

APÉNDICE A

MÓDULO NÚM. B0-84: CAPACIDAD INICIAL PARA VIGILANCIA EN TIERRA

Resumen	Este módulo proporciona capacidad inicial para la vigilancia en tierra de bajo costo apoyada por tecnologías como ADS-B EMISIÓN y sistemas de multilateración de área amplia (MLAT). Esta capacidad se expresará en diversos servicios ATM, p. ej., información de tránsito, búsqueda y salvamento y suministro de separación.	
Principal impacto en la performance de conformidad con el Doc 9854	KPA-02 – Capacidad, KPA-04 – Eficiencia, KPA-10 – Seguridad operacional.	
Entorno de explotación/fases de vuelo	Todas las fases del vuelo en el espacio aéreo continental o subconjuntos del espacio aéreo oceánico y en las superficies de los aeródromos.	
Consideraciones relativas a la aplicación	Esta capacidad se caracteriza por ser dependiente/cooperativa (ADS-B EMISIÓN) e independiente/cooperativa (MLAT). La performance general de la ADS-B se ve afectada por la actuación de la aviónica y la clase de equipo apropiado. La performance general del MLAT se ve afectada por la geometría de la estación terrestre, la altitud de la aeronave, la capacidad de interrogación en tierra y la actuación del enlace de comunicaciones.	
Componente(s) del concepto mundial de conformidad con el Doc 9854	CM – gestión de conflictos	
Iniciativas del Plan mundial (IPM)	IPM-9: Conciencia situacional IPM-16: Sistemas de apoyo para la toma de decisiones y sistemas de alerta	
Interdependencias principales	Relación con B0-40	
Lista de verificación del estado de preparación mundial		Situación [disponible ahora o (fecha prevista)]
	Estado de preparación de las normas	Disponible ahora
	Disponibilidad de la aviónica	Disponible ahora
	Disponibilidad de los sistemas de tierra	Disponible ahora
	Procedimientos disponibles	Disponible ahora
	Aprobaciones de operaciones	Disponible ahora

1. NARRATIVA

1.1 Generalidades

1.1.1 El servicio de vigilancia proporcionado a los usuarios puede basarse en una mezcla de tres tipos de vigilancia principales, según se define en el *Manual de vigilancia aeronáutica* (Doc 9924) de la OACI:

- a) **vigilancia independiente no cooperativa:** La posición de la aeronave se obtiene de mediciones sin apelar a la cooperación de la aeronave lejana;

- b) vigilancia independiente cooperativa: La posición se obtiene de mediciones realizadas por un subsistema de vigilancia local utilizando transmisiones de la aeronave. La información obtenida de la aeronave (p. ej., altitud barométrica, identidad de la aeronave) puede proporcionarse a partir de esas transmisiones; y
- c) vigilancia dependiente cooperativa: la posición se obtiene a bordo de la aeronave y se proporciona al subsistema de vigilancia local junto con posibles datos adicionales (p. ej., identidad de la aeronave, altitud barométrica).

1.1.2 El módulo describe los servicios de vigilancia dependiente/cooperativa e independiente/cooperativa.

1.2 Línea de base

1.2.1 Actualmente, la posición y vigilancia de la aeronave de aire a tierra se logran mediante el uso de vigilancia de radar primario y de radar secundario, informes orales de posición, ADS-C y CPDLC, etc. El radar primario de vigilancia calcula la posición de la aeronave sobre la base de los retornos del eco radar. El radar secundario se utiliza para transmitir y recibir datos de la aeronave sobre altitud barométrica, código de identificación. No obstante, los radares primario y secundario actuales no pueden emplazarse fácilmente en lugares oceánicos o terreno accidentado como las regiones montañosas y dependen considerablemente de los componentes mecánicos que, a su vez, tienen requisitos de mantenimiento importantes.

1.3 Cambios introducidos por el módulo

1.3.1 Este módulo introduce la oportunidad de ampliar un servicio equivalente al radar ATC con dos nuevas técnicas de vigilancia que puedan utilizarse, por separado o conjuntamente: ADS-B y MLAT. Estas técnicas proporcionan alternativas frente a la tecnología radar clásica con costos de implantación y mantenimiento inferiores, lo que permite suministrar servicios de vigilancia en áreas donde actualmente no están disponibles debido a razones geográficas o de costos. Estas técnicas también permiten, en ciertas condiciones, reducir la separación mínima con lo cual se podría aumentar la capacidad de hacer lugar a volúmenes de tránsito mayores.

1.4 Elemento 1: ADS-B

1.4.1 La vigilancia dependiente con fuentes de posición exactas como la ADS-B se reconoce como uno de los habilitadores importantes de varios de los componentes del concepto operacional ATM, incluyendo la sincronización del tránsito y la gestión de conflictos (Recomendación 1/7, AN-Conf/11, 2003). La transmisión de información ADS-B (ADS-B EMISIÓN) ya se utiliza para fines de vigilancia en algunas áreas no abarcadas por radar (Bloque 0).

1.4.2 La vigilancia dependiente es una tecnología de vigilancia avanzada que permite a los equipos de aviónica retransmitir la identificación, posición, altitud, velocidad y otra información sobre la aeronave. La posición de la aeronave difundida es más exacta que con el radar secundario de vigilancia (SSR) porque se basa normalmente en el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) y se transmite por lo menos una vez por segundo. La exactitud inherente de la posición determinada por el GPS y la velocidad de actualización elevada brindarán a los proveedores de servicios y a los usuarios mejoras en la seguridad operacional, la capacidad y la eficiencia.

Nota.— La ADS-B depende de que se cuente con una fuente de exactitud de la posición requerida [como el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) actualmente].

1.4.3 Desde el punto de vista operacional, los menores costos de la infraestructura terrestre de la vigilancia dependiente en comparación con los radares convencionales apoyan las decisiones administrativas de ampliar los volúmenes de servicio equivalentes al radar y el uso de procedimientos de separación similares al radar en áreas remotas o sin cobertura radar. Además de los menores costos, el carácter no mecánico de la infraestructura terrestre de la ADS-B permite emplazarla en lugares donde es difícil instalar radares. Por ejemplo, en el Golfo de México, las estaciones receptoras de ADS-B están instaladas en plataformas petroleras para proporcionar servicios similares al radar utilizando ADS-B como fuente de vigilancia. Comparados con los servicios sin radar, los vuelos pueden volar rutas más directas y los proveedores de servicios están en condiciones de tramitar más tránsito en cada sector.

1.4.4 El uso de la vigilancia dependiente también mejora el apoyo de búsqueda y salvamento proporcionado por la red de vigilancia. En áreas sin radar, la exactitud de la posición y la velocidad de actualización de la ADS-B permiten mejorar el seguimiento de la trayectoria volada para determinar rápidamente cualquier pérdida de contacto y mejora la capacidad de los equipos de búsqueda y salvamento para ubicar con exactitud el lugar correspondiente.

1.4.5 Además, la información de la vigilancia dependiente puede ser un habilitador para compartir datos de vigilancia a través de las fronteras de las FIR y mejora considerablemente la actuación de las herramientas de predicción que utilizan vectores de velocidad y datos de velocidad vertical obtenidos de la aeronave. Esto resulta de particular utilidad para apoyar las herramientas de la red de seguridad operacional. También transmite por enlace descendente útiles datos ATC pertinentes similares a los DAPS del Modo S.

1.4.6 Se dispone actualmente de normas y métodos recomendados (SARPS) sobre ADS-B EMISIÓN [Anexo 10 de la OACI — *Telecomunicaciones aeronáuticas*, Volumen IV — *Sistemas de vigilancia y anticollisión* y las *Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas* (Doc 9871)] y MOPS (RTCA-DO260-B/Eurocae ED102-A). La AN-Conf/11 recomendó una aplicación de ADS-B en 1 090MHz para uso internacional, lo que ya se está haciendo. La calidad del equipo está aumentando conjuntamente con los mandatos sobre Modo S, sistema anticollisión de a bordo (ACAS) y ADS-B EMISIÓN. La ADS-B EMISIÓN, Versión 2, también proporciona información para ACAS RA ENLACE DESCENDENTE en apoyo de las actividades de monitoreo que actualmente son sólo posibles en la cobertura del radar secundario de vigilancia (SSR) en Modo S.

1.5 **Elemento 2: Sistema de multilateración (MLAT)**

1.5.1 La técnica MLAT es una nueva técnica que proporciona vigilancia independiente cooperativa. Su introducción se ha facilitado mediante el uso de capacidad de equipo en el Modo S a bordo con la transmisión espontánea de mensajes (señales espontáneas). En este caso, la señal transmitida por la aeronave es recibida por una red de receptores ubicados en diferentes lugares. El uso de diferentes tiempos de llegada a los diferentes receptores permite determinar en forma independiente la posición de la fuente de señales. En teoría, esta técnica puede ser pasiva y utilizar las transmisiones existentes efectuadas por la aeronave o ser activa y provocar respuestas en la misma forma que las interrogaciones del SSR en Modo S. Los transpondedores convencionales en Modos A/C responden cuando se les interroga.

