



**Vigésima Reunión del Grupo Regional de Planificación y Ejecución del Caribe y Sudamérica  
(GREPECAS/20)**

Salvador, Bahía, Brasil, 16 al 18 de noviembre de 2022

**Cuestión 7 del  
Orden del Día: Otros asuntos**

**PROGRAMA SIRIUS BRASIL**

(Presentada por Brasil)

**RESUMEN EJECUTIVO**

El Programa SIRIUS es el Plan Nacional de Navegación Aérea de Brasil que tiene como objetivo la evolución del Sistema de Control del Espacio Aéreo Brasileño (SISCEAB), tal y como se establece en la Concepción Operativa Nacional ATM y en el Plan Nacional de Implantación ATM.

Desarrollado según las directrices del gobierno brasileño y alineado con el Plan Global de Navegación Aérea (GANP) y con el Plan Regional de Navegación Aérea de la Región CAR/SAM, el Programa comprende 32 emprendimientos en las áreas de Gestión de Tráfico Aéreo, Comunicaciones, Navegación, Vigilancia, Meteorología, Información Aeronáutica, Búsqueda y Rescate, Recursos Humanos, Seguridad, Logística y Operaciones Militares.

El Programa SIRIUS cuenta con un sistema de gobernanza, el Grupo de Trabajo SIRIUS, compuesto por la alta dirección de la Autoridad Brasileña de Navegación Aérea, que garantiza que las decisiones se basen en datos operativos, económicos y logísticos fiables y que la comunidad aeronáutica reciba todos los beneficios necesarios para una operación segura y eficiente en el espacio aéreo brasileño.

Desde la creación del Programa, se han analizado y aplicado en Brasil diversos desarrollos contemplados en los Acuerdos Regionales y en los elementos de la ASBU, entre los que destacan la implantación de los conceptos PBN, FUA y ATFM y el ATS Remoto en el espacio aéreo brasileño, el desarrollo de los proyectos ATN-BR, AIM-BR, AMHS y CPDLC Continental y la evolución de la difusión de productos meteorológicos.

<b>Acción:</b>	Las acciones sugeridas se presentan en la Sección 5.
<i>Objetivos Estratégicos:</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad y eficiencia de la navegación aérea</li><li>• Desarrollo económico del transporte aéreo</li><li>• Protección del medio ambiente</li></ul>
<i>Referencias:</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Doc. 9854 “Concepto Operacional ATM Global (GATMOC)”</li><li>• Doc. 9882 “Manual sobre Requisitos del Sistema ATM”</li><li>• Doc. 9883 “Manual sobre Performance Global do Sistema de Navegación Aérea”.</li></ul>

## **1. Introducción**

1.1 El Programa SIRIUS es el Plan Nacional de Navegación Aérea establecido por el Estado brasileño y conducido por el Comando Aeronáutico (COMAER), a través del Departamento de Control del Espacio Aéreo (DECEA), para impulsar la evolución de las estructuras de navegación aérea y de defensa del espacio aéreo brasileño, en respuesta al crecimiento de la demanda y de la diversidad del tráfico aéreo previsto para las próximas décadas y a las evoluciones tecnológicas en el campo de la aviación.

1.2 Desarrollado en armonía con los Planes Globales y Regionales de Navegación Aérea de la OACI, de acuerdo con las directrices definidas por la administración brasileña, el Programa SIRIUS implementa soluciones de alta tecnología y procedimientos operacionales innovadores, además de trabajar continuamente para elevar el desempeño de los profesionales que trabajan en el SISCEAB. De este modo, el Programa ha permitido a la sociedad brasileña y a los usuarios del espacio aéreo bajo responsabilidad de Brasil disfrutar de un sistema de navegación aérea ágil, seguro, ambientalmente sostenible, de alto rendimiento y adecuado a los niveles de interoperabilidad mundial, así como de una infraestructura de defensa de la soberanía del espacio aéreo adecuada a las necesidades nacionales.

## **2. Desarrollo**

2.1 Como parte del sistema global de aviación, Brasil, a través de sus instituciones gubernamentales, compañías aéreas y proveedores de servicios, participa activamente en los grupos internacionales que tratan las cuestiones relacionadas con el tema, contribuyendo al aumento continuo de la eficiencia y la homogeneidad de la navegación aérea en todo el mundo. Además, las entidades brasileñas tienen procesos centrados en la búsqueda y el análisis de innovaciones operativas, técnicas y administrativas que puedan ser implementadas en el país, de acuerdo con las necesidades nacionales.

