

UNDÉCIMA CONFERENCIA DE NAVEGACIÓN AÉREA**Montreal, 22 de septiembre - 3 de octubre de 2003****Cuestión 1 del** **Introducción y evaluación de un concepto operacional global de gestión del**
orden del día: **tránsito aéreo (ATM)****1.2: Conceptos facilitadores para apoyar el concepto operacional global ATM****VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMÁTICA — RADIODIFUSIÓN (ADS-B)**
PARA LA VIGILANCIA AIRE-TIERRA

(Nota presentada por Australia)

RESUMEN

En esta nota se analiza la implantación de ADS-B para la vigilancia aire-tierra en apoyo del control del tránsito aéreo, así como los beneficios de combinar la instalación de ADS-B con los cambios en los transpondedores prescritos en Europa y previstos en los Estados Unidos.

Se propone que la instalación regional de la vigilancia aire-tierra basada en ADS-B para fines de control del tránsito aéreo coincida con estos cambios en los transpondedores, y se describe un programa que Australia está iniciando para proporcionar vigilancia ADS-B en el espacio aéreo superior en las FIR de Australia.

Las medidas recomendadas a la Conferencia figuran en el párrafo 13.

REFERENCIAS

1. “Aplicaciones iniciales de la vigilancia dependiente automática — Radiodifusión (ADS-B) para fines de interfuncionamiento mundial”, AN-Conf/11-WP/41, nota presentada por los Estados Unidos.
2. “Primeras aplicaciones de vigilancia tierra y aire posibilitadas por la ADS-B”, AN-Conf/11, WP/86, nota presentada por Eurocontrol.
3. “Concepto de utilización de la vigilancia dependiente automática — Radiodifusión”, AN-Conf/11-WP/6, nota presentada por la Secretaría.
4. “Respaldo por los Estados Unidos del concepto de utilización de la vigilancia dependiente automática — Radiodifusión (ADS-B)”, AN-Conf/11-WP/66, nota presentada por los Estados Unidos.
5. “La función de la UAT en la decisión sobre el enlace ADS-B de la FAA de los Estados Unidos”, AN-Conf/11-IP/18, nota presentada por los Estados Unidos.
6. “Estrategias regionales Asia/Pacífico para la implantación de ADS-B”, AN-Conf/11-WP/128, nota presentada por Australia.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 La tecnología de vigilancia dependiente automática por radiodifusión (ADS-B) se ha estado elaborando rápidamente en los últimos años. Como se indica en la Referencia 5, “La función de la UAT en la decisión sobre el enlace ADS-B de la FAA de los Estados Unidos” AN-Conf/11-IP/18, nota presentada por los Estados Unidos, los Estados de Europa y América del Norte han identificado las señales espontáneas ampliadas de 1 090 MHz (1 090 ES) como un enlace común ADS-B para la interfuncionalidad internacional para apoyar aplicaciones a corto plazo.

1.2 Esta postura es apoyada por varias otras organizaciones, incluyendo la Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA), la Organización de Servicios para la Aeronáutica Civil (CANSO), la Asociación de Líneas Aéreas Europeas (ALAE), el Grupo regional Asia/Pacífico de planificación y ejecución de la navegación aérea (APANPIRG) de la OACI, el Grupo especial ADS-B, el Grupo de expertos sobre sistemas de vigilancia y resolución de conflictos (SCRS), y el Grupo consultor ATM/CNS (ACG) de Eurocontrol.

1.3 Ya existen la aviónica y las normas de la OACI correspondientes para las operaciones “sin ADS-B” utilizando 1 090 ES.

1.4 Los fabricantes de aeronaves Boeing y Airbus han publicado boletines de servicio que incluyen las operaciones “sin ADS-B” utilizando señales espontáneas ampliadas en Modo S como parte de las actualizaciones destinadas a cumplir con las instrucciones europeas para la vigilancia acentuada en Modo S en 2005. En la actualidad, Airbus también ofrece operaciones “sin ADS-B” como un elemento estándar en las nuevas aeronaves.

1.5 También se dispone de transpondedores para la aviación general de categoría 1 090 ES, tal como el producto utilizado Airservices Australia en el ensayo en la cuenca de Burnett (véase más abajo). También se ha iniciado la elaboración de productos con un costo todavía menor.

