



NOTA DE ESTUDIO

DECIMOTERCERA CONFERENCIA DE NAVEGACIÓN AÉREA

Montreal, Canadá, 9 al 19 de octubre de 2018

COMITÉ A

Cuestión 3 del

orden del día: **Mejoramiento del sistema mundial de navegación aérea**

3.2: Información de vuelo y flujo para el entorno cooperativo (FF-ICE) y operaciones basadas en las trayectorias (TBO)

OPERACIONES BASADAS EN LAS TRAYECTORIAS

(Nota presentada por Austria en nombre de la Unión Europea y sus Estados miembros¹, los demás Estados miembros de la Conferencia Europea de Aviación Civil²; y por EUROCONTROL).

RESUMEN

La presente nota respalda el concepto de operaciones basadas en las trayectorias (TBO) como transformación de la gestión del tránsito aéreo (ATM) para dar cabida a la evolución continua de la demanda e incluir a los nuevos explotadores y las fuerzas armadas. En la nota se solicita más atención al papel cambiante de la gestión de la afluencia del tránsito aéreo (ATFM), la necesidad de automatización y el consiguiente cambio en el papel que desempeñan los seres humanos, la necesidad de desarrollo e implementación rápidos de factores clave como la gestión de la información de todo el sistema (SWIM) e información de vuelo y flujo para el entorno cooperativo (FF-ICE) de manera de tener en cuenta los desarrollos regionales de la ATM.

Medidas propuestas a la Conferencia: Se invita a la Conferencia a convenir en las recomendaciones contenidas en el párrafo 3.2

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Durante muchos años, el *Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial* (Doc 9854, GATMOC) ha sido una meta y una referencia estable para la evolución de la ATM, impulsada por una necesidad continua de mejorar el rendimiento. El principal cambio de paradigma conceptual del GATMOC es una ATM sin discontinuidades que use gestión por trayectorias basada en principios sincronizados de toma de decisiones en colaboración.

¹ Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumania y Suecia.

² Albania, Armenia, Azerbaiyán, Bosnia y Herzegovina, Georgia, Islandia, ex República Yugoslava de Macedonia, Mónaco, Montenegro, Noruega, República de Moldova, San Marino, Serbia, Suiza, Turquía y Ucrania.

1.2 Aunque se dieron pasos en evolución hacia el GATMOC, todavía se ha de desarrollar e implantar el cambio fundamental de la gestión por trayectorias. Este cambio permitirá sincronizar los procesos de toma de decisiones (o, en la terminología del GATMOC, la integración de los componentes del concepto). Se verá facilitado por la digitalización de la ATM, la automatización y el intercambio de información que serán necesarios para brindar niveles de rendimiento que den cabida a la creciente demanda e integrarse e interactuar con los sistemas de gestión que administran las operaciones de los nuevos tipos de usuarios del espacio aéreo. Las TBO también serán fundamentales para la cooperación cívico-militar³ y para gestionar las operaciones de los nuevos tipos de usuarios del espacio aéreo que operen sobre el espacio aéreo que hoy se utiliza para la aviación civil.

1.3 Para marcar el camino hacia el cambio de paradigma, el Grupo de expertos sobre requisitos y eficiencia de la gestión del tránsito aéreo (ATMRPP) ha detallado el principio de gestión por trayectorias en el concepto de operaciones basadas en las trayectorias (TBO). Se elaboró el documento mediante varias iteraciones que incluyeron una evaluación por un panel de pares.

1.4 La nota AN-Conf/13-WP/7 presenta la situación actual y las medidas que se recomienda tomar sobre las TBO y sus factores clave. La presente nota respalda esa nota de estudio, se basa en ella, hace hincapié en la importancia de las TBO y se enfoca en las medidas adicionales que es preciso tomar.

2. ANÁLISIS

2.1 Es importante reconocer el concepto de TBO como concepto para todos los entornos operacionales independientemente de la densidad del tránsito, dado que este permitirá un aumento de la eficiencia, incluida la integración de los procesos de toma de decisiones en un entorno de ATM cooperativo mundial. Se prevé que la edición 2019 del Plan mundial de navegación aérea (GANP) se convierta en el plan de alto nivel de transición a las TBO en toda la ATM. Además, es necesario elaborar disposiciones y orientación para la implantación a fin de guiar la transición y especificar más la relación/las dependencias entre los procesos de toma de decisiones.

