



**Cuestión 6 del
orden del día:**

Otros asuntos

ESTADO DE IMPLANTACIÓN DE LA PBCS EN BRASIL

(Presentado por Brasil)

RESUMEN

Esta nota de estudio presenta información sobre el estado de implantación de la comunicación y vigilancia basadas en la performance (PBCS) en la FIR Atlántico.

Referencias:

- SAM/IG/33 - WP/6.3
- Doc 9869 de la OACI, Manual de PBCS, 2ª edición
- Doc 10063 de la OACI, Manual sobre el monitoreo de la aplicación de mínimos de separación horizontal basados en la performance
- AIC-N 13/24, Implantación del Concepto PBCS en la FIR SBAO, DECEA, 2024
- ICA 100-37, Servicios ATS, DECEA

1. Antecedentes

1.1 La FIR Atlántico (SBAO) abarca una vasta porción del Atlántico Sur, con más de 13 millones de km² de extensión, lo que incluye rutas aéreas clave entre América del Sur y Europa. Esta región se caracteriza por una alta densidad de tráfico, fenómenos meteorológicos significativos cerca de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) y limitaciones operativas debido a la falta de cobertura convencional de VHF y radar.

1.2 Actualmente, los mínimos de separación horizontal aplicados en este espacio aéreo oceánico son de 10 minutos u 80 NM en el sentido longitudinal y de 50 NM en el lateral. Estos estándares convencionales, aunque garantizan la seguridad, restringen la capacidad del espacio aéreo y limitan la flexibilidad para la gestión táctica, especialmente durante los desvíos meteorológicos.

1.3 Para solucionar esto, el DECEA está implantando el concepto PBCS en alineación con el Plan Mundial de Navegación Aérea de la OACI (GANP, Doc 9750) y el marco de las ASBU, así como con la iniciativa 30/10 de la OACI (AN-Conf/14), que tiene como objetivo una separación longitudinal de 30 NM en el espacio aéreo oceánico y remoto. El proyecto está, además, armonizado con el esfuerzo regional liderado por la OACI en el Atlántico Sur a través del Grupo de Dirección SAT (SAT/SG).

2. Análisis

2.1 De conformidad con el Doc 9869 de la OACI (Manual de PBCS), Apéndice A, Brasil utilizó los siguientes grupos de tareas como referencia para planificar la implantación de la PBCS en la FIR Atlántico.

Tareas del Grupo A: Preparación del Estado o la Región

2.2 En septiembre de 2025, la Agencia Nacional de Aviación Civil (ANAC) de Brasil actualizó la IS 91-010 para incorporar políticas y objetivos que apoyen la supervisión de la seguridad operacional de los operadores de aeronaves y del sistema de operaciones PBCS.

2.3 Dos Circulares de Información Aeronáutica fueron publicadas en junio de 2025 y se actualizaron en noviembre de 2025: la AIC N 50/25 y la AIC A 29/25, las cuales abordan la implantación de la PBCS en la FIR Atlántico (SBAO).

2.4 El 1 de julio de 2026 se firmó la Carta de Acuerdo (LoA) entre las FIR Atlántico y Dakar (SBAO y GOOO), cuya publicación está prevista para finales de agosto de 2026.

2.5 Para el 30 de agosto de 2026 se espera finalizar los documentos internos restantes, incluido el Manual de Operaciones del ACC Atlántico. Durante el mismo mes, el DECEA publicará la CIRCEA 81-3, una instrucción complementaria que establece el flujo de datos para el monitoreo local de la PBCS dentro del DECEA.

2.6 Para septiembre de 2026 se prevé la publicación de la AIP de Brasil actualizada, consolidando toda la información operativa relacionada con la PBCS para los usuarios del espacio aéreo.

Tareas del Grupo B: Desarrollo y gestión general del proyecto por parte del ANSP

2.7 El DECEA instituyó un proyecto dedicado a la implantación de la PBCS bajo el Programa Estratégico SIRIUS Brasil, con participación activa de las partes interesadas y de los usuarios finales desde el inicio. Dada la reducción significativa de los mínimos de separación longitudinal, se adoptó un enfoque de tres fases para garantizar una transición operativa segura y gradual.

2.8 Las operaciones PBCS bajo RCP 240 y RSP 180 comenzarán el 29 de octubre de 2026, precedidas por una Prueba de Validación Técnico-Operativa antes de la implantación completa de la Fase 1. Estas pruebas validarán, en un entorno real y supervisado, los procesos, procedimientos y sistemas que respaldan las operaciones PBCS, con un monitoreo continuo por parte de los desarrolladores de los sistemas ATC y ATFM, además de los representantes de los proveedores de servicios de comunicación (CSP) para garantizar la rápida resolución de cualquier problema identificado.