2. ADS-B EN EL ESPACIO AÉREO NO RADAR

2.1 Los Estados que no poseen una cobertura exhaustiva de vigilancia radar comprenden ahora la posibilidad de obtener beneficios rápidos utilizando ADS-B como una alternativa al radar para vigilancia a fin de apoyar el control del tránsito aéreo en ruta y terminal utilizando conjuntos de aviónica que existen hoy día. La adopción temprana de esta tecnología contribuiría especialmente al mejoramiento de los servicios de tránsito aéreo en las zonas en las cuales un análisis de la relación entre costos y beneficios no puede justificar una infraestructura radar costosa.

3. NORMAS DE SEPARACIÓN ADS-B DE LA OACI

3.1 Se ha avanzado considerablemente en el Grupo de expertos sobre separación y seguridad del espacio aéreo (SASP) de la OACI en las tareas relacionadas con la elaboración de las mínimas de separación de la OACI para la utilización de datos ADS-B para el control del tránsito aéreo. Esta labor se ha concentrado en el empleo de mínimas de separación radar comprobados de 5 NM para los servicios en los cuales se utiliza ADS-B como el medio de vigilancia. Se prevé que el SASP completará las enmiendas correspondientes a los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo* (PANS-ATM, Doc 4444) a fines de 2004, con una publicación final por la OACI a fines de 2005. El SASP está elaborando estas normas comparando las características de ADS-B con un sistema radar de referencia con arreglo a la metodología de evaluación comparativa descrita en el *Manual sobre la metodología de planificación del espacio aéreo para determinar las mínimas de separación* (Doc 9689).

4. SEGURIDAD DE LA VIGILANCIA ADS-B

4.1 La ADS-B proporciona beneficios significativos en materia de seguridad cuando se utiliza para la vigilancia aire-tierra, en comparación con ATC basados en procedimientos sin vigilancia radar. Los datos ADS-B pueden apoyar a los instrumentos automatizados de seguridad, tales como la alerta de conflicto a corto plazo, la advertencia de adherencia al nivel autorizado, la advertencia de adherencia de ruta, y la advertencia de transgresión de zona de peligro, para aumentar la protección y la seguridad del espacio aéreo. El conocimiento de la situación del controlador de tránsito aéreo mejora significativamente con la vigilancia. Las interrupciones en la gestión de los vuelos a través de los límites de sectores y las regiones de información de vuelo (FIR) se mejoran significativamente cuando se proporciona datos de actualización rápida, y de elevada integridad en materia de posición y altitud. Las discordancias entre las previsiones del controlador y la realidad se identifican en forma más rápida.

5. ENSAYO OPERACIONAL DE ADS-B EN AUSTRALIA

5.1 Airservices Australia está realizando un ensayo operacional utilizando vuelos “sin ADS-B” para la vigilancia ATC en una región próxima a Bundaberg, Queensland. Se ha instalado una sola estación de tierra ADS-B, varias aeronaves se han equipado con aviónica ADS-B 1 090 ES, y se ha actualizado el sistema de gestión operacional de tránsito aéreo de Australia para procesar y presentar trazas ADS-B. Se ha preparado un caso de seguridad que apoya la utilización de una norma de separación mínima de tipo radar de 5 NM, y se prevé que será aprobada a corto plazo, después que se hayan recopilado y analizado datos suficientes.

5.2 La performance obtenida por este sistema ADS-B en el entorno australiano ha superado las expectativas. La cobertura es excelente, y sobrepasa la performance prevista de un radar secundario instalado en el mismo emplazamiento. La performance en materia de maniobra es superior a la del radar, la velocidad de actualización es más elevada, y los datos de identidad se reciben en forma fiable. Las Figuras 1 y 2 en el apéndice ilustran esta performance.

6. ADS-B PARA EL ESPACIO AÉREO SUPERIOR DE AUSTRALIA

6.1 Estimulada por la performance del sistema de ensayo, Airservices Australia proyecta instalar una red de aproximadamente 20 estaciones de tierra ADS-B a lo largo de las zonas no radar de Australia para proporcionar una cobertura a escala nacional en y sobre el nivel de vuelo 300. La Figura 3 ilustra la cobertura ADS-B, que complementa la cobertura de una red radar en la costa este.

