

UNDÉCIMA CONFERENCIA DE NAVEGACIÓN AÉREA

Montreal, 22 de septiembre - 3 de octubre de 2003

Cuestión 7 del

orden del día: Comunicaciones aeronáuticas aire-tierra y aire-aire

ESTRATEGIA PARA LA INTERFUNCIONALIDAD MUNDIAL DE LA VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMÁTICA — RADIODIFUSIÓN (ADS-B)

(Nota presentada por los Estados Unidos)

RESUMEN

En esta nota de estudio se propone un enfoque para lograr la interfuncionalidad a escala mundial en apoyo de la introducción temprana de servicios habilitados para ADS-B.

En el párrafo 4 figuran las medidas recomendadas a la Conferencia.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Las tecnologías de vigilancia dependiente automática — radiodifusión (ADS-B) se han estado elaborando durante más de un decenio y los conceptos para la utilización inicial de ADS-B han comenzado a madurar en algunos Estados y regiones en los últimos años. En la actualidad, la OACI cuenta con normas y métodos recomendados (SARPS) para dos tecnologías de enlace ADS-B y está elaborando los SARPS para una tercera. La Administración Federal de Aviación (FAA) de los Estados Unidos de América ha realizado estudios en relación con la industria de los Estados Unidos y también ha apoyado actividades cooperativas con otros Estados y organizaciones que han procurado evaluar los méritos de cada tecnología de enlace ADS-B basándose en factores técnicos y económicos. No ha surgido ninguna tecnología de enlace ADS-B determinada ni ha sido aceptada por la comunidad internacional como la única solución ADS-B a largo plazo. Aunque se reconoce que existen múltiples tecnologías de enlace ADS-B, se requiere contar con una estrategia mundial para facilitar la introducción temprana de la capacidad ADS-B.

1.2 Paralelamente con la actividad de elaboración de enlaces, los órganos operacionales correspondiente de la OACI deberían continuar elaborando requisitos operacionales a largo plazo para ADS-B. Esta labor debería basarse en los estudios realizados por organismos técnicos regionales tales como RTCA y la Organización Europea para el Equipamiento de la Aviación Civil (EUROCAE) con miras a obtener aplicaciones globales.

2. ANÁLISIS

2.1 En los últimos años, varios Estados y organizaciones han participado en actividades destinadas a elaborar y evaluar las tecnologías ADS-B y las aplicaciones operacionales habilitadas por esas tecnologías ADS-B. Una de esas iniciativas consistió en una actividad cooperativa entre la FAA de los Estados Unidos y la Organización Europea para la Seguridad de la Navegación Aérea (EURCONTROL). Esta actividad ha incluido la evaluación de tres posibles tecnologías de enlace ADS-B [es decir, señales espontáneas ampliadas en Modo S, el enlace digital VHF (VDL) en Modo 4 y el transceptor de acceso universal (UAT)]. La FAA también ha llevado a cabo estudios técnicos y económicos adicionales que se concentraron en la utilización de ADS-B dentro de los Estados Unidos. Del mismo modo, EUROCONTROL ha apoyado estudios adicionales que se concentran en aplicaciones europeas para ADS-B. Además, la FAA de los Estados Unidos y EUROCONTROL han apoyado conjuntamente varias evaluaciones de vuelos que han utilizado tecnologías de enlace ADS-B individuales y múltiples. Otros Estados, tales como Australia y Suecia, han realizado evaluaciones ADS-B utilizando una sola tecnología de enlace ADS-B.

