



**Cuestión 3 del
Orden del Día:**

Implantación de la Gestión de Afluencia del Tránsito Aéreo (ATFM) y mejora de procedimientos de coordinación de flujo entre dependencias.

**CONCEPTO DE GESTIÓN DE AFLUENCIA DE TRÁNSITO AÉREO ATFM PARA LA
REGIÓN SUDAMERICANA (SAM)**

(Preparado por Colombia)

RESUMEN

Con el incremento de operaciones aéreas que experimenta, de manera continua la región Suramérica, las limitaciones de capacidad y un concepto operacional ATFM diverso a través de los estados y las Regiones de Información de Vuelo que componen el sistema ATM regional, se presentan actualmente desequilibrios importantes en el balance Capacidad/Demanda, más aun cuando se presentan situaciones imprevistas de tipo meteorológico o relacionadas con la disponibilidad CNS, las cuales son objeto de la implementación de medidas de Control de Afluencia (por parte del ATC), unilaterales reactivas que finalmente en algunos casos son ineficaces, causando afectación relacionada con la eficiencia operacional en términos de demoras, perfiles de vuelo no óptimos, cargas de trabajo ATC adicionales, e incompatibilidades de tránsito aéreo entre áreas adyacentes, entre otras.

La UAE de Aeronáutica Civil de Colombia y la Unidad de Gestión de Afluencia de Tránsito Aéreo y Capacidad - FCMU COL considera la necesidad de involucrar el tránsito transfronterizo dentro de las medidas ATFM nacionales y una ATFM dedicada para los aeropuertos internacionales y sectores ATC de los diferentes estados que componen la región SAM.

Los retos comunes sobre el equilibrio Demanda/Capacidad que experimentan dichos estados proporcionan una oportunidad a los ANSP, para generar una iniciativa de plantear un concepto operacional ATFM transfronterizo estableciendo una red Multinodal y a futuro considerar un concepto regional centralizado, que contribuya al sistema ATM, soportándose en el principio CDM y con el propósito especial de apoyar el crecimiento sostenido del tránsito aéreo de la región.

Esta nota de estudio pretende plantear, teniendo en cuenta la experiencia de Colombia en lo relacionado con una ATFM automatizada, la discusión sobre el desarrollo del concepto transfronterizo que se aplicaría a cualquier aeropuerto o espacio aéreo que preste servicios a un número significativo de vuelos nacionales e internacionales de diferentes estados de la región SAM.

1. Antecedentes

1.1 Algunos ANSP y operadores aeroportuarios se encuentran en estados de saturación y congestión en la actualidad.

1.2 Cuando situaciones como condiciones meteorológicas adversas repercuten en una reducción de la capacidad, a menudo se utilizan restricciones y control de afluencia tradicionales como la imposición de una separación longitudinal mayor en los puntos de transferencia de control entre sectores y FIR adyacentes para regular la afluencia del tránsito aéreo, generando la necesidad de implementar iniciativas ATFM (TMI), tales como Ground Delay Program (GDP), entre otras; la implementación de estas medidas puede no ser la más efectiva o eficiente y puede tener un impacto negativo en las operaciones regionales.

1.3 Con el avance que han tenido las tecnologías informáticas, se han generado herramientas y métodos que los Estados pueden implementar o adoptar con el fin de mejorar las prácticas ATFM existentes, mientras que la cooperación y la colaboración entre los actores del sistema ATM, son fundamentales para el éxito. Entre estos se encuentran los principios ATFM y CDM, que trabajados en conjunto proponen avanzar hacia entornos globales de cooperación y colaboración en el ejercicio de la toma decisiones.

La ATFM y sus aplicaciones no puede restringirse a un solo ANSP o para una única FIR debido al efecto dominó en el tránsito de otras áreas o sectores de espacio aéreo. Hay ejemplos globales de ATFM desplegados. Un ejemplo de colaboración ATFM regional se presenta en el sudeste asiático. El concepto de red ATFM distribuida multimodal tomada del documento de trabajo -A39-WP / 243 - Presentado por Australia, Hong Kong, China, Indonesia, Laos, Filipinas, Malasia, Singapur, Tailandia, CANSO e IATA, direcciona lo que para la región SAM hoy se convierte en una necesidad de implementación.

