



**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

**Seguimiento de las actividades del Proyecto A1 (implantación PBN) y del
Proyecto A2 (sistema de navegación aérea en apoyo de la PBN)**

(Presentada por la Secretaria)

RESUMEN	
<p>Esta nota de estudio presenta un informe sobre la evolución de las actividades de implementación relacionadas con los proyectos del Programa PBN y sus proyectos asociados, “<i>Implantación PBN y Sistema de navegación aérea en apoyo de la PBN</i>”, aprobados en el GREPECAS/16 para las Regiones CAR y SAM, desde la Segunda Reunión del Comité de Revisión de Programas y Proyectos (CRPP/2) (Lima, Perú, del 16 al 18 de julio de 2013).</p>	
<p>Referencias:</p> <ul style="list-style-type: none">• Doc 9750, Plan Mundial de Navegación Aérea.• Doc 9613, Manual PBN de la OACI, 4ª Edición.• Informe de la Reunión GREPECAS/16.• Informe de la Primera Reunión del Comité de Revisión de Programas y Proyectos (CRPP/1) (Ciudad de México, México, 25 al 27 de abril de 2012).• Informe de la Segunda Reunión del Comité de Revisión de Programas y Proyectos (CRPP/2) (Lima, Perú, del 16 al 18 de julio de 2013)	
<p>Objetivos Estratégicos de la OACI</p>	<p><i>A - Seguridad operacional</i> <i>C - Protección del medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo</i></p>

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

2. Análisis

2.1 Desde la Segunda Reunión del Comité de Revisión de Programas y Proyectos (CRPP/2), los avances del estado de implementación de las actividades de los proyectos que conforman el Programa A: *Navegación basada en la performance (PBN)* son los siguientes:

2.2 *Región CAR*

Proyecto A1 “Implantación PBN”

2.2.1 Durante el CRPP/2, los Proyectos A1 y A2 de la Región CAR se fusionaron en uno solo nombrándolo como Implementación PBN. Los Estados/Territorios acordaron actualizar los objetivos regionales de performance (RPO) en el NAM/CAR RPBANIP, según lo aprobado por la Quinta Reunión de Directores de Aviación Civil de Norteamérica, Centroamérica y Caribe (NACC/DCA/5).

2.2.2 La implementación PBN permite beneficios significativos a la comunidad ATM para mejorar la seguridad operacional, incrementar la capacidad del espacio aéreo y acceso a los aeródromos y reducir el impacto al medio ambiente. La PBN no es un concepto por sí solo; es uno de los elementos que apoya los objetivos estratégicos de un concepto de espacio aéreo, en conjunto con las comunicaciones, vigilancia y la gestión del tránsito aéreo (ATM).

2.2.3 El enfoque de implementación de un concepto de espacio aéreo PBN requiere coordinación por parte de un equipo multidisciplinario que analice la organización y gestión del espacio aéreo (AOM). La implementación de un concepto de espacio aéreo PBN, requiere que los Estados implementen Rutas RNAV 5/2 en el espacio aéreo superior continental, publicar operaciones de descenso continuo (CDO) y operaciones de ascenso continuo (CCO) en las áreas terminales a través de salidas normalizadas por instrumentos (SID) y llegadas normalizadas por instrumentos (STAR). Además, de acuerdo a la Resolución A37-11 de la Asamblea, también se requiere publicar los procedimientos de aproximación RNP.

2.2.4 Entre los últimos aspectos de implementación PBN en la Región CAR se incluyen:

- RNP 10 en la FIR New York Oceanic West, RNP 10 y rutas RNAV aleatorias del espacio aéreo oceánico del Golfo de México y de las FIRs Houston y Miami Oceanic.
- Rutas RNAV aleatorias en la FIR Piarco.
- Revisión de las Rutas RNAV 5 en el espacio aéreo superior continental.
- Costa Rica, Honduras, Jamaica, México, Trinidad y Tabago y COCESNA han proporcionado informes de la implementación de proyectos para el rediseño del espacio aéreo PBN.
- Se continúa el análisis de los aspectos SBAS y WAAS.

2.2.5 En el **Apéndice A** se presentan los avances y resultados de implementación PBN que han sido reportados a la sede de la OACI en Montreal para los Cuadros de Mando. Con base en los avances presentados y considerando que varias tareas se han finalizado, los Estados NAM/CAR han establecido nuevas metas como se indica a continuación:

- 80% de pistas con aproximación por instrumentos, con Procedimientos de aproximación con guía vertical (APV), con Navegación vertical barométrica Baro (VNAV), implementados por los proveedores de servicios y usuarios a más tardar en diciembre de 2016;

- 80% de los aeródromos internacionales que tengan PBN STAR implementado para diciembre 2016;
- 60% de los aeródromos internacionales que tengan SID PBN implantadas para diciembre 2016;
- 50% de los aeródromos internacionales que tengan CDO implementadas para diciembre 2016;
- 60% de los aeródromos internacionales que tengan CCO implementadas para diciembre 2016;
- La OACI proporcionará asistencia de capacitación e implementación sobre el rediseño de espacio aéreo y aprobación operacional PBN bajo solicitud de los Estados CAR.

2.2.6 Existe un avance significativo en la implementación PBN; sin embargo, los requisitos claves para el avance incluyen incrementar el número de personal calificado, mejorar los programas de instrucción y la aprobación/certificación operacional PBN. Por lo tanto, los Estados deben revisar y mejorar sus propios programas y logros PBN en coordinación con la Oficina Regional de la OACI.

2.3 *Región SAM*

Proyecto A1 “Implantación PBN”

2.3.1 Con respecto al Proyecto A1 del GREPECAS, la reunión SAM/IG/12 (14 al 18 de octubre de 2013) planificó una serie de entregables para ampliar el alcance del Proyecto, alineado con los requerimientos de la SAM/IG/11, para apoyar a los Estados en el desarrollo de sus diseños PBN en las Áreas Terminales. Estos entregables se muestran en el **Apéndice B**.

2.3.2 La reunión SAM/IG/12 concluyó que sería necesario hacer una evaluación más amplia del proyecto con miras a incluir las fases de implantación de la RNP 2 (Espacio Aéreo Continental) y RNP 4 (Espacio Aéreo Oceánico).

Estrategia de Implantación PBN en la Región SAM

2.3.3 En el Apéndice B se incluye el detalle de la estrategia de implantación PBN en la Región SAM, la cual se puede resumir en las siguientes tres fases:

- capacitación no presencial;
- participación en el Taller I sobre diseño PBN de espacios aéreos con diseños preliminares de las Áreas Terminales de Asunción y Bogotá;
- participación en el Taller II sobre diseño PBN de espacios aéreos, incluyendo:
 - diseño preliminar básico de una TAM seleccionada
 - integración de los puntos de entrada y salida de esas TMA

2.3.4 Posteriormente se desarrollará una propuesta para la Versión 03 de la red de rutas SAM basada en los puntos de entrada y salida de las principales TMA Sudamericanas y con esto continuar la optimización de la red de rutas ATS de la Región SAM y la planificación de la implantación en los años de 2015 y 2016.

Programa de Optimización de la Red de Rutas SAM

2.3.5 Gracias al programa de Optimización de la Red de Rutas SAM y la planificación realizada en las reuniones SAM/IG y ejecutado por las Reuniones para la Optimización de la Red de Rutas ATS de la Región SAM (ATSRO), se han logrado importante ahorros en reducción de emisiones como se muestra en el siguiente cuadro. (Ver también el Apéndice B):

Período seleccionado	Reducción de emisiones CO₂ en toneladas
2001 al 2012	134.460
2013	39.468
1er Semestre 2014	14.295

2.3.6 El estado de la implantación de rutas RNAV, SID, STAR y procedimientos de aproximación basados en PBN puede ser verificado en el Apéndice B. En síntesis, 38% de las Rutas SAM son RNAV-5, 48% de las SID/STAR y 61% de los procedimientos de aproximación en la Región SAM son basados en PBN.

