



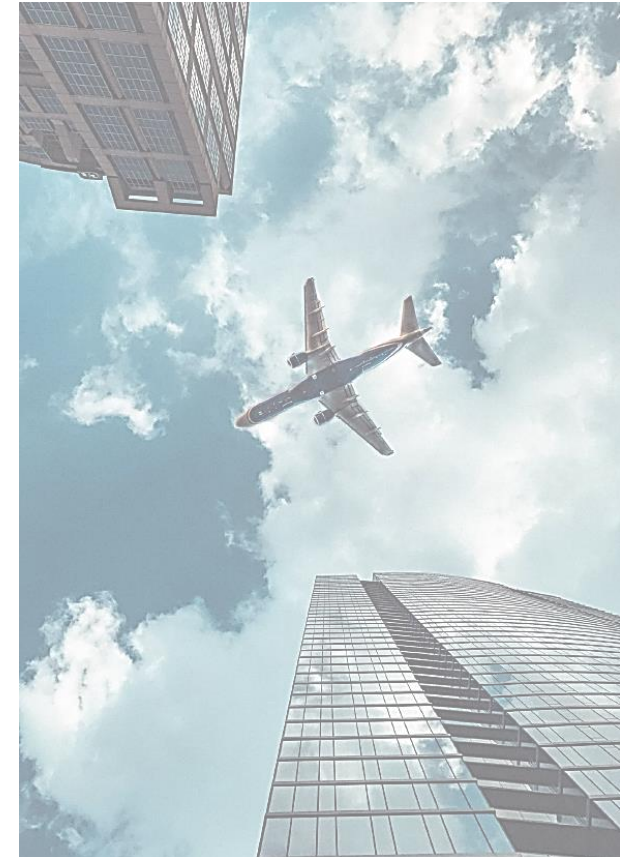
Webinar sobre operaciones mejoradas a través de trayectorias en ruta optimizadas (FRTO) y optimización de espacio aéreo (Virtual, del 13 al 15 de marzo de 2024)

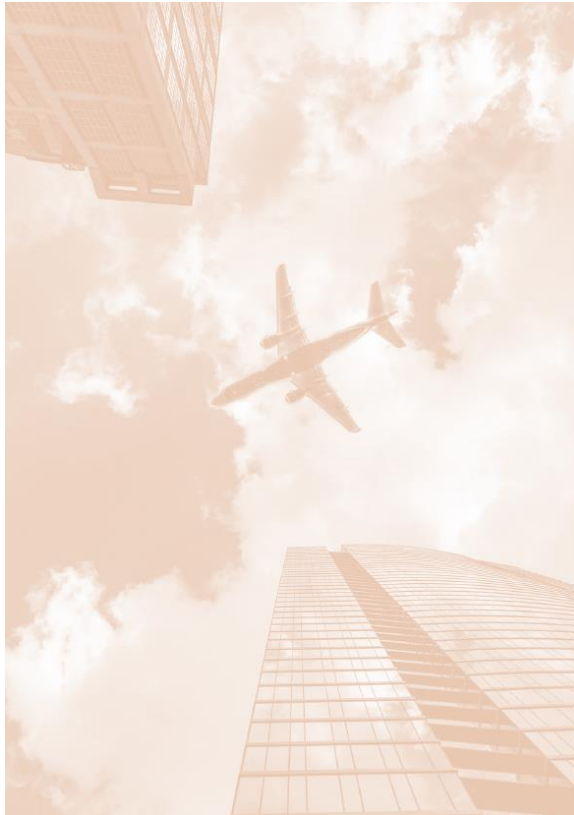
Ambiciones de Mejora. Brechas. Areas KPA. Supuestos teóricos.

**Fernando Hermoza – Oficial ATM/SAR
Oficina Regional SAM OACI**

Brechas y ambiciones de mejora

- En el espacio aéreo continental de la Región SAM, por encima de FL245, las trayectorias en ruta están definidas mayormente por una red de rutas fijas con especificación RNAV 5, implementadas en la década 2011- 2020.
- Asimismo, subsiste alrededor de 10% de rutas regionales convencionales (teóricamente para navegación basada en radioayudas). Varios Estados mantienen una combinación de rutas RNAV 5 con rutas convencionales en su espacio doméstico.
- Respecto al espacio aéreo inferior de la Región, debajo de FL245, en general permanecen rutas convencionales, incluyendo a rutas regionales, sin embargo, varios Estados las están reemplazando por rutas RNAV 5 (ejemplo; en Brasil, Chile y Perú)





- Existen diversos niveles de implementación de Enrutamiento Directo Estratégico – EDE en la Región SAM, que ya está implementado en la totalidad de las FIR Amazónica, Cayenne, Guayaquil, Georgetown y Paramaribo, así como en la mayoría de las FIR Brasilia, Curitiba, Maiquetía y Recife.
- El EDE también está implementado en alguna medida en las FIR Antofagasta, Lima y Santiago. Hay una oportunidad de expandir el área EDE en algunas FIR, así como estandarizar las publicaciones aeronáuticas existentes. Además, el objetivo principal es una implementación EDE en todas las FIR de la Región de manera uniforme y transfronteriza.

