



Oficina Regional Sudamericana

Quinta Reunión de Directores de Navegación Aérea y Seguridad Operacional de la Región SAM

(Lima, Perú, 20 al 22 de agosto de 2018)

Cuestión 1 del Orden del Día:

Seguimiento de implantación de las prioridades de navegación aérea

SEGUIMIENTO DE LAS METAS DE IMPLANTACIÓN SOBRE EL PBN

(Presentada por la Secretaría)

| RESUMEN | |
|---|--|
| Esta nota de estudio presenta un informe sobre la evolución de las actividades de implantación relacionadas con los proyectos del Programa PBN. Estas actividades se enmarcan dentro de los bloques ASBU (B0-APTA, B0-FRTO, B0-CDO y B0-CCO). | |
| Referencias: | |
| <ul style="list-style-type: none">• Informe de la Reunión de GREPECAS/18• Informe de reuniones SAM/IG• Informe de reuniones ATSRO• Informe de los Talleres PANS-OPS | |
| <i>Objetivos estratégicos de la OACI:</i> | <i>B - Capacidad y eficiencia de la navegación aérea 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.

1.5 En tal sentido, GREPECAS/18 exhortó al reforzamiento de la coordinación interregional y el perfeccionamiento de los procesos de los Estados para la publicación y puesta en servicio de nuevas rutas o rutas optimizadas en los plazos acordados, los cuales deben concordar con la enmienda del e-ANP regional.

1.6 Asimismo, se resaltó el beneficio obtenido cuando las actividades de implantación PBN integran iniciativas de cooperación y tomas de decisiones en colaboración entre Estados y, similarmente, entre Estados, ANSP, usuarios y aerolíneas.

2. Discusión

Actualización del proyecto A1, Implantación PBN, de GREPECAS

1.7 Durante GREPECAS/18 se enfatizó la necesidad de lograr una mayor coordinación de los esfuerzos y proyectos entre las Regiones CAR y SAM, por lo que se acordó con base a la recomendación de la Secretaría de que ambos grupos (RASG-PA y GREPECAS) implementen un enfoque de gestión de proyectos común. Con base en las guías del GREPECAS/18, se debería aplicar técnicas de gestión de proyectos a todos los proyectos CAR y SAM.

1.8 En ese sentido, en la reunión SAM/IG/21 (Lima, 2 al 18 de mayo de 2018) se presentó una propuesta de actualización del proyecto PBN SAM, que tiene como objetivo aplicar dichas técnicas de gestión e incorporar indicadores de desempeño. Asimismo, la mencionada Reunión aprobó la siguiente Conclusión:

| CONCLUSIÓN SAM/IG/21-01 | | OBJETIVOS DE IMPLANTACIÓN PBN ARMONIZADA EN EL AMBITO REGIONAL E INTERREGIONAL |
|---|---|---|
| Que: Los Estados SAM, las organizaciones, usuarios y partes interesadas profundicen esfuerzos para la implantación de los objetivos de mejora de la navegación aérea basada en desempeño, a nivel Regional e Interregional, en base a los proyectos de GREPECAS, y considerando el reforzamiento de los Planes Nacionales de implantación PBN, de forma que incluyan indicadores de performance y la aplicación de herramientas y métodos reconocidos de la Gestión de Proyectos. | Impacto esperado: <input type="checkbox"/> Político / Global <input checked="" type="checkbox"/> Inter-regional <input checked="" type="checkbox"/> Económico <input checked="" type="checkbox"/> Ambiental <input checked="" type="checkbox"/> Técnico/Operacional | |
| Por qué: Con el propósito de completar la implantación de los componentes PBN del GANP seleccionados para la Región SAM, tomando en cuenta la interoperabilidad en el límite común con Región CAR. | | |
| Cuándo: | Antes del año 2021 | Estatus: Adoptada por SAM/IG/21 |
| Quién: <input checked="" type="checkbox"/> Coordinadores <input checked="" type="checkbox"/> Estados <input checked="" type="checkbox"/> Secretaría OACI <input type="checkbox"/> OACI HQ <input checked="" type="checkbox"/> Otros: Usuarios/Industria | | |

1.9 El borrador del nuevo proyecto tiene como base el proyecto anterior, en el cual se utilizaba tres ejes principales: Planes Nacionales de Implementación PBN, implementación de las Versiones de Red de Rutas y la implementación PBN en las principales TMA's SAM, incluyendo rutas normalizadas SID/STAR que se requieran, con base a los proyectos/planes de acción establecidos por los Estados SAM y el aprendizaje obtenido en los talleres PBN suministrados bajo los auspicios del proyecto RLA/06/901. Ver detalles del borrador en Apéndice A de la Nota de Estudio NE/05 de SAM/IG/21, disponible en el link web:

https://www.icao.int/SAM/Documents/2018-SAMIG21/SAMIG21_NE05%20ActualProyPBN.pdf

1.10 Además de los tres ejes mencionados, el proyecto propuesto incluye los siguientes elementos optimizadores (iniciativas): Coordinación entre los proyectos CAR y SAM, Indicadores de Performance y la optimización de la Separación Longitudinal.

