



**Cuestión 1 del  
Orden del Día: Seguimiento de la implantación de los planes nacionales de navegación aérea**

**SEGUIMIENTO DE LAS METAS DE IMPLANTACIÓN SOBRE EL PBN**

(Presentada por la Secretaría)

<b>RESUMEN</b>	
Esta nota de estudio presenta la evolución de las actividades de implantación PBN y otras implantaciones relacionadas con la optimización del espacio aéreo para la Región SAM, a los efectos de que los Estados puedan identificar las actividades en las cuales hay que focalizar los esfuerzos para cumplir con las metas establecidas.	
<b>Referencias:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>– Informe de la Reunión de GREPECAS/18</li><li>– Informe de reuniones SAM/IG</li><li>– Informe de reuniones ATSRO</li><li>– Informe de los Talleres de Implantación PBN y PANS-OPS</li><li>– Informe de la Reunión RAAC/15</li></ul>	
<b>Objetivos estratégicos de la OACI:</b>	<i>A - Seguridad operacional E - Protección del medio ambiente</i>

**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) Proyecto A1; Implantación Operacional PBN; y
- b) Proyecto A2; Sistemas de navegación aérea en apoyo de la PBN.

1.2 La descripción de las actividades de estos Proyectos se muestra en los **Apéndices A y B** a esta nota de estudio.

1.3 La Reunión GREPECAS/18 (República Dominicana, 9 al 14 de abril 2018) realizó un detallado análisis del avance del Programa PBN en las Regiones CAR y SAM, remarcando que un aspecto fundamental para el éxito de los Proyectos es el cumplimiento de los compromisos de los Estados dentro de las acciones que definen los Grupos de Trabajo y la participación de los responsables de la toma de decisiones.

1.4 GREPECAS/18 reseñó que los compromisos de las Declaraciones de Bogotá y Puerto España han representado un eficaz componente integrador y de compromiso para el progreso obtenido en la implantación de navegación aérea en las dos Regiones, sin dejar de lado que estas Declaraciones deben considerarse como guía política que suscriben los Estados en consenso.

## 2. Análisis

2.1 Hasta mayo del 2019, los avances de la Implantación operacional PBN, para los espacios aéreos en ruta, TMA, rutas de llegada/salida y procedimientos de aproximación, son los siguientes:

### ***PBN en Ruta***

2.2 La implantación PBN en ruta es abordada en Talleres/reuniones para la Optimización de la Red de Rutas ATS (ATSRO), en base a versiones de la red de rutas. Conforme a las actividades programadas en la Reunión RCC/12 del RLA/06/901, se ha elaborado la Versión 5 de red de rutas que contiene cincuenta y una (51) propuestas, que incluyen:

- a) Suprimir 37 rutas regionales convencionales
- b) Suprimir 2 rutas RNAV regionales por optimización y armonización
- c) Implantar 27 nuevas rutas RNAV, y
- d) Modificar 15 rutas RNAV, modificaciones que contemplan realineamiento, extensión o recorte de rutas RNAV existentes.
- e) 21 propuestas involucran reducción de millas de vuelo y de implantarse todas ellas se obtendría una reducción total de 178 NM de vuelo.

2.3 De las 51 propuestas formuladas en la versión 5 de la Red de Rutas SAM, 32 de las propuestas corresponde a la interfase de rutas de las Regiones CAR-SAM, y 19 de las propuestas corresponden a la Región SAM.

2.4 El grupo de tarea PBN del ANI/WG (PBN/TF) de la Región CAR se reunió del 22 al 25 de abril de 2019 en la Oficina NACC de México. Las 37 propuestas de la versión 5 que involucran espacio aéreo interregional CAR SAM se analizaron y se encontró viabilidad en 19 propuestas.

2.5 Con la participación de Estados SAM y CAR en la ATSRO/10 (Bogotá 17 al 21 de junio 2019), se prevé consolidar el plan de implantación de rutas y ajustar la coordinación para la ejecución efectiva en ambas regiones. La información de este Taller/Reunión se muestra en el link;

[https://www.icao.int/SAM/Pages/ES/MeetingsDocumentation\\_ES.aspx?m=2019-06901-ATSRO10](https://www.icao.int/SAM/Pages/ES/MeetingsDocumentation_ES.aspx?m=2019-06901-ATSRO10)

### ***PBN en TMA***

2.6 Los Estados de la Región SAM siguen trabajando para cumplir las fechas de implantación de rediseños de TMA en base al PBN. Se consideran un conjunto de 57 espacios de área de control terminal - TMA de la Región en esta actividad, y a mayo del 2019 se han implantado 26, es decir el 45%. Están en progreso diseños PBN en un conjunto de 12 TMA de Argentina, Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, los que estarían completándose este año 2019. La situación detallada de planificación y los plazos se muestra en el Informe final de SAM/IG/23 en el siguiente link;

<https://www.icao.int/SAM/Pages/MeetingsDocumentation.aspx?m=2019-06901-SAMIG23>

### ***Implantación de SID, STAR y CCO/CDO***

2.7 La página web iSTARS 3.0 de la OACI presenta el estado de implantación en 13 Estados SAM. En la Región, para un total de 213 umbrales de Pista, se alcanza una implantación de rutas normalizadas de salida - SIDs PBN del 66.7 %. En el caso de llegadas normalizadas - STARs PBN se obtiene 51.2%.

