



**Cuestión 4 del  
Orden del Día:**

**Marco de desempeño para la planificación e implantación de la navegación aérea a nivel regional: Revisión de los programas y proyectos**

**4.1 Proyectos del Programa PBN (B0-APTA, B0-FRTO, B0-CDO, B0-CCO)**

**SEGUIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE LOS PROYECTOS DEL  
PROGRAMA PBN**

(Presentada por la Secretaría)

<b>RESUMEN</b>	
Esta nota de estudio presenta un informe sobre la evolución de las actividades de implementación relacionadas con los proyectos del Programa Navegación Basada en la Performance (PBN) para las Regiones CAR y SAM.	
<b>Referencias</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Doc 9613 — Manual de navegación basada en la performance (PBN)</li><li>• Doc 9750 - Plan Mundial de Navegación Aérea</li><li>• Informe de la Decimoséptima Reunión del Grupo Regional de Planificación y Ejecución CAR/SAM (GREPECAS/17), Cochabamba, Estado Plurinacional de Bolivia, 21 - 25 de julio de 2014</li><li>• Informe de la Tercera Reunión del Comité de Revisión de Programas y Proyectos (CRPP/3), Ciudad de México, México, 21 - 23 de julio de 2015</li><li>• Informe de la Cuarta Reunión del Comité de Revisión de Programas y Proyectos (CRPP/4) Lima, Perú, 12 - 14 de julio de 2016</li></ul>	
<i>Objetivos estratégicos de la OACI:</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Seguridad Operacional</i></li><li>• <i>Capacidad y eficiencia de la navegación aérea</i></li><li>• <i>Protección del medio ambiente</i></li></ul>

**1. Introducción**

1.1 En seguimiento a las Decisiones 16/45 y 16/47 del GREPECAS, el Programa “Navegación Basada en la Performance (PBN)” se estructuró con los siguientes proyectos asociados:

- a) Implantación PBN; y
- b) Sistemas de navegación aérea en apoyo de la PBN.

2.1 Los avances de las actividades de los proyectos que conforman el Programa A: *Navegación basada en la performance (PBN)*, se exponen a continuación:

## 2.2 **Región CAR**

### *Proyecto A1 “Implantación PBN”*

2.2.1 Dentro de las actividades del Grupo de Trabajo sobre implementación de Navegación Aérea para las Regiones NAM/CAR (ANI/WG), con el apoyo del Grupo de Tarea (TF) PBN y bajo la estrategia “Ningún país se queda atrás” (NCLB) NACC, la Oficina Regional NACC de la OACI ha realizado Misiones de Asistencia Técnica (TEAM) PBN, con el propósito de alcanzar las metas regionales acordadas.

2.2.2 El 57.9 % de los Estados CAR han completado la meta regional de implementación para los procedimientos de aproximación según lo establecido en la Declaración de Puerto España. Complementariamente, para reflejar el avance de la implantación PBN, se indica que en la Región CAR existen 217 pistas con aproximación por instrumentos, de estas, 108 cuentan con procedimientos PBN, lo cual representa un 49.8 % de implementación (Fuente: iStars Progreso implementación PBN-Actual última revisión noviembre de 2017).

2.2.3 Con base en los acuerdos logrados en las dos Reuniones sobre Armonización, modernización e implementación de la Navegación basada en la performance (PBN) de OACI/IATA/CANSO, se desarrolló la enmienda al Plan de navegación aérea electrónica para las Regiones del Caribe y de Sudamérica, Volumen II, e-ANP Parte IV – Gestión del tránsito aéreo (ATM). Esta enmienda contiene la adición de nuevas rutas de Navegación Aérea (RNAV), enmienda a rutas existentes y la eliminación de rutas o segmentos de rutas. En suma, se han implementado 41 iniciativas de mejora, con lo cual se avanza en la adopción de rutas RNAV-5 más eficientes, reemplazando progresivamente las rutas convencionales basadas en radioayudas.

2.2.4 Una nueva propuesta de enmienda a la red de rutas interregionales incluidas en el Plan de navegación aérea para las Regiones del Caribe y de Sudamérica, Volumen II, e-ANP Parte IV – Gestión del tránsito aéreo (ATM) (o PfA 2) se presentará en la Tercera Reunión sobre armonización, modernización e implementación de la Navegación basada en la performance (PBN) de OACI/IATA/CANSO para las Regiones Norteamérica, Caribe y Sudamérica (NAM/CAR/SAM), la cual tendrá lugar en la Oficina NACC de la Ciudad de México, México del 2 al 6 de julio de 2018.

2.2.5 Con apoyo del proyecto RLA/09/801, la Oficina Regional NACC propone desarrollar una estructura modelo de espacio aéreo y Área Terminal (TMA) que permita el flujo continuo en las Regiones de información de Vuelo (FIR) adyacentes y TMAs del espacio aéreo inferior, proponiendo una solución posible a una estructura compleja de las FIR existentes en la Región CAR. Utilizando la estructura modelo para el espacio aéreo antes mencionado, se realizará una valoración de los pasos regionales e individuales requeridos para cumplir con los objetivos esperados en la implementación.

2.2.6 Actualmente, la Oficina Regional NACC trabaja en un proyecto para readecuar su sistema de métricas para la medición del avance en la implementación regional, lo que permitirá poder contar con información mucho más actualizada y objetiva para la toma de decisiones, alineada con los módulos de las Mejoras por bloques del sistema de aviación (ASBU).

2.2.7 En el **Apéndice A** se presenta los avances y resultados de implementación PBN en la Región CAR.

## 2.3 **Región SAM**

### *Proyecto A1 “Implantación PBN”*

2.3.1 El detalle de las principales actividades del Proyecto de implantación PBN SAM se adjunta como **Apéndice B1** de esta nota de estudio. Las Reuniones del Grupo de Implantación de la Región Sudamericana (SAM/IG) concentran sus acciones principalmente en la entrega de los resultados proyectados para las fases En Ruta, TMA y Aproximación. A continuación se reseñan los avances del mencionado proyecto desde la reunión CRPP/4 (julio del 2016).

#### *Actualización de los Planes Nacionales PBN*

2.3.2 En la reunión CRPP/4 se informó que 77% de Estados contaban con Planes nacionales PBN actualizados. Los resultados alcanzados en mayo de 2017 indican que el 100% de los Estados cumplieron esta actividad.

#### *Concepto Operacional PBN*

2.3.3 Con el propósito de afianzar la implantación de la Declaración de Bogotá y a la vez proveer un marco de referencia conceptual para el Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM (SAM-PBIP), se desarrolló la propuesta de Concepto Operacional (CONOPS) PBN para el Espacio Aéreo de la Región SAM.

2.3.4 El primer texto del CONOPS fue revisado en la reunión SAM/IG/19, expresándose conformidad con el contenido del proyecto y definiéndose el periodo de aplicación del documento para el trienio 2018-2020.

2.3.5 El CONOPS plantea una tabla con métricas e indicadores de logro que permitirán medir el grado de continuidad y resultados de la implantación PBN. A la fecha, el CONOPS está incorporado como Adjunto H de las materias ATM del SAM-PBIP (Versión 1.5), el cual se encuentra disponible en el siguiente link como parte del Informe de la Reunión SAMIG/20:

[https://www.icao.int/SAM/Documents/2017-SAMIG20/SAMIG20\\_Informe%20final.pdf](https://www.icao.int/SAM/Documents/2017-SAMIG20/SAMIG20_Informe%20final.pdf)

#### *PBN en Ruta*

2.3.6 La implantación PBN en ruta es tratada en las reuniones para la Optimización de la Red de Rutas ATS (ATSRO), en base a versiones de la red de rutas, a fin de garantizar siempre la mejor estructura posible del espacio aéreo dentro de un concepto de desarrollo integrado. En párrafos más adelante se detallan las actividades de la Reunión ATSRO/08 respecto a la Versión 04 de la red de rutas de la Región SAM.

2.3.7 En la reunión CRPP/4 se informó que la Región ha realizado avances en la optimización de la red de rutas de la Región SAM, manteniéndose hasta la fecha el porcentaje de 65% de rutas del espacio aéreo superior que han recibido mejoras, superando en 5% la meta establecida en la Declaración de Bogotá. En septiembre de 2017, se han iniciado acciones para implantar la versión 4 para mejoras de rutas ATS, cuyos resultados se producirán a partir el segundo semestre del 2018.

