



Organización de Aviación Civil Internacional

GRUPO REGIONAL DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN CAR/SAM (GREPECAS)

Sexta Reunión del Comité CNS del Subgrupo ATM/CNS del GREPECAS (CNS/COMM/6)

Santo Domingo, Republica Dominicana, 30 junio al 4 de julio de 2008

CNS/COMM/6-NE/09

11/06/08

Cuestión 3

del Orden del Día: **Desarrollo de los sistemas de Vigilancia**

- 3.1 **Revisión de la estrategia regional para la implementación de los sistemas de vigilancia en las Regiones CAR/SAM**
- 3.2 **Seguimiento a las actividades de planificación/ implementación/ ensayos de sistemas de vigilancia (ADS-C, ADS-B, Radar en Modo S, multilateración, etc.)**

(Presentada por el Relator del Grupo de Tarea de Vigilancia)

RESUMEN

Esta nota de estudio presenta a la Reunión el trabajo realizado por el Grupo de Tarea de Vigilancia del Comité CNS (CNS/COMM) del Subgrupo ATM/CNS del GREPECAS (ATM/CNS/SG).

Objetivo estratégico:	<i>Esta nota de estudio se relaciona con el Objetivo estratégico D.</i>
------------------------------	-------------------------------------------------------------------------

1. Introducción

1.1 Esta nota se base en el trabajo realizado por el Grupo de Tarea de Vigilancia de acuerdo con los términos de referencia del programa de trabajo aprobado por el Comité CNS durante la Reunión CNS/COMM/5 y basado en la Decisión CNS/ 5/15.

1.2 El Grupo de Tarea de Vigilancia se ha reunido dos veces desde la Reunión CNS/COMM/5:

- a) Reunión CNS/SUR/TF/1 - realizada en Trinidad y Tobago, del 20 al 21 de junio de 2007. La reunión contó con la asistencia de 5 Estados y 2 Organizaciones Internacionales (Brasil, Cuba, Estados Unidos, Trinidad y Tobago (Relatora), IATA y Thales, haciendo un total de 16 participantes, incluyendo a los oficiales de la OACI.
- b) Reunión CNS/SUR/TF/2 – realizada en la Oficina de la OACI en Lima, del 9 al 10 de mayo de 2008. La reunión contó con la asistencia de 7 Estados y 3 Organizaciones Internacionales (Brasil, Bolivia, Cuba, Estados Unidos, Francia, Perú, Trinidad y Tobago (Relatora) , COCESNA, IATA y Thales, haciendo un total de 15 participantes, incluyendo a los oficiales de la OACI.

2. Seguimiento a Ensayos ADS-C, ADS-B y de Multilateración en las Regiones CAR/SAM

2.1 La Reunión tomó nota que, a fin de determinar la viabilidad del uso de ADS-B como herramienta de vigilancia en la Región CAR/SAM, es necesario recolectar datos para validar la calidad de los mensajes ADS-B actualmente emitidos e identificar las aeronaves que están equipadas con ADS-B.

2.2 La tecnología ADS-B ha sido identificada como una solución para la vigilancia, cubriendo las necesidades de información crítica de los vuelos a varios usuarios simultáneamente, como pilotos y controladores de tránsito aéreo. El ADS-B transmite a aeronaves, vehículos y estaciones terrestres información de tráfico aéreo y vuelos para mejorar la conciencia situacional y proporcionar niveles de servicio sin precedentes dentro de la cabina y a las facilidades de control de tránsito aéreo.

2.3 El delegado de los Estados Unidos informó a la Reunión que los sistemas ADS-B estaban operativos en Alaska.

2.4 La Reunión recordó que durante la primera reunión del Grupo de Tarea de Vigilancia del Comité CNS del Subgrupo ATM/CNS del GREPECAS, en junio de 2007, varios miembros de la región CAR/SAM de la Organización de Aviación Civil Internacional expresaron interés en llevar a cabo una recolección de datos ADS-B en la región. Para determinar la posibilidad de usar ADS-B como una herramienta de vigilancia en CAR/SAM, es necesario recoger información que pueda validar la calidad de los mensajes ADS-B actualmente transmitidos.

2.5 Estados Unidos informó que los Estados CAR/SAM que deseen llevar a cabo ensayos ADS-B con la FAA deberán seguir el siguiente procedimiento:

- El Estado CAR/SAM hace una solicitud oficial vía memorándum, e/mail o fax a la FAA, Oficina de Aviación Internacional, AWH-10,800 Independence Ave. S.W., Washington D.C., Fax No. (202) 267-5032.
- La FAA y el Estado CAR/SAM desarrollan un acuerdo bilateral que ambas partes firman.
- Se establece un organigrama de acuerdo a los términos del acuerdo bilateral.
- Inicio de actividades.

2.6 Como fue informado por Estados Unidos, la Reunión tomó nota que para los ensayos ADS-B entre los Estados Unidos y los Estados CAR/SAM, se aplicarían los siguientes roles y responsabilidades:

2.7 La FAA

- a) Siguiendo una solicitud de la Autoridad de Aviación Civil, llevar a cabo negociaciones y establecer un acuerdo bilateral;
- b) Proporcionar un contrato para el Estado participante a fin de entregar los servicios de vigilancia bajo la modalidad llave en mano; y
- c) Proporcionar asistencia técnica para la reducción y análisis de la información.

2.8 Los Estados CAR/SAM

- a) Establecer un acuerdo bilateral con los Estados Unidos;
- b) Proporcionar tecnología de vigilancia con base en tierra;
- c) Proporcionar la infraestructura necesaria para instalar estaciones terrestres en sitios geográficamente adecuados; la infraestructura incluirá telecomunicaciones, energía eléctrica y protecciones de cubrimiento para los equipos;
- d) Recolectar y grabar mensajes ADS-B de aeronaves en tránsito, en despegue o en aterrizaje en los distintos aeropuertos; y
- e) Participar en la reducción y análisis de la información.

2.9 La Reunión tomó nota que deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones para la implantación de los ensayos ADS-B:

- el ámbito de la vigilancia ADS-B: para conciencia situacional o para separación;
- el tipo de espacio aéreo: en-ruta, TMA, superior, inferior, con o sin cobertura de radar, y cobertura asociada;
- el marco de tiempo considerado;
- preparación y publicación de material regulatorio necesario;
- organización de la capacitación del controlador, educación del usuario.

2.10 La Reunión también tomó nota que para apoyar el análisis de la implantación ADS-B en un Estado o Región, los ensayos ADS-B necesitan estar establecidos a fin de permitir la observación directa y el análisis de un número de parámetros:

- el estado de la flota de aeronaves en este Estado o Región con respecto a equipamiento ADS-B;
- las características locales de la señal GPS, que genera directamente la posición de la aeronave reportada por ADS-B;
- el impacto del ambiente local (físico, radio) sobre la performance esperada de la vigilancia ADS-B.

2.11 Los resultados de dichos ensayos contribuirán también a una decisión para la implantación, ya que apoyarán el diálogo con las aerolíneas para su adhesión y para los planes de equipamiento (o, de lo contrario, ayudarán a entender las razones para no querer adherirse), y proporcionarán información para la preparación del caso de seguridad (safety case).

2.12 La puesta en operación de los ensayos ADS-B puede ser simple, ya que generalmente consiste de un solo canal ADS-B de la estación terrena (la redundancia no es estrictamente necesaria), asociado a un monitor GPS equipado con RAIM, para reportar un sistema de control local o remoto (dependiendo de dónde está instalada la estación), capacidad para grabar información y para reproducirla, y la disponibilidad de expertos para realizar el análisis. El ensayo proporcionará mayores resultados si un radar cubre la misma área que la de la estación terrestre ADS-B para poder comparar los informes y trazas tanto de la estación ADS-B así como del radar.

2.13 La Reunión tomó nota de la metodología para el análisis de datos y, en este sentido, consideró lo siguiente:

- El tipo de información a ser grabada para análisis depende de las operaciones requeridas, i.e., sobre vuelos en ruta, vuelos internos en ruta, aproximaciones en TMA grandes, y/o aproximaciones en aeropuertos pequeños;
- La evaluación de la performance puede variar dependiendo de las operaciones requeridas.

2.14 Como ejemplo de los objetivos del ensayo, la Reunión tomó nota de los siguiente:

- Recolección y análisis diarios durante un periodo de seis meses, la cantidad y números de registro de las aeronaves equipadas con ADS-B a ser recibidas por la estación terrena ADS-B;
- Conclusión sobre la validez de los reportes recibidos para permitir la vigilancia y/o separación de las aeronaves basadas en ADS-B;
- Comparación de la funcionalidad y recomendaciones de los objetivos de ADS-B y de radar.

2.15 El análisis de la información recolectada puede incluir aeronaves clasificadas por aerolínea/tipo y contenido del squitter (i.e. campos proporcionados, nivel del NUC, etc.) para toda la población de aeronaves observadas; igualmente, puede establecerse una base de datos identificando la aeronave como equipada con ADS-B en buen estado o en mal estado (entendiéndose que “en mal estado” puede ser por algo identificado ya o por algo nuevo, para trazas que han sido evaluadas con buenos valores NUC:

- Precisión de la posición, incluyendo la investigación de trazas de error (latencia a bordo);
- cifras de los promedios actualizados;
- rango de la estación terrena comparado con el modelo teórico;
- para las trazas seleccionadas, evaluar el porcentaje de aeronaves equipadas.

2.16 La puesta en operación de los ensayos en distintos lugares de mundo permiten evaluar la performance global de ADS-B:

- Porcentaje de aeronaves equipadas
- Porcentaje de aeronaves transmitiendo información ADS-B correcta
- Medición de promedio actualizado, distribución NUC
- Análisis de certeza de la Señal de llamada

2.17 La Reunión tomó nota de cómo fueron identificados los ensayos ADS-B, ADS-C y multilateraciones en la Reunión SUR/TF/:

1. El delegado de Cuba informó a la Reunión que la fase de recolección de datos ADS-B de sus primeros ensayos ha sido concluida y que los resultados de los análisis serán enviados a los miembros del Grup de Tarea. Cuba también informó que más ensayos ADS-B serán realizados durante el período 2008-2010.
2. COCESNA informó a la Reunión que los ensayos ADS-B fueron llevados a cabo con el propósito de obtener información estadística de las aeronaves equipadas en la Región. Referirse al **Apéndice A**.
3. Trinidad y Tobago señaló que no han avanzado con los ensayos ADS-B identificados en la Reunión SUR/TF/1 y explicaron que, como custodios de la FIR de Piarco, eventualmente migrarán a ADS-B como modo principal de vigilancia de acuerdo con el Plan Regional. A corto y mediano plazo, la vigilancia será vía MSSR a través de radares planificados y existentes, relativamente nuevos, que se espera estén disponibles para uso a partir del 2015. La vigilancia en la FIR Piarco debería migrar a ADS-B vía MLAT y los ensayos ADS-B deberán llevarse a cabo antes del 2015 dentro de la FIR..
4. Brasil informó que se espera que ADS-C alcance capacidad operacional en Octubre de 2008, y que ADS/CPDLC FANS 1/A alcance su capacidad operacional en Abril de 2009, usando una plataforma final desarrollada por ATECH.

- ADS-B y MLAT:

Durante los años pasados, la Administración de Brasil ha promocionado programas de modernización sobre la vigilancia actual de los sistemas de radar y ha instalado algunos nuevos radares a través del país. El resultado de esas iniciativas ha sido que la red de

radares de Brasil sea considerablemente nueva (de menos de 7 años de antigüedad) y que la cobertura para radares secundarios es completa para todo el territorio (FL 200 y por encima). Considerando lo arriba mencionado, Brasil no tiene planes en el corto plazo de migrar a ADS-B o MLAT para En-ruta o TMA en las áreas continentales.

Sin embargo, hay una necesidad operacional específica in el área de las Plataformas Petroleras cerca de Río de Janeiro (Bacia de Campos) que pueden ser adecuadas para los ensayos de esas tecnologías ya que representa un espacio aéreo homogéneo (sólo helicópteros) y tiene cobertura parcial de radar, por lo que sería una buena plataforma de ensayo para la comparación entre la performance de esas tecnologías y un actual sistema de radar. Recientemente DECEA, Petrobrás (Empresa Petrolera Brasileira) y los operadores de helicópteros están trabajando en el rediseño de las rutas (RNAV) con base en procedimientos GNSS. Se espera que el diseño de nuevas rutas estará listo en Septiembre de 2008. Una vez que el trabajo esté listo, será posible saber qué necesidades de vigilancia operacional tienen que ser cumplidas, y así decidir qué tecnología sería la más apropiada a esa área.

5. Estados Unidos informó a la Reunión que el programa ADS-B en los Estados Unidos está utilizado comunicaciones, clima, y estaciones ADS-B en plataformas petroleras en el Golfo de México desde inicios del año 2008. La multilateración está utilizándose en Colorado y Juneau, Alaska, con propósitos de servicios de vigilancia.
6. Trinidad y Tobago afirmó que la implantación de ADS-C debería ser llevada a cabo en 2010/11, cuando el nuevo sistema ATM este terminado y en completa operación.

