



- Cuestión 2 del
Orden del Día:** **Optimización del espacio aéreo SAM**
a) **PBN en Rutas**
b) **PBN en Áreas Terminales**
c) **Procedimientos PBN**

Resultados del Taller PBN 3

(Presentada por Secretaría)

RESUMEN	
Esta nota de estudio tiene por objeto presentar los resultados del Taller PBN/3 (Lima, 09 al 13 de marzo de 2015) y evaluar los próximos pasos para avanzar en el proceso de diseño PBN completo de las TMA's y espacios aéreos seleccionados por los Estados SAM.	
REFERENCIAS:	
<ul style="list-style-type: none">- Resúmenes de los Talleres PBN/1 y 2.- Reuniones SAM/IG.	
Objetivos estratégicos de la OACI:	<i>A - Seguridad operacional. B - Capacidad y eficiencia de la navegación aérea. E - Protección del medio ambiente.</i>

1. **Antecedentes**

1.1 El Tercer Taller sobre diseño PBN del espacio aéreo en la Región SAM se llevó a cabo con marcado éxito en esta Oficina Regional, del 09 al 13 de marzo de 2015, contando con la participación de expertos de las Administraciones aeronáuticas, proveedores de servicios de navegación aérea así como operadores aéreos civiles de la Región Sudamericana. El resumen del Taller PBN/3 figura en el sitio Web de esta Oficina Regional, bajo el siguiente enlace:
http://www.icao.int/SAM/Pages/ES/MeetingsDocumentation_ES.aspx?m=2015-PBN3.

1.2 Durante el Tercer Taller sobre diseño PBN del espacio aéreo se observó un avance del Proyecto PBN, sin alcanzar aún la validación completa necesaria.

2. **Análisis**

2.1 El Tercer Taller sobre diseño PBN del espacio aéreo se llevó a cabo en Lima, Perú, del 09 al 13 de marzo de 2015, bajo los auspicios de la Oficina Sudamericana de la OACI y el apoyo del Proyecto Regional 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 CNS correspondiente", respondiendo a la Resolución A37-11 de la Asamblea de la OACI, por medio de la cual se aprobará la implantación mundial de la Navegación Basada en Performance (PBN).

2.2 En seguimiento de la Conclusión SAM/IG/11-1 (*Apoyo a los Estados SAM en el rediseño de sus TMA*), se entendió conveniente planificar las actividades del Proyecto RLA/06/901 para los años 2014 y 2015, 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.

2.3 Por otro lado, tomando en cuenta la necesidad de avanzar en la implementación PBN en la Región SAM, la reunión SAM/IG/14 (noviembre 2014) concluyó que se debería solicitar al Proyecto Regional RLA/06/901 el aumento del número/duración de actividades relacionadas a la mencionada implementación en los años 2015 y 2016, con miras a garantizar el cumplimiento de las metas establecidas por la Declaración de Bogotá.

2.4 Tomando en cuenta lo anterior, la reunión SAM/IG/14 ha revisado el Plan de Acción para la Optimización del Espacio Aéreo Sudamericano, aprobando las propuestas para la inclusión de nuevas actividades, entre las cuales figuran los Talleres PBN/3 y 4, de acuerdo con la Conclusión SAM/IG/14-2 (*Reuniones y recursos necesarios para realización de las actividades del Plan de Acción para la Optimización del Espacio Aéreo Sudamericano*).

2.5 En el Tercer Taller sobre diseño PBN del espacio aéreo de la Región Sudamericana participaron 26 expertos de 10 Estados, 8 expertos de IATA y 1 experto de ALTA. Los Estados que participaron fueron los siguientes: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Ecuador, Guyana, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay. Los participantes fueron representantes de las autoridades aeronáuticas, proveedores de los servicios de navegación aérea así como operadores aéreos civiles de la Región Sudamericana. En términos generales, los participantes eran expertos en especialidades tales como control de tránsito aéreo, planificación de espacios aéreos, diseño de procedimientos de aproximación instrumentales, pilotos técnicos/ingenieros de operaciones de líneas aéreas.

