



**Agenda Item 2: Optimisation of SAM airspace**

**a) Progress made in regional PBN implementation**

**GREPECAS PBN PROJECT UPDATE**

(Presented by the Secretariat)

<b>SUMMARY</b>	
This working paper presents a proposal for updating the SAM PBN Project under the GREPECAS PBN Programme, using project management techniques, better coordination between the CAR and SAM PBN projects, and performance indicators.	
<b>References:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- GREPECAS/18 meeting report</li> <li>- SAMIG meeting reports</li> </ul>	
<b>ICAO strategic objectives:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>A – Safety</i></li> <li><i>B – Air navigation capacity and efficiency</i></li> </ul>

**1. Background**

1.1 The GREPECAS/18 meeting repeatedly emphasised the need for greater coordination of efforts and projects between the CAR and SAM Regions, in addition to the need for better communication to the States of the progress made, and challenges faced, in their implementation.

1.2 The Secretariat of the GREPECAS/18 meeting noted that the aforementioned concerns could be resolved through effective implementation of a proven and recognised project management methodology.

1.3 The GREPECAS/18 meeting welcomed the recommendation of the Secretariat in the sense that the two groups (RASG-PA and GREPECAS) should implement a common and broadly recognised project management approach (based on PMI, PRINCE, etc.). Accordingly, the Secretariat was charged with analysing available project management (PM) approach options, to be submitted to the ESC and GREPECAS for approval.

**2. Discussion**

2.1 Based on GREPECAS/18 directives, project management techniques should be applied to all CAR and SAM projects. In this regard, **Appendix A** to this working paper contains a proposal for updating the SAM PBN project, to enable the application of said management techniques.

2.2 The draft of the new project is based on the previous project, which had three main axes:

- National PBN implementation plans
- Implementation of route network versions, defined at ATSRO meetings
- Implementation of PBN at the main SAM TMAs, based on the projects/action plans established by SAM States and knowledge acquired at PBN workshops delivered under the sponsorship of Project RLA 06/901.

2.3 In addition to the three aforementioned axes, the proposed draft project includes the following enhancing elements (initiatives):

- Coordination between CAR and SAM projects
- Performance indicators
- Optimisation of longitudinal separation

2.4 Regarding national PBN implementation plans, the model plan was approved through Conclusion SAM/IG/14-5. Since that meeting, some SAM States have already developed and submitted their plans to the SAM Regional Office.

2.5 Given the long time elapsed since the SAM/IG/14 meeting, it would be advisable for the PBN section to review the model plan attached in **Appendix B** to this working paper, with a view to identifying changes that might be needed. The new model shall be approved by this Meeting, and the States should submit their national PBN implementation plans to the SAM/IG/22 meeting, including initial proposals of performance indicators, as applicable.

2.6 The draft SAM PBN project includes a series of monthly teleconferences among the participants of CAR and SAM projects, with a view to meeting GREPECAS expectations regarding the need for coordination between the PBN projects of both Regions.

2.7 The project also proposes to start the assessment and application of objective performance indicators to measure progress made in PBN implementation, based on concrete benefits for the environment, ANSPs and airspace users. In this regard, **Appendix C** to this paper contains a preliminary study of IATA on possible performance indicators, with a view to verifying their applicability in the PBN project. The Meeting is expected to conduct a preliminary assessment of said indicators in order to determine the level of complexity in obtaining the data required for this application. Based on this preliminary assessment, the Secretariat and the project coordinator could submit a more concrete proposal to the SAM/IG/22 meeting, with the support of teleconferences with the members of the SAM/IG PBN section.

### 3. **Suggested action**

The Meeting is invited to:

- a) take note of the information contained in this working paper;
- b) assess the draft SAM PBN project attached as Appendix A to this working paper, and make comments and suggestions and propose the changes deemed appropriate, mainly related to activities, deadlines, resources and the implementation timetable;
- c) assess the model national PBN implementation plan contained in Appendix B, in order to update and use it as one of the foundations of the SAM PBN project;

- d) assess the preliminary work on indicators carried out by IATA, shown in Appendix C, in order to identify those that might be applied to the PBN project, depending on the feasibility of obtaining the data required for their application.


