

## **UNDÉCIMA CONFERENCIA DE NAVEGACIÓN AÉREA**

**Montreal, 22 de septiembre - 3 de octubre de 2003**

**Cuestión 4 del  
orden del día: Medidas para aumentar la capacidad  
4.1: Medidas mundiales**

### **TOMA DE DECISIONES EN COLABORACIÓN (CDM)**

(Nota presentada por Suecia)

#### **RESUMEN**

En la presente nota se tratan algunos de los problemas reales relativos a las operaciones de control de tránsito aéreo/operaciones de aeropuertos y de líneas aéreas y se destacan ejemplos en que la cooperación sería provechosa para todos los participantes. También se hace referencia a esta cooperación como toma de decisiones en colaboración (CDM). Además, en la nota se indican posibles medidas regionales que probablemente representarían más beneficios para todas las partes interesadas.

Las medidas recomendadas a la Conferencia figuran en el párrafo 7.

## **1. INTRODUCCIÓN**

1.1 En los últimos 10 años, la estrategia de comunicaciones, navegación, vigilancia y gestión del tránsito aéreo (CNS/ATM) en Suecia ha experimentado importantes revisiones. Basándose en las directrices de la OACI, la Administración de Aviación Civil de Suecia (SCAA) ha elaborado un concepto operacional en colaboración con diversos usuarios del espacio aéreo, explotadores de aeropuertos y otras organizaciones interesadas en el sector del transporte aéreo. La visión conjunta ha quedado plasmada en un documento de concepto operacional (OCD). La base de ese concepto es el desarrollo de tecnología de vanguardia con un enfoque centrado en el ser humano y basado en las necesidades del usuario. En el OCD se llega claramente a la conclusión de que será necesario introducir cambios importantes en el modo en que operamos actualmente si queremos mantener o mejorar el nivel actual de seguridad operacional aumentando a la vez la capacidad del sistema ATM.

1.2 Quizá sea obvio que la colaboración debería estar implícita cuando se trata de operaciones en que el tiempo es crítico, tales como el control de tránsito aéreo (ATC), las operaciones de líneas aéreas

y actividades conexas. Sin embargo, en la industria aeronáutica, la competencia comercial limita la compartición de datos y servicios y no permite una flexibilidad y prestación oportuna de servicios y por lo tanto la optimización en el uso de los recursos. El único aspecto que podría ser impulsor de un proceso de cambio común es el reconocimiento afortunado de los beneficios mutuos y el consiguiente seguimiento y confirmación de las ventajas de adoptar un enfoque sistémico en las actividades de transporte aéreo.

## 2. EL GRUPO DE EXPERTOS SOBRE EL CONCEPTO OPERACIONAL DE GESTIÓN DEL TRÁNSITO AÉREO (ATMCP) CREA LAS CONDICIONES

2.1 El futuro sistema ATM dependerá de varios asociados, todos ellos con la misma meta de producir y garantizar un sistema seguro y eficiente de ATM en beneficio de satisfacer las expectativas tanto de los asociados como de los clientes en definitiva del sistema. Para alcanzar esa meta, es necesario avanzar hacia un sistema que se concentre en intervenciones estratégicas o pretácticas, más que en intervenciones tácticas.

2.2 Para crear un sistema que funcione en un nivel estratégico más que en un nivel táctico, una consecuencia es un sistema que sea lo bastante predecible como para asegurar que pueden adoptarse medidas oportunas para obtener un resultado ventajoso: un sistema que sea estable y a prueba de fallas, independientemente de las circunstancias. ¿Cómo es posible crear un sistema así? La distribución de información desempeña un papel clave en el sistema ATM del futuro para que todos los asociados actúen de acuerdo con las expectativas. La capacidad del sistema para cambiar dinámicamente y poner en marcha medidas de emergencia depende en gran medida de que se cuente con información oportuna y correcta. Algunos de los aspectos del sistema pueden expresarse del modo siguiente:

- a) **Gestión del tránsito aéreo.** La gestión dinámica e integrada del tránsito aéreo y del espacio aéreo, de manera segura, económica y eficiente, mediante el suministro de instalaciones y servicios sin interrupción, en colaboración con todas las partes.
- b) **Tecnología.** Se utilizan tecnologías avanzadas de gestión de la información para combinar funcionalmente los elementos del sistema basados en tierra y de a bordo en un sistema ATM plenamente integrado, interoperable y sólido. Esto permite flexibilidad a través de las regiones, zonas homogéneas o principales corrientes de tránsito para satisfacer los requisitos del concepto.
- c) **Información.** La comunidad ATM dependerá ampliamente del suministro de información oportuna, pertinente, exacta, creíble y de calidad asegurada para colaborar y adoptar decisiones informadas. Cuando se comparta en un sistema amplio, la información permitirá a la comunidad ATM ejercer sus actividades y operaciones de manera segura y eficiente.
- d) **Colaboración.** El sistema ATM se caracteriza por la colaboración estratégica y táctica en la que participan los miembros correspondientes de la comunidad ATM en la definición y los tipos de niveles de servicio. Igualmente importante, la comunidad ATM colabora para maximizar la eficiencia del sistema compartiendo información que conduce a una adopción de decisiones dinámica y flexible.

2.3 El objetivo final de un sistema ATM eficiente y colaborador es que la información exacta se comparta abiertamente y que las tecnologías sirvan a todos los usuarios de manera rentable. Sin embargo, un problema general con el sistema de transporte aéreo es la demanda imprevisible sobre el sistema, en combinación con los datos aproximados. Estos dos aspectos juntos provocan una sobreasignación de recursos para manejar las operaciones y crean amortiguadores no deseados para cubrir las incertidumbres del sistema. Existen dos obstáculos a la compartición abierta de información: en primer

término, los competidores no cooperan normalmente entre sí y tampoco los clientes y proveedores de servicios; en segundo lugar, en varios de los análisis realizados en el Programa de operaciones aeroportuarias de EUROCONTROL se comprobó que se contaba con casi toda la información necesaria para llegar a una decisión en colaboración con el fin de mejorar las operaciones, pero la misma no se distribuía a los actores.

2.4           Está claro que el resultado de compartir información coherente entre todos los actores en la industria del transporte aéreo conduce a una situación de beneficio mutuo para las líneas aéreas, los aeropuertos y la ATM. Asimismo, existen ventajas ambientales, por la menor cantidad de combustible quemado, tanto en tierra como en el aire.

### 3.       **LA TOMA DE DECISIONES EN COLABORACIÓN (CDM)**

#### 3.1       **Generalidades**

3.1.1       En un proceso CDM, debe proporcionarse a todos los actores el conjunto de datos comunes más exacto de que se disponga. Al suministrar un conjunto de datos para todos, se reducen al mínimo las incertidumbres y, en consecuencia, pueden disminuirse los amortiguadores actuales del sistema, dando por resultado una capacidad adicional y optimizando al mismo tiempo los recursos para actividades particulares. Estos deberían ser la base de las actividades de planificación, toma de decisiones y seguimiento de todos los actores.

#### 3.2       **La CDM nórdica**

3.2.1       En la región nórdica, se estudiaron las operaciones en cuatro aeropuertos importantes desde una perspectiva CDM. Existe un transportista dominante que opera en todos los principales aeropuertos de la región y en consecuencia, el deseo de armonización era intenso desde el punto de vista de las líneas aéreas. Los explotadores de los aeropuertos encontraban que todos afrontaban cuestiones semejantes y que la cooperación era un hecho. Para los proveedores de servicios de navegación aérea (ANS), los beneficios de colaborar son más obvios para el manejo del tráfico en ruta que para armonizar los procedimientos de aproximación y de aeropuerto.

3.2.2       La CDM con el objetivo de mejorar las operaciones entre pares de ciudades es muy buen ejemplo. Al compartir información, las operaciones resultan más predecibles y todos los actores podían adoptar las medidas apropiadas en el momento oportuno. Las autoridades aeroportuarias podían asignar puertas y de ese modo mejorar las actividades vinculadas con el proceso de servicio de escala.