*PBN en TMA*

2.3.8 Los procesos de rediseño con aplicación de la PBN en las principales TMA Sudamericanas fueron impulsados por medio de talleres de implantación, bajo los auspicios del Proyecto Regional RLA/06/901. En el año 2016, se han realizado dos talleres PBN de capacitación, así como el taller Procedimientos para los servicios de navegación aérea - Operación de aeronaves (PANS-OPS)/1 sobre temática de diseño de procedimientos de vuelo y los criterios correspondientes estipulados por OACI, lo cual refuerza las competencias de los diseñadores de la Región y permite el intercambio de información respecto a los requerimientos de los usuarios. Asimismo, en la semana del 18 de setiembre de 2017 se ha impartido el Taller PANS-OPS/2, cuyo resultado se expone más adelante en la presente nota de estudio.

2.3.9 En agosto de 2017, Paraguay puso en vigor el nuevo espacio aéreo con aplicación PBN de la FIR y TMA Asunción y el Aeropuerto Internacional Silvio Pettrossi. Asimismo, el 12 de octubre Aerocivil de Colombia, implantó el nuevo TMA de Bogotá, con procedimientos de aproximación y rutas normalizadas RNAV/Performance de navegación requerida (RNP) para el Aeropuerto El Dorado, lo que ha incluido la reconfiguración de flujos principales a/desde Medellín y a/desde el Caribe colombiano.

2.3.10 La optimización PBN en los flujos Este-Oeste entre Brasil, Argentina y Uruguay aún está en desarrollo. A través del proyecto PBN SUL, que entró en vigor el 12 de octubre, se han realizado mejoras significativas en la FIR Curitiba, incidiendo en la optimización de varias TMA principales (Curitiba, Florianópolis, Santa Maria, Porto Alegre, etc.) y aeropuertos mayores del sur de Brasil, proyectándose un conjunto de rutas realineadas que se coordinaron con Uruguay.

2.3.11 En los aeropuertos argentinos de Aeroparque, Córdoba, Salta e Iguazú, entre otros, ya se han implantado procedimientos PBN. Se prevé que la implantación de la Versión 04 de rutas generará condiciones para conectar los espacios que sirven a los flujos entre Curitiba, Montevideo y Buenos Aires y viceversa. De otro lado, se espera para el primer semestre del 2019 se completen los diseños en el TMA Baires y la reorganización del ATS. Panamá actualmente viene definiendo un proceso para impulsar las actividades de mejora y rediseño del espacio en la TMA del Aeropuerto de Tocumen.

2.3.12 Un aspecto relevante es la inversión realizada en la capacitación en el área PANS-OPS para el personal de las administraciones de Argentina, Bolivia, Ecuador, Guyana, Perú y Uruguay. En la Región se está revirtiendo, progresivamente, la falta de diseñadores en PANS-OPS.

2.3.13 El 93% de Estados han presentado sus Planes de Acción para el rediseño con base a la PBN en sus espacios aéreos seleccionados, representando un avance de 15% respecto a lo informado en la reunión CRPP/4. El detalle de las fechas tentativas de implantación se muestra en el Informe de la Reunión SAMIG/20 en el siguiente link:

[https://www.icao.int/SAM/Documents/2017-SAMIG20/SAMIG20\\_Informe%20final.pdf](https://www.icao.int/SAM/Documents/2017-SAMIG20/SAMIG20_Informe%20final.pdf)

*Implantación de SID, STAR y Procedimientos de Aproximación PBN*

2.3.14 La Declaración de Bogotá compromete a los Estados a implantar rutas SID y STAR PBN en los aeródromos internacionales, con el propósito de alcanzar las metas establecidas, en base a los métodos del CDO y CCO. Además, la mencionada Declaración exhorta los Estados a implantar procedimientos de aproximación APV, con miras a atender a la Resolución A37-11 de la Asamblea de la OACI.

2.3.15 Considerando las implantaciones recientes de Argentina, Brasil, Colombia y Paraguay se alcanza, al 12 de octubre de 2017, una implantación de SIDs/STARs PBN del 72.9%. Esto representa un aumento de 2.2% respecto a lo informado en la Reunión CRPP/4. La meta de la Declaración de Bogotá del 60%, ya está cumplida.

2.3.16 Asociados con los diseños de procedimientos de llegadas y salidas se encuentra la aplicación de métodos de CDO y CCO, las cuales han alcanzado los siguientes porcentajes de implantación: CDO 34% y CCO 26%.

2.3.17 De acuerdo a la Resolución A37-11 en referencia a la implantación de aproximaciones PBN, los Estados mantienen esfuerzos para lograr la meta del 100% que se esperaba alcanzar en 2016. Al 12 de octubre de 2017, se ha llegado a una implantación del 78.6%.

*Beneficios ambientales por reducción de CO<sub>2</sub> en el período 2014-2017*

2.3.18 Entre enero de 2014 y diciembre de 2016, se ha estimado con el Instrumento OACI de Estimación de las economías en materia de combustible (IFSET) que el conjunto de mejoras del espacio aéreo en Estados de la Región SAM resultantes de la aplicación de la PBN para la realineación de rutas Regionales y la implantación de rutas normalizadas de salida y llegada RNAV/RNP en TMA, ha permitido generar reducción de CO<sub>2</sub>, según el cuadro siguiente:

<i>Año</i>	<i>Reducción en Toneladas CO<sub>2</sub> que generó optimización de rutas</i>
2014	51.132
2015	23.351
2016	11.000

*Reducción de CO<sub>2</sub> por optimización de rutas SAM*

2.3.19 Del anterior cuadro se resalta que la reducción de toneladas CO<sub>2</sub> mostró una tendencia decreciente debido a que, con cada mejora de espacios que se realizó, se hacía más difícil generar un mayor ahorro de CO<sub>2</sub> en el año subsiguiente. No obstante, para el trienio definido, se puede reflejar el efecto acumulativo de los ahorros de emisiones CO<sub>2</sub>, según el cuadro siguiente:

<i>Año</i>	<i>Toneladas CO<sub>2</sub></i>	<i>Toneladas CO<sub>2</sub> Reducción Acumulada</i>
2014	51.132	51.132
2015	23.351 + 51.132	74.483
2016	11.000 + 74.483	85.483
	<b>Total 2014 a 2016</b>	<b>211.098</b>

*Reducción acumulada de CO<sub>2</sub> por optimización de rutas en el periodo 2014 - 2016*

2.3.20 Como parte de las lecciones aprendidas, se identificó la necesidad de enfatizar la retroalimentación de cálculos de ahorros de combustible y emisiones CO<sub>2</sub> con los datos originados por los operadores aéreos y asimismo introducir, como parte de las variables a ser analizadas, el incremento de operaciones aéreas que se presenta en los flujos aéreos de la Región.

*Coordinación de la Versión 04 de la Red de Rutas SAM y reunión ATSRO/08*

2.3.21 Para efectos de mantener las actividades de optimización del espacio aéreo e implantación PBN, en el segmento en ruta, en el mes de junio de 2017 se elaboró el documento preliminar de la Versión 04 de la Red de Rutas SAM.

2.3.22 Del 11 al 15 de setiembre de 2017 se desarrolló la Octava Reunión para la Optimización de la Red de Rutas de la Región SAM (ATSRO/8), en la cual los Estados evaluaron y coordinaron la implantación de la Versión 04 de la red de rutas. La Reunión conformó tres grupos de trabajo que presentaron los resultados que se muestran, para cada iniciativa, en el informe final que aparece en la web de la Oficina Regional, en el siguiente enlace:

[https://www.icao.int/SAM/Pages/ES/MeetingsDocumentation\\_ES.aspx?m=2017-ATSRO8](https://www.icao.int/SAM/Pages/ES/MeetingsDocumentation_ES.aspx?m=2017-ATSRO8)

2.3.23 En total, la Reunión analizó 95 iniciativas, aceptando 30 de ellas y rechazando 13. Por lo tanto, las 52 iniciativas restantes, seguirán el curso de las coordinaciones entre Estados.

2.3.24 La Reunión definió un cronograma de tres etapas para la publicación de las modificaciones en las rutas, para las fechas AIRAC de junio, agosto y octubre de 2018, considerándose dos ciclos AIRAC previos a la implantación efectiva.

2.3.25 Se ha previsto en la tercera semana de marzo de 2018 la realización de una reunión de Estados SAM para la actualización de Cartas Acuerdo y Planes de Contingencia, donde se revisarán los datos de rutas optimizadas en cuanto a la transferencia de aeronaves y la gestión ATS.