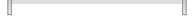

















-----

APÉNDICE A / APPENDIX A

SAM/IG/21-NE/05-WP05

ID	 Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names	Text1
1		<b>Planes Nacionales de Implementación PBN</b>	<b>134 days</b>	<b>Tue 5/22/18</b>	<b>Fri 11/23/18</b>			
2			<b>134 days</b>	<b>Tue 5/22/18</b>	<b>Fri 11/23/18</b>			
3	 	Elaborar novo modelo de Plan de Implantación PBN de los Estados SAM	1 day	Tue 5/22/18	Tue 5/22/18		SAM/PBN/IG	SAMIG21
4	 	Discutir e aprobar novo modelo de plan de implantación PBN	1 day	Wed 5/23/18	Wed 5/23/18	3	SAM/PBN/IG	SAMIG21
5		Elaboración y Envío dos novos planos de implantación PBN	132 days	Thu 5/24/18	Fri 11/23/18	4	Estados	SAMIG22
6		<b>Optimización Red de Rutas SAM</b>	<b>52 days?</b>	<b>Thu 5/10/18</b>	<b>Fri 7/20/18</b>			
7		<b>Version 4</b>	<b>44 days</b>	<b>Tue 5/22/18</b>	<b>Fri 7/20/18</b>			
8		<b>Paquete 1 (30 rutas acordadas en la ATSRO/8)</b>	<b>2 days</b>	<b>Tue 5/22/18</b>	<b>Wed 5/23/18</b>			
9	 	Verificar status de implantación	1 day	Tue 5/22/18	Tue 5/22/18		SAM/PBN/IG	SAMIG21
10	 	Definir fecha de implantación de las rutas no implantadas	1 day	Wed 5/23/18	Wed 5/23/18		SAM/PBN/IG	SAMIG21
11		<b>Paquete 2 (52 rutas pendientes de la ATSRO/8)</b>	<b>43 days</b>	<b>Wed 5/23/18</b>	<b>Fri 7/20/18</b>			
12	 	Evaluación preliminar en la SAMIG21	1 day	Wed 5/23/18	Wed 5/23/18		SAM/PBN/IG	SAMIG21
13	 	Teleconferencia 1	0.5 days	Tue 6/5/18	Tue 6/5/18		Estados; coordinador;	

Project: Proyecto PBN\_2018\_pri  
Date: Thu 5/10/18

Task		Inactive Summary		External Tasks	
Split		Manual Task		External Milestone	
Milestone		Duration-only		Deadline	
Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
Inactive Task		Start-only			
Inactive Milestone		Finish-only			

APÉNDICE A / APPENDIX A

SAM/IG/21-NE/05-WP05

ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names	Text1
14		Teleconferencia 2	0.5 days	Tue 7/10/18	Tue 7/10/18			
15		Evaluación final y definición de fecha de implantación	43 days	Wed 5/23/18	Fri 7/20/18		Estados; coordinador;	
16		<b>Version 5</b>	<b>1 day?</b>	<b>Thu 5/10/18</b>	<b>Thu 5/10/18</b>			
17		<b>Concepto Espacio Aéreo</b>	<b>1 day?</b>	<b>Thu 5/10/18</b>	<b>Thu 5/10/18</b>			
18		<b>Datos de Transito Aéreo</b>	<b>1 day</b>	<b>Thu 5/10/18</b>	<b>Thu 5/10/18</b>			
19		Obter Datos CARSAMMA 1						
20		Determinar flujos principales 1						
21		Obter Datos CARSAMMA 2						
22		Determinar los flujos principales 2						
23		<b>Capacidad Flota</b>	<b>1 day</b>	<b>Thu 5/10/18</b>	<b>Thu 5/10/18</b>			
24		Investigar Base de Datos de Capacidade de Navegación						
25		relatorio final						
26		<b>Medios CNS</b>	<b>1 day</b>	<b>Thu 5/10/18</b>	<b>Thu 5/10/18</b>			

Project: Proyecto PBN_2018_pri Date: Thu 5/10/18	Task		Inactive Summary		External Tasks	
	Split		Manual Task		External Milestone	
	Milestone		Duration-only		Deadline	
	Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
	Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
	Inactive Task		Start-only			
	Inactive Milestone		Finish-only			

ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names	Text1
27		Identificar material necesario para analisis CNS						
28		relatorio final						
29		<b>Diseño versión 5</b>	<b>1 day?</b>	<b>Thu 5/10/18</b>	<b>Thu 5/10/18</b>			
30		Determinar herramientas necesarias						
31		Determinar herramientas necesarias adicionales						
32		identificar puntos de entrada y salidas TMA1						
33		identificar puntos de entrada y salidas TMA final						
34		Interface CAR/SAM 1						
35		Interface CAR/SAM 2						
36		Interface CAR/SAM final						
37		Evaluación de aplicación de la RNP 2						
38		Volumen de Espacio Aéreo Excluyente RNAV-5 preliminar						
39		Volumen de Espacio Aéreo Excluyente RNAV-5 Final						

Project: Proyecto PBN_2018_pri Date: Thu 5/10/18	Task		Inactive Summary		External Tasks	
	Split		Manual Task		External Milestone	
	Milestone		Duration-only		Deadline	
	Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
	Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
	Inactive Task		Start-only			
	Inactive Milestone		Finish-only			