1.5.2 Los sistemas MLAT se introdujeron inicialmente en aeropuertos principales para realizar la vigilancia de las aeronaves en la superficie. Esta técnica se utiliza actualmente para proporcionar vigilancia sobre un área amplia (sistema MLAT de área amplia - WAM). El MLAT requiere más estaciones terrestres que la ADS-B y una red de enlaces fiables y tiene más requisitos geométricos que la ADS-B, pero presenta, en su implantación temprana, la ventaja de utilizar los actuales equipos de Modos A/C en las aeronaves.

2. MEJORA PREVISTA DE LA PERFORMANCE OPERACIONAL/MÉTRICA PARA DETERMINAR EL ÉXITO

<i>Seguridad operacional</i>	Reducción del número de incidentes importantes. Apoyo a los servicios de búsqueda y salvamento.
<i>Capacidad</i>	La separación mínima típica es 3 NM ó 5 NM lo que permite un considerable aumento de la densidad del tránsito en comparación con los valores mínimos de procedimiento. Las mejores cobertura, capacidad, performance y exactitud del vector velocidad pueden mejorar la performance del ATC tanto en entornos radar como no radar. Las mejoras de performance de la vigilancia de áreas terminales se logran mediante una elevada exactitud, mejor vector de velocidad y cobertura ampliada.
<i>Eficiencia</i>	Disponibilidad de niveles de vuelo óptimos y prioridad para las aeronaves y explotadores equipados. Reducción de las demoras de los vuelos y herramienta para tramitar el tránsito aéreo en los límites de las FIR. Menor carga de trabajo para los controladores de tránsito aéreo.
<i>Análisis de costos/beneficios</i>	La comparación entre los valores mínimos de procedimiento y la separación mínima de 5 NM permitiría aumentar la densidad del tránsito en un determinado espacio aéreo; o comparación entre instalar y renovar estaciones de SSR en Modo S utilizando transpondedores en Modo S e instalando ADS-B EMISIÓN (o sistemas MLAT).

3. PROCEDIMIENTOS NECESARIOS (AIRE Y TIERRA)

3.1 Las disposiciones pertinentes figuran en los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo* (PANS-ATM, Doc 4444).

4. CAPACIDAD NECESARIA DEL SISTEMA

4.1 Aviónica

4.1.1 Para los servicios de vigilancia ADS-B, dispositivos acordes con ADS-B EMISIÓN según se especifique para el espacio aéreo. La posición con parámetros de exactitud e integridad se notifica a partir de la aviónica. Los usuarios de los datos recibidos deciden cuál sería la exactitud e integridad requeridas de la aplicación.

4.1.2 Para el MLAT, es conveniente que las aeronaves estén equipadas con transpondedores radar en Modo S.

4.2 Sistemas terrestres

4.2.1 Las dependencias que proporcionan servicios de vigilancia deben estar equipadas con sistema de procesamiento de datos de vigilancia basado en tierra para procesar y presentar las posiciones de la aeronave. Es preferible que la conexión con el sistema de procesamiento de datos de vuelo se efectúe en un centro ATM para permitir la identificación positiva mediante la correlación de los datos recibidos con los datos del plan de vuelo.

4.2.2 Las dependencias pueden proporcionar vigilancia ADS-B en entornos donde hay equipamiento total o parcial de aviónica, dependiendo de las capacidades y procedimientos del sistema de control de tránsito aéreo (ATC).

4.2.3 Los sistemas ATM también deben diseñarse para permitir la provisión de servicios de separación entre ADS-B-a-ADS-B y ADS-B-a-radar y blancos fusionados.

4.2.4 También se necesitan estaciones terrestres y enlaces terrestres conexos que sean capaces de recibir, procesar y enviar los datos requeridos a los sistemas ATM.

5. ACTUACIÓN HUMANA

5.1 Consideraciones de factores humanos

5.1.1 El controlador de tránsito aéreo cuenta con una representación directa de la situación del tránsito y, con ello, la tarea de los controladores u operadores de radio se reduce a colacionar los informes de posición.

5.2 Requisitos de instrucción y competencia

5.2.1 Los controladores quizás deban recibir instrucción específica sobre el suministro de separación, servicio de información y búsqueda y salvamento sobre la base de los sistemas ADS-B y WAM que se utilizan. Análogamente, los requisitos de competencia se determinan en los requisitos normativos de la Sección 6 que integran la implantación de este módulo.

5.2.2 Para este módulo se requiere instrucción en normas y procedimientos operacionales que puede encontrarse en los enlaces con los documentos indicados en la Sección 8 de dicho módulo. Análogamente, los requisitos de competencia se identifican en los requisitos normativos de la Sección 6 que constituyen parte integral de la implantación de este módulo.

6. NECESIDADES DE REGLAMENTACIÓN Y NORMALIZACIÓN Y PLAN DE APROBACIÓN (AIRE Y TIERRA)

- Para la vigilancia en tierra basada en la ADS-B las autoridades deben expedir la necesaria aprobación de idoneidad y, cuando corresponda, expedir el correspondiente mandato del equipo para el espacio aéreo especificado.

7. ACTIVIDADES DE IMPLANTACIÓN Y DEMOSTRACIÓN (AL MOMENTO DE REDACTARSE LA PRESENTE NOTA)

7.1 Uso actual

7.1.1 En muchos lugares del mundo están funcionando sistemas avanzados de guía y control del movimiento en la superficie (A-SMGCS) que utilizan tecnología MLAT.

- **Australia:** La ADS-B funciona en todo el continente australiano para suministro de servicios de separación de 5 NM en áreas radar y no radar, en espacio aéreo continental y oceánico. La compartición de datos ADS-B entre Indonesia y Australia funciona plenamente lo que permite contar con redes de seguridad operacional y conciencia de la situación en el límite. El WAM está operacional en Sydney,

Australia en apoyo de la separación TMA de 3 NM y operaciones PRM. El WAM funciona en Tasmania, Australia en apoyo de la separación en ruta.

- Varios Estados de las Regiones Asia y Pacífico están introduciendo ADS-B y mejorando su cobertura de vigilancia.
- **Estados Unidos:** Para 2014 se prevé completar la cobertura de vigilancia ADS-B en los Estados Unidos continentales.

7.2 Ensayos planificados o en curso

7.2.1 Actualmente en uso.

8. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

8.1 Normas

- Anexo 10 de la OACI — *Telecomunicaciones aeronáuticas*, Volumen IV — *Sistemas de vigilancia y anticollisión*.
- Doc 9828 de la OACI, *Informe de la undécima Conferencia*. (2003)
- Doc 9871 de la OACI, *Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas*.
- MOPS DO260 y DO260A de la RTCA; ED102 y ED102A de EUROCAE.

8.2 Procedimientos

8.2.1 Doc 4444 de la OACI, *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo*

8.3 Textos de orientación

- Doc 9924 de la OACI, *Manual de vigilancia aeronáutica*
- *Evaluación de la vigilancia ADS-B y la vigilancia por multilateración en apoyo de los servicios de tránsito aéreo y directrices de implantación* (Circular 326)
- OACI Asia Pacífico: ADS-B Implementation and Operations Guidance Document (AIGD) y otros textos de orientación regionales

— — — — —

APÉNDICE B

MÓDULO NÚM. B0-85: CONCIENCIA DE LA SITUACIÓN DEL TRÁNSITO AÉREO (ATSA)

Resumen	Dos aplicaciones de conciencia de la situación del tránsito aéreo (ATSA) que mejorarán la seguridad operacional y eficiencia proporcionando a los pilotos los medios para aumentar la conciencia de la situación del tránsito y lograr una adquisición visual más rápida de los blancos: a) AIRB (conciencia básica de la situación a bordo durante operaciones de vuelo); y b) VSA (separación visual en la aproximación).	
Principal impacto en la performance de conformidad con el Doc 9854	KPA-04 – Eficiencia; KPA-10 – Seguridad operacional	
Entorno de explotación/fases de vuelo	En ruta, terminal, aproximación.	
Consideraciones relativas a la aplicación	Estas son aplicaciones basadas en el puesto de pilotaje que no requieren apoyo de tierra dado que pueden utilizarse por cualquier aeronave equipada adecuadamente. Esto depende de que la aeronave esté equipada con ADS-B EMISIÓN. La disponibilidad de la aviónica a costos suficientemente bajos para GA no se ha dado todavía.	
Componente(s) del concepto mundial de conformidad con el Doc 9854	CM – Gestión de conflictos TS – Sincronización del tránsito	
Iniciativas del Plan mundial (IPM)	IPM-9: Conciencia situacional IPM-15: Mantener la misma capacidad de operaciones en condiciones IMC y VMC	
Interdependencias principales	Ninguna	
Lista de verificación del estado de preparación mundial		Situación [disponible ahora o (fecha prevista)]
	Estado de preparación de las normas	√
	Disponibilidad de la aviónica	√
	Disponibilidad de infraestructura	√
	Disponibilidad de los sistemas de tierra	N/A
	Procedimientos disponibles	√
	Aprobaciones de operaciones	2012

1. NARRATIVA

1.1 Generalidades

1.1.1 La conciencia básica de la situación a bordo durante operaciones de vuelo (AIRB), tiene por objeto mejorar la seguridad operacional de los vuelos y las operaciones de vuelo ayudando a las tripulaciones de vuelo a elaborar su propia conciencia de la situación del tránsito mediante suministro de presentaciones apropiadas a bordo del tránsito circundante durante todas las fases del vuelo en el aire. Se prevé que las tripulaciones de vuelo realizarán sus tareas actuales en forma más eficiente, tanto en términos de adopción de decisiones como de las medidas resultantes y con ello deberían mejorar la seguridad operacional del vuelo y las operaciones de vuelo. Los beneficios reales variarán dependiendo del espacio aéreo y de las reglas operacionales para los vuelos.