- Hay diversas iniciativas de implementación de Rutas Preferidas por los Usuarios (UPR), pero hay una necesidad de estandarización de su publicación en los respectivos AIPs, así como establecer un mecanismo que facilite el acceso de la totalidad de la ruta por parte de los operadores de aeronaves, por medio de su actualización y publicación en un sitio WEB adecuado.

- Importante remarcar que las UPRs deben ser utilizadas como alternativa en los espacios aéreos donde no exista las condiciones necesarias para la implementación EDE o FRA, sean operacionales o de infraestructura, como, por ejemplo, falta de una sectorización ATC adecuada o brechas en la vigilancia ATS o en comunicaciones VHF.





- Se ha obtenido avance respecto a la aplicación del concepto “uso flexible del espacio aéreo” (FUA) durante la implantación regional del RNAV5, que fue complementado por la optimización de las trayectorias de vuelo que involucraba la reducción de las distancias de vuelo. Sin embargo, en varios Estados subsisten zonas permanentemente segregadas, asignadas a la actividad militar.
- En los centros de control de tránsito aéreo (ACC) de la Región se tiene distintos niveles de automatización. En algunos ACC, la detección de conflictos es una tarea manual realizada por el controlador de tránsito (ATCO), sobre la base de franjas de vuelo en papel o franjas electrónicas.

- De otra parte, los impactos ambientales por las emisiones de la aviación son significativos, abarcan diversas áreas y varían dependiendo de factores como la ubicación geográfica, las características específicas de la industria en cada región y las condiciones económicas y ambientales.

- La industria de la aviación y los Estados han tomado medidas para abordarlos con tecnologías más eficientes, el desarrollo de biocombustibles de aviación, la implementación de procedimientos operativos sostenibles y esfuerzos para mejorar la eficiencia del tránsito aéreo.

- **CORSIA + SAF**





| RESUMEN DE LAS AMBICIONES DE EFICIENCIA DEL GANP Sistema de gran eficiencia para 2040 y más allá | |
|---|--|
| KPA | Ambición |
| ACCESO Y EQUIDAD | Ningún miembro de la comunidad de aviación será excluido o tratado injustamente |
| CAPACIDAD | Capacidad nominal fácilmente ajustable a la demanda |
| | Los sucesos perturbadores no interrumpen el suministro de servicios ni afectan significativamente el rendimiento del sistema |
| RENTABILIDAD | Ningún aumento del costo total directo de los servicios de navegación aérea mientras se mantiene la seguridad operacional y calidad de los servicios |
| | Aumento considerable de la productividad del servicio de navegación aérea, independientemente de la demanda |
| EFICIENCIA | Reducción de la brecha entre la eficiencia de vuelo lograda y la trayectoria óptima deseada por los usuarios del espacio aéreo |
| MEDIO AMBIENTE | Eliminación progresiva de las ineficiencias causadas por los servicios de navegación aérea en apoyo de las metas mundiales de la OACI a las que se aspira en materia de emisiones de CO ₂ |
| | Beneficios debidos a mejoras en la eficiencia de vuelo |
| FLEXIBILIDAD | Absorción de cambios requeridos de las distintas trayectorias empresariales y operaciones |
| INTEROPERABILIDAD | Compatibilidad de los sistemas a nivel operacional y técnico |
| PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD ATM | Nivel preacordado de participación para compartir al máximo los recursos de navegación aérea |
| PREVISIBILIDAD | Ningún aumento de la variabilidad del suministro de servicios de navegación aérea, incluyendo disponibilidad de activos |
| SEGURIDAD OPERACIONAL | Ningún accidente relacionado con el servicio de navegación aérea y reducción importante (50%) de los incidentes graves conexos |
| SEGURIDAD DE LA AVIACIÓN | Ninguna perturbación importante debido a ciberincidentes |

KEY
PERFORMANCE
AREAS

KPA

KPA Eficiencia

La implementación de módulos del FRTO apunta a incrementar la performance en el área Eficiencia, en las áreas focales; tiempo de vuelo, distancia y vuelo vertical, incidiendo en ahorros de combustible y emisión de CO2. La eficiencia se refiere a la eficacia operacional y la rentabilidad económica de las operaciones de vuelo en pares de ciudades desde la perspectiva de un solo vuelo. En todas las fases del vuelo, los usuarios del espacio aéreo desean salir y llegar a la hora que hayan seleccionado y volar en la trayectoria que consideren óptima.

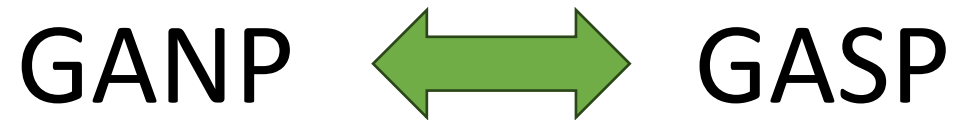
KPA Capacidad

El elemento FRTO-B1/2 “Rutas RNP” incide, de forma más específica, en el incremento de la capacidad del segmento en-ruta. El sistema mundial de navegación aérea debe sostener la capacidad inherente para satisfacer la demanda de los usuarios del espacio aéreo en las horas punta y en los lugares con máxima ocupación, minimizando al mismo tiempo las restricciones al flujo de tránsito.