APÉNDICE A / APPENDIX A

SAM/IG/21-NE/05-WP05

ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names	Text1
40		Diseño Preliminar 1						
41		Diseño Preliminar 2						
42		Diseño Final						
43		<b>Validación</b>	<b>1 day</b>	<b>Thu 5/10/18</b>	<b>Thu 5/10/18</b>			
44		Necesidad/viabilidad FTS						
45		Estrategia de uso de la Herramienta IFSET						
46		<b>Evaluación de la Seguridad Operacional</b>	<b>1 day</b>	<b>Thu 5/10/18</b>	<b>Thu 5/10/18</b>			
47		Taller Análise de Riesgo						
48		Elaboración Documento Final						
49		<b>Aprobación de Aeronaves y Operadores</b>	<b>1 day</b>	<b>Thu 5/10/18</b>	<b>Thu 5/10/18</b>			
50		Verificar estatus aprobación RNP 2						
51		<b>Normas y Procedimientos</b>	<b>1 day</b>	<b>Thu 5/10/18</b>	<b>Thu 5/10/18</b>			
52		AIC Divulgación Inicial						

Project: Proyecto PBN_2018_pri Date: Thu 5/10/18	Task		Inactive Summary		External Tasks	
	Split		Manual Task		External Milestone	
	Milestone		Duration-only		Deadline	
	Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
	Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
	Inactive Task		Start-only			
	Inactive Milestone		Finish-only			

ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names	Text1
53		Sistematica de Coordinación Proveedores Base de Datos						
54		Enmienda AIP						
55		Modelo de Cartas de Acuerdo Operacional						
56		Enmienda ANP						
57		<b>Decisión de Implantación</b>	<b>1 day</b>	<b>Thu 5/10/18</b>	<b>Thu 5/10/18</b>			
58		Verificar documentación ATS						
59		Verificar Validación						
60		Verificar estado de aprobación de las operaciones						
61		Verificar avaliación de seguridad						
62		<b>Monitoreo pos-implantación</b>	<b>1 day</b>	<b>Thu 5/10/18</b>	<b>Thu 5/10/18</b>			
63		Definir herramientas						
64		Establecer metodologia						
65		<b>Contratación Consultores</b>	<b>1 day?</b>	<b>Thu 5/10/18</b>	<b>Thu 5/10/18</b>			

Project: Proyecto PBN_2018_pri Date: Thu 5/10/18	Task		Inactive Summary		External Tasks
	Split		Manual Task		External Milestone
	Milestone		Duration-only		Deadline
	Summary		Manual Summary Rollup		Progress
	Project Summary		Manual Summary		Manual Progress
	Inactive Task		Start-only		
	Inactive Milestone		Finish-only		

APÉNDICE A / APPENDIX A




















SAM/IG/21-NE/05-WP05



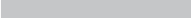
















ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names	Text1
66		Iniciar proceso contratación 1						
67		Contratación consultores 1						
68		Iniciar proceso contratación 2						
69		Contratación consultores 2						
70		<b>Documentación</b>	<b>1 day</b>	<b>Thu 5/10/18</b>	<b>Thu 5/10/18</b>			
71		Documento Versión 5 preliminar 1						
72		Documento Versión 5 preliminar 2						
73		Documento Versión 5 final						
74		<b>Publicación</b>	<b>1 day</b>	<b>Thu 5/10/18</b>	<b>Thu 5/10/18</b>			
75		Publicación Enmienda AIP						
76		Publicación Trigger NOTAM						
77		Entrada en Vigencia						
78		<b>TMA</b>	<b>1 day</b>	<b>Thu 5/10/18</b>	<b>Thu 5/10/18</b>			

Project: Proyecto PBN_2018_pri Date: Thu 5/10/18	Task		Inactive Summary		External Tasks	
	Split		Manual Task		External Milestone	
	Milestone		Duration-only		Deadline	
	Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
	Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
	Inactive Task		Start-only			
	Inactive Milestone		Finish-only			

APÉNDICE A / APPENDIX A

SAM/IG/21-NE/05-WP05

ID		Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names	Text1
79			Argentina	1 day	Thu 5/10/18	Thu 5/10/18			
80			<b>Bolivia</b>						
81			<b>Brasil</b>						
82			<b>Chile</b>						
83			<b>Colombia</b>						
84			Ecuador	1 day	Thu 5/10/18	Thu 5/10/18			
85			<b>Guyana</b>						
86			<b>Guyana Francesa</b>						
87			Panama	1 day	Thu 5/10/18	Thu 5/10/18			
88			<b>Paraguay</b>						
89			<b>Peru</b>						
90			<b>Surinam</b>						
91			<b>Uruguay</b>						
92			<b>Venezuela</b>						
93			<b>Indicadores de Performance</b>	<b>391 days</b>	<b>Mon 5/14/18</b>	<b>Mon 11/11/19</b>			
94			Analise preliminar de indicadores de performance	1 day	Tue 5/22/18	Tue 5/22/18		SAM/PBN/IG	
95			Elaboración de propuesta sobre indicadores de performance PBN	120 days	Mon 5/28/18	Fri 11/9/18		Oficina Regional;	