3.2.3       La iniciativa de CDM nórdica involucra a todas las entidades requeridas para asegurar una evaluación con éxito y la aplicación de un proceso ATM, optimizando una *afluencia* del tránsito aéreo controlado en el sentido de la prioridad. El paso del puro “*el primer llegado es atendido primero*” a un servicio priorizado con “*el que llega puntual es atendido primero*” ofrece la posibilidad de mejorar drásticamente la eficiencia de las operaciones en rutas radiales de las líneas aéreas. El escenario de los países nórdicos ofrece posibilidades de actuar como zona de evaluación y ensayo en términos de pruebas de investigación en gran escala, integración de plataformas tecnológicas y elaboración de procedimientos. Los jugadores son expertos; los proveedores de ANS y la principal línea aérea que opera en la zona han participado en varios proyectos de investigación y desarrollo de ATM. Además, los adelantos técnicos han llevado a la infraestructura flexible actualmente en vigencia; los proveedores de servicios nórdicos tienen sistemas ATM homogéneos y de gran capacidad.

3.2.4       Sin embargo, el requisito previo más importante que existe es la voluntad de cambiar. El proyecto de CDM nórdica apunta a reunir a todas las entidades utilizando las capacidades latentes en el sistema actual. El objetivo es introducir también los datos generados a bordo en los procesos de los

explotadores de aeropuertos, los explotadores de líneas aéreas y el ATC/ATM, así como en los procesos CDM individuales y generales. Esto producirá una mayor predictibilidad, controlabilidad y solidez de la corriente de tránsito en ruta a tránsito en ruta en el ámbito nórdico.

3.2.5 La difusión de información sobre posición y trayectoria desde la aeronave hasta los proveedores ANS, los aeropuertos y el explotador principal, repercutirá sobre todo el proceso de manejo de los vuelos, en términos de controlabilidad y predictibilidad. La iniciativa CDM nórdica introducirá, entre otras cosas, la capacidad de secuenciar las llegadas de aeronaves a base de las preferencias del explotador (rotación de tripulaciones y aeronaves, vuelos de conexión para los pasajeros, etc.) mediante procesos de toma de decisiones en colaboración.

3.2.6 Los principales objetivos al introducir un proceso CDM basado en la distribución de datos derivados de las aeronaves con mayor exactitud e integridad son:

- a) mayor flexibilidad para secuenciar las aeronaves en modo de colaboración, es decir con intercambios de turnos;
- b) permitir operaciones en las que el que llega puntual es atendido primero;
- c) mejor eficiencia y seguimiento del proceso de servicios de escala;
- d) mejor utilización del perfil del vuelo óptico (4D) en el espacio aéreo nórdico; y
- e) conocimiento en tiempo real de la situación de la flota de las líneas aéreas en cualquier sitio conectado a la red.

### 3.3 **La hora de llegada requerida (RTA)**

3.3.1 Para demostrar el concepto de hora de llegada requerida (RTA), se procedió a evaluaciones de la hora de llegada requerida en un ámbito ATM basado en el tiempo, en 2001, con participación del proveedor de ANS, el ente regulador, la industria de aviónica y la empresa Scandinavian Airlines System (SAS). En 33 vuelos de ensayo con Boeing 737, se demostró la capacidad de guiar la aeronave en una trayectoria cuatridimensional hasta el punto de referencia de aproximación inicial dentro de  $\pm 4$  segundos y de aterrizar en la pista dentro de  $\pm 7$  segundos del tiempo previsto a la salida. Luego se probó el paradigma “el que llega puntual es atendido primero” mientras los vuelos aplicaban procedimientos continuos de aproximación en descenso usando la mejor información 4D disponible. El ATC también estará al tanto de la información necesaria y trabajará según el principio “el que llega puntual es atendido primero” y en consecuencia conocerá la probabilidad de que las operaciones coincidan con los aumentos en los horarios. Cabe señalar que ese tipo de horarios debería revisarse a fondo con respecto al existente, o sea, que los tiempos entre calzos deberían ser más realistas para reflejar el tiempo real de vuelo.