Implantación PBN en los Estados SAM

2.3.7 En el **Apéndice B** se adjunta información sobre los principales proyectos de implantación PBN en la Región SAM, entre los cuales se destacan:

- El proyecto de reestructuración del espacio aéreo en ruta y TMA realizado en Brasil, que incorporó el concepto PBN para optimizar el flujo de tráfico aéreo entre las principales áreas de control terminal (TMA) brasileras. La implantación del proyecto se dividió en dos fases: reestructuración de rutas (primera fase) y reestructuración de las TMAs de RJ y SP (segunda fase).
- El proyecto PAMPA – Optimización de Ruta en Chile, cuyo principal objetivo es unir los pares de ciudades nacionales con mayor tránsito de aeronaves a través de las rutas más directas, que lateralmente estén separadas de las otras rutas, y que permitan establecer: flujos de entrada y salida a las TMA, y ascensos y descensos con mínimas restricciones.
- El Programa **PROESA**, realizado por la DGAC de Perú, ofrecerá una nueva estructura de rutas más eficientes, con menos restricciones para el ascenso/descenso, tanto en ruta como en TMAs, reduciendo la carga de trabajo de pilotos y controladores, buscando reducir el suministro de guías vectoriales por trayectorias RNAV, descongestionando frecuencias y dando más tiempo a pilotos y controladores para administrar sus respectivas actividades, aumentando la conciencia situacional, al transferir la navegación a la codificación en base de datos de las trayectorias óptimas de vuelo.

Proyecto A2 “Sistema de Navegación Aérea en apoyo de la PBN”

Seguimiento a la implantación del servicio de predicción de la disponibilidad RAIM en la Región SAM

2.3.8 La Región SAM, como seguimiento a los requerimientos de implantación de la PBN indicados en el Documento 9613 *Manual de navegación basada en la performance (PBN)* y las circulares de asesoramiento que establecen los criterios de aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP/RNAV en la Región SAM, consideró en el 2010 iniciar un proceso de estudio, elaboración de especificaciones técnicas y proceso de licitación para la implantación de un servicio de predicción de disponibilidad RAIM para asegurar los procedimientos PBN en ruta, así como las aproximaciones de no precisión, aproximaciones con guía vertical (APV) y área terminal para los Estados de la Región SAM.

2.3.9 El de 30 mayo de 2014 la OACI, a través de la sección de Cooperación Técnica, firma en nombre de once Estados de la Región SAM miembros del Proyecto Regional de Cooperación Técnica RLA/06/901 *Asistencia para la implantación de un sistema regional de ATM considerando el concepto operacional de ATM y el soporte de tecnología en comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS)*, el contrato que da inicio a la implantación del servicio de predicción de la disponibilidad RAIM vía WEB que se llamará SRRPAS (de las siglas en inglés *SAM Regional Receiver Autonomous Integrity Monitoring (RAIM) Prediction Availability Service*).

2.3.10 La implantación del servicio de la predicción de la disponibilidad RAIM vía WEB se estima que esté en funcionamiento a inicios del cuarto trimestre del 2014. La implantación de dicho servicio requerirá inicialmente de la coordinación entre los Estados de la Región SAM, la Secretaría y la empresa proveedora de dicho servicio sobre la definición del formato de la página WEB, la modalidad de acceso a través de asignación de contraseña, así como de la comprobación de la veracidad de la información. Esta actividad se hará en forma continua a través de teleconferencias vía WEB. Asimismo, una vez disponible y en operación el servicio, los Estados deberán hacer uso del mismo, motivando su utilización eficiente a todos los interesados.

3. Conclusión

3.1 Si bien existen avances significativos en la implementación PBN, se ha identificado la necesidad de incrementar el número de recursos humanos calificados, mejorar los programas de capacitación, así como mejorar los programas de aprobación operacional PBN. Por tal motivo es necesario que los Estados revisen y mejoren sus propios programas de implantación PBN con la asistencia de las Oficinas Regionales CAR y SAM de la OACI.

3.2 En base a los avances mencionados anteriormente, en los Apéndices A y B a esa nota de estudio se incluyen los avances de implementación de los Proyectos A1 y A2 para las Regiones CAR y SAM respectivamente, en base al programa PBN (RNAV/RNP) aprobado por el GREPECAS.

3.3 La estrategia de utilización de talleres para capacitación y diseño preliminar de espacios aéreo PBN ha demostrado ser un excelente mecanismo para garantizar la instrucción de los expertos de los Estados, así como para buscar una armonización y optimización de los espacios aéreos PBN.

4. **Acción sugerida**

4.1 Se invita a la Reunión a:

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

APPENDIX A / APENDICE A

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

<i>CAR Region / Región CAR</i>	PROJECT DESCRIPTION / DESCRIPCION DEL PROYECTO (DP)	DP N° A1	
<i>Programme / Programa</i>	Project Title / Título del Proyecto	Start / Fecha inicio	End / Fecha término
<i>Performance Based Navigation /Navegación basada en la performance (PBN) Programme Coordinator / Coordinador del Programma: Victor Hernandez)</i>	<i>Performance Based Navigation / Navegación Basada en la Performance (PBN)</i> Project Coordinator / Coordinador Proyecto: Alfredo Mondragón (COCESNA) Exoerts / Expertos contribuyentes: Carl Gayner (Jamaica) Jose Gil (México) Jose Perez (Dominican Republic) Randy Gomez (Trinidad and Tobago) Susan E. Pfingstler (IATA)	2008	2015
Objective /Objetivo	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 Implementation Plan for NAM/CAR (RPBANIP NAM/CAR) Regions. / Apoyar la implementación del proyecto de optimización de la estructura de rutas ATS en el espacio aéreo terminal (SID/STAR RNAV) y en ruta (RNAV), así como la implantación de aproximaciones RNP en base a los Objetivos regionales de performance del Plan de Implementación Basada en la Performance para las Regiones NAM/CAR (RPBANIP NAM/CAR)		
Scope /Alcance	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.		

<p>Metrics / Métricas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Percentage of instrument runway ends 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; • Percentage of international aerodromes with implanted SID/STAR RNAV, RNP and continuous descent and climb operations (CDO/CCO); • Estimated fuel saved with operational improvements. / • Porcentaje de final de pistas por instrumentos con un procedimiento de aproximación con guía vertical (APV), (BARO-VNAV y/o aumentación GNSS) sea como aproximación primaria o como apoyo para aproximaciones de precisión; • Porcentaje de aeropuertos internacionales con SID/STAR RNAV, RNP y operaciones de descenso y ascenso continuo (CDO/CCO) implantados; • Ahorros estimados de combustible por mejoras operacionales.
<p>Strategy / Estrategia</p>	<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>
<p>Goals / Metas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Implement RNAV/RNP routes and RNP approach procedures according to Assembly Resolution A37-11 in 2016; • Implement a PBN airspace concept (CDOs, CCOs, SIDs, STARs, RNAV/RNP route and RNP approach procedures) in 8 FIRs by end of 2014; • Analyze VOR. DME/DME infrastructure requirements for RNP approach procedures. / • Implementar rutas RNAV/RNP y procedimientos de aproximación RNP de acuerdo a la Resolución de la Asamblea A37-11, en 2016; • Implementar un concepto de espacio aéreo PBN (CDOs, CCOs, SIDs, STARs, rutas RNAV/RNP y procedimientos de aproximación RNP) en 8 FIRs a fines de 2014; • Analizar los requisitos de infraestructura VOR, DME/DME para procedimientos de aproximación RNP.