2.6 **Resultados del Taller PBN/3**

2.6.1 *Aspectos positivos:*

2.6.1.1 En general, si bien se observó un avance del Proyecto PBN en los Estados que estuvieron presentes en el evento, los cuales se detallaran más adelante, no se llegó a la etapa de validación con la madurez que se perseguía para este taller.

2.6.1.2 El taller reconoció que la participación de uno o más operadores líderes en las diversas fases de implementación PBN puede ayudar de manera significativa a avanzar en los procesos de planificación, diseño y validación. Eso se ha demostrado de manera más evidente en los proyectos presentados por Chile, Panamá y Perú.

2.6.1.3 Otro aspecto positivo a ser resaltado es la inversión en la capacitación de personal, principalmente en el área PANS-OPS, ejemplo del curso PANS-OPS Básico y PBN realizado en Ecuador, el proceso ya avanzado para la realización de cursos PANS-OPS PBN y RNP AR en Argentina, así como la estrategia de Perú en enviar sus expertos para cursos en la ENAC en Francia. Además, se ha destacado la estrategia de Guyana en enviar un experto a la capacitación en Planificación del Espacio Aéreo en la Academia de Singapur. La estructuración de sectores de diseño de procedimientos, incluyendo la adquisición de soportes lógicos para diseño de procedimientos en Argentina y Perú, así como la estructura ya existente en Brasil, también merecieron destaque durante el taller.

2.6.1.4 La factibilidad de la metodología de implementación PBN propuesta durante los Talleres PBN, a partir del taller inicial realizado en Miami, en marzo de 2013, ya fue comprobada por las implementaciones exitosas en las TMA Lima y Santiago con los Proyectos PROESA y PAMPA, respectivamente.

2.6.1.5 Fue observada la aplicación del SMS de una manera adecuada por varios Estados, para hacer el proceso de validación de la seguridad operacional de los diseños PBN propuestos.

2.6.1.6 También se ha verificado que el uso de datos del *Flight Operations Quality Assurance* (FOQA) es una de las mejores herramientas para el diseño y, principalmente, para la evaluación post-implementación de un concepto de espacio aéreo PBN, porque ofrece datos reales de los beneficios alcanzados en la implementación.

2.6.1.7 La evolución del Uso Flexible de Espacio Aéreo (FUA) fue aplicada en Ecuador, con la utilización de la SER-4 a partir de FL180, que permitirá la creación de una ruta directa entre Guayaquil y Galápagos aplicando los criterios CDO Y CCO, obteniendo una ganancia operacional significativa en ahorro de combustible y por ende, en emisiones CO₂.

2.6.1.8 Las delegaciones de Paraguay y Uruguay establecieron contactos preliminares para un intercambio de expertos, en el cual Paraguay podría enviar expertos PANS-OPS a Uruguay, con miras a realizar un curso PANS-OPS, mientras que Uruguay podría ofrecer su simulador ATC así como los expertos correspondientes a Paraguay, con miras a realizar una evaluación más profunda del diseño PBN del TMA Asunción.

2.6.1.9 El Proyecto de Panamá mostró un fuerte avance, donde la participación de su principal operador en el proceso contribuyó para la toma de decisión en colaboración. En el caso de Guyana, que no había asistido a los talleres PBN anteriores, se observa un gran trabajo que debería seguir siendo apoyado por la Administración para que el mismo finalice con éxito.

2.6.2 *Aspectos negativos:*

2.6.2.1 El objetivo principal del Taller PBN/3 era el análisis de la validación de los diseños PBN. Los Estados han presentado parte de los datos necesarios para la validación, pero no han finalizado el proceso de la validación completa para poder pasar a la fase siguiente de Implementación.

2.6.2.2 Los Estados deben redoblar esfuerzos para terminar la fase de validación lo más pronto posible, ya que esta demora impacta negativamente en el desarrollo óptimo de la Versión 03 de la Red de Rutas SAM, exceptuándose las TMAs donde la implementación PBN ya está consolidada (Lima, Santiago y Río de Janeiro).

