

**NOTA DE ESTUDIO****DUODÉCIMA CONFERENCIA DE NAVEGACIÓN AÉREA****Montreal, 19 - 30 de noviembre de 2012****Cuestión 4 del****orden del día: Optimización de la capacidad y la eficiencia mediante una ATM mundial colaborativa****4.1: Gestión eficiente del espacio aéreo y mayor eficiencia para manejar la afluencia mediante la toma de decisiones en colaboración (CDM)****MÓDULOS DE LAS MEJORAS POR BLOQUES DEL SISTEMA DE AVIACIÓN
RELACIONADOS CON LOS SISTEMAS ANTICOLISIÓN DE A BORDO
Y LAS REDES DE SEGURIDAD EN TIERRA**

(Nota presentada por la Secretaría)

RESUMEN

El 37º período de sesiones de la Asamblea de la OACI encargó a la OACI que intensificara sus esfuerzos para satisfacer la necesidad mundial de interoperabilidad del espacio aéreo, sin perder el énfasis en la seguridad operacional. Para ese fin, se propone a la Conferencia un marco de planificación de la armonización y la interoperabilidad mundial denominado Mejoras por bloques del sistema de aviación (ASBU), que se incorporaría en la cuarta edición del *Plan mundial de navegación aérea*.

El marco ASBU consta de una serie de bloques, compuestos por módulos, apoyados por hojas de ruta sobre tecnología, para mejorar progresivamente muchos aspectos de las operaciones de aviación civil. En esta nota de estudio se presentan los módulos relacionados con los sistemas anticolisión de a bordo y las redes de seguridad basadas en tierra que incluyen:

- a) B0-101 & B2-101 – Mejoras del sistema anticolisión de a bordo (ACAS); y
- b) B0-102 & B1-102 – Redes de seguridad basadas en tierra

Medidas propuestas a la Conferencia: Se invita a la Conferencia a convenir en la recomendación contenida en el párrafo 3.

<i>Objetivos estratégicos:</i>	Esta nota de estudio se relaciona con el Objetivo estratégico – Seguridad operacional.
<i>Repercusiones financieras:</i>	Se estima que en algunos módulos el impacto financiero será considerable, y los explotadores de aeronaves interesados pueden requerir inversiones importantes. También habrá costos para los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP), que variarán dependiendo de la capacidad para configurar la automatización existente de gestión del tránsito aéreo (ATM). No obstante, según indicaciones preliminares, los beneficios y las mejoras en la seguridad operacional al implantar esos módulos podrían ser sustanciales para los explotadores de aeronaves individuales y para el funcionamiento general del sistema. Una vez implantados, se prevé que los beneficios superen por mucho los costos.
<i>Referencias:</i>	<i>Resoluciones vigentes de la Asamblea</i> (al 8 de octubre de 2010) (Doc 9958) <i>Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial</i> (Doc 9854) <i>Plan mundial de navegación aérea</i> (Doc 9750) AN-Conf/12-WP/3

1. INTRODUCCIÓN

1.1 La próxima edición del *Plan mundial de navegación aérea* (Doc 9750, GANP) se presentará a la Asamblea de la OACI en 2013 para su aprobación. El proyecto del GANP y la estrategia de mejoras por bloques del sistema de aviación (ASBU) proponen que la futura tecnología de navegación aérea y las mejoras en los procedimientos se organicen y se basen en un enfoque estratégico consultivo que coordine las capacidades específicas de performance mundial y los calendarios flexibles de mejoras relacionadas con cada componente.

1.2 Los módulos del ASBU están organizados en bloques flexibles y escalables que pueden implantarse según las necesidades operacionales, reconociendo que la implantación de un módulo en particular no es obligatoria en todas las áreas o circunstancias. El enfoque adoptado no es limitante, y el material descrito en el ASBU puede complementarse con adiciones convenientes o necesarias. Los amplios plazos del marco ASBU (Bloque 0 = 2013, Bloque 1 = 2018, Bloque 2 = 2023, Bloque 3 = 2028) denotan únicamente la disponibilidad inicial de todos los componentes, incluyendo las normas y métodos recomendados (SARPS) de la OACI necesarios para la puesta en marcha, y no significan un plazo obligatorio para los Estados o regiones. El marco ASBU, complementado con hojas de ruta sobre tecnología, asegura que las actividades de planificación y ejecución estatales y regionales puedan llevarse a cabo con la seguridad de que todos los componentes necesarios para determinado paso estarán disponibles en las fechas mencionadas en el ASBU.