6.2 Aunque los primeros beneficios de este sistema de vigilancia ADS-B constituirán una mejora significativa en materia de seguridad, Airservices Australia también está estudiando la posibilidad de introducir ATC basado en procedimientos para otorgar prioridad a las aeronaves equipadas con ADS-B en este espacio aéreo. Se está estudiando un proyecto de enmienda de la publicación de información aeronáutica (AIP) en el cual se propone que “se otorgue prioridad a una aeronave equipada con ADS-B cuando, al hacerlo, se proporcione una ventaja operacional a ATC”.

7. GRUPO ESPECIAL ADS-B DE APANPIRG

7.1 El Grupo regional Asia/Pacífico de planificación y ejecución de la navegación aérea (APANPIRG) de la OACI ha establecido un Grupo especial de implantación de ADS-B para planificar la implantación de ADS-B en la Región Asia/Pacífico. El grupo especial se reunió en marzo de 2003. Asistieron a la reunión 53 expertos de Australia, China, Estados Unidos, Fiji, Hong Kong, Japón, Nueva Zelanda, Pakistán, Singapur, Tailandia, la Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA), la Federación Internacional de Asociaciones de Pilotos de Línea Aérea (IFALPA) y la Sociedad Internacional

de Telecomunicaciones Aeronáuticas (SITA). La reunión apoyó en forma unánime la utilización del enlace de datos de señales espontáneas ampliadas en Modo S para ADS-B en la Región Asia/Pacífico.

7.2 Además, la reunión concluyó que “la implantación temprana de las operaciones ‘sin ADS-B’ apoya inmediatamente la vigilancia basada en tierra” y que “esto puede considerarse como una primera etapa adecuada y que la implantación prevista de las operaciones ‘sin ADS-B’ para el servicio de vigilancia basado en tierra en Asia/Pacífico comience en enero de 2006”. Un informe más exhaustivo de la labor del grupo especial figura en la Referencia 6 “Estrategias regionales Asia/Pacífico para la implantación de ADS-B”, AN-Conf/11-WP/128, nota presentada por Australia.

8. POSIBILIDADES PARA ADS-B EN ASIA/PACÍFICO

8.1 La cobertura de radar existente en la Región Asia/Pacífico está lejos de estar terminada. La ADS-B ofrece la posibilidad de proporcionar cobertura en zonas en las cuales no existe vigilancia en la actualidad a un costo extremadamente reducido comparado con el suministro de radar para cubrir las mismas áreas.

9. COMBINANDO LA INSTALACIÓN DE 1 090 ES ADS-B CON OTROS CAMBIOS DE TRANSPONDEDOR

9.1 En la actualidad se están actualizando los transpondedores en Modo S en varias aeronaves para cumplir con los requisitos de vigilancia elemental y acentuada de determinados Estados europeos. Estos cambios incluyen la capacidad del transpondedor de proporcionar el distintivo de llamada, el ángulo de inclinación lateral, la altitud seleccionada y otros parámetros de aeronave utilizados para interrogar a los radares en Modo S. Esto permite que los sistemas ATC utilicen estos datos para aumentar la seguridad y la performance. Los cambios son obligatorios para las operaciones en determinadas partes de Europa a partir de marzo de 2005.

9.2 La mayor parte de los fabricantes de aviónica están proporcionando una opción para incluir la gama de capacidades sin ADS-B, suministrando al mismo tiempo la vigilancia elemental y acentuada en una célula, debido a que la adición de ADS-B comprende entonces otra función de soporte lógico en el mismo transpondedor. Los fabricantes de aeronaves están incluyendo la capacidad de señales espontáneas ampliadas ADS-B (“sin ADS-B”) en sus boletines de servicios para la vigilancia elemental y acentuada.

