



**Cuestión 5 del  
Orden del Día:**

**Implantación operacional de nuevos sistemas automatizados ATM e  
integración de los existentes - Implantación ADS-B en la región SAM**

**IMPLEMENTACIÓN DEL ADS-B EN COLOMBIA**

(Presentada por Colombia)

**RESUMEN**

Esta nota de estudio tiene por objeto presentar el estudio realizado por la Aeronáutica Civil de Colombia para la implementación del ADS-B. La reglamentación sobre el mandato del equipamiento del ADS-B se publicó desde el 7 de marzo de 2016.

**Referencias:**

- Documento de la OACI 9924 “Manual de Vigilancia Aeronáutica”
- Guía de Consideraciones Técnicas Operacionales para la implantación del ADS-B en la Región SAM
- Regulación diferentes estados que ya establecieron la implementación del ADS-B OUT

**1. Antecedentes**

1.1 En el desarrollo de nuevas tecnologías en CNS/ATM, respecto a la vigilancia aeronáutica el ADS-B, se está afianzando como futuro sucesor de los radares secundarios, ya que presta el mismo servicio con mayor precisión y con costos de infraestructura significativamente más bajos. En países que se ha implementado ha tenido un éxito tales como Australia y las pruebas realizadas en Estados Unidos han sido satisfactorias.

**2. Análisis**

2.1 En el Documento de la OACI 9924 “Manual de Vigilancia Aeronáutica” ya se define al ADS-B como un equipo de radio de vigilancia dependiente automática, el cual transmite desde la aeronave su posición (latitud, longitud y altitud), velocidad, identificación y otros datos de la aeronave. El Grupo de Implantación SAM publicó la “Guía de Consideraciones Técnicas Operacionales para la implantación del ADS-B en la Región SAM” versión 1.2 en mayo de 2013.

2.2 Se revisaron regulaciones en estados como Australia, Nueva Zelanda, Estados Unidos y Europa donde se establece el mandato del ADS-B en diferentes fechas, que oscilan desde el 2018 hasta el 2021.

2.3 Se evaluaron los protocolos de transmisión ADS-B disponibles actualmente: 1090-ES (Extended Squitter), 978 Mhz UAT (Universal Access Transceiver) y VHF Data Link modo 4. Estos tres protocolos tienen ventajas y desventajas técnicas. Por ejemplo, el UAT es el más económico y tiene capacidad para FIS (Flight Information System) pero está limitado para aeronaves categoría normal y por nivel de vuelo hasta FL-180. El VDL 4 puede prestar adicionalmente al servicio de vigilancia, servicio de CPDLC (Controller Pilot Data Link Communication) lo que lo hace muy versátil pero no es compatible con los actuales radares secundarios.

2.4 Finalmente, el 1090-ES no tiene la capacidad FIS del protocolo UAT, ni capacidad CPDLC del VDL-4, sin embargo, es compatible con los actuales radares secundarios ya que estos también reciben en 1090 MHz, lo que facilita la transición. Adicionalmente, es el protocolo más usado en los Estados donde ya se implementó el ADS-B razones por las cuales se concluyó que este es el protocolo más conveniente para Colombia.

2.5 Se hizo una evaluación de los costos de infraestructura terrestre junto con la integración de estos sensores, la cual presenta un reto debido a la forma dinámica de entregar la información de blancos a través de protocolos TCP/IP para la visualización en los diferentes centros de control y la conclusión es que los costos son mucho más bajos comparados con las estaciones de radares secundarios, pero se debe aclarar que los sistemas ADS-B son un sistema dependiente de la constelación de satélites que suministran la ubicación GPS de las aeronaves, por lo tanto debe considerarse como un sistema complementario a los radares secundarios SSR Modo S, a los cuales se les debe seguir dando el uso y mantenimiento adecuado.

2.6 También debe tenerse en cuenta la ciber-seguridad de las redes de comunicación por las cuales se transporta la información ADS-B, ya que es más susceptible a ser blanco de ataques cibernéticos, los cuales pueden redundar en información errónea, la cual debe ser filtrada antes de ser enviada a los centros de explotación ATM.