2.2 En julio de 2002, la FAA de los Estados Unidos anunció una decisión sobre los enlaces ADS-B que se utilizarán dentro de los Estados Unidos para la introducción inicial de los servicios ADS-B. Con arreglo a esta decisión, deberá utilizarse las señales espontáneas ampliadas de 1 090 MHz (es decir, Modo S) para el transporte aéreo y otras aeronaves de alta performance, en tanto que UAT se utilizará en las aeronaves típicas de aviación general. No se han tomado medidas para exigir el equipo ADS-B. Se selecciona el UAT para proporcionar ADS-B y los servicios correspondientes para los usuarios de aviación general a raíz de su bajo costo y gran capacidad de enlace ascendente, especialmente para los servicios de radiodifusión de los servicios de información de vuelo (FIS-B). Si se validan las aplicaciones aire-aire a grandes distancias para que se utilicen en el corto plazo que no pueden cumplirse por medio de ES 1 090 solamente, el UAT sería el candidato principal para apoyar esos requisitos. Los Estados Unidos apoya el adelanto de los SARPS UAT de la OACI de modo que el UAT pueda considerarse como un candidato internacional para ADS-B. Se identificaron varios asuntos técnicos, de integración y económicos con la alternativa del VDL en Modo 4, ya sea por sí mismo o en combinación con otro enlace, que impidieron considerarlo como parte de una estrategia ADS-B a corto plazo en los Estados Unidos.

2.3 La FAA y EUROCONTROL han llevado a cabo estrategias coordinadas para la introducción inicial de los servicios ADS-B dentro de los Estados Unidos y en el espacio europeo, respectivamente. Un elemento común de las estrategias de los Estados Unidos y Europa para la introducción de los servicios ADS-B consiste en la utilización de las señales espontáneas ampliadas en Modo S como una tecnología de enlace común para lograr la interfuncionalidad en apoyo de las aplicaciones ADS-B a corto plazo. Cabe reconocer que, en la actualidad, las señales espontáneas ampliadas en Modo S constituyen la única tecnología de enlace ADS-B normalizada de la OACI respecto a la cual se cuenta con la autorización mundial para utilizar el espectro de radiofrecuencias.

2.4 Las simulaciones para los entornos operacionales básicos en Europa y Los Ángeles en el futuro, sugieren que se prevé que las señales espontáneas ampliadas en Modo S pueden satisfacer los requisitos iniciales para los servicios ADS-B, al menos en el próximo decenio. Probablemente llegará el momento en el cual el actual sistema de señales espontáneas ampliadas en Modo S requerirá ser aumentado con un segundo enlace complementario ADS-B, o remplazado por una tecnología alternativa de enlace de alta capacidad ADS-B, a fin de cumplir plenamente con las necesidades operacionales para los servicios ADS-B en los entornos operacionales más exigentes. El momento en el cual la tecnología de señales espontáneas ampliadas en Modo S ya no podrá cumplir con los requisitos ADS-B depende en gran medida de numerosos factores, incluyendo las aplicaciones ADS-B que se apoyarán, el crecimiento del tránsito aéreo y la evolución del entorno general del radar secundario de vigilancia, debido a que tiene un efecto en la carga del canal de 1 090 MHz. Considerando las numerosas variables y la incertidumbre relacionada con cada una, no es posible en la actualidad prever con algún grado de certeza en qué momento en el futuro la tecnología de señales espontáneas en Modo S podrá satisfacer por sí misma las necesidades operacionales.

En consecuencia, aunque se puede dar cabida en las estrategias de los Estados Unidos y las propuestas para Europa a un segundo enlace ADS-B, es la intención de ambas partes que los transportistas aéreos internacionales equipados con señales espontáneas ampliadas en Modo S no necesitarían adoptar también un segundo enlace ADS-B a fin de beneficiar de las aplicaciones ADS-B que se ofrecen inicialmente. Sin embargo, se reconoce que, a medida que maduran los requisitos para las aplicaciones ADS-B a largo plazo y a medida que aumentan las exigencias impuestas al enlace de 1 090 MHz, puede llegar un momento en el cual la tecnología de señales espontáneas ampliadas en Modo S sea incapaz de apoyar plenamente la gama de capacidades deseada ADS-B. En consecuencia, puede recomendarse a los transportistas aéreos que tomen medidas para agregar en forma expedita un segundo enlace ADS-B en el futuro.