2.2 La sincronización entre los procesos de toma de decisiones y la mejora de esos procesos plantea oportunidades y desafíos importantes. La cantidad y complejidad de la información y, en general, de la toma de decisiones aumentarán con rapidez (por ej., optimizar los vuelos equilibrados frente a la optimización de la red de manera equitativa) y necesitan respaldo con los niveles apropiados de automatización. Esto también entrañará un cambio en el papel que desempeñan los seres humanos. Por lo tanto, es necesario que el papel que desempeñan los seres humanos se aborde como parte integrante del desarrollo de las TBO. Para ello, se debería abordar la gestión del cambio desde el comienzo y usar un enfoque estructurado que se base en un modelo de automatización.

2.3 A nivel de la gestión de red, la interoperabilidad regional y mundial contribuirá a la mejora significativa de la congruencia y precisión de la trayectoria compartida, lo que se traducirá en un mayor rendimiento de la ATFM, equilibrio entre demanda y capacidad (DCB), medidas de ATFM de corto plazo y la calidad de la información compartida con los usuarios de los aeropuertos y el espacio aéreo, como se observa en varias demostraciones transfronterizas de gran escala (por ej., el proyecto NCM: Gestión colaborativa de la red). Las funciones de gestión (planificación) de la red también se aplicarán en la fase de ejecución de vuelos para las partes ruta abajo de la trayectoria. Asimismo, en entornos con alta fragmentación de proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP), será necesario un "intermediario imparcial" para garantizar el procesamiento equitativo de combinaciones, que a veces resultan complejas, de necesidades incompatibles. Por lo tanto, es necesario expandir más el concepto de ATFM colaborativa mundial como parte integrante del desarrollo de las TBO.

³ Referencia a AN-Conf/13-WP/39

2.4 En la fase de ejecución, la interoperabilidad regional y mundial de los intercambios de datos de vuelo mejorará la seguridad operacional y la capacidad garantizando una vista permanente y congruente de todos los vuelos, aunque se procesen con distintos sistemas de procesamiento de datos de vuelo. De este modo, se reducirá el volumen de trabajo de los controladores de tránsito aéreo (ATCO) gracias a una mejor anticipación del tránsito, una coordinación más eficiente con respecto a los mecanismos de coordinación actuales dentro de los centros (intercambio de datos en línea (OLDI) y comunicaciones de datos entre instalaciones ATS (AIDC)) y negociaciones más eficientes con dependencias ruta arriba y ruta abajo en comparación con las negociaciones de voz actuales. Se informará en forma permanente a los usuarios del espacio aéreo del progreso de los vuelos, los desvíos de la trayectoria deseada y cualquier limitación (de clima, punto crítico, etc.), lo que les permitirá optimizar las trayectorias en cualquier momento.

2.5 Se debe dar prioridad a la implantación de la primera fase de la FF-ICE, FF-ICE/planificación, formato de plan de vuelo moderno, para permitir una evolución oportuna de las TBO. El uso de servicios de información de gestión de la información de todo el sistema (SWIM) que dependen del modelo de intercambio de información de vuelo (FIXM) será clave para compartir una rica descripción de los vuelos entre los usuarios del espacio aéreo, proveedores de soporte lógico de planes de vuelo por computadora (CFSP), Administrador de redes/ATFM, aeropuertos y ANSP, y permitirá el desarrollo de diversas aplicaciones y el aumento de la automatización. Como transición hacia la FF-ICE, las fuerzas armadas han elegido elaborar un formato de plan de vuelo que incluye la trayectoria de la misión. Este plan de vuelo mejorado que incorpora las necesidades del espacio aéreo se puede procesar a nivel de la red y compartir según las necesidades para facilitar tránsitos transfronterizos conforme a reglas de vuelo por instrumentos (IFR), incluidos los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS).

2.6 En la perspectiva de la segunda fase de la FF-ICE como factor clave para una ATM sin discontinuidades, Europa ha avanzado en la definición del concepto de Interoperabilidad (IOP)/objeto de vuelo para el intercambio continuo de información de vuelo entre los diversos ANSP y operaciones de red. Este concepto se basa en una infraestructura técnica SWIM prevista orientada a respaldar las interacciones seguras en tiempo real con muy alta disponibilidad. La estructura de datos del objeto de vuelo incorpora agrupamientos de datos de manera flexible y dependerá de la SWIM y el modelo de intercambio subyacente FIXM para garantizar la interoperabilidad del intercambio mundial de información. En particular, el uso de *flight scripts* permite compartir las limitaciones y autorizaciones para construir vistas comunes y correctas de las trayectorias 4D. También ofrece capacidades de negociación avanzadas a través del "objeto de vuelo hipotético" para explorar cambios de trayectoria entre múltiples centros. En cualquier momento, el conjunto de datos comunes de referencia de vuelo se administra asignando roles y responsabilidades de gestión de datos, garantizando actualizaciones y la publicación de información de vuelo por el sistema más adecuado. La evaluación operacional y los ensayos de SESAR darán lugar a una actualización de las normas previstas para 2021 y a una capacidad operacional inicial planeada para 2023, permitiendo la transición de OLDI al concepto IOP/objeto de vuelo.