1.11 Con relación a los Planes Nacionales de Implementación PBN, el modelo de plan fue aprobado por medio de la Conclusión SAM/IG/14-5, adoptada en noviembre de 2014, por ello, debido al tiempo transcurrido, la reunión SAM/IG/21 estimó conveniente que se considere el modelo de plan presentado incluido en el Apéndice B de la precitada NE/05.

1.12 El nuevo modelo debería ser utilizado para presentar Planes nacionales de implementación PBN a la SAM/IG/22, incluyendo, de ser el caso, propuestas iniciales de indicadores de performance.

1.13 En tal sentido, la SAM/IG/21 concordó que los Planes nacionales PBN deben dirigirse a identificar y abordar las necesidades reales de los Estados en base a decisiones colaborativas con los usuarios, así como indicar prioridades de implantación. A la vez, se resaltó el valor de estos Planes en el contexto que varios Estados SAM no han terminado de elaborar o actualizar sus Planes Nacionales de Navegación Aérea (PNNA), resultando que el Plan nacional PBN puede representar el capítulo PBN de un PNNA.

1.14 Hasta junio de 2018, los avances del estado de implementación de las actividades del proyecto A1: Implantación operacional PBN, son los siguientes:

Concepto Operacional PBN

1.15 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.

1.16 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.

1.17 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 SAM/IG/20 (Lima, 16 al 20 octubre de 2017):

https://www.icao.int/SAM/Documents/2017-SAMIG20/SAMIG20_Informe%20final.pdf

PBN en Ruta

1.18 La implantación PBN en ruta es abordada 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.

1.19 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.

1.20 En septiembre de 2017, se han iniciado acciones para implantar la versión 4 de la red de la Región para mejoras de rutas ATS. Las publicaciones de información aeronáutica e implantación efectiva de veinticuatro propuestas de dicha versión, se acordaron en la Reunión ATSRO/9 desarrollada en la tercera semana de julio 2018, con lo cual se intensifica la utilización de la RNAV-5 en el espacio aéreo regional e interregional.

PBN en TMA

1.21 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 2017 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.

1.22 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 aplicación el 12 de octubre 2017, 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.

1.23 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 de 2019 se completen los diseños en el TMA Baires y la correspondiente reorganización del ATS. Panamá actualmente está definiendo un proceso para ejecutar las actividades de mejora y rediseño del espacio en la TMA del Aeropuerto de Tocumen.

1.24 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.

1.25 El 93% de Estados han presentado sus Planes de Acción para el rediseño con base a la PBN en sus espacios aéreos seleccionados. El detalle de las fechas tentativas de implantación se muestra en el Informe de la Reunión SAM/IG/20 en el siguiente link:

https://www.icao.int/SAM/Documents/2017-SAMIG20/SAMIG20_Informe%20final.pdf

Implantación de SID, STAR y Procedimientos de Aproximación PBN

1.26 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.

1.27 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%. La meta de la Declaración de Bogotá del 60%, ya está cumplida.

1.28 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%.

1.29 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%.

Talleres PANS-OPS

1.30 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.

1.31 En GREPECAS/18 se presentó información de alto nivel sobre el plan de transición que está siendo desarrollado por la OACI para retroalimentación de las regiones. OACI solicitará a las regiones considerar la transición de RNAV a RNP en los planes regionales y asegurar que se asigna suficiente tiempo para esta tarea de manera a implementar con éxito las nuevas cartas. La OACI referirá la cuestión a los Grupos Regionales que desarrollan el Programa A de GREPECAS para la elaboración de una estrategia regional de implementación de manera prioritaria.

1.32 Con relación a lo anterior, se adoptó la Decisión GREPECAS/18/12 - Transición de cartografía RNAV A RNP, con el objetivo que los Grupos de tarea que desarrollan el Programa A de GREPECAS elaboren una estrategia regional de implementación para la transición de la nomenclatura RNAV a RNP en las cartas de aproximación. En la semana del 24 de setiembre de 2018, el Taller PANS-OPS /3 de la Region SAM abordará la planificación inicial de estas actividades.