1.1.2 Las aproximaciones durante las cuales las tripulaciones de vuelo mantienen su propia separación con respecto a la aeronave precedente pueden aumentar la capacidad de aterrizaje o el número de movimientos que pueden realizarse en muchos aeropuertos comparados con los valores obtenidos cuando se aplica separación ATC. Mediante el uso de una presentación de tránsito a bordo, la aplicación de separación visual en la aproximación (VSA) mejorará este tipo de operación proporcionando una mejor visualización de las aeronaves precedentes y ampliando el uso de las autorizaciones de propia separación en la aproximación.

1.2 Línea de base

1.2.1 Las aplicaciones AIRB y VSA están disponibles y ellas constituyen la línea de base.

1.3 Cambios introducidos por el módulo

1.3.1 Este módulo proporciona varios beneficios en cuanto a eficiencia en todas las etapas de vuelo. AIRB se aplica a todas las fases del vuelo; VSA se aplica a la fase de aproximación del vuelo. Aunque cada aplicación proporciona mejoras de capacidad y eficiencia, el mecanismo de cada una es diferente de la otra.

1.3.2 Las tripulaciones de vuelo utilizan una aplicación AIRB, la aplicación de vigilancia de aeronaves (AS) más básica. La AIRB se utiliza como fundamento para todas las otras aplicaciones que se describen en este documento. La aplicación emplea presentaciones en el puesto de pilotaje para proporcionar a la tripulación de vuelo una imagen gráfica del tránsito utilizando distancias y marcaciones relativas, complementadas con altitud, identificación del vuelo y otra información. Se utiliza para ayudar a la visualización del tránsito cercano a través del parabrisas y permite que la tripulación elabore una conciencia de la situación del tránsito para las aeronaves que están más allá del alcance visual.

1.3.3 La pantalla de presentación permite que la tripulación de vuelo detecte el tránsito y contribuye a efectuar la identificación positiva del tránsito comunicado por el ATC. La información proporcionada en la pantalla también reduciría la necesidad de contar con información o avisos de tránsito aéreo reiterados y se prevé que aumente la eficiencia operacional.

1.3.4 El objetivo de la aplicación ATSA-VSA es conformar un procedimiento de aproximación con separación propia más sencillo y más fiable para que las tripulaciones de vuelo puedan visualizar las aeronaves precedentes y apoyarlas para mantener la propia separación con respecto de las mismas. Esta aplicación mejorará la eficiencia, la seguridad operacional y la regularidad del tránsito de llegada en los aeropuertos. Además de la información de tránsito proporcionada por el controlador, la pantalla de presentación de tránsito apoyará a la tripulación de vuelo en la búsqueda visual de la aeronave precedente

cuando ésta esté equipada con ADS-B EMISIÓN. Además, la presentación de tránsito proporcionará información actualizada que apoyará a las tripulaciones de vuelo para mantener visualmente una distancia segura y no innecesariamente grande y detectar reducciones de densidad imprevistas de la aeronave precedente. En estas situaciones, la tripulación de vuelo estará en condiciones de maniobrar ajustando su propia velocidad con más precisión manteniendo al mismo tiempo la aeronave precedente a la vista. El objetivo no es reducir la distancia entre ambas aeronaves en comparación con las actuales operaciones cuando se aplica a separación propia sino evitar que esta distancia se reduzca demasiado debido a la tardía detección de una situación de acercamiento inesperada. El uso de la pantalla de tránsito apoyaría una mejor adquisición visual de la aeronave precedente y ampliaría el uso de autorizaciones para volar aproximaciones con propia separación.

1.3.5 Se espera que las comunicaciones orales relacionadas con la información de tránsito se reduzcan. También se espera una mejora de la seguridad de las operaciones dado que se prevé que el procedimiento disminuirá la probabilidad de encuentros con estela turbulenta. También se prevén algunos beneficios en cuanto a eficiencia que se obtendrían cuando las aeronaves precedentes y siguientes se aproximan a la misma pista debido a la reducción del número de aproximaciones frustradas.

1.4 **Elemento 1: ATSA-AIRB**

1.4.1 La aplicación AIRB puede utilizarse en todos los tipos de aeronave dotada de equipo certificado. (ADS-B RECEPCIÓN y una pantalla de presentación de tránsito). A continuación se proporcionan los detalles.

1.4.2 La aplicación AIRB puede utilizarse en todos los tipos de espacio aéreo, desde la clase A a la clase G. El uso de esta aplicación es independiente del tipo de vigilancia ATC (en caso de haberlo) y del tipo de servicios de tránsito aéreo proporcionados en el espacio aéreo donde se realiza el vuelo.

1.5 **Elemento 2: ATSA-VSA**

1.5.1 Esta aplicación está destinada principalmente para las aeronaves de transporte aéreo pero también puede utilizarse por todas las aeronaves con equipo adecuado durante la aproximación a cualquier aeropuerto donde se aplique la propia separación.

2. **MEJORA PREVISTA DE LA PERFORMANCE OPERACIONAL**

2.1 En el *Manual sobre la actuación mundial del sistema de navegación aérea* (Doc 9883) se proponen métricas para determinar el éxito del módulo.

<i>Eficiencia</i>	Mejorar la conciencia de la situación para identificar oportunidades de cambio de nivel con los mínimos de separación actuales (AIRB) y mejorar la visualización y reducción de las aproximaciones frustradas (VSA).
<i>Seguridad operacional</i>	Mejorar la conciencia de la situación (AIRB) y reducir la probabilidad de encuentros con estela turbulenta (VSA).
<i>Análisis de costos/beneficios</i>	La ventaja se debe principalmente a la mayor eficiencia del vuelo y a las consecuentes economías en combustible para contingencias.

<i>Análisis de costos/beneficios</i>	El análisis de los beneficios del proyecto EUROCONTROL CRISTAL ITP del programa CASCADE y subsiguiente actualización demostraron que ATSAW AIRB e ITP juntos son capaces de proporcionar los siguientes beneficios sobre el Atlántico septentrional: a) ahorro de 36 millones de Euros (50k Euros por aeronave) anualmente; y b) reducción de las emisiones de dióxido de carbono en 160 000 toneladas anuales. La mayoría de estos beneficios se atribuyen a AIRB. Las conclusiones se refinarán después de completarse las operaciones pioneras que se inician en diciembre de 2011.
--------------------------------------	--

3. PROCEDIMIENTOS NECESARIOS (AIRE Y TIERRA)

3.1 Se propone el procedimiento para utilizar la pantalla de presentación de tránsito ADS-B en los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Operación de aeronaves* (PANS OPS, Doc 8168) con fecha de aplicación en noviembre de 2013.

4. CAPACIDAD NECESARIA DEL SISTEMA

4.1 Aviónica

4.1.1 La ADS-B EMISIÓN, que cumple con AMC2024 / DO-260A/DO-260B /ED102 A se necesita en la mayoría de las aeronaves actuales. También existe una necesidad posible de certificar datos de ADS-B EMISIÓN.

4.1.2 La ADS-B RECEPCIÓN que cumple con DO-314/ED160 o DO-317A/ED194 se requiere para apoyar la VSA.

4.1.3 La ADS-B RECEPCIÓN que cumple con DO-319/ED164 o DO-317A/ED194 se requiere para apoyar AIRB.

4.2 Sistemas terrestres

4.2.1 En algunos entornos (p.ej., Estados Unidos) se prevé modificar la infraestructura terrestre para proporcionar ADS-R y servicio de información de tránsito — radiodifusión (TIS-B).

