




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)

ESPACIO AÉREO LIBRE DE RUTAS (FRTO-B1/1)

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

F R A - Free route airspace



The changes will enable CO₂ saving equivalent to the carbon footprint of 3,500 family homes

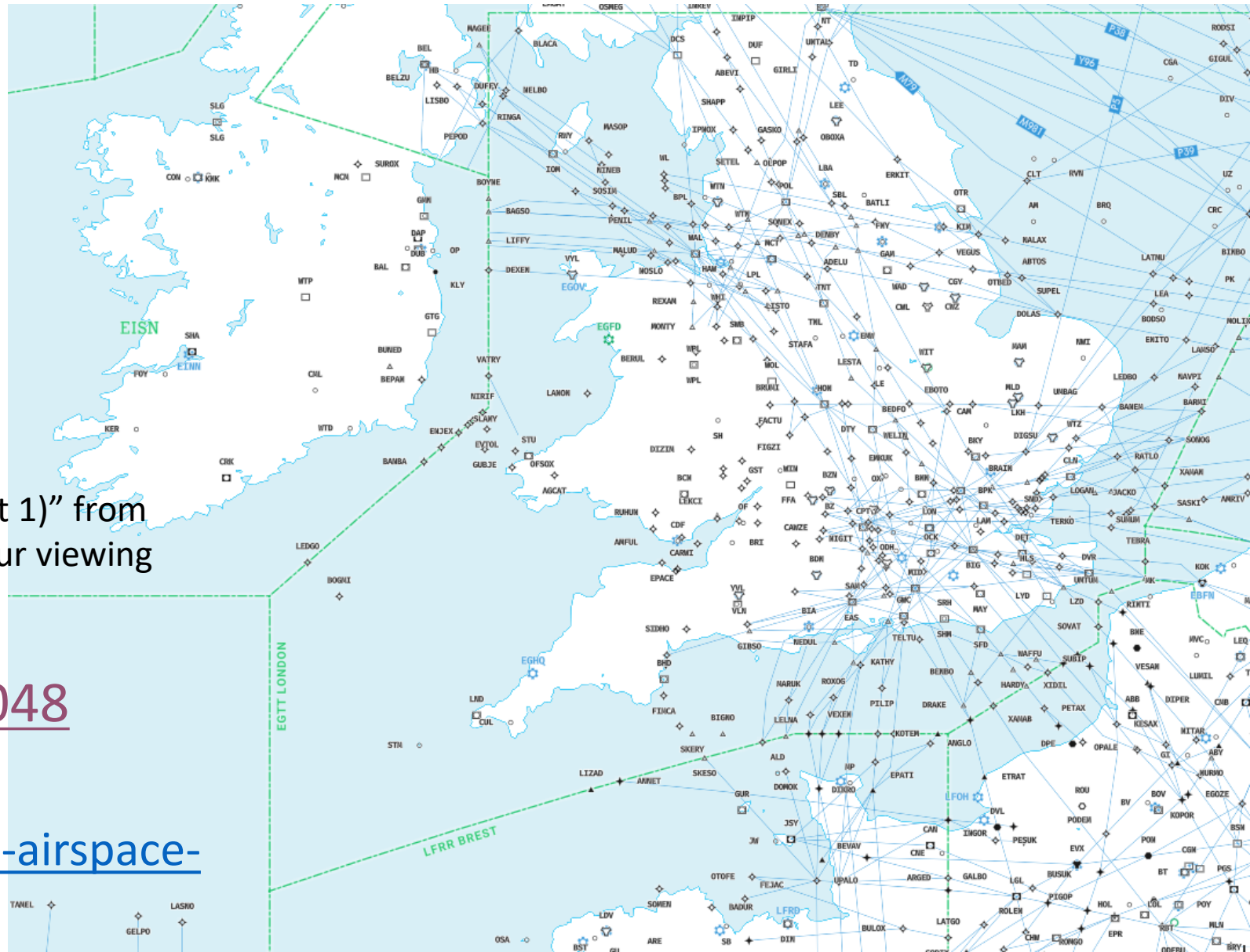
and cut up to 0.5 million nautical miles of flying per year, a distance equivalent to 23 trips around the world.