*Talleres PANS-OPS*

2.3.26 Los Talleres PBN y PANS-OPS están dirigidos a mejorar las competencias de los diseñadores de procedimientos de vuelo bajo los criterios de OACI y otros métodos de uso internacional, y a la vez fortalecen la vinculación colaborativa con especialistas y pilotos de aerolíneas de forma que se recibe valiosa retroalimentación de los requerimientos de los usuarios.

2.3.27 El Segundo Taller de Implantación PANS-OPS (PANS-OPS/2) se llevó a cabo del 18 al 22 de setiembre de 2017. Participaron expertos de 10 Estados, IATA and airlines. Las materias impartidas sobre la aplicación de criterios del Doc 8168 - — OPS — Operación de aeronaves, Doc 9613 — Manual de navegación basada en la performance (PBN), Doc 9905 — Manual de diseño de procedimientos de performance de navegación requerida con autorización obligatoria (RNP AR), y otros relacionados a estas actividades, además de los temas expuestos por las aerolíneas sobre requerimientos operacionales, codificación, validación en vuelo y de performance de aeronave, se muestran en el siguiente link:

[https://www.icao.int/SAM/Pages/ES/MeetingsDocumentation\\_ES.aspx?m=2017-PANSOPS2](https://www.icao.int/SAM/Pages/ES/MeetingsDocumentation_ES.aspx?m=2017-PANSOPS2)

*Acciones para optimizar la separación longitudinal de aeronaves en ruta*

2.3.28 Se cuenta con un conjunto de Cartas de Acuerdo o un Memorando de Entendimiento, consolidando los compromisos asumidos en la reunión SAM/IG/17 (Lima, Perú, 9 al 13 de mayo de 2016) para la reducción de la mínima de separación longitudinal de 80 NM a 40 NM. Si bien las FIR Paramaribo y FIR Atlántico (administrada por Brasil) se mantienen con separación oceánica, el proceso de implantación ha sido positivo en la Región SAM, debiéndose profundizar las coordinaciones con los Estados adyacentes en la Región CAR.

2.3.29 Asimismo, a través del apoyo del RLA/06/901 se realizó del 6 al 10 de noviembre 2017 un Taller de cuatro días en la Oficina Regional SAM, donde se propuso un Plan de Acción para impulsar la reducción de 40 a 20 NM, y se coordinó la firma y aplicación efectiva de Cartas de Acuerdo entre Estados para consolidar la separación de 40 NM. En ese contexto, Brasil ha iniciado la aplicación normalizada de la separación de 20 NM para las aeronaves que ingresan a sus FIR. El resumen de los resultados de este Taller se muestra en el siguiente link;

[https://www.icao.int/SAM/Pages/ES/MeetingsDocumentation\\_ES.aspx?m=2017-OPTSEPLONG](https://www.icao.int/SAM/Pages/ES/MeetingsDocumentation_ES.aspx?m=2017-OPTSEPLONG)

### *Proyecto A2 Sistemas De Navegación Aérea en apoyo de la PBN*

2.3.30 De las actividades correspondientes a este proyecto queda pendiente la revisión de la guía práctica para implementación de sistemas GBAS. La revisión de la guía práctica para la implantación del sistema GBAS se realizará una vez que se hayan completado el desarrollo de un modelo de riesgo capaz de soportar el comportamiento de la ionósfera en bajas latitudes, esta actividad está siendo llevada a cabo por Brasil en colaboración con universidades y la empresa Honeywell. Actualmente el modelo de riesgo existente se aplica solamente a latitudes medias. Se espera que el desarrollo del modelo de riesgo se complete para el último trimestre del 2018

2.3.31 La descripción de las actividades de este Proyecto se muestran en al **Apéndice B2** de esta nota de estudio.

## 3. **Conclusión**

3.1 Si bien existen avances significativos en la implantación PBN en la Región CAR, se ha identificado la necesidad de revisar el proceso de medición y apoyo a la implementación, de forma que se pueda reflejar de manera más objetiva el avance en el cumplimiento de las metas regionales acordadas. En ese sentido, se trabaja en el desarrollo de un modelo regional de espacio aéreo, evaluar el estatus de implementación de cada Estado e identificar oportunidades de mejora para cada FIR de la Región CAR.

3.2 Adicionalmente, se trabaja en desarrollar un nuevo esquema para la medición del avance en la implementación regional, con métricas sustentadas en criterios claramente establecidos de forma que se pueda reflejar mediante los mismos, de manera objetiva, el avance en el cumplimiento de las metas de implementación acordadas.

3.3 Entre los factores que dificultan el cumplimiento de los objetivos de la región CAR se ha identificado:

- a) Deficiencias en el proceso de planificación para la implementación a nivel de los Estados;
- b) Falta de personal capacitado, tanto para las tareas de diseño de procedimientos y espacios aéreos como para las tareas de supervisión de la seguridad operacional;  
y
- c) Falta de alineamiento estratégico en las actividades relacionadas con el cumplimiento de los planes regionales de implementación.

3.4 Con el auspicio del Proyecto RLA/06/901 se ha continuado con la asistencia directa a los Estados de la Región SAM para la implantación de la PBN en los espacios aéreos seleccionados. Las herramientas utilizadas para este fin por la Oficina Regional SAM, han sido los talleres PBN y reuniones de implantación (SAM/IG). Esta estrategia ha permitido acompañar y guiar a los Estados de la Región en las implantaciones PBN y mejoras en el diseño del espacio aéreo.

3.5 Respecto a las actividades de diseño PANS OPS requeridas para la optimización de espacio aéreo y rutas en la Región, se ha generado un proceso de colaboración a nivel de especialistas y se ha fortalecido la mutua asistencia entre Estados para lograr implantaciones en el campo bilateral y/o multilateral, por ejemplo, entre Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay.

3.6 Entre los factores que dificultan el cumplimiento de los objetivos de la región SAM se ha identificado:

- a) Carencia de software especializado para diseño PANS OPS en 40% de los Estados; y
- b) Superposición de actividades de mejora en ATS, espacio aéreo y aeropuertos que, en algunos Estados, afectan el avance del Programa A de GREPECAS en los plazos previstos.

3.7 En los Apéndices A, B1 y B2 a esa nota de estudio se muestra la descripción de los avances de implementación de los Proyectos A1 y A2 para las Regiones CAR y SAM respectivamente, con base al programa PBN aprobado por el GREPECAS.

#### 4. **Acciones sugeridas**

4.1 Se invita a la Reunión a:

- a) tomar nota de la información de esa nota de estudio; y
- b) revisar las actividades y el estado de los proyectos detallados en los Apéndices A, B1 y B2, y formular otras acciones que la Reunión considere pertinentes.

- - - - -

## APPENDIX A / APÉNDICE A

**PROJECT IMPLEMENTATION OF PERFORMANCE BASED NAVIGATION (PBN)  
PROYECTO IMPLANTACIÓN DE LA NAVEGACION BASADA EN LA PERFORMANCE (PBN)**

<i>CAR Region / Región CAR</i>	<b>PROJECT DESCRIPTION / DESCRIPCION DEL PROYECTO (DP)</b>	<b>DP N° A1</b>	
<i>Programme / Programa</i>	<b>Project Title / Título del Proyecto</b>	<b>Start / Fecha inicio</b>	<b>End / Fecha término</b>
<i>Performance Based Navigation /Navegación basada en la performance (PBN)  Programme Coordinator / Coordinador del Programma: Eddian Mendez)</i>	<i>Performance Based Navigation / Navegación Basada en la Performance (PBN)</i>  Project Coordinator / Coordinador Proyecto: Riaaz Mohamed (Trinidad and Tobago) Experts / Expertos contribuyentes: Carl Gayner (Jamaica) Jose Gil (México) Julio Mejia Alcantara (Dominican Republic) Marco Vidal(IATA)	2008	2017 <u>2018</u> (new date /nueva fecha)
<b>Objective /Objetivo</b>	Support the implementation of the ATS route structure in terminal areas (SID/STAR RNAV) and en-route (RNAV) optimization Project, as well as the implementation of RNP approach procedures according to regional performance objectives of the Performance-based Air Navigation Implementation Plan for NAM/CAR (RPBANIP NAM/CAR) Regions. / Apoyar la implementación del proyecto de optimización de la estructura de rutas ATS en las áreas terminales (SID/STAR RNAV) y espacio aéreo en ruta (RNAV), así como la implantación de aproximaciones RNP en base a los Objetivos regionales de performance del Plan de Regional de Implementación de Navegación Aérea Basada en la Performance para las Regiones NAM/CAR (RPBANIP NAM/CAR)		
<b>Scope /Alcance</b>	Progressive implementation of PBN and use of GNSS according to the goals of Assembly Resolution A37-11 and the PBN Airspace Concept for the CAR Region. / Implantación progresiva de la PBN y uso del GNSS acorde a las metas de la Resolución de la Asamblea A37-11 y el Concepto de Espacio Aéreo PBN para la Región CAR.		