Otro ejemplo de aplicación de los criterios CDM, sobre los que se soporta la ATFM, fue presentado por la Organización de Servicios Civiles de Navegación Aérea (CANSO) en la reunión del Grupo de Implementación de la Oficina Regional Sudamericana de OACI en mayo de 2017 y en la Séptima Reunión de Directores de Aviación Civil de América del Norte, Centroamérica y el Caribe, NACC / DCA / 07 - NE / 17 Rev. 06/09/17. El documento explica un concepto nodal para ATFM llamado CANSO ATFM Data Exchange Network para las Américas (CADENA).

1.4 La región SAM se caracteriza por tener ANSP que operan de manera aislada en el ámbito de una red ATM. Existe una gran cantidad de sectores ATC dentro de una Región de Información de Vuelo (FIR), incluso más de una región de información de vuelo dentro de un sistema nacional de espacio aéreo por estado, todo dentro de la compleja región SAM, con diferentes capacidades ATM, diferentes características de demanda, y así mismo diferentes capacidades para la ATFM. Algunos ANSP han implementado el servicio ATFM, así como dependencias ATFM de acuerdo a sus propias necesidades y otros se encuentran en el proceso para hacerlo. La implementación de una Unidad ATFM trae un sin número de dificultades, lo que, sumado a la ausencia de una necesidad significativa, hace que la decisión de implementarla, en el mejor de los casos se postergue, teniendo como resultado un efecto para la red y la demanda futura. La creciente demanda de tránsito aéreo, los complejos patrones de comportamiento de la meteorología del trópico, y la diversa complejidad en las operaciones de áreas terminales y aeropuertos contribuyen muy significativamente a la baja predictibilidad de las operaciones, lo que finalmente redundan en demoras e incumplimiento de los itinerarios planificados dentro de las regiones.

2. Análisis

2.1 El concepto de ATFM transfronterizo distribuida se basaría en una red ATM compuesta por varios ANSP ATFM implementado o no en sus áreas de jurisdicción, en coordinación con las partes interesadas mediante el intercambio de información y datos. Basados en un Concepto Operacional ATFM común, protocolos para el intercambio de información y procedimientos de coordinación definidos, los ANSP, usuarios del espacio aéreo y explotadores de aeropuertos, podrían ser más eficaces en la aplicación de medidas ATFM que no solo apliquen al tránsito doméstico eximiendo a los vuelos internacionales,

siempre bajo el concepto CDM que permita a los operadores aéreos y demás partes interesadas participar en las decisiones y del intercambio de información propuesto.

2.2 Colombia inició la implementación de la ATFM en 2005, en 2014 la UAE de Aeronáutica Civil adquirió un Sistema ATFM Automatizado, siendo un conjunto de herramientas avanzadas que permite al ANSP, aumentar la eficiencia operacional en las fases de planificación (Estratégica), de anticipación (Pre-Táctica) y de reacción (Táctica), orientado a mejorar la seguridad operacional, reducir las demoras en tierra y eliminar las esperas en vuelo. Este sistema denominado METRON HARMONY distribuye la información necesaria a todos los operadores aéreos y en general a todos los actores de la comunidad ATFM para el beneficio de todo el sistema. Dentro de los aspectos de mayor importancia de este sistema automatizado, se encuentra la habilidad CDM que involucra la participación de todos los usuarios del sistema, el intercambio de información y datos, las visualizaciones específicas y el interfaz con el sistema y las regulaciones, fomentando la colaboración entre los participantes del sistema ATM como son el ATC, los operadores Aéreos, los operadores aeroportuarios y otros operadores y prestadores de servicios (Ground Handlers y Autoridades). El objetivo es proveer la mejor información posible para tomar decisiones correspondientes con las necesidades operacionales y que causen el menor impacto posible, así mismo permite plantear soluciones que garanticen el control constante para que la demanda no exceda la capacidad, proporcionando a su vez, el uso más eficiente del espacio aéreo y de los recursos aeroportuarios y ATM en general, brindando acceso equitativo a todos los usuarios del espacio aéreo de acuerdo a las necesidades operacionales de cada uno.