Project: Proyecto PBN_2018_pri Date: Thu 5/10/18	Task		Inactive Summary		External Tasks	
	Split		Manual Task		External Milestone	
	Milestone		Duration-only		Deadline	
	Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
	Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
	Inactive Task		Start-only			
	Inactive Milestone		Finish-only			

APÉNDICE A / APPENDIX A

SAM/IG/21-NE/05-WP05

ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names	Text1
96		Inserción de los indicadores de performance en los Planes Nacionales de Implementación PBN	121 days	Mon 11/26/18	Mon 5/13/19		SAMIG23	
97		Presentación de los resultados preliminares de los indicadores de performance	126 days	Mon 5/20/19	Mon 11/11/19		SAMIG24	
98		<b>Coordinación CAR/SAM</b>	<b>146.5 days</b>	<b>Mon 5/14/18</b>	<b>Tue 12/4/18</b>			
99		Tercera Reunión sobre armonización, modernización e implementación de la Navegación basada en la performance (PBN) de OACI/IATA/CANSO para las Regiones Norteamérica, Caribe y Sudamérica (NAM/CAR/SAM)	5 days	Mon 7/2/18	Fri 7/6/18			
100		1a Teleconferencia de Coordinación	0.5 days	Mon 5/14/18	Mon 5/14/18			
101		2a Teleconferencia de Coordinación	0.5 days	Tue 6/5/18	Tue 6/5/18			
102		3a Teleconferencia de Coordinación	0.5 days	Tue 8/7/18	Tue 8/7/18			
103		4a Teleconferencia de Coordinación	0.5 days	Tue 9/4/18	Tue 9/4/18			
104		5a Teleconferencia de Coordinación	0.5 days	Tue 10/2/18	Tue 10/2/18			
105		6a Teleconferencia de Coordinación	0.5 days	Tue 11/6/18	Tue 11/6/18			

Project: Proyecto PBN_2018_pri Date: Thu 5/10/18	Task		Inactive Summary		External Tasks	
	Split		Manual Task		External Milestone	
	Milestone		Duration-only		Deadline	
	Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
	Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
	Inactive Task		Start-only			
	Inactive Milestone		Finish-only			

APÉNDICE A / APPENDIX A

SAM/IG/21-NE/05-WP05

ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names	Text1
106		7a Teleconferencia de Coordinación	0.5 days	Tue 12/4/18	Tue 12/4/18			
107		<b>Optimizacion Separación Longitudinal</b>	<b>252 days</b>	<b>Fri 5/25/18</b>	<b>Mon 5/13/19</b>			
108		Actualizacion del Estado de Implantación	1 day	Fri 5/25/18	Fri 5/25/18		SAM/PBN/IG	SAMIG21
109		1a Teleconferencia de Coordinación	0.5 days	Wed 6/6/18	Wed 6/6/18			
110		2a Teleconferencia de Coordinación	0.5 days	Wed 8/8/18	Wed 8/8/18			
111		3a Teleconferencia de Coordinación	0.5 days	Wed 10/3/18	Wed 10/3/18			
112		Actualizacion del Estado de Implantación	1 day	Fri 11/23/18	Fri 11/23/18		SAM/PBN/IG	SAMIG22
113		4a Teleconferencia de Coordinación	0.5 days	Wed 12/5/18	Wed 12/5/18			
114		5a Teleconferencia de Coordinación	0.5 days	Wed 2/6/19	Wed 2/6/19			
115		6a Teleconferencia de Coordinación	0.5 days	Wed 4/3/19	Wed 4/3/19			
116		Actualizacion del Estado de Implantación	1 day	Mon 5/13/19	Mon 5/13/19		SAM/PBN/IG	SAMIG23

--

Project: Proyecto PBN_2018_pri Date: Thu 5/10/18	Task		Inactive Summary		External Tasks	
	Split		Manual Task		External Milestone	
	Milestone		Duration-only		Deadline	
	Summary		Manual Summary Rollup		Progress	
	Project Summary		Manual Summary		Manual Progress	
	Inactive Task		Start-only			
	Inactive Milestone		Finish-only			

**APÉNDICE B / APPENDIX B**

**(Solo en español / Spanish only)**

Plan de Implantación PBN  
Estado XX

## **Índice**

1. Objetivo
2. Antecedentes
3. Introducción
4. Objetivos Estratégicos
  - 4.1 Operaciones en Ruta
  - 4.2 Áreas Terminales (Salidas y Llegadas) y Aproximación
5. Implementación
  - 5.1 Operaciones en Ruta
  - 5.2 Rediseño completo de Áreas Terminales
  - 5.3 Implementación de Salidas y Llegadas PBN con aplicación CDO y CCO
  - 5.4 Aproximación (APV)
  - 5.5 Ahorro de Combustible y Reducción de emisiones de CO2

## 1. Objetivo

El presente Plan de Implantación PBN tiene los siguientes objetivos:

