



SAM/IG/4
NE/13
02/10/09

**Organización de Aviación Civil Internacional
Oficina Regional Sudamericana**

**CUARTO TALLER/REUNIÓN DEL GRUPO DE IMPLANTACIÓN SAM (SAM/IG/4)
PROYECTO REGIONAL RLA/06/901**

Lima, Perú, 19 al 23 de octubre de 2009

**Cuestión 3 del
Orden del Día:**

**Implantación de la navegación basada en la performance (PBN) en la
Región SAM**

(Presentada por Brasil)

Resumen

En esta Nota de Estudio se presenta el borrador del Plan de Implantación PBN de Brasil, de acuerdo con la Conclusión SAM/IG/3-3, con miras a contribuir con la armonización de los planes nacionales de implantación PBN SAM.

Referencias:

- Resolución 36/23 de la 36^a Asamblea de la OACI
- Informe del GREPECAS/15
- Informe de la Reunión SAM/IG/3

1 Antecedentes

1.1 La Resolución A36-23 requiere que los Grupos Regionales de Planificación e Implantación (PIRG) y los Estados desarrollen sus planes nacionales de implantación PBN para 2009, con el objetivo de:

- a) implantar operaciones RNAV y RNP (donde sean requeridas) para operaciones en ruta (oceánica y continental) y áreas de control terminal (TMA), de acuerdo a plazos establecidos y a marcos intermedios; y
- b) implantar procedimientos de aproximación con guía vertical (APV), basados en Baro-VNAV o SBAS, para todos los extremos de pista que operan IFR, sea como aproximación primaria o como respaldo para las aproximaciones de precisión hasta 2016, con los siguientes marcos intermedios: 30 por ciento hasta 2010 y 70 por ciento hasta 2014.

1.2 En nivel regional, el Grupo de Tarea PBN del GREPECAS ha desarrollado planes de acción para implantación PBN en ruta, TMA y aproximación, que podrían ser utilizados por los Estados en la elaboración de sus planes nacionales de implantación PBN. Además, teniendo en cuenta la necesidad de armonización de los planes nacionales de las Regiones CAR/SAM, así como el requerimiento del desarrollo de un Plan Regional de Implantación PBN, la reunión GREPECAS/15 ha formulado la Conclusión 15/38, instando a los Estados/Territorios CAR/SAM que desarrollen sus planes nacionales de implantación PBN para diciembre de 2009 y los presenten a las Oficinas Regionales correspondientes.

1.3 También en el ámbito de las Regiones CAR/SAM, las Reuniones de Autoridades y Planificadores ATM (AP/ATM) desarrollaron una Hoja de Ruta PBN CAR/SAM, que contiene los lineamientos generales para la implantación PBN en las regiones CAR/SAM, en todas las fases de vuelo. La mencionada hoja de ruta fue aprobada por la conclusión 14/46 del GREPECAS y fue modificada por el GREPECAS/15, a fin de incluir las aproximaciones APV basadas en Baro-VNAV. La aprobación de esa modificación está incluida en el apartado 3.6.23 del informe final de la reunión GREPECAS/15.

1.4 La implantación PBN en la Región Sudamericana es soportada por el Proyecto RLA/06/901. En el ámbito de ese Proyecto, están siendo realizadas las reuniones del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG), donde fue conformado el Grupo de Implantación PBN en la Región SAM (SAM/PBN/IG). El SAM/PBN/IG ha desarrollado el Programa de Implantación PBN para Operaciones en Ruta, que establece los entregables, con las fechas correspondientes, necesarias para la implantación de la RNAV-5 en noviembre de 2010, aprobado por la conclusión SAM/IG/2-1. Considerando la necesidad de armonización regional de la implantación PBN para operaciones en ruta, la coordinación y ejecución de las tareas de implantación RNAV-5 están siendo desarrolladas por el SAM/PBN/IG, con el soporte del Proyecto Regional RLA/06/901. Los modelos de planes de acción para implantación PBN en TMA y Aproximación, considerando los requerimientos de los Estados SAM, también fueron elaborados por el SAM/PBN/IG.

1.5 Con miras a permitir una armonización de los planes nacionales de los Estados SAM, antes de su envío a la Oficina Regional Sudamericana de la OACI, la reunión SAM/IG/3 formuló la conclusión SAM/IG/3-3, solicitando la presentación de los Planes Nacionales de Implantación PBN en la reunión SAM/IG/4.

2 Análisis

La Administración Brasileña ha desarrollado el borrador del Plan de Implantación PBN, basándose en las siguientes premisas:

2.1 La implantación PBN en ruta, espacios aéreos oceánicos y continentales, será realizada de acuerdo a los planes de acción establecidos en los grupos de implantación correspondientes (Grupo SAT y SAM/PBN/IG).

- a) La implantación PBN en las principales TMA Brasileñas será basada en simulación ATC (en tiempo real y acelerado), visando garantizar beneficios concretos para operadores de aeronaves y proveedores de servicio de navegación.
- b) Implantación de procedimientos de aproximación RNAV (GNSS) con Baro-VNAV, en todos los umbrales que operan IFR hasta diciembre 2011, con el objetivo de evitar el CFIT.

- c) Implantación de SID RNAV en todos los umbrales que operan IFR hasta diciembre 2011, con el objetivo de optimizar las trayectorias de salida, así como ser utilizado como respaldo para el caso de inoperancia de las radioayuda en tierra. .

2.2 El Borrador del Plan de Implantación PBN se adjunta como **Apéndice A** a esta nota de estudio. La versión final del plan depende de las discusiones que serán realizadas durante la SAM/IG/4, visando la armonización de los planes nacionales SAM, así como de la determinación de las prioridades y fechas para implantación de los procedimientos de aproximación RNAV (GNSS), RNAV-ILS e SID RNAV, en función de la capacidad de inspección en vuelo y de publicación de cartas.

3 **Acción Sugerida**

3.1 Se invita a la reunión a:

- a) Tomar nota de la información proporcionada en esa nota de estudio; y
- b) Considerar el contenido del Plan de Implantación del apéndice “A” para recomendar acciones que garanticen la armonización de los planes nacionales SAM.

* * * * *

APÉNDICE A

Plan de Implantación PBN

BRASIL

Versión 1

Índice

- 1. Objetivo
- 2. Antecedentes
- 3. Introducción
- 4. Objetivos Estratégicos
 - 4.1 En ruta
 - 4.1.1 Oceánica y Continental Remota
 - 4.1.2 Continental
 - 4.2 Áreas Terminales (Salidas y Llegadas)
 - 4.3 Aproximación
- 5. Implantación
 - 5.1 Corto plazo (hasta 2010)
 - 5.1.1 En ruta
 - 5.1.1.1** Oceánica y continental remota
 - 5.1.1.2** Continental
 - 5.1.2 Áreas Terminales (Salidas y Llegadas)
 - 5.1.3 Aproximación
 - 5.2 Mediano plazo (2011-2015)
 - 5.2.1 En ruta
 - 5.2.1.1** Oceánica y continental remota
 - 5.2.1.2** Continental
 - 5.2.2 Áreas Terminales (Salidas y Llegadas)
 - 5.2.3 Aproximación
- Apéndice A – Plan de Acción RNAV-5 SAM
- Apéndice B – Proyecto de Implantación PBN en las TMA Brasilia, Recife, Rio de Janeiro y Sao Paulo.
- Apéndice C – Programa de Implantación de SID RNAV por aeródromo
- Apéndice D – Programa de Implantación de aproximación por aeródromo

1. Objetivo

El presente plan de implantación PBN tiene los siguientes objetivos:

- a) Proporcionar una estrategia de alto nivel para la implantación de aplicaciones de navegación en Brasil a corto plazo (hasta 2010) y a mediano plazo (2011-2015). Esta estrategia se basa en los conceptos PBN, Navegación de Área (RNAV) y Performance Requerida de la Navegación (RNP), que serán aplicados a las operaciones de aeronaves en todas las fases de vuelo: ruta (oceánico y continental), TMA (SID y STAR) y aproximación IFR, de acuerdo con los objetivos de implantación previstos en la resolución 36/23 de la 36ª Asamblea de la OACI.
- b) Asegurarse que la implantación de la porción navegación del sistema CNS/ATM se basa en requerimientos operacionales claramente establecidos;
- c) Evitar imponer innecesariamente el mandato por equipos múltiples abordó o sistemas múltiples en tierra;
- d) Evitar la necesidad de aprobaciones múltiples de aeronaves y operadores para la navegación intra e inter-regionales;

2. Antecedentes

La Resolución A36-23 requiere que los Grupos Regionales de Planificación e Implantación (PIRG) y los Estados desarrollen sus planes nacionales de implantación PBN para 2009, con el objetivo de:

- a) implantar operaciones RNAV y RNP (donde sean requeridas) para operaciones en ruta (oceánica y continental) y áreas de control terminal (TMA), de acuerdo a plazos establecidos y a marcos intermediarios; y
- b) implantar procedimientos de aproximación con guía vertical (APV), basados en Baro-VNAV o SBAS, para todos los extremos de pista que operan IFR, sea como aproximación primaria o como respaldo para las aproximaciones de precisión hasta 2016, con los siguientes marcos intermediarios: 30 por ciento hasta 2010 y 70 por ciento hasta 2014.