2.9 El lanzamiento del proyecto está programado para el 26 de noviembre de 2026 con la implantación de una separación longitudinal de 5 minutos, lo que refleja las prácticas actuales en el ACC Atlántico y dentro de la región SAM. Antes de esta Fase 1, se planifica un extenso programa de capacitación para controladores de tránsito aéreo (ATCO) hasta el 23 de octubre de 2026, que se llevará a cabo tras la entrega del sistema ATC con las nuevas funcionalidades de PBCS.

2.10 La segunda fase, que comenzará el 15 de abril de 2027, introducirá la separación longitudinal de 30 NM y permitirá una separación lateral de hasta 23 NM.

2.11 La tercera y última fase implantará mínimos de separación longitudinal basados en la distancia utilizando el Procedimiento de Ascenso o Descenso ADS-C (CDP), y está programada para inaugurarse el 3 de octubre de 2027.

2.12 La sensibilización y la colaboración han sido fundamentales para el proyecto, por lo que Brasil ha involucrado activamente a las partes interesadas a través de reuniones de proyecto, reuniones del GEPEA (Grupo de Estudios de Planificación del Espacio Aéreo) y mediante la difusión de información del proyecto a través de diversas plataformas. Brasil también contribuye al desarrollo de materiales pertinentes y a la implantación coordinada de la PBCS en el Atlántico Sur a través del Grupo de Dirección SAT de la OACI, y aborda el tema en las reuniones SAM/IG y GREPECAS de la OACI.

2.13 En la reunión SAM/IG/33 (agosto de 2025), Brasil presentó la nota de estudio WP/6.3, en la que se describía el concepto operativo de la PBCS, sus beneficios previstos, el plan de implantación por fases del DECEA y la función de los Estados de la región SAM en el ciclo de monitoreo. En la reunión GREPECAS/23 (enero de 2026), Brasil presentó la nota de estudio WP/8.31, relativa al estado de la implantación nacional y a las responsabilidades regionales de los Estados de las regiones CAR y SAM.

2.14 En marzo de 2026, un taller de implantación de la PBCS reunió a más de 60 participantes, tanto de forma presencial como por videoconferencia, entre los que se encontraban aerolíneas nacionales e internacionales, asociaciones de aerolíneas, partes interesadas del sector y representantes de las oficinas de la OACI en Montreal y Lima.

Tareas del Grupo C: Actividades de implantación del ANSP (Prestación de servicios ATS)

2.15 En noviembre de 2025, el DECEA publicó el Concepto de Operaciones para la PBCS en la FIR SBAO (CIRCEA 63-12). Antes de su publicación, el documento se sometió a una consulta pública abierta a la comunidad aeronáutica, en la que se recibieron varias aportaciones valiosas, la mayoría de las cuales se incorporaron a la versión final.

2.16 Brasil ha desarrollado nuevas funcionalidades de PBCS para los sistemas automatizados ATC y ATFM. Los cambios en el sistema ATFM se aplicaron en noviembre de 2025, mientras que el despliegue del sistema ATC relacionado con la PBCS está programado para junio de 2026 en el entorno de simulación y para julio de 2026 en el ACC-AO.

2.17 Una vez que esté operativo, el sistema verificará automáticamente la elegibilidad PBCS de cada aeronave (RNP 4, RNP 10, RCP 240 y RSP 180), lo que permitirá aplicar mínimos de separación reducidos para las parejas de aeronaves elegibles. Una herramienta MTCD dedicada alertará a los controladores sobre posibles infracciones de separación, mientras que el sistema ajustará dinámicamente el intervalo del contrato periódico ADS-C al detectar un conflicto, volviendo al estado anterior de forma automática una vez resuelto. Se espera que estas capacidades mejoren la flexibilidad de los niveles de vuelo y el uso del espacio aéreo.

2.18 El monitoreo continuo del rendimiento se garantizará mediante alertas de no conformidad en tiempo real para aeronaves individuales, evaluando si se cumplen eficazmente los requisitos RCP y RSP durante las operaciones PBCS. El sistema también admitirá el llenado automatizado de los formularios de notificación de Desviación Lateral Mayor (LLD) y Error Longitudinal Mayor (LLE).

2.19 Con el fin de obtener una muestra suficiente para confirmar que la ACP y el ASP cumplen con las especificaciones RCP y RSP antes de la implantación de las operaciones ATM especificadas, y sin esperar a que estén listas las funcionalidades automatizadas del sistema ATC, el DECEA desarrolló una herramienta para extraer datos del sistema ATC operativo y generar las estadísticas de rendimiento del enlace de datos requeridas. Los resultados de 2025 se presentan a continuación en la Tabla 1 y la Tabla 2.

