



NOTA DE ESTUDIO

DUODÉCIMA CONFERENCIA DE NAVEGACIÓN AÉREA

Montreal, 19 - 30 de noviembre de 2012

Cuestión 2 del

orden del día: Operaciones de aeródromo – Mejoramiento de la eficiencia de los aeropuertos

2.1: Capacidad aeroportuaria

MÓDULOS DE MEJORAS POR BLOQUES DEL SISTEMA DE LA AVIACIÓN RELATIVOS A LA CAPACIDAD AEROPORTUARIA

(Nota presentada por la Secretaría)

RESUMEN

El 37º período de sesiones de la Asamblea de la OACI pidió a la OACI que incrementara sus esfuerzos para satisfacer las necesidades mundiales de interoperabilidad del espacio aéreo, manteniendo el énfasis en la seguridad operacional. Para ello, se propone a la Conferencia un marco de planificación para lograr la armonización e interoperabilidad mundial denominado “Mejoras por bloques del sistema de la aviación” (ASBU), que se incorporaría en la cuarta edición del *Plan mundial de navegación aérea*.

En esta nota se presentan los módulos ASBU relativos a la capacidad aeroportuaria, que comprenden:

- a) B0-15, B1-15, B2-15 y B3-15 – integración de la gestión de llegadas/salidas/movimientos en la superficie;
- b) B0-65 y B1-65 – uso creciente de procedimientos por instrumentos basados en el GNSS;
- c) B0-70, B1-70 y B2-70 – manejo optimizado de la separación de la turbulencia de estela;
- d) B0-75, B1-75 y B2-75 – vigilancia mejorada de la superficie;
- e) B0-80 y B1-80 – toma de decisiones en colaboración en los aeropuertos; y
- f) B1-81 – torres de control operadas a distancia.

Medida propuesta a la Conferencia: Se invita a la Conferencia a prestar su acuerdo con la recomendación que figura en el párrafo 3.

<i>Objetivos estratégicos</i>	Esta nota de estudio está relacionada con el Objetivo estratégico <i>Seguridad operacional</i> .
<i>Repercusiones financieras:</i>	Se prevé que algunos módulos tendrán un costo importante, y es posible que los aeropuertos y los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) tengan que hacer inversiones considerables. No obstante, según los indicios preliminares, los beneficios de la aplicación de los módulos podrían ser sustanciales para el rendimiento de los aeropuertos y del sistema a escala mundial; asimismo, se prevé que, una vez que se hayan introducido las mejoras de esos módulos, los beneficios superarán ampliamente los costos.
<i>Referencias:</i>	<i>Resoluciones vigentes de la Asamblea (al 8 de octubre de 2010) (Doc 9958)</i> <i>Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial (Doc 9854)</i> <i>Plan mundial de navegación aérea (Doc 9750)</i> AN-Conf/12-WP/3

1. INTRODUCCIÓN

1.1 La próxima edición del *Plan mundial de navegación aérea* (Doc 9750, GANP), se someterá a la aprobación de la Asamblea de la OACI en 2013. En el proyecto de GANP, y en la estrategia de mejoras por bloques del sistema de la aviación (ASBU) que establece, se propone que las mejoras futuras de los procedimientos y las tecnologías de navegación aérea se organicen sobre la base de un enfoque estratégico consultivo que coordine las capacidades específicas de performance a escala mundial y los cronogramas flexibles de mejoras correspondientes a cada componente.

1.2 Los módulos de ASBU se organizan en bloques flexibles y aplicables a escala que puedan ir poniéndose en ejecución de acuerdo con las necesidades operacionales, a la vez que se reconoce que la aplicación de un módulo en particular no es obligatoria en todas las áreas o circunstancias. El enfoque adoptado no es restrictivo y reconoce que también puede ser necesario aplicar un nivel de mejoras superior al descrito en el marco ASBU. Los cronogramas amplios del marco ASBU (Bloque 0 = 2013, Bloque 1 = 2018, Bloque 2 = 2023, Bloque 3 = 2028) están pensados únicamente para señalar que, en principio, todos los componentes necesarios para su puesta en marcha estarán disponibles, incluidas las normas y métodos recomendados de la OACI (SARPs), pero no implican un plazo obligatorio para su aplicación en los Estados o regiones. El marco ASBU, con sus hojas de ruta tecnológicas apoyo, asegura que se puede dar comienzo a las actividades estatales o regionales de planificación o puesta en marcha de la aplicación de los bloques con la confianza de que todos los componentes necesarios para una aplicación en particular estarán disponibles dentro de los plazos mencionados.