- a) Proporcionar una estrategia de alto nivel para la implantación de la PBN en **(MENCIONAR ESTADO y/o ANSP)**. Esta estrategia se basa en los conceptos PBN, Navegación de Área (RNAV) y Performance Requerida de la Navegación (RNP), que serán aplicados a las operaciones de aeronaves en todas las fases de vuelo: ruta (oceánico y continental), TMA (SID y STAR) y aproximación IFR, de acuerdo con los objetivos de implantación previstos en la resolución A37-11 de la 37ª Asamblea de la OACI y con base en la Declaración de Bogotá, establecida en la Decimotercera Reunión de Autoridades de Aviación Civil de la Región SAM.
- b) Evitar imponer innecesariamente el mandato por equipos múltiples a bordo o sistemas múltiples en tierra.
- c) Evitar la necesidad de aprobaciones múltiples de aeronaves y operadores para la navegación intra e inter-regionales.

## 2. Antecedentes

La Resolución A37-11: Metas mundiales de navegación basada en la performance, requiere que los Estados completen un plan de implantación de la PBN con carácter urgente a fin de lograr lo siguiente:

- a) 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;
- b) 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; y
- c) implantación de procedimientos directos LNAV únicamente, como excepción de b) anterior, 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.

Como consecuencia de la Resolución A37-11, los Estados SAM han firmado la Declaración de Bogotá. De las 15 metas establecidas en la mencionada declaración, 5 tienen relación directa y 3 tienen relación indirecta con la implementación de la PBN. Esas metas son las siguientes:

### **Relación Indirecta**

- Accidentes - Reducir la brecha (GAP) de la tasa de accidentes de la Región SAM en un 50% con relación a la tasa mundial de accidentes.
- Excursiones en pista - Reducir en 20% la tasa de excursiones de pista con relación a la tasa promedio de la Región (2007 – 2012).
- ATFM - 100% de centros de control de área (ACCs) proporcionando el servicio de gestión de la afluencia del tránsito aéreo (ATFM).

### **Relación Directa**

- Navegación basada en performance (PBN) terminal - 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).
- PBN en ruta

- 60% de aeródromos internacionales con Salida normalizada por instrumentos (SID) / llegada normalizada por instrumentos (STAR) PBN.
- 60% de rutas/espacios aéreos con PBN.
- CDO - 40% de aeródromos internacionales / áreas de control terminal (TMA) con operación de descenso continuo (CDO).
- CCO - 40% de aeródromos internacionales / TMAs con operación de ascenso continuo (CCO).
- Estimado de ahorro en combustible / reducción en emisiones de CO<sub>2</sub> con base en la herramienta de la OACI para la estimación de ahorro de combustible (IFSET) - Alcanzar a nivel regional 40,000 Toneladas de reducción de emisiones CO<sub>2</sub> anuales en la implantación de la PBN en ruta.

De esa manera, la implementación PBN tiene una alta prioridad en el Programa de Trabajo ATM de la Oficina Regional Sudamericana y del (mencionar el Estado y/o ANSP).

### **3. Introducción**

**(A CRITERIO DEL ESTADO).**

El éxito de la implantación PBN dependerá de una efectiva participación de la comunidad ATM, con miras a garantizar que se atiende a los requerimientos operacionales de los diversos usuarios del espacio aéreo, así como de los proveedores de servicio.

## **4. Objetivos Estratégicos**

### **4.1 Operaciones en Ruta**

La implementación PBN para operaciones en Ruta en el espacio aéreo continental bajo jurisdicción de **(MENCIONAR EL ESTADO)** será realizada en conformidad con la estrategia regional SAM y atenderá a los siguientes objetivos estratégicos:

- a) Seguridad Operacional – La aplicación de la RNAV-5 ha permitido una formalización y armonización del empleo de la RNAV en las rutas RNAV nuevas y existentes, así como las condiciones necesarias para una completa reestructuración de la red de rutas. De esa forma, será posible desarrollar una red de rutas menos compleja, reduciendo la carga de trabajo del controlador y, en consecuencia, aumentando la seguridad operacional.
- b) Capacidad – Teniendo en cuenta la reducción de la complejidad del espacio aéreo y la consecuente disminución de la carga de trabajo del controlador, habrá un aumento de la capacidad ATC de los sectores, permitiendo el vuelo de un mayor número de aeronaves.
- c) Eficiencia – La aplicación de la RNAV-5 llevará a una mejor eficiencia operacional, teniendo en cuenta que permitirá:
  - Mejoras en la gestión del espacio aéreo, a través del re-posicionamiento de las intersecciones.
  - Mejor empleo del espacio aéreo disponible, por medio de una estructura de rutas que permita el establecimiento de:
    - Rutas más directas (dobles y paralelas, si necesario) para acomodar un mayor flujo de tránsito aéreo.
    - Ruta de “bypass” para aeronaves que sobrevuelan TMA de alta densidad de tránsito aéreo.
    - Rutas alternativas o de contingencias.
    - Establecimiento de posiciones óptimas de esperas en vuelo.
    - Rutas optimizadas de alimentación.
  - Reducción en las distancias voladas, resultando en economía de combustible.
  - Reducción del número de radio-ayudas a la navegación.

