



**Cuarta Reunión Conjunta GREPECAS–RASG-PA y
Vigésima segunda Reunión del Grupo Regional de Planificación y Ejecución del Caribe y
Sudamérica (GREPECAS/22)**

Fase Virtual (Asincrónica, en línea 13 de septiembre al 11 de octubre de 2024)

Fase Presencial (Lima, Perú, 20 al 22 de noviembre de 2024)

**Cuestión 5 del
Orden del Día:**

Implementación de los Servicios de Navegación Aérea (ANS) CAR/SAM

**5.1 Gestión del Tránsito Aéreo (ATM), Optimización del espacio aéreo,
Gestión de afluencia del tránsito aéreo (AFTM) y Búsqueda y
Salvamento (SAR)**

**HOJA DE RUTA PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE DATOS (ENTRADA/SALIDA)
RESULTANTES DE SIMULACIONES REALIZADAS POR AEROLÍNEAS EN PROYECTOS
ATM**

(Presentada por Brazil)

RESUMEN EJECUTIVO

Esta Nota de Estudio (NE) presenta mejoras en el proceso de evaluación de los nuevos Conceptos de Espacio Aéreo, tanto en la fase de validación de los escenarios operacionales, para confirmar si el proyecto podría pasar a la fase de implementación, como en la fase de post-implementación, para verificar si se alcanzaron los objetivos del proyecto. En este sentido, esta NE tiene como objetivo compartir estas mejoras y proponer la implementación de las mismas en los Estados de las Regiones CAR/SAM.

Acción:	Las acciones sugeridas se presentan en la Sección 4
<i>Objetivos Estratégicos:</i>	<ul style="list-style-type: none">• Seguridad Operacional• Capacidad y eficiencia de la navegación aérea• Desarrollo económico del transporte aéreo• Protección del medio ambiente
<i>Referencias:</i>	<ul style="list-style-type: none">• BRASIL. Comando Aeronáutico. Departamento de Control del Espacio Aéreo. ICA 100-44. Concepto del Espacio Aéreo. Río de Janeiro, 2021• Taller de Evaluación del Concepto del Espacio Aéreo

1. Introducción

1.1 El desarrollo de nuevos conceptos de espacio aéreo para optimizar la circulación aérea y aumentar la capacidad del espacio aéreo representa aspectos importantes de la economía de un país, ya que afecta directamente a la industria de la aviación y al transporte aéreo en general.

1.2 La organización y estructura del espacio aéreo debe evolucionar constantemente para adaptarse a los nuevos escenarios operacionales impuestos por el aumento del tránsito aéreo, el aumento del transporte aéreo y los nuevos sistemas, conceptos, técnicas y procedimientos empleados en la planificación del espacio aéreo.

1.3 El Programa SIRIUS Brasil, como programa estratégico del DECEA para la implementación de la ATM nacional, tiene como compromiso específico abordar la optimización constante de la estructura y organización del espacio aéreo dentro del SISCEAB.

1.4 El Proyecto “Optimización Nacional del Espacio Aéreo” del Programa SIRIUS Brasil consolida varios proyectos para la implementación de nuevos Conceptos de Espacio Aéreo, que buscan cumplir objetivos importantes para la navegación aérea, como reducir la complejidad del espacio aéreo y la carga de trabajo de los controladores de tránsito aéreo y pilotos, aumentando la capacidad del espacio aéreo en CTA, UTA, TMA y CTR, así como la reducción de las distancias recorridas y la consecuente reducción de las emisiones de CO₂ a la atmósfera, contribuyendo en gran medida a la consecución del Objetivo de Aspiración a Largo Plazo (LTAG).

1.5 Actualmente, las rutas y procedimientos RNAV basados en GNSS se encuentran plenamente implementados en todo el país. El gran desafío de la empresa gira en torno a aumentar la eficiencia en las operaciones, con el fin de reducir el consumo de combustible y las emisiones de CO₂ a la atmósfera a través de trayectorias más optimizadas sin comprometer la capacidad del espacio aéreo.

1.6 Durante la implementación del proyecto Eficiencia de Rutas y Cardeal Nordeste, que se llevó a cabo en 2023, se observó que sería necesario mejorar la metodología utilizada en la evaluación de los escenarios operativos propuestos, para hacer este proceso más eficiente y transparente para todos los usuarios.

1.7 En este sentido, se ideó y realizó el Taller “Evaluación del Concepto de Espacio Aéreo” en el período del 19 al 23 de febrero de 2024, con la participación de DECEA (SDOP, ICA, CGNA, CRCEA-SE), aerolíneas (GOL, LATAM, AZUL), IATA, ABEAR y BOEING, y tenía como principal objetivo mejorar el proceso de evaluación de los nuevos Airspace Concepts, tanto en la fase de validación de los escenarios operativos, para confirmar si el proyecto podría pasar a la fase de implementación, como en la Fase posterior a la implementación, para verificar si se lograron los objetivos del proyecto.

2. Análisis

2.1 De manera práctica, el resultado esperado del taller fue desarrollar un conjunto inicial de procedimientos que deben ser observados por quienes participan en la evaluación de nuevos escenarios operativos, para establecer una metodología más eficiente y estandarizada para medir el desempeño de estos nuevos escenarios.