2.2 En este contexto, Brasil, además de contribuir con sus expertos a la mejora continua de las normas, documentos técnicos y políticas desarrolladas por la OACI, apoya la implementación del Plan Global de Navegación Aérea (GANP), el Plan Global de Seguridad Aérea (GASP) y el Plan Global de Seguridad Aérea (GASeP), aplicando los conceptos contenidos en estos documentos en proyectos nacionales, y participa activamente en la elaboración del Plan Regional de Navegación Aérea de la Región CAR/SAM.

2.3 Especialmente con respecto al GANP, el DECEA desarrolla continuamente acciones para proporcionar la infraestructura y los servicios esenciales de navegación aérea identificados como Elementos Constitutivos Básicos (BBB) y considera la metodología de la Evolución del Sistema de Aviación (ASBU) como una herramienta de planificación destinada a mejorar el Sistema de Control del Espacio Aéreo Brasileño (SISCEAB).

2.4 En la parte relacionada con la gestión del tráfico aéreo, además de GANP, GASP y GASeP, la DECEA utiliza los conceptos y principios presentados en el Doc. 9854 "Global ATM Operational Concept (GATMOC)", el Doc. 9882 "Manual on ATM System Requirements" y el Doc. 9883 "Manual on Global Air Navigation System Performance".

2.5 Así, el "Concepto Operativo Nacional ATM", alineado con el GANP y el GATMOC, presenta la visión prospectiva de la Gestión del Tráfico Aéreo en el país y los escenarios futuros de los sistemas de comunicación, navegación y vigilancia, así como de los servicios de meteorología y gestión de la información, que permitirán la evolución continua y sostenible del SISCEAB.

- a) Como resultado del Concepto Operativo Nacional ATM se establecen las siguientes directrices: la evolución del sistema brasileño se realizará a través de los emprendimientos y proyectos definidos para el Programa SIRIUS
- b) los compromisos y proyectos tendrán en cuenta los componentes de la ASBU, tal como se recomienda en el HLPM, las prioridades establecidas en colaboración con el colectivo ATM, así como la disponibilidad de recursos financieros y humanos
- c) la planificación del sistema de ATM tendrá en cuenta la compatibilidad con la planificación regional y mundial de la OACI, con el fin de garantizar que los aspectos relacionados con la armonización y la interoperabilidad mundiales se aborden en la mayor medida posible; y
- d) el sistema actual debe ser la base sólida del proceso de evolución de la navegación aérea en Brasil. Por lo tanto, buscar un funcionamiento eficiente de los organismos e infraestructuras actuales es un requisito fundamental para permitir un sistema futuro seguro y eficiente con una relación equilibrada entre coste y eficiencia.

2.6 La gestión del Programa SIRIUS se realiza a través de un Grupo de Trabajo (GT SIRIUS), compuesto por la alta dirección de DECEA, con las siguientes atribuciones:

- a) coordinar el proceso de desarrollo, implementación, despliegue y seguimiento del Programa, asegurando la resolución de las cuestiones políticas, institucionales, jurídicas, técnicas y operativas, entre otras, asociadas a su ejecución y actualización
- b) promover la gestión de la información relacionada con las expectativas del colectivo ATM, basándose en el mantenimiento de un plan de comunicación entre las partes interesadas
- c) supervisar la planificación de la ejecución y la gestión de los resultados del Programa
- d) asegurar el control de la ejecución de todas las actividades del Programa, para que los Emprendimientos, especialmente sus Proyectos y Actividades, puedan ser medidos en relación a los plazos establecidos, además de ser fácilmente informados sobre las etapas ya cumplidas; y
- e) garantizar el marco de gestión necesario para una toma de decisiones eficaz y una gestión de resultados centrada en los objetivos del Programa, debidamente coordinada en relación con las directrices del Mando Aeronáutico (COMAER), la OACI y las expectativas de los usuarios y las partes interesadas.

### **3. Beneficios alcanzados**

3.1 La DECEA trabaja intensamente para aumentar la eficiencia y la seguridad de la circulación de las aeronaves en el espacio aéreo nacional, invirtiendo en equipos, sistemas y en la formación y capacitación de sus recursos humanos, considerando todas las soluciones capaces de atender, con la mejor relación costo-beneficio, las necesidades brasileñas. En este sentido, ya ha implementado y está planificando varios elementos disponibles en la ASBU, en las áreas A-CDM, AMET, APTA, ASUR, COMI, COMS, DAIM, FICE, SWIM, ACAS, CSEP, FRTO, NOPS, OPFL, RATS, RSEQ, ASUR y NAVS.

3.2 Con la aplicación de las técnicas PBN, la circulación del TMA se ha mejorado continuamente y la red de rutas del espacio aéreo superior ya cumple con las especificaciones RNAV 5. Además, todos los aeródromos que operan bajo Reglas de Vuelo por Instrumentos (IFR) han publicado procedimientos de navegación aérea PBN, generando mayor capacidad y fiabilidad en las operaciones aéreas.