2.18 La Reunión tomó nota que la encuesta llevada a cabo por IATA sobre comunicaciones a bordo de aeronaves, equipos de vigilancia y navegación, se presenta en el **Apéndice B**. La Reunión solicitó una revisión de la tabla a fin de contener la siguiente información:

- Proporcionar la explicación de la información de la columna “ADS” para su mejor comprensión.
- Actualizar la información de la Tabla de las aerolíneas que operan in la Región CAR/SAM, indicar la ruta en que estas aeronaves vuelan.
- Incluir en la encuesta todas las otras aerolíneas no listadas en la encuesta.
- Para mejor comprensión de la información, proporcionar una breve descripción en cada columna, especialmente en las columnas de navegación y vigilancia, así como también una descripción de cómo interpretar la información dada para cada tipo de aeronave, por ejemplo, las respuestas “N”, “Y”, “N(n)”, etc.
- Proporcionar información no solamente sobre las flotas actuales sino sobre cualquier flota nueva de aerolíneas, dando información sobre las acciones de planificación e implementación, e indicando la fecha estimada de operación de las nuevas aeronaves.
- La descripción de aeronave para JAL es redundante y puede causar confusión ya que, si el tipo de aeronave indica que tiene o no tiene GPS, esta información adicional está ya reflejada en las columnas para aviónica de navegación.

2.19 La Reunión hizo notar que la Región CAR/SAM se beneficiaría de un esfuerzo colaborador y recopilación de actividades de los ensayos ADS-B y, en este sentido, elaboró una lista de requerimientos con parámetros y criterio asociados para promover los ensayos ADS-B en la Región. Referirse al **Apéndice C**.

2.20 Con base en las anteriores consideraciones, la Reunión formuló la siguiente Conclusión:

Conclusión SUR/TF/02/01: Actividades para los ensayos ADS-B

Que los Estados de la Región CAR/SAM que quieran hacer ensayos in ADS-B tomen debida note de la lista de actividades presentadas en el Apéndice C de este Informe.

3. Desarrollo de una Estrategia Regional para la Implantación de Vigilancia en la Región CAR/SAM

3.1 Bajo este asunto del orden del día, la OACI presentó los actuales aspectos de vigilancia considerados en GREPECAS 14 y en la Primera Reunión del Grupo de Tarea de Vigilancia del Comité CNS con el estado de implantación de las conclusiones, así como un resumen sobre el estado actual de los SARPS y temas de planificación relacionados a Sistemas de Vigilancia, así como una visión panorámica de los futuros trabajos del Panel ASP.

3.2 La Reunión tomó nota de las consideraciones estratégicas actuales con respecto a la región CAR/SAM sobre “Elementos preliminares para una estrategia regional para los Sistemas de Vigilancia”, “Estrategia regional CAR/SAM para la implantación de sistemas ADS-C/ADS-B” y “Espacio aéreo potencial para implantar ADS-C y ADS-B considerados por los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales”.

3.3 Como resultado de la Primera Reunión del Grupo de Tarea de Vigilancia, y con respecto al mandato de GREPECAS/14, el Grupo de Tarea presentó una estrategia de vigilancia regional unificada, que fue discutida y acordada con base en las siguientes consideraciones:

1. Consideraciones estratégicas CAR/SAM mencionadas en el párrafo anterior
2. Documentación de la OACI sobre vigilancia
3. información de IATA sobre equipo a bordo de las aeronaves de comunicaciones, navegación y vigilancia

3.4 La estrategia unificada se presenta como **Apéndice D**.

3.5 La Reunión analizó los resultados de las conclusiones efectuadas durante la Primera Reunión del Grupo de Tarea de Vigilancia (Trinidad y Tobago, 20-21 de junio de 2007). El resultado se presenta en el **Apéndice E**.

3.6 La próxima reunión del Grupo de Tarea de Vigilancia está tentativamente programada para el segundo cuatrimestre del 2009, y se llevará a cabo en Martinica.

4. Suggested Action

4.1 Se invita a la Reunión a:

- a) Tomar nota de la información proporcionada en esta nota de estudio,
- b) revisar las actividades a ser consideradas para los ensayos ADS B presentados en el Apéndice C de esta nota de estudio y el Proyecto de Conclusión SUR/TF/02/01 asociado,

- c) proporcionar información sobre cualquier otro Ensayo ADS-B, ADS-C o Multilateración, o experiencia que no haya sido incluida en los informes de CNS/TF/SUR,
- d) revisar y comentar el documento en borrador de la Estrategia Regional de Vigilancia unificada presentada en el Apéndice D a esta nota de estudio, y, si es factible, adoptar el proyecto de conclusión a ser aplicada en la Región CAR/SAM,
- e) revisar los términos de referencia y programa de trabajo para el CNS/TF/SUR, presentado como **Apéndice F**, a esta nota de estudio, y
- f) sugerir cualquier otra acción que sea considerada apropiada por la Reunión.

APÉNDICE A

ACTIVIDADES DE ENSAYO ADS-B REALIZADAS POR COCESNA

Fase I

Esta fase consistió en monitorear las aeronaves que cuentan con esta tecnología y que sobrevuelan el espacio aéreo centroamericano, efectuando lo siguiente:

Compra de un equipo receptor Modo-S/ADS-B (SBS-1) para el tratamiento de las señales de las aeronaves. El mismo cuenta con una aplicación software (Base Station) que exhibe esta información en una pantalla de radar virtual permitiendo el seguimiento en tiempo real de las aeronaves. En la aplicación se muestran todas las aeronaves que están equipadas con Modo-S y/o ADS, a una cobertura de 250 NM como máximo.

Desde el 30 de Enero del presente, se realizan pruebas con el equipo en la Sede de COCESNA en Tegucigalpa y el sitio Radar Monte Crudo (sitio alto en la periferia de Tegucigalpa). Resultados preliminares indican que varias aeronaves de las flotas de las principales líneas aéreas que sobrevuelan la zona central de Honduras y sus cercanías utilizan ADS-B regularmente, monitoreando los siguientes vuelos:

- Taca (Vuelos: THAI 390 391 215 214)
- UPS (Vuelos UPS 392 376 368 364)
- BSK (Vuelos BSK 670 671)
- American Airlines (Vuelos AAL 953 954 940 2166 945)
- Continental (Vuelos COA 14471868 1446 1447)
- Mexicana (vuelo MXA 382)
- Spirit Wing (Vuelo NKS 756)
- Airtransac (Vuelo TSC 325)
- Servivensa (Vuelos SSV 328, 3285)
- Iberia (Vuelos IBE 6313, 6347)
- Lacsa (Vuelos LRC 643, 642, 654, 655, 8632)

En total se han registrado 61 Aeronaves (en distintos días y con distintos vuelos asignados)

Entre los datos ADS que se han recolectados de los vuelos anteriormente mencionados, se pueden encontrar los siguientes campos de información: Track Position (longitud y Latitud) Call-sign, Mode-S, Mode-S Country, Velocidad Terrestre, Porcentaje Vertical y estatus (en-tierra durante el vuelo)

Fase II

Dentro de las actividades planeadas, se pretende realizar toma de datos en diferentes puntos de la FIR Centroamérica. Específicamente en los sitios de las cabeceras radar

para contar con mayor número de datos y obtener un panorama más claro así como información estadística más amplia.

Procesamiento de datos ADS-B

Referente a las facilidades y capacidades disponibles en los Centros de Control de COCESNA y acciones emprendidas en la planificación y ejecución de pruebas para el Procesamiento de los Datos ADS principalmente para el área oceánica del Pacífico de la FIR Centroamérica y que no cuenta con cobertura radar, se indica lo siguiente:

- COCESNA tiene en Ilopango, El Salvador, un sistema que sirve de respaldo de contingencia para el Centro de Control ACC CENAMER, que a la vez sirve como un Simulador ATC.
- Las funciones actuales en los dos Centros de Control pueden procesar datos ADS-C y manejar comunicaciones CPDLC.
- El Centro de Control CENAMER tiene Servidores de Conexión de Datos ADS/FPDLP (Servidores de Enlace de Datos DLS). Este sistema tiene la capacidad gerencial de comunicaciones ADS/CPDLC a través de conexiones proporcionadas por Proveedores de Enlaces de Datos, llevar a cabo intercambio de funciones entre las aeronaves y el Terminal de Datos, la distribución de información ADS a los Procesadores de Datos de Vigilancia (SDP) para procesamiento de datos ADS y ADS/SSR, así como la grabación de todos los mensajes cursados.



IATA SURVEY
ON BOARD NAVIGATION, SURVEILLANCE AND COMMUNICATION EQUIPMENT

Airline	Airplane type	NAVIGATION														SURVEILLANCE				COMMUNICATIONS				COMMENTS					
		1 x FMS	2 x FMS	GNSS STAND ALONE	GNSS COUPLED TO FMS	IRU	RNAV DME/DME	RNAV DME/DME/IRU	RNAV GNSS	RNP 10	RNP 4 Oceanic	RNAV 5	RNAV 1	RNP 1.0	RNP .3	RNP <.3	SBAS	GBAS	FANS	ADS	ADS-B	Mode S	Mode S Enhanced		HF	HF DATA LINK	ACARS	VDL 2	SATCOM
Air Canada	A319		Y		Y	Y	Y	Y	Y																	Y			
	A320		Y		Y	Y	Y	Y	Y																	Y			
	A330		Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y				Y	Y	Y			Y	Y	Y	Y	Y	
	A340		Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y				Y	Y	Y			Y	Y	Y	Y	Y	
	B767		Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y									Y	Y	Y	Y	Y*	
Air Europa	A330-200		Y		Y	Y				Y	Y	Y	Y		Y				Y	Y			Y	Y	Y	Y	Y		
	B737-800	Y			Y	Y									Y								Y	Y	Y	Y	Y		
	B767-300		Y		Y	Y				Y	Y	Y	Y		Y								Y	Y	Y	Y	Y		
Air France	A320		Y		Y	Y			Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y						Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y		
	A330		Y		Y	Y			Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y				Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y		
	A340		Y		Y	Y			Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y				Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y		
	B747-200F		Y		Y	Y	Y			Y	Y	Y	Y	Y	Y								Y	Y	Y	Y	Y		
	B777-400/400ERF		Y		Y	Y			Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y				Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y*	Y		
American Airlines	B777-200ER/300ER		Y		Y	Y			Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y				Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y		
	A300-600		Y		Y				Y			Y										Y	Y	Y	Y	Y	Y		
	B737-800		Y		Y	Y			Y	Y					Y							Y	Y	Y	Y	Y	Y		
	B757-200		Y		Y*	Y			Y	Y*	Y	Y	Y	Y	Y*	Y*						Y*	Y*	Y	Y	Y*	Y*		
	B767-200		Y		Y	Y			Y		Y		Y									Y	Y	Y	Y	Y	Y*		
	B767-300		Y		Y*	Y			Y	Y*	Y		Y							Y*			Y	Y	Y	Y*	Y		
British Airways	B777-200		Y		Y	Y			Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y				Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y		
	MD80			Y					Y			Y										Y	Y	Y	Y	Y	Y		
	A319		Y		Y	Y			Y	Y			Y	Y	Y	Y						Y	Y	Y	Y	Y	Y		
	A320		Y*		Y*	Y			Y	Y*			Y	Y	Y	Y						Y	Y	Y	Y	Y	Y		
	B737-400	Y			Y	Y			Y				Y	Y	Y								Y	Y	Y	Y	Y		
	B747-400		Y		Y	Y			Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y						Y	Y	Y	Y	Y	Y		
Continental Airlines	B767-300		Y		Y	Y			Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y							Y	Y	Y	Y	Y	Y		
	B777		Y		Y	Y			Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y				Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y		
	B737-800		Y		Y	Y			Y	Y		Y	Y	Y	Y							Y	Y	Y	Y	Y	Y		
	737-300	Y																					Y	Y	Y	Y	Y		
	737-500		Y		Y	Y			Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y							Y	Y	Y	Y	Y		
	737-700		Y		Y	Y			Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y							Y	Y	Y	Y	Y		
	737-800		Y		Y	Y			Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y						Y	Y	Y	Y	Y			
	737-900		Y		Y	Y			Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y							Y	Y	Y	Y	Y		
	757-200		Y		Y	Y			Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y							Y	Y	Y	Y	Y		
COPIA	757-300		Y		Y	Y			Y	Y	Y		Y	Y	Y				Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y			
	767-200		Y		Y	Y			Y	Y	Y		Y	Y	Y				Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y		
	767-400		Y		Y	Y			Y	Y	Y		Y	Y	Y				Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y		
	777-200		Y		Y	Y			Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y				Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y		
Emirates	B737-700		Y		Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y							Y	Y	Y	Y	Y	Y		
	B737-800		Y		Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y								Y	Y	Y	Y	Y		
	ERJ-190		Y		Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y								Y	Y	Y	Y	Y		
	A310/F		Y		Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y							Y	Y	Y	Y	Y	Y		