A nivel regional, el Grupo de Tarea PBN del GREPECAS ha desarrollado planes de acción para implantación PBN en ruta, TMA y aproximación, que podrían ser utilizados por los Estados en la elaboración de sus planes nacionales de implantación PBN. Además, teniendo en cuenta la necesidad de armonización de los planes nacionales de la Regiones CAR/SAM, así como el requerimiento del desarrollo de un Plan Regional de Implantación PBN, la reunión GREPECAS/15 ha formulado la Conclusión 15/38, instando a los Estados/Territorios CAR/SAM que desarrollen sus planes nacionales de implantación PBN para diciembre de 2009 y presentarlos a las Oficinas Regionales correspondientes.

También en el ámbito de las Regiones CAR/SAM, las Reuniones de Autoridades y Planificadores ATM (AP/ATM) desarrollaron una Hoja de Ruta PBN CAR/SAM, que contiene los lineamientos generales para la implantación PBN en las regiones CAR/SAM, en todas las fases de vuelo. La mencionada hoja de ruta fue aprobada por la conclusión 14/46 del GREPECAS y fue modificada por el GREPECAS/15, a fin de incluir las aproximaciones APV basadas en Baro-VNAV. La aprobación de esa modificación esta incluida en el apartado 3.6.23 del informe final de la reunión GREPECAS/15.

La implantación PBN en la Región Sudamericana es soportada por el Proyecto RLA 06/901. En el ámbito de ese Proyecto, están siendo realizadas las reuniones del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG), donde fue conformado el Grupo de Implantación PBN en la Región SAM (SAM/PBN/IG). El SAM/PBN/IG ha desarrollado el Programa de Implantación PBN para Operaciones en Ruta, que establece los entregables, con las fechas correspondientes, necesarias para la implantación de la RNAV-5 en noviembre de 2010, aprobado por la conclusión SAM/IG/2-1. Considerando la necesidad de armonización regional de la implantación PBN para operaciones en ruta, la coordinación y ejecución de las tareas de implantación RNAV-5 están siendo desarrolladas por el SAM/PBN/IG, siempre con el soporte del Proyecto 06/901. Los modelos de planes de acción para implantación PBN en TMA y Aproximación, considerando los requerimientos de los Estados SAM, también fueron elaborados por el SAM/PBN/IG.

El Proyecto RLA/99/901 también soporta la implantación PBN en la Región SAM, por medio de la conformación de una Base de Datos sobre la Capacidad de Navegación Aérea de la Flota de Aeronaves que vuela en la Región SAM, así como a través del desarrollo de las Circulares de Asesoramiento (CA) y Ayudas de Trabajo para la aprobación de aeronaves y explotadores que soliciten realizar operaciones PBN. Esas actividades son fundamentales para el proceso de planificación e implantación PBN, particularmente las circulares de asesoramiento, teniendo en cuenta que es un mecanismo que facilita sobremanera la publicación de las reglamentaciones nacionales para aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones PBN.

A nivel nacional, la publicación del Concepto Operacional ATM Nacional, del 05 de mayo del 2008, ha establecido la planificación estratégica del Departamento de Control del Espacio Aéreo (DECEA), con miras a lograr beneficios para la Comunidad ATM, en corto y mediano plazo, basándose tanto en la infraestructura de navegación aérea relacionada al ATM (CNS, AIS, MET, etc.), así como en la capacidad de navegación de las aeronaves existentes y previstas, además de analizar los aspectos que permitan realizar una implantación ordenada, segura y con una relación costo-beneficio favorable. Uno de los pilares del Concepto Operacional ATM Nacional es la PBN, que es un requerimiento básico para alcanzar diversos beneficios para la comunidad ATM.

En consecuencia de la publicación del Concepto Operacional ATM Nacional, el DECEA ha publicado, el 05 de mayo del 2009, el Programa de Implantación del Sistema ATM Nacional, conformado por 33 proyectos, que tiene como objetivo establecer las acciones, plazos y prioridades que deberán ser cumplidos para alcanzar los objetivos del Concepto Operacional ATM Nacional, teniendo en cuenta las planificaciones Mundial y Regional de la OACI. Uno de los principales proyectos del mencionado programa es el Proyecto de Implantación PBN, que será reflejado en el presente plan. Es importante resaltar que el Proyecto de Implantación PBN incluye solamente la implantación en corto plazo, hasta 2010.

3. **Introducción**

Después de la implantación de la RVSM, el 20 de enero de 2005, la principal herramienta para la optimización de la estructura del espacio aéreo es la implantación de la Navegación Basada en la Performance (PBN), que propiciará las condiciones necesarias para el aprovechamiento de la capacidad RNAV y RNP de una significativa porción de los usuarios del espacio aéreo de las Regiones CAR/SAM.

La planificación actual de los Grupos Regionales de Planificación e Implantación es basada en los Planes de Navegación Aérea y en los Planes Regionales CNS/ATM. Esos planes, actualmente, están constituidos básicamente de tablas, que no contienen los detalles necesarios para la implantación de cada uno de los elementos CNS y ATM. Por esta razón fue elaborado el Mapa de Ruta PBN CAR/SAM.

En consecuencia, en vista de la necesidad de una planificación detallada de la navegación, fue considerado aconsejable requerir la preparación de un plan nacional de implantación PBN por cada Estado, para proporcionar guía y dirección apropiadas a los stakeholders involucrados, tales como: proveedor(es) de servicios de navegación aérea, agencia reguladora, operadores de aeronaves, administración aeroportuaria, etc. Esta guía proporcionará la evolución planificada de la navegación, como uno de los sistemas principales de apoyo a la gestión de tránsito aéreo y describir las aplicaciones RNAV y RNP que deberían ser implantadas a corto y mediano plazo.

La implantación de PBN en Brasil será basada en los siguientes principios:

- a) Aplicación continua de procedimientos de navegación convencionales durante el período de transición, para posibilitar el vuelo de usuarios que no están equipados con RNAV y/o RNP;
- b) Desarrollo de conceptos de espacio aéreo aplicando herramientas de modelación del espacio aéreo, así como simulaciones aceleradas y en tiempo real, que identifiquen las aplicaciones de navegación que son compatibles con el concepto mencionado anteriormente.
- c) Efectuar análisis costo-beneficio para justificar la implantación de conceptos RNAV y/o RNP en cada espacio aéreo particular;
- d) Efectuar evaluaciones de seguridad operacional para asegurar el aumento o mantenimiento de niveles de seguridad operacional;

El presente plan es un documento vivo, que deberá ser actualizado, por lo menos, una vez al año, para reflejar el progreso de la implantación, así como para incluir nuevas implantaciones necesarias para contemplar nuevos requerimientos operacionales.

4. Objetivos Estratégicos

4.1 En ruta

4.1.1 Océánica y Continental Remota

En el espacio aéreo oceánico bajo jurisdicción de Brasil se aplica la RNAV-10, que es una aplicación de navegación que actualmente atiende a las áreas claves de performance más importantes en la región que son la Seguridad Operacional, la Eficiencia y la Protección al Medio Ambiente.

Con la demanda creciente de tránsito aéreo en la región, será necesaria la implantación de la RNP-4 en la región, buscando mantener o mejorar la seguridad operacional, la protección al medio ambiente y la eficiencia de las operaciones aéreas en ese espacio aéreo.