5. ACTUACIÓN HUMANA

5.1 Consideraciones de factores humanos

5.1.1 Las aplicaciones AIRB y VSA no modifican las funciones y responsabilidades de controladores y pilotos.

5.1.2 Los controladores siguen siendo responsables del suministro de separación entre aeronaves en cumplimiento con la definición de los servicios de tránsito aéreo.

5.1.3 Los pilotos son todavía responsables del control y navegación seguros y eficientes de sus aeronaves en todo el espacio aéreo. En el espacio aéreo controlado, todavía tienen que seguir las autorizaciones e instrucciones proporcionadas por los controladores. La única referencia con respecto a las operaciones actuales es que los procedimientos de los pilotos comprenderán el uso de la pantalla de presentación de tránsito para mejorar la conciencia de la situación del tránsito. Corresponde a la tripulación de vuelo decidir si usa la aplicación AIRB o la VSA.

5.1.4 La tripulación de vuelo debe estar consciente de que puede haber aeronaves circundantes que no aparezcan en la presentación de tránsito por diversos motivos (aeronaves circundantes sin capacidad ADS-B EMISIÓN, emitiendo datos no calificados o fuera del volumen de presentación y supresión de ecos parásitos en la pantalla para el tránsito en tierra).

5.2 **Requisitos de instrucción y competencia**

5.2.1 Las tripulaciones de vuelo deben estar instruidas en el uso adecuado de las aplicaciones AIRB y VSA. Varios aspectos que deberían tratarse en la instrucción comprenden la excesiva dependencia de la presentación de tránsito en detrimento de otras fuentes de información. Un tiempo excesivo sin alzar la cabeza, el conocimiento de problemas latentes y la operación en un entorno con equipos ADS-B parcial.

- Es importante brindar instrucción apropiada a las tripulaciones de vuelo para usar y comprender la pantalla de presentación de tránsito y la forma en que la información se presenta en ella.
- La instrucción en uso de aplicaciones AIRB y VSA debería subrayar el empleo de la pantalla de presentación de tránsito como información complementaria de las fuentes de información existentes, para evitar un exceso de dependencia de las aplicaciones AIRB y VSA en detrimento de otras fuentes o la interferencia con los procedimientos existentes.
- Las tripulaciones de vuelo, especialmente si vuelan según reglas de vuelo visual (VFR), deberían estar instruidas para evitar un “tiempo sin alzar la cabeza” excesivo en detrimento de la exploración visual regular a través del parabrisas.
- La instrucción debería tratar la evolución de la situación del tránsito, considerando que la información presentada está continuamente actualizada y puede variar con respecto a la información recibida del controlador, que se basa en una situación pasada.
- La instrucción debería asegurar que las tripulaciones de vuelo están conscientes de que el panorama del tránsito presentado puede no ser completo, debido a una situación de equipamiento parcial o al filtrado de datos de baja calidad.
- Debería proporcionarse instrucción periódica de repaso sobre el uso correcto de las aplicaciones AIRB y VSA para evitar la complacencia de la tripulación de vuelo cuando utilice la pantalla de presentación de tránsito como fuente complementaria de información.

5.2.2 Además, también deberían tenerse en cuenta las siguientes consideraciones de instrucción:

- También debería brindarse instrucción sobre los riesgos de interpretar erróneamente la pantalla de presentación de tránsito y maniobrar en forma inapropiada porque la pantalla proporciona solamente información parcial y se basa en una referencia móvil.
- La instrucción debería asegurar que las tripulaciones de vuelo son conscientes de la necesidad de referirse también a la pantalla de presentación de tránsito del sistema de alerta de tránsito y anticolisión (TCAS) para ayudar en la adquisición visual del tránsito cuando dicho sistema genera un aviso de tránsito y en una pantalla separada que muestra el tránsito del TCAS.

5.3 Otros aspectos

5.3.1 Debería prestarse especial atención a la instrucción de las tripulaciones de vuelo de la aviación general (GA) con respecto a los usos apropiados de las aplicaciones AIRB y VSA. Algunos medios previstos de proporcionar esta información y subrayar los usos apropiados y las limitaciones del tránsito AIRB presentado a la comunidad GA comprenden, entre otras cosas, lo siguiente: suplementos del manual de vuelo del avión (AFMS), material didáctico proporcionado directamente del fabricante de la aviónica, instrucción específica durante exámenes de vuelo bianuales e instrucción directa de los explotadores de base fija durante cualquier procedimiento de verificación para alquiler.

6. NECESIDADES DE REGLAMENTACIÓN Y NORMALIZACIÓN Y PLAN DE APROBACIÓN (AIRE Y TIERRA)

- Reglamentación/normalización: actuales criterios publicados que comprenden el texto de la Sección 8.4.
- Planes de aprobación: puede necesitarse orientación o criterios de la aprobación operacional basados en la aplicación regional para ATSA.

7. ACTIVIDADES DE IMPLANTACIÓN Y DEMOSTRACIÓN (AL MOMENTO DE REDACTARSE LA PRESENTE NOTA)

7.1 Uso actual

- **Estados Unidos:** para 2013 se dispondrá de servicios ADS-B/TIS-B/FIS-B sobre la parte continental de los Estados Unidos.
- **Europa:** el AIRB se está usando operacionalmente desde febrero de 2012 (por Swiss International Airlines) en el contexto del proyecto pionero ATSAW del programa CASCADE de EUROCONTROL. Luego seguirán líneas aéreas pioneras (British Airways, Delta Airlines, US Airways y Virgin Atlantic).

7.2 Actividades planificadas o en marcha

7.2.1 Actualmente en funcionamiento.

8. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

8.1 Normas

- EUROCAE ED-160/RTCA DO-314, Safety, Performance and Interoperability Requirements Document for Enhanced Visual Separation on Approach (ATSA-VSA)
- EUROCAE ED-164/RTCA DO-319, Safety, Performance and Interoperability Requirements Document for Enhanced Traffic Situational Awareness During Flight Operations (ATSA-AIRB)
- RTCA Document DO-317A/EUROCAE Document ED-194, Minimum Operational Performance Standards (MOPS) for Aircraft Surveillance Applications (ASA) System

8.2 Procedimientos

8.2.1 Se propone incluir el procedimiento para utilizar la pantalla de presentación del tránsito de ADS-B en los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Operación de aeronave* (PANS-OPS, Doc 8168), con fecha de aplicación en noviembre de 2013.

8.3 Textos de orientación

- EUROCONTROL Flight Crew Guidance on Enhanced Traffic Situational Awareness during Flight Operations;
- EUROCONTROL Flight Crew Guidance on Enhanced Visual Separation on Approach;
- EUROCONTROL ATSAW Deployment Plan (draft); y
- Proyecto de Manual sobre aplicaciones de la vigilancia a bordo (Doc xxxx) de la OACI (disponible en 2012).

8.4 Documentos de aprobación

- RTCA/EUROCAE ASA MOPS, DO-317A/ED-194;
- AC 20-172;
- TSO C195.

— — — — —

APÉNDICE C

MÓDULO NÚM. B0-86: MAYOR ACCESO A NIVELES DE VUELO ÓPTIMOS MEDIANTE PROCEDIMIENTOS DE ASCENSO/DESCENSO UTILIZANDO ADS-B

Resumen	Este módulo permite a la aeronave alcanzar un nivel de vuelo más satisfactorio para lograr eficiencia de vuelo o para evitar turbulencias logrando la mejor seguridad. Los beneficios principales de ITP son as considerables economías de combustible y el transporte de carga de pago mayor.	
Principal impacto en la performance de conformidad con el Doc 9854	KPA-02 – Capacidad, KPA-04 – Eficiencia, KPA-05 – Medio ambiente, KPA-10 – Seguridad operacional.	
Entorno de explotación/fases de vuelo	En-ruta	
Consideraciones relativas a la aplicación	Esto puede aplicarse a rutas en espacios aéreos de procedimiento.	
Componente(s) del concepto mundial de conformidad con el Doc 9854	CM – gestión de conflictos AOM – organización y gestión del espacio aéreo AUO – operaciones de usuarios del espacio aéreo	
Iniciativas del Plan mundial (IPM)	IPM-7: Gestión dinámica y flexible de las rutas ATS IPM-9: Conciencia situacional	
Interdependencias principales	Ninguna.	
Lista de verificación del estado de preparación mundial		Situación [disponible ahora o (fecha prevista)]
	Estado de preparación de las normas	√
	Disponibilidad de la aviónica	√
	Disponibilidad de infraestructura	√
	Disponibilidad de los sistemas de tierra	√
	Procedimientos disponibles	√
	Aprobaciones de operaciones	√

1. NARRATIVA

1.1 Generalidades

1.1.1 El uso de los procedimientos en cola (ITP) facilita el ascenso o descenso en ruta para permitir una mejor utilización de los niveles de vuelo óptimos desde el punto de vista de la eficiencia o seguridad de vuelos en entornos donde la falta de vigilancia ATC o los elevados mínimos de separación existentes actualmente constituye un factor de limitación. El procedimiento en cola está dirigido a permitir que las aeronaves asciendan o desciendan cruzando las altitudes de otras aeronaves cuando no se cumplirían los requisitos para la separación de procedimiento. Las ventajas de los ITP para el sistema son considerables economías de combustible y menores lesiones para pasajeros o tripulantes de cabina gracias

a que permiten evitar altitudes turbulentas. Esta es la primera aplicación de vigilancia a bordo que produce beneficios operacionales mediante una nueva separación mínima.