2.6.2.3 Se ha solicitado a los expertos mejorar la utilización del modelo de Plan de Acción para que el mismo refleje la realidad de las actividades que deben ser realizadas, con base a los recursos disponibles en cada Estado.

2.6.2.4 Especial atención se solicita a los Estados en cuanto al establecimiento de los plazos para que los mismos tengan en cuenta los resultados factibles de cada una de las actividades que deben ser llevadas a cabo en cada una de las fases del proceso.

2.6.2.5 Es importante resaltar que, por ejemplo, en el caso de la TMA Lima, espacio aéreo de mediana/alta complejidad, el proceso de implementación fue realizado en 15 meses. En la gran mayoría de los casos analizados, los plazos parecen ser demasiado largos. Actualmente las fechas que han sido enviadas a la Oficina SAM de la OACI son las siguientes:

Estado	Fecha de Implantación
Argentina (Baires)	10 noviembre 2016
Bolivia (Santa Cruz)	30 diciembre 2016
Brasil (PBN SUR)	2º semestre 2017
Chile (Santiago)	17 septiembre 2015
Ecuador (Guayaquil)	19 junio 2016
Guyana	¿?
Panamá (Panamá)	02 julio 2015
Paraguay (Asunción)	23 noviembre 2016
Perú	¿?
Uruguay (Carrasco)	¿?
Venezuela (Maiquetía)	28 mayo 2015

2.6.2.6 Las delegaciones de Brasil y Perú presentaron la reestructuración de sus proyectos PBN, en los que se han indicado algunos retrasos en las fechas anteriormente previstas, teniendo en cuenta la necesidad de atención a otras prioridades establecidas por cada Estado.

2.6.2.7 El taller tomó nota de que todavía hay algunos Estados cuya falta de recursos humanos en el área PANS-OPS inviabiliza el seguimiento del Proyecto de Implementación PBN. El caso más serio es el de Uruguay, cuyo único experto PANS-OPS debe retirarse brevemente.

2.6.2.8 La Reunión lamentó muchísimo la ausencia de algunos Estados en este taller y el impacto negativo que ello ocasiona a los programas de optimización regional aplicados al espacio aéreo sudamericano.

2.7 Complejidad operacional de los espacios aéreos

2.7.1 El taller ha identificado las diferencias en algunos aspectos que deben ser considerados de acuerdo a los diferentes escenarios de tránsito aéreo que se pueden encontrar en la Región.

2.7.1.1 La complejidad operacional de los escenarios a ser analizados por los planificadores de espacio aéreo para oportunidades de mejoras de diseño para aumentar la eficiencia o la capacidad no se limitan necesariamente al bajo o alto volumen de tráfico aéreo. Un análisis integral para la optimización de esos espacios complejos puede considerar la necesidad de optimizar el uso flexible del espacio aéreo (FUA), restricciones de terreno u obstáculos, los diferentes tipos de aeronaves, reglas de vuelo, las condiciones meteorológicas locales siempre que las mismas sean significativas, o la clasificación de los espacios aéreos, entre otros elementos.

2.7.1.2 En escenarios de menor complejidad operacional es posible el uso de perfiles de vuelos horizontales más directos, como por ejemplo, directamente del segmento inicial de la STAR hacia el IAF.

2.7.1.3 Se supone que en un escenario de baja complejidad, la operación en si misma ya sea significativamente eficiente, principalmente en los entornos con vigilancia ATS. Por eso, el desafío principal para el proceso de validación, en lo que corresponde a la eficiencia, es garantizar que el

consumo de combustible y las emisiones de CO₂ disminuirán o, en el peor escenario, se mantendrán, generando ganancias en otros objetivos estratégicos, como, por ejemplo, seguridad operacional.

2.7.1.4 En este sentido, es necesario resaltar que el planificador del espacio aéreo debe mantener el foco en la separación entre aeronaves y no en la “separación entre trayectorias”, teniendo en cuenta que una STAR y/o una SID en un escenario de baja complejidad, debe ser lo más directa posible y no debe constituir un “obstáculo” para que otras STAR y SID sean también lo más directas posible. Esta evaluación es crítica en la fase de validación.