4.1.2 Continental

La implantación PBN para operaciones en Ruta en el espacio aéreo continental bajo jurisdicción de Brasil será realizado en conformidad con la estrategia regional SAM y atenderá a los siguientes objetivos estratégicos:

- a) Seguridad Operacional – Actualmente no existe un proceso formal de certificación de la aeronavegabilidad y aprobación operacional para el vuelo en las rutas RNAV de la Región SAM. La aplicación de la RNAV-5, que es la especificación de navegación menos exigente, en términos de equipos de bordo, permitirá una formalización y armonización del empleo de la RNAV en las rutas RNAV nuevas y existentes, así como las condiciones necesarias para una completa reestructuración de la red de rutas. De esa forma, será posible desarrollar una red de rutas menos compleja, reduciendo la carga de trabajo del controlador y, en consecuencia, aumentando la seguridad operacional.
- b) Capacidad – Teniendo en cuenta la reducción de la complejidad del espacio aéreo y la consecuente disminución de la carga de trabajo del controlador, habrá un aumento de la capacidad ATC de los sectores, permitiendo el vuelo de un mayor número de aeronaves.
- c) Rentabilidad – La implantación de la PBN permitirá que un mayor número de aeronave vuele en sus perfiles óptimos de vuelo, ofreciendo a los usuarios una mejor relación costo-efectividad.
- d) Eficiencia – La aplicación de la RNAV-5 llevará a una mejor eficiencia operacional, teniendo en cuenta que permitirá:
 - Mejoras en la gestión del espacio aéreo, a través del re-posicionamiento de las intersecciones.
 - Mejor empleo del espacio aéreo disponible, por medio de una estructura de rutas que permita el establecimiento de:
 - Rutas más directas (dobles y paralelas, si necesario) para acomodar un mayor flujo de tránsito aéreo.

- Ruta de “bypass” para aeronaves que sobrevuelan TMA de alta densidad de tránsito aéreo.
 - Rutas alternativas o de contingencias.
 - Establecimiento de posiciones óptimas de esperas en vuelo.
 - Rutas optimizadas de alimentación.
- Reducción en las distancias voladas, resultando en economía de combustible.
 - Reducción del número de radio-ayudas a la navegación.
- e) Protección al Medio Ambiente – En consecuencia del incremento en la eficiencia y del ahorro de combustible, habrá una reducción en la emisión de gases nocivos en la atmósfera. Además, la aplicación de procedimientos específicos pueden contribuir para la reducción del ruido aeronáutico (ex. Continuous Descent Approach – CDA).
- f) Acceso y Equidad – La implantación de la PBN no deberá impedir el vuelo de aeronaves no aprobadas en determinado espacio aéreo, a menos que sea absolutamente necesario, en función de la densidad de tránsito aéreo.
- g) Interoperabilidad Global – La aplicación de la RNAV, conforme a lo previsto en el Manual PBN, garantizará la interoperabilidad global, a través de la aplicación de las especificaciones de navegación estándares, evitando la necesidad de obtención de varias aprobaciones de aeronaves y operadores para volar en espacios que utilizan la misma aplicación de navegación.
- h) Participación de la Comunidad ATM – El éxito de la implantación PBN dependerá de una efectiva participación de la comunidad ATM, con miras a garantizar que se atiende a los requerimientos operacionales de los diversos usuarios del espacio aéreo, así como de los proveedores de servicio. Además de las reuniones SAM/IG, también serán conformados Grupos de Trabajo nacionales, con miras a identificar los requerimientos de los operadores de aeronaves domésticos.

4.2 Áreas de Control Terminal (SID y STAR) y Aproximación

La implantación de la RNP1 Básica y/o RNAV1 en las principales TMA y de la RNP APCH con Baro-VNAV en todos los umbrales utilizados para operación IFR atenderá, principalmente, a los siguientes Objetivos Estratégicos:

- a) Seguridad Operacional – La aplicación de la RNP1 Básica y/o RNAV-1 en las TMA permitirá la separación entre trayectorias de llegada y salida, evitando los conflictos entre aeronaves. El empleo de la RNP APCH con APV/Baro-VNAV reducirá el riesgo del “Collision Flight into Terrain” (CFIT)
- b) Capacidad – El empleo de SID/STAR RNAV-1 y/o RNP1 Básica permitirá la reducción de la utilización de vectores radares y, en consecuencia, la reducción de la complejidad del espacio aéreo y disminución de la carga de trabajo del controlador, proporcionando un aumento de la capacidad ATC de los sectores y permitiendo el vuelo de un mayor número de aeronaves.

- c) Rentabilidad – La implantación de la PBN permitirá que un mayor número de aeronave vuele en sus perfiles óptimos de vuelo, principalmente a través del empleo de la CDA, ofreciendo a los usuarios una mejor relación costo-efectividad.
- d) Eficiencia – La aplicación de la RNP1 Básica y/o RNAV-1 llevará a una mejor eficiencia operacional, teniendo en cuenta que el establecimiento de puntos de llegada y salida bien definidos permitirá la reestructuración de la red de rutas que llegan/salen de la TMA, reduciendo el tiempo de vuelo. La interacción entre STAR y Aproximación ofrecerá condiciones para el establecimiento de trayectorias óptimas de llegada desde la fase en ruta hasta la aproximación final.
- e) Protección al Medio Ambiente – En consecuencia del incremento en la eficiencia y del ahorro de combustible, habrá una reducción en la emisión de gases nocivos en la atmósfera. Además, la aplicación del CDA contribuirá para reducción del ruido aeronáutico.
- f) Acceso y Equidad – La implantación de procedimiento de aproximación RNAV (GNSS) con Baro-VNAV en aeropuertos que no dispongan de ILS permitirá una mejoría en el acceso a los aeródromos, en condiciones meteorológicas adversas. La implantación de la PBN no deberá impedir el vuelo de aeronaves no aprobadas en determinado espacio aéreo, a menos que sea absolutamente necesario, en función de la densidad de tránsito aéreo.
- g) Previsibilidad – La precisión de la navegación RNP1 Básica e RNAV-1 tornará las trayectorias de las aeronaves más previsibles, facilitando la separación entre aeronaves y reduciendo la necesidad de intervención del controlador de tránsito aéreo para eventuales salidas de las aeronaves de sus trayectorias esperadas. La previsibilidad también será incrementada por la integración entre STAR y aproximaciones.
- h) Interoperabilidad Global – La aplicación de la RNAV y de la RNP, conforme el previsto en el Manual PBN, garantizará la interoperabilidad global, a través de la aplicación de las especificaciones de navegación estándares, evitando la necesidad de obtención de varias aprobaciones de aeronaves y operadores para volar en espacios que utilizan la misma aplicación de navegación.
- i) Participación de la Comunidad ATM – El éxito de la implantación PBN dependerá de una efectiva participación de la comunidad ATM, con miras a garantizar que se atiende a los requerimientos operacionales de los diversos usuarios del espacio aéreo, así como de los proveedores de servicio. Implantación Corto plazo (hasta 2010).

4.3 Corto Plazo (hasta 2010)

4.3.1 Oceánica

El empleo de la RNP-10 (RNAV-10) en el Corredor EUR/SAM, desde octubre de 2001, proporciona suficiente capacidad al espacio aéreo para que los vuelos sean realizados en sus perfiles óptimos, en el corto plazo. De esa manera no está prevista cualquier implantación PBN en el espacio aéreo oceánico bajo jurisdicción del Brasil, en corto plazo.

4.3.2 Continental

La implantación de la RNAV-5 en la Región SAM, prevista para noviembre de 2010, en conjunto con la versión 1 de la red de rutas ATS SAM, que es parte del Programa de Optimización de la Red de Rutas SAM, aprobado por la Conclusión SAM/IG/3-1, permitirá la optimización de la estructura del espacio. La implantación de la red de rutas ATS SAM, en el espacio aéreo continental, deberá ser realizada por medio de una estrategia “Top Down”, con el objetivo de identificar los flujos regionales principales de tránsito aéreo, así como las deficiencias de la red de rutas y de la sectorización de las dependencias ATC involucradas. A partir de tal identificación, será posible la concepción de una red integrada regional/nacional, que atienda los requerimientos de los usuarios del espacio aéreo y de los proveedores del ATS. Esa red deberá considerar la necesidad de la sectorización, de integración de los aeropuertos no servidos por ella, del empleo de rutas no permanentes y de conectividad entre las TMA. De esa manera, la implantación PBN para operaciones en ruta será realizada conforme Plan de Acción RNAV-5 SAM, que se adjunta como Apéndice “A”.

4.3.3 Áreas de Control Terminales (Salidas y Llegadas)

La implantación PBN en las TMA con mayor volumen de tránsito aéreo será basada en simulación en tiempo acelerado y en tiempo real, considerando la comparación de los diversos escenarios posibles de implantación, con miras a obtener la mejor relación costo beneficio para los operadores de aeronaves y proveedor de servicio de navegación aérea, buscándose además, una reducción de la complejidad del espacio aéreo y, en consecuencia, una reducción en la carga de trabajo de pilotos y controladores de tránsito aéreo.