1.3 Se propone incluir en el marco ASBU dos vertientes de planificación, una para las redes de seguridad de a bordo y otra para las de tierra, como se describe en los apéndices de esta nota de estudio y se ilustra en la Figura 1.

2. SISTEMAS ANTICOLISIÓN DE A BORDO (ACAS) Y REDES DE SEGURIDAD BASADAS EN TIERRA

2.1 Las redes de seguridad verifican aspectos operacionales y generan una alerta si existe un riesgo para la seguridad operacional o se requiere una medida remedial para preservar la seguridad de vuelo. Estas incluyen:

- a) las instaladas en la aeronave, que usan la tripulación de vuelo o la aeronave misma, por ejemplo un sistema anticollisión de a bordo (ACAS); y
- b) las instaladas en sistemas basados en tierra, que usan los controladores del tránsito aéreo, por ejemplo el sistema de alerta de conflicto a corto plazo (STCA), o la advertencia de altitud mínima de seguridad (MSAW).

Estrategia general

2.2 Los sistemas anticollisión, ya sean de a bordo o basados en tierra, deben tener la capacidad de adaptarse al entorno operacional (es decir, a los tipos y densidades de tráfico, cambios en la configuración del espacio aéreo y procedimientos operacionales), pero ante todo deben ser fiables. Si bien las redes de seguridad contribuyen a la seguridad operacional, es necesario minimizar, o de preferencia evitar, las alarmas falsas o indeseadas. Por esta razón, las futuras versiones deberían poder funcionar, por ejemplo, con diversas separaciones mínimas reducidas y procedimientos nuevos (tales como operaciones con trayectorias 4D), y ante situaciones operacionales difíciles como las que plantean vehículos nuevos tales como las aeronaves pilotadas a distancia (RPA). La instalación a bordo de ACAS avanzados, más “inteligentes” y la mayor utilización en tierra de sistemas de alerta en caso de conflicto y de advertencias de proximidad y de altitud mínima segura en tierra se reforzarán si se incluyen sistemas de seguimiento de la trayectoria de aproximación para generar alertas de impacto contra el suelo sin pérdida de control (CFIT) y se adaptan las funciones existentes al nuevo entorno de trayectorias 4D.

Desarrollo incremental

2.3 En la aeronave, e incluido en el Bloque 0, el sistema de alerta de tránsito y anticolisión (TCAS), Versión 7.1 ofrece mayor protección y funcionalidad al incluir el seguimiento de la velocidad vertical de “su aeronave” y un mejor anuncio del aviso de resolución (RA). La protección y la operación mejoran aún más con una nueva ley de adquisición de altitud (que resuelve el efecto de sobrepaso del nivel autorizado) y con la inclusión de características opcionales como la asociación del ACAS con el piloto automático/director de vuelo para asegurar respuestas precisas a los RA.

2.4 En tierra, el equipo de la red de seguridad incluye sistemas programables de gestión del tránsito aéreo (ATM) con capacidad de alertas. El propósito de la alerta de conflicto a corto plazo (STCA) es alertar al controlador del tránsito aéreo sobre una desviación potencial o real de las mínimas de separación. Las advertencias de proximidad de área (APW) alertan a los controladores sobre la penetración inminente de un volumen de espacio aéreo protegido. La advertencia de altitud mínima de seguridad (MSAW) alertará al controlador sobre la proximidad del terreno.

2.5 A partir del Bloque 1 se espera que las funciones de red de seguridad se complementen con la capacidad de seguimiento de la trayectoria de aproximación (APM), para notificar a los controladores que el sistema ha percibido un riesgo de impacto contra el suelo sin pérdida de control en la aproximación final.

2.6 En el Bloque 2 se espera que la evolución de los ACAS supere las limitaciones de la tecnología actual y se discrimine correctamente entre las alertas necesarias y las indeseadas en las mínimas de separación horizontal y vertical proyectadas para procedimientos futuros. Además, esta generación de ACAS debería poder configurarse para procedimientos y vehículos aéreos nuevos tales como operaciones en trayectorias 4D y RPA respectivamente.