<p>Justification/ Justificación</p>	<p>The Assembly Resolution A37-11, performance-based navigation (PBN) global goals, urged States to implement RNAV and RNP ATS routes and 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 according to the defined implementation plans 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 performance framework includes the implementation of a set of performance common metrics to facilitate comparative analysis of overall regional development, such as operational and economic cost-effectiveness of gate-to-gate flight operations, and the protection of the environment in the planning, implementation and operation processes of the global ATM system. /</p> <p>La Resolución A37-11 de la Asamblea, metas mundiales de navegación basada en performance (PBN), instó a los Estados a implantar rutas ATS RNAV y RNP, así como procedimientos de aproximación de acuerdo al Manual de la OACI sobre Navegación Basada en la Performance (PBN), Doc 9613, solicitando a los PIRGs incluir en sus programas de trabajo la revisión del estado de implantación de PBN por los Estados, de acuerdo a los planes de implantación definidos e informar anualmente a la OACI sobre cualquier deficiencia que pudiera ocurrir.</p> <p>Adicionalmente, los Estados NAM/CAR adoptaron un marco regional de performance en base a los objetivos regionales de performance (RPO) del plan de implantación de navegación basada en performance (RPB-ANIP) para las Regiones NAM/CAR y el Concepto Global de Operación ATM. El marco de performance incluye la implantación de un conjunto de métricas de performance comunes para facilitar el análisis comparativo del desarrollo regional en general, tales como el costo-efectividad operacional y económico de operaciones aéreas puerta a puerta y la protección del medio ambiente en los procesos de planificación, implantación y operación del sistema ATM global.</p>
<p>Related Projects / Proyectos relacionados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Enhance demand and capacity balancing; • Flexible use of airspace; • Improve ATM Situational awareness; • Implement the New ICAO Flight Plan Form. <ul style="list-style-type: none"> • Mejorar el equilibrio entre la demanda y capacidad; • Uso flexible del espacio aéreo; • Mejorar la Conciencia Situacional ATM; • Implementación del Nuevo Formato de Plan de Vuelo de la OACI.

Entregables del Proyecto	Relación con el RPB-ANIP NAM/CAR	Responsable	Estado de Implantación*	Fecha entrega	Comentarios
PBN Airspace Concept / Concepto de Espacio Aéreo PBN	RPOs 1, 2, 3	Alfredo Mondragón		Completed / Finalizada	Developed a comprehensive PBN Airspace Concept, in order to implement a trunk route network to/from city pairs in the upper and lower airspace. / Se elaboró un concepto del espacio aéreo PBN integral para implantar una red de rutas troncales desde-hacia pares de ciudades en el espacio aéreo superior e inferior
Optimize the ATS route structure based on RNAV-5 implementation in the upper continental airspace. / Optimizar la estructura de rutas ATS en base a la implementación de RNAV 5 en el espacio aéreo superior continental	RPOs 1.1	States, Territories, International Organizations / Estados, Territorios, Organizaciones Internacionales		Completed / Finalizada	RNAV 5 Routes implemented in the upper airspace. / Rutas RNAV 5 implantadas en el espacio aéreo superior.
Implement SIDs/STARS, CDO 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	RPOs 1.2	States, Territories, International Organizations / Estados, Territorios, Organizaciones Internacionales		Completed / Finalizada	-211 SIDs implemented /implementadas -145 STARS implemented /implementadas -Implemented STARS /SIDs meet CDO/CCO criteria. / Las STARS / SIDs implementadas cumplen con criterios CDO/CCO.

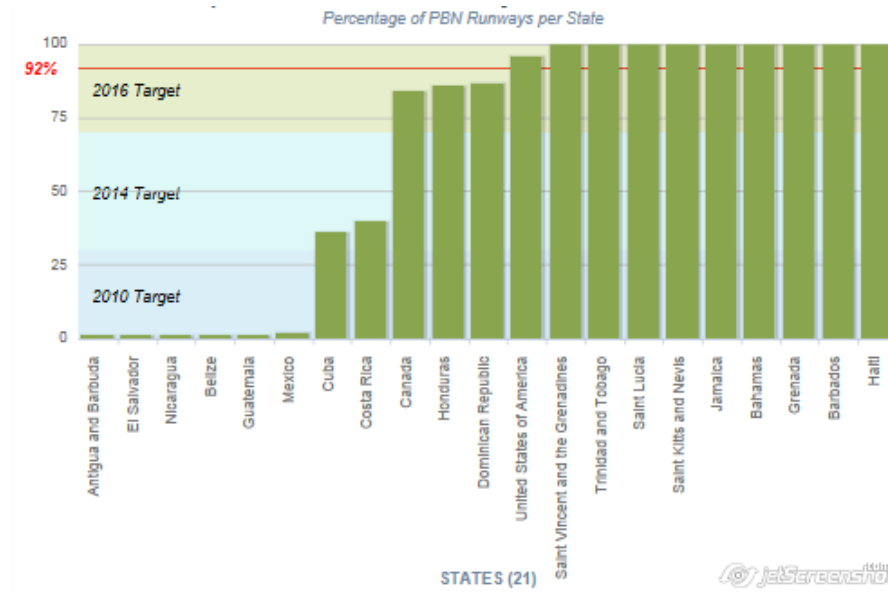
<p>Design and implement PBN APV approach procedures in accordance with Assembly Resolution A37-11 (BARO-VNAV), / Diseñar e implementar procedimientos de aproximación PBN APV (BARO-VNAV) según la Resolución de la Asamblea A37-11</p>	<p>RPOs 1.3</p>	<p>States, Territories, International Organizations / Estados, Territorios, Organizaciones Internacionales</p>		<p>2014</p>	<p>152 RNP approach procedures implemented. / 152 procedimientos de aproximación RNP implementados.</p>
<p>Analysis to implement a comprehensive PBN airspace concept for the lower and upper airspace in the Central American FIR. / Estudio para implementar un concepto de espacio aéreo PBN integral para el espacio aéreo inferior y superior en la FIR Centro América</p>	<p>RPOs 1, 2, 3</p>	<p>Alfredo Mondragón</p>		<p>Completed / Finalizada</p>	<p>COCESNA coordinated the implementation of PBN airspace concept with 6 Central American States. / COCESNA coordinó la implementación de un concepto de espacio aéreo PBN con 6 Estados Centroamericanos</p>
<p>PBN training programme for Pilots, ATCOs, operators and regulators. / Programa de Capacitación PBN para Pilotos, ATCOs, operadores y reguladores</p>	<p>RPOs 1</p>	<p>States, Territories, International Organizations / Estados, Territorios, Organizaciones Internacionales</p>		<p>Completed / Finalizada</p>	<p>States conduct their training programme according to the ICAO PBN Manual, Doc 9613. / Los Estados llevan a cabo su programa de capacitación acorde al Manual PBN, Doc 9613, de la OACI</p>
<p>Evaluate and implement PBN requirements for ATC Automated Systems, according to the new ICAO Flight Plan Form requirements. / Evaluar e implementar los requisitos de los sistemas automatizados ATC acorde a los requisitos del nuevo formulario de plan de vuelo de la OACI</p>	<p>RPOs 1, 3, 4, 5</p>	<p>States, Territories, International Organizations / Estados, Territorios, Organizaciones Internacionales</p>		<p>Completed / Finalizada</p>	<p>States have completed their action plan for the implementation of the New ICAO flight plan form. / Los Estados han completado su plan de acción para el procesamiento del nuevo formulario del plan de vuelo de la OACI</p>