1.1.2 La capacidad de una aeronave de ascender a través de la altitud de otra aeronave cuando los procedimientos de separación normales no lo permitirían impide que la aeronave quede atrapada en una altitud insatisfactoria incurriendo así en un consumo de combustible no óptimo durante períodos prolongados o en posibles lesiones a los tripulantes de cabina y pasajeros. Esto resulta inmediatamente en una reducción del transporte de combustible para contingencias, lo que a su vez redundará en una reducción del consumo de combustible y de las emisiones.

1.2 Línea de base

1.2.1 El procedimiento en cola (ITP) aplicando vigilancia dependiente automática — radiodifusión (ADS-B) comenzó a funcionar dentro de la FIR Oakland Oceanic en agosto de 2011 y, por lo tanto, puede considerarse como línea de base.

1.3 Mejoras introducidas por el módulo

1.3.1 La introducción de separaciones mínimas basadas en ITP y ADS-B permiten que las aeronaves asciendan o desciendan a través de la altitud de otras aeronaves cuando no pueden satisfacerse los requisitos para la separación de procedimiento. Esto reduce el consumo de combustible y las emisiones permitiendo que las aeronaves superen limitaciones de altitud debido a la existencia de otras aeronaves que vuelan a altitudes más altas o más bajas y volar así a una altitud más eficiente. Los ITP también brindan beneficios de seguridad operacional proporcionando una herramienta para gestionar escenarios de contingencia como el ascenso o descenso para salir de turbulencias y posiblemente evitar condiciones meteorológicas peligrosas. Una vez probado en la práctica, el procedimiento también permitirá reducir el requisito de transporte de combustible para contingencias, lo que a su vez redundará en una reducción del consumo de combustible de las emisiones y en la posibilidad de transportar cargas de pago mayores.

2. MEJORA PREVISTA DE LA PERFORMANCE OPERACIONAL

2.1 En el *Manual sobre la actuación mundial del sistema de navegación aérea* (Doc 9883) se proponen métricas para determinar el éxito del módulo.

<i>Capacidad</i>	Mejoras de capacidad en una determinada ruta aérea.
<i>Eficiencia</i>	Aumento de la eficiencia en espacios aéreos oceánicos y, posiblemente, continentales y en ruta.
<i>Medio ambiente</i>	Reducción de las emisiones.
<i>Seguridad operacional</i>	Reducción de posibles lesiones para tripulantes de cabina y pasajeros.

3. PROCEDIMIENTOS NECESARIOS (AIRE Y TIERRA)

3.1 Se han elaborado procedimientos para ITP utilizando ADS-B y ya se están utilizando dentro de la región de información de vuelo (FIR) Oakland Oceanic y se está trabajando en un proyecto de enmienda de los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo* (PANS-ATM, Doc 4444). Se dispondrá de más información en una circular de la OACI – Evaluación de la seguridad operacional para la elaboración de mínimas de separación y procedimientos para ITP que utilizan vigilancia dependiente automática – radiodifusión (ADS-B) Versión 1.5.4.

3.2 ITP exige el uso de las comunicaciones por enlace de datos entre controlador y piloto (CPDLC) con arreglo a la enmienda de los PANS-ATM con fecha de aplicación en noviembre de 2013.

4. CAPACIDAD NECESARIA DEL SISTEMA

4.1 Aviónica

4.1.1 Las aeronaves que erjecutan los procedimientos en cola deberán tener una capacidad ADS-B RECEPCIÓN que cumpla con DO-312/ED-159 o DO-317A/ED-194. Las otras aeronaves involucradas en el procedimiento necesitarán capacidad ADS-B EMISIÓN que cumplan con AMC 20-24/DO-260A/DO-260B/ED-102A, o DO-317A/ED-194.

4.1.2 Se requiere CPDLC que cumpla con DO-306 chg 1/ED-122 chg 1.

4.2 Sistemas terrestres

4.2.1 Se recomienda adaptar la lógica de prueba de conflictos a la separación mínima ITP.

5. ACTUACIÓN HUMANA

5.1 Consideraciones de factores humanos

5.1.1 La responsabilidad en cuanto a la separación no se modifica; el controlador sigue siendo responsable de asegurar la separación entre estas aeronaves.

5.1.2 Los factores humanos se han tenido en cuenta durante la elaboración de los procesos y procedimientos relacionados con este módulo. La interfaz humano-máquina para los aspectos de automatización de esta mejora de performance también se han tratado, tanto en términos de consideraciones ergonómicas como en su aplicación práctica (véanse los ejemplos en la Sección 6). No obstante, la posibilidad de fallas latentes continúa existiendo y se solicita estar muy atentos durante todas las medidas de implantación. Además se solicita que los problemas de factores humanos, identificados durante la implantación, se notifiquen a la comunidad internacional por conducto de la OACI como parte de cualquier iniciativa de información de la seguridad operacional.

5.2 Requisitos de instrucción y competencia

5.2.1 La tripulación de vuelo debe estar instruida y tener competencia para entender las limitaciones del equipo y asegurar un uso correcto del procedimiento en cola y su aviónica de apoyo. En particular, las tripulaciones de vuelo deben instruirse sobre el carácter crítico de la revalidación de los criterios ITP antes de iniciar un ascenso o descenso aplicando ese procedimiento.

5.2.2 El controlador debe estar instruido y tener competencia para asumir las tareas y asegurar un uso correcto del procedimiento en cola y los mecanismos de apoyo en tierra.

5.3 Otros aspectos

5.3.1 En el espacio aéreo de procedimiento, cuando se proporciona mecanismo de prueba de conflictos para uso del controlador, se recomienda encarecidamente que dicho soporte lógico de sondeo o pruebas de conflicto se adapte a la separación mínima del ITP.

6. **NECESIDADES DE REGLAMENTACIÓN Y NORMALIZACIÓN Y PLAN DE APROBACIÓN (AIRE Y TIERRA)**

- Reglamentación/normalización: aplicar los criterios publicados actualmente que comprenden los documentos indicados en la Sección 8.4.
- Planes de aprobación: se han de determinar. Puede ser necesario contar con criterios u orientación para aprobación operacional basados en aplicación regional para ATSA.

7. **ACTIVIDADES DE IMPLANTACIÓN Y DEMOSTRACIÓN (AL MOMENTO DE REDACTARSE LA PRESENTE NOTA)**

7.1 **Uso actual**

7.1.1 El ensayo ITP de EUROPEAN CRISTAL (ISAVIA, NATS, EUROCONTROL, AIRBUS, SAS) validó los conceptos ITP.

7.1.2 El proyecto pionero CASCADE de EUROCONTROL es objeto de una evaluación operacional en el Atlántico septentrional en las FIR Reykjavik y Shanwick con British Airways, Delta Airlines, Swiss, US Airways, Virgin Atlantic, que involucra a veinticinco aeronaves Airbus y Boeing. La evaluación se inició el 7 de febrero de 2012.

7.1.3 ITP es una parte de los ensayos que han de emprenderse en el marco del programa de la iniciativa Asia y Pacífico meridional para reducir emisiones (ASPIRE). ASPIRE es un programa conjunto entre AirServices Australia, Airways Corporation de Nueva Zelandia, la Administración de Aviación Civil de Singapur y la Dirección de Aviación Civil de Japón.

7.1.4 ITP es objeto de una evaluación operacional (ensayo) en la FIR Oakland Oceanic, utilizando doce B474-400 equipados, explotados por United Airlines. Esta evaluación operacional comenzó el 15 de agosto de 2011 y se prevé que durará unos dos años.

7.2 **Actividades planificadas o en marcha**

Estados Unidos: se están completando actualmente ensayos para demostrar el empleo de procedimientos en cola utilizando ADS-B RECEPCIÓN.

8. **DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

8.1 **Normas**

- EUROCONTROL ATSAW Deployment Plan (proyecto)
- EUROCAE ED-159/RTCA DO-312 “Safety, Performance and Interoperability Requirements Document for the In-trail Procedure in Oceanic Airspace (ATSA-ITP Application”.