3.3 La reciente implantación del Proyecto Neo Terminal de São Paulo, que reorganizó la circulación en el Área Terminal de São Paulo, incluyendo la introducción del concepto Point Merge System, desarrollado por EUROCONTROL, en las aproximaciones al Aeropuerto de Guarulhos, ha generado numerosos beneficios operativos para las aeronaves que operan en este espacio aéreo y ganancias para el medio ambiente con la reducción del consumo de combustible y de las emisiones de gases nocivos.

3.4 La implementación del concepto de Uso Flexible del Espacio Aéreo (FUA) ha permitido una mejor gestión del Espacio Aéreo Condicionado, con el objetivo de permitir un uso más racional y eficiente de este activo, permitiendo la provisión de rutas preferenciales y la aplicación del Plan de Desviación por Condiciones Meteorológicas Severas (SWAP) y el concepto de Espacio Aéreo de Ruta Libre.

3.5 Se han implantado numerosos sistemas de apoyo a la gestión del tráfico aéreo, como SAGITARIO, SIGMA, TATIC, PCICEA, ACISP y COSMOS, desarrollados por empresas brasileñas, según las especificaciones de la DECEA, que aportan mayor seguridad y practicidad a las actividades de control del tráfico aéreo. Como resultado, se están empleando las más modernas prácticas de gestión del flujo del tráfico aéreo (ATFM), lo que contribuye a una mejor adecuación de la capacidad de la infraestructura brasileña a la demanda de los usuarios.

3.6 El uso de la entrega remota de ATS también está contenido en el Programa SIRIUS. De forma pionera en la región, el servicio de control de aeródromo que da servicio al aeropuerto militar de la Base Aérea de Santa Cruz se opera con la ayuda de un sistema de visualización que sustituye la visión directa de los controladores aéreos. Este modelo operativo está siendo evaluado y permitirá a DECEA planificar la expansión de esta innovación a otros aeropuertos de Brasil.

3.7 En el ámbito del Servicio de Información de Vuelo de Aeródromo (AFIS), varias localidades se han beneficiado de la operación a distancia, reduciendo los costes de infraestructura y añadiendo más herramientas para la prestación de ATS, especialmente con la introducción del software COSMOS, desarrollado por una empresa brasileña. Este software integra los centros de audio y la información de los sistemas de procesamiento y visualización de datos, la progresión del vuelo, la meteorología y las cámaras instaladas en los patios de los aeródromos atendidos, permitiendo un mayor conocimiento de la situación del operador del AFIS y aumentando la seguridad de las operaciones aéreas en los aeródromos atendidos.

3.8 El Proceso Colaborativo de Toma de Decisiones en Aeropuertos (A-CDM) se ha empleado ampliamente en todas las fases de planificación y ejecución de las actividades aéreas, permitiendo a los miembros del colectivo ATM participar en el proceso de adopción de medidas ATFM, dando a cada miembro un nivel de participación proporcional a las consecuencias a las que cada uno se verá sometido tras la aplicación de las medidas.

3.9 La centralización de todas las intenciones de vuelo en el espacio aéreo bajo jurisdicción brasileña, a través del sistema SIGMA, ha supuesto un avance considerable en el proceso ATFM, proporcionando una visión real de toda la demanda de uso del espacio aéreo. El proyecto de centralización de los planes de vuelo también ha aportado la posibilidad de una retroalimentación más precisa al usuario, con información automatizada e inmediata.

3.10 Satisfacer las demandas de los sistemas aéreos no tripulados (UAS), incluidos los de pequeño tamaño en el espacio aéreo inferior a 400 pies AGL, y la movilidad aérea urbana (UAM) son otras áreas abordadas en el Programa. Se ha publicado un conjunto de normas y se ha desarrollado un sistema (SARPAS) que permite atender con rapidez y precisión las solicitudes de uso del espacio aéreo por parte de estas aeronaves.

3.11 Todavía en el ámbito de las aeronaves no tripuladas, se publicó en septiembre de 2022 el Concepto Operativo Brasileño de UTM (BR-UTM), con el objetivo de establecer la arquitectura brasileña de Gestión del Tráfico Aéreo No Tripulado (UTM) y de orientar las acciones necesarias para cumplir con la estrategia de implementación de esta arquitectura de forma ordenada, segura, oportuna y ambientalmente sostenible.

3.12 En la parte relacionada con el Servicio de Información Aeronáutica, el Programa SIRIUS ha trabajado en la evolución hacia la Gestión de la Información Aeronáutica (AIM), con el desarrollo del Proyecto AIM-BR, centrado en el aseguramiento de la calidad de los datos; el uso extensivo de la automatización, incluyendo el uso de soluciones de Internet; y la adecuación de la formación de los profesionales de la información aeronáutica.