1.3 En cuanto a las operaciones de aeropuertos, sigue siendo esencial una planificación aeroportuaria de mediano y largo plazo, fruto de una cuidadosa consideración, para mejorar la eficacia de la infraestructura de pistas y calles de rodaje mediante la optimización de los movimientos en la superficie, así como una buena gestión de la seguridad operacional para controlar los riesgos y mitigar los peligros, tales como los factores que contribuyen a las salidas de pista y a las incursiones en la pista. Al mismo tiempo, aprovechar las mejoras técnicas de la navegación aérea y de los sistemas de aeronaves puede ayudar también a mejorar la capacidad y eficiencia de los aeropuertos. Para contribuir a una estrategia general para mejorar la capacidad aeroportuaria, se propone incluir en el marco ASBU cinco hilos conductores significativos en la planificación, que se describen en los apéndices de la presente nota y se ilustran en la Figura 1 adjunta:

- a) integración de la gestión de llegadas/salidas/movimientos en la superficie;
- b) uso creciente de procedimientos por instrumentos basados en el GNSS;
- c) manejo optimizado de la separación de la turbulencia de estela;
- d) vigilancia mejorada de la superficie, y
- e) toma de decisiones en colaboración en los aeropuertos.

1.4 También se ha propuesto un módulo sobre torres de control operadas a distancia para asegurar que estén disponibles oportunamente las disposiciones que den respaldo a esa tecnología en rápida evolución. Los aspectos relacionados con la puntualidad y predictibilidad del paso por los puestos de control de seguridad de los aeropuertos se analizarán luego de la Conferencia de alto nivel sobre seguridad de la aviación (HLCAS), que tendrá lugar en Montreal, del 12 al 14 de septiembre de 2012.

2. MÓDULOS DE ASBU: CAPACIDAD AEROPORTUARIA

Estrategia general

2.1 Ha quedado demostrado que abordar algunos de los problemas actuales de limitación de capacidad con una planificación basada en los hilos conductores antes enumerados ha permitido obtener aumentos significativos en la capacidad aeroportuaria, mediante la aplicación de uno o más de los módulos del Bloque 0. La transición progresiva hacia los resultados esperados del Bloque 3 debería pasar por el uso operacional de las capacidades de las aeronaves y la sincronización de los flujos de tránsito colectivos para optimizar el uso de las pistas y de la superficie de los aeropuertos. Un mayor uso de las herramientas de planificación del tránsito, de procedimientos por instrumentos avanzados y de operaciones todo tiempo debería permitir operaciones más predecibles sin depender excesivamente de la infraestructura de navegación basada en tierra.

2.2 Dependiendo de las circunstancias específicas del aeropuerto o la aeronave:

- a) las trayectorias 3D permiten mayor eficiencia y beneficios ambientales;
- b) la aplicación de trayectorias 4D debería aumentar la predictibilidad y reducir la incertidumbre entre las secuencias de llegadas o salidas de aeronaves planificadas y las reales;
- c) las reducciones controladas del espaciado requerido entre una aeronave y la estela turbulenta de otra aeronave deberían permitir un aumento en el índice de movimientos en la pista; y
- d) la sincronización del tránsito mediante la integración progresiva de herramientas de gestión de salidas, llegadas y movimientos en la superficie debería profundizar la optimización del espacio aéreo y de la afluencia de tránsito en los aeropuertos.

2.3 La gestión de conflictos, el equilibrio entre la demanda y la capacidad y la sincronización general del tránsito deberían integrarse plenamente como objetivo final, y debería contar con el respaldo de una toma de decisiones en colaboración (CDM) general.

Desarrollo progresivo

2.4 El concepto ASBU facilita la aplicación paso a paso de las mejoras operacionales dentro de un marco de planificación general. Tomando como objetivo el estado final que se desea alcanzar, tras la aplicación de los elementos de capacidad aeroportuaria del Bloque 3, cada aeronave debería ser capaz de intercambiar información sobre su perfil de trayectoria 4D y de cumplir plenamente con una trayectoria 4D acordada. Los sistemas de gestión del tránsito aéreo y de los aeropuertos deberían servir de apoyo a la gestión de intervalos en función del tiempo, la secuenciación integrada y las capacidades de vigilancia aumentadas.