8.2 **Documentos de aprobación**

- FAA AC 20-172a
- FAA TSO-C195a

- FAA Memo; Interim Policy and Guidance Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) Aircraft Surveillance Systems Supporting Oceanic In-Trail Procedures (ITP). Fecha: Mayo 10, 2010
- DO-312/ED-159
- DO-317A/ED-194
- OACI Circular – *“Evaluación de la seguridad operacional para la elaboración de mínimas de separación y procedimiento en cola (ITP) que utiliza la vigilancia dependiente automática – radiodifusión (ADS-B) Versión 1.5.4”*

— — — — —

APÉNDICE D

MÓDULO NÚM. B1-85: MAYOR CAPACIDAD Y EFICIENCIA MEDIANTE LA GESTIÓN DE INTERVALOS

Resumen	La gestión de intervalos (IM) mejora la gestión de la afluencia del tránsito y la separación de aeronaves. Esto redundará en beneficios operacionales mediante la gestión precisa de los intervalos entre aeronaves con trayectorias comunes o confluyentes, maximizando así el caudal del espacio aéreo y reduciendo la carga de trabajo del ATC junto con una reducción del impacto ambiental gracias a un consumo de combustible más eficiente.	
Principal impacto en la performance de conformidad con el Doc 9854	KPA-03 – Rentabilidad, KPA-04 – Eficiencia, KPA-05 – Medio ambiente, KPA-10 – Seguridad operacional.	
Entorno de explotación/fases de vuelo	En-ruta, llegada, aproximación, salida.	
Consideraciones relativas a la aplicación	En-ruta y áreas terminales.	
Componente(s) del concepto mundial de conformidad con el Doc 9854	CM – gestión de conflictos DCB – equilibrio entre demanda y capacidad TS – sincronización del tránsito	
Iniciativas del Plan mundial (IPM)	IPM-7: Gestión dinámica y flexible de las rutas ATS IPM-12: Integración funcional de los sistemas terrestres con los sistemas de aeronave IPM-16: Sistemas de apoyo para la toma de decisiones y sistemas de alerta	
Interdependencias principales	B0-85	
Lista de verificación del estado de preparación mundial		Situación [disponible ahora o (fecha prevista)]
	Estado de preparación de las normas	Est. 2014
	Disponibilidad de la aviónica	Est. 2016
	Disponibilidad de los sistemas de tierra	Est. 2014
	Procedimientos disponibles	Est. 2014
	Aprobaciones de operaciones	Est. 2016

1. NARRATIVA

1.1 Generalidades

1.1.1 La gestión de intervalos se define como el sistema global que habilita los medios mejorados de gestionar la afluencia del tránsito y la separación entre aeronaves, incluyendo el uso de herramientas terrestres que ayudan al controlador a evaluar el panorama del tránsito y determinar autorizaciones apropiadas para hacer confluir y separar las aeronaves en forma eficiente y segura y el uso de herramientas de a bordo que permiten a la tripulación de vuelo ajustarse a las autorizaciones IM. El

objetivo es que una aeronave que ha recibido instrucciones de ese tipo logre o mantenga un intervalo asignado con respecto a otra. El intervalo puede definirse en términos de tiempo o de distancia.

1.1.2 Las operaciones IM en la primera etapa abarcarán la fase de llegada del vuelo (desde el inicio del descenso al punto de referencia inicial o de aproximación final) del espacio aéreo bajo vigilancia, donde existen comunicaciones directas entre controlador y piloto (orales o CPDLC). A medida que evolucionan las soluciones se aplicarán a otras fases del vuelo.

1.1.3 La IM comprende las capacidades terrestres necesarias para que el controlador apoye una autorización IM y las capacidades de a bordo necesarias para que la tripulación de vuelo pueda seguir la autorización IM.

1.1.4 La aplicación de IM también se considera como complemento de las operaciones de descenso continuo (CDO) permitiendo lograr perfiles de descenso continuo con empuje mínimo y eficiente en cuanto al combustible. Se prevé que el uso conjunto de CDO e IM permita lograr CDO en tránsito de densidades mayores que donde se utilizan actualmente.

1.2 Línea de base

1.2.1 Dado que estas aplicaciones están en la etapa de desarrollo no existe una referencia básica.

1.3 Mejoras introducidas por el módulo

1.3.1 La gestión de intervalos es un conjunto de capacidades funcionales que pueden combinarse para producir aplicaciones operacionales a efectos de alcanzar o mantener un intervalo o separación a partir de una aeronave designada (denominada aeronave blanco o de referencia). El ATC contará con un nuevo conjunto de autorizaciones (orales o por enlace de datos) para, por ejemplo, dar instrucciones a la tripulación de vuelo para establecer y mantener una determinada separación temporal a partir de una aeronave de referencia. Estas nuevas autorizaciones reducirán el uso de vectores y control de velocidad por el ATC, lo que se espera reduzca el número total de transmisiones. Se prevé que estas reducciones hagan disminuir la carga de trabajo del ATC por aeronave.

1.3.2 La tripulación de vuelo realizará estas nuevas tareas utilizando nuevas funciones de aviónica, p. ej., vigilancia a bordo, presentación de información de tránsito y funciones de separación con avisos. Entre los ejemplos de IM en diversas fases de vuelo figuran: crucero – comunicación de medición o kilómetros en cola antes del inicio del descenso; llegada – gestión de intervalos durante perfiles de descenso óptimos; aproximación – logro y mantenimiento de un intervalo apropiado respecto del punto de aproximación estabilizada; y salida – mantenimiento de un intervalo del tipo “no más cerca de” respecto a la salida anterior. Estos ejemplos proporcionan trayectorias de vuelo más eficientes, una mejor confección de horarios, consumo de combustible reducido y menores consecuencias ambientales cuando se les combina con CDO. Otros beneficios incluyen:

- a) menos instrucciones ATC y reducción de la carga de trabajo del controlador; y
- b) no producen aumento inaceptable en la carga de trabajo de la tripulación de vuelo.

2. NECESIDAD DEL CAMBIO

2.1 En el *Manual sobre la actuación mundial del sistema de navegación aérea* (Doc 9883) se proponen métricas para determinar el éxito del módulo.

<i>Rentabilidad</i>	Separación coherente y de poca variación entre pares de aeronaves (p. ej., a la entrada de un proceso de llegada o en aproximación final) que resulta en una reducción del consumo de combustible.
<i>Eficiencia</i>	Avisos de velocidad tempranos que eliminan la necesidad de un ulterior alargamiento de la trayectoria. Descensos con perfil optimizado (OPD) continuados en entornos de densidad media que se prevén permitirán OPD cuando la demanda es $\leq 70\%$. Menores tiempos de espera y tiempos de vuelo.
<i>Medio ambiente</i>	Todos los beneficios de eficiencia tienen consecuencias sobre el medio ambiente. Habrá reducción de emisiones.
<i>Seguridad operacional</i>	Menos instrucciones y menor carga de trabajo del ATC: Sin un aumento inaceptable de la carga de trabajo de la tripulación de vuelo.
<i>Análisis de costos/beneficio</i>	Se determinará

3. PROCEDIMIENTOS NECESARIOS (AIRE Y TIERRA)

3.1 Los procedimientos de aire y tierra para la gestión de intervalos todavía no se han elaborado. Comprenderán condiciones de aplicación, fraseología e intercambios de mensajes.

4. CAPACIDAD NECESARIA DEL SISTEMA

4.1 Aviónica

4.1.1 La tecnología necesaria para que la aeronave realice una operación IM comprende: capacidad ADS-B RECEPCIÓN, componente de aviónica (equipo FIM/funciones de separación con avisos) que proporciona capacidades IM (es decir proporciona velocidad IM y viraje IM), y una CDTI basada en el puesto de pilotaje.

4.1.2 Para la aeronave de referencia/blanco: capacidad ADS-B EMISIÓN que cumplan con los mismos requisitos que para ITP.

4.1.3 Si se utiliza CPDLC, debe cumplir con el conjunto de mensajes elaborado por SC-214.

4.2 Sistemas terrestres

4.2.1 Puede necesitarse automatización en tierra para apoyar la aplicación de gestión intervalos. Donde se implante, muy probablemente será adaptada sobre la base del conjunto de procedimientos de gestión de intervalos permitidos en una determinada área terminal. Esto puede incluir la implantación de mensajes CPDLC adicionales. Para las operaciones de llegada se recomienda una herramienta de gestión de llegadas (AMAN).

5. ACTUACIÓN HUMANA

5.1 Consideraciones de factores humanos

5.1.1 La responsabilidad por la separación no se modifica; el controlador sigue siendo responsable de asegurar la separación entre estas aeronaves.

5.2 Requisitos de instrucción y competencia

5.2.1 El piloto debe estar capacitado y tener competencia para asumir nuevas tareas y asegurar un uso correcto de los nuevos procedimientos y aviónica.

5.2.2 El controlador debe estar capacitado y tener competencia para asumir las tareas y asegurar un uso correcto de los nuevos procedimientos y herramientas de apoyo terrestres.