IATA SURVEY
ON BOARD NAVIGATION, SURVEILLANCE AND COMMUNICATION EQUIPMENT

Airline	Airplane type	NAVIGATION														SURVEILLANCE				COMMUNICATIONS				COMMENTS				
		1 x FMS	2 x FMS	GNSS STAND ALONE	GNSS COUPLED TO FMS	IRU	RNAV DME/DME	RNAV DME/DME/IRU	RNAV GNSS	RNP 10	RNP 4 Oceanic	RNAV 5	RNAV 1	RNP 1.0	RNP .3	RNP .3	SBAS	GBAS	FANS	ADS	ADS-B	Mode S	Mode S Enhanced		HF	HF DATA LINK	ACARS	VDL 2
FedEx	B777-300ER		Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y				Y	Y	Y	Y	Y		Y		Y	
	A300		Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y							Y	Y			Y	Y	
	A310		Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y							Y	Y			Y	Y	
	B727			Y*							Y																	
	MD-10		Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y							Y	Y	Y	Y	Y	Y	
Iberia	A319		Y		Y	Y	Y	Y			Y	Y										Y	Y	Y		Y		
	A320		Y		Y	Y	Y	Y			Y	Y										Y	Y	Y		Y		
	A340		Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y										Y	Y	Y		Y	Y	
KLM	A330-200		Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y							Y	Y		Y	Y	Y		Y	Y	
	B747-400		Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y										Y	Y	Y		Y	Y	
	B747-400F		Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y							Y	Y		Y	Y	Y		Y	Y	
	B777-200		Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y							Y	Y		Y	Y	Y		Y	Y	
LAN	MD-11		Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y										Y	Y	Y		Y	Y	
	A319-100				Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y				Y								Y		Y		
	A320-200				Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y				Y								Y	Y	Y		
	A340-300		Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y							Y	Y		Y	Y	Y		Y		
Lufthansa	B767-300		Y		Y*	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y								Y	Y		Y	Y*	Y			
	A340-300		Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y							Y	Y		Y	Y	Y		Y	Y	
	A340-600		Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y							Y	Y		Y	Y	Y		Y	Y	
Mexicana	B747-400		Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y										Y	Y	Y		Y	Y	
	A318		Y			Y																				Y		
	A319		Y			Y																Y		Y*	Y			
	A320		Y			Y																Y		Y*	Y			
Northwest	B757		Y			Y						Y										Y				Y		
	B767		Y			Y						Y										Y				Y		
	A319		Y			Y				Y			Y													Y		
	A320		Y			Y				Y			Y									Y				Y		
Pluna	A330-200/300		Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y							Y	Y		Y	Y	Y		Y	Y	
	B747-200					Y				Y													Y					
	B747-400		Y			Y				Y			Y										Y	Y	Y	Y	Y	
	B757-200/300		Y		Y*	Y				Y	Y	Y	Y										Y	Y	Y*	Y		
SAA	B767-300		Y			Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y										Y	Y	Y		Y	Y	
	A319		Y			Y				Y	Y	Y	Y	Y	Y									Y	Y	Y		
	A340-200		Y			Y				Y	Y	Y	Y	Y	Y									Y	Y	Y		
	A340-300		Y			Y				Y	Y	Y	Y	Y	Y				Y	Y	Y			Y	Y	Y		
	A340-600		Y			Y				Y	Y	Y	Y	Y	Y				Y	Y	Y			Y	Y	Y		
TACA	B737-800		Y			Y					Y													Y	Y*	Y		
	B747-400		Y		Y*	Y	Y				Y	Y	Y						Y*					Y	Y*	Y	Y*	
	A319		Y			Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y									Y		Y		
TAM	A320		Y			Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y								Y		Y	Y	Y	
	A321		Y			Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y									Y		Y		
	A330-200		Y			Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y				Y			Y	Y	Y		Y	Y	
F100	F100		Y			Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y							Y		Y				



IATA SURVEY
ON BOARD NAVIGATION, SURVEILLANCE AND COMMUNICATION EQUIPMENT

Airline	Airplane type	NAVIGATION														SURVEILLANCE				COMMUNICATIONS				COMMENTS					
		1 x FMS	2 x FMS	GNSS STAND ALONE	GNSS COUPLED TO FMS	IRU	RNAV DME/DME	RNAV DME/DME/IRU	RNAV GNSS	RNP 10	RNP 4 Oceanic	RNAV 5	RNAV 1	RNP 1.0	RNP .3	RNP <3	SBAS	GBAS	FANS	ADS	ADS-B	Mode S	Mode S Enhanced		HF	HF DATA LINK	ACARS	VDL 2	SATCOM
United	MD-11		Y			Y	Y	Y		Y		Y										Y		Y					
	A319/A320		Y		Y*	Y		Y	Y*		Y	Y	Y	Y*								Y				Y			*About 50% of fleet has GPS and is RNP 0.3 capable
	B737-300/500	Y				Y		Y			Y	Y										Y			Y				
	B757-200		Y			Y		Y			Y	Y										Y			Y				
	B767-300		Y		Y*	Y		Y	Y*	Y	Y	Y	Y	Y	Y							Y	Y		Y		Y	*About 40% of fleet has GPS and is RNP 0.3 capable	
	B777-200		Y		Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y					Y	Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y	
	B747-400		Y			Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y				Y	Y	Y	Y	Y		Y	Y	Y	
UPS	A300		Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y							Y	Y	Y	Y	Y	Y			
	B727			Y						Y		Y										Y	Y			Y			
	B747-100/200		Y			Y	Y	Y		Y	Y	Y									Y	Y	Y	Y	Y	Y			
	B757		Y			Y	Y	Y		Y	Y	Y										Y	Y	Y	Y*	Y*	Y	* HF and HF DL on 20 out of 75 airplanes	
	B767		Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y								Y	Y	Y	Y	Y	Y		
	DC-9					Y	Y	Y		Y		Y										Y	Y			Y			
	MD-11		Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y						Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	
US Airways	A319/320/321		Y		Y	Y		Y						Y									Y	Y*	Y	Y		* Some A319/320/321	
	A330-300		Y		Y	Y		Y		Y				Y						Y	Y			Y	Y	Y	Y		
	B737-300 *	Y				Y		Y		Y		Y	Y	Y															
	B737-300/400 **	Y				Y		Y		Y		Y	Y													Y			
	B757-200 (23N) ETOPS		Y		Y	Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y				Y		Y		Y	Y	Y			
	B757-200 ETOPS		Y			Y		Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y							Y		Y		Y			
	B757-200		Y			Y		Y		Y	Y	Y	Y	Y											Y				
	B767-200		Y			Y		Y		Y	Y	Y	Y	Y								Y		Y		Y			
E-190		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y		Y	Y	Y	Y						Y	Y	Y	Y		Y	Y			

APÉNDICE C

ACTIVIDADES A SER CONSIDERADAS PARA LOS ENSAYOS ADS B

Actividades a ser consideradas para los Ensayos ADS B

1 Introducción

1.1 En la segunda reunión del Grupo de Tarea de Vigilancia del Comité CNS del Sub-Grupo ATM/CNS del GREPECAS, miembros de la región CAR/SAM de la Organización de Aviación Civil Internacional expresaron interés en llevar a cabo ensayos ADS-B con el propósito de verificar la posibilidad de usar ADS-B como herramienta de vigilancia en sus Estados.

1.2 El Equipo llevó a cabo discusiones relativas a la no posibilidad de llevar a cabo en forma estandarizada la planificación, ejecución y chequeo de las acciones involucradas en los ensayos ADS-B. Por lo tanto, el relator del Grupo de Tarea asignó un grupo ad-hoc para desarrollar algunas orientaciones para los Estados.

2 Discusión

2.1 El grupo ad-hoc decidió que cinco puntos principales deberían ser considerados por los Estados interesados en llevar a cabo ensayos ADS-B, que son:

- Planificación
- Criterios esperados
- Parámetros de prueba
- Limitaciones del ensayo
- Difusión de los resultados

2.1.1 Planificación

Existe la necesidad de desarrollar un Concepto de Operaciones (CONOPS), en el cual el alcance y requerimientos operacionales deben ser claramente definidos así como los asuntos a ser trabajados (i.e. mejoramiento de la eficiencia, ahorro de combustible; realce de capacidades, etc.)

El CONOPS mencionado también deberá definir qué clase de servicio se proporcionará en el área del ensayo (i.e. servicio radar) y el horario completo para realizar las acciones requeridas, desde la planificación hasta el reporte final.

Todos los interesados directos deben estar identificados e incluidos en el programa a través de la promoción de conferencias con usuarios y clientes, para discutir los contenidos del CONOPS y presentar los beneficios de las nuevas tecnologías. También es importante tener candidatos de alguna aerolínea para comprometerlo y que sea parte del programa desde un principio..

2.1.2 Criterios esperados

El grupo ad-hoc entiende que los ítems listados a continuación deben ser satisfechos para tener una adecuada justificación para el lanzamiento del ensayo ADS-B:

- La migración para un ambiente ADS-B debe ser costo-efectivo;
- El uso de la nueva tecnología deberá proporcionar algunos beneficios de seguridad;
- El ensayo debe terminarse en un tiempo razonable de tiempo;
- Los proveedores de servicio de la navegación aérea (ANSP) deben contar con un compromiso pleno de usuarios y reguladores antes del empezar actividades;
- Es importante tener cobertura de radar (por lo menos parcial) sobre el área del ensayo para validar los informes de posición ADS-B;
- Una línea base de performance para las áreas designadas para los ensayos (i.e. rutas existentes) debe establecerse para hacer las posibles futuras comparaciones;
- Debe hacerse por parte del ANSP un análisis Costo-Beneficio (CBA) para los clientes; y
- Deberá hacerse la recolección de datos y efectuar un caso de seguridad sobre la base de los datos presentados a los reguladores.

2.1.3 Parámetros de prueba

El grupo ad-hoc entenderá que los parámetros listados a continuación deben ser medidos durante del proceso de ensayo ADS-B.

- El rango actualizado del sistema prototipo deberá ser medido y comparado con el rango esperado, dependiendo del espacio aéreo designado (en ruta, TMA, tierra);
- La precisión del sistema debe evaluarse en comparación con un sistema de legado conocido (i.e. radares secundarios);
- El performance del sistema deberá monitorearse en términos de NUC (para D260 aviónica compatible) o Categoría de Integridad de Navegación (NIC), Categoría de Precisión de Navegación (NAC), Nivel de Integridad de Sistema (SIL) (para D260A aviónica compatible);
- La probabilidad de recepción deberá también medirse sobre un muestreo amplio de vuelos;
- La ID de vuelo enviada por cualquier aeronave debe ser evaluada por el grupo técnico;
- Debe medirse y determinarse la disponibilidad global del servicio. Se deben registrar y analizar las anomalías de todos los tipos.

2.1.4 Limitaciones del ensayo

Se identificaron algunas dificultades y limitaciones para ensayos ADS-B por el grupo ad-hoc de la siguiente forma:

- Los ensayos sólo deben limitarse a ADS-B;
- Hay necesidad de validar la performance de la infraestructura de comunicaciones existente;
- El espectro dentro del área del ensayo debe ser monitoreado a fin de asegurar que la frecuencia 1090MHz no sea afectada por los sistemas de legado que actualmente están siendo empleados;
- Es deseable tener un sistema de monitoreo para la salud de la constelación GPS para validar su performance durante el evento de la prueba..

2.1.5 Diseminación de resultados

Durante los procesos de ensayo, un equipo dedicado deberá asignarse a fin de recolectar, organizar y analizar los datos que serán usados para escribir el informe completo de los resultados del ensayo y someter el informe al GREPECAS a través del Grupo de Tarea de Vigilancia. Estos resultados y la información deberán ser enviados al Relator del Grupo de Tarea de Vigilancia.

APENDICE D

**ESTRATEGIA REGIONAL UNIFICADA DE VIGILANCIA
REGIONES CAR/SAM**

Índice

1	Introducción	1
1.1	Consideraciones generales.....	1
1.2	Alcance de la estrategia de vigilancia.....	1
1.3	Estructura del documento.....	2
1.4	Público objetivo.....	2
2	Evolución del escenario operacional de vigilancia	3
2.1	Espacio aéreo en ruta y TMA.....	3
2.2	Operaciones de aeródromo.....	4
2.3	Sistemas de a bordo.....	4
2.4	Cronograma de propulsores operacionales.....	6
3	Evolución de la infraestructura de vigilancia	6
3.1	Espacio aéreo en ruta y TMA.....	6
3.2	Operaciones de aeródromo.....	7
3.3	Sistemas de a bordo.....	7
3.4	Cronograma de la infraestructura de vigilancia.....	9
3.5	Plan de acción regional.....	10
3.6	Cronograma del plan de acción regional.....	11
Anexo A	14
Anexo B	16
Anexo C	20

Estrategia de vigilancia para las Regiones CAR/SAM

1. Introducción

1.1 Consideraciones generales

1.1.1 Este documento inicial es el resultado de la tarea asignada por la reunión GREPECAS 14 al CNS/SUR/TF del Comité CNS, en la que se integró los elementos preliminares de una Estrategia Regional de Vigilancia y la Estrategia Regional CAR/SAM para el uso de la ADS-C y la ADS-B en el corto, mediano y largo plazo en una Estrategia Regional Unificada para la Implantación de los Sistemas de Vigilancia. Este es un documento vivo basado en la planificación a nivel mundial y regional:

a) Las Estrategias Mundiales aparecen descritas en el Doc 9750, Plan Mundial de Navegación Aérea, en relación a sus iniciativas:

- GPI-09 Conciencia situacional: fomenta la implantación operacional de la vigilancia de los enlaces de datos, y la definición del uso de la ADS-B y la ADS-C.
- GPI-17 Aplicaciones de enlaces de datos: fomenta el uso de aplicaciones de enlaces de datos y su armonización para lograr operaciones transparentes e inter-funcionales.

b) Implantación de Sistemas de Vigilancia en las Regiones CAR/SAM: Doc. 8733, “Plan Regional CAR/SAM de Navegación Aérea”, Tabla 4A CNS - Plan Regional de Sistemas de Vigilancia.