NATS - UK

Check out “Free Route Airspace (Deployment 1)” from NATS on Vimeo. The video is available for your viewing pleasure at

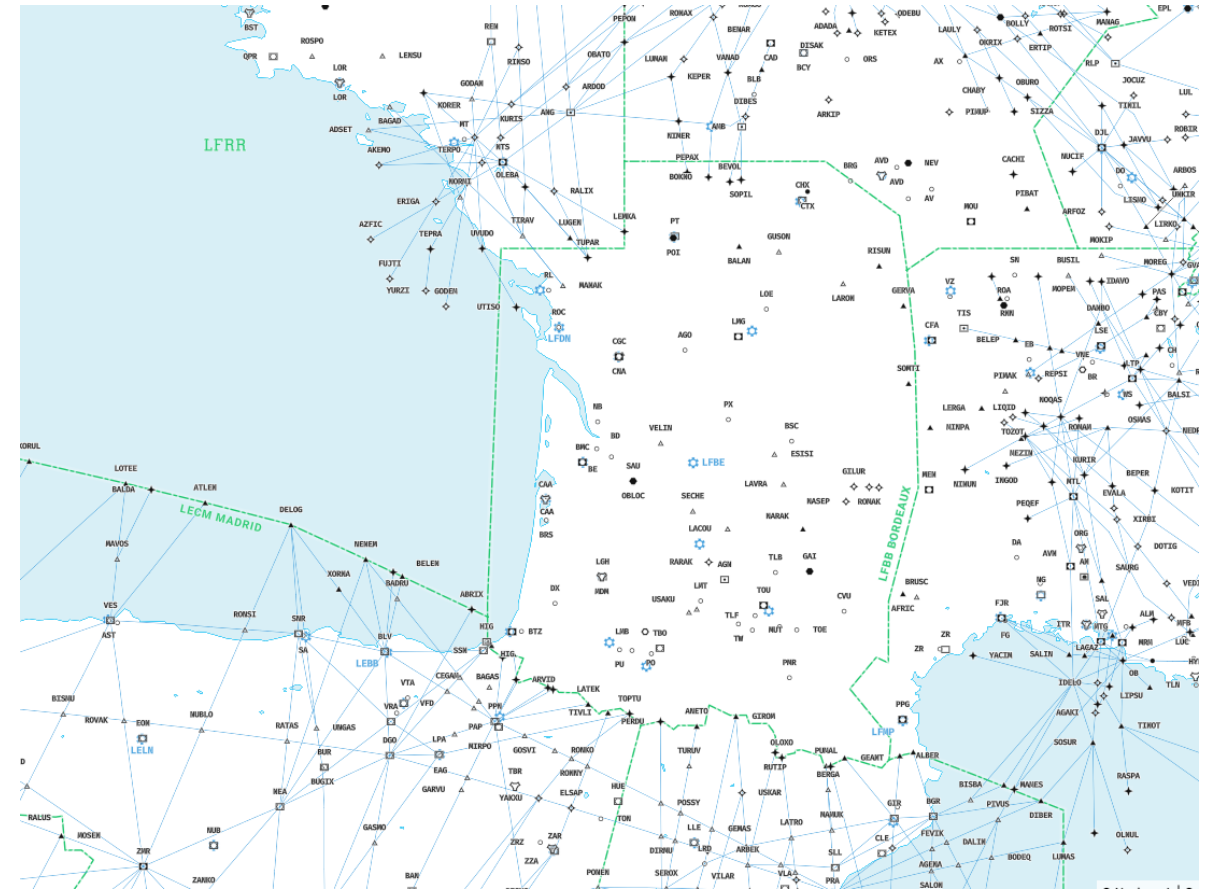
<https://vimeo.com/655281048>

<https://www.icao.tv/videos/nats-airspace-efficiency-improvements>



ESPACIO AÉREO LIBRE DE RUTAS (FRTO-B1/1)

- **FRA** es un volumen específico de espacio aéreo dentro del cual los usuarios pueden planificar libremente una ruta entre un punto de entrada definido y un punto de salida definido, con la posibilidad de enrutar a través de puntos intermedios (publicados o no publicados), sin referencia a la red de rutas ATS, sujeto a la disponibilidad de espacio aéreo.
- Dentro de este espacio aéreo, los vuelos siguen sujetos al control del tráfico aéreo. FRA permite a los usuarios del espacio aéreo volar lo más cerca posible de lo que consideran la trayectoria óptima sin las limitaciones de una estructura de red de ruta fija.





- La implementación de FRA se puede *personalizar*, por ejemplo:
 - o horizontal y verticalmente;
 - o durante períodos específicos;
 - o con un conjunto de condiciones de entrada/salida;
 - o con las actualizaciones iniciales del sistema.

- ❑ La ampliación de la FRA dentro y a través de los límites de la FIR también requiere mejoras del sistema de funciones de la red ATM y del sistema terrestre de los proveedores de servicios de navegación aérea para la gestión del espacio aéreo y el procesamiento de datos de vuelo.