9.3 La Administración Federal de Aviación (FAA) ha publicado un aviso de propuestas de formulación de normas (Número 03-02) para modificar el funcionamiento de los transpondedores cuando se entra el “Código de interferencia ilícita”. La FAA ha propuesto estos cambios con carácter obligatorio a partir de marzo de 2005. Este cambio exigirá actualizaciones de los transpondedores y también puede ofrecer una oportunidad conveniente para incorporar al mismo tiempo las actualizaciones destinadas a proporcionar la gama de capacidad de vigilancia acentuada y señales espontáneas ampliadas 1 090.

9.4 Existe la oportunidad de que Asia/Pacífico ordene o recomiende la instalación de la gama de capacidades “sin ADS-B” mientras se introducen cambios a los transpondedores para cumplir los requisitos europeos y de la FAA. Una medida de este tipo puede reducir considerablemente el costo de la instalación de la aviónica “sin ADS-B”.

9.5 Además, algunos Estados que utilizan sensores radar en Modo S, por ejemplo —en áreas terminales— también obtendrán beneficio de la vigilancia elemental y acentuada de los transpondedores actualizados. Estos incluyen la lectura del reglaje del nivel de vuelo de los sistemas de gestión de vuelo (FMS) para proporcionar previsiones tempranas de posibles incidentes de “ráfaga de nivel”, la lectura de

los distintivos de llamada para reducir la dependencia en los códigos octales de 4-dígitos, y la performance superior de la red de seguidores y de seguridad.

10. EL “CONJUNTO 1” ADS-B

10.1 La Junta de Coordinación Mixta Europea y la FAA han propuesto un “Conjunto 1” ADS-B de aplicaciones para la instalación inicial de ADS-B. Este conjunto incluye cinco aplicaciones de vigilancia de tierra y siete aplicaciones de a bordo, y se describe en detalle en la Referencia 1, “Aplicaciones iniciales de la vigilancia dependiente automática — Radiodifusión (ADS-B) para fines de interfuncionamiento mundial”, AN-Conf/11-WP/41, nota presentada por los Estados Unidos y la Referencia 2, “Primeras aplicaciones de vigilancia tierra y aire posibilitadas por la ADS-B”, AN-Conf/11-WP/86, nota presentada por Eurocontrol.

10.2 Aunque algunas aplicaciones de vigilancia de tierra pueden implantarse a muy corto plazo, se prevé que la elaboración y la instalación de las aplicaciones de a bordo en el Conjunto 1 requerirán un lapso significativo, ciertamente más prolongado que el lapso obligatorio prescrito para cumplir con los requisitos europeos sobre vigilancia acentuada.

10.3 Para los Estados que no cuentan con el beneficio de una cobertura radar extensa, se ofrece la posibilidad de introducir rápidamente las aplicaciones de vigilancia de tierra ADS-B utilizando conjuntos de aviónica que existen en la actualidad.

11. OPORTUNIDAD DE LA INSTALACIÓN

11.1 Una cuestión crítica en la implantación de todo nuevo sistema o tecnología consiste en la oportunidad de su introducción. Si las deliberaciones se prolongan demasiado, se perderán los beneficios que se pueden obtener durante un período y se modificarán los fundamentos tecnológicos y los aspectos económicos de la instalación, invalidando la labor anterior.

11.2 La tecnología “sin ADS-B” utilizando las señales espontáneas ampliadas en Modo S ya está suficientemente desarrollada como para instalarse para la vigilancia aire-tierra. Ya existen las normas técnicas correspondientes en la OACI, la Comisión Radiotécnica Aeronáutica (RTCA), la Organización europea para el equipamiento de la aviación civil (EUROCAE) y el Comité de ingeniería electrónica de las líneas aéreas (AEEC) para permitir la utilización de señales espontáneas ampliadas en Modo S.

11.3 El concepto operacional para esta aplicación es consistente con la Referencia 3, “Concepto de utilización de la vigilancia dependiente automática — Radiodifusión”, AN-Conf/11-WP/6, nota presentada por la Secretaría y apoyada en la Referencia 4, “Respaldo por los Estados Unidos del concepto de utilización de la vigilancia dependiente automática — Radiodifusión (ADS-B)”, AN-Conf/11-WP/66, nota presentada por los Estados Unidos.

11.4 Toda demora en la introducción de la vigilancia de tierra “sin ADS-B” priva a las líneas aéreas y a los Estados de las ventajas económicas y, especialmente, las ventajas en materia de seguridad que pueden obtenerse con su introducción.