1.1.2 El principal objetivo de esta estrategia es proponer los sistemas de vigilancia apropiados para ser aplicados en el corto y mediano plazo en las Regiones CAR/SAM y definir un camino evolutivo que fomente la seguridad, inter-funcionalidad y efectividad en términos de costos de la infraestructura requerida para satisfacer las futuras necesidades ATM.

1.1.3 La estrategia de vigilancia debería ser considerada como un documento de orientación para todas las partes involucradas, en la cual no están contenidos requisitos reglamentarios u obligatorios. Cuando se está proyectando introducir el uso de nuevas técnicas de vigilancia en los Estados, las autoridades de navegación aérea debería publicar reglamentación apropiada.

1.1.4 La meta contemplada de esta estrategia es el desarrollo de una infraestructura regional de vigilancia que permita la inter-funcionalidad de los equipos de a bordo en las Regiones CAR/SAM de una manera efectiva en términos de costos.

1.2 Alcance de la estrategia de vigilancia

1.2.1 La implantación de los sistemas de vigilancia debería estar basada en una estrategia armonizada para las Regiones CAR/SAM, tomando en cuenta los requisitos operacionales y los análisis de costo-beneficio pertinentes. También se debería basar en Planes de Acción a fin de garantizar que los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales de las Regiones CAR/SAM implanten los sistemas necesarios, de conformidad con cronogramas coherentes.

1.2.2 Las tecnologías de vigilancia consideradas en esta estrategia para cumplir con las expectativas actuales y futuras aparecen enumeradas a continuación, y están brevemente descritas en el Anexo C:

- Radar primario (PSR, SMR/ASDE);
- Radar secundario de vigilancia (SSR);
- Vigilancia dependiente automática – Radiodifusión (ADS-B);
- Vigilancia dependiente automática – Contrato (ADS-C); y
- Multilateralización.

1.2.3 A fin de brindar una visión global de la estrategia de vigilancia, los propulsores operacionales, la infraestructura de vigilancia requerida y los estudios y ensayos regionales propuestos en este documento son presentados en orden cronológico.

1.2.4 Las fechas indicadas en este documento definen en qué fecha se calcula que los sistemas de vigilancia estarán operativos a nivel regional. No obstante, algunos de los sistemas de vigilancia descritos en esta estrategia serán utilizados para resolver problemas locales antes de las fechas establecidas en este documento, de manera que habrá una migración desde áreas pioneras hacia áreas regionales más extensas.

1.2.5 La nueva política de implantación de las tecnologías de vigilancia en las Regiones CAR/SAM debería sustentarse primero en una implantación voluntaria en áreas específicas, utilizando el equipamiento certificado existente, seguida de una implantación en áreas más extensas, apoyada por la Regla de Implantación relacionada con el equipamiento mejorado.

1.2.6 La estrategia de vigilancia debería ser considerada como un vínculo entre el Plan Mundial de Navegación Aérea para los Sistemas CNS/ATM (Doc. 9750) y la estrategia de las partes involucradas para las aplicaciones de vigilancia aérea.

1.2.7 Esta estrategia de vigilancia se deriva del Plan Mundial de Navegación Aérea para los Sistemas CNS/ATM (Doc. 9750).

1.2.8 Al momento de implantar los sistemas de vigilancia, los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales de las Regiones CAR/SAM deben estar conscientes de los requisitos operacionales del Plan Mundial, especialmente de las GPI 09 y 17 (Conciencia Situacional e Implantación de las aplicaciones de enlaces de datos).

1.3 Estructura del documento

1.3.1 Este documento está estructurado de la siguiente manera:

- La Sección 1 (esta sección) presente el propósito del documento, explica su alcance y estructura, y describe el público al que está dirigido y su relación con otros documentos.
- La Sección 2 describe la Evolución del Escenario Operacional de Vigilancia, es decir, los propulsores operacionales contemplados para el período entre 2007 y 2020 en el área de la vigilancia aérea, para el espacio aéreo en ruta y TMA, las operaciones de aeródromo y los sistemas de a bordo.
- La Sección 3 detalla la Evolución de la Infraestructura de Vigilancia necesaria para hacer frente al ambiente operacional previsto, y especifica un plan de acción tentativo que debe cumplirse en forma oportuna a fin de fomentar el uso operacional de las nuevas tecnologías de vigilancia.
- El Anexo A describe el significado de las siglas utilizadas en este documento.
- El Anexo B define los distintos términos utilizados en este documento.
- El Anexo C describe las técnicas de vigilancia analizadas en este documento.

1.4 Público objetivo

1.4.1 Esta estrategia fue desarrollada para los siguientes grupos de interesados en las Regiones CAR/SAM:

- Los departamentos de las autoridades nacionales supervisoras de los países CAR/SAM responsables por la verificación de los sistemas de vigilancia ATM;
- Los departamentos del ANSP civil y militar de los Estados CAR/SAM responsables por la adquisición/diseño, aceptación y mantenimiento de los sistemas de vigilancia ATM;
- Los explotadores aeroportuarios, quienes son responsables por la adquisición/diseño, aceptación y mantenimiento de los sistemas de vigilancia a nivel de los aeropuertos; y
- Los usuarios del espacio aéreo, quienes son los clientes finales de los sistemas de vigilancia ATM.

2. Evolución del escenario operacional de vigilancia

2.1 Espacio aéreo en ruta y TMA

2.1.1 Cada Estado/Territorio/Organización Internacional necesita evaluar la densidad máxima de tránsito, tanto la actual como la esperada para el año 2015, y tomar en cuenta la vida útil de sus radares y su posible sustitución por la ADS-B.

2.1.2 La evolución del escenario operacional de vigilancia para el espacio aéreo en ruta y TMA se basa en tres principios fundamentales para los usuarios terrestres en dicho espacio aéreo. Estos principios prevalecen en toda la estrategia de vigilancia, y son:

- Un sistema de vigilancia independiente para hacer el seguimiento de los objetivos no cooperativos en el espacio aéreo TMA y en ruta, donde y cuando fuera necesario
- Un sistema de vigilancia independiente para hacer el seguimiento de los objetivos cooperativos en el espacio aéreo TMA y en ruta; y
- La vigilancia cooperativa dependiente.

2.1.3 Para el espacio aéreo en ruta y TMA, la seguridad de la aviación y la seguridad operacional seguirán siendo requisitos clave. Existe una necesidad permanente de contar con la capacidad de detectar las aeronaves que no están equipadas con transpondedores SSR o ADS-B, así como las que están experimentando alguna falla de aviónica en el espacio aéreo ATM. También persistirá la detección de objetivos no cooperativos en áreas específicas del espacio aéreo en ruta, de acuerdo con los requisitos de seguridad nacional.

2.1.4 El corto plazo (hasta 2011)

2.1.4.1 Antes de 2010, los sistemas de vigilancia independiente predominarán en las Regiones CAR/SAM. Hasta entonces, la posición del objetivo sólo será determinada a través de los sensores terrestres (PSR, SSR y radares Modo S).

2.1.5 El mediano plazo (2011-2015)

2.1.5.1 A partir de 2010, se contempla el suministro de ADD a las estaciones terrestres en apoyo de las operaciones TMA y en ruta, considerando la creciente tasa de aeronaves equipadas con SSR Modo S (nuevas y reacondicionadas) que serán capaces de transmitir mensajes ADS-B (ADS-B *out*).

2.1.5.2 El primer conjunto de nuevas aplicaciones que serán apoyadas en las Regiones CAR/SAM son la vigilancia terrestre (ADS-B *out*) en un ambiente no radar (ADS-B-NRA), en un ambiente radar (ADS-B-RAD) y los datos derivados de la aeronave (ADS-B-ADD). Se anticipa que la ADS-B-*out* alcanzará su capacidad operacional inicial en 2015.

2.1.6 El largo plazo (hasta 2015-2025)

2.1.6.1 Otras posibles nuevas aplicaciones están relacionadas con la vigilancia de a bordo (ADS-B-*in*, posiblemente complementada por la TIS-B), incluyendo: La conciencia situacional de a bordo (ATSA-AIRB), la separación visual en la aproximación (ATSA-VSA) y el procedimiento en estela (*in-trail*) en el espacio aéreo oceánico (ATSA-ITP). Se espera que el lanzamiento de la ADS-B-*in* para la conciencia situacional del tránsito aéreo se haga después de 2015.

2.1.6.2 Se anticipa que la integración de la vigilancia aeroportuaria y del espacio aéreo será más amplia a partir de 2015. Esto requiere una mayor integración de la información de vigilancia a nivel SDPD, lo cual requerirá una actualización para poder procesar y enviar la nueva información a los usuarios de la vigilancia conforme los nuevos sistemas vayan entrando en funcionamiento.

2.1.6.3 Hasta 2015, el proveedor de servicios terrestres seguirá siendo responsable por el servicio de separación y por mantener la separación. No obstante, a partir de 2015, habrá una serie de conceptos ATM que impulsarán la evolución del ambiente de vigilancia, a saber:

- Una mejor planificación a mediano plazo, donde las tareas de los controladores que operan en los sectores en ruta y TMA reciben cada vez más apoyo de la automatización. El controlador hará uso del ADD para brindar una visión más exacta de la situación y mejoras en las redes de seguridad;
- La información derivada de la vigilancia estará disponible para apoyar la conciencia situacional del tránsito en la aeronave;

- Se mejorará los sistemas de procesamiento de datos de vuelo a fin de contar con una total predicción de trayectoria en 4D, alineada con las capacidades del FMS 4D;
- La limitada delegación de las tareas de separación a las tripulaciones de vuelo en el espacio aéreo de baja y mediana densidad exigirá una infraestructura de aviónica adicional y herramientas adicionales para el controlador y la tripulación de vuelo; y
- La introducción de un encaminamiento preferido requerirá que el controlador tenga un despliegue visual en tiempo real de la información de vuelo.

2.2 Operaciones de aeródromo

2.2.1 En el corto plazo (hasta 2011)

2.2.1.1 Para ciertos aeropuertos selectos, la detección de todos los móviles dentro del área del aeródromo es permanente en el corto plazo y a lo largo de todo el cronograma de la estrategia.

2.2.2 En el mediano plazo (2011-2015)

2.2.2.1 Se contempla el uso de ADD en apoyo de las operaciones de aeródromo; y la implementación del A-SMGCS nivel I (que puede incluir ADS-B Paquete I, la aplicación ADS-B-APT) y del A-SMGCS nivel II será posible en virtud de sistemas tales como la multilateralización.

2.2.3 En el largo plazo (hasta 2015-2025)

2.2.3.1 Ahí donde los explotadores aeroportuarios prevén un beneficio, se puede iniciar la implantación a largo plazo de A-SMGCS nivel III (que puede incluir la ADS-B Paquete I, la aplicación de ATSA SURF) y A-SMGCS IV. Esto puede requerir una infraestructura ADS-B-*in* y el equipamiento de ciertos vehículos aeroportuarios apropiados con transpondedores.

2.3 Sistemas de a bordo

2.3.1 A corto plazo (hasta 2011)

2.3.1.1 En el corto plazo, se seguirá utilizando los sistemas SSR o SSR Modo S para el radar de vigilancia basado en tierra o los sistemas de multilateralización. Esto significa que no se prevé equipos adicionales en la aeronave hasta 2011.