<p>Development of a proposal for amendment of the ATS routes network for the implementation of RNP 10 in the Gulf of Mexico Oceanic area and RNAV 5 for the continental areas. / Elaboración de propuesta de enmienda a la red de rutas ATS para la implementación de RNP 10 en el área oceánica del Golfo de México y RNAV 5 para las áreas continentales</p>	RPOs 1.1	Alfredo Mondragón, Roy Grimes		Completed / Finalizada	<p>The proposal for amendment has been approved and implemented 11 new RNAV Routes. / La propuesta de enmienda ha sido aprobada e implementó 11 nuevas Rutas RNAV</p>
<p>Develop PBN Safety Assessment Programme based on SMS methodology. / Desarrollar un Programa de Evaluación de Seguridad Operacional PBN en base a la metodología del SMS</p>	RPOs 1			Completed / Finalizada	<p>States conduct safety assessment to implement changes in the airspace of their jurisdiction. / Los Estados efectúan una evaluación de la seguridad operacional para los cambios en el espacio aéreo de su jurisdicción</p>
<p>Implementation of random Routes in defined oceanic airspace. / Implantación de rutas aleatorias en espacio aéreo oceánico definido</p>	RPOs 1.1, 3	Trinidad and Tobago		Completed / Finalizada	<p>RNP 10 and Random Routes implemented in the Oceanic area of the WATRS airspace, the Gulf of Mexico, Houston and Miami Oceanic and Piarco FIRs / RNP 10 y Rutas RNAV aleatorias implementadas en el espacio aéreo oceánico WATRS, el Golfo de México y las FIR Houston y Miami Oceanic y Piarco.</p>

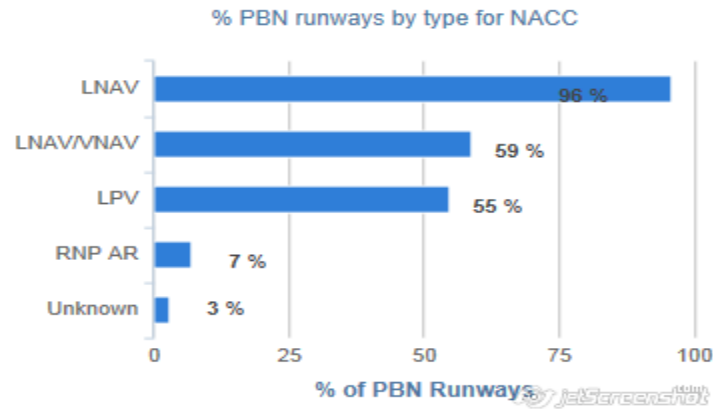
<p>Analyse the DME/DME and GNSS infrastructure and coverage supporting PBN implementation. / Analizar la infraestructura y cobertura DME / DME y GNSS requerida para dar soporte a la implantación de la PBN</p>	<p>RPOs 1</p>	<p>States, Territories, International Organizations / Estados, Territorios, Organizaciones Internacionales</p>		<p>Completed / Finalizada</p>	<p>Current DME infrastructure supports the PBN approach procedures requirements. Regionally was not detected the necessity of more DME infrastructure. States will review their own DME radioaids requirements. / La infraestructura DME actual apoya los requisitos de los procedimientos de aproximación PBN. Regionalmente no se detectó la necesidad de más infraestructura DME. Los Estados analizarán sus propias necesidades de radioayudas DME</p>
<p>Analysis of regional feasibility for SBAS (WAAS/SACSA) implementation. / Estudio de factibilidad regional de la implantación del SBAS (WAAS / SACCSA)</p>	<p>RPOs 1</p>	<p>Alfredo Mondragón assisted by / asistido por SACCSA and/y WAAS</p>		<p>2016</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 (factory delivered and retrofits) 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>
<p>Practical guidance for the implementation of GBAS Systems/ Guía práctica para la implementación de sistemas GBAS.</p>	<p>RPOs 1</p>	<p>Alfredo Mondragón assisted by / asistido por SACCSA and/y WAAS</p>		<p>2018</p>	

Develop a performance measurement programme. / Desarrollar un programa de medidas de la performance	RPOs 1, 3	ICAO / OACI		Completed / Finalizada	Implementation achievements are presented to the NACC/DCA Meetings. / Los resultados de implementación se presentan a las Reuniones NACC/DCA
Monitor System Performance. / Monitorear la performance del sistema	RPOs 1	ICAO		2015	ICAO NACC Regional Office conducts this activity. / La Oficina Regional NACC de la OACI lleva a cabo esta actividad
Required Resources / Recursos necesarios	CAR Regional Project with the participation of States to support PBN training programme / Proyecto regional CAR con la participación de los Estados para apoyar el programa de capacitación PBN				

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.



PBN Types



END - FIN

APÉNDICE B

Implantación PBN en la Región Sudamericana

Proyecto A1 “Implantación PBN”

1.1 Con respecto al Proyecto A1 del GREPECAS, la Reunión SAM/IG/12 (14 al 18 de octubre de 2013) planificó una serie de entregables para ampliar el alcance del Proyecto, alineado con los requerimientos de la SAM/IG/11, para apoyar a los Estados en el desarrollo de sus diseños PBN en las Áreas Terminales. Estos entregables propuestos fueron los siguientes:

- Preparar y dictar Curso/Taller para el diseño de Áreas Terminales aplicando PBN.
- Desarrollar la estrategia de planificación para la optimización de las Áreas Terminales, con base en talleres de armonización e uso de lecciones aprendidas.
- Desarrollar las Guías para el diseño, evaluación y selección de especificación de navegación a aplicar en las TMA donde sea necesario.
- Desarrollar procedimientos de verificación y validación del concepto y procedimientos con análisis de riesgo.
- Identificar restricciones para la implantación y desarrollar guías para el entrenamiento pre-implantación.
- Plan de acción para la Versión 03 del Programa de Optimización de Rutas ATS de la Región SAM.
- Diseñar las tareas necesarias para la implantación de la Versión 03 del Programa de Optimización de Rutas ATS de la Región SAM.
- Estrategia y programas 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.

1.2 Mayores detalles sobre el Proyecto A1 de la Región SAM puede ser encontrados en el **Adjunto A** al presente Apéndice.

1.3 La reunión SAM/IG/12 concluyó que sería necesario hacer una evaluación más amplia del proyecto con miras a incluir las fases de implantación de la RNP 2 (Espacio Aéreo Continental) y RNP 4 (Espacio Aéreo Oceánico).

Estrategia de Implantación PBN en la Región SAM

1.4 Tomando en cuenta la Conclusión SAM/IG/11-1 (*Apoyo a los Estados SAM en el rediseño de sus TMA*), se vio por conveniente planificar las actividades del Proyecto RLA/06/901 para el año 2014, a fin de determinar las necesidades y ampliar la capacitación de los expertos ATM de la Región SAM, para apoyar y facilitar el plan de implantación PBN Regional, incrementando de esa manera el conocimiento de los participantes sobre la aplicación de la PBN.

1.5 Durante la reunión SAM/IG/12 (Lima, Perú del 14 al 18 de octubre de 2013), se convino que lo más beneficioso sería llevar a cabo la instrucción requerida en tres fases consecutivas.