<b>Metrics / Métricas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Percentage of instrument runway with an Approach procedure with vertical guidance (APV), (BARO-VNAV and/or augmented GNSS) either as the primary approach or as a back-up for precision approaches;</li> <li>• Percentage of international aerodromes with implanted SID/STAR RNAV, RNP and continuous descent and climb operations (CDO/CCO);</li> <li>• Estimated fuel saved with operational improvements.</li> <li>• Porcentaje de pistas por instrumentos con un Procedimiento de aproximación con guía vertical (APV), (BARO-VNAV y/o aumentación GNSS) ya sea como aproximación primaria o como apoyo para aproximaciones de precisión;</li> <li>• Porcentaje de aeropuertos internacionales con SID/STAR RNAV, RNP y operaciones de descenso y ascenso continuo (CDO/CCO) implantados;</li> <li>• Ahorros estimados de combustible debidos a mejoras operacionales.</li> </ul>
<b>Strategy / Estrategia</b>	<p>The implementation of activities will be coordinated between Project members, the Project Coordinator and the Programme Coordinator. The Programme Coordinator will coordinate with the Project Coordinator requirements of other projects and NAM/CAR implementation working groups. States will develop their respective national programmes of implementation of routes and approach procedures according to PBN Airspace Concept in the CAR Region. Experts nominated by States, Territories and International Organizations will be incorporated to develop tasks as required. /</p> <p>La ejecución de las actividades será coordinada entre miembros del proyecto, el coordinador del proyecto y el Coordinador del Programa. El Coordinador del Programa coordinará con el Coordinador del Proyecto los requerimientos de otros proyectos y Grupos de Trabajo de implementación NAM/CAR. Los Estados elaborarán sus respectivos programas nacionales de implantación de rutas y procedimientos de aproximación acorde al Concepto de Espacio Aéreo PBN de la Región CAR. Se incorporarán expertos nominados por los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales para desarrollar las tareas, según se requiera.</p>
<b>Goals / Metas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implement RNAV/RNP routes and RNP approach procedures according to Assembly Resolution A37-11 in 2016:</li> <li>• Implement a PBN Airspace Redesign Project (CDOs, CCOs, SIDs, STARs, RNAV/RNP route and RNP approach procedures) in 8 FIRs by December 2018 (new date):</li> <li>• Implementar rutas RNAV/RNP y procedimientos de aproximación RNP de acuerdo a la Resolución de la Asamblea A37-11, en diciembre de 2016;</li> <li>• Implementar un Proyecto de Rediseño de Espacio Aéreo PBN (CDO, CCO, SID, STAR, rutas RNAV/RNP y procedimientos de aproximación RNP) en 8 FIR en diciembre de 2018 (nueva fecha)</li> </ul>

<p><b>Justification/ Justificación</b></p>	<p>The Assembly Resolution A37-11 on performance-based navigation (PBN) global goals, urged States to implement RNAV and RNP ATS routes and instrument approach procedures in accordance with the ICAO Performance-based Navigation (PBN) Manual, Doc 9613, and requested the PIRGs to include in their work programme the review of status of implementation of PBN by States and report annually to ICAO any deficiencies that may occur.</p> <p>In addition, NAM/CAR States adopted a regional performance framework on the basis of the regional performance objectives (RPO) of the performance based air navigation implementation plan (RPB-ANIP) for NAM/CAR Regions and the Global ATM Operational Concept. The framework includes the implementation of a set of performance metrics to facilitate comparative analysis of operational and economic regional development, such as capacity and efficiency of gate-to-gate flight operations, and the protection of the environment in the planning, implementation and operation processes of the ATM system. /</p> <p>La Resolución A37-11 de la Asamblea sobre metas mundiales de Navegación basada en performance (PBN), instó a los Estados a implantar rutas ATS RNAV y RNP, así como procedimientos de aproximación por instrumentos de acuerdo al Manual de la OACI sobre Navegación Basada en la Performance (PBN), Doc 9613, solicitando a los PIRG incluir en sus programas de trabajo la revisión del estado de implantación de PBN por los Estados e informar anualmente a la OACI sobre cualquier deficiencia que pudiera ocurrir.</p> <p>Además, los Estados NAM/CAR adoptaron un marco regional de performance con base en los Objetivos regionales de performance (RPO) del plan de implantación de navegación aérea basada en performance (RPB-ANIP) para las Regiones NAM/CAR y el Concepto Operacional ATM Global. El marco de referencia incluye la implantación de un conjunto de métricas de performance para facilitar el análisis comparativo operacional y económico del desarrollo regional, tales como la capacidad y eficiencia de operaciones aéreas puerta a puerta y la protección del medio ambiente en los procesos de planificación, implantación y operación del sistema ATM.</p>
<p><b>Related Projects / Proyectos relacionados</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Enhance demand and capacity balancing;</li><li>• Flexible use of airspace;</li><li>• Improve ATM situational awareness;</li><li>• Mejorar el equilibrio entre la demanda y capacidad;</li><li>• Uso flexible del espacio aéreo;</li><li>• Mejorar la conciencia situacional ATM;</li></ul>

Resultados entregables del Proyecto	Relación con el RPB-ANIP NAM/CAR	Responsable	Estado de Implantación*	Fecha entrega	Comentarios
Implement PBN Airspace Redesign Project for CAR Region	RPO 1	States, Territories, International Organizations / Estados, Territorios, Organizaciones Internacionales		Dec - 2018 (new date / nueva fecha)	<p>-Up-to-date the regional PBN Airspace concept</p> <p>-States to develop and implement a PBN Airspace Redesign Project for oceanic, continental and terminal areas in accordance with the ICAO Doc 9613 and Doc 9992, as needed /</p> <p>Mitigating measures: approved MCAAP project to address this deliverable</p> <p>-Actualizar el Concepto de Espacio Aéreo PBN regional</p> <p>-Los Estados implementan un Proyecto de Rediseño de Espacio Aéreo acorde a los Doc 9613 y 9992 de la OACI, según sea necesario.</p> <p>Acciones de mitigación: Proyecto MCAAP aprobado para atender este entregable</p>
Optimize the ATS route structure in the upper continental and oceanic airspace. / Optimizar la estructura de rutas ATS en el espacio aéreo superior continental y oceánico	RPO 1	States, Territories, International Organizations / Estados, Territorios, Organizaciones Internacionales		Dec 2016 Completed / Completado	<p>RNAV 5 Routes implemented in the upper airspace.</p> <p>On-going revision of 8 ATS routes / States to send proposals to ICAO NACC Regional Office by 30 June 2016</p> <p>Rutas RNAV 5 implantadas en el espacio aéreo superior.</p> <p>Revisión de 8 rutas ATS en progreso</p> <p>Los Estados enviarán sus propuestas a la Oficina Regional NACC de la OACI a más tardar el 30 de junio de 2016</p>
Implement SIDs/STARS, CDO	RPO 1	States, Territories,		Propose a new date	On-going revision of TMAs

<p>and CCO in terminal areas based on RNAV/1-2 and RNP1 navigation specifications. / Implementar SIDs/STARS, CDO y CCO en áreas terminales en base a especificaciones de navegación RNAV/1-2 y RNP1</p>		<p>International Organizations / Estados, Territorios, Organizaciones Internacionales</p>		<p>/ Proponer nueva fecha</p>	<p>- Revisión de las TMA en progreso</p>
<p>Design and implement PBN APV approach procedures in accordance with Assembly Resolution A37-11 (BARO-VNAV), / Diseñar e implementar procedimientos de aproximación PBN APV (BARO-VNAV) según la Resolución de la Asamblea A37-11</p>	<p>RPO 1</p>	<p>States, Territories, International Organizations / Estados, Territorios, Organizaciones Internacionales</p>		<p>Propose a new date / Proponer nueva fecha</p>	<p>-RNP approach procedures implemented that represent 85.4% of the global target/ -Procedimientos de aproximación RNP implementados que representan el 85.4% de la meta global.</p>
<p>Analysis of regional feasibility for SBAS (WAAS/SACSA) implementation. / Estudio de factibilidad regional de la implantación del SBAS (WAAS / SACCSA)</p>	<p>RPO 1</p>	<p>Alfredo Mondragón assisted by / asistido por SACCSA and/y WAAS</p>		<p>Completed / Finalizada</p>	<p>-Mexico is testing 5 WAAS stations for domestic use. WAAS requirements will be regionally reviewed in the medium term. -Feasibility of regional application, technical aspects, operational benefits, associated costs, for an SBAS (WAAS/SACSA) implementation. Implications for airborne equipment (new or avionics update) and other relevant aspects. / -México tiene a prueba 5 estaciones WAAS para uso nacional. Los requisitos WAAS serán regionalmente revisados en el mediano plazo. -Factibilidad de la aplicación regional, los aspectos técnicos, los beneficios operacionales, los costos asociados, de la implantación del SBAS (WAAS / SACCSA), así como las implicaciones para los equipos de a bordo (nuevas o actualización de aviónicas) y otros aspectos pertinentes</p>