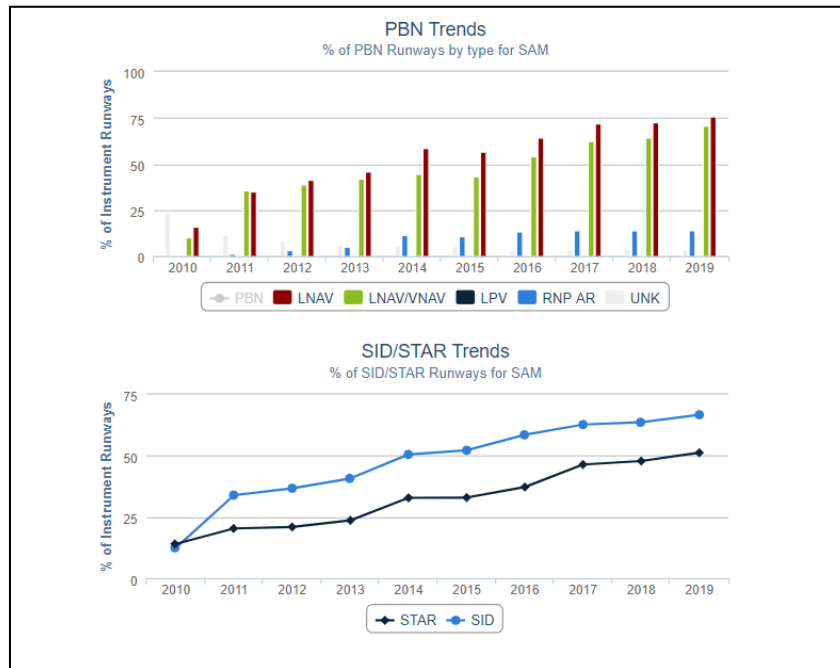
2.8 Asociados con los diseños de procedimientos de llegadas y salidas se encuentra la aplicación de métodos de CDO y CCO, las cuales han alcanzado los siguientes porcentajes de implantación: CDO 34% y CCO 26%. Al respecto, se remarca que están disponibles en la web del **SIMS de OACI** los primeros indicadores de eficiencia vertical generados respecto al CDO, para algunos aeropuertos de la Region.

***Procedimientos de Aproximación PBN***

2.9 De acuerdo a la Resolución A37-11 en referencia a la implantación de aproximaciones a la fecha de un total de 213 umbrales de pista (aeropuertos internacionales) en 185 se ha implantado procedimientos de aproximación con guía vertical APV y/o con mínima LNAV- only, resultando un porcentaje de 86.9%, **lo cual representa un avance de 3.2 %** respecto a noviembre de 2018 que registraba 83.7%.

2.10 Ver detalles de la tendencia creciente (2010-2019) sobre el avance de la implantación Regional PBN en el siguiente Grafico 1, extraído del link del Portal OACI:

<https://portal.icao.int/space/Pages/PBN-Status.aspx>



*Grafico 1.- Tendencias de implantación PBN*

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

2.11 Se realizó en 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.

2.12 En ese contexto, Brasil ha iniciado la aplicación (unilateral) de la separación de 20 NM para las aeronaves que ingresan a sus FIR. En SAM/IG/23 los Estados actualizaron la Tabla de seguimiento de la implantación, según se muestra en el informe final de la Reunión en el siguiente link;

<https://www.icao.int/SAM/Pages/MeetingsDocumentation.aspx?m=2019-06901-SAMIG23>

### ***Estrategia de implementación a través del GESEA***

2.13 La Reunión SAM/IG/23 ratificó la constitución del Grupo de estudio e implantación del espacio aéreo SAM (GESEA), que apunta a elevar la eficiencia del trabajo que promueve el SAM/IG. GESEA trabajará en base a teleconferencia y comunicación electrónica y, según corresponda, en actividades presenciales dentro del programa del RLA/06/901.

2.14 Se concordó una lista de especialistas de Estados y de IATA para integrar la Coordinación General (CG) de GESEA, la Coordinación de los dos subgrupos (CSG). Además, se presentó especialistas para los equipos de trabajo (ET). La Reunión remarcó que el GESEA es abierto, y convocara en su momento a todos los especialistas que deseen cooperar y apoyar la iniciativa. Ver las materias prioritarias para labores en los equipos de trabajo en Tabla 1.