2.7.1.5 Hay escenarios que por su baja complejidad operacional hacen posible la aplicación de procedimientos RNP AR APCH para ganar eficiencia, teniendo en cuenta que el natural espaciado entre aproximaciones sucesivas posibilita que el ATC pueda utilizar el procedimiento RNP AR APCH mezclándolo con la utilización de otros tipos de procedimientos para aeronaves no aprobadas RNP AR APCH.

2.7.1.6 Para los escenarios de mayor complejidad operacional el Taller PBN/3 ha visto la conveniencia de una aplicación más profunda de las técnicas de planificación de espacio aéreo previstas en el Doc. 9992.

2.7.1.7 En estos escenarios, el principal desafío es el balance entre los perfiles horizontales y verticales óptimos, por medio de trayectorias directas y ventanas óptimas de cruces, y la carga de trabajo del ATCO.

2.7.1.8 En una primera aproximación tomando en cuenta el volumen de tráfico, los representantes de los Estados participantes identificaron como escenarios de baja complejidad las TMAs de: Asunción, Guayaquil, Guyana, Montevideo y Santa Cruz y como escenarios de mayor complejidad operacional, las TMAs de: Belo Horizonte, Brasilia, Buenos Aires, Panamá, Lima, Río de Janeiro, Santiago y Sao Paulo.

2.7.1.9 Se espera que la Reunión revise estos escenarios identificados en primera instancia en el Taller PBN/3 y a la luz del concepto de la complejidad operacional de los escenarios, pueda identificar otras oportunidades de optimización de espacio aéreo en la Región que no hayan sido consideradas por el mencionado taller.

2.8 **Taller PBN/4**

2.8.1 Para continuar con la estrategia establecida, es necesario que los Estados completen la fase de validación. Hay que tener en cuenta que la realización del Taller PBN/4 se centra en discutir la etapa de implementación, en los siguientes aspectos:

- a) Decisión de implantación.
- b) Revisión pre-implantación:
 - Actualización del Sistema ATC.
 - Programa de entrenamiento.
 - Cartas de aproximación, de llegada y de salida.
 - Cartas de área y de ruta
 - Procedimientos de contingencia y respaldo.
 - Cartas de Acuerdo Operacional.
 - Procedimientos dependencias ATC.
 - Preparación de los usuarios.

2.8.2 En base a todo lo anterior y con miras a garantizar el éxito del Taller PBN/4, es necesario que los Estados completen las siguientes actividades:

- a) Enviar a la Oficina SAM un Plan de Acción coherente y factible para su inserción y compatibilización con en el Plan de Implementación PBN SAM.
- b) Completar validación del diseño PBN de la TMA (SMS, IFSET, validación en tierra de los procedimientos).
- c) Elaborar programa de entrenamiento de los ATCO.
- d) Finalizar las cartas aeronáuticas (IAC, SID, STAR, ARC, ERC).
- e) Elaborar modelo de Carta de Acuerdo Operacional.
- f) Finalizar “modelo operacional”.
- g) Participar de teleconferencias de seguimiento del Proyecto en las siguientes fechas:
 - 20 de mayo
 - 18 de junio
 - 17 de julio
 - 03 de agosto
 - 19 de agosto (sujeta a confirmación posterior)
- h) Fecha límite para el envío del material elaborado: **03 agosto 2015**.
- i) Participación Taller PBN/4: 31 agosto al 04 septiembre 2015 (sujeto a la sumisión en fecha del material solicitado en el párrafo anterior).