2.7 Se realizó un estudio de precios de los equipos abordo tanto para aeronaves categoría normal como para categoría commuter y transporte. Para el caso de aeronaves categoría normal y commuter se encontró una amplia variedad de opciones de fabricantes tales como Garmin, Avidyne, Appareo, Bendix King, Trig Avionics, Aspen Avionics, Cobham, Dynon, entre otros y los precios de los equipos ADS- B oscilan desde los USD 2.500 y son comparables con los precios de los transponder modo S lo que significa que no va a ser una excesiva carga económica el cambio al ADS-B para los explotadores de estas aeronaves. Para el caso de las aeronaves categoría transporte las opciones son un poco escasas todavía, solo están ACSS (ahora Thales-Raytheon), L3 Aviation y Honeywell. Los precios de estos equipos son elevados superior a los USD 100.000 incluyendo el STC. En la evaluación se tuvo en cuenta que la mayoría de estas aeronaves tienen rutas aprobadas también a USA, es decir que la instalación del ADS-B es obligatoria para poder mantener estas rutas. En Colombia solo unas pocas aeronaves categoría transporte, especialmente en la modalidad de carga no tienen rutas aprobadas a USA y para ellos si representa un alto costo la instalación del ADS-B.

2.8 De acuerdo con lo expuesto anteriormente se decidió en marzo de 2016 implementar el ADS-B, estableciendo como fecha de inicio el 1 de enero de 2020 para todas las aeronaves registradas en Colombia y las que usen el espacio aéreo colombiano, publicando la regulación en el numeral [4.2.2.6](#) de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, lo que significa 3 años y 9 meses de plazo para que las aeronaves se equipen con el ADS-B OUT. Igualmente se inició la instalación de estaciones terrestres ADS-B, a la fecha ya Colombia cuenta con 18 estaciones instaladas y se proyectan 7 para este año, para un total de 25. Ver **Anexo 1**, las estaciones ya instaladas se observan en color amarillo y las proyectadas en color rojo.

### **3. Conclusiones**

3.1 Colombia sugiere a los otros estados de la Región SAM iniciar la implementación del ADS-B. Indudablemente esta es la tecnología que remplazará a los radares secundarios, los cuales han prestado un excelente servicio de vigilancia por mucho tiempo, pero con las nuevas tecnologías y la introducción del GNSS (Global Navigation Satellite Service) mejora este servicio con costos de infraestructura más bajos.

3.2 La tecnología ADS-B satelital es necesario evaluarla tanto técnica como financieramente en comparación con el servicio ADS-B terrestre. Se podría complementar con las estaciones en tierra para zonas donde no hay cobertura de estas estaciones.

3.3 El ADS-B es un sistema de vigilancia que tiene muchas ventajas sobre los radares secundarios y otros métodos como multilateración MLAT y WAM, por su alta precisión y bajos costos de infraestructura. Muchos estados ya están migrando hacia esta tecnología, en la Región SAM Colombia es uno de los estados pioneros y está dispuesto a colaborar con otros estados para contar con un sistema regional integrado.

3.4 Colombia está dispuesta a participar en un Grupo de Trabajo Regional, el cual, tenga como propósito desarrollar una iniciativa que busque compartir información y datos de vigilancia entre los Estados que integren la Región, incluyendo datos ADS-B, ya sea información proveniente de estaciones terrestres o satelitales y conforme al sistema implementado por cada Autoridad.

#### **4. Acciones sugeridas**

4.1 Se invita a los Estados participantes de la Reunión a:

- a) Tomar nota de la información proporcionada en esta nota de estudio; y
- b) Analizar requerimientos técnicos y proponer actividades para impulsar la implantación ADS-B en la Región SAM, para asegurar la interoperabilidad.

-----

## ANEXO 1

### ESTACIONES ADS-B EN COLOMBIA



-FIN-