2.3.2 A mediano plazo (2011-2015)

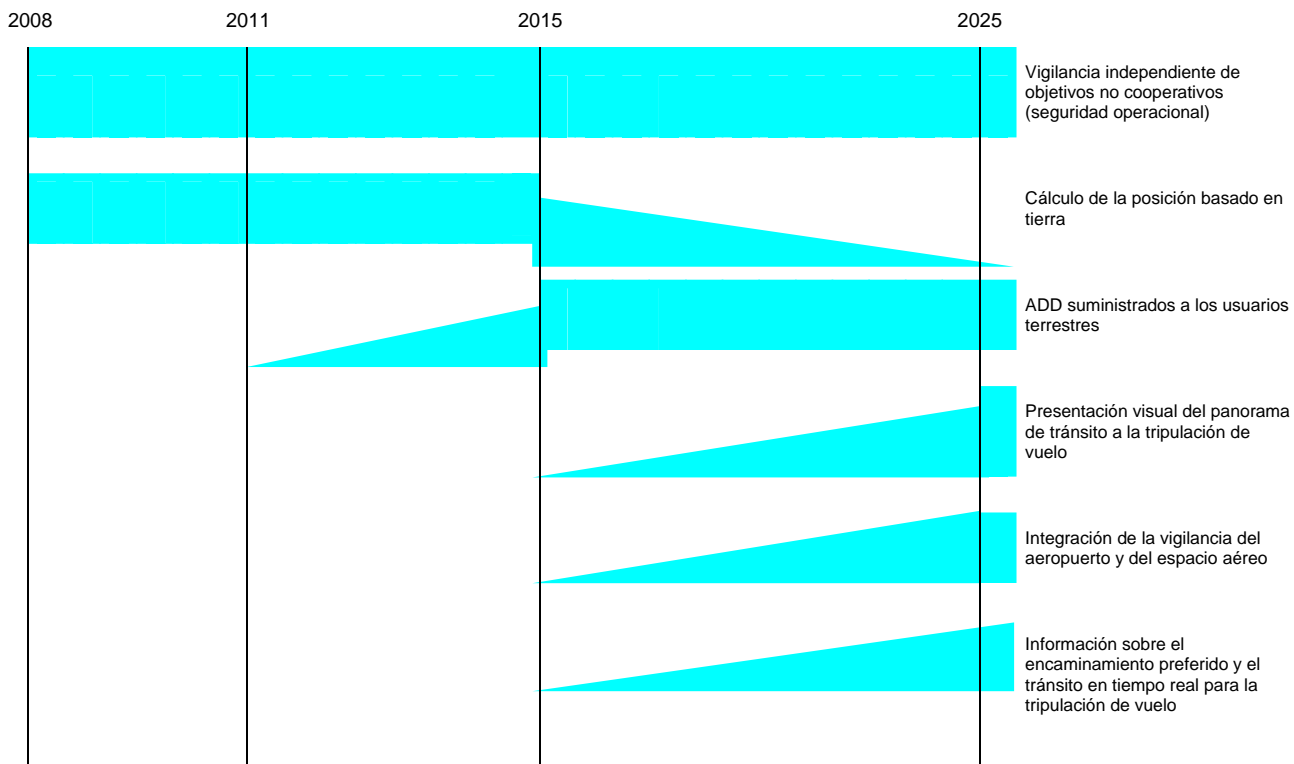
2.3.2.1 Se incrementará la implantación de nuevas aplicaciones de vigilancia terrestre (ADS-B *out*), lo cual requerirá una integración entre el sistema de navegación de a bordo y los transpondedores en modo S, a fin de transmitir información de intención a otras aeronaves y usuarios en tierra. Esto es posible gracias a la ADS-B, utilizando Señales Espontáneas Ampliadas en 1090 MHz u otros enlaces de datos.

2.3.3 A largo plazo (hasta 2015-2025)

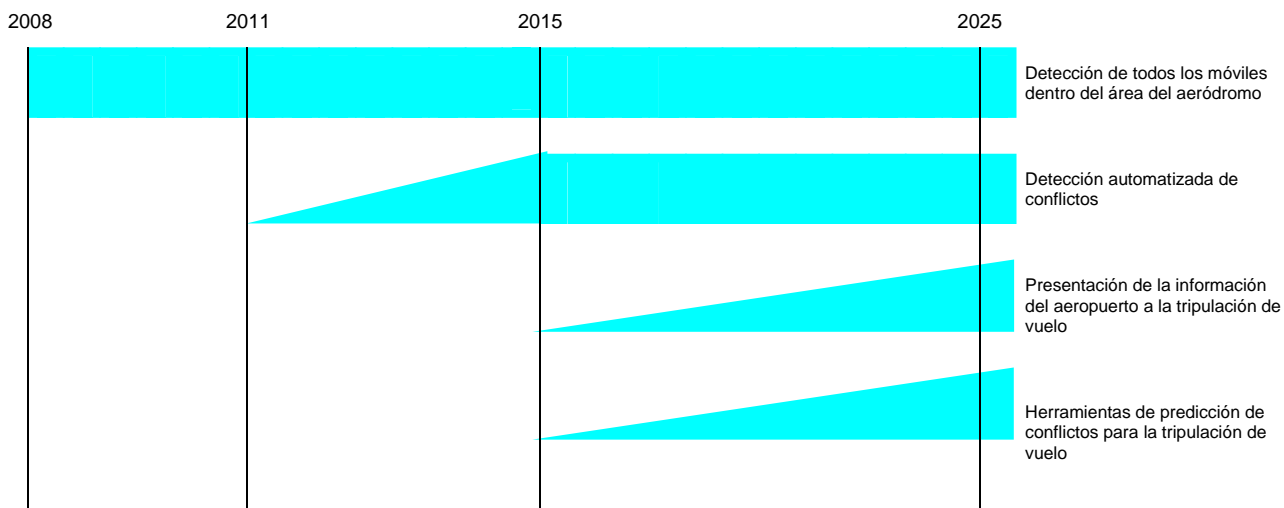
2.3.3.1 La implantación de las aplicaciones de conciencia situacional ASAS ADS-B requerirá un sistema SDPS y despliegue visual a bordo.

2.4 Cronograma de los propulsores operacionales

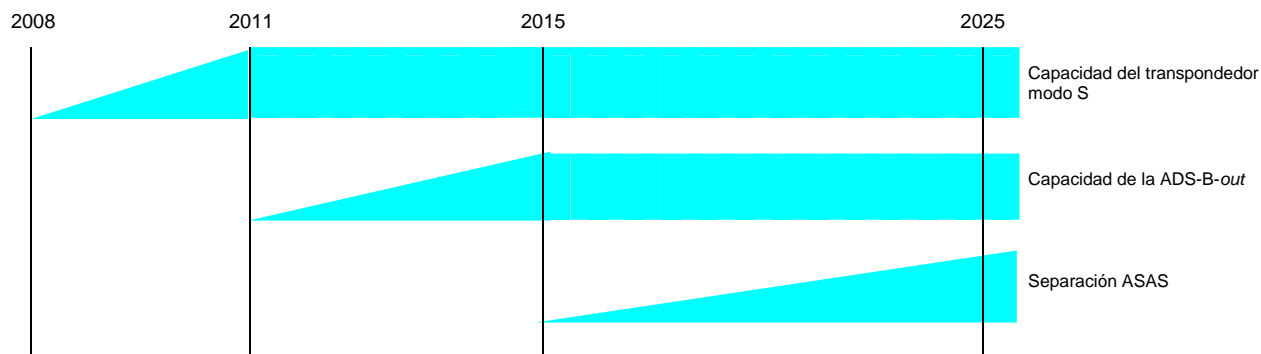
Espacio aéreo en ruta y TMA



Operaciones de aeródromo



Sistemas de a bordo



3. Evolución de la infraestructura de vigilancia

3.1 Espacio aéreo en ruta y TMA

3.1.1 Si bien el PSR no es obligatorio en las Regiones CAR/SAM, puede que algunos Estados sigan utilizando el PSR para la vigilancia en ruta, de acuerdo con los requisitos locales de seguridad específicos para cada país.

3.1.2 El corto plazo (hasta 2011)

3.1.2.1 Entre 2007 y 2011, el principal medio de vigilancia seguirá siendo la vigilancia cooperativa, en la forma de SSR y SSR Modo S, la cual será ampliamente utilizada por las agencias civiles para la vigilancia del tránsito aéreo en los servicios TMA y en ruta dentro de la cobertura de la(s) estación(es) interrogadora(s) (basada(s) en tierra) ;

3.1.3 El mediano plazo (2011-2015)

3.1.3.1 A partir de 2010, se implantará la vigilancia elemental SSR Modo S en las TMA de alta densidad, a fin de mejorar la performance del radar secundario. Como aún habrá aeronaves antiguas que no tendrán la capacidad de responder en modo S, se requerirá una interrogación en modo mixto hasta 2015.

3.1.3.2 Se incrementará la implantación de la ADS-B (basada en receptores ES Modo S) en tierra a partir de 2010 para cubrir áreas en ruta y terminales no cubiertas por radar y para fortalecer la vigilancia en áreas cubiertas por SSR Modos A/C y S.

3.1.3.3 Dependiendo del porcentaje de aeronaves equipadas con ADS-B, se debería considerar la implantación de la multilateralización de área amplia (WAM) como una posible vía de transición al ambiente ADS-B en un menor plazo.

3.1.3.4 Se debería hacer un uso operacional de la vigilancia ADS-C en todos los espacios aéreos oceánicos y remotos asociados con las capacidades FANS 1/A.

3.1.3.5 Los sistemas de procesamiento y distribución de datos de vigilancia basados en la tecnología de servidor de vigilancia deberán ir mejorando gradualmente, a fin de fomentar la fusión de los datos radar heredados, contenidos en los ADD, y/o los cálculos de posición por multilateralización y fomentar el uso compartido de datos entre los Estados mediante el uso de patrones TCP/IP.

3.1.3.6 En las etapas iniciales, la instalación de la ADS-B debería hacerse en coordinación con los Estados/Territorios/Organizaciones internacionales responsables por el control de las áreas adyacentes y la Oficina Regional de la OACI correspondiente, estableciendo un plan para las posibles áreas de uso compartido de datos ADS-B, con miras a una implantación coordinada, armoniosa e interfuncional.

3.1.3.7 Cada Estado/Territorio/Organización debería investigar y notificar la política de su Administración con respecto al uso compartido de datos ADS-B con sus vecinos y las metas cooperativas.

3.1.3.8 El plan para el uso compartido de datos ADS-B debería basarse en la selección de centros por pares, el análisis de los beneficios y la formulación de propuestas para el uso de la ADS-B para cada par de centros/ciudades, con miras a mejorar la capacidad de vigilancia.

3.1.3.9 Con el fin de apoyar el plan regional ADS-C y ADS-B, los Estados/Territorios/Organizaciones internacionales, así como la entidad que representa a los usuarios del espacio aéreo, deberían organizarse y brindar la siguiente información: un punto de contacto focal, su respectivo plan de implantación, incluyendo un cronograma, e información acerca de sus sistemas de comunicación aire-tierra y de automatización.

3.1.3.10 La tecnología de enlaces de datos ADS-B que será utilizada para las señales espontáneas ampliadas Modo S 1,090 MHz (1090 ES). Se podría iniciar el uso compartido de datos ADS-B.

3.1.3.11 El SSR Modo A/C y el SSR Modo S seguirán siendo los principales elementos de vigilancia para la aproximación, en ruta y áreas terminales.

3.1.4 El largo plazo (hasta 2015-2025)

3.1.4.1 La mayor parte de los sistemas SSR y SSR Modo S actualmente instalados llegarán al final de su vida útil alrededor de 2015. Los radares SSR Modo A/C que para entonces lleguen al final de su ciclo de vida no serán reemplazados. Estos SSR que cumplen su ciclo de vida serán reemplazados por el uso continuado de la ADS-B con la técnica 1090 ES y los planes para iniciar la implantación de la ADS-B con nuevos enlaces de datos para cumplir los requisitos del sistema mundial ATM.

3.2 Operaciones aeroportuarias

3.2.1 El corto plazo (hasta 2011)

3.2.1.1 La principal tecnología para calcular la posición de los móviles (tanto aeronaves como vehículos) será el radar (primario) de movimiento en la superficie. La implantación de la multilateralización irá aumentando en forma gradual, y las aeronaves responderán a las interrogaciones del SSR Modo A/C o SSR Modo S.

3.2.2 El mediano plazo (2011-2015)

3.2.2.1 El A-SMGCS Nivel I/II brindará los beneficios en el aeródromo, y los sistemas en tierra podrían requerir información adicional. La manera más eficaz de lograr esto sería a través de la ADS-B, ya que las aeronaves ya estarán equipadas y habrá una manera efectiva en términos de costo de mejorar las estaciones terrestres de multilateralización, aunque puede haber un impacto sobre la aviónica. Si bien muchos sistemas de multilateralización, como norma, están configurados con sus propios seguidores de fusión de datos, es posible que se necesite mejorar los SDPD existentes para apoyar las operaciones de aeródromo.

3.2.3 El largo plazo (hasta 2015-2025)

3.2.3.1 La introducción del A-SMGCS Niveles III/IV en ciertos aeródromos seleccionados requerirá que las tripulaciones aéreas reciban un mapa del aeropuerto y otros móviles a fin de tener una conciencia situacional y las posibles herramientas de predicción de conflictos en la aeronave. Ahí donde los aeropuertos anticipan un beneficio de estos tipos de aplicaciones, podría ser necesario contar con un servicio TIS-B para garantizar un panorama completo y coherente de la situación en el aeropuerto.