1.6 La primera fase consistió en una capacitación no presencial, que ha comprendido la obtención de fundamentos básicos sobre PBN en el Portal de la OACI (<http://www.icao.int/safety/pbn/SitePages/PBN%20ikit.aspx>) y en el estudio por cada uno de los participantes de los siguientes Manuales relacionados con la PBN: Manual PBN (Doc 9613), Manual del uso de PBN para el diseño del Espacio Aéreo (Doc 9992), Manual de Operaciones de Descenso Continuo (Doc 9931) y Manual de Operaciones de Ascenso Continuo (Doc 9993).

1.7 La segunda fase comprendió la participación en el Taller I sobre diseño PBN de espacios aéreos, con una duración de 2 semanas, cuyo objetivo fue desarrollar un entrenamiento teórico/práctico para el diseño PBN de las Áreas Terminales, utilizando para el ejercicio práctico 1 TMA de alta complejidad y 1 TMA de menor complejidad, habiéndose seleccionado para ello, las Áreas Terminales de Bogotá y Asunción respectivamente. En ese sentido, el Primer taller sobre diseño PBN del espacio aéreo en la Región SAM se llevó a cabo en Bogotá, Colombia, del 12 al 23 de mayo de 2014, bajo los auspicios de la Autoridad Aeronáutica de Colombia y el apoyo del Proyecto Regional RLA/06/901.

1.8 El resultado del mencionado taller fue un diseño preliminar de las Áreas Terminales de Asunción y Bogotá que servirá como material de referencia para la planificación, diseño e implantación de la PBN en sus respectivos Estados.

1.9 El último día del Taller PBN 1 se tomó un examen final, con miras a identificar el grado de avance de los participantes en cuanto al conocimiento obtenido durante el evento. En resumen, los resultados fueron los siguientes:

- Calificación promedio del grupo: 89
- Todos los participantes obtuvieron al final del taller calificación considerada buena (entre 70 y 84) o muy buena (mayor que 84).
- Ningún participante obtuvo calificación final debajo de 72.
- El promedio del grupo se incrementó en 13.5 puntos (de 75.5 a 89), comparándose las evaluaciones inicial y final.

1.10 Por otro lado, fue realizada una encuesta para medir el grado de satisfacción de los participantes en referencia al taller y a los instructores. El resumen de los resultados fueron los siguientes:

- El 87% de los participantes calificaron al taller como excelente, mientras que un 13% lo calificaron como bueno.
- El 91% de los participantes calificaron a los instructores como excelentes, y un 9% los calificaron como buenos.

1.11 La tercera fase comprenderá la participación en el Taller II sobre diseño PBN de espacios aéreos, con una duración de 1 semana, donde todos los participantes del Primer Taller presentarán una TMA seleccionada para cada Estado, con el diseño preliminar básico, para que se puedan armonizar y optimizar durante el Taller los diseños propuestos aplicando las técnicas del Primer taller, así como buscar una integración de los puntos de entrada y salida de esas TMA, con vista a la elaboración de la Versión 03 de la red de rutas SAM. El Segundo Taller sobre diseño PBN del espacio aéreo en la Región SAM se realizará del 08 al 12 de septiembre 2014, en la Oficina Regional SAM de la OACI.

1.12 Después del Programa de Capacitación dividido en las 3 fases mencionadas, el Proyecto Regional RLA/06/901 contratará por un período de 3 semanas, tres expertos para desarrollar una propuesta para la Versión 03 de la red de rutas SAM basada en los puntos de entrada y salida de las principales TMA Sudamericanas, establecidos en el Taller PBN 2.

1.13 Con base en la propuesta de la Versión 03 de la red de rutas SAM, será realizada la Sexta Reunión para Optimización de la Red de Rutas ATS de la Región SAM (ATSRO/6), del 20 al 24 de octubre 2014, cuyos objetivos principales serán evaluar el estado de la Versión 03 de la red de rutas SAM y continuar con el programa de implantación, realineación y eliminación de rutas ATS.

1.14 En la reunión SAM/IG/14, prevista para ser realizada del 03 al 07 de noviembre de 2014, se realizará una evaluación del avance alcanzado en el Programa PBN y se realizará la planificación de la implantación en los años de 2015 y 2016, con base en los diseños preliminares PBN de las principales TMA, desarrollados en los Talleres PBN 1 y 2, así como de la Versión 03 de la red de rutas SAM. Se espera que la implantación sea basada en talleres de diseño PBN de espacios aéreos y en reuniones bilaterales y multilaterales, con miras a establecerse los detalles necesarios a la implantación en TMA y Ruta.

Programa de Optimización de la Red de Rutas SAM

1.15 En el Programa de Optimización de la Red de Rutas SAM con la planificación realizada por las reuniones SAM/IG y ejecutado por las Reuniones para la Optimización de la Red de Rutas ATS de la Región SAM (ATSRO), los siguientes avances fueron identificados:

- a) La Ruta UM662 finalmente fue implantada para optimizar la Ruta Guayaquil-Madrid, que estaba pendiente desde el inicio del Programa. Sobre la base de 160 operaciones mensuales en esa Ruta (60 operaciones de B767, 60 operaciones de A340 y 40 operaciones de B777), la herramienta IFSET calcula un ahorro inicial anual de **730.800 kilos de combustible** y una reducción anual de **2.307 toneladas de CO₂** a partir de su fecha de implantación, el 17 de octubre de 2013.
- b) En el período 2001-2012 se redujo la emisión de CO₂ a la atmósfera en aproximadamente 134.460 toneladas por año, siendo esta una aproximación absolutamente conservadora, en la cual no se está contabilizando la reducción de las emisiones CO₂ que se alcanzó con la implantación de la RVSM en la Región SAM en el año 2005.
- c) Con respecto a la primera etapa de implantación de la Versión 02, se entendió conveniente gestionar dos fechas para dos diferentes grupos de Rutas. Para la primera fecha se seleccionaron 2 nuevas Rutas RNAV, y se realinearon 11 Rutas, entre las cuales se eliminaron varios tramos de las mismas haciendo las Rutas más directas y consiguiendo un ahorro total de 123 NM para 1151 operaciones mensuales, principalmente de aeronaves tipo B 737, A 320 y B767. Con la herramienta IFSET se calcularon ahorros de combustible de **11.760.000 kilos anuales** y una reducción anual de **37.161 toneladas de CO₂** a partir de la fecha de implantación.
- d) Con la implantación temprana de la Ruta UM662, más la implantación de la primera etapa de la fase 3, Versión 02 del Programa ATSRO, se alcanza **una reducción anual de 39.468 toneladas de CO₂**.

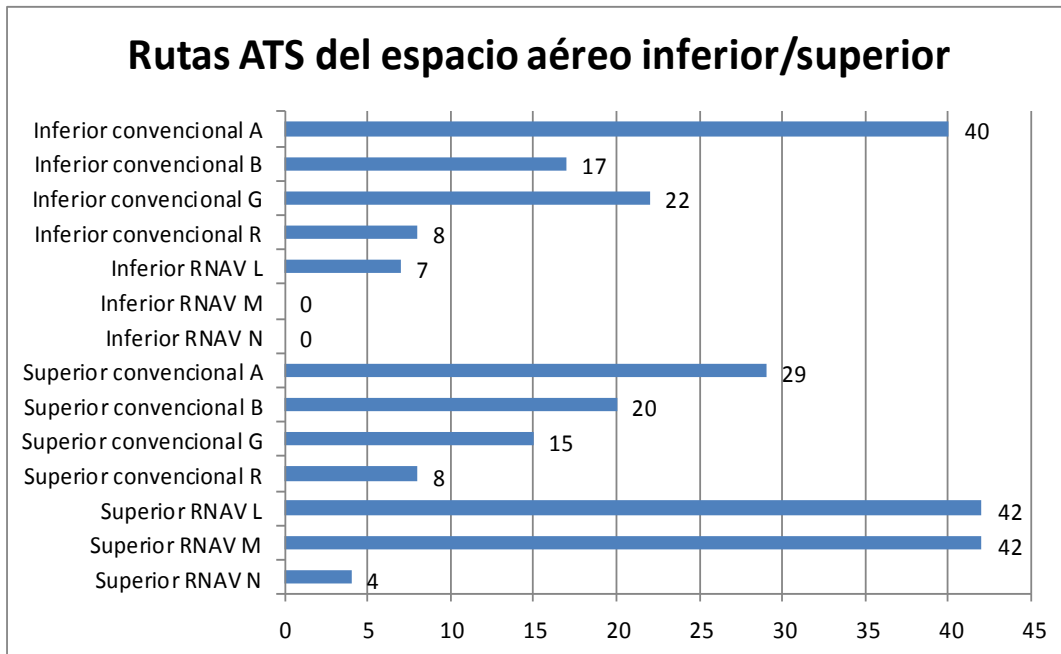
- e) En el **primer** semestre del año 2014 con la realineación de la Ruta UM 548 y la implantación de la Ruta UN775 se logra **una reducción de 14.295 toneladas de CO₂**.