6. NECESIDADES DE REGLAMENTACIÓN Y NORMALIZACIÓN Y PLAN DE APROBACIÓN (AIRE Y TIERRA)

- Reglamentación/normalización: se requieren actualizaciones de los requisitos actualmente publicados que figuran en la Sección 8.4.
- Planes de aprobación: se determinarán.

7. ACTIVIDADES DE IMPLANTACIÓN Y DEMOSTRACIÓN (AL MOMENTO DE REDACTARSE LA PRESENTE NOTA)

7.1 Uso actual

7.1.1 En los Estados Unidos, ensayos operacionales de IM se realizaron en Louisville (Kentucky) de 2009 a 2010.

7.2 Actividades planificadas o en marcha

- **SESAR:** validación en un entorno TMA con estructura PRNAV de las dos maniobras básicas ASAS: secuencia y confluencia durante el período 2012-2013.
- **SESAR proyecto 05.06.06 ASPA-SyM:** el objetivo del proyecto P5.6.6 – “Secuencia y confluencia ASAS” es contribuir a la consolidación del concepto operacional y validar la “Aplicación de secuencia y confluencia para separación a bordo ” (ASPA SyM).
- **Estados Unidos:** actualmente se están elaborando planes para demostrar las funciones de gestión de intervalos en vuelo en 2013 por parte de la NASA. La FAA está introduciendo los requisitos para la separación por gestión de intervalos en tierra (GIM-S) mediante dos programas de automatización de la FAA: gestión de la afluencia basada en el tiempo (TBFM) y modernización de la automatización en ruta (ERAM). La FAA tiene varias líneas aéreas asociadas que están dispuestas a apoyar la recolección de datos operacionales y la medición de los beneficios a medida que se establezcan las capacidades iniciales de la gestión de intervalos en vuelo – separación (FIM-S). La FAA apoyó las actividades de un grupo de trabajo mixto RTCA/EUROCAE para elaborar el documento de requisito de seguridad operacional, performance e interoperabilidad (SPR) para FIM-S (también conocido como

ASPA-IM), que dio como resultado RTCA DO-328. El RTCA SC-186 y el EUROCAE WG-51 han comenzado sus trabajos iniciales sobre los textos para MOPS relativos a la aviónica FIM-S. Se espera que esta actividad concluya a finales de 2013.

8. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

8.1 Normas

- EUROCAE ED-195 / RTCA DO-328, Safety, Performance and Interoperability Requirements Document for Airborne Spacing – Flight Deck Interval Management (ASPA-FIM);
- RTCA DO-xxxx (en preparación), Enhanced CPDLC Message set per SC214/WG/78;
- ASA MOPS DO-317A/ED-194 se actualizarán para incluir normas para equipo FIM para finales de 2013; y
- Quizás deban elaborarse normas para FIM a efectos de incluirlas en el Anexo 10, Volumen IV.

8.2 Procedimientos

8.2.1 Se determinarán.

8.3 Textos de orientación

- EUROCONTROL, Flight Crew Guidance on Enhanced Traffic Situational Awareness during Flight Operations;
- EUROCONTROL, Flight Crew Guidance on Enhanced Situational Awareness on the Airport Surface;
- EUROCONTROL, Flight Crew Guidance on Enhanced Visual Separation on Approach.

8.4 Documentos de aprobación

- RTCA DO-xxxx (en preparación), Enhanced CPDLC Message set per SC214/WG78.

— — — — —

APÉNDICE E

MÓDULO NÚM. B2-85: SEPARACIÓN A BORDO

Resumen	Creación de beneficios operacionales mediante la delegación temporaria en la tripulación de vuelo de la responsabilidad de suministrar separación con aeronaves designadas y adecuadamente equipadas, reduciendo así la necesidad de expedir autorizaciones de resolución de conflictos reduciendo al mismo tiempo la carga de trabajo del ATC y permitiendo lograr perfiles de vuelo más eficientes. La tripulación de vuelo asegura la separación respecto de aeronaves designadas con equipo adecuado según se le comuniquen nuevas autorizaciones, que alivian al controlador de la responsabilidad por la separación entre estas aeronaves. No obstante, el controlador conserva la responsabilidad de la separación respecto de aeronaves que no son parte de estas autorizaciones.	
Principal impacto en la performance de conformidad con el Doc 9854	KPA-02 – Capacidad, KPA-04 – Eficiencia, KPA-05 – Medio ambiente, KPA-06 – Flexibilidad, KPA-09 – Posibilidad de predecir.	
Entorno de explotación/fases de vuelo	En fase en ruta, oceánica y aproximación, salida y llegada.	
Consideraciones relativas a la aplicación	Habrà que realizar cuidadosamente el fundamento de la seguridad operacional y todavìa habrà que evaluar las consecuencias sobre la capacidad en caso de la delegación de la separación por una situación particular que entrañe nueva reglamentación sobre el equipamiento de a bordo de las aeronaves y las funciones y responsabilidades de pilotos y controladores (nuevos procedimientos e instrucción). Las primeras aplicaciones del ASEP se prevén para el espacio aéreo oceánico y en aproximación para pistas paralelas de poca separación.	
Componente(s) del concepto mundial de conformidad con el Doc 9854	CM – gestión de conflictos	
Iniciativas del Plan mundial (IPM)	IPM-16: Sistemas de apoyo para la toma de decisiones y sistemas de alerta.	
Interdependencias principales	B1-85	
Lista de verificación del estado de preparación mundial		Situación [disponible ahora o (fecha prevista)]
	Estado de preparación de las normas	Est. 2023
	Disponibilidad de la aviónica	Est. 2023
	Disponibilidad de los sistemas terrestres	Est. 2023
	Procedimientos disponibles	Est. 2023
	Aprobaciones de operaciones	Est. 2023

1. NARRATIVA

1.1 Generalidades

1.1 La separación a bordo se describe como sigue en el *Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial* (Doc 9854) de la OACI:

1.2 Separación en cooperación

1.2.1 La separación en cooperación ocurre cuando se delega la función de agente de separación. Esta delegación se considera temporal y se conoce la condición que dará por terminada la delegación. La delegación puede ocurrir para tipos de peligros o respecto de peligros especificados. Si se acepta la delegación, el agente que acepta es responsable de cumplir con la delegación, utilizando modos apropiados de separación.

1.3 Línea de base

1.3.1 La línea de base es proporcionada por la primera aplicación de vigilancia a bordo descrita en los módulos B0-86 y B1-85. Estas operaciones ASAS-ASEP constituirán el paso siguiente.

1.4 Cambios introducidos por el módulo

1.4.1 Este módulo introducirá nuevos modos de separación que se basan en las capacidades de las aeronaves, incluyendo la vigilancia a bordo apoyada por ADS-B y otorgando la responsabilidad por la separación al piloto por delegación del controlador. Esto se basa en la definición de nuevos mínimos de separación a bordo.

1.4.2 Con el elemento: separación a bordo (ASEP) la tripulación de vuelo asegura la separación con respecto de aeronaves designadas según se comunica en las nuevas autorizaciones, lo que alivia el controlador de la responsabilidad de la separación entre estas aeronaves. No obstante, el controlador conserva la responsabilidad por la separación respecto de las aeronaves que no son parte de estas autorizaciones y de las aeronaves que participan en ASEP y aeronaves circundantes.

1.4.3 Separación a bordo: la tripulación de vuelo asegura la separación respecto de aeronaves designadas según se comunicó en las nuevas autorizaciones, lo cual alivia al controlador de la responsabilidad por la separación entre estas aeronaves. No obstante, el controlador conserva la responsabilidad por la separación respecto de aeronaves que no son parte de estas autorizaciones y de las aeronaves que participan en ASEP y las aeronaves circundantes.

1.4.4 Las aplicaciones típicas de la separación a bordo comprenden:

- a) gestión de intervalos con delegación de separación: las tripulaciones de vuelo mantienen una separación basada en el tiempo detrás de la aeronave designada;
- b) cruce lateral y alcance: las tripulaciones de vuelo ajustan la trayectoria de vuelo lateral para asegurar que la separación horizontal con la aeronave designada es mayor que la separación mínima a bordo aplicable;
- c) cruce vertical: las tripulaciones de vuelo ajustan la trayectoria de vuelo vertical para asegurar que la separación vertical con la aeronave designada es mayor que la separación mínima a bordo aplicable;

- d) aproximaciones simultáneas en las que las tripulaciones de vuelo mantienen la separación en la aproximación final a pistas paralelas; y
- e) en el espacio aéreo oceánico muchos procedimientos se consideran como una mejora del procedimiento en cola (ITP) utilizando nuevos mínimos de separación a bordo:
 - 1) ASEP-ITF continuación en cola;
 - 2) ASEP-ITP procedimiento en cola; y
 - 3) ASEP-ITM integración en cola.