Period	Total of Msg	95% RCP 240s		99,9% RCP 240s		95% RCP PORT
		ACP ≤ 180s (end2end)	ACTP ≤ 120s (network)	ACP ≤ 210s (end2end)	ACTP ≤ 150s (network)	PORT ≤ 60s
JAN - MAR	30.812	99,79%	99,48%	99,86%	99,7%	100%
APR - JUN	14.171	99,63%	99,39%	99,79%	99,65%	99,75%
JUL - SEP	27.276	99,12%	99,18%	99,65%	99,52%	98,67%
OCT - DEC	48.806	98,75%	98,99%	99,55%	99,42%	98,32%

Tabla 1: Análisis de rendimiento RCP240 / 2025

Period	Total of MSg	95% RSP 180s	99,9% RSP 180s
		ASP ≤ 90s (end2end)	ASP ≤ 180s (end2end)
JAN - MAR	400.928	98,99%	99,8%
APR - JUN	371.001	99,01%	99,82%
JUL - SEP	338.820	99,02%	99,79%
OCT - DEC	411.728	98,98%	99,78%

Tabla 2: Análisis de rendimiento RSP180 / 2025

2.20 En todos los casos, el rendimiento observado cumple con las especificaciones RCP y RSP. Aunque la meta de continuidad operativa del 99,9% no se alcanzó por completo para RCP 240 o RSP 180, esto es coherente con el Doc 9869 de la OACI, que considera aceptable una continuidad operativa del 99% para las fases iniciales de implantación. Los problemas relacionados con la continuidad se encuentran actualmente bajo evaluación para apoyar la mejora del rendimiento.

2.21 Desde la perspectiva del Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS), se han identificado y evaluado los peligros asociados con la puesta en servicio de la PBCS, implementándose medidas de mitigación en un proceso de monitoreo continuo para garantizar una transición segura a los mínimos de separación reducidos.

Tareas del Grupo D: Elegibilidad del operador de aeronave, tipo de aeronave o sistema (aeronavegabilidad)

2.22 La ANAC ha actualizado su marco regulatorio para la certificación de la PBCS y la aprobación operacional en todas las categorías operativas pertinentes, incluidas la aviación de negocios y el transporte aéreo comercial.

2.23 Según los datos de 2025, el 78,18% de todas las aeronaves que operan en la FIR SBAO declararon capacidades RNP 10, RCP 240 y RSP 180 en su plan de vuelo, mientras que el 77,20% indicaron estar preparadas para operaciones con RNP 4, RCP 240 y RSP 180.

Tareas del Grupo E: Todas las partes interesadas (Monitoreo posimplantación)

2.24 A nivel nacional, los procedimientos y responsabilidades relacionados con el monitoreo local (al nivel del proveedor de servicios de navegación aérea) se establecerán en una regulación específica que se publicará para julio de 2026. Las directrices completas para el monitoreo posimplantación a nivel regional se encuentran en las etapas finales de desarrollo dentro del Equipo de Implantación del Corredor EUR-SAM (ESCIT) y del Grupo de Supervisión de la Seguridad del Atlántico Sur (SAT SOG) de la OACI.

3. Conclusión

3.1 Brasil continúa avanzando conforme al plan de implantación de la PBCS en la FIR Atlántico, con actividades regulatorias, operacionales y técnicas alineadas con las disposiciones de la OACI. La implantación gradual prevista permitirá incrementar la capacidad y la eficiencia del espacio aéreo oceánico, manteniendo los niveles de seguridad operacional mediante un monitoreo continuo del desempeño de las comunicaciones y la vigilancia.

4. Medidas sugeridas

4.1 Se invita a la Reunión a:

- a) tomar nota de la información presentada en este documento;
- b) alentar a las compañías aéreas que utilizan el espacio aéreo de la FIR Atlántico a solicitar la certificación de la PBCS para sus equipos de aviónica y la aprobación operacional de sus tripulaciones;
- c) alentar a los operadores aéreos a declarar las capacidades existentes de PBCS y PBN en sus planes de vuelo, con el fin de respaldar el monitoreo continuo de la conformidad de la flota;
- d) alentar a los Estados a participar activamente en el programa de monitoreo de la PBCS y a designar los correspondientes puntos de contacto (PoC) ante la Agencia de Monitoreo Regional (RMA) CAR/SAM de la OACI para apoyar las actividades de coordinación conexas;

FIN