Tabla 1.- Equipos de Trabajo GESEA

<b>GESEA - LISTA EQUIPOS DE TRABAJO</b>	
<b>EQUIPO DE TRABAJO - ET</b>	<b>Asignado a Subgrupo</b>
GESEA/WG	N/A
CONCEPTO DE ESPACIO AEREO SAM	SG1
NORMAS PLANIFICACIÓN EA	SG1
CAPACITACIÓN PLANIFICADOR EA	SG1
CONT PLAN	SG1
CIRCULAR 353	SG2
RNAV VISUAL	SG2
GARANTIA DE LA CALIDAD - IFPDS	SG2

2.15 Se declaró de suma prioridad el trabajo de un GESEA-WG, que estará a cargo del completar los términos de referencia y la organización. La conformación específica del staff de los ET se convocará cuando se planifiquen las labores.

2.16 Por lo expuesto, la SAM/IG/23 concordó en solicitar que el Proyecto RLA/06/901 explore la viabilidad de brindar soporte a la realización de dos actividades del GESEA para el año 2020, en base a las de actividades que son apoyadas actualmente (dos SAMIG, un ATSRO y un Taller PANS OPS), según lo siguiente;

- a) Taller/Reunión del GESEA WG y del SG1-GESEA (05 días) en fechas del mes de marzo; y
- b) Taller/Reunión del SG2-GESEA (05 días) en fechas del mes de julio.

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

2.17 Sobre implantación de tecnología GBAS que estudia Brasil, no se ha producido avances. Se reseñó que la estación SLS-4000 puede ser configurada para su uso en Brasil para aproximación de precisión solamente entre 6 a.m. y 6 p.m. (hora local), utilizando el modelo de riesgo CONUS (Continental United States), con posibles discontinuidades durante la operación debido a la disposición de la geometría de los satélites. Se informó que Brasil está considerando esta actividad en base a una planificación de largo plazo.

2.18 En Argentina se han dado avances en desarrollo de tecnología GBAS por parte de la ANAC y la firma INVAP S.E.

### 3. **Conclusión**

3.1 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).

3.2 El GESEA complementa las labores de la SAM/IG y permite una organización flexible del trabajo de los especialistas de Estados, considerando la complejidad de algunos temas de la implantación.

3.3 De otra parte, como factores que dificultan el cumplimiento de los objetivos de la región SAM se ha identificado:

- a) Escasa oferta para entrenamiento (recurrente, repaso, etc.) del personal de diseño PANS OPS y de planificación ATM/CNS, y dificultad para retener a este personal;
- b) carencia de software especializado para diseño PANS OPS en 40% de los Estados; y
- c) superposición de actividades de mejora en ATS y espacio aéreo, nuevos requisitos en la cartografía que, en algunos Estados, afectan el avance de la implantación PBN en los plazos previstos.

### 4. **Acciones sugeridas**

4.1 Se invita a la Reunión a:

- a) Tomar nota de la información de esa nota de estudio;
- b) respaldar las actividades del GESEA y sus subgrupos, que tienen como objeto el rendimiento más eficiente de la SAM/IG y facilita el aporte de los especialistas de los Estados; y
- c) revisar las actividades y el estado de los proyectos detallados en los Apéndices A y B, y formular otras acciones que la Reunión considere pertinentes.

-----

**APENDICE A**

**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>  (Coordinador del Programa: ATM RO Fernando Hermoza Hübner)	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 - Surinam -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 periodo 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 de 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>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. Nota.- iSTARS presenta estadística elaborada al respecto.

<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.
SAM/IG/20	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM		Octubre 2017 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/21	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM		Mayo 2018 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/22	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM		Noviembre 2018 FINALIZADO	Grupo de Implantación PBN SAM.
SAM/IG/23	PFF SAM ATM	Estados Oficina Regional SAM		Mayo 2019 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 dio 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 FINALIZADO	Optimización Red de Rutas SAM.
ATSRO/10	PFF SAM ATM 03	Estados Oficina Regional SAM		Junio 2019 FINALIZADO	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		Febrero 2019 FINALIZADO	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.***

## APÉNDICE B

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

Región SAM	DESCRIPCION DEL PROYECTO (DP)	DP N° A2	
<i>Programa</i>	Título del Proyecto	Fecha Inicio	Fecha Término
PBN  (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: Alessandro Santoro, Andre Jansen, Fabio Augusto Andrade (Brasil), Paulo Vila, Tomas Macedo (Perú) y Grupo SAM PBN de la SAM/IG</i>	Enero 2011	Diciembre  <del>2018</del> 2021
<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>		

<b>Metas</b>	<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>
<b>Justificación</b>	<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>
<b>Proyectos relacionados</b>	<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
<i>Desarrollar guía práctica para la implementación del sistema GBAS.</i>					
Revisión de la guía práctica para implementación de sistemas GBAS	SAM PFF CNS 03 ANRF B0-APTA (65)	Alessander Santoro (Brasil)		Diciembre 2018	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 de máxima actividad solar, aunque ésta haya

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>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.</p> <p>Se estima que esto se complete para el último trimestre de 2018.</p> <p>En SAMIG 23 mayo 2019, se actualizo información.</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>Analizar 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> <p><b>NOTA. - 1er SEMESTRE 2019, SE ESTA PREPARANDO LICITACION PARA MANTENER DISPONIBILIDAD DEL SATDIS</b></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