## 4. **FACTORES HABILITANTES**

4.1 Los últimos 10 años de desarrollo y normalización de CNS han posibilitado en gran medida la aplicación correcta de las nociones fundamentales de CDM. La disponibilidad del sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) ofrece un posicionamiento exacto, pero también, lo cual es más importante para la CDM, la posibilidad de obtener una referencia de tiempo común para todos los usuarios e interesados directos. La clave de los beneficios de la CDM reside en el uso de la hora derivada del tiempo universal coordinado (UTC) del GNSS. Asimismo, los usuarios deben intercambiar información basada en datos procedentes de la fuente, o sea, que se usará información derivada de las aeronaves cuando esté disponible y la extrapolación e interpretación de datos se mantendrá en un mínimo. En apoyo de los requisitos de situación crítica y tiempo, la información se distribuirá directamente entre los usuarios. Esto

lleva a la necesidad de conceptos como la vigilancia dependiente automática — difusión (ADS-B). Para obtener más información estratégica pueden utilizarse enlaces de datos aire-tierra.

4.2 Desde una perspectiva terrestre, es fundamental la necesidad de reunir información de una región específica en algo que podría denominarse servidor CDM. Este fondo común de información requerirá cierto grado de apertura de los interesados directos. Aquí también, la referencia de tiempo común será el UTC y la información más requerida de todos los interesados directos es la relativa a la posición de la aeronave y el rumbo previsto. Además, se prevé que surgirán sinergias aún desconocidas en función de la compartición de los datos.

## 5. INTERFACES

5.1 Todas las partes consideran que la nueva tecnología en gestación de enlaces de datos ADS-B será el medio de conectar el sistema de a bordo con la red terrestre. La CAA de Suecia, así como la Comisión Europea, han manifestado su compromiso de usar datos derivados de las aeronaves (ADD) comunicados al sistema de la red de área local (LAN) terrestre por un tipo de enlace de datos de LAN amplia (WLAN) como fuente de información táctica en el futuro sistema ATM. La CAA de Suecia practica actualmente la ADS-B mediante la instalación de una red VDL en Modo 4. El enlace de datos se usará tanto para los vehículos en tierra como para las aeronaves.

5.2 Sin embargo, la mera tecnología contribuirá de modo muy limitado a mejorar la eficiencia y la capacidad. Lo fundamental es la voluntad de pasar del control de tránsito aéreo a la gestión del tránsito aéreo, de la toma de decisiones unilateral a una forma de colaboración. La transición a usar ADD en vez de datos pronosticados en tierra en el espacio aéreo nórdico se ve como catalizador de este cambio. Esos datos se usarán primero para alimentar diferentes procesos de CDM en las líneas aéreas, el ATC y los explotadores de aeropuertos. La inclusión y el uso de la trayectoria verdadera en los instrumentos del ATC permitirá ofrecer un servicio rentable al usuario del espacio aéreo. Además, la implantación de los ADD añadirá estabilidad al concepto de megasectores y permitirá una planificación multisectorial, es decir, sectores más amplios que capitalicen la mayor predictibilidad y exactitud.

## 6. CONCLUSIÓN

6.1 Es obvio que para este tipo de actividades se requiere un enfoque de colaboración paso a paso. Existen indicios de que en muchos casos pueden lograrse ventajas importantes con inversiones modestas. Es decir, que es probable que se produzcan rápidos beneficios y réditos de las inversiones como consecuencia de las inversiones en CDM. Todos los actores procuran obtener pronto beneficios, no sólo por razones económicas, sino para obtener orientación con miras a adoptar el paso siguiente, lo cual impondrá demandas de más compromisos y recursos. En consecuencia, es probable que los beneficios sean de la misma magnitud, creando de ese modo un negocio sustentable para los actores en el futuro. Se alienta a los participantes en la Conferencia a comenzar a pensar en la CDM para su sistema de transporte aéreo y a evaluar la pertinencia de las medidas siguientes en relación con los requisitos previos disponibles:

- a) buscar colaboradores e identificar el interés mutuo y las áreas de incentivos y mejoras;
- b) consultar experiencias, aprender de otras actividades de CDM;
- c) proceder al análisis de la CDM;
- d) implantar mejoras, pensar regionalmente al introducir mejoras locales;
- e) seguir la marcha de las operaciones; y

- f) volver a informar a la comunidad de transporte aéreo.

## 7. **MEDIDAS RECOMENDADAS A LA CONFERENCIA**

### 7.1 Se invita a la Conferencia a:

- a) tomar nota de la información suministrada en la presente nota; y
- b) recomendar que la OACI adopte medidas para enmendar el Programa técnico de la Organización en materia de navegación aérea para tratar de manera más amplia la toma de decisiones en colaboración.

— FIN —