12. CONCLUSIONES

12.1 Australia considera que la instalación de la tecnología ADS-B para aplicaciones de vigilancia de tierra utilizando señales espontáneas ampliadas en Modo S junto con el cumplimiento del mandato europeo sobre vigilancia acentuada (marzo de 2005), constituye una línea de acción eficiente en función de los costos, eficaz y responsable. Al hacerlo, se permitirá a numerosos Estados proporcionar una

vigilancia eficaz de tipo radar ATC donde no existe en la actualidad vigilancia alguna, aumentando la eficacia y mejorando significativamente la seguridad.

12.2 En el caso de Australia, esta tecnología ofrece la posibilidad de proporcionar una vigilancia eficiente en función de los costos sobre la totalidad del continente. Se obtendrán beneficios de seguridad y comerciales en comparación con la ineficacia del actual control basado en procedimientos en esas áreas.

13. MEDIDAS RECOMENDADAS A LA CONFERENCIA

13.1 Se invita a la Conferencia a:

- a) tomar nota de la realización de los ensayos operacionales ADS-B en Australia;
- b) tomar nota de la instalación propuesta de ADS-B en el espacio aéreo superior a lo largo de Australia;
- c) tomar nota de la recomendación del grupo especial ADS-B del APANPIRG para instalar ADS-B para vigilancia de tierra en la Región Asia/Pacífico comenzando en enero de 2006;
- d) apoyar y estimular la instalación de la gama de capacidades “sin ADS-B” en las aeronaves junto con la actualización de los transpondedores para cumplir con el mandato europeo sobre vigilancia acentuada y elemental en marzo de 2005, o para cumplir con los requisitos ampliados de señalización de “interferencia ilícita”; y
- e) apoyar la utilización temprana de operaciones “sin ADS-B” para vigilancia de tierra como una aplicación inicial ADS-B, sin esperar que se disponga en el mercado del “Conjunto 1” completo.