2.3 En 2018, Colombia se convirtió en un miembro activo de la Red de Intercambio de Datos ATFM para las Américas CADENA. A través de CADENA y a través de sus operaciones diarias, el personal ATFM de la UAE de Aeronáutica Civil, ha compartido experiencias trabajando con las regiones de información de vuelo (FIR) vecinas y apoyando operaciones ATFM en la región demostrando la importancia de comunicar las regiones para efectos ATFM. El personal ATFM de la FCMU Colombia se encuentra en un proceso de capacitación avanzada ATFM incluyendo mejores prácticas, CDM y participación de las partes interesadas en todas las fases ATFM, funcionalidades ATFM avanzadas para sectores de espacio aéreo (Airspace Flow Program), uso de herramientas dinámicas, ejercicios de laboratorio y simulaciones, modelamiento e implementación de iniciativas ATFM avanzadas (MIT, MINIT, Rerouting, Capping, Leveling, etc), con el objeto de evaluar la mejor alternativa en términos de seguridad y eficiencia operacionales, capacidad de monitorear las condiciones operacionales, la demanda actual y prevista de vuelos que operan en su espacio aéreo y hacia / desde aeropuertos, como soporte para ATFM/CDM; cálculo de capacidad dinámica para sectores ATC y revisiones post-operacionales basadas en datos y análisis de tendencias para la mejora continua.

2.4 La FCMU COL equipada con el sistema METRÓN HARMONY para ANSP, se encuentra actualmente en un proceso de implementación de la última versión de este sistema y de conceptualización para la implementación de herramientas y módulos ATFM para:

- a) Visualización de la situación meteorológica y del tránsito aéreo, como solución ATFM de conciencia situacional común para monitorear la demanda/capacidad, predicciones estratégicas, pre tácticas y tácticas para aeropuertos y espacios aéreos, compatible con conceptos CDM para mejorar la eficiencia y la predictibilidad, integrando datos de múltiples fuentes en todas las fases de tiempo, y monitoreando el tránsito de los aeropuertos y de los sectores ATC en tiempo real, proporcionado predicciones de demanda futura, lo que garantiza la alineación con las directrices OACI y lo establecido en el módulo ASBU NOPS, para el equilibrio entre la demanda y la capacidad en un entorno cambiante para la toma de decisiones en colaboración y la conciencia situacional común para todas las partes interesadas y usuarios del sistema ATM, todo esto en un entorno gráfico producto de la integración de datos FDS (Fligh Data Server), SSR, ADS-B, MLAT.

- b) Simulación ATFM para evaluación de posibles escenarios operacionales ATFM y mejorar el desarrollo de conceptos de forma colaborativa. Una plataforma de simulación que permita a los usuarios asegurarse de que se aplica la solución correcta al entorno operativo actual inmediatamente en la operación, con la capacidad de análisis para identificar y evaluar indicadores de rendimiento clave (KPI) durante la simulación, con el objeto de mejorar constantemente el rendimiento ATM.
- c) Garantizar la resiliencia de la ATM ante condiciones meteorológicas adversas por medio de la estimación anticipada de capacidad para los sectores ATC basado en pronósticos y tendencias actuales y así tener la capacidad de mitigar el impacto a través de escenarios alternativos de enrutamiento. La integración SWIM para el intercambio de información aeronáutica, meteorológica y de vuelo para todos los usuarios y partes interesadas del espacio aéreo a través de METRÓN HARMONY.

La experiencia de Colombia en el establecimiento de la FCMU COL es extensa. El desarrollo del Concepto Operacional ATFM prevé a su vez el desarrollo del Concepto de utilización de estas y otras tecnologías a ser implementadas dentro de un cronograma ajustado a los objetivos ASBU y de inversión coherente con las necesidades avanzadas del servicio ATFM, así como la actualización y mejora de los diferentes sistemas y módulos automatizados y la capacitación del personal a corto, mediano y largo plazo.