2.5 Tanto Airbus como Boeing han anunciado planes para equipar nuevas aeronaves de clase de transporte aéreo comercial con transpondedores en Modo S que apoyen la transmisión de señales espontáneas ampliadas en Modo S para ADS-B. La generación más reciente de sistemas anticollisión de a bordo (ACAS) y equipo en Modo S ha incorporado el apoyo para las señales espontáneas ampliadas en Modo S y, considerando la utilización mundial del ACAS en las aeronaves de transporte aéreo, se está permitiendo cada vez más que se disponga de los servicios de señales espontáneas ampliadas en Modo S basadas en ADS-B. Algunos explotadores comerciales ya han iniciado el reacondicionamiento de aeronaves de transporte aéreo comercial con la capacidad de señales espontáneas ampliadas en Modo S para ADS-B.

3. CONCLUSIONES

3.1 La FAA y EUROCONTROL han coordinado sus estrategias para la introducción de los servicios ADS-B dentro de los Estados Unidos y en el espacio aéreo europeo, respectivamente, y ambas organizaciones han identificado la utilización de las señales espontáneas ampliadas en Modo S como una tecnología de enlace común para alcanzar la interfuncionalidad en apoyo de las aplicaciones ADS-B a corto plazo.

3.2 Las señales espontáneas ampliadas en Modo S constituyen la única tecnología de enlace ADS-B normalizada de la OACI para la cual se cuenta en la actualidad con la atribución mundial del espectro de radiofrecuencias y las asignaciones mundiales de canal.

3.3 Las señales espontáneas ampliadas en Modo S proporcionan el trayecto de transición más directo para incorporar ADS-B dentro de la infraestructura de los servicios de tránsito aéreo (ATS) de tierra y a bordo de las aeronaves de transporte equipadas con aviónica en Modo S y ACAS.

3.4 Como parte de un plan mundial, a corto plazo, se podrían utilizar en forma optativa otras tecnologías de enlace que apoyen la introducción inicial de las aplicaciones ADS-B con carácter local o regional, ya sea además de las señales espontáneas ampliadas en Modo S o en vez de las mismas (en apoyo de operaciones locales o regionales).

- a) la infraestructura de tierra destinada a prestar servicio tanto a las operaciones de transporte aéreo internacional como a las locales nacionales, debería apoyar las señales espontáneas ampliadas en Modo S y toda tecnología en enlace ADS-B adicional autorizada para que se utilice en las operaciones de reglas de vuelo por instrumentos (IFR) en ese espacio aéreo; y
- b) se requerirá una autorización mundial, local o regional respecto al espectro de radiofrecuencias, según corresponda, para que se utilice enlaces adicionales ADS-B.

3.5 A largo plazo, se reconoce que la actual tecnología de señales espontáneas ampliadas en Modo S podría no ser capaz de satisfacer plenamente todos los requisitos para los servicios ADS-B en todos los espacios aéreos. En consecuencia, es importante definir en forma más completa la evolución de los requisitos operacionales para ADS-B; la evolución del entorno de tránsito aéreo en el cual ADS-B debe funcionar; la evolución de la utilización del canal de 1 090 MHz. La solución ADS-B a largo plazo deberá integrarse con una arquitectura general de vigilancia a largo plazo que apoye la performance de vigilancia requerida (RSP) asociadas con un conjunto de aplicaciones ATS normalizadas a escala internacional.