- d) Protección al Medio Ambiente – Como consecuencia del incremento en la eficiencia y del ahorro de combustible, habrá una reducción en la emisión de gases nocivos en la atmósfera.

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

La implantación de la RNP1 y/o RNAV1 en las principales TMA y de la RNP APCH con Baro-VNAV en todos los umbrales utilizados para operación IFR y/o RNP AR APCH donde se obtenga beneficios operacionales (seguridad operacional, eficiencia y acceso) atenderá, principalmente, a los siguientes Objetivos Estratégicos:

- a) Seguridad Operacional – La aplicación de la RNP1 y/o RNAV-1 en las TMA permitirá la separación entre trayectorias de llegada y salida, evitando los conflictos entre aeronaves. El empleo de la RNP APCH con APV/Baro-VNAV y/o RNP AR ACPH reducirá el riesgo del “*Collision Flight into Terrain*” (CFIT).
- b) Capacidad – El empleo de SID/STAR RNAV-1 y/o RNP1 permitirá la reducción de la utilización de vectores radares y, en consecuencia, la reducción de la complejidad del espacio aéreo y disminución de la carga de trabajo del controlador, proporcionando un aumento de la capacidad ATC de los sectores y permitiendo el vuelo de un mayor número de aeronaves.
- c) Eficiencia – La aplicación de la RNP1 y/o RNAV-1 llevará a una eficiencia operacional mejorada, teniendo en cuenta que el establecimiento de puntos de llegada y salida bien definidos permitirá la reestructuración de la red de rutas que llegan/salen de la TMA, reduciendo el tiempo de vuelo. La interacción entre STAR y Aproximación ofrecerá condiciones para el establecimiento de trayectorias óptimas de llegada desde la fase en ruta hasta la aproximación final. Además, la precisión de la navegación RNP1 e RNAV-1 tornará las trayectorias de las aeronaves más previsibles, facilitando la separación entre aeronaves y reduciendo la necesidad de intervención del controlador de tránsito aéreo para eventuales salidas de las aeronaves de sus trayectorias esperadas. La previsibilidad también será incrementada por la integración entre STAR y aproximaciones.
- d) Protección al Medio Ambiente – Como consecuencia del incremento en la eficiencia y del ahorro de combustible, habrá una reducción en la emisión de gases nocivos en la atmósfera. Además, la aplicación del CDO/CCO contribuirá para reducción del ruido aeronáutico.

- e) Acceso – La implantación de procedimiento de aproximación RNAV (GNSS) con Baro-VNAV y/o RNP AR APCH, en aeropuertos que no dispongan de ILS o cuyo terreno/obstáculos lleven a mínimos meteorológicos operacionales elevados, permitirá una mejoría en el acceso a los aeródromos, en condiciones meteorológicas adversas.

## **5. Implementación**

### **5.1 Operaciones en Ruta**

La implementación PBN en ruta es tratada en nivel Regional, teniendo en cuenta que los principales flujos de tránsito aéreo abarcan dos o más Estados.

La estrategia de implementación PBN Regional para operaciones en rutas es basada en el concepto de versiones de la red de rutas, teniendo en cuenta que la estructura del espacio aéreo es cambiante, en función del crecimiento del movimiento de tránsito aéreo, del desplazamiento de la demanda de tránsito aéreo de una Región o aeropuerto a otro, y de la tecnología disponible, entre otros aspectos. El empleo de versiones de la red de rutas refleja la necesidad de su revisión periódica de manera integrada, a fin de garantizar siempre la mejor estructura del espacio aéreo posible, dentro de un concepto de desarrollo integrado. Las versiones de red de rutas son constituidas por un análisis más amplio de la red de rutas, basado en datos estadísticos de movimiento de tránsito aéreo y de capacidad de navegación de la flota, buscándose la eliminación de las rutas que no son utilizadas, así como la exclusión o reducción del empleo de las rutas “convencionales” de un volumen de espacio aéreo a ser determinado, donde la significativa mayoría de usuarios esté capacitada para operaciones RNAV-5.

Además, las versiones de red de rutas SAM deben buscar la reestructuración completa de la red de rutas, por medio de la integración completa entre las rutas ATS, sectores de control, TMA, etc., con el empleo del Concepto de Uso Flexible del Espacio Aéreo. Se debería, aún, evaluar la aplicación de herramientas específicas de “*airspace modeling*” y de simulación ATC en tiempo acelerado.