Practical guidance for the implementation of GBAS Systems/ Guía práctica para la implementación de sistemas GBAS.	RPO 1	ANI/WG		Propose a new date / Proponer nueva fecha	- Regional agreement to organize GNSS workshop in 2016 -Acuerdo regional para organizar un Taller GNSS en 2016
<b>Required Resources / Recursos necesarios</b>	CAR Regional PBN Airspace Redesign Project, which includes PBN technical assistance programme to States / Proyecto regional de Rediseño de Espacio Aéreo PBN CAR que incluye programa de asistencia técnica PBN a los Estados				

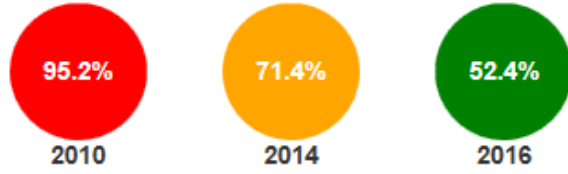
*Grey / Gris: Task not started / Tarea no iniciada;*

*Green / Verde: Activity underway as scheduled / Actividad en progreso de acuerdo con el cronograma;*

*Yellow / Amarillo: Activity started with some delay but expected to be complete don time / Actividad iniciada con cierto retardo pero estaría llegando a tiempo en su implantación;*

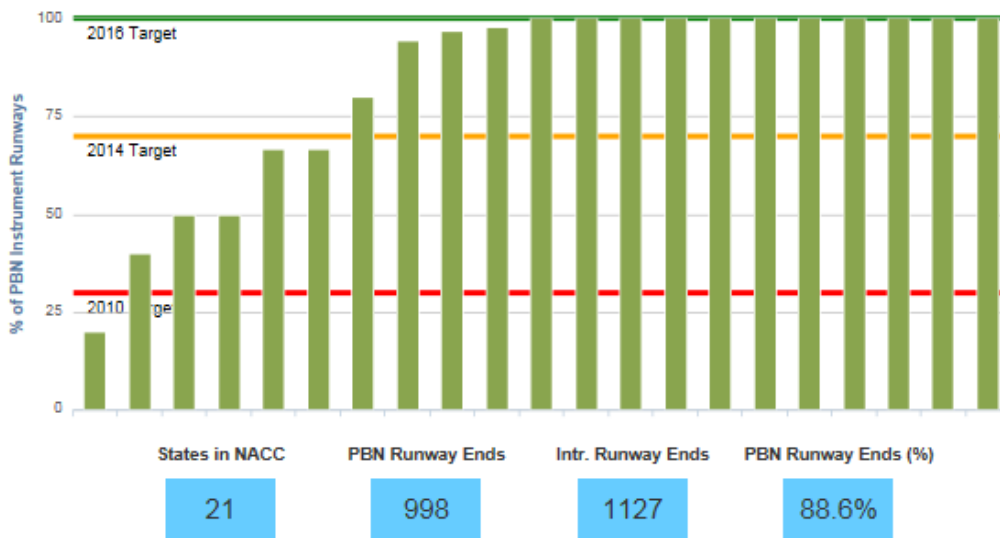
*Red / Rojo: It has not been posible to implement this activity as scheduled; mitigating measures are required / No se ha logrado la implantación de la actividad en el lapso de tiempo estimado se requiere adoptar medidas mitigatorias.*

85.4% **the Resolution Targets for Applicable Years**



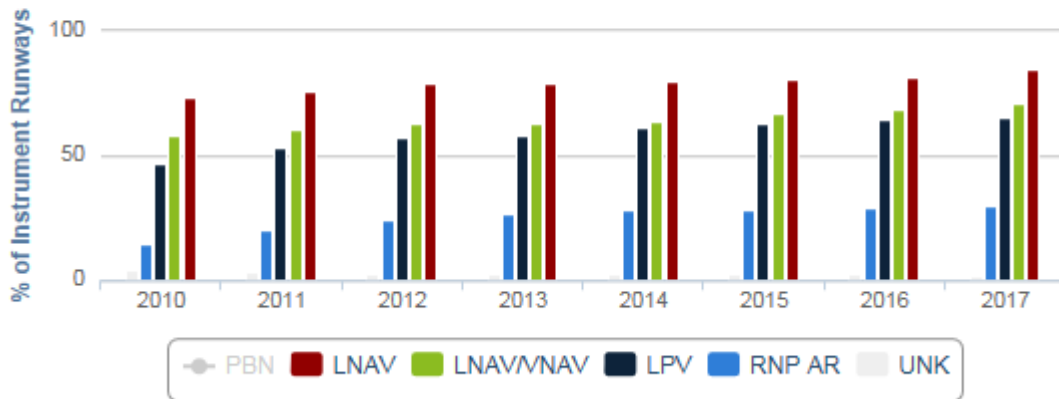
**Regional PBN Implementation**

% of PBN Runways per Country for NACC



**PBN Trends**

% of PBN Runways by type for NACC



**APENDICE B1**

**PROYECTO A1 PARA REGION SAM - IMPLANTACIÓN OPERACIONAL PBN**

<b>Región SAM</b>	<b>DESCRIPCION DEL PROYECTO (DP)</b>	<b>DP N° A1</b>	
<b>Programa</b>	<b>Título del Proyecto</b>	<b>Fecha inicio</b>	<b>Fecha término</b>
<i>Optimización del Espacio Aéreo SAM</i>  <i>(Coordinador del Programa: ATM RO Fernando Hermoza Hübner)</i>	Implantación Operacional PBN  <i>Coordinador del proyecto:            Julio Cesar de Souza Pereira (IATA)</i>	2011	2019
<b>Objetivo</b>	Apoyar la optimización de la estructura del espacio aéreo sudamericano mediante la optimización de la estructura de rutas ATS en el espacio aéreo terminal (SID/STAR RNAV/RNP) y en ruta (RNAV/RNP), así como la implantación de aproximaciones PBN de acuerdo a la Resolución A37-11 de la Asamblea de la OACI, con miras a alcanzar las metas establecidas en la Declaración de Bogotá.		
<b>Alcance</b>	El alcance del Proyecto de Implantación contempla la optimización del espacio aéreo sudamericano mediante la implantación PBN y la aplicación del concepto del uso flexible del espacio aéreo (FUA), así como la optimización en fases de la Red de Rutas ATS de la Región.		
<b>Métricas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de emisiones CO<sub>2</sub> en toneladas por cada Versión de Optimización de rutas.</li> <li>• Porcentaje implantado de SIDs/STARs RNAV y/o RNP en Aeropuertos Internacionales.</li> <li>• Porcentaje de operaciones de descenso y ascenso continuo implantados en Aeropuertos Internacionales.</li> <li>• Número de rutas RNAV/RNP implementadas, realineadas y/o eliminadas.</li> <li>• Porcentaje de umbrales con aproximaciones APV en Aeropuertos Internacionales.</li> </ul>		

<b>Estrategia</b>	La ejecución de las actividades del Proyecto será coordinada a través de las comunicaciones entre miembros del Proyecto, el Coordinador del Proyecto y el Coordinador del Programa a través de reuniones SAM/IG, reuniones de optimización de la red de rutas ATS (ATS/RO) y otros eventos juzgados necesarios (talleres PBN, contratación de expertos, etc.). El Coordinador del Proyecto coordinará con el Coordinador del Programa la incorporación de expertos adicionales si lo ameritan las tareas y trabajos a realizarse. Además, los Estados deben revisar sus respectivos programas nacionales de implantación PBN para que sea compatible con el Proyecto PBN SAM. Están previstas actividades de revisión, implantación, modificación o eliminación de rutas en la Región SAM para continuar con la optimización de la estructura de rutas ATS.
<b>Metas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Implantación de la Versión 03 de la Red de Rutas ATS, basada en PBN, a fin de responder a los requerimientos actuales de los usuarios del espacio aéreo para finales de 2017.</li><li>• Alcanzar las metas establecidas en la Declaración de Bogotá.</li><li>• 30% de las principales TMAs SAM rediseñadas con base en PBN para 2016, 50% para el año 2018.</li><li>• Desarrollo de la Versión 04 de la Red de Rutas ATS basada en PBN y TMAs diseñadas en base a PBN.</li><li>• Optimización de la separación longitudinal.</li></ul>