Período seleccionado	Reducción de emisiones CO ₂ en toneladas
2001 al 2012	134.460
2013	39.468
1er Semestre 2014	14.295

1.16 En el siguiente cuadro se muestran las optimizaciones logradas hasta la fecha en el marco del Programa ATSRO:

Optimización de Rutas de la Región Sudamericana			
Fase/Versión	Estado de avance	Fecha	Optimización
Fase 1 - RNAV-5	Implementada	Octubre 2011	77 nuevas Rutas RNAV. 58 Rutas optimizadas. 7 Rutas eliminadas.
Fase 2 - Versión 01	Implementada	Marzo 2011	15 Rutas nuevas. 19 Rutas optimizadas. 18 Rutas eliminadas.
Fase 3 - Versión 02	Etapa 1	Octubre 2013	1 Ruta RNAV UM662
		Diciembre 2013	2 Rutas nuevas. 11 Rutas optimizadas. 4 Tramos eliminados.
		Junio 2014	2 Rutas optimizadas
	Etapa 2	Noviembre 2014	En estudio 18 Rutas candidatas.

1.17 La siguiente gráfica muestra la cantidad de Rutas ATS convencionales y PBN del espacio aéreo inferior y superior de la Región SAM:



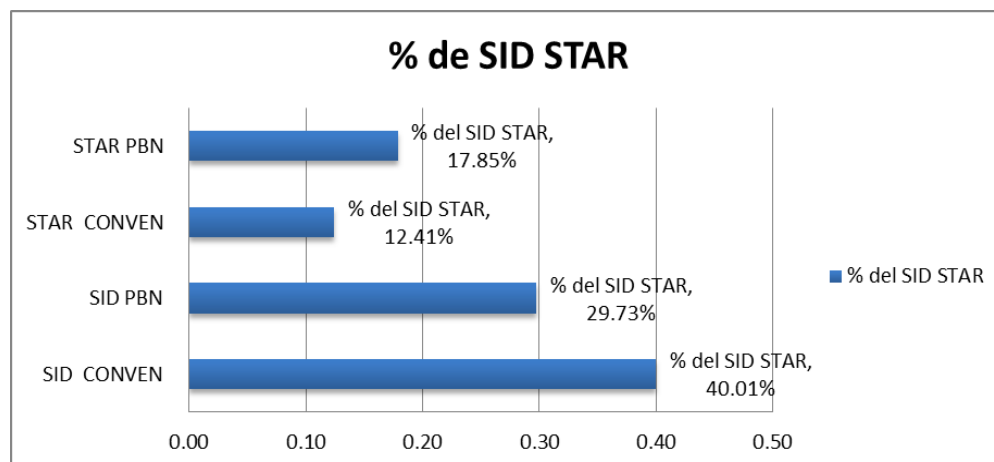
1.18 En síntesis, de 254 Rutas que componen la Red de Rutas ATS Regional, 159 (62%) corresponden a Rutas convencionales y 95 (38%) a Rutas PBN.

Estado de las Entradas y Salidas Normalizadas (STAR y SID) en la Región SAM

1.19 La reunión SAM/IG/12 tomó nota sobre la información referente a las entradas y salidas normalizadas, obteniéndose los siguientes resultados:

- a) Con respecto a los procedimientos de entrada normalizados (STAR), se ha visto que de un total de **512 procedimientos**, 210 son procedimientos convencionales (41%) y 302 son procedimientos desarrollados bajo el concepto PBN (59%);
- b) Con respecto a los procedimientos de salida normalizadas (SID), se observó que de **1180 procedimientos**, **677** son procedimientos convencionales (57%) y 503 son procedimientos desarrollados bajo el concepto PBN (43%).

1.20 La siguiente figura muestra en forma gráfica las diferentes categorías de SID y STAR:



1.21 En resumen, para 99 aeropuertos internacionales de la Región SAM, han sido diseñados y publicados un total de 1680 procedimientos STAR y SID, de los cuales 878 (52%) son convencionales, mientras que 802 (48%) son con concepto PBN.

Total Aeropuertos	Total SID/STAR	Total PBN	Indicador OACI % SID/STAR PBN
99	1680	805	48 %

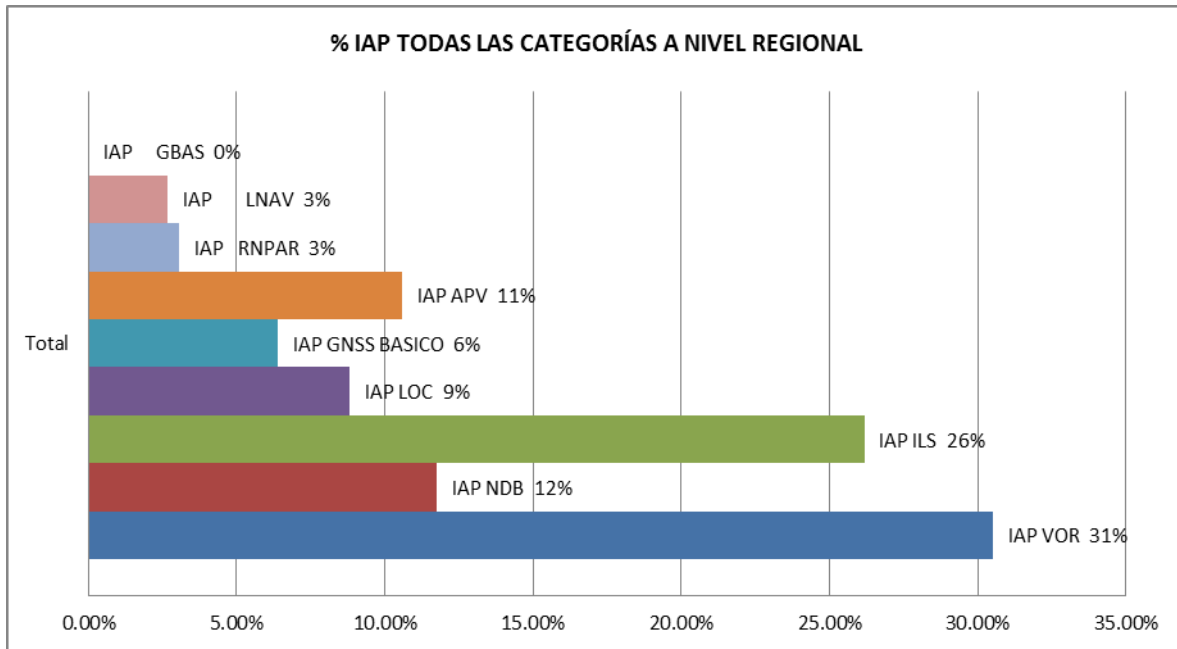
Procedimientos instrumentales de aproximación PBN

1.22 La Reunión SAM/IG/12 tomó nota del análisis del alcance realizado con respecto a la implantación de procedimientos de aproximación IFR y se pudo notar que para los 99 aeropuertos internacionales, se han diseñado y publicado 783 procedimientos de aproximación.