3.6 Los requisitos operacionales a largo plazo constituirán la base para que un órgano técnico de la OACI elabore SARPS para un conjunto normalizado a escala internacional de aplicaciones ADS-B, apoyando los servicios tanto de aire-aire como aire-tierra. Además, corresponde elaborar en forma constante, dentro de los órganos técnicos correspondientes de la OACI, las tecnologías de enlace ADS-B alternativas. Sin embargo, resulta prematuro seleccionar cualquier arquitectura específica de enlace ADS-B a largo plazo (es decir, ya sea una configuración de un solo enlace o de enlaces múltiples) para apoyar las necesidades de la aviación mundial. Los estudios sobre esa arquitectura de enlace ADS-B a largo plazo deben considerar una alternativa en la cual la tecnología de señales espontáneas ampliadas en Modo S se sigue utilizando, pero se complementa con un segundo enlace ADS-B elegido específicamente para complementar la capacidad de las señales espontáneas ampliadas en Modo S. Una segunda arquitectura de enlace ADS-B que debe tenerse presente sería una solución de un solo enlace mundial de alto rendimiento que podría satisfacer, por sí misma, los requisitos mundiales previstos a largo plazo para ADS-B. Las otras dos tecnologías de enlace ADS-B — el UAT y el enlace de datos VHF en Modo 4 — deben examinarse dentro del contexto de complementar las señales espontáneas ampliadas en Modo S. Sin embargo, es necesario resolver los asuntos de integración técnica y económicos relacionados con el VDL en Modo 4 antes de que llegue a ser un candidato viable como un segundo enlace complementario ADS-B. Se requiere completar los SARPS UAT y tratar los asuntos en materia de integración a fin de que se pueda considerar el UAT como un segundo enlace complementario ADS-B. Además de considerar el UAT en combinación con las señales espontáneas ampliadas en Modo S, también debe considerarse el UAT como un candidato a largo plazo para servir como un solo enlace de alto rendimiento ADS-B. Es posible que surja otra tecnología de enlace, o perfeccionamientos de las tecnologías de enlace ADS-B existente, y se podrían tener que examinar antes de adoptar cualquier decisión de la OACI respecto a la arquitectura de enlace preferida ADS-B a largo plazo.

3.7 Toda solución a largo plazo para ADS-B debe incluir la autorización del uso del espectro de radiofrecuencias para el enlace o enlaces ADS-B correspondiente. Los factores económicos relacionados con las arquitecturas alternativas de enlace ADS-B también deben examinarse a fin de garantizar que cualquier configuración recomendada a largo plazo ADS-B es económicamente viable, tanto desde el punto de vista de la infraestructura de tierra como de los sistemas de a bordo.

4. MEDIDAS RECOMENDADAS A LA CONFERENCIA

4.1 Se invita a la Conferencia a aprobar la siguiente recomendación:

Recomendación 7/xx — Estrategia para la interfuncionalidad mundial de ADS-B

Que la OACI:

- a) acepte las señales espontáneas ampliadas en Modo S como la tecnología de enlace ADS-B utilizada para obtener la interfuncionalidad mundial en apoyo de la introducción inicial de los servicios habilitados para ADS-B;

- b) acuerde que, como parte de un plan mundial a corto plazo, otras tecnologías de enlace que apoyen la introducción inicial de las aplicaciones ADS-B pueden ser utilizadas en forma optativa con carácter local o regional, además de las señales espontáneas ampliadas en Modo S o en vez de las señales espontáneas ampliadas en Modo S en apoyo de operaciones locales o regionales;
- c) reconozca que, a largo plazo, la actual tecnología de señales espontáneas ampliadas en Modo S podría no ser capaz de satisfacer plenamente todos los requisitos de los servicios ADS-B en todos los espacios aéreos;
- d) continúe elaborando, con los órganos operacionales correspondientes de la OACI, los requisitos operacionales a largo plazo para ADS-B. Esta labor debería basarse en los estudios realizados por organismos técnicos regionales, tales como RTCA y EUROCAE, con miras a obtener aplicaciones mundiales; y
- e) continúe la elaboración de normas técnicas para las tecnologías de enlace ADS-B, debido a que resulta prematuro adoptar decisiones sobre la arquitectura de enlace preferida ADS-B para apoyar los requisitos a largo plazo ADS-B que se elaborarán en el futuro.

— FIN —