En el corto plazo, la administración brasileña ha planificado la implantación PBN en las TMA Brasilia, Recife, Río de Janeiro y Sao Paulo. La Implantación PBN en TMA será iniciada con el Proyecto de Implantación PBN en las TMA Brasilia y Recife, cuya fecha tentativa de implantación es 08 de abril de 2010. Ese proyecto fue basado en el plan de acción aprobado en la Reunión SAM/IG/2. El objetivo del proyecto de implantación PBN en las TMA Brasilia/Recife, además de la implantación PBN propiamente dicha, tiene como objetivo ganar experiencia en espacios aéreos de menor complejidad, de mediana densidad, caracterizados por las TMA Brasilia y Recife. El Proyecto de Implantación PBN en las TMA Brasilia y Recife se adjunta como Apéndice “B”.

El Proyecto de Implantación PBN en las TMA Rio de Janeiro Y Sao Paulo esta en fase final de desarrollo, con fecha tentativa de implantación en noviembre de 2010. El proyecto de implantación en las TMA Rio de Janeiro y Sao Paulo tiene como objetivo implantar la PBN en las dos principales TMA Brasileñas, tanto en términos de densidad como de complejidad del espacio aéreo. Además, la pequeña distancia entre las dos TMA (200 NM) y la interrelación entre los flujos de tránsito aéreo entre ellas, hizo necesario que el proyecto de implantación fuera desarrollado para garantizar la armonización de la estructura del espacio aéreo y de procedimientos IFR de las dos TMA.

Las STAR RNAV y SID RNAV podrán ser empleadas por aeronaves y operadores que sean aprobados para una de las siguientes especificaciones de navegación: RNAV2, RNAV1 y RNP1-Básico.

Las STAR RNAV y SID RNAV también podrán ser ejecutadas por aeronaves y operadores que sean aprobados para empleo de esos tipos de procedimientos con la aplicación del GNSS.

Las aeronaves y operadores aprobados RNAV5, excepto las que emplean sistemas RNAV basados en VOR/DME, podrán utilizar las STAR RNAV, limitándose su descenso a la altitud mínima de vuelo en la FIR, hasta que sea alcanzado el límite del espacio aéreo abarcado por la altitud mínima de sector (MSA), prevista en el procedimiento de aproximación en uso en el momento de la operación. A partir de ese límite, la aeronave podrá ser autorizada a bajar hasta la altitud mínima del sector correspondiente.

Las aeronaves y operadores aprobados para RNAV5, excepto las que emplean sistemas RNAV basados en VOR/DME, podrán utilizar las SID RNAV, utilizando, inicialmente, una SID “convencional” basada en VOR o NDB, y, al cruzar el nivel mínimo de vuelo en la FIR en que se realiza la operación, podrán ser encaminados para interceptar una SID RNAV.

La operación de aeronaves en las STAR RNAV y SID RNAV, basadas en las especificaciones de navegación RNAV (RNAV5, RNAV2 e RNAV1) estará condicionada al empleo de Sistemas de Vigilancia ATS por las dependencias ATC involucradas. Solamente las aeronaves aprobadas para RNP1 Básico podrán continuar utilizando las STAR RNAV y SID RNAV, en caso de indisponibilidad de los Sistemas de Vigilancia ATS.

En el caso específico de la TMA Recife, no habrá cobertura DME suficiente para atender a los requerimientos previstos para RNAV2 y RNAV1, con el empleo del sistema de navegación basado en DME/DME. En ese caso, los operadores que pretendan utilizar las STAR RNAV y SID RNAV, con la aplicación de las especificaciones de navegación RNAV2 o RNAV 1, deberán, obligatoriamente, emplear el GNSS.

La administración brasileña empezará la aplicación de parte de la enmienda N° 1 a la 15ª Edición del PANS-ATM (Doc 4444), con aplicabilidad del 15 de noviembre de 2012, a partir de 08 de abril de 2010, con el inicio de la inserción de algunos códigos alfanuméricos relativos a la aprobación RNAV y RNP, fundamentales para la implantación PBN. El objetivo será la representación de la aprobación PBN en las fajas de progreso de vuelo y en los “targets” en la pantalla radar, permitiendo al controlador de tránsito aéreo identificar las aeronaves aprobadas PBN y los tipos de especificaciones de navegación que pueden ser utilizadas por una aeronave en particular.

De esa manera, el status de aprobación de operadores y aeronaves para cualquier tipo de especificación de navegación RNAV y/o RNP deberá ser indicado en el Formulario de Plan de Vuelo Presentado (FPL), por medio de la inserción de la letra “R” en la casilla 10 del FPL.

En caso específico del Plan de Vuelo Repetitivo (RPL), el status de aprobación arriba mencionado deberá ser indicado por medio de la inserción de la letra “R” en la casilla “Q” del RPL, de la siguiente forma: EQPT/R.

El status de aprobación PBN deberá ser detallado en la casilla 18 del FPL o en la casilla “Q” del RPL, por medio de la inserción de los siguientes caracteres alfanuméricos, limitados a un máximo de 8 códigos o 16 caracteres, precedidos del designador PBN/:

Especificaciones RNAV	
Código	Especificación de Navegación
B1	RNAV 5 – Todos los sensores permitidos
B2	RNAV 5 GNSS
B3	RNAV 5 DME/DME
B5	RNAV 5 INS o IRS
C1	RNAV 2 – Todos los sensores permitidos
C2	RNAV 2 GNSS
C3	RNAV 2 DME/DME
C4	RNAV 2 DME/DME/IRU
D1	RNAV 1 – Todos los sensores permitidos
D2	RNAV 1 GNSS
D3	RNAV 1 DME/DME
D4	RNAV 1 DME/DME/IRU
Especificaciones RNP	
Código	Especificación de Navegación
O1	Basic RNP 1 – Todos los sensores permitidos
O2	Basic RNP 1 GNSS
O3	Basic RNP 1 DME/DME
O4	Basic RNP 1 DME/DME/IRU
S1	RNP APCH

El status de aprobación de operadores y aeronaves para empleo del GNSS deberá ser indicado, por medio de la inserción de la letra “G” en la casilla 10 del FPL.

En el caso del Plan de Vuelo Repetitivo (RPL), el status de aprobación arriba mencionado deberá ser indicado por medio de la inserción de la letra “G” en la casilla “Q” del RPL, de la siguiente forma: EQPT/G.

Aeronaves y operadores no aprobados para las especificaciones de navegación RNAV y/o RNP podrán continuar volando en las TMA Brasilia, Recife, Rio de Janeiro y Sao Paulo, por medio del empleo de procedimientos “convencionales” (VOR/DME o NDB) o por medio de la utilización de vectores radar por las dependencias ATC involucradas en la operación de las aeronaves. Sin embargo, las dependencias ATC podrán ser obligadas a autorizar la operación de esas aeronaves fuera de sus perfiles óptimos de vuelo, sea por medio del aumento de la distancia volada o por el empleo de restricciones de altitud.

Además de las TMA Brasilia, Recife, Rio de Janeiro y Sao Paulo, serán publicadas, hasta el final de 2011, 309 SID RNAV en 120 aeropuertos del país, que corresponde a 89 % de los aeropuertos que operan IFR, de acuerdo al Programa que se adjunta como apéndice C, buscándose una optimización de las trayectorias de salida y una alternativa para el caso de inoperancia de las radio-ayudas a la navegación basadas en tierra. Los 11% restantes son aeropuerto de bajo movimiento de tránsito aéreo, que no justifican la implantación de SID RNAV hasta que ocurra un aumento en la demanda de transporte aéreo.

Las STAR solamente serán implantadas en aeropuertos de mayor volumen de tránsito aéreo, en que sean realizadas las simulaciones ATC correspondientes.