Así mismo, la UAE de Aeronáutica Civil de Colombia considera dentro del Concepto Operacional ATFM, integrar para la prestación de este servicio, diversos procesos y sistemas que permitan la óptima configuración de sectores, una fácil adquisición de opciones de ruta de alternativa dentro de la red disponibles, análisis de impacto de medidas ATFM en la red, opciones de re enrutamiento, modelamientos y simulación acelerada de operaciones aéreas, actualizaciones permanentes y acertadas de los patrones meteorológicos, intercambio de información operacional por medio de un portal web como sistema de información, el soporte técnico y operacional como mesa de ayuda para los usuarios, la visualización del tránsito para conciencia situacional común de todos los usuarios, la visualización del listado de vuelos y su estado en la red, el espacio aéreo y en relación a las restricciones ATFM, integrar datos de vigilancia de las diversas fuentes existentes, integrar datos de movimiento y actualización de intención operacional procedentes de los sistemas de aeropuertos, y actuar como centro de comando para situaciones de crisis.

3. Conclusión

3.1 La implementación de un Concepto ATFM transfronterizo, de Red Multinodal, centralizado para la región SAM, ayudaría a resolver el desequilibrio entre la demanda y la capacidad que existe actualmente, aportando avances significativos frente a la seguridad operacional, la reducción del consumo de combustible, así como la reducción en las emisiones de gases contaminantes al medio ambiente, finalmente contribuiría con la optimización de la capacidad de los aeropuertos y del sistema ATM regional, teniendo en cuenta que se espera que la demanda en la región SAM continúe creciendo y sin una mejora significativa del espacio aéreo colaborativo y eficiente, la demanda aeroportuaria, el equilibrio de capacidades y los retrasos se intensificarán, afectando negativamente la seguridad y la eficiencia operacionales, lo que tendrá un impacto adverso en el público y para los operadores de la región.

3.2 El sistema automatizado ATFM con el que cuenta la UAE de Aeronáutica Civil de Colombia, permite a la FCMU COL, contar con la capacidad de intercambiar y compartir información ATFM con dependencias y sistemas ATFM, adyacentes o no, para permitir la participación en procesos ATFM transfronterizos y respaldar la evolución de un sistema ATFM internacional sin fisuras. Este concepto formaría una red de gestión para la región SAM, con procedimientos y procesos acordados y armonizados para la ATFM dentro del sistema ATM regional, con la capacidad de enlazarse a la red ATFM, ya sea en el desarrollo del concepto Regional centralizado, proveyendo ATFM de manera eficiente y

equitativa para los diferentes ANSP dentro del modelo y desarrollo tradicional o en el desarrollo del concepto de red ATFM MULTINODAL DISTRIBUIDA proveyendo un marco de interfaces que soporte la interacción de los diferentes participantes con múltiples sistemas ATFM dentro de la región SAM. La FCMU COL tiene la capacidad de incluir e integrar sistemas y dependencias ATFM de otros ANSP de la región SAM, ofreciendo utilizar la FCMU COL como unidad ATFM para las regiones en mención, incorporando las diferentes capacidades ATFM de los ANSP y proveyendo capacidades WEB para el intercambio de información y toma de decisiones, así como para distribuir de acuerdo a las necesidades de cada recurso las horas calculadas ATFM como las CTOT, incluyendo vuelos de larga distancia, abriendo diferentes canales de comunicación ATFM para los interesados, definiendo los requisitos para un acceso centralizado a información ATFM, coordinando acuerdos y estándares operacionales, todo esto para garantizar los insumos necesarios que garanticen la predictibilidad necesaria y una toma de decisiones acertada en coordinación con los ANSP y la comunidad CDM.

4. Acción Sugerida

Se insta a los estados a tomar en consideración esta nota de estudio con el objeto de desarrollar el CONOPS ATFM REGIONAL bajo un CONCEPTO ATFM TRANSFRONTERIZO para la región SAM.