### **5.2 Rediseño completo de Áreas Terminales**

#### **5.2.1 TMA XX**

##### **5.2.1.1 Requisitos Operacionales Preliminares**

##### **5.2.1.2 Fecha Tentativa de Implementación**

#### **5.2.2 TMA YY**

##### **5.2.2.1 Requisitos Operacionales Preliminares**

##### **5.2.2.2 Fecha Tentativa de Implementación**

#### **5.2.3 TMA ZZ**

#### 5.2.3.1 Requisitos Operacionales Preliminares

#### 5.2.3.2 Fecha Tentativa de Implementación

### 5.3 Implementación de Salidas y Llegadas, con aplicación de CDO y CCO

El Programa de Implantación de SID y STAR PBN tiene como objetivo publicar esos procedimientos instrumentales para todos los umbrales que operan IFR, con la aplicación de las técnicas CDO y CCO.

El estado y la planificación de implementación de salidas y llegadas PBN, con y sin la aplicación de la técnica CDO y CCO, se adjunta como Apéndice A (EJEMPLO: BOLIVIA) al presente plan y será actualizado y enviado a la Oficina Regional SAM, semestralmente, el 30 de junio y 31 de diciembre de cada año.

### 5.4 Aproximación PBN

El Programa de Implantación de Aproximación por Aeródromo tiene como objetivo publicar procedimientos de aproximación RNAV (GNSS) para todos los umbrales que operan IFR, con la posibilidad de empleo de la navegación vertical (LNAV/VNAV), por medio de la utilización de Baro-VNAV. Además, en los aeropuertos que poseen equipos ILS, serán publicados procedimientos de aproximación RNAV/ILS, para facilitar la interfaz entre la llegada y la aproximación.

El estado y la planificación de implementación de procedimientos de aproximación PBN se adjunta como **Apéndice A (EJEMPLO: BOLIVIA)** al presente plan y será actualizado y enviado a la Oficina Regional SAM, semestralmente, el 30 de junio y 31 de diciembre de cada año.

### 5.5 Ahorro de combustible y reducción de emisión de CO<sub>2</sub>

Serán realizados cálculos estimados de ahorro de combustible y reducción de emisión de CO<sub>2</sub> que serán alcanzados por la implementación de la PBN, con utilización de la herramienta IFSET, con miras a indicar la eficiencia de dicha implementación. El mencionado cálculo será realizado en los rediseños completo de las principales TMA,

así como en la implementación de SID, STAR y procedimientos de aproximación APV. Esos estimados de ahorro de combustible y reducción de emisión de CO<sub>2</sub> serán enviados a la Oficina Regional SAM, semestralmente, el 30 de junio y 31 de diciembre de cada año.

Durante la fase post-implementación, serán realizados cálculos de ahorro real de combustible y reducción de emisión de CO<sub>2</sub>, basados en herramientas que extraen data del "*Flight Operations Quality Assurance*" y/u otros medios que puedan brindar informaciones reales de consumo de combustible. Esos datos serán enviados a la Oficina Regional SAM cuando estén disponibles.

### Apéndice A

#### Estado de implementación de SID, STAR y procedimientos de aproximación PBN

FECHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS: 10 OCTUBRE 2014											
ESTADO	AEROPUERTOS INTERNACIONALES ANP CAR/SAM	Umbrales IFR	Umbrales VFR	IAP APV	IAP LNAV	IAP RNP	SID PBN	STAR PBN	SID CCO	STAR CDO	OBS
BOLIVIA	<b>BOLIVIA (5 AEROPUERTOS)</b>										
	SLCB COCHABAMBA	(1)	(2)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(4)
	SLLP LA PAZ										
	SLVR SANTA CRUZ										
	SLTJ TARIJA										
	SLTR TRINIDAD										

Nota: Las fechas AIRAC indicadas son tentativas, basadas en la capacidad de publicación de procedimientos instrumentales.

- (1) Insertar la orientación de los umbrales que poseen o tienen condiciones de soportar operaciones IFR
- (2) Insertar la orientación de los umbrales que poseen **solamente** operaciones VFR o **no** tienen condiciones de soportar operaciones IFR.
- (3) Insertar "si" en caso del umbral de ese aeropuerto ya contar con el procedimiento instrumental indicado en el título de la columna (IAP APV, IAP LNAV, IAP RNAV AR, SID PBN o STAR PBN). Insertar la fecha AIRAC tentativa de implementación del tipo de procedimiento, caso el procedimiento no esté todavía implantado.
- (4) Insertar las observaciones juzgadas pertinentes. Si fuera el caso, insertar información resumida de la razón por la cual el umbral no soporta operaciones IFR.