3.3 Sistemas de a bordo

3.3.1 El corto plazo (hasta 2011)

3.3.1.1 De acuerdo con los requisitos de la OACI, todas las aeronaves que vuelan dentro del espacio controlado de las Regiones CAR/SAM deben estar equipadas con un dispositivo de notificación de la altitud presión. No se anticipa que habrá cambios significativos en los sistemas de a bordo antes de 2011 en este asunto.

3.3.1.2 La proporción de aeronaves equipadas es también fundamental para la instalación de los sistemas ADS-C y ADS-B, para los que se requiere que el ANSP y los usuarios de aeronaves coordinen periódicamente, por lo menos, la siguiente información: la cantidad de aeronaves equipadas que operan en el espacio aéreo en cuestión, la cantidad y el nombre de las líneas aéreas que han equipado aeronaves para ADS-C y ADS-B, el tipo de aeronaves equipadas, la categorización de los datos sobre exactitud/integridad disponibles en las aeronaves.

3.3.1.3 Hasta 2011, la implantación de los sistemas ACAS II en la aviación comercial y general se hará utilizando el transpondedor básico Modo S para la vigilancia elemental (ELS). Los transpondedores ADS estarán integrados en la aviónica GNSS para datos válidos.

3.3.1.4 Durante este período, veremos:

La implantación de radares SSR Modo S sólo en áreas de aproximación, en ruta y terminales con alta densidad de tránsito.

· La implantación del SSR monoimpulso, adaptable a Modo S, en áreas en ruta y terminales con una mediana y alta densidad de tránsito.

· El inicio de la implantación terrestre de la ADS-B (receptores ES Modo S) para áreas en ruta y terminales no cubiertas por radar, y el fortalecimiento de la vigilancia en áreas cubiertas por SSR Modos A/C y S.

· El inicio de la implantación de la multilateralización, donde las aeronaves responden a las interrogaciones del SSR Modo A/C o del SSR Modo S para la vigilancia de movimientos en superficie del aeródromo.

3.3.2 El mediano plazo (2011-2015)

3.3.2.1 Entre 2011 y 2015, se implantará el Modo S en los SSR monoimpulso que tengan capacidad para Modo S, en áreas con cobertura y con un tránsito aéreo incrementado, y se observará un mayor número de instalaciones ADS-B en tierra (receptores ES Modo S) para áreas en ruta y terminales no cubiertas por radar, y una reforzada vigilancia en áreas cubiertas por SSR Modo A/C y SSR Modo S. Se iniciará la actualización del transpondedor Modo S de manera que pueda operar en ambientes ADS-B y de multilateralización.

3.3.2.2 Si las aeronaves están operando en un espacio aéreo donde se está utilizando las aplicaciones de vigilancia basadas en tierra ADS-B Paquete I, entonces la configuración de la aviónica requerirá cambios para el envío de los datos adicionales derivados de la aeronave.

3.3.2.3 Durante el período 2011 – 2015, habrá una mayor implantación de la multilateralización, donde las aeronaves responderán a las interrogaciones SSR Modos A/C y S para la vigilancia de los movimientos en la superficie del aeródromo, y se iniciará la implantación de aplicaciones de vigilancia en las áreas de aproximación, en ruta y terminal (multilateralización de área amplia, WAM) en sectores no cubiertos por vigilancia radar y para fortalecer la vigilancia radar.

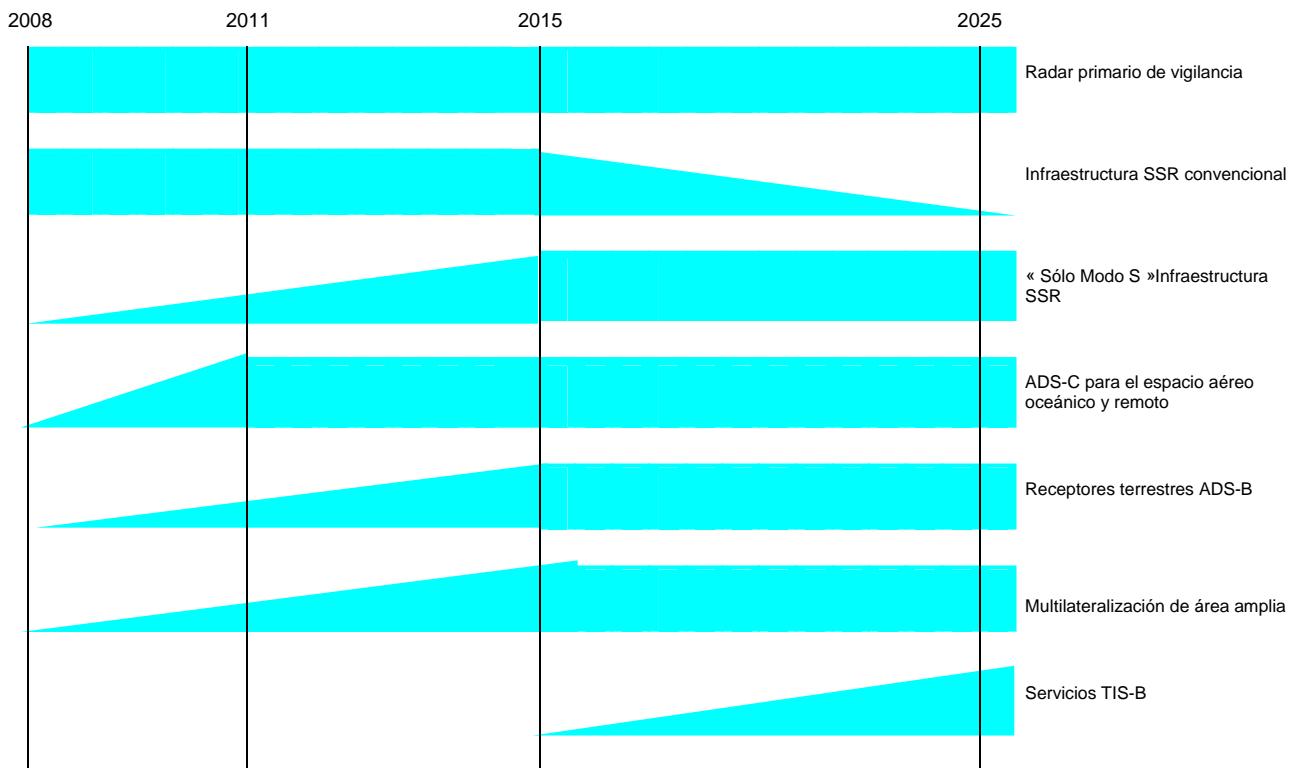
3.3.3 El largo plazo (hasta 2015-2025)

3.3.3.1 A partir de 2015, la transición desde un espaciado ASAS hacia la separación ASAS y el encaminamiento preferido podría requerir tener una imagen de alta integridad de la situación del tránsito. En consecuencia, será necesario utilizar la TIS-B e implantar un Sistema de Procesamiento

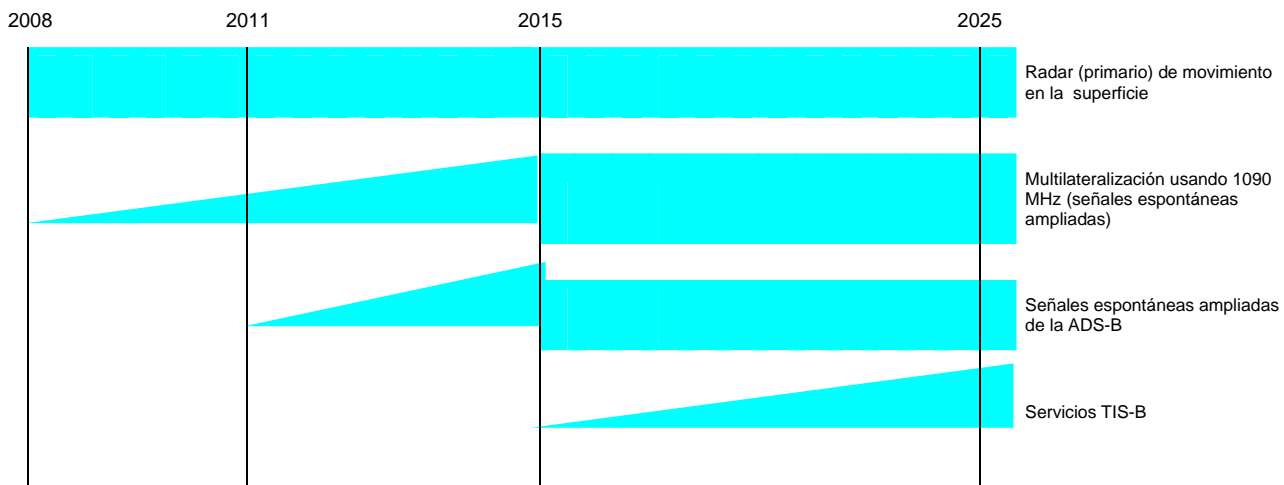
de Datos de Vigilancia (SDPS) a bordo para integrar la ADS-B y la TIS-B para la presentación de la situación aérea en una pantalla gráfica.

3.4 Cronograma de la infraestructura de vigilancia

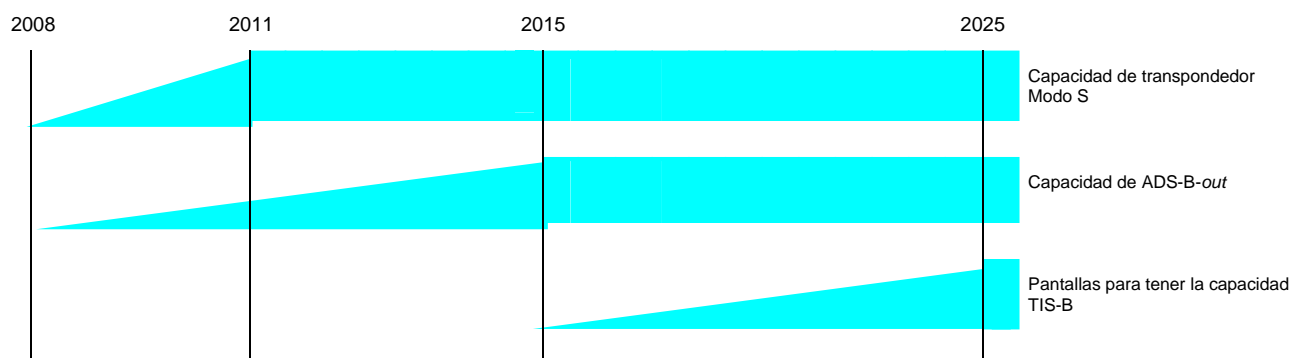
Espacio aéreo en ruta y TMA



Operaciones de aeródromo



Sistemas de a bordo



3.5 Plan de acción regional

3.5.1 El corto plazo (hasta 2011)

3.5.1.1 En el corto plazo, todas las autoridades de aviación civil de las Regiones CAR/SAM deberán, en forma periódica, asignar y monitorear direcciones de 24 bits en Modo S. Habrá de hacer ensayos para apoyar la introducción operacional de nuevas técnicas, tales como ADS-B y WAM. Dichas evaluaciones incluirían un análisis de costo-beneficio, evaluaciones de la seguridad operacional y la definición de los requisitos operacionales. A fin de convalidar el cronograma previsto en esta estrategia de vigilancia y evaluar la proporción de aeronaves equipadas, cada Estado/Territorio/Organización internacional debería evaluar:

- la vida útil de sus radares y la posibilidad de reemplazarlos por ADS-B;
- la ubicación de posibles estaciones terrestres ADS-C o ADS-B;
- la capacidad que ofrecen los sistemas de automatización ATC tanto actuales como proyectados, para apoyar las aplicaciones ADS-C o ADS-B;
- la máxima densidad de tránsito, tanto la actual como la esperada para el año 2025;
- la cantidad de aeronaves equipadas que operan en el espacio aéreo en cuestión;
- el número, nombre y tipo de las aeronaves equipadas por las líneas aéreas para modo S, ADS-C y ADS-B;
- proporción de equipo Modo S de a bordo que se encuentra defectuoso y su comportamiento; y
- la categorización de los datos de exactitud/integridad disponibles en las aeronaves.

3.5.1.2 La instalación de la ADS-B debería hacerse en las etapas iniciales en coordinación con los Estados/Territorios/Organizaciones internacionales responsables por el control de las áreas adyacentes, y la Oficina Regional correspondiente de la OACI. Por lo tanto, se debería elaborar un plan basado en acuerdos bilaterales para el uso compartido de los datos, con miras a una implantación coordinada, armoniosa e inter-funcional de la ADS-B. También es necesario asegurarse que las normas regionales de vigilancia y la arquitectura funcional de la vigilancia sean consistentes con la Performance de Vigilancia Requerida (RSP), luego de la aprobación de las disposiciones RSP (que se prevé para 2009).

3.5.1.3 Debido a que se espera una mayor dependencia de la ADS-B (señales espontáneas ampliadas en 1090 MHz), existe el temor que la banda se sature conforme se cargue más información en la restringida banda. Por lo tanto, es necesario analizar si, con el uso de 1090MHz, se sigue apoyando los requisitos de vigilancia.