Acciones para optimizar la separación longitudinal de aeronaves en ruta

1.33 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.

1.34 Asimismo, a través del apoyo del proyecto regional 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

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

1.35 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.

1.36 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 de 2018.

2. Conclusión

2.1 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). 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.

2.2 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.

2.3 De otra parte, como 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 de la implantación PBN en los plazos previstos.

2.4 En los Apéndices A y B a esta nota de estudio se muestra la descripción de los avances de implementación de los Proyectos A1 y A2 para la Región SAM.

3. **Acciones sugeridas**

3.1 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 y B, y formular otras acciones que la Reunión considere pertinentes.

APENDICE A

PROYECTO A1 PARA REGION SAM - IMPLANTACIÓN OPERACIONAL PBN

| Región SAM | DESCRIPCION DEL PROYECTO (DP) | DP N° A1 | |
|---|---|---------------------|----------------------|
| Programa | Título del Proyecto | Fecha inicio | Fecha término |
| <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 |
| Objetivo | 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. | | |
| Alcance | 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. | | |
| Métricas | <ul style="list-style-type: none"> • Reducción de emisiones CO₂ en toneladas por cada Versión de Optimización de rutas. • Porcentaje implantado de SIDs/STARs RNAV y/o RNP en Aeropuertos Internacionales. • Porcentaje de operaciones de descenso y ascenso continuo implantados en Aeropuertos Internacionales. • Número de rutas RNAV/RNP implementadas, realineadas y/o eliminadas. • Porcentaje de umbrales con aproximaciones APV en Aeropuertos Internacionales. | | |

| | |
|-------------------|---|
| Estrategia | 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. |
| Metas | <ul style="list-style-type: none">• 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.• Alcanzar las metas establecidas en la Declaración de Bogotá.• 30% de las principales TMAs SAM rediseñadas con base en PBN para 2016, 50% para el año 2018.• Desarrollo de la Versión 04 de la Red de Rutas ATS basada en PBN y TMAs diseñadas en base a PBN.• Optimización de la separación longitudinal. |

| | |
|-------------------------------|---|
| Justificación | <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">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;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; e3) 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 <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> |
| Proyectos relacionados | <ul style="list-style-type: none">• Uso flexible del espacio aéreo.• Automatización.• Sistemas de Navegación Aérea en apoyo de la PBN. |

| 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 | |
| <u>Optimización Red de Rutas SAM</u> | | | | | |
| 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> | |

| <u>PBN TMA</u> | | | | | |
|---|------------------------------|---------|--|-------------------------|---|
| 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. |
| <u>Aproximación</u> | | | | | |
| 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. |

| <u>Reuniones/Talleres</u> | | | | | |
|----------------------------------|----------------|------------------------------------|--|----------------------------|--------------------------------|
| 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 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 | 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. |
| <u>Otros</u> | | | | | |
| 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. |
| Recursos necesarios | 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: 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 |
| Objetivo | Desarrollar guías, análisis e implantación de servicios que apoyen la implantación de la PBN en la Región SAM. | | |
| Alcance | Apoyo a la implantación PBN en la Región SAM que comprende inicialmente: <ul style="list-style-type: none"> • Guía práctica para implementación de sistemas GBAS. • Análisis de la cobertura DME/DME para soportar procedimientos PBN. • Implantación de un servicio predicción de la disponibilidad RAIM. | | |
| Métricas | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de una guía práctica para la implantación de un sistema GBAS. • Cobertura DME/DME en la Región SAM elaborada. • Disponibilidad de un servicio de predicción de la disponibilidad RAIM. • % de Estados que brindan el servicio de disponibilidad RAIM. | | |
| Estrategia | <ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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. | | |

| | |
|-------------------------------|--|
| Metas | <ul style="list-style-type: none"> • Guía para la implantación de un sistema GBAS para octubre de 2012. (Revisión noviembre 2016). • Evaluación de la cobertura DME/DME para soportar procedimientos PBN para mayo 2011. • Servicio de la disponibilidad de la predicción RAIM en la Región SAM implantado, septiembre de 2014. • 11 de los Estados de la Región SAM con el servicio de la disponibilidad RAIM ya disponible, febrero de 2014. • 3 Estados y un territorio de la Región SAM con el servicio disponible para finales del 2014. |
| Justificación | <ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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>. |
| Proyectos relacionados | <ul style="list-style-type: none"> • Implantación de los aspectos operacionales de la PBN. |

| 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> |

| 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> |

| 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