4.3.4 Aproximación

El Programa de Implantación de Aproximación por Aeródromo tiene como objetivo publicar procedimientos de aproximación RNAV (GNSS) para todos los umbrales que operan IFR, con la posibilidad de empleo de la navegación vertical (LNAV/VNAV), por medio de la utilización de Baro-VNAV. Además, en los aeropuertos que poseen equipos ILS, serán publicados procedimientos de aproximación RNAV/ILS, para facilitar la interfaz entre la llegada y la aproximación. Se espera que al final de 2010, 50% de los umbrales que operan IFR ya tengan procedimientos APV Baro-VNAV. Los 50% restantes deberán ser contemplados hasta el final de 2011. El Programa de Implantación de Aproximación por Aeródromo se adjunta como Apéndice D al presente plan. Hasta el final de 2011 serán publicados 264 procedimientos RNAV (GNSS) con Baro/VNAV, en 124 aeropuertos, que corresponde a 92 % de los aeropuertos que operan IFR. También serán publicados 34 procedimientos RNAV/ILS. Considerando la importancia de los procedimientos APV para evitar CFIT, los demás aeropuertos serán contemplados hasta 2014.

Los procedimientos de aproximación RNAV podrán ser ejecutados por aeronaves y operadores que sean aprobados para la Especificación de Navegación RNP APCH.

Los procedimientos de aproximación RNAV también podrán ser empleados por aeronaves y operadores que sean aprobados para la ejecución de estos tipos de procedimientos con la aplicación del GNSS.

El empleo de la porción LNAV/VNAV de los procedimientos RNAV (GNSS) exigirá la aprobación específica de aeronaves y operadores para Baro-VNAV.

4.4 Mediano plazo (2011-2015)

4.4.1 En ruta

4.4.1.1 Oceánica y continental remota

En mediano plazo (hasta 2015) está prevista la implantación de la RNP4, teniendo en cuenta que la capacidad de navegación de la flota indica que sería posible iniciar un proceso de aprobación de aeronaves y operadores. La aplicación de la RNP 4, en conjunto con las aplicaciones ADS-C/CPDLC, implantadas el 30 de julio de 2009, permitirá la implantación de la separación horizontal de 30 NM. Actualmente es posible alcanzar un porcentaje de 92% de aeronaves conectadas al sistema ADS-C/CPDLC del ACC-AO, desde que los usuarios equipados efectivamente se conecten al sistema de tierra.

Teniendo en cuenta que el Corredor EUR/SAM es un espacio aéreo homogéneo, la aplicación de la RNP 4 en ese espacio aéreo dependerá de la participación de usuarios y Proveedores de Servicios de Navegación Aérea, responsables por las FIR involucradas (Atlántico, Canarias, Dakar y Sal), por medio de una planificación adecuada, a ser realizada en el ámbito del Grupo para Mejoras de los Servicios de Tránsito Aéreo en el Atlántico Sur (SAT).

4.4.1.2 Continental

Conforme previsto en la Hoja de Ruta PBN CAR/SAM, las operaciones en ruta deberá evolucionar desde la RNAV-5 hacia la RNP-2, buscándose el aprovechamiento de la mejora de la capacidad de navegación de la flota, con un mayor empleo del GNSS, que permitirá una reducción del espaciado entre rutas. La implantación de la RNP-2 para operaciones en ruta deberá ser analizada en el ámbito regional, para una aplicación armónica, a partir de los resultados alcanzados con la implantación RNAV-5, del aumento de la demanda de tránsito aéreo, así como de la evolución de la capacidad de navegación de la flota.

4.4.2 Áreas Terminales (Salidas y Llegadas)

Dando continuidad a la implantación PBN en las TMA de mayor volumen de tránsito aéreo en Brasil, serán realizadas simulaciones en tiempo acelerado y en tiempo real en las TMA Belo Horizonte, Curitiba, Porto Alegre y Salvador, buscando-se la implantación armonizada de SID y STAR RNAV hasta 2012. Al final de esos estudios, podrán ser definidas nuevas prioridades para otras TMA, en que la demanda de tránsito aéreo tenga aumentado suficientemente para justificar el empleo de técnicas de simulación para definir el mejor escenario a ser implantado. De la misma manera, a partir de 2012 ya serán necesarios estudios para verificar la necesidad de revisión de los procedimientos SID/STAR implantados en las TMA Brasilia, Recife, Río de Janeiro y Sao Paulo, buscándose adecuar la circulación aérea en esos espacios aéreos al aumento de tránsito aéreo y a las eventuales mejoras en la capacidad de navegación de la flota. En los casos específicos de las TMA Río de Janeiro y Sao Paulo, serán necesarios estudios en el sentido de determinar la viabilidad y requerimiento operacional para establecer un espacio aéreo excluyente para aeronaves aprobadas PBN en esas TMA.

4.4.3 Aproximación

Con respecto a los procedimientos de aproximación RNAV (GNSS) y RNAV (ILS), se espera que todos los umbrales que operan IFR sean contemplados hasta el final de 2012, conforme lo mencionado en el apartado 5.1.3.

**APÉNDICE A al Plan de Implantación PBN
Brasil**

**PLAN DE ACCIÓN PBN EN RUTA (RNAV-5) A CORTO PLAZO
(GPI 1, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 16, 21, 23)**

1. Concepto de espacio aéreo	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
1.1 Establecer y priorizar objetivos estratégicos (seguridad operacional, capacidad, medio ambiente, etc.)	Junio/2008	SAM/IG/2	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	Finalizada
1.2 Recolectar datos de tráfico para entender los flujos de tráfico en un espacio aéreo particular.	Junio/2008	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	En proceso
1.3 Analizar la capacidad de navegación de la flota de aeronaves	Junio/2008	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901 y RLA/99/901)) Estados IATA	En proceso Se envió encuesta a los Estados
1.4 Analizar los medios de comunicación, navegación (VOR, DME) y vigilancia en tierra para atender las especificaciones de navegación y al modo de reversión de navegación	Junio/2008	SAM/IG/3	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901 y RLA/99/901)) Estados	En proceso
1.5 Optimizar la estructura del espacio aéreo, reorganizando la red o implementando nuevas rutas basados en los objetivos estratégicos del concepto del espacio aéreo, considerando “airspace modeling”, simulaciones ATC (tiempo acelerado y/o tiempo real), pruebas en vivo, etc.	SAM/IG/2	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901) Estados IATA	Estudio inicial presentado en la NE04

2. Desarrollar plan de medición de la performance	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
2.1 Preparar un plan de medición de la performance, incluyendo emisiones de gas, seguridad operacional, eficiencia, etc.	SAM/IG/2	SAM/IG/5	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	En proceso
2.2 Conducir plan de medición de la performance	Nov/2010	Permanente	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901) Estados IATA	No se ha iniciado ninguna actividad
3 Evaluación de la seguridad operacional	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
3.1 Elaborar la evaluación de seguridad operacional aplicando una metodología cualitativa mediante la aplicación del SMS.	SAM/IG/2	SAM/IG/5	CARSAMMA Proyecto RLA/06/901 Oficina Regional	RLA 06901 a fin de suministrar guías de orientación para CARSAMMA Se definió inicialmente la utilización de la metodología cualitativa mediante la aplicación de los procesos SMS

4	Establecer un proceso de toma de decisiones en colaboración (CDM)	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
4.1	Coordinar necesidades de planificación e implementación con los proveedores de servicio de navegación aérea, reguladores, usuarios, operadores de aeronaves y autoridades militares	SAM/IG/2	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG Estados	Los Estados han publicado un AIC inicial
4.2	Establecer fecha de implementación	SAM/IG/1	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG Estados	Los Estados deben analizar la viabilidad de la fecha tentativa en coordinación con los operadores nacionales y autoridades militares
4.3	Establecer formato de documentación en sitio WEB SAM PBN	SAM/IG/1	SAM/IG/2	Oficina Regional SAM	Finalizada
4.4	Reportar avances de planificación e implementación a la oficina Regional correspondiente. Conclusión para que se presenten los planes nacionales en SAMIG4	SAM/IG/2	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG Estados	
5	Sistemas automatizados ATC	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
5.1	Evaluar la implementación PBN en los sistemas automatizados ATC, considerando la enmienda 1 a los PANS/ATM (FPLSG). Nota: No es un requerimiento para la implantación RNAV5	Junio/2008	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	Finalizada De acuerdo al programa presentado en las directrices de la OACI (NE09) no es un requerimiento para la implantación RNAV5. El Subgrupo CNS/ATM