<b>Justificación</b>	<p>La 37ª Asamblea General de la OACI ha establecido la Resolución A37-11 (<i>Metas mundiales de navegación basada en la Performance</i>), tomó nota de que los Grupos Regionales de Planificación y Ejecución (PIRG) han completado planes regionales de implantación de la PBN e instó a todos los Estados a implantar rutas de servicios de tránsito aéreo (ATS) y procedimientos de aproximación con RNAV y RNP de conformidad con el concepto PBN de la OACI definido en el Manual de navegación basada en la performance (PBN) (Doc 9613), resolviendo que los Estados completen un plan de implantación de la PBN con carácter urgente a fin de lograr lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) implantación de operaciones RNAV y RNP (donde se requiera) para áreas en ruta y terminales de acuerdo con los plazos y los hitos intermedios establecidos;</li><li>2) implantación para 2016 de procedimientos de aproximación con guía vertical (APV) (Baro-VNAV y/o GNSS aumentado), incluidos los mínimos para LNAV únicamente, para todos los extremos de pistas de vuelo por instrumentos, ya sea como aproximación principal o como apoyo para aproximaciones de precisión, con los hitos intermedios siguientes: 30% para 2010 y 70% para 2014; e</li><li>3) implantación de procedimientos directos LNAV únicamente, como excepción de 2), para las pistas de vuelo por instrumentos en aeródromos en donde no hay instalaciones de altímetro local disponibles y donde no hay aeronaves adecuadamente equipadas para operaciones APV con una masa máxima certificada de despegue de 5 700 kg o más</li></ol> <p>Además, el Plan Mundial de Navegación Aérea (GANP), Capítulo 2 (implantación) establece la Navegación Basada en Performance como su principal prioridad. El GANP ha indicado que <i>“la introducción de la PBN satisfizo las expectativas de toda la comunidad de la aviación. Los actuales planes de implantación deberían ayudar a conseguir beneficios adicionales, pero siguen estando supeditados a la disponibilidad de capacitación adecuada, al suministro a los Estados de apoyo especializado, al mantenimiento y elaboración continuos de las normas y métodos recomendados (SARPS) internacionales y a una coordinación más estrecha entre los Estados y las partes interesadas de la aviación.”</i></p> <p>De esa manera, el presente proyecto suministra el apoyo especializado y realiza la estrecha coordinación entre Estados y demás interesados, con miras a garantizar una implantación armonizada de la PBN en todas las fases de vuelo correspondientes: En ruta, TMA y Aproximación.</p>
<b>Proyectos relacionados</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uso flexible del espacio aéreo.</li><li>• Automatización.</li><li>• Sistemas de Navegación Aérea en apoyo de la PBN.</li></ul>

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Rendimiento	Responsable	Estado de Implantación*	Fecha entrega	Comentarios
Implantación de la Versión 01 de la Red de Rutas ATS, basadas en RNAV, con los valores PBN necesarios a fin de responder a los requerimientos actuales de los usuarios del espacio aéreo.	B0-FRTO	Alexandre Luiz Dutra Bastos		Octubre 2010 FINALIZADA	
Implantación de la RNAV-5 en la Región SAM.	B0-FRTO	Alexandre Luiz Dutra Bastos		Octubre 2011 FINALIZADA	
Plan de acción para la implantación de la Versión 02 del Programa de Optimización de la Red de Rutas ATS.	B0-FRTO	Alexandre Luiz Dutra Bastos		ATSRO/3 FINALIZADO	

Datos de tráfico para entender los flujos de tráfico del espacio aéreo.	B0-FRTO	Coordinador OACI		SAM/IG/6 FINALIZADO	
Capacidad de Navegación de la flota.	PFF SAM ATM 01	Alexandre Luiz Dutra Bastos		SAM/IG/9 FINALIZADO	
Lista con puntos de entrada y salida de las principales TMA de la Región SAM.	PFF SAM ATM 02	Alexandre Luiz Dutra Bastos		SAM/IG/9	Se ayudó a los Estados a rediseñar sus TMA para acelerar la implantación PBN, capacitando a sus expertos en planificación del espacio aéreo. Varios Estados están atrasados en sus proyectos.
Cartas de Acuerdo y Contingencia con los Estados adyacentes.	PFF SAM ATM 01	Alexandre Luiz Dutra Bastos		SAM/IG/10 FINALIZADO	
Estudio detallado de la red de rutas ATS SAM, Versión 02 de la Red de Rutas.	B0-FRTO	Alexandre Luiz Dutra Bastos		Abril 2012 FINALIZADO	
Análisis de riesgo para la implantación de la Versión 02 del Programa ATSRO	B0-FRTO	Consultores externos		SAM/IG/10 FINALIZADO	
<b><u>Optimización Red de Rutas SAM</u></b>					
Planificación Versión 03 - Etapa 1	B0-FRTO	Consultores externos		SAM/IG/14 FINALIZADO	

Implementación Versión 03 - Etapa 1 - Flujo 1 (Argentina - Chile - Paraguay)	B0-FRTO	Estados Oficina Regional SAM		Abril 2015 FINALIZADO	
Implementación Versión 03 - Etapa 1 - Flujo 2 (Argentina – Brasil - Uruguay)	B0-FRTO	Estados Oficina Regional SAM		Marzo 2017 FINALIZADO	La optimización de este flujo de tránsito está retrasada.
Implementación Versión 03 - Etapa 1 - Flujo 3 ( Panamá - CENAMER - Caribe)	B0-FRTO	Estados Oficina Regional SAM		Marzo 2017 FINALIZADO	Se inició la coordinación con los Estados de la Región CAR. La optimización de este flujo de tránsito está retrasada. Panamá iniciará proceso de optimización de espacio TMA y FIR. En ATSRO/8 se han coordinado mejoras Panamá - Jamaica.
Implementación Versión 03 - Etapa 1 - Flujo 3 ( Brasil - Guyana - Guayana Francesa - Suriname -Venezuela - Caribe)	B0-FRTO	Estados Oficina Regional SAM		Octubre 2016 FINALIZADO	Se ha coordinado la optimización de principales flujos.
Concepto del Espacio Aéreo Versión 03 - Etapa 2	B0-FRTO	Estados Oficina Regional SAM		ATSRO/7 FINALIZADO	Se acordó el Concepto de Espacio Aéreo PBN validado de las principales TMA SAM
Implementación Versión 03 - Etapa 2	B0-FRTO	Estados Oficina Regional SAM		Noviembre 2017 FINALIZADO	En octubre 2016. Se implantaron las rutas que no tenían dependencia directa con las re-estructuraciones de las TMAs. Se trasladaron iniciativas restantes a la Versión 04.

<p>Desarrollo del Concepto Operacional sobre la estructura de rutas PBN (Rutas ATS, SIDs, STARs) para el período 2017-2019</p>	<p>B0-FRTO</p>	<p>Estados Oficina Regional SAM</p>		<p>Noviembre 2016 FINALIZADO</p>	<p>Contratación de expertos e invitación a Estados para aporte de recursos humanos. El CONOPS ha sido presentado en SAM/IG/19 y en ATSRO/8</p>
<p>Estrategia y programa de trabajo regionales para la implantación del uso flexible del espacio aéreo a través de un enfoque por fases, empezando por compartir de manera más dinámica el espacio aéreo reservado.</p>	<p>B0-FRTO</p>	<p>Estados Oficina Regional SAM</p>		<p>2013-2018</p>	<p>Se viene optimizando el uso flexible del espacio aéreo con la optimización de rutas.</p>
<p>Reducción de la separación longitudinal convencional de 80 a 40 NM para aeronaves equipadas con GNSS.</p>	<p>B0-FRTO</p>	<p>Estados Oficina Regional SAM</p>		<p>2016-2017</p>	<p>Se ha adelantado muchísimo esta tarea y se prevé finalizarla en tiempo. Algunos Estados como Venezuela dependen de las acciones de los Estados contiguos de CAR. Se realizó en noviembre 2017 un Taller regional, donde se diseñaron actividades para consolidar la implantación.</p>
<p>Reducción de la separación longitudinal convencional de 40 a 20 NM para aeronaves equipadas con GNSS.</p>	<p>B0-FRTO</p>	<p>Estados Oficina Regional SAM</p>		<p>2017-2019</p>	<p>En el Taller Regional de noviembre 2017, se acordó una propuesta de Plan de Acción para implantación de mínima de separación de 20 NM. Brasil inició la aplicación de esta mínima SOLO para aeronaves que INGRESAN a sus FIR, en espacio continental.</p>
<p>Reducción de la separación longitudinal convencional de 20 a 10 NM para escenarios donde se utilizan sistemas de vigilancia ATS y estos sistemas cubren los límites de las FIRs consideradas.</p>	<p>B0-FRTO</p>	<p>Estados Oficina Regional SAM</p>		<p><del>2019</del> 2020 - 2021</p>	