3.5.2 El mediano plazo (2011-2015)

3.5.2.1 En el mediano plazo, se debe evaluar la capacidad de los actuales seguidores de sensores múltiples, a la luz de los requisitos más estrictos necesarios para apoyar y procesar la creciente cantidad de ADD.

3.5.3 El largo plazo (hasta 2015-2025)

3.5.3.1 En el largo plazo, es necesario identificar el impacto de los nuevos procedimientos que requerirán información “de intención” de las aeronaves. Hay que definir claramente la intención a fin de garantizar que los equipos de aviónica y los productos de procesamiento en tierra sean desarrollados a tiempo para el envío de la información requerida. También es necesario identificar si los requisitos de integridad de la información presentada a la tripulación de vuelo mientras se realizan las aplicaciones de vigilancia ADS-B Paquete I de a bordo requieren que el enlace ascendente de la información sobre el tránsito enviada a la aeronave convalide la integridad de los datos de navegación transmitidos por la ADS-B.

3.6 Cronograma del plan de acción regional

Cronograma del plan de acción regional

2008	2011	2015	2025
			Asignación y monitoreo de direcciones de 24 bits en Modo S
			Resultados de los ensayos regionales ADS-B y WAM
			Encuesta sobre los sistemas de vigilancia en tierra y la capacidad de la flota
			Verificación del cumplimiento de los requisitos RSP por parte de los Estados
			Plan regional para el uso compartido de datos de vigilancia
			Informe sobre temas ambientales relacionados con 1090MHz
			Evaluación de la capacidad de los sensores múltiples
			Evaluación de la información sobre la intención
			Evaluaciones de integridad para las aplicaciones ASAS

Anexo A**Siglas**

ACAS	Sistema anticolidión de a bordo
ADD	Datos derivados de la aeronave
ADS	Vigilancia dependiente automática
ADS-B	ADS-Radiodifusión
ADS-C	Contrato ADS
ANC	Comisión de Aeronavegación
ANSP	Proveedor de servicio de navegación aérea
APP	Aproximación (centro o control)
ASAS	Sistema de garantía de la separación de a bordo
ASDE	Equipo de detección de vigilancia del aeropuerto
A-SMGCS	Sistema avanzado de guía y control del movimiento en la superficie
ATC	Control de tránsito aéreo
ATM	Gestión del tránsito aéreo
CDTI	Presentación de información de tránsito en el puesto de pilotaje
CNS	Comunicaciones, navegación y vigilancia
CPDLC	Comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto
FDPS	Sistema de procesamiento de datos de vuelo
FMS	Sistema de gestión de vuelo
GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
GPS	Sistema mundial de determinación de la posición
ICAO	Organización de Aviación Civil Internacional
M-SSR	Radar secundario de vigilancia monoimpulso
PSR	Radar primario de vigilancia
RSP	Performance de vigilancia requerida
SARPs	Normas y métodos recomendados
SDPD	Sistema de procesamiento y distribución de datos de vigilancia
SMGCS	Sistema de guía y control del movimiento en la superficie
SMR	Radar de movimiento en la superficie
SSR	Radar secundario de vigilancia
TCAS	Sistema anticolidión de tránsito
TIS-B	Servicio de información de tránsito – Radiodifusión
TMA	Area de maniobras (control) de terminal

Anexo B

Definiciones

La vigilancia se define como la técnica de detección oportuna de objetivos, determinación de su posición (y, de ser necesario, la adquisición de información complementaria sobre los objetivos) y envío oportuno de esta información a los usuarios, en apoyo del control y separación seguros de los objetivos dentro de un área de interés definida.

La vigilancia basada en tierra se define como ‘las técnicas terrestres para la oportuna detección de objetivos, la determinación de su posición (y, de ser necesario, la adquisición de información complementaria sobre los objetivos) y el oportuno envío de esta información a los usuarios’, en apoyo del control y separación seguros de los objetivos dentro de un área de interés definida’. El ‘área de interés definida’ se refiere a la capacidad del usuario de elegir qué información es considerada necesaria para asegurar la segura implantación de la aplicación de vigilancia dentro del espacio aéreo físico bajo su responsabilidad.

La vigilancia independiente es una técnica mediante la cual se calcula la posición de la aeronave por medios terrestres y no depende de los datos de posición transmitidos por la aeronave.

La vigilancia dependiente como, por ejemplo, la ADS-B, se basa en el principio de que el objetivo informa su propia posición al sistema terrestres y a otros objetivos. El objetivo también puede suministrar datos derivados de la aeronave. La vigilancia dependiente suministra datos derivados de la aeronave (ADD). Los ADD puede contener posición de navegación, la identificación y otros datos acerca de la aeronave.

La vigilancia cooperativa es una técnica que requiere que el móvil esté equipado con un sistema de vigilancia dedicada que responda a las transmisiones del sistema en tierra.

La vigilancia no cooperativa es una técnica en la cual la posición de la aeronave es calculada desde tierra y no depende de los datos de posición transmitidos por la aeronave ni de cualquier interacción deliberada a bordo de la aeronave con componentes activos, como, por ejemplo, los transpondedores SSR.

La vigilancia básica le entrega al usuario de la vigilancia:

- La posición de la aeronave (latitud, longitud y altitud)
- Modo A

La vigilancia elemental incluye la vigilancia básica y, además, ofrece al usuario de la vigilancia:

- La identidad de la aeronave – La identidad del vuelo o la matrícula de cola y la dirección de 24 bits,
- Situación del vuelo,
- Altitud de presión de la aeronave en unidades de 100 ft ó 25 ft, si la aeronave está debidamente equipada.

La vigilancia mejorada envía al usuario de la vigilancia una serie de datos derivados de la aeronave (ADD) para brindarle información adicional a las redes de seguridad y sistemas ATM basados en tierra o en el aire. Se puede brindar una vigilancia mejorada a los sistemas terrestres a través del SSR Modo S, ADS-B o de un sistema de multilateralización (a través de interrogaciones activas).

Los datos derivados de la aeronave. Distintas tecnologías de vigilancia cooperativa extraen distinta información de la aeronave. En su forma más sencilla, la información Modo A y Modo C suministrada por el transpondedor SSR de a bordo puede ser clasificada como datos derivados de la aeronave o parámetros de la aeronave enviados por enlace descendente. Los siguientes parámetros vigentes o de corto plazo de la aeronave, cuando son implantan usando el SSR Modo S, son extraídos automáticamente de la aeronave:

- Velocidad aerodinámica (velocidad indicada y número Mach)
- Velocidad respecto al suelo
- Angulo de balanceo del rumbo magnético
- Tasa del ángulo del rastro de altitud seleccionada (o, si no está disponible, la velocidad verdadera)
- Tasa real del ángulo del rastro en sentido vertical

Los parámetros de la vigilancia mejorada que ofrece la ADS-B incluyen los parámetros de posición y de intención a más largo plazo, como por ejemplo, la trayectoria en 4D, los puntos de cambio de trayectoria, etc.

Los usuarios de la vigilancia son:

- Los centros ATM oceánicos
- Los centros ATM en ruta
- Las dependencias ATM en área TMA/aproximación
- Las dependencias de gestión de tránsito en tierra y ATM en torre/aeropuerto
- Los centros militares
- El centro de operaciones de aeronaves de la línea aérea
- El sistema mejorado de gestión táctica de afluencia
- Los sistemas de procesamiento de datos, tales como los sistemas de procesamiento de datos de vuelo
- Las herramientas ATM, tales como la alerta a corto plazo en caso de conflicto
- El objetivo
- Las funciones de vigilancia adyacentes
- Las funciones no ATM (por ejemplo, búsqueda y salvamento).

Los sistemas de procesamiento y distribución de datos de vigilancia (SDPD) aceptan información de los sensores de vigilancia, procesan la información para elaborar el ‘mejor’ cálculo de la posición de un objetivo y suministran esta información a los usuarios. Asimismo, los sistemas SDPD pueden recibir ADD y distribuirlos a los usuarios de la vigilancia, adjuntándolos a la información sobre la posición.

El A-SMGCS es un sistema aeroportuario que proporciona vigilancia al controlador en tierra. Tiene cuatro niveles de implantación que ofrecen distintos niveles de funcionalidad:

El A-SMGCS nivel I brinda:

- La posición: la presentación a un controlador de la ubicación de una aeronave o vehículo;
- La identificación: la presentación al controlador de la identidad (identificación del vuelo o distintivo de llamada) de la aeronave o vehículo.

El A-SMGCS nivel II ofrece la función de predicción de conflictos para alertar al controlador en cuanto a:

- Posibles colisiones (entre aeronave/vehículo o aeronave/aeronave) en la superficie de la pista o en áreas protegidas
- El posible ingreso de aeronaves o vehículos en áreas restringidas.

El A-SMGCS nivel III incluye funciones que están siendo definidas por la División Comercial de Aeropuertos y Ambientes con el fin de compartir la conciencia situacional del tránsito entre pilotos y conductores, y la introducción de la función de encaminamiento automático. Se puede mejorar la función de guía:

- Presentando a las tripulaciones aéreas y conductores un mapa del aeropuerto que contenga calles de rodaje, pistas, obstáculos y la posición de los móviles;
- Brindando un mapa dinámico con actualizaciones de la situación de las pistas;
- Activando automáticamente las señales dinámicas en tierra (barras de parada, luces en el eje de la pista, etc.) de acuerdo con la ruta emitida por el controlador.

El A-SMGCS nivel IV implica una mejora de las funciones implantadas en el nivel III. De especial importancia para la estrategia de vigilancia es que la función de control estará complementada con una función de resolución de conflictos en la cabina de pilotaje o en el vehículo.

La ADS-B Paquete I es un conjunto de aplicaciones de vigilancia basada en tierra, conciencia situacional del tránsito de a bordo y espaciado de a bordo (referencia 6). Obsérvese que, desde que se publicó la referencia 6, se ha mejorado la descripción de las aplicaciones, aunque, en general, siguen estando de acuerdo con el documento al que hacen referencia. El texto que aparece a continuación resume las aplicaciones a noviembre de 2005.

Las aplicaciones de vigilancia terrestre ADS-B Paquete I buscan mejorar la vigilancia terrestre ATC sobre el espacio aéreo en ruta y TMA y sobre la superficie del aeropuerto, y mejorar las herramientas ATC mediante el suministro de datos derivados de la aeronave a través de la ADS-B. Estas aplicaciones son:

- ADS-B-RAD Vigilancia ATC del espacio aéreo TMA y en ruta en áreas que ya están cubiertas por sistemas radar
- ADS-B-NRA Vigilancia ATC de áreas no radar
- ADS-B-APT Vigilancia de la superficie del aeropuerto
- ADS-B-ADD Datos derivados de la aeronave para las herramientas ATC

Las aplicaciones de vigilancia de a bordo ADS-B Paquete I buscan mejorar la vigilancia a bordo (cabina de pilotaje) sobre el espacio aéreo en ruta y TMA, así como sobre la superficie del aeropuerto. Estas aplicaciones son:

- ATSA-SURF Conciencia situacional mejorada del tránsito en la superficie del aeropuerto
- ATSA-VSA Separación visual mejorada en la aproximación
- ATSA-ITP Procedimiento de estela en el espacio aéreo oceánico
- ATSA-AIRB Conciencia situacional mejorada del tránsito durante operaciones de vuelo

Las aplicaciones de espaciado de a bordo ADS-B Paquete I buscan utilizar las capacidades de vigilancia de a bordo (cabina de pilotaje) para llevar a cabo aplicaciones donde la tripulación de vuelo es capaz de mantener un tiempo o distancia con respecto a las aeronaves designadas. Estas aplicaciones son:

- ASPA-S&M Operaciones mejoradas de establecimiento de secuencias y fusión
- ASPA-C&P Operaciones mejoradas de cruce y pase

Las aplicaciones ASAS son un conjunto de procedimientos operacionales para los controladores y tripulaciones de vuelo que hacen uso de las capacidades de los sistemas de asistencia a la separación de a bordo a fin de alcanzar una meta operacional claramente definida.

El espaciado de a bordo (ASPA) es una categoría de aplicaciones ASAS donde la tripulación de vuelo es capaz de mantener un tiempo o distancia con respecto a las aeronaves designadas. El controlador puede utilizar nuevas instrucciones de espaciado para agilizar y mantener una afluencia de tránsito ordenada y segura, y sigue siendo responsable por brindar la separación, de acuerdo con las separaciones mínimas ATC aplicables. Se anticipa que la introducción de las aplicaciones de espaciado de a bordo generará nuevos procedimientos y responsabilidades.

La separación de a bordo es una categoría de aplicaciones ASAS donde la tripulación de vuelo es capaz de aplicar la separación con respecto a las aeronaves designadas, de conformidad con la separación mínima de a bordo aplicable. En esta aplicación, el controlador puede delegar la separación relacionada con una aeronave designada a la tripulación de vuelo mediante una nueva autorización, aunque el controlador es responsable por brindar la separación, de acuerdo con la separación mínima ATC aplicable con respecto a otras aeronaves. Se anticipa que la introducción de las aplicaciones de separación de a bordo generará nuevos procedimientos y responsabilidades.