2.9 Estrategia de Implementación PBN SAM

2.9.1 Al término del Taller PBN/4, se ha planificado la realización del Segundo Taller Interfaz TMAs/Versión 03 de la Red de Rutas SAM, cuyo objetivo principal será dar continuidad a la elaboración de la Versión 03 de la Red de Rutas SAM, con base a los diseños PBN validados de las principales TMAs SAM. Para que ese evento se realice, será fundamental que el material mencionado para análisis en el Taller PBN/4 sea enviado en la fecha prevista (03 de agosto de 2015), principalmente la validación completa del diseño PBN de las TMAs (SMS, IFSET, validación en tierra de los procedimientos). En caso eso no sea realizado, lo más conveniente sería posponer el taller hasta que el trabajo sea completado y enviado a la Oficina de la OACI en Lima.

2.9.2 Para los Estados que estén con el proceso de validación completo, podría ser necesaria la realización de reuniones bilaterales o multilaterales, a fin de ajustar los detalles de la implementación, principalmente en cuanto a los aspectos relacionados al mejor encaminamiento del tránsito aéreo y Cartas de Acuerdo Operacional.

2.9.3 En las reuniones SAM/IG, el Proyecto PBN gestiona la implementación PBN, incluyendo todas las fases de vuelo, con miras a alcanzar las metas de la Declaración de Bogotá. Dentro de las reuniones SAM/IG, el Grupo encargado de analizar las operaciones PBN es el responsable por ofrecer las guías necesarias para la implementación, así como hacer el seguimiento del estado de la implementación PBN SAM.

2.9.4 Las reuniones ATS/RO tienen como objetivo evaluar los resultados de los análisis realizados por consultores y por los Talleres sobre Interfaz TMAs/Versión 03 de la Red de Rutas SAM, consolidando la Versión 03 de la Red de Rutas SAM. Además, la ATS/RO evalúa propuestas de los usuarios, con miras a compatibilizarlas con la estrategia de implementación de la Versión 03.

2.10 **Evaluación del Taller PBN/3**

2.10.1 Se realizó una encuesta para medir el grado de satisfacción de los participantes en referencia al Taller PBN/3. Los detalles de la encuesta se adjuntan como **Apéndice A**. El resumen de los resultados fue que 89% de los participantes calificaron al taller como excelente, mientras que un 11% lo calificaron como bueno.

3. **Acciones sugeridas:**

3.1 Se invita a la Reunión a:

3.1.1 Tomar nota de la información presentada.

3.1.2 Aprobar el siguiente proyecto de conclusión:

Proyecto de

Conclusión SAM/IG/15-xx: Implementación PBN en las TMAs Sudamericanas

Que, con el objetivo de dar continuidad al proceso de implementación PBN en las TMAs seleccionadas, los Estados cumplan con los siguientes requerimientos:

- a) Enviar a la Oficina SAM un Plan de Acción coherente y factible para su inserción y compatibilización con el Plan de Implementación PBN SAM y en armonía con el Plan Nacional PBN actualizado.
- b) Completar validación del diseño PBN del TMA (SMS, IFSET, validación en tierra de los procedimientos).
- c) Elaborar programa de entrenamiento de los ATCO.
- d) Finalizar las cartas aeronáuticas (IAC, SID, STAR, ARC, ERC).
- e) Elaborar modelo de Carta de Acuerdo Operacional.
- f) Finalizar “modelo operacional”.
- g) Participar de teleconferencias de seguimiento del Proyecto en las siguientes fechas tentativas:
 - 20 de mayo
 - 18 de junio
 - 17 de julio
 - 03 de agosto
 - 19 de agosto (sujeta a confirmación posterior)
- h) Enviar el material mencionado en los literales de a) a f) antes del 03 de agosto de 2015.
- i) Participar del Taller PBN/4, cuya fecha tentativa es del 31 de agosto al 04 de septiembre de 2015 (sujeto a la sumisión en fecha del material solicitado en el literal anterior).

3.1.3 Analizar las fechas de implementación PBN en las TMAs seleccionadas por los Estados SAM (numeral 2.6.2.5) y completar las fechas de los Estados que aún no han confirmado la misma.

3.1.4 Evaluar la complejidad operacional de los diferentes escenarios identificados durante el Taller PBN/3 y proponer los cambios que se entiendan necesarios.