4	Establecer un proceso de toma de decisiones en colaboración (CDM)	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
					revisara este tema
5.2	Implementar los cambios necesarios en los sistemas automatizados ATC	SAM/IG/2	TBD	Estados	Finalizada
6	Aprobación de aeronaves y operadores	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
6.1	Analizar los requisitos de aprobación de aeronaves, y operadores (pilotos, despachadores y personal de mantenimiento), según lo establecido en el manual PBN, y desarrollar la documentación necesaria.	Junio/2008	SAM/IG/2	Proyecto Regional RLA/99/901- Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional	Finalizada
6.2	Publicar las regulaciones nacionales para implementar la especificación de navegación RNAV-5	SAM/IG/2	SAM/IG/4	Estados	Los Estados deberían publicar en octubre de 2009
6.3	Iniciar la aprobación de aeronaves y operadores	SAM/IG/3	SAM/IG/5	Estados	
6.4	Establecer y mantener actualizado un registro de aeronaves y operadores aprobados	SAM/IG/3	Permanente	CARSAMMA Estados Oficina Regional	Secretaría enviar comunicación a CARSAMMA solicitando datos requeridos para la base del registro
6.5	Verificar la operación dentro del programa de monitoreo continuo (aeronave y procedimientos)	NOV/2010	Permanente	Estados	

7 Normas y Procedimientos	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
7.1 Evaluar las regulaciones para el uso GNSS, y si fuera el caso, proceder a su publicación.	Junio/2008	SAM/IG/2	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901) Estados	Finalizada
7.2 Finalizar la implementación de WGS-84	TBD	TBD	Estados	Los Estados que no lo han hecho deben presentar la información.
7.3 Elaborar modelo de AIC para notificar la planificación de la implantación de la PBN	Junio/2008	SAM/IG/2	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	Finalizada
7.4 Publicar la AIC notificando la planificación de implementación PBN	SAM/IG/2	SAM/IG/4	Estados	Los Estados deberían publicar el 9 de Abril de 2009
7.5 Desarrollar Modelo de Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes	SAM/IG/4	SAM/IG/5	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	
7.6 Publicar Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes.	SAM/IG/5	SAM/IG/6	Estados	
7.7 Revisar el Manual de Procedimientos de las unidades ATS involucradas	SAM/IG/5	SAM/IG/6	Estados	
7.8 Actualizar cartas de acuerdo entre unidades ATS	SAM/IG/5	SAM/IG/6	Estados	
7.9 Desarrollar enmienda a la documentación regional, si necesario	SAM/IG/3	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	
7.10 Encaminar propuesta de enmienda al Doc. 7030, de ser necesario.	SAM/IG/5	SAM/IG/6	Oficina Regional SAM	

7	Normas y Procedimientos	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
7.11	Revisar prácticas y procedimientos para mejorar la gestión de consumo de combustible y cuidado ambiental	SAM/IG/1	Permanente	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	
8.	Capacitación	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
8.1	Desarrollar un programa de capacitación y documentación para operadores (pilotos, despachadores y mantenimiento)	SAM/IG/4	SAM/IG/5	Proyecto Regional RLA/99/901	
8.2	Desarrollar un programa de capacitación y documentación para controladores de tránsito aéreo y operadores AIS	SAM/IG/4	SAM/IG/5	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	
8.3	Desarrollar un programa de capacitación para reguladores (inspectores de seguridad operacional de la aviación)	SAM/IG/4	SAM/IG/5	RLA/99/901 Estados	
8.4	Conducir programas de capacitación	SAM/IG/5	SAM/IG/6	Estados	
8.5	Realizar seminarios orientados a los operadores, indicando los planes y los beneficios operacionales y económicos esperados	SAM/IG/1	SAM/IG/4	Estados	
9.	Decisión de implementación	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
9.1	Evaluar la documentación operacional disponible (ATS, OPS/AIR)	Julio/2010	N/A	Estados	
9.2	Evaluar el porcentaje de aeronaves y operadores (espacio aéreo no excluyente)	Julio/2010	N/A	Estados	
9.3	Revisar resultados de la evaluación de la seguridad operacional	Julio/2010	N/A	Estados	

9.4	Publicar trigger NOTAM	Nov/2010	N/A	Estados	
10.	Sistema de monitoreo de la performance	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
10.1	Desarrollar un programa de monitoreo post-implementación de operaciones en Ruta	SAM/IG/4	SAM/IG/5	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	
10.2	Ejecutar un programa de monitoreo post-implementación de operaciones en Ruta	Nov/2010	Nov/2011	Estados	
Fecha de implantación Pre-operacional		Nov/2010	N/A		
Fecha definitiva de implantación		Nov/2011	N/A		

**APÉNDICE B al Plan de Implantación PBN
Brasil**

Proyecto de Implantación PBN en las TMA Brasilia y Recife

Entregable	Inicio	Termino	Responsable
1 Concepto de espacio aéreo	07/04/08	11/12/09	
1.1 Establecer y priorizar objetivos estratégicos (seguridad operacional, capacidad, medio ambiente, etc.)	15/12/08	31/03/09	SDOP
1.2 Recolectar datos de tráfico para entender los flujos de tráfico del espacio aéreo en TMA	07/04/08	11/12/09	SDOP
1.3 Analizar la capacidad de navegación de la flota de aeronaves en la TMA	03/11/08	30/11/09	SDOP;ANAC
1.4 Analizar los medios de comunicación, navegación (VOR, DME) y vigilancia en tierra para atender las especificaciones de navegación y al modo de reversión de navegación	15/12/08	18/09/09	SDOP;GEIV
1.5 Desarrollar nueva sectorización de las TMA Brasilia y Recife	17/03/09	30/04/09	SDOP;CINDACTA 1; CINDACTA 3
1.6 Desarrollar SID, STARS y procedimientos de aproximación, basados en los objetivos estratégicos del concepto del espacio aéreo	08/09/08	30/04/09	SDOP;CINDACTA 1;CINDACTA 3
1.7 Realizar Simulación en Tiempo Acelerado	26/03/09	11/09/09	SDOP;ICEA
1.8 Realizar Simulación en Tiempo Real	26/03/09	11/09/09	SDOP;ICEA
1.9 Evaluar SID, STAR e procedimientos de aproximación en los simuladores de vuelo de las principales aerolíneas	17/08/09	28/08/09	SDOP;CIAs Aéreas
1.10 Analizar y consolidar los resultados obtenidos en las STA y STR	14/09/09	30/09/09	SDOP
2. Desarrollar plan de medición de la performance	31/08/09	29/04/11	
2.1 Preparar plan de medición de la performance, incluyendo emisiones de gas, seguridad operacional, eficiencia, etc.	31/08/08	25/09/09	SDOP

2.2	Conducir plan de medición de la performance	01/03/10	29/04/11	SDOP;ICEA
3	Evaluación de la seguridad operacional	02/03/09	20/11/2009	
3.1	Determinar que metodología será usada para evaluar la seguridad en el espacio aéreo y espaciamento de rutas, dependiendo de la especificación de navegación, considerando el “airspace modeling”, simulaciones ATC (tiempo acelerado y/o tiempo real), pruebas en vivo, etc.	02/03/09	29/05/09	SDOP
3.2	Preparar un programa de recolección de datos para la evaluación de la seguridad operacional en el espacio aéreo	05/10/09	16/10/09	SDOP
3.3	Preparar la evaluación final de la seguridad operacional en el espacio aéreo	19/10/09	20/11/09	SDOP
4	Establecer un proceso de toma de decisiones en colaboración (CDM)	16/04/09	30/03/11	
4.1	Coordinar necesidades de planificación e implementación con los proveedores de servicio de navegación aérea, reguladores, usuarios, operadores de aeronaves y autoridades militares	16/04/09	01/03/11	SDOP
4.2	Evaluar fecha tentativa de implementación	02/11/09	27/11/09	SDOP
4.3	Establecer formato de documentación en sitio web PBN DECEA	03/09/09	30/09/09	SDOP
4.4	Reportar avances de planificación e implementación a la oficina Regional correspondiente	20/04/09	30/03/11	SDOP
5	Sistemas automatizados ATC	26/02/09	29/1/2010	
5.1	Evaluar la implementación PBN en los sistemas automatizados ATC, considerando la enmienda 1 a los PANS/ATM (FPLSG).	26/02/09	03/04/09	SDOP;SDTI; CISCEA