La auto-separación de a bordo es una aplicación ASAS donde la tripulación de vuelo tiene la capacidad de brindar separación con respecto a todas las aeronaves conocidas, de conformidad con la

separación mínima de a bordo aplicable. La auto-separación de a bordo no está considerada dentro del cronograma de esta estrategia.

Anexo C

Técnicas de vigilancia

Radar primario (PSR, SMR/ASDE)

El radar primario opera radiando altos niveles de energía electromagnética y detectando la presencia y características de los ecos que retornan de los objetos reflejados.

La detección de objetivos se basa totalmente en la recepción de energía reflejada; no depende de la energía radiada por el objetivo en sí, es decir, no se requiere contar con equipamiento a bordo de la aeronave.

Radar secundario de vigilancia (SSR)

El radar secundario de vigilancia (SSR) opera transmitiendo interrogaciones en clave a fin de recibir información codificada de todas las aeronaves equipadas con transpondedor SSR, proporcionando un “enlace de datos” bi-direccional en frecuencias de interrogación (1030 MHz) y respuesta (1090 MHz) separadas.

Las respuestas contienen identificación positiva, tal como lo solicita la interrogación, ya sea de una de las 4096 claves (Modo A) o de los informes sobre altitud de presión de la aeronave (Modo C). El concepto cooperativo garantiza una potencia estable de la señal recibida y niveles de potencia transmitida considerablemente inferiores al nivel primario. El SSR permite una vigilancia básica.

El SSR Modo S es un desarrollo del SSR que utiliza las mismas frecuencias de interrogación y respuesta que el SSR, pero las interrogaciones selectivas contienen una dirección única de 24 bits que garantiza que todas las transmisiones son descodificadas únicamente por un transpondedor Modo S de a bordo que tiene dicha dirección de 24 bits.

Una estación en Modo S también transmite formatos convencionales SSR para detectar a las aeronaves que únicamente tienen SSR (Modo A/C), a fin de ser compatible con el SSR en el nivel de éste último.

El transpondedor SSR Modo S es, también, una parte fundamental de la instalación ACAS de a bordo y de la ADS-Radiodifusión, cuando se utiliza la transmisión con señales espontáneas ampliadas en 1090 MHz. El SSR Modo S permite una vigilancia elemental y mejorada.

Vigilancia dependiente automática – Radiodifusión (ADS-B)

La vigilancia dependiente automática – Radiodifusión (ADS-B) es una técnica de vigilancia que permite la transmisión de parámetros derivados de la aeronave, como posición e identificación, a través de un enlace de datos en modo de radiodifusión, para ser utilizados por cualquier usuario en el aire y/o en tierra.

Cada emisor ADS-B difunde periódicamente su posición y otros datos suministrados por los sistemas de aviónica de a bordo. Cualquier usuario, ya sea en el aire o en tierra, dentro del alcance del emisor, puede optar por recibir y procesar la información. Existen tres opciones tecnológicas, a saber: ADS-B 1090ES [que ha sido seleccionado como el enlace inicial para las Regiones CAR/SAM], VDL Modo 4 (enlace de datos de muy alta frecuencia) y UAT (hora de acceso universal). La ADS-B permite una vigilancia elemental y mejorada.

Vigilancia dependiente automática - Contrato (ADS-C)

La vigilancia dependiente automática - Contrato (ADS-C) es una técnica de vigilancia en la cual las aeronaves, mediante un enlace de datos, suministran datos tales como posición e identificación, derivados de los sistemas de aviónica de a bordo. Se establece un "contrato" entre la aeronave y tierra para transmitir datos en una ocasión específica. La ocasión podría estar basada en el tiempo, en una posición o según se especifique en el contrato.

Actualmente, la ADS-C es implantada generalmente a través de SATCOM, pero bastará cualquier enlace de datos que tenga el alcance necesario. Si bien originalmente se contempló como un enlace de datos adecuado a la ATN, las actuales implantaciones aprovechan gran parte de la funcionalidad a través de equipo FANS 1 que muchas aeronaves llevan a bordo.

Servicio de información de tránsito – Radiodifusión (TIS-B)

Un panorama de la situación del tránsito aéreo obtenido por un sistema terrestre de procesamiento de datos de vigilancia puede ser transmitido desde tierra a todas las aeronaves dentro de su alcance y equipadas con los receptores apropiados. La TIS-B cumple tres papeles, a saber:

- El servicio fundamental TIS-B: Este servicio ‘salva-brechas’ difunde información sobre la aeronave que no puede ser debidamente obtenida en forma directa por la ADS-B, y es utilizado para mejorar la disponibilidad de la información de vigilancia para los usuarios que, normalmente, no pueden recibir transmisiones ADS-B de otras aeronaves. Normalmente, este servicio excluirá de las transmisiones a aquellas aeronaves que difunden mensajes ADS-B.
- Servicio de convalidación ADS-B: Este servicio opcional compara los datos vectoriales sobre la situación de la ADS-B de a bordo con los datos de vigilancia de los sensores basados en tierra y difunde datos de convalidación.
- Servicio de retransmisión ADS-B: La retransmisión automática de mensajes ADS-B recibidos a través de un enlace de datos, traducidos directamente a otros enlaces de datos a fin de extender la conectividad de la ADS-B a los usuarios de enlaces de datos incompatibles.

Multilateralización

La multilateralización es una técnica de vigilancia en la que las respuestas de la aeronave de otras interrogaciones SSR o SSR Modo S o mensaje de señales espontáneas ampliadas del transpondedor Modo S son recibidas pasivamente por 3 ó más estaciones receptoras terrestres. Utilizando técnicas de hora de llegada, se puede determinar la posición y altitud del objetivo. En algunos sistemas de multilateralización, se utiliza interrogaciones selectivas activas en Modo S para extraer datos de la aeronave.

La estrategia de vigilancia distingue tres niveles de funcionalidad, a saber:

- La operación básica, en la que la multilateralización utiliza la hora de llegada de las señales para determinar la posición de la aeronave.
- La operación preliminar, que incluye la operación básica y la adición de integraciones activas para extraer información de identificación de la aeronave de los sistemas de vuelo.
- La operación mejorada, que incluye operaciones básicas y la adición de interrogaciones activas para extraer cualquier información (incluyendo la identificación de la aeronave) de los sistemas de a bordo.

APÉNDICE E

ESTADO DE CONCLUSIONES FORMULADAS DURANTE LA REUNIÓN
CNS/SUR/TF/1

CONCLUSIONES FORMULADAS DURANTE LA REUNIÓN SUR/TF/1				
Conclusión	Título	Contenido	Status	Observaciones
CNS SUR/TF 1/1	ENSAYOS ADS-C EN LAS REGIONES CAR/SAM	Que se inste a Brasil y Trinidad y Tobago a conducir ensayos ADS-C con la siguiente agenda tentativa: i. Ensayos en Brasil; ii. Ensayos en la FIR de Piarco; iii. la información y otros resultados deberá ser transmitida a la Oficina NACC de la OACI para ser analizada y coordinada a través del CNS/SUR/TF del GREPECAS; y iv. presentar un informe inicial sobre el análisis de los ensayos, antes del 31 de julio de 2008 para facilitar a la OACI y al mecanismo del GREPECAS presentar los resultados a la Reunión GREPECAS/15, a ser realizada tentativamente en octubre de 2008.	Válida	El párrafo 1.17 de la Cuestión 1 del Orden del Día indica algunos ensayos ADC-C en la Región CAR/SAM.
CNS/SUR/TF 1/2	APLICACIÓN DE MULTILATERACION COMO OPCIÓN DE VIGILANCIA	That: a) Los Estados / Organizaciones Internacionales consideran como una opción viable proporcionar cobertura de vigilancia inmediata in áreas geográficas donde radares secundarios no pueden usarse efectivamente y, al mismo tiempo, sirve como una transición económicamente efectiva al ADS-B cuando todas las aeronaves estén completa y correctamente equipadas, y b) Se insta a Trinidad y Tobago y Brasil conducir ensayos en Mutilateración junto con las orientaciones utilizadas para los ensayos ADS-C como transición a ADS-B en el mediano plazo.	Válida	El párrafo 1.17 de la Cuestión 1 del Orden del Día indica algunos ensayos en Multilateración en la Región CAR/SAM.

CONCLUSIONES FORMULADAS DURANTE LA REUNIÓN SUR/TF/1				
Conclusión	Título	Contenido	Status	Observaciones
CNS/SUR/TF 1/3	ENSAYOS ADS-B	<p>Instar a, Cuba a continuar con sus ensayos ADS-B en la FIR Habana; Trinidad y Tobago y los Estados Unidos a establecer e implantar proyectos de ensayos ADS-B en la FIR Piarco; se invitará a los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales de las regiones al proyecto mencionado en el párrafo b) arriba, expandiendo los ensayos en otros espacios aéreos, dando seguimiento a la ejecución y resultados de los proyectos mencionados en a) y b), así como también otras iniciativas; y a todos los Estados / Territorios / Organizaciones Internacionales que lleven a cabo estos ensayos y otras actividades relativas a ADS-B, informar a la Oficina NACC de la OACI, antes del 31 de julio de 2008, sobre el estado de implantación y resultados de sus actividades para facilitar su análisis y coordinación a través del Grupo de Tarea CNS/SUR del GREPECAS.</p>	Válida	El párrafo 1.17 y APÉNDICE A indica algunos ensayos ADS-B en la Región CAR/SAM
DECISIÓN CNS/SUR/TF 1/4	PROPUESTA DE ESTRATEGIA PARA LAS REGIONES CAR/SAM PARA LA IMPLANTACIÓN EVOLUTIVA DE LOS SISTEMAS DE VIGILANCIA AERONÁUTICA	<p>Que Brasil, como miembro del CNS/SUR/TF desarrolle una propuesta de estrategia para las regiones CAR/SAM para la implantación evolutiva de la vigilancia aeronáutica en las Regiones CAR/SAM a partir de octubre 2007. La propuesta será circulada vía correo electrónico para comentarios.</p>	Válida	<p>Una propuesta de estrategia fue presentada a la Reunión, se hicieron comentarios a la misma, se espera obtener comentarios adicionales de los miembros del grupo de tarea a más tardar el 23 de mayo de 2008 (Decisión SUR/TF/02/02) La estrategia inicial será presentada en la Sexta Reunión del Subgrupo ATM/CNS.</p>

APENDICE F

SUBGRUPO ATM/CNS DEL GREPECAS – COMMITTEE CNS

**GRUPO DE TAREA SOBRE VIGILANCIA
TERMINOS DE REFERENCIA Y PROGRAMA DE TRABAJO**

1. Términos de referencia

- a) Elaboración de una propuesta de estrategia regional de implantación de sistemas de vigilancia, tomando en cuenta:
 - i. los requisitos ATM definidos para las Regiones CAR/SAM y las SARPs de la OACI; y
 - ii. los estudios basados en los requisitos operacionales de la OACI y las experiencias de otras Regiones con el SSR en Modo S, la ADS-B, la multilateralización, la ADS-C y otros sistemas de vigilancia, a fin de desarrollar propuestas para la planificación de estos sistemas en las Regiones CAR/SAM y la estructuración de un plan de acción para la implantación de los sistemas más apropiados en las Regiones CAR/SAM.

2. Programa de trabajo

Ver la tabla adjunta.

3. Composición

Andre Jansen	(Brasil)
XXXXXX	(Colombia)
Carlos Pérez	(Cuba)
Jean-Jacques Deschamps	(Francia)
Veronica Ramdath	(Trinidad y Tobago)
Rick Castaldo	(Estados Unidos)
Rómulo Velasquez	(COCESNA) y
Adriana Mattos	(SITA)

4. Relator:

Veronica Ramdath (Trinidad y Tobago)

PROGRAMA DE TRABAJO DEL CNS/SUR/TF

No.	Objetivo estratégico	Plan Mundial - GPI	Plan Regional - FASID	GREPECAS No. Con/Dec/Pa	Actividades	Seguimiento	Productos esperados	Responsable	Fechas previstas	Observaciones
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	A, D	GPI-09	CNS-4A	13/54	Proponer sistemas de vigilancia susceptibles a ser implantados en las Regiones CAR/SAM.		- Versión actualizada de la Estrategia Unificada de Vigilancia para las Regiones CAR/SAM.	A ser definido en la reunión CNS/Com/06	SUR TF 03 (2009)	
2	D	GPI-09	CNS-4A	13/54	Elaborar un plan de implantación para las aplicaciones de vigilancia a corto y mediano plazo en las Regiones CAR/SAM.		- Documento comparativo de sistemas de vigilancia y consideraciones generales para la implantación. - Consideraciones de orientación para la implantación de la multilateralización.	A ser definido en la reunión CNS/Com/06	SUR TF 03 (2009)	