— — — — —

APÉNDICE



**Figura 1. Dos aeronaves ADS-B a 60 NM
de la estación de tierra ADS-B**

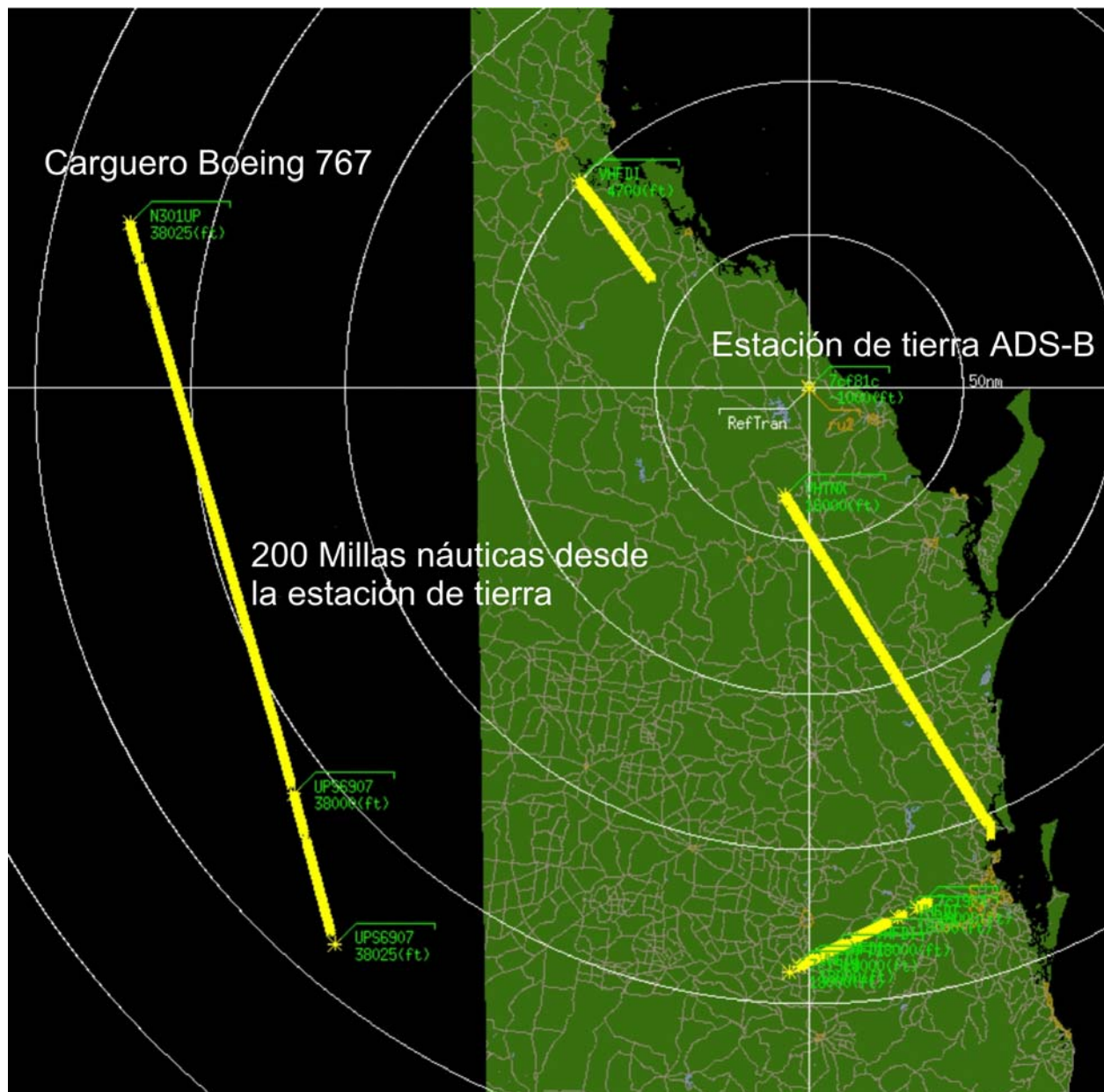


Figura 2. Ilustración de la cobertura obtenida de una sola estación de tierra.
A FL 380 se siguió a esta aeronave Boeing 767 equipada con ADS-B más allá de 220 NM.
El Boeing 767 es explotado por UPS y no forma parte del ensayo de ADS-B australiano.
UPS está equipando en la actualidad a más de 100 aeronaves con ADS-B.

A-3

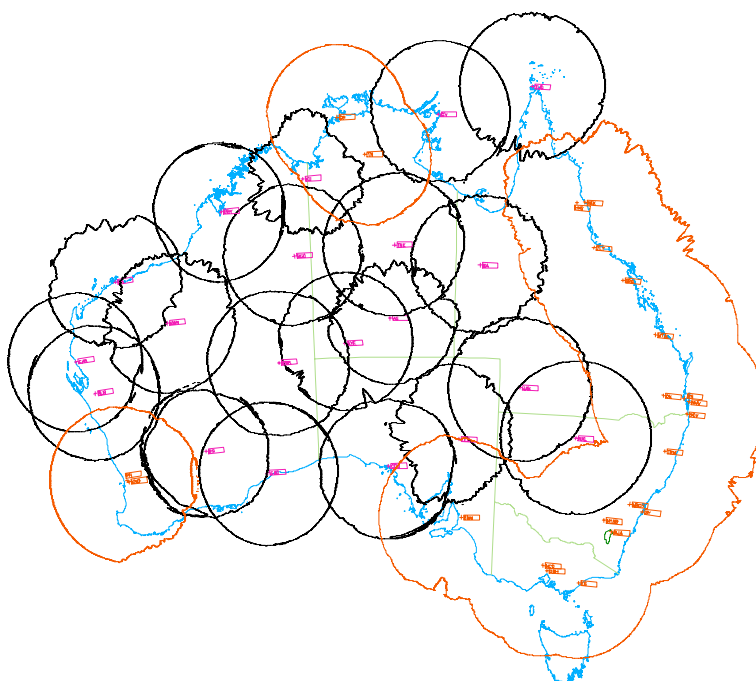


Figura 3. Radar compuesto propuesto y cobertura ADS-B a FL 300 después de la instalación de 20 emplazamientos ADS-B.

— FIN —