Se prevé tener en cuenta los siguientes procedimientos y procesos:

- o Volumen del espacio aéreo FRA (lateral y vertical) y hora aplicable (no es necesario H24 7/7);
- o Puntos de entrada y salida de la FRA, punto de transición de llegada y punto de transición de salida, y puntos intermedios;
- o adaptar el diseño del espacio aéreo y garantizar la conectividad horizontal y vertical de la FRA;
- o Procedimientos ATFM en FRA;
- o Adaptar las LoAs con unidades ATS adyacentes y militares;
- o Publicar datos relevantes para FRA en AIP;
- o Cartas Aeronáuticas para las operaciones de la FRA;
- o Procedimiento de gestión del espacio aéreo para la implementación de la explotación de rutas libres;
- o Procedimientos ATC para cubrir la coordinación de rutas libres y la transferencia de control, el cambio de trayectoria en un entorno de rutas libres, la detección de conflictos.

- Es necesario crear indicadores de rendimiento únicos para la FRA con el fin de cuantificar la variación de la carga de trabajo de los ATC, la capacidad del sector y el aumento de los posibles conflictos de tráfico, que se reevaluarán estacionalmente.
- Del mismo modo, con el EDE, se espera que el FRA se implemente en primer lugar dentro de las fronteras de los Estados, utilizando sus procedimientos y limitaciones específicos, evolucionando a un FRA transfronterizo, según lo dispuesto en el mediano plazo por el ASBU FRTO B2/3 - Espacio Aéreo de Rutas Libres Transfronterizas a Gran Escala.



RUTAS RNP (FRTO-B1/2)

TO BE STUDIED AND DEFINED

Las rutas RNP deben desplegarse dentro del espacio aéreo en ruta donde no se planifica el Espacio Aéreo de Ruta Libre (FRA) o, si se despliega FRA, las rutas RNP deben garantizar la conectividad entre FRA y TMA.

El objetivo es proporcionar una navegación coherente utilizando el tipo de PBN, la infraestructura y las aplicaciones de navegación más adecuadas.

Nuevas prestaciones

Las especificaciones de navegación basada en el performance (PBN) permiten a las aeronaves volar una trayectoria específica entre dos puntos definidos en 3D en el espacio. La nueva capacidad se refiere a la Implementación de rutas PBN/RNP dentro del espacio aéreo en ruta.

INTENDED PERFORMANCE IMPACT ON SPECIFIC KPAS AND KPIS

KPA	Focus Areas	Most specific performance objective(s) supported	KPI Impact	KPI
Capacity	Capacity, throughput & utilization	Overcome capacity limitations attributable to route network design	++	KPI06: En-route airspace capacity
Capacity	Capacity, throughput & utilization	Take advantage of increased navigation precision (airspace with PBN operations) to implement route networks and airspace structures with smaller lateral and vertical safety buffers	++	KPI06: En-route airspace capacity

Descripción RUTAS RNP

- Con la introducción de una especificación de navegación RNP, las ventajas obtenidas de RNAV se verán reforzadas por el monitoreo y las alertas del rendimiento a bordo y la ejecución de un comportamiento más predecible de las aeronaves.
- Diseño de rutas optimizadas que pueden **incluir rutas paralelas poco espaciadas**, transición de radio fijo (FRT) y funcionalidad de desplazamiento paralelo táctico (TPO Tactical parallel offset) en ruta, respaldadas por mejoras en la infraestructura y el sistema para admitir rutas PBN.
- Se requiere una infraestructura de navegación adecuada. La infraestructura terrestre GNSS o **DME** debe optimizarse para soportar las operaciones de RNP y la capacidad de reversión principal en caso de interrupciones de GNSS.
- La PBN requiere una cadena digital completa, a niveles críticos de calidad de datos, para los datos aeronáuticos proporcionados a los sistemas aerotransportados. Las mejoras del sistema para las herramientas de soporte del controlador que puedan ser necesarias están cubiertas por otros elementos FRTO (MTCD, MONA - ayudas de monitoreo) u otros hilos conductores (Safety nets SNET - redes de seguridad).

OBJETIVOS A CINCO AÑOS

Corto plazo (2024 - 2025)

- Implementar las UPRs del catálogo de rutas
- Crear un proceso para acelerar la publicación de las UPRs
- Desarrollar un material de orientación regional para implementar EDE y UPR, incluidos los requisitos operativos/técnicos.
- Desarrollar un CONOPS FRA regional, incluyendo requisitos operativos/técnicos.
- Iniciar la prueba de FRA en al menos 1 estado CAR/SAM

Mediano plazo (2026 - 2028)

- Implementar EDEs en 80%+ de los FIR de SAM
- Implementar EDEs transfronterizo en al menos 4 FIR adyacentes SAM
- Implementar FRAs en 20%+ de los FIR CAR/SAM

HOJA DE RUTA

ROADMAP

*Es importante enfatizar que el establecimiento de una estrategia de implementación FRTO por cada Estado SAM es **fundamental** para que se establezca una hoja FRTO para Regiones CAR/SAM.*

Además, dicha estrategia permitirá el alcance de las mencionadas metas regionales de implementación FRTO.

Gracias.