1.23 Del siguiente desglose se pueden identificar el número de procedimientos y porcentajes en base a todas las categorías de procedimientos evaluadas:

Porcentajes IAP	IAP VOR	IAP NDB	IAP ILS	IAP LOC ONLY	IAP GNSS BASICO	IAP RNP APCH VNAV / LNAV	IAP RNP PAR	IAP RNP APCH LNAV ONLY	IAP GBAS
Totales	239	92	205	69	50	83	24	21	0
% del IAP	30.5	11.7	26.2	8.8	6.4	10.6	3.1	2.7	0

1.24 La siguiente figura muestra en forma gráfica todas las categorías de IAP a nivel regional:



1.25 Del total de procedimientos se desprende que el 77% (605) han sido diseñados en base a radio-ayudas convencionales (NDB, VOR, DME, LOC, ILS), mientras que el 23% (178) han sido diseñados tomando en cuenta la PBN. En este caso se han contemplado los procedimientos LNAV, RNP AR, APV y se incluyó aquí el GNSS Básico. En la Región SAM no se han publicado aún IAP GBAS para los Aeródromos Internacionales.

1.26 En la Región SAM existen 783 procedimientos de aproximación para los 99 aeropuertos, 178 son procedimientos de aproximación PBN, contando dentro de estos los IAP GNSS, de los cuales 107 son RNP APCH, lo que equivale al 14%, distribuidos de la siguiente manera: 83 procedimientos APV Baro-VNAV (APV), 11% y 24 procedimientos RNP con Autorización Requerida (RNP AR), representando el 3%, lo que se muestra en la siguiente tabla:

Total Aeropuertos	Total IAP	Total IAP PBN	Total IAP RNP APCH	% IAP RNP APCH sobre totalidad de IAP	Indicador OACI: % Aeródromos con APV
99	783	178	83 APV Baro VNAV	11%	14%
			24 RNP AR	3%	

1.27 Por otro lado, si tomamos en cuenta la Resolución de la Asamblea A37-11, en la Región SAM se contabilizan 114 pistas para las cuales se han desarrollado procedimientos instrumentales a 175 umbrales de los 228 existentes. Para esos 175 umbrales se han implementado 107 procedimientos APV, lo que equivale al 61% de pistas IFR.

Total Pistas	Total pistas IFR	Total IAP APV	Indicador OACI A37-11 % APV por pistas IFR
114	175	107	61%

Implantación PBN en los Estados SAM

Brasil

1.28 El programa SIRIUS del Brasil, es un importante proyecto de reestructuración del espacio aéreo en ruta y TMA, que incorporó el concepto PBN para optimizar el flujo de tráfico aéreo entre las principales áreas de control terminal (TMA) brasileras. El proyecto consistió en la reestructuración de la red de rutas dentro del polígono que abarca las TMAs de Vitoria, Belo Horizonte, Brasilia, Sao Paulo (SP) y Rio de Janeiro (RJ), afectando una superficie total de 250,000 SQ.NM.

1.29 La implantación del proyecto se dividió en dos fases: reestructuración de rutas (primera fase) y reestructuración de las TMAs de RJ y SP (segunda fase).

1.30 La primera fase fue implantada en el 2012, con la reestructuración de rutas RNAV 5 y la adopción de rutas paralelas adicionales. A causa de ello, los procedimientos SID/STAR tuvieron que ajustarse para vincularlos a las nuevas rutas. Se enmendaron aproximadamente 250 procedimientos.

1.31 Para la segunda fase (implantada a fines de 2013), se publicaron nuevos procedimientos para las TMAs de RJ y SP y se estableció una reorganización completa del flujo de tránsito aéreo a través de la creación de nuevos sectores de entrada y salida para estos TMAs.

- 43 rutas fueron creadas o realineadas;
- 198 nuevos SID/STARs fueron publicados; y,
- Aproximadamente 650 procedimientos fueron publicados o modificados durante un período de tres años.

1.32 El proyecto también incorporó el concepto del uso flexible del espacio aéreo condicionado durante la noche o en períodos de inactividad, permitiendo reducciones significativas en distancias voladas (entre 30 a 50 NM) en las diferentes porciones del espacio aéreo afectado.

1.33 Otros beneficios del programa SIRIUS incluyen:

- Implantación de procedimientos RNP APCH (Baro/VNAV) y RNP AR APCH para los cinco aeropuertos más grandes en ambas TMAs, resultando en un aumento de la seguridad operacional, eficiencia y accesibilidad del aeropuerto;
- Creación de nuevos sectores de control en las áreas APP y ACC para aproximaciones y salidas, que mejoraron el flujo de tráfico e incrementaron la capacidad ATC;

- La reducción total de aproximadamente 930 NM en millas aéreas voladas, que resultó en un ahorro anual de 203.000 toneladas métricas de combustible. En términos de medio ambiente, esto significa una reducción de 630.000 toneladas de CO₂ por año; y
- Una reducción significativa del ruido a través de la aplicación de descensos estabilizados y trayectorias proyectadas sobre el mar y las zonas despobladas.

1.34 El éxito del programa puede atribuirse directamente a la aplicación del proceso de toma de decisiones en colaboración (CDM), que involucró a más de 1,000 funcionarios de todas las áreas involucradas.

Chile

Proyecto PAMPA

1.35 El objetivo principal del proyecto PAMPA – Optimización de Ruta en Chile es unir los pares de ciudades nacionales con mayor tránsito de aeronaves a través de las rutas más directas, que lateralmente estén separadas de las otras rutas, y que permitan establecer: flujos de entrada y salida a las TMA, y ascensos y descensos con mínimas restricciones.

1.36 Las características del proyecto fueron las siguientes:

- a) Se optimizaron las aerovías RNAV entre Arica y Santiago.
- b) No se modificaron las rutas convencionales.
- c) Se establecieron aerovías en pares con distinto sentido de circulación.
- d) Se segregaron las SID y STAR
- e) Se modificaron y/o crearon 64 procedimientos (SID, STAR)
- f) Se consideraron CDO y CCO.
- g) En SCEL se diseñaron salidas con diferentes requisitos.
- h) Se utilizaron los simuladores de vuelo de LAN para validar algunos procedimientos.
- i) Tiempo hasta implementación: 18 meses.

1.37 Desde el año 2009 la DGAC de Chile, en conjunto con LAN, desarrolla un programa de diseño e implementación de procedimientos RNP AR en varios aeropuertos y aeródromos del país. La publicación de estos procedimientos ha buscado obtener mejoras en cuanto a la accesibilidad (mínimas de aproximación más bajas), seguridad operacional (a través de la inclusión de procedimientos con guía vertical que disminuyen la ocurrencia de CFIT) y reducción de las emisiones a lo largo del país, debido a que los procedimientos RNP AR permiten trayectorias más cortas y perfiles de descenso optimizados que generan un menor consumo de combustible y por ende de emisiones.

1.38 Hasta la fecha se han publicado 20 procedimientos RNP AR para los aeropuertos de Iquique, Antofagasta, Calama, Concepción, La Serena, Santiago, Temuco, Valdivia, Osorno y Balmaceda.