3.1.5 Analizar la estrategia de implementación PBN SAM y proponer, de ser necesario, las modificaciones consideradas apropiadas.

APÉNDICE A

**TERCER TALLER SOBRE USO DE LA PBN EN EL DISEÑO DEL
ESPACIO AEREO EN LA REGION SAM**

RESULTADO DE LA ENCUESTA

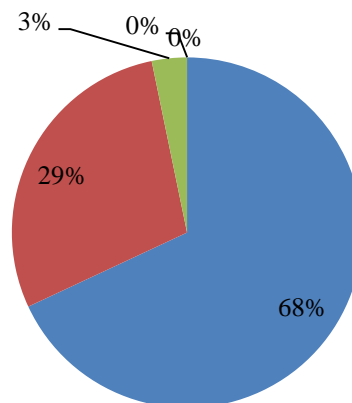
EVALUACION DEL CONTENIDO DEL CURSO

(**Clasificación:** **5** = Excelente / **4** = Bueno / **3** = Promedio / **2** = Insuficiente / **1** = Inaceptable)

	Promedio
a) ¿Los temas tratados son actuales?	4.96
b) ¿Cómo califica el programa de capacitación del Taller PBN?	4.63
c) ¿Cómo califica el material de capacitación?	4.5
d) ¿Se refuerza la teoría impartida con ejercicios y prácticas?	4.58
e) ¿Se vincula los temas con la realidad y/o su aplicación en casos reales?	4.79
f) ¿Cómo califica el nivel de información?	4.67
g) ¿El taller ha atendido sus expectativas?	4.88
h) ¿La información suministrada es suficiente para llevar a cabo el plan de implantación PBN en su Estado o Empresa?	4.58
i) ¿El material y la información suministrada en el taller permitirían que se dicte un curso/taller similar en su Estado o Empresa?	4.46
Promedio General	4,67

Taller PBN 3

■ excelente ■ bueno ■ promedio ■ insuficiente ■ inaceptable



¿Qué sugerencias puede ofrecer para mejorar el taller?

- Implementar un foro en internet para las consultas, sugerencias, etc. Esto con el fin de no esperar a las teleconferencias para realizarlas.
- Se debería haber dado mayor información para entender mejor la etapa de Validación.
- The summary of each presentation can be made and included in the final report, with corresponding notes to improve where necessary.
- Tener una base de datos actualizada entre los Estados para identificar puntos de mejora entre TMA's adyacentes o entre pares de ciudades.
- Mantener el enfoque aplicado para el desarrollo de los temas.
- Dar seguimiento y continuidad a las actividades.
- Quedar con la participación de las aerolíneas/IATA. Es muy importante el feedback de los usuarios.
- Me parece que el horario fue un poco extenso.
- Siga participando Julio para el próximo taller.
- Mayor participación de representantes de los operadores.
- Instar a los Estados a enviar la documentación con antelación a la reunión.
- Que todas las presentaciones se suban a la página OACI para tener acceso y seguir la conferencia.
- Todo el material excelente y está a tiempo en la web.

Comentarios

- The workshop was well organized and set out. I learnt a lot of new concepts.
- El valor real del Taller no sólo radica en los conocimientos teóricos compartidos, sino en la transferencia de las experiencias y lecciones aprendidas por los Estados en las diferentes fases de implantación PBN.
- Felicitaciones a los Estados participantes, Oficiales OACI, técnicos y personal de la Oficina.
- Agradecimiento a todos los Estados por compartir sus experiencias.
- Excelente oportunidad para compartir con los Estados de la Región nuestras realidades y hacer posible las mejoras necesarias, estableciendo y compartiendo material para poder avanzar en la implantación PBN a nivel regional.
- Excelente ayuda de los oficiales ATM.
- Continuar con este tipo de eventos, ya que ayudan a los expertos a compartir experiencias que benefician a los Estados que están incursionando en los temas de desarrollo de nuevos procedimientos.
- Muy oportuno para intercambio entre Estados y capacitación con miras a la implantación PBN en la Región CAR-SAM.

13 de marzo del 2015