3.13 En el ámbito del tratamiento de la información, SIRIUS comenzó a desarrollar proyectos centrados en la SWIM (System Wide Information Management), con el objetivo de poner en funcionamiento una plataforma de gestión de la información compartida y de la gobernanza (SWIM Registry), así como la infraestructura técnica para facilitar su uso adecuado por todas las partes interesadas, manteniendo los requisitos de seguridad de la información.

3.14 En el área de Comunicaciones, destacan dos proyectos en el Programa SIRIUS: la Red Nacional de Telecomunicaciones Aeronáuticas (ATN-BR) y el Proyecto CPDLC Continental, destinado a implementar esta funcionalidad en el espacio aéreo continental.

3.15 Proyecto ATN-BR está desarrollando una compleja arquitectura de redes interconectadas, basada en la tecnología del Protocolo de Internet (IP), que optimiza el uso de los enlaces de comunicación digital a larga distancia, permitiendo el tráfico de datos, mensajes y voz, con alta fiabilidad, integridad y disponibilidad, además de dotar a la red de alta flexibilidad y escalabilidad.

3.16 El Proyecto Continental CPDLC, que incluye el Proyecto Landell, se centra en el uso de comunicaciones de enlace de datos entre los organismos de control y las aeronaves, lo que aporta beneficios en términos de fiabilidad y seguridad. La funcionalidad ya ha sido implementada en los espacios aéreos de los FIRs de Amazonas y Recife, con una implementación incremental de esta solución en todo el espacio aéreo brasileño para finales de 2024.

3.17 La evolución de la vigilancia ATS en Brasil está apoyada por el uso de la tecnología ADS-B (Automatic Dependent Surveillance Broadcasting), incluyendo soluciones basadas en satélites. En este sentido, el Programa SIRIUS prevé el despliegue de una red terrestre de sensores y procesadores ADS-B, así como la comprobación de la viabilidad de la utilización de servicios por satélite, con el fin de integrarse con la red de radares existente.

3.18 En el área de Rendimiento, el Programa SIRIUS ha centrado su atención en la implementación de indicadores y herramientas para medir el estado de las distintas áreas dentro del SISCEAB. La implementación de los indicadores establecidos en el GANP, el desarrollo de indicadores específicos para la realidad brasileña y la disponibilidad de esta información para la sociedad brasileña han guiado los desarrollos en esta área. El Portal Operativo de la CGNA (<http://portal.cgna.decea.mil.br/>) y el sitio de rendimiento del SISCEAB (<https://performance.decea.mil.br/>) muestran la evolución en este ámbito.

## **4 Conclusión**

4.1 Brasil, desde la firma del Convenio de Aviación Civil Internacional, participa activamente en la elaboración y aplicación de las normas y prácticas recomendadas por la OACI.

4.2 En este sentido, el Programa SIRIUS fue creado con el objetivo de establecer la estrategia para la evolución del Sistema de Navegación Aérea Brasileño, buscando atender las necesidades nacionales y asegurando que esta evolución sea armoniosa e integrada con el GANP y los demás planes de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

4.3 Desde entonces, se han aportado varios beneficios a la Comunidad Aeronáutica, especialmente con el uso de varios elementos de la ASBU, que permitieron la implementación de los conceptos PBN y FUA, el desarrollo de la ATN-BR, la planificación del despliegue de ADS-B, la mejora de la difusión de los productos meteorológicos y el despliegue de AIM-BR, el Servicio de Tráfico Aéreo Operado a Distancia, el Proyecto Continental CPDLC y los conceptos ATFM, con énfasis en A-CDM.

4.4 El Programa SIRIUS, a través del Plan Nacional de Implantación de la ATM, desarrollado en armonía con los documentos de planificación de la GANP y de la OACI, presenta un plan de acción basado en el rendimiento que permitirá volar en un entorno digital rico y con alta conectividad, enfocado a satisfacer las necesidades de los usuarios del espacio aéreo brasileño.

4.5 El sitio web "sirius.decea.mil.br" presenta información detallada sobre el Programa SIRIUS, incluyendo el Concepto Operativo Nacional de ATM y el Plan Nacional de Implementación de ATM, además de detallar los logros para los años 2020 y 2021.

## **5 Acciones sugeridas**

5.1 Se invita a la Reunión a:

- a) que los Estados analicen la experiencia brasileña en el desarrollo del Plan Nacional de Navegación Aérea y sus mecanismos de gobernanza, en beneficio de la mejora del Plan Regional de Navegación Aérea de la Región CAR/SAM y su planificación nacional.