5.2	Implementar los cambios necesarios en los sistemas automatizados ATC	12/10/09	29/01/10	SDOP;CISCEA; SDTE
6	Aprobación de aeronaves y operadores			ANAC
6.1	Analizar los requisitos de aprobación de aeronaves, y operadores (pilotos, despachadores y personal de mantenimiento), según lo establecido en el manual PBN, y desarrollar la documentación necesaria.	-----	-----	ANAC
6.2	Publicar las regulaciones nacionales para implementar las especificación de navegación RNAV-1	-----	-----	ANAC
6.3	Iniciar la aprobación de aeronaves y operadores	-----	-----	ANAC
6.4	Establecer y mantener actualizado un registro de aeronaves y operadores aprobados	-----	-----	ANAC
6.5	Verificar la operación dentro del programa de monitoreo continuo (aeronave y procedimientos)	-----	-----	ANAC
7	Normas y Procedimientos	7/4/2008	11/2/2010	
7.1	Evaluar las regulaciones para el uso GNSS, y si fuera el caso, proceder a su publicación.	7/4/2008	9/4/2009	SDOP
7.2	Elaborar modelo de AIC para notificar la planificación de la implantación de la PBN	27/4/2009	11/9/2009	SDOP
7.3	Publicar la AIC notificando la planificación de implementación PBN	24/9/2009	24/9/2009	SDOP
7.4	Validación en tierra y Inspección en Vuelo de SID y/o STAR	5/10/2009	6/11/2009	SDOP;GEIV; CINDACTA 1; CINDACTA 3
7.5	Evaluar los resultados obtenidos y realizar los ajustes necesarios	9/11/2009	25/11/2009	SDOP
7.6	Publicar la AIC notificando la planificación de implementación PBN	16/6/2009	30/10/2009	SDOP;ANAC
7.7	Desarrollar Modelo de Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes	17/8/2009	16/10/2009	SDOP; CINDACTA 1; CINDACTA 3
7.8	Publicar Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes.	7/12/2009	11/2/2010	ICA

7.9	Revisar el Manual de Procedimientos de las unidades ATS involucradas	19/10/2009	18/12/2009	CINDACTA 1; CINDACTA 3
7.10	Actualizar cartas de acuerdo entre unidades ATS	19/10/2009	18/12/2009	CINDACTA 1; CINDACTA 3
7.11	Revisar Modelos e Cartas de Acuerdo producidos	21/12/2009	29/1/2010	SDOP
8	Capacitación	01/02/10	26/03/10	
8.1	Desarrollar un programa de capacitación y documentación para operadores (pilotos, despachadores y mantenimiento)	-----	-----	ANAC
8.2	Desarrollar un programa de capacitación y documentación para controladores de tránsito aéreo y operadores AIS	01/02/10	12/02/10	SDOP; CINDACTA 1; CINDACTA 3
8.3	Desarrollar un programa de capacitación para reguladores (inspectores de seguridad operacional de la aviación)	-----	-----	ANAC
8.4	Conducir programas de capacitación	15/02/10	26/03/10	SDOP; CINDACTA 1; CINDACTA 3
8.5	Realizar seminarios orientados a los operadores, indicando los planes y los beneficios operacionales y económicos esperados	01/02/10	12/03/10	SDOP
9	Decisión de implementación	15/3/2010	25/3/2010	Estados
9.1	Evaluar la documentación operacional disponible (ATS, OPS/AIR)	15/3/2010	19/3/2010	SDOP / ANAC / Operadores ACFT
9.2	Evaluar el porcentaje de aeronaves y operadores aprobados (espacio aéreo no excluyente)	15/3/2010	19/3/2010	SDOP / ANAC
9.3	Revisar resultados de la evaluación de la seguridad operacional	15/3/2010	19/3/2010	SDOP
9.4	Publicar trigger NOTAM	24/3/2010	25/3/2010	SDOP
10	Sistema de monitoreo de la performance	2/11/2009	29/4/2011	
10.1	Desarrollar un programa de monitoreo post-implementación de operaciones en TMA	2/11/2009	26/3/2010	SDOP; CINDACTA 1; CINDACTA 3

10.2 Ejecutar un programa de monitoreo post-implementación de operaciones en TMA	8/4/2010	29/4/2011	SDOP; CINDACTA 1; CINDACTA 3
Fecha de implementación Pre operacional	08/04/10		
Fecha Definitiva de implementación	08/04/11		

Apêndice C - Programa de Implantação de SID RNAV e STAR RNAV por aeródromo

Aeroporto	SID RNAV	STAR RNAV	Prioridad	Fecha Tentativa
Alcântara-MA	2		TBD	TBD
Alta Floresta-MT	2		TBD	TBD
Altamira-PA	1		TBD	TBD
Amapá-AP	1		TBD	TBD
Anápolis-GO	2		TBD	TBD
Aracaju-SE	2		TBD	TBD
Araraquara-SP	1		TBD	TBD
Araxá-MG	1		TBD	TBD
Assis-SP	1		TBD	TBD
Bacacheri-PR	4		TBD	TBD
Bagé-RS	1		TBD	TBD
Barbacena-MG	1		TBD	TBD
Barra do Garças-MT	2		TBD	TBD
Barretos-SP	1		TBD	TBD
Bauru-SP	3		1	TBD
Belém-PA	12		TBD	TBD
Belo Horizonte-MG	7		TBD	TBD
Boa Vista-RR	4		TBD	TBD
Bom Jesus da Lapa-BA	1		TBD	TBD
Brasília-DF	10	12	TBD	TBD
Cabo Frio-RJ	1		1	TBD
Caçador-SC	1		TBD	TBD
Cachimbo-PA	1		TBD	TBD
Caldas Novas-MG	1		TBD	TBD
Campina Grande-PB	1		TBD	TBD
Campinas-SP	3	3	TBD	TBD
Campo Grande-MS	4		TBD	TBD
Campos dos Goitacazes-RJ	4		TBD	TBD
Canoas-RS	3		TBD	TBD
Carajás-PA	1		TBD	TBD
Carolina-MA	1		TBD	TBD

Aeroporto	SID RNAV	STAR RNAV	Prioridad	Fecha Tentativa
Cascavel-PR	1		TBD	TBD
Caxias do Sul-RS	2		1	TBD
Chapecó-SC	2		1	TBD
Conceição do Araguaia-PA	1		TBD	TBD
Confins-MG	8		TBD	TBD
Corumbá-MS	2		TBD	TBD
Criciúma-SC	2		1	TBD
Cruzeiro do Sul-AC	1		1	TBD
Cuiabá-MT	6		TBD	TBD
Curitiba-PR	4		TBD	TBD
Eduardo Gomes-AM	8		TBD	TBD
Fernando de Noronha-PE	1		TBD	TBD
Florianópolis-SC	4		TBD	TBD
Fortaleza-CE	3		TBD	TBD
Foz do Iguaçu-PR	4		TBD	TBD
Galeão-RJ	11	8	1	NOV 2010
Goiânia-GO	3		TBD	TBD
Guajará Mirim-RO	1		TBD	TBD
Guarapuava-PR	1		TBD	TBD
Guaratinguetá-SP	2		TBD	TBD
Guarulhos-SP	4	10	1	NOV 2010
Ilhéus-BA	2		TBD	TBD
Imperatriz-MA	1		TBD	TBD
Ipatinga-MG	2		TBD	TBD
Itaituba-PA	1		TBD	TBD
Jacareacanga-AM	1		TBD	TBD
João Pessoa-PB	2		TBD	TBD
Joinville-SC	2		1	TBD
Juazeiro do Norte-CE	2		1	TBD
Juiz de Fora-MG	3		TBD	TBD
Lages-SC	1		TBD	TBD
Lagoa Santa-MG	4		TBD	TBD
Londrina-PR	2		1	TBD
Macapá-AP	2		TBD	TBD
Maceió-AL	2		TBD	TBD
Marabá-PA	1		1	TBD

Aeroporto	SID RNAV	STAR RNAV	Prioridad	Fecha Tentativa
Marília-SP	1		TBD	TBD
Maringá-PR	3		TBD	TBD
Minaçu-GO	1		TBD	TBD
Monte Dourado-PA	1		TBD	TBD
Montes Claros-MG	1		TBD	TBD
Mossoró-RN	1		TBD	TBD
Natal-RN	3		TBD	TBD
Navegantes-SC	2		1	TBD
Oipaoque-AP	1		TBD	TBD
Palmas-TO	2		TBD	TBD
Parnaíba-PA	1		TBD	TBD
Passo Fundo-RS	2		TBD	TBD
Paulo Afonso-BA	1		TBD	TBD
Pelotas-RS	1		TBD	TBD
Petrolina-PE	2		1	TBD
Piraçununga-SP	4		TBD	TBD
Poços de Caldas-MG	1		TBD	TBD
Ponta Pelada-AM	8		TBD	TBD
Ponta Porã-MS	1		TBD	TBD
Porto Alegre-PA	6		TBD	TBD
Porto Nacional-TO	2		TBD	TBD
Porto Seguro-BA	2		TBD	TBD
Porto Trombetas-PA	2		TBD	TBD
Porto Velho-RO	4		TBD	TBD
Presidente Prudente-SP	1		1	TBD
Recife-PE	4	4	1	ABR 2010
Ribeirão Preto-SP	2		TBD	TBD
Rio Branco-AC	6		TBD	TBD
S.G. da Cachoeira-AM	1		TBD	TBD
Salvador-BA	4		TBD	TBD
Santa Cruz-RJ	2		TBD	TBD
Santa Maria-RS	4		TBD	TBD
Santarém-PA	4		TBD	TBD
Santo Ângelo-RS	1		TBD	TBD
Santos Dumont-RJ	7	8	1	NOV 2010
Sao José do Rio Preto-SP	3		TBD	TBD
Sao José dos Campos-SP	4		TBD	TBD