2.5 Los pasos iniciales en este camino (Bloque 0) combinan la recategorización de la turbulencia de estela, los procedimientos de aproximación que hacen un uso óptimo de la navegación basada en la performance (PBN) mediante el GNSS y mejoras de la afluencia de tránsito logradas con una buena gestión de la secuenciación de pistas de llegada y de salida. Hay nuevas tecnologías disponibles para mejorar la vigilancia de los movimientos de las aeronaves en la superficie, y también pueden proporcionar información sobre vehículos debidamente equipados. Se ofrecen procesos mejorados para la CDM que permiten la participación de todos los sectores del aeropuerto.

2.6 El Bloque 1 continúa la evolución de los hilos conductores de planificación del Bloque 0 para reducir, cuando sea posible, las mínimas de aproximación, potencialmente a la capacidad de CAT II/III utilizando el GNSS. Las novedades en cuanto al manejo de la separación de la turbulencia de estela se basan en una categorización de la turbulencia de estela nueva y más detallada para crear matrices estáticas de pares líder/seguidor que establezcan correspondencias entre separación de estela turbulenta y tipo de aeronave para su aplicación en cada par, con el objetivo de aumentar las llegadas en pistas paralelas separadas entre sí por una estrecha distancia. La capacidad aeroportuaria también puede incrementarse con una medición ampliada de las llegadas y mediante una integración de salidas/movimientos en la superficie para facilitar que las operaciones de salida “todo tiempo” sean eficientes y flexibles. Se proporcionan procedimientos y tecnología, como los sistemas de visión mejorada, para mejorar la seguridad operacional y la eficiencia de las operaciones en la superficie. Junto con esas mejoras, sobreviene una nueva era para la CDM en los aeropuertos, mediante el establecimiento de un plan de operaciones aeroportuarias en colaboración y un marco de performance que les permitirán a los distintos sectores comunicarse entre sí y coordinar sus actividades mediante sistemas interconectados. La utilización compartida de información y recursos disponibles debería aumentar la capacidad en tiempo real. Con ese nivel de madurez, también debería ser posible prestar servicios de torres de control operadas a distancia en los aeródromos apropiados.

2.7 En el Bloque 2, el equipamiento de la aeronave y la interconexión de sistemas cobran cada vez más importancia. Las matrices de pares líder/seguidor para la separación de una aeronave respecto de la turbulencia de estela de otra aeronave se tornan dinámicas, utilizando observaciones meteorológicas en tiempo real para que el ANSP pueda minimizar la distancia entre una aeronave y la turbulencia de estela de otra aeronave. Al mismo tiempo, la sincronización de salidas, llegadas y movimientos en la superficie, mediante ajustes dinámicos en función de cualquier cambio en los patrones de afluencia de salidas/llegadas, permite optimizar el espacio aéreo y el uso de los recursos del aeropuerto. El mejoramiento de la vigilancia en la superficie del aeropuerto, con el uso de redes de seguridad, y el uso extendido de los sistemas de visión mejorada para las operaciones de rodaje también pueden contribuir al aumento de la capacidad.

Requisitos tecnológicos

2.8 Entre los avances tecnológicos que servirían de apoyo a las mejoras operacionales, se incluyen los de apoyo a la expansión y el desarrollo de la PBN, y específicamente a los que facilitan la reducción de las mínimas operacionales, como los procedimientos de CAT II/III basados en el GNSS. La navegación por sensores múltiples y los sistemas mejorados de gestión de vuelo también sirven de apoyo a las operaciones PBN. Otros elementos clave son las mejoras en las capacidades de vigilancia de la superficie del aeropuerto desde la torre y a bordo de la aeronave. La vigilancia y la separación de la turbulencia de estela pueden depender de la versión 2 de la ADS-B. La puesta en marcha progresiva de las comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto (CPDLC), inicialmente para la autorización de salida y rodaje, y luego para una mejor coordinación de la ATM, puede cumplir un rol esencial para lograr la plena eficiencia de la gestión de llegadas/salidas y movimientos en la superficie. La aplicación progresiva de AEROMACS cumplirá con la necesidad de un intercambio amplio entre todos los actores operacionales.

2.9 En los bloques 2 y 3, en los que todas las mejoras dependen de la estrecha coordinación entre partes operacionales, operaciones sincronizadas y el pleno uso de las trayectorias en 4D, la aplicación de la gestión de la información a escala del sistema (SWIM) cumple un rol esencial. Un prerrequisito es que se hayan implementado plenamente las comunicaciones de datos entre dependencias de ATS (AIDC), como medio normal para las comunicaciones tierra-tierra automatizadas entre dependencias de ATS. Los requisitos tecnológicos y los vínculos entre diversos bloques y módulos del marco ASBU se describen en detalle en las hojas de ruta tecnológicas que forman parte de la Cuarta edición del GANP en preparación (véase la nota AN-Conf/12-WP/3).