2.7 Como los intercambios de información son centrales en las TBO, hay una necesidad acuciante de avanzar en la implantación real de la SWIM a escala mundial. No solo con las disposiciones relativas a los aspectos técnicos de SWIM (por ej. los modelos de datos e infraestructura), sino con todas las disposiciones requeridas para apoyar a los interesados en su desarrollo para producir y consumir servicios de información, que incluyen acuerdos de gobernanza apropiados y proporcionales. Con las implantaciones en Europa se ha adquirido mucha experiencia en el establecimiento de un enfoque colaborativo en respaldo de la introducción de la SWIM en Europa, que facilita el desarrollo de servicios de información SWIM temprana, como los que ya se usan para mejorar las operaciones ATM (por ej. gestión de llegadas ampliada (E-AMAN), funciones ATFM mejoradas). Sin embargo, el establecimiento de un enfoque colaborativo en respaldo de esta introducción que sea aceptable para todos los interesados

es una actividad que insume mucho tiempo. Las enseñanzas extraídas y los elementos SWIM iniciales elaborados en este contexto (por ej., las normas regionales sobre SWIM, los arreglos de gobernanza proporcionales) podrían considerarse insumos para que la OACI facilite una mayor implantación de la SWIM como elemento facilitador de las TBO.

2.8 La ATM dará cabida a nuevos tipos de vehículos e interactuará con los "regímenes" de gestión del tránsito en los que operan estos nuevos tipos de vehículos. Lo que tienen en común todos los tipos de operaciones es que todos se basan en las trayectorias y el intercambio de información sobre las trayectorias en respaldo de los procesos de gestión del tránsito. Las TBO constituyen entonces el denominador común entre todos los regímenes de gestión del tránsito, incluida la ATM.

3. CONCLUSIÓN

3.1 Las TBO brindan más detalle del concepto de gestión por trayectorias que se describe en el GATMOC. A través de las TBO, el sistema ATM puede hacer el cambio de paradigma y lograr niveles de actuación más altos que mediante la extrapolación de la situación actual. Además será posible integrar nuevos tipos de usuarios del espacio aéreo en un sistema general de gestión del tránsito aéreo. Para obtener todos estos beneficios se necesitarán mayores niveles de automatización para los que también será necesario examinar el papel de los seres humanos en el sistema. Las TBO dependen del desarrollo y la implantación rápidos de factores clave, en especial, FF-ICE y SWIM.

3.2 Se invita a la Conferencia a convenir en las siguientes recomendaciones:

Que la Conferencia:

- a) solicite a la OACI que elabore materiales de orientación para la transición a las operaciones basadas en las trayectorias (TBO) en todo el sistema de gestión del tránsito aéreo (ATM) que presten servicios a los tipos de vehículos actuales y nuevos, incluida la evaluación de enmiendas de las disposiciones de la OACI;
- b) solicite a la OACI que aproveche los programas de modernización existentes en los Estados y regiones sobre gestión de la información de todo el sistema (SWIM) para acelerar los avances sobre las disposiciones SWIM mundiales;
- c) solicite a la OACI que facilite la implantación temprana de los factores de TBO claves, en particular, SWIM e información de vuelo y flujo para el entorno cooperativo (FF-ICE);
- d) solicite a la OACI que reconozca la necesidad de aumentar los niveles de automatización y toma de decisiones en colaboración que habiliten las TBO y promueva la necesidad de abordar la dimensión humana y los procesos de gestión de cambio en ese contexto;
- e) reconozca la necesidad de un entorno mundial de TBO interoperable y ATM sin discontinuidades; asimismo, se recomienda iniciar la elaboración de disposiciones para garantizar un entorno de TBO interoperable a nivel mundial teniendo en cuenta los desarrollos regionales.