<b><u>PBN TMA</u></b>					
Actualizar Planes de Acción. Implantación PBN principales TMA	PFF SAM ATM 02	Estados		Mayo 2017 FINALIZADO	Conclusión SAM/IG/14-6. Se alcanzó el 100% de los Estados que han actualizado sus Planes de Acción.
Actualizar estado de implantación SID/STAR PBN	PFF SAM ATM 02	Estados		Setiembre 2017	Actualización antes del 30 de junio y antes del 31 de diciembre anualmente, de acuerdo a la Conclusión SAM/IG/14-4. Se actualizaron cuadros en reunión ATSRO/08. No se cuenta con información de Guayana Francesa.
Actualizar Tabla AOP-1	PFF SAM ATM 02	Estados		TBD	Conclusión SAM/IG/15-3.
<b><u>Aproximación</u></b>					
Actualizar estado de implantación IAC APV	PFF SAM ATM 03 B0 APTA	Estados		30 junio 2019	Actualización antes del 30 de junio y antes del 31 diciembre anualmente, de acuerdo a la Conclusión SAM/IG/14-4. Debe ser informada la implantación de procedimientos RNP APCH con guía vertical Baro-VNAV o RNP AR APCH. Se actualizaron cuadros en reunión ATSRO/8. No se cuenta con información de Guayana Francesa.

<b><u>Reuniones/Talleres</u></b>					
SAM/IG/07	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM		Mayo 2011 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/08	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM		Octubre 2011 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/09	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM		Mayo 2012 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/10	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM		Octubre 2012 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/11	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM		Mayo 2013 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/12	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM		Octubre 2013 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/13	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM		Mayo 2014 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/14	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM		Octubre 2014 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.

SAM/IG/15	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM		Mayo 2015 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/16	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM		Octubre 2015 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/17	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM		Mayo 2016 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/18	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM		Octubre 2016 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/19	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM		Mayo 2017 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
ATSRO/03	PFF SAM ATM 03	Estados Oficina Regional SAM		Julio 2011 FINALIZADO	Optimización Red de Rutas SAM.
ATSRO/04	PFF SAM ATM 03	Estados Oficina Regional SAM		Julio 2012 FINALIZADO	Optimización Red de Rutas SAM.
ATSRO/05	PFF SAM ATM 03	Estados Oficina Regional SAM		Julio 2013 FINALIZADO	Optimización Red de Rutas SAM.
ATSRO/06	PFF SAM ATM 03	Estados Oficina Regional SAM		Octubre 2014 FINALIZADO	Optimización Red de Rutas SAM.

ATSRO/07	PFF SAM ATM 03	Estados Oficina Regional SAM		Octubre 2015 FINALIZADO	Optimización Red de Rutas SAM.
ATSRO/08	PFF SAM ATM 03	Estados Oficina Regional SAM		Setiembre 2017 FINALIZADO	- Se realizó del 11 al 15 de septiembre de 2017. Se dió inicio a los trabajos de implantación de la Versión 04 de la Red de Rutas.
ATSRO/09	PFF SAM ATM 03	Estados Oficina Regional SAM		Julio 2018	Optimización Red de Rutas SAM.
Contratación de expertos para consolidación Versión 04 Red de Rutas ATS SAM	PFF SAM ATM 03	Estados Oficina Regional SAM		Junio 2017 FINALIZADO	- Se contrató dos expertos de la Región. Se elaboró el entregable de la Versión 04 de la Red de Rutas con 91 iniciativas de mejora a rutas.
Contratación de expertos para consolidación Versión 05 Red de Rutas ATS SAM	PFF SAM ATM 03	Estados Oficina Regional SAM		Setiembre 2018	Optimización Red de Rutas SAM.
Taller sobre Planificación de Espacio Aéreo PBN	B0 APTA B0 CCO B0 CDO	Estados Oficina Regional SAM		Marzo 2013 FINALIZADO	Capacitación inicial en el proceso de planificación de espacio aéreo PBN.
Taller PBN/1	B0 APTA B0 CCO B0 CDO	Estados Oficina Regional SAM		Mayo 2014 FINALIZADO	Objetivo: Capacitación y diseño PBN preliminar de las TMA Asunción y Bogotá.
Taller PBN/2	B0 APTA B0 CCO B0 CDO	Estados Oficina Regional SAM		Septiembre 2014 FINALIZADO	Objetivo: Diseño PBN preliminar de las principales TMA Sudamericanas.
Taller PBN/3	B0 APTA B0 CCO B0 CDO	Estados Oficina Regional SAM		Marzo 2015 FINALIZADO	Objetivo: Validación del Diseño PBN preliminar de las principales TMA Sudamericanas.

Taller PBN/4	B0 APTA B0 CCO B0 CDO	Estados Oficina Regional SAM		Septiembre 2015 FINALIZADO	Objetivo: Orientar la implantación PBN en las principales TMA Sudamericanas.
Taller PBN/IMP/1	B0 APTA B0 CCO B0 CDO	Estados Oficina Regional SAM		Abril 2016 FINALIZADO	Revisar la fase de la implantación de los Estados que tenían fecha de implantación para el primer semestre de 2016.
Taller PBN/IMP/2 y actividades PANS-OPS relacionadas	B0 APTA B0 CCO B0 CDO	Estados Oficina Regional SAM		Septiembre 2016 FINALIZADO	Revisar la fase de la implantación de los Estados que tiene fecha de implantación para el segundo semestre de 2016 y realizar las actividades PANS-OPS relacionadas.
<b><u>Otros</u></b>					
Actualizar y enviar el Plan Nacional de Implantación PBN a la Oficina Regional	B0 APTA B0 CCO B0 CDO	Estados		SAM/IG/15	Un 93% de los Estados han cumplido la tarea. Falta French Guyana. La Sede ha solicitado la remisión de los Planes Nacionales de implantación PBN.
<b>Recursos necesarios</b>	Designación de expertos en la ejecución de algunos de los entregables.				

\*

**Gris*****Tarea no iniciada;*****Verde*****Actividad en progreso de acuerdo con el cronograma;*****Amarillo*****Actividad iniciada con cierto retardo pero estaría llegando a tiempo en su implantación;*****Rojo*****No se ha logrado la implantación de la actividad en el lapso de tiempo estimado se requiere adoptar medidas mitigatorias.***

**APENDICE B2**

**PROYECTO A2 – SISTEMAS DE NAVEGACIÓN AÉREA EN APOYO A LA PBN**

<b>Región SAM</b>	<b>DESCRIPCION DEL PROYECTO (DP)</b>	<b>DP N° A2</b>	
<i>Programa</i>	<b>Título del Proyecto</b>	<b>Fecha Inicio</b>	<b>Fecha Término</b>
<b>PBN</b>  (Coordinador del Programa: ATM RO Fernando Hermoza )	Sistemas de navegación aérea en apoyo a la PBN  <i>Coordinador del Proyecto:</i> <i>Julio César de Souza Pereira Pereira (IATA)</i>  <i>Expertos contribuyentes al Proyecto: Alessander Santoro, Andre Jansen, Fabio Augusto Andrade (Brasil), Paulo Vila, Tomas Macedo (Perú) y Grupo SAM PBN de la SAM/IG</i>	Enero 2011	Diciembre  2018
<b>Objetivo</b>	Desarrollar guías, análisis e implantación de servicios que apoyen la implantación de la PBN en la Región SAM.		
<b>Alcance</b>	Apoyo a la implantación PBN en la Región SAM que comprende inicialmente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía práctica para implementación de sistemas GBAS.</li> <li>• Análisis de la cobertura DME/DME para soportar procedimientos PBN.</li> <li>• Implantación de un servicio predicción de la disponibilidad RAIM.</li> </ul>		
<b>Métricas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de una guía práctica para la implantación de un sistema GBAS.</li> <li>• Cobertura DME/DME en la Región SAM elaborada.</li> <li>• Disponibilidad de un servicio de predicción de la disponibilidad RAIM.</li> <li>• % de Estados que brindan el servicio de disponibilidad RAIM.</li> </ul>		
<b>Estrategia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los trabajos serán ejecutados por expertos nominados por los Estados y organizaciones de la Región SAM miembros del proyecto <i>Sistemas de navegación aérea en apoyo a la PBN</i> bajo la gestión del Coordinador del Proyecto y supervisión del Coordinador del Programa. Las comunicaciones entre miembros del proyecto, así como entre el Coordinador del Proyecto y el Coordinador del Programa, deberán efectuarse por medio de teleconferencias y de la Internet. Asimismo, el Coordinador del Programa con el Coordinador del Proyecto y los expertos contribuyentes podrán reunirse en las Reuniones de implantación SAM/IG.</li> <li>• Una vez completados los estudios, los resultados serán remitidos al Coordinador del Programa de la OACI en forma de documento final de consolidación para su análisis, revisión y aprobación al CRPP del GREPECAS.</li> </ul>		