Requisitos tecnológicos

2.7 Las mejoras en las redes de seguridad a bordo y en tierra claramente se basan en la tecnología, y dependerán de la evolución y el desarrollo de las capacidades de vigilancia y de procesamiento del sistema. La necesidad de incorporar las trayectorias 4D y la vigilancia de la conformidad con la trayectoria en todas las dimensiones debería dar ímpetu a la redefinición de los algoritmos de las redes de seguridad para operaciones futuras. Los requisitos tecnológicos y las conexiones entre los distintos bloques y módulos del marco ASBU se detallan en las hojas de ruta sobre tecnología que son parte del proyecto de cuarta edición del *Plan mundial de navegación aérea* (GANP) (ver AN-Conf/12-WP/3).

Consideraciones para la implantación

2.8 Por naturaleza, las redes de seguridad están diseñadas y se utilizan específicamente para células de aeronaves y centros ATC particulares, por lo cual es esencial que haya interoperabilidad. En consecuencia, el desarrollo de redes de seguridad, incluyendo la derivación de algoritmos y los procedimientos operacionales, debería armonizarse mundialmente. Así mismo, se requiere el conocimiento y la mitigación de modos de falla comunes (p. ej. baroaltímetro). La implantación de redes de seguridad a bordo podría beneficiarse de una amplia utilización de la ADS-B, con compatibilidad retroactiva entre las versiones de la ADS-B. La evolución en la automatización de la ATM debería incluir capacidad para los distintos sistemas de alerta, y flexibilidad en su programación local para adaptarse a condiciones particulares del sitio.

2.9 Reconociendo que las actuales disposiciones de la OACI para la instalación de ACAS son en parte métodos recomendados, debería pensarse en elevarlos a categoría de norma para la implementación futura de redes de seguridad.

2.10 Las redes de seguridad están diseñadas para que sean la última línea de defensa y no se pretende que replacen los sistemas convencionales, por ejemplo para la vigilancia. En este contexto, es discutible si el uso de redes de seguridad debería incluirse en las evaluaciones de seguridad operacional y en los cálculos del nivel previsto de seguridad operacional o si, dado que no deberían activarse, no deberían considerarse como una contribución válida a la seguridad operacional de las operaciones de rutina para fines de evaluación. Podrían requerirse disposiciones de la OACI para definir estos interrogantes.

3. CONCLUSIÓN

3.1 Las ASBU describen formas de aplicar los conceptos definidos en el *Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial* (Doc 9854) para obtener mejoras a nivel local y regional. El objetivo final es la interoperabilidad mundial. La seguridad operacional y la eficiencia exigen este nivel de interoperabilidad y armonización, que debe lograrse a un costo razonable, con los beneficios consiguientes. Se invita a la Conferencia a convenir en la siguiente recomendación:

Recomendación 4/x – Mejoras por bloques del sistema de aviación (ASBU) de la OACI relacionadas con los sistemas anticolidión y las redes de seguridad basadas en tierra

Que la Conferencia:

- a) inste a los Estados a que, según sus necesidades operacionales, implanten los módulos de las mejoras por bloques del sistema de aviación relacionados con los sistemas anticolidión de a bordo y las redes de seguridad basadas en tierra que se incluyen en el Bloque 0, y se presentan en los Apéndices A y B;
- b) respalde el módulo de las mejoras por bloques del sistema de aviación relacionado con las redes de seguridad basadas en tierra contenido en el Bloque 1, como se presenta en el Apéndice C, y recomiende que la OACI lo utilice como la base de su programa de trabajo sobre el tema;
- c) respalde el módulo de las mejoras por bloques del sistema de aviación relacionado con los sistemas anticolidión de a bordo contenido en el Bloque 2, como se presenta en el Apéndice D, como orientación estratégica para este tema; y
- d) solicite a la OACI que, después de desarrollarlos más y de una revisión editorial, incluya los módulos ASBU relacionados con los sistemas anticolidión de a bordo y las redes de seguridad basadas en tierra en el proyecto de cuarta edición del *Plan mundial de navegación aérea*.

— — — — —

Figura 1. Módulos de las mejoras por bloque cubiertos en esta nota de estudio