Aeropuerto	SID RNAV	STAR RNAV	Prioridad	Fecha Tentativa
Sao Luís-MA	4		TBD	TBD
Sao Paulo-SP	5	8	1	NOV 2010
Tabatinga-AM	2		TBD	TBD
Tefé-AM	1		TBD	TBD
Teresina-PI	3		TBD	TBD
Tiriós-AM	1		TBD	TBD
Toledo-PR	1		TBD	TBD
Torres-RS	1		TBD	TBD
Tucuruí-PA	1		TBD	TBD
Uberaba-MG	3		TBD	TBD
Uberlândia-MG	2		TBD	TBD
Uruguaiana-RS	1		TBD	TBD
Varginha-MG	2		TBD	TBD
Vilhena-RO	1		TBD	TBD
Vitória da Conquista-BA	2		TBD	TBD
Vitória-ES	4		1	FEV 2010
TOTAL	309	53		

Apêndice D - Programa de Implantação de aproximação por aeródromo

Aeroporto	IAC RNAV ILS	IAC LNAV/VNAV	Prioridade	Fecha Tentativa
Afonso RJ		2	TBD	TBD
Alcântara-MA		2	TBD	TBD
Alta Floresta-MT		2	TBD	TBD
Altamira-PA		2	TBD	TBD
Amapá-AP		2	TBD	TBD
Anápolis-GO	1	2	TBD	TBD
Aracaju-SE		2	TBD	TBD
Araçatuba-SP		2	TBD	TBD
Araraquara-SP		2	TBD	TBD
Araxá-MG		2	TBD	TBD
Assis-SP		2	TBD	TBD
Bacacheri-PR		2	TBD	TBD
Bagé-RS		2	TBD	TBD
Barbacena-MG		2	TBD	TBD
Barra do Garças-MT		2	TBD	TBD
Barretos-SP		2	TBD	TBD
Bauru-SP		2	1	TBD
Belém-PA	1	4	TBD	TBD
Belo Horizonte-MG		2	TBD	TBD
Boa Vista-RR	1	2	TBD	TBD
Bom Jesus da Lapa-BA		2	TBD	TBD
Brasília-DF	8	4	1	ABR 2010
Cabo Frio-RJ		2	1	TBD
Caçador-SC		2	TBD	TBD
Cachimbo-PA		2	TBD	TBD
Caldas Novas-MG		2	TBD	TBD
Campina Grande-PB		2	TBD	TBD
Campinas-SP	1	2	1	NOV 2010
Campo Grande-MS	1	2	TBD	TBD
Campos dos Goitacazes-RJ		2	TBD	TBD
Canoas-RS		2	TBD	TBD
Carajás-PA		2	TBD	TBD
Carolina-MA		2	TBD	TBD

Aeroporto	IAC RNAV ILS	IAC LNAV/VNAV	Prioridad	Fecha Tentativa
Cascavel-PR		2	TBD	TBD
Caxias do Sul-RS		2	1	TBD
Chapecó-SC		2	1	TBD
Conceição do Araguaia-PA		2	TBD	TBD
Confins-MG	1	2	TBD	TBD
Corumbá-MS		2	TBD	TBD
Criciúma-SC		2	1	TBD
Cruzeiro do Sul-AC		2	1	TBD
Cuiabá-MT	1	2	TBD	TBD
Curitiba-PR	2	4	TBD	TBD
Eduardo Gomes-AM	1	2	TBD	TBD
Fernando de Noronha-PE		2	TBD	TBD
Florianópolis-SC	1	2	TBD	TBD
Fortaleza-CE	1	2	TBD	TBD
Foz do Iguaçu-PR	1	2	TBD	TBD
Galeão-RJ	3	4	1	NOV 2010
Goiânia-GO		2	TBD	TBD
Guajará Mirim-RO		2	TBD	TBD
Guarapuava-PR		2	TBD	TBD
Guaratinguetá-SP		2	TBD	TBD
Guarulhos-SP	4	4	TBD	TBD
Ilhéus-BA		2	TBD	TBD
Imperatriz-MA		2	TBD	TBD
Ipatinga-MG		2	TBD	TBD
Itaituba-PA		2	TBD	TBD
Jacareacanga-AM		2	TBD	TBD
João Pessoa-PB		2	TBD	TBD
Joinville-SC		2	1	TBD
Juazeiro do Norte-CE		2	1	TBD
Juiz de Fora-MG		2	TBD	TBD
Lages-SC		2	TBD	TBD
Lagoa Santa-MG		2	TBD	TBD
Lins-SP		2	TBD	TBD
Londrina-PR		2	1	TBD
Macapá-AP		2	TBD	TBD
Maceió-AL		2	TBD	TBD

Aeroporto	IAC RNAV ILS	IAC LNAV/VNAV	Prioridad	Fecha Tentativa
Marabá-PA		2	1	TBD
Marília-SP		2	TBD	TBD
Maringá-PR		2	TBD	TBD
Minas-GO		2	TBD	TBD
Monte Dourado-PA		2	TBD	TBD
Montes Claros-MG		2	TBD	TBD
Mossoró-RN		2	TBD	TBD
Natal-RN	1	6	TBD	TBD
Navegantes-SC		2	1	TBD
Oipaoque-AP		2	TBD	TBD
Palmas-TO		2	TBD	TBD
Parnaíba-PA		2	TBD	TBD
Passo Fundo-RS		2	TBD	TBD
Paulo Afonso-BA		2	TBD	TBD
Pelotas-RS		2	TBD	TBD
Petrolina-PE		2	1	TBD
Piraçununga-SP		2	TBD	TBD
Poços de Caldas-MG		2	TBD	TBD
Ponta Pelada-AM		2	TBD	TBD
Ponta Porã-MS		2	TBD	TBD
Porto Alegre-PA	1	2	TBD	TBD
Porto Nacional-TO		2	TBD	TBD
Porto Seguro-BA		2	TBD	TBD
Porto Trombetas-PA		2	TBD	TBD
Porto Velho-RO	1	2	TBD	TBD
Presidente Prudente-SP		2	1	TBD
Recife-PE	1	2	1	ABR 2010
Ribeirão Preto-SP		2	TBD	TBD
Rio Branco-AC	1	2	TBD	TBD
S.G. da Cachoeira-AM		2	TBD	TBD
Salvador-BA	2	2	TBD	TBD
Santa Cruz-RJ		2	TBD	TBD
Santa Maria-RS	1	4	TBD	TBD
Santarém-PA		2	TBD	TBD
Santo Ângelo-RS		2	TBD	TBD
Santos Dumont-RJ		2	1	NOV 2010
Sao José do Rio Preto-SP		2	TBD	TBD

Aeroporto	IAC RNAV ILS	IAC LNAV/VNAV	Prioridad	Fecha Tentativa
Sao José dos Campos-SP	1	2	TBD	TBD
Sao Luís-MA	1	2	TBD	TBD
Sao Paulo-SP	2	2	1	FEV 2010
Tabatinga-AM		2	TBD	TBD
Tefé-AM		2	TBD	TBD
Teresina-PI		2	TBD	TBD
Tiriós-AM		2	TBD	TBD
Toledo-PR		2	TBD	TBD
Torres-RS		2	TBD	TBD
Tucuruí-PA		2	TBD	TBD
Uberaba-MG		2	TBD	TBD
Uberlândia-MG		2	TBD	TBD
Uruguaiana-RS		2	TBD	TBD
Varginha-MG		2	TBD	TBD
Vilhena-RO		2	TBD	TBD
Vitória da Conquista-BA		2	TBD	TBD
Vitória-ES		2	1	FEV 2010
TOTAL	40	264		