<p><b>Metas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía para la implantación de un sistema GBAS para octubre de 2012. (Revisión noviembre 2016).</li> <li>• Evaluación de la cobertura DME/DME para soportar procedimientos PBN para mayo 2011.</li> <li>• Servicio de la disponibilidad de la predicción RAIM en la Región SAM implantado, septiembre de 2014.</li> <li>• 11 de los Estados de la Región SAM con el servicio de la disponibilidad RAIM ya disponible, febrero de 2014.</li> <li>• 3 Estados y un territorio de la Región SAM con el servicio disponible para finales del 2014.</li> </ul>
<p><b>Justificación</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La implantación de procedimientos PBN para operaciones de aproximación, terminal y en ruta requiere de la implantación de sistemas, servicios y estudios de infraestructura de navegación aérea tales como la instalación adecuada de DME que apoyarían la navegación DME/DME necesaria en caso de falla en el sistema GNSS, el servicio de la predicción de la disponibilidad RAIM que permitirá al usuario conocer la disponibilidad RAIM para operaciones en ruta, terminal y aproximaciones y la implantación de sistemas GBAS para apoyar los procedimientos de aterrizaje de precisión.</li> <li>• Este proyecto contribuye a la implantación de los PFF SAM CNS 03, ATM 01, ATM 02 y ATM 03 del <i>Plan de Implantación del Sistema de Navegación Basado en el Rendimiento para la Región SAM (SAM PBIP)</i>.</li> </ul>
<p><b>Proyectos relacionados</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantación de los aspectos operacionales de la PBN.</li> </ul>

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Performance y los módulos del Bloque 0 del ASBU	Responsable	Estado de Implantación	Fecha Entrega	Comentarios
<p><i>Desarrollar guía práctica para la implementación del sistema GBAS.</i></p>					
<p>Revisión de la guía práctica para implementación de sistemas GBAS</p>	<p>SAM PFF CNS 03 ANRF B0-APTA (65)</p>	<p>Alessander Santoro (Brasil)</p>		<p>Diciembre 2018</p>	<p>La Guía práctica para la implantación de sistemas GBAS fue presentada para su revisión en la Reunión SAM/IG/8. La misma fue circulada a todos los Estados de la Región para su revisión y la versión final se presentó en la Reunión SAM/IG/11. Para medir el impacto real, se desarrolló un trabajo en conjunto, para el que se utilizaron en conjunto la estación SLS-4000 y otras 110 estaciones GPS L1 y L2 instaladas en Brasil. Los datos fueron recogidos durante un período</p>

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Performance y los módulos del Bloque 0 del ASBU	Responsable	Estado de Implantación	Fecha Entrega	Comentarios
					<p>de máxima actividad solar, aunque ésta haya sido la menor de los últimos 100 años. De los resultados obtenidos, Brasil concluyó que, a la fecha, la estación SLS-4000 no podrá ser utilizada en su totalidad para operaciones en CAT I en las regiones de baja latitud, por lo que el ICEA (Instituto de Control del Espacio Aéreo) continuará la investigación con la FAA y la empresa proveedora (Honeywell), buscando desarrollar un modelo de riesgo capaz de soportar el comportamiento de la ionósfera en bajas latitudes.</p> <p>A diciembre 2017 la estación SLS-4000, no cumple con los requisitos de integridad y disponibilidad de la OACI.</p> <p>Brasil continúa con la investigación en colaboración con las universidades y la empresa Honeywell, buscando desarrollar un modelo de riesgo aplicable a la Región SAM.</p> <p>La revisión de la guía práctica para la implantación del sistema GBAS se realizará una vez que se hayan completado el desarrollo de un modelo de riesgo capaz de soportar el comportamiento de la ionósfera en bajas latitudes. Se estima que esto se complete para el último trimestre del 2018.</p>

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Performance y los módulos del Bloque 0 del ASBU	Responsable	Estado de Implantación	Fecha Entrega	Comentarios
<i>Análisis de la infraestructura y cobertura DME / DME y GNSS requerida para dar soporte a la implantación de la PBN</i>					
Análisis de la infraestructura DME/DME y GNSS requerida para apoyar la implementación de la PBN en la Región SAM.	SAM PFF CNS/03 SAM PFF ATM/01 ATM/02 ATM/03 ANRF B0-APTA(65) B0-FRTO(10), B0-CDO(05) y B0-CCO(20)	Fabio Augusto Andrade y Andre Jansen (Brasil) Paulo Vila y Tomás Macedo (Perú)		Finalizado el estudio de cobertura que soporta la RNAV-5 (SAM/IG/8, octubre 2011)	Un <i>Estudio de cobertura DME/DME</i> fue presentado y revisado en la Reunión SAM/IG/7 (Lima, Perú, 23-27 de mayo de 2011). El estudio de cobertura fue realizado a través de la herramienta EMACS y el resultado entregado fue un archivo en KMZ que permite la visualización de la cobertura DME/DME sobre el mapa geográfico de la Región SAM a través del <i>Google Earth</i> . El estudio soporta solamente procedimiento RNAV-5.
<i>Desarrollo de orientación sobre el uso y disponibilidad de herramientas de previsión /validación de prestaciones del GNSS.</i>					

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Performance y los módulos del Bloque 0 del ASBU	Responsable	Estado de Implantación	Fecha Entrega	Comentarios
<p>Implantación de un servicio de predicción de la disponibilidad RAIM.</p>	<p>SAMPFF CNS/03 SAM PFF ATM/01 ATM/02 ATM/03 ANRF B0-APTA(65), B0-FRTO(10) B0-CDO(05) y B0-CCO(20)</p>	<p>Coordinador Proyecto Grupo PBN SAM/IG</p>		<p>Noviembre de 2014</p>	<p>Los días 15 y 16 septiembre de 2014 se realizaron dos cursos a distancias, vía WEB, uno en idioma inglés y otro en español, donde se explicaron fundamentalmente la operación de las herramientas contenidas en la página WEB del servicio de predicción de la disponibilidad RAIM en la Región SAM (SATDIS), el procedimiento para la asignación de las claves, la importación y exportación de datos y el procedimiento de atención para consulta y fallas. En el curso participaron todos los puntos focales nominados por los Estados así como otros participantes designados por los Estados.</p> <p>Todos los puntos focales recibieron del proveedor de servicio el nombre de usuario y clave respectiva para acceder al SATDIS como administradores.</p> <p>La página WEB del SATDIS con los tres idiomas (español, portugués e inglés), entró en operación el 17 de septiembre de 2014.</p> <p>La prueba de aceptación final FSAT del SATDIS se realizó el 18 de noviembre de 2014.</p> <p>El servicio de la predicción de la disponibilidad RAIM se encuentra en operación desde el 16 de noviembre de 2014.</p>

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Performance y los módulos del Bloque 0 del ASBU	Responsable	Estado de Implantación	Fecha Entrega	Comentarios
Monitorear las actividades de implantación de los sistemas de navegación aérea de apoyo a la PBN.		OACI		Enero 2011 - diciembre de 2018	
Recursos necesarios	Implantación del servicio de predicción de disponibilidad RAIM.				

**Gris** - Tarea no iniciada

**Verde** - Actividad en progreso de acuerdo con el cronograma

**Amarillo** - Actividad iniciada con cierto retardo pero estaría llegando a tiempo en su implantación

**Rojo** - No se ha logrado la implantación de la actividad en el lapso de tiempo estimado se requiere adoptar medidas mitigatorias