1.39 Datos capturados por LAN durante el año 2012 demuestran que el proyecto RNP de Chile redujo el consumo de combustible en ese período en 250 mil Gal, lo que equivale a 757 mil Kg de combustible, que traducidos en CO₂ corresponden a 2.413 Tons de CO₂ que no fueron emitidas a la atmósfera.

Perú

1.40 La reunión SAM/IG/12 tomó nota con mucho beneplácito que como resultado del Taller de Diseño PBN de Espacios Aéreos realizado en marzo de 2013 en Miami y en el marco del Programa de Optimización del Espacio Aéreo Sudamericano, la DGAC Perú ha iniciado desde junio de este año el **Programa de reorganización del espacio aéreo e implantación de la navegación basada en performance - PROESA /PBN**, iniciativa que se alinea con la pre-publicación del Documento 9992 OACI "*Manual del uso del PBN para el diseño del espacio aéreo*", donde se plantea una metodología ágil para la puesta en marcha de un espacio PBN, a través de 4 fases subdivididas en 17 actividades.

1.41 El programa **PROESA** considera la participación de la comunidad ATM y la industria nacional, así como organismos internacionales, gremios profesionales y usuarios en general.

1.42 En la primera etapa de diagnóstico y planificación se está trabajando conjuntamente entre la DGAC, CORPAC y operadores aéreos representados por IATA y LAN PERU. El objetivo de esta primera etapa es lograr la reestructuración del TMA de Lima, TMA del Cusco y el corredor Lima-Cusco-Lima, el cual es el más congestionado en estos momentos, previendo su implantación para el segundo trimestre del 2014.

1.43 Esta reorganización será concordante y armonizada con las iniciativas de mejora en las rutas regionales que se encuentran en progreso y a la vez facilitará el avance en la implantación de procedimientos RNAV/RNP en los aeródromos del país, así como las operaciones de descenso/ascenso continuo (CDO/CCO).

1.44 Finalmente, **PROESA** ofrecerá una nueva estructura de rutas más eficientes, con menos restricciones para el ascenso/descenso, tanto en ruta como en TMAs, reduciendo la carga de trabajo de pilotos y controladores, buscando reducir el suministro de guías vectoriales por trayectorias RNAV, descongestionando frecuencias y dando más tiempo a pilotos y controladores para administrar sus respectivas actividades, aumentando la conciencia situacional, al transferir la navegación a la codificación en base de datos de las trayectorias óptimas de vuelo.

ADJUNTO A AL APÉNDICE B

PROYECTO IMPLANTACIÓN OPERACIONAL PBN

<i>Región SAM</i>	DESCRIPCION DEL PROYECTO (DP)	DP N° A1	
<i>Programa</i>	Título del Proyecto	Fecha inicio	Fecha término
<i>PBN</i> (Coordinador del Programa: Julio Pereira)	Implantación Operacional PBN <i>Coordinador del proyecto: Alexandre Luiz Dutra Bastos (Brasil)</i>	2011	2018
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.		
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. 		

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 principalmente a través de reuniones SAM/IG. 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 de rutas RNAV para que sea compatible con el programa de implantación RNAV en la Región 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"> • Cumplimiento de las metas establecidas en la Resolución A37-11 de la Asamblea de la OACI en relación a los procedimientos de aproximación con guía vertical (APV); • 60% de aeródromos internacionales con salida normalizada por instrumentos (SID) / llegada normalizada por instrumentos (STAR) PBN en 2016; • 60% de rutas/espacios aéreos con navegación basada en performance (PBN) en 2016; • 40% de aeródromos internacionales / áreas de control terminal (TMA) con operación de descenso continuo (CDO) en 2016; • 40% de aeródromos internacionales / áreas de control terminal (TMA) con operación de ascenso continuo (CCO) en 2016.
Justificación	Las 36ª y 37ª Asambleas Generales de la OACI solicitaron al Consejo que aliente a los Estados Contratantes a mejorar la eficiencia del tránsito aéreo, lo cual resulta en un ahorro de las emisiones, a notificar los avances en este campo, y a que los Estados aceleren el desarrollo e implantación de encaminamientos y procedimientos que permitan un eficiente consumo de combustible a fin de reducir las emisiones de la aviación.
Proyectos relacionados	<ul style="list-style-type: none"> • Automatización. • Sistemas de Navegación Aérea en apoyo de la PBN. • Mejora del equilibrio entre la demanda y la capacidad.

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.	PFF SAM ATM 01	Alexandre Luiz Dutra Bastos		Octubre 2010	FINALIZADA
Implantación de la RNAV5 en la Región SAM.	PFF SAM ATM 01	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.	PFF SAM ATM 01	Alexandre Luiz Dutra Bastos		ATS/RO/3	FINALIZADA

Datos de tráfico para entender los flujos de tráfico del espacio aéreo.	PFF SAM ATM 01	Coordinador OACI		SAM/IG/6	FINALIZADA
Capacidad de Navegación de la flota.	PFF SAM ATM 01	Alexandre Luiz Dutra Bastos		SAM/IG/9	FINALIZADA
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 ha recibido de pocos Estados los datos solicitados. SAM/IG/11 estableció ayudar a los Estados a re-diseñar sus TMA para acelerar la implantación PBN.
Cartas de Acuerdo y Contingencia con los Estados Adyacentes.	PFF SAM ATM 01	Alexandre Luiz Dutra Bastos		SAM/IG/10	FINALIZADA
Estudio detallado de la Red de Rutas ATS SAM, Versión 02 de la Red de Rutas.	PFF SAM ATM 01	Alexandre Luiz Dutra Bastos		Abril 2012	FINALIZADA
Análisis de riesgo para la implantación de la Versión 02 del Programa ATSRO.	PFF SAM ATM 01	Consultores externos		SAM/IG/10	FINALIZADA
Estudios de “ <i>Airspace Modeling</i> ” y Simulación en Tiempo Acelerado, para evaluar los escenarios desarrollados en el estudio detallado de la Red de Rutas ATS SAM.	PFF SAM ATM 01	Alexandre Luiz Dutra Bastos		Diciembre 2014	Esta tarea está sujeta a disponibilidad del soporte lógico y las instalaciones de Brasil en San Jose dos Campos

Desarrollar la estrategia de planificación para la optimización de las Áreas Terminales.		SAM/IG/12		Octubre 2013	Completar capacitación de expertos con dos cursos/talleres de planificación de espacios aéreos.
Preparar y dictar Curso/Taller para el diseño de Áreas terminales aplicando PBN.		Instructores OACI		Mayo 2014	TMA de Bogotá y Asunción.
Desarrollar Taller para análisis del diseño de áreas terminales aplicando PBN en el resto de los Estados participantes.		Instructores OACI		Septiembre 2014	Por lo menos 1 TMA de cada Estado participante.
Desarrollar las Guías para el diseño, evaluación y selección de especificación de navegación a aplicar en las TMA donde sea necesario.		Consultor externo		2014-2016	
Desarrollar procedimientos de verificación y validación del concepto y procedimientos con análisis de riesgo.		Consultor externo		2014-2016	
Identificar restricciones para la implantación y desarrollar guías para el entrenamiento pre-implantación.		Consultor externo		2014-2016	
Plan de acción para la Versión 03 del Programa de Optimización de Rutas ATS de la Región SAM.		Consultor externo		Octubre 2015	

Diseñar las tareas necesarias para la implantación de la Versión 03 del Programa de Optimización de Rutas ATS de la Región SAM.		Consultor externo		2016-2018	
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.		Consultor externo		2013-2018	
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.