Primary KPIs					Secondary KPIs					RCG
Flight phase or event	ID Primary	Name	Definition	Measurement Units	Flight phase or event	ID Secondary	Name	Definition	Measurement Units	
Off-blocks (OUT)	KPI01	Departure punctuality/ <i>On-time performance</i>	Percentage of flights departing from the gate on-time (compared to schedule) [avg. per traffic flow, per airport or per cluster of airports]	% of scheduled flights	Off-blocks (OUT)	KPI01A	Actual block time	Actual time from Gate-Out time to Gate-In time for a specified period of time by city pair (minutes/flight)	Mins.	
	KPI02	Gate Departure Delay by ATC	Difference in actual Gate-Out time and scheduled Gate-Out time of ATC/Non ATC delay	Avg. Mins						
Taxi-out	KPI03	Taxi-out additional time	Actual taxi-out time compared to an unimpeded/reference taxi-out time [avg. per airport or per cluster of airports]	Minutes/flight	Taxi-out	KPI03A	Taxi-out time	Actual time from Gate-Out to Wheels-Off time by airport (minutes/flight)	Mins.	
Take-off (OFF)	KPI04	Estimated Take Off Time (ETOT)	Percentage of flights taking off within their ETOT (Estimated Take-Off Time Compliance) [avg. per airport or per cluster of airports]	Avg. %	Take-off (OFF)	KPI04A	ATFM slot adherence	Percentage of flights taking off within their assigned ATFM slot (Calculated Take-Off Time Compliance)	% of flights subject to flow restrictions	
En-route	KPI05	Filed flight plan en-route extension	Flight planned en-route distance compared to a reference trajectory distance [avg. per traffic flow or airspace volume]	% excess of distance (NM)	En-route	KPI05A	Planned ground distance (GD)	Track distance between key city pairs for a specified airport reference point (Nm). (Ground Distance)	NM	Mins, Fuel
		Actual en-route extension	Actual en-route distance flown compared to a filed flight plan (GD)	NM		KPI05B	Planned flight level profile	Filed flight plan optimum level requested	Mins.	NM
	KPI07	En-route airspace capacity	The maximum number of movements an airspace volume will accept under normal conditions in a given time period (also called declared capacity) [per airspace volume]	aircraft per hr/NM		KPI06A	Actual distance flown (GD)	Actual track distance between key city pairs for a specified period of time (Nm). (Ground Distance)	NM	
	KPI08	En-route ATS delay	ATS delay attributed to restrictions in a given en-route airspace volume [avg. per airspace volume]	deviation from gate-to-gate reference		KPI08A	En-route ATFM ATS delay	ATFM delay attributed to flow restrictions in a given en-route airspace volume [avg. per airspace volume]	Minutes/flight	
	KPI08B	En-route ATS alternative route								
Descent & terminal area arrival	KPI09	Additional time in terminal airspace	Actual terminal airspace transit time compared to an unimpeded time [avg. per airport or per cluster of airports]	Minutes/flight						
Landing (ON)	KPI10	Airport peak arrival capacity	The highest number of landings an airport can accept in a one-hour time frame (also called declared arrival capacity, or airport acceptance rate) [per airport]	Number of landings / hour	Landing (ON)					
	KPI11	Airport peak arrival throughput	The 95th percentile of the hourly number of landings recorded at an airport, in the "rolling" hours sorted from the least busy to the busiest hour [per airport]	Number of landings / hour		KPI11A	Airport throughput capacity	Mean and peak capacity rates. Average Daily Capacity (ADC) * - By airport (Facility reported rates) Average daily sum of effective Airport Arrival Rate (AAR) and Arrival departure rate (ADR) for a specified period of time by airport (operations)	Avg. %	
	KPI12	Airport arrival capacity utilization	Airport arrival throughput (accommodated demand) compared to arrival capacity or demand, whichever is lower [per airport]	%						
	KPI13	Airport/Terminal ATFM delay	ATFM delay attributed to arrival flow restrictions at a given airport and/or associated terminal airspace volume [avg. per airport or per cluster of airports]	Minutes/flight						
Taxi-in	KPI14	Taxi-in additional time	Actual taxi-in time compared to unimpeded taxi-in time [avg. per airport or per cluster of airports]	Minutes/flight	Taxi-in	KPI14A	Taxi-in Time	Actual time from Touchdown to Gate-in time by airport (minutes/flight)		
In-blocks (IN)	KPI15	Arrival punctuality / <i>On-time performance</i>	Percentage of flights arriving at the gate on-time (compared to schedule) [avg. per traffic flow, per airport or per cluster of airports]	% of scheduled flights	In-blocks (IN)	KPI15	Actual block time	Actual time from Gate-Out time to Gate-In time for a specified period of time by city pair (minutes/flight)		
Per flight phase(s) or gate-to-gate	KPI16	Flight time variability	Distribution of the flight (phase) duration around the average value [avg. per airport or per traffic flow]	Minutes/flight	Per flight phase(s) or gate-to-gate	KPI16	Actual Flight Time	Time (minutes) between Takeoff and landing recorded by OOOI/ATC	mins.	
	KPI17	Additional fuel burn	Additional flight time/distance converted to estimated additional fuel burn attributable to ATM [avg. per flight, airport or per airspace volume]	kg fuel/flight		KPI17A	Estimated Fuel burn	Estimated fuel burn for a specified city pair	deviation from reference by %/tons	
	KPI18	Estimated CO2	CO2 emissions for specified period of time	deviation from reference by tons						