Para responder al crecimiento futuro, la capacidad debe aumentar, junto con los correspondientes aumentos de eficiencia, flexibilidad y predictibilidad garantizando que no haya impactos adversos en la seguridad, teniendo en cuenta el medio ambiente. El sistema de navegación aérea deberá ser resistente a la interrupción del servicio y a la consiguiente pérdida temporal de capacidad. Ejemplos:

KPA Seguridad Operacional - SAFETY

- La implementación de módulos del FRTO permite incrementar la performance en el área Seguridad Operacional, en el objetivo específico de evitar desviaciones en la navegación lateral/horizontal, y mejorar la detección temprana de autorizaciones del ATC conflictivas.



Indicadores del GASP y del GANP

La Séptima edición del GANP ha incluido nuevos indicadores KPI para el área seguridad operacional. GREPECAS ha iniciado actividades conjuntas con el Grupo panamericano de seguridad operacional (RASG-PA), para optimizar la gestión de estos indicadores y evitar doble esfuerzo para la captura y análisis de dichos datos. Por ejemplo, el KPI20 “Número de accidentes de aeronaves” esta monitoreado por RASG-PA desde hace varios años, como parte de sus actividades.

KPA Medioambiente

- El objetivo de performance para la KPA medioambiente impulsado en el GANP es “mantener o mejorar la sostenibilidad medioambiental de la aviación”. La séptima edición del GANP no ha definido el elemento específico del FRTO ni ha desarrollado indicadores para esta KPA, es decir no existe todavía una definición armonizada de métricas ambientales comunes.
- No obstante, se reconocen los aportes de la implantación de módulos/elementos ASBU en beneficio de la protección del medio ambiente, sobre todo en las implantaciones que permiten reducir distancia/tiempo de vuelo y sus perfiles verticales con la implementación de FRTO, lo que permite a las aeronaves seguir trayectorias más directas.
- Al reducir las distancias de vuelo se puede estimar el ahorro de combustible (para cada vuelo y para el conjunto de vuelos en el segmento) respecto a la configuración anterior de la trayectoria. Consecuentemente, se puede estimar la cantidad de CO₂ referido al combustible ahorrado.

PREMISAS DE LA IMPLEMENTACIÓN FRTO

Teniendo como escenario operacional el espacio aéreo de la Región SAM, e identificando las ambiciones de mejora de la performance antes descritas, en la presente Guía se identifican las siguientes premisas:

- a) Las compañías aéreas seguirán realizando esfuerzos para modernizar sus flotas de aeronaves para poder cumplir con la navegación basada en el rendimiento (PBN), respaldada principalmente por el GNSS. Se aplicará el concepto “*Best Equipped, Best Served*”.
- b) El ATFM deberá robustecerse en la región, evolucionando hacia un servicio integrado *crossborder*, para estar preparados para gestionar el desequilibrio entre la capacidad y la demanda, con fuerte énfasis en obtener el menor impacto de las medidas de afluencia sobre los operadores.
- c) La implementación de FRTO colabora a que la capacidad del sistema ATM absorba el crecimiento de la demanda del tránsito aéreo.
- d) Los Estados de la Región, dependiendo de la situación económica, continuarán realizando esfuerzos para modernizar sus sistemas de control de tránsito aéreo en concordancia con sus necesidades operacionales y los nuevos desarrollos de la industria.

...sigue

e) Los Estados de la Región continuarán realizando esfuerzos para aumentar la capacidad ATC en la medida del necesario para atender a la demanda de tránsito aéreo, principalmente por medio de sectorizaciones ATC adecuadas.

f) Los Estados de la Región, continuarán desarrollando acciones necesarias para reducir los efectos para el medio ambiente que puedan deberse a las actividades de la aviación civil.

g) La aplicación del concepto FRTO debe cumplir con los criterios de seguridad operacional, y ser compatible con las operaciones existentes y los sistemas futuros, además de expandirse y conectarse con los espacios aéreos adyacentes.

h) La aplicación del concepto FRTO debe reconocer los requerimientos de defensa y seguridad de los órganos militares. La aplicación del FUA en base al Doc. 10088 de OACI, establece un marco adecuado para desarrollar la cooperación civil-militar



i) Los límites verticales y horizontales de las regiones en las que se aplica lo FRTO deben basarse preferentemente en los requisitos operativos, no necesariamente en los límites geográficos de las FIR, a fin de aprovechar plenamente su aplicabilidad. Se debe realizar un estudio para adecuar la sectorización a la implementación de los espacios aéreos FRTO.

j) El EDE y FRA será implementado de forma harmónica y estandarizada en los Estados de la Región, facilitando la evolución a una aplicación transfronteriza. La implantación debería involucrar el soporte de los estados y ANSPs para realizar ensayos (trials) para evaluar aspectos de viabilidad, eficiencia, impacto positivo en el medioambiente y seguridad operacional.



Gracias.