Consideraciones sobre la aplicación

2.10 Para mejorar la capacidad aeroportuaria, se necesita una aplicación continua de la PBN y la elaboración de disposiciones de la OACI sobre categorización de las turbulencias de estela y las separaciones. Los procedimientos para la CDM en los aeropuertos y la integración de las llegadas, salidas y movimientos en la superficie también serán necesarios, junto con la toma de decisiones en tiempo real. Las operaciones con equipos de aeronaves mixtas podrían ser complejas y, por lo tanto, sería deseable que hubiera una homogeneidad creciente en cuanto a las capacidades de las aeronaves. Será importante que haya beneficios comprobados de los ensayos operacionales que sirvan como base a una lógica apropiada de beneficios en función de los costos de modo de fomentar la puesta en marcha de nuevas tecnologías de los equipos de aeronaves.

2.11 Muchas de las mejoras operaciones relacionadas con la capacidad aeroportuaria son esencialmente locales y sus beneficios quizás sólo se apliquen al aeropuerto en particular en que se implementen. Por consiguiente, las mejoras en cuanto a la capacidad aeroportuaria deberían basarse en decisiones locales que toman en cuenta las operaciones de aeronaves actuales y futuras, así como el nivel y tipo de equipamiento a bordo de las aeronaves. Con todo, en casos en los que existan interdependencias en cuanto a la afluencia de tránsito, la gestión del espacio aéreo, etc, entre pares de aeropuertos, los beneficios totales de la gestión de llegadas/salidas/movimientos en la superficie sólo podrán alcanzarse en forma armonizada a escala regional o subregional. El equipamiento de las aeronaves es un factor contribuyente significativo en todos los escenarios, y los requisitos del Bloque 2 en adelante necesitarán capacidades de performance de a bordo armonizadas y aumentadas.

2.12 Se insta a los Estados a considerar cuidadosamente los potenciales beneficios añadidos que podrían obtenerse con la integración de varios módulos de diversos hilos conductores. Por ejemplo, la integración y aplicación de varios sistemas de apoyo (p.ej., A-SMGCS, A-CDM, AMAN/DMAN, etc.) en una etapa temprana puede generar beneficios adicionales más adelante (p.ej., en los Bloques 2 y/o 3). Se prevé que será mayor el beneficio de una aplicación integrada de todos los módulos que la suma de todos los beneficios atribuibles a módulos individuales.

3. CONCLUSIÓN

3.1 Las ASBU describen maneras de aplicar los conceptos definidos en el *Concepto operacional de ATM mundial* (Doc 9854) para lograr mejoras de performance a escala local y regional. El objetivo último es la interoperabilidad mundial. La seguridad operacional y la eficiencia exigen ese nivel de interoperabilidad y armonización, que debe lograrse a un costo razonable con beneficios proporcionales. Se invita a la Conferencia a convenir en formular la siguiente recomendación:

Recomendación 2/x - Las mejoras por bloques del sistema de aviación (ASBU) de la OACI relativas a la capacidad aeroportuaria

Que la Conferencia:

- a) inste a los Estados a que, de acuerdo con sus necesidades operacionales, ponga en práctica los módulos de mejoras por bloque del sistema de aviación relativas a la capacidad aeroportuaria incluidos en el Bloque 0, tal como se presentan en los Apéndices A a E;
- b) respalde los módulos de mejoras por bloque del sistema de aviación relativos a la capacidad aeroportuaria incluidos en el Bloque 1, como se presentan en los Apéndices F a K, y recomiende que la OACI los utilice como base de su programa de trabajo sobre el tema;

- c) respalde los módulos de mejoras por bloque del sistema de aviación relativos a la capacidad aeroportuaria incluidos en los Bloques 2 y 3, como se presentan en los Apéndices L a O, como dirección estratégica sobre este tema; y
- d) pida a la OACI que incluya los módulos de mejoras por bloque del sistema de aviación relativos a la capacidad aeroportuaria en la Cuarta edición del *Plan mundial de navegación aérea* en preparación, luego de perfeccionarlos y someterlos a una revisión editorial.

— — — — —

Figura 1 — Módulos de mejoras por bloques cubiertos en esta nota de estudio