2.2 La metodología debe contener el proceso de análisis de los conceptos de espacio aéreo propuestos, los plazos necesarios para cada paso de evaluación, así como el modelo de intercambio de datos, incluyendo los formatos y tipos de archivos a utilizar.

2.3 Los siguientes temas fueron presentados durante el Taller de Evaluación del Concepto de Espacio Aéreo:

- Proyectos de concepto de espacio aéreo;
- Resultados de los Proyectos Efficiency/CardealNordeste y TMA-CT/FL;
- Propuesta de Metodología de Análisis de Conceptos de Espacio Aéreo;
- Demostración del software FPL;
- Modelo de provisión de datos; y
- Resultados obtenidos del taller.

RESULTADOS DE LOS PROYECTOS EFICIENCIA/CARDEAL NORDESTE Y TMA-CT/FL (Curitiba / Florianópolis)

2.4 Las aerolíneas presentaron la metodología utilizada en el análisis de los proyectos mencionados, así como los resultados preliminares alcanzados en el periodo post-implementación de los proyectos eficiencia/Cardeal Nordeste y TMA-CT/FL. En general, el análisis preliminar indicó que los resultados del proyecto Efficiency/Cardeal Nordeste presentan oportunidades de mejora, mientras que los resultados del proyecto TMA CT/FL demostraron una ganancia operativa significativa.

2.5 Se propuso un análisis detallado para los 10 pares de ciudades que presentaron mayores oportunidades de mejora de cada aerolínea (AZUL, GOL y LATAM), el cual será considerado durante el proceso post-implementación del proyecto. En este sentido, se concluye que se debe realizar un trabajo conjunto entre ICA/CGNA y las aerolíneas para lograr una posible optimización en el corto plazo, mediante la modificación de los procedimientos de navegación aérea (SID, STAR e IAC), así como el empleo de posibilidades de rutas opcionales.

PROPUESTA DE METODOLOGÍA SOBRE ANÁLISIS DE CONCEPTOS DE ESPACIO AÉREO

2.6 La IATA presentó una propuesta de metodología sobre Análisis de Conceptos de Espacio Aéreo por parte de Operadores de Aeronaves, la cual fue formateada, preliminarmente, en un marco normativo en el cual: la metodología de trabajo debe centrarse en el análisis de nuevos conceptos de espacio aéreo, basados en la armonización del intercambio de datos- entre aerolíneas y el ICA; debería introducirse un mecanismo para garantizar que los datos utilizados para las simulaciones ATM (en tiempo real y en tiempo acelerado) y el análisis de los operadores de aeronaves sean los mismos.

DEMOSTRACIÓN DEL SOFTWARE FPL

2.7 Los participantes de las aerolíneas expusieron las limitaciones de la aplicación de Software de Planificación de Vuelo para el análisis de conceptos de espacio aéreo, en las fases de diseño y validación. Se observó que el software tiene la precisión requerida, siempre que se garantice una armonización de los insumos y se tomen iniciativas para asegurar la comparación adecuada. Cabe mencionar que este software se utiliza para la determinación del combustible a cargar en la aeronave, teniendo de esta manera una precisión adecuada para tal fin.

2.8 Teniendo en cuenta las necesidades de planificación del espacio aéreo, se ha sugerido que las aerolíneas proporcionen datos más completos sobre el rendimiento de los distintos tipos de aeronaves, además del perfil de ascenso inicial, incluido el ascenso completo, la ruta, la llegada y la aproximación, para poder considerarlos en los futuros desarrollos de conceptos de espacio aéreo.

2.9 Se realizó una demostración del software utilizado para obtener los datos reales de vuelo, los cuales tienen potencial para un mayor análisis de pares de ciudades que se consideran prioritarias o que requieren una verificación de los resultados alcanzados.

2.10 El software también permite obtener la trayectoria de varios vuelos realizados en un par de ciudades específico, que se puede utilizar en la fase de diseño, para mitigar cualquier problema identificado en las trayectorias, así como en la fase posterior a la implementación, para verificar la planificación y ejecución de los vuelos en comparación con lo previsto por el nuevo concepto de espacio aéreo implementado.

2.11 Finalmente, se mencionó la posibilidad de utilizar herramientas de performance de las aeronaves, para explicar con más detalle los perfiles verticales de las aeronaves. Además, se podrán utilizar simuladores de vuelo para este fin.

MODELO DE PROVISIÓN DE DATOS

2.12 Se propuso un modelo de hoja de datos para ser utilizado por todas las partes involucradas, con el fin de permitir el análisis de las propuestas de conceptos de espacio aéreo de una manera más eficiente y profesional.

3. Conclusión

3.1 La metodología propuesta fue analizada y mejorada y tiene como objetivo establecer los procedimientos que deben observar los involucrados en la implementación de Conceptos de Espacio Aéreo, para hacer más eficiente y alineado con las necesidades de los usuarios del espacio aéreo el proceso de evaluación de nuevos escenarios operacionales.

4. Acción sugerida

4.1 Se invita a la Reunión a:

- a) Analizar y proponer mejoras o implementar la metodología de análisis de los nuevos escenarios operacionales para que el proceso sea más eficiente y alineado con los Actores. Se puede realizar en coordinación con GESEA/SG1 (Grupo de Planificación del Espacio Aéreo).