2. MEJORA PREVISTA DE LA PERFORMANCE OPERACIONAL

2.1 En el *Manual sobre la actuación mundial del sistema de navegación aérea* (Doc 9883) se proponen métricas para determinar el éxito en módulo.

<i>Capacidad</i>	Aumento de la capacidad gracias a mínimos de separación reducida y posible reducción de la carga de trabajo del controlador de tránsito aéreo.
<i>Eficiencia</i>	Trayectorias de vuelo óptimas.
<i>Medio ambiente</i>	Menor consumo de combustible debido a más trayectorias de vuelo óptimas.
<i>Flexibilidad</i>	Más flexibilidad para tener en cuenta limitaciones, como las condiciones meteorológicas.
<i>Posibilidad de predecir</i>	La resolución de conflicto se optimiza y posiblemente se normalice más gracias a las normas de performance del equipo de a bordo.
<i>Análisis de costos/beneficios</i>	Se determinará equilibrando el costo del equipo y la instrucción y penalidades reducidas.

3. PROCEDIMIENTOS NECESARIOS (AIRE Y TIERRA)

3.1 Deberán definirse procedimientos ASAS-ASEP para PANS-ATM y PANS-OPS con aclaraciones de funciones y responsabilidades.

4. CAPACIDAD NECESARIA DEL SISTEMA (AIRE Y TIERRA)

4.1 Aviónica

4.1.1 La tecnología necesaria comprende, para las aeronaves que funcionan con ASEP: capacidad ADS-B RECEPCIÓN, componente de aviónica (equipo ASEP/funciones de resolución de conflictos con avisos), y una CDTI basada en el puesto de pilotaje.

4.1.2 Para la aeronave de referencia/blanco: capacidad ADS-B EMISIÓN que cumpla con TBD.

4.1.3 Si se utilizan CPDLC, deben cumplir con el conjunto de mensajes elaborado por SC-214.

4.2 Sistemas terrestres

4.2.1 En tierra es necesario contar con herramientas específicas para evaluar las capacidades de la aeronave y apoyar la función de delegación. Esto exige compartir plenamente la información de

trayectoria entre todos los actores. Puede ser necesario ajustar a STCA en un modo específico para este procedimiento (restringido solamente a evitar colisiones).

5. ACTUACIÓN HUMANA

5.1 Consideraciones de factores humanos

5.1.1 El cambio de la función de controladores y pilotos debe evaluarse cuidadosamente y comprenderse por ambas partes. No obstante, este módulo todavía está en la fase de investigación y desarrollo de modo que las consideraciones de factores humanos todavía están por ser identificadas plenamente mediante modelización y ensayos beta. Futuras iteraciones de este documento serán más específicas sobre los procesos y procedimientos necesarios para tener en cuenta las consideraciones de factores humanos. Habrá un énfasis particular en la identificación de problemas de la interfaz humano-máquina, en caso de haberlos, y se proporcionarán estrategias de mitigación de altos riesgos para abordarlos.

5.2 Requisitos de instrucción y competencia

5.2.1 El piloto debe estar capacitado y tener competencia para asumir la nueva función y responsabilidad y para asegurar el uso correcto de los nuevos procedimientos y aviónica.

5.2.2 El controlador debe estar capacitado y tener competencia para asumir la nueva función y responsabilidad y para asegurar un uso correcto de los nuevos procedimientos y herramientas de apoyo terrestre (p. ej., identificar con claridad las aeronaves/instalaciones que pueden usar los servicios).

5.3 Otros aspectos

5.3.1 Deberán considerarse aspectos de responsabilidad.

6. NECESIDADES DE REGLAMENTACIÓN/NORMALIZACIÓN Y PLAN DE APROBACIÓN (AIRE Y TIERRA)

- Reglamentación/normalización: se requieren actualizaciones de los mínimos de separación publicados actualmente que comprenden el texto indicado en la Sección 8.4.
- Planes de aprobación: se determinarán.

7. ACTIVIDADES DE IMPLANTACIÓN Y DEMOSTRACIÓN (AL MOMENTO DE REDACTARSE LA PRESENTE NOTA)

7.1 Uso actual

7.1.1 Ninguna por el momento.

7.2 Ensayos planificados o en curso

Proyectos europeos

- ASSTAR (2005-2007) inició la labor sobre aplicaciones ASEP y SSEP en Europa que ha sido continuada por los proyectos SESAR como sigue:

– Proyecto SESAR 04.07.04.b ASAS-ASEP aplicaciones oceánicas

7.2.1 Las aplicaciones de la separación a bordo continuación en cola (ASEP-ITF) e integración en cola (ASEP-ITM) han sido designadas para uso en el espacio aéreo oceánico y otros espacios aéreos no radar.

7.2.2 El ASEP-ITF transfiere la responsabilidad por la separación entre la aeronave ITF y una aeronave de referencia del controlador a la tripulación de vuelo durante el período de la maniobra. Esta transferencia de responsabilidad impondrá elevados requisitos de exactitud e integridad en la aviónica (determinación de las posiciones de la aeronave ITF y de la aeronave de referencia, vigilancia a bordo y lógica ASAS ASEP-ITF). ASEP-ITF está previsto como medio para mejorar la flexibilidad vertical, permitiendo que las aeronaves efectúen un cambio de nivel cuando las mínimas de separación de procedimiento vigentes no lo permitirían, habilitando también cambios de nivel al nivel de vuelo de una aeronave de referencia que está volando a un nivel de vuelo distinto pero en la misma derrota.

7.2.3 ASEP-ITM transfiere la responsabilidad por la separación entre la aeronave ITM y una aeronave de referencia del controlador a la tripulación de vuelo durante el período de la maniobra. Esta transferencia de responsabilidad impondrá elevados requisitos de exactitud e integridad en la aviónica (determinación de las posiciones de la aeronave ITM y de la aeronave de referencia, vigilancia a bordo y lógica ASAS ASEP-ITM). ASEP-ITM está previsto como medio para mejorar la flexibilidad lateral, permitiendo que la aeronave cambie su derrota cuando las mínimas de separación de procedimiento vigentes no lo permitirían, permitiendo ejecutar una maniobra lateral y luego mantener un intervalo mínimo detrás de la aeronave de referencia que vuela en la misma dirección en el mismo nivel de vuelo.

7.2.4 Ambas aplicaciones exigirán que la tripulación utilice la información de vigilancia a bordo proporcionada en el puesto de pilotaje para identificar la posible oportunidad de emplear las aplicaciones y mantener una separación reducida respecto de la aeronave de referencia durante las maniobras.

SESAR proyecto 04.07.06 Gestión de trayectorias y separación en ruta – Separación ASAS (Separación en cooperación)

7.2.5 El objetivo principal de este proyecto es evaluar la introducción de la aplicación de separación ASAS en el contexto SESAR (teniendo en cuenta todas las plataformas, incluyendo militares y UAS).

7.2.6 El proyecto se concentrará en la posibilidad de delegar en condiciones específicas y definidas la responsabilidad por las tareas de separación del tránsito en el puesto de pilotaje de aeronaves equipadas adecuadamente.

7.2.7 Estados Unidos está planificando la introducción de aplicaciones de “intervalo definido” con arreglo al informe del Aviation Rulemaking Committee (ARC) de fecha 30 de septiembre de 2011 con respecto a ADS-B RECEPCIÓN. El concepto de dicho país es que la responsabilidad completa por la separación sigue correspondiendo al controlador, pero que el controlador asigna una o más tareas a la tripulación de vuelo lo que permite aplicar a la operación una norma de separación alternativa. En los Estados Unidos se están estudiando aplicaciones de “gestión de intervalos” de “intervalo definido” para operaciones de área terminal (llegada y salida), así como para operaciones oceánicas en espacio aéreo de procedimiento.

8. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

8.1 Texto de orientación

- OACI AN-Conf/11-IP/5 proyecto de Circular ASAS (2003)
- FAA/EUROCONTROL ACTION PLAN 23 – D3 –The Operational Role of Airborne Surveillance in Separating Traffic (November 2008)
- FAA/EUROCONTROL ACTION PLAN 23 – D4 – ASAS application elements and Avionic supporting functions (2010)

— — — — —

APÉNDICE F
MÓDULO NÚM. B3-85: SEPARACIÓN AUTOMÁTICA

Resumen	Creación de beneficios operacionales mediante la total delegación de responsabilidad en la tripulación de vuelo respecto del suministro de separación entre aeronaves equipadas adecuadamente en espacio aéreo designado, reduciendo así la necesidad de autorizaciones de resolución de conflictos. Los beneficios comprenderán separación mínima reducida, reducción de la carga de trabajo del controlador, trayectorias de vuelo óptimas y menor consumo de combustible.	
Principal impacto en la performance de conformidad con el Doc 9854	KPA-02 – Capacidad, KPA-04 – Eficiencia, KPA-05 – Medio ambiente KPA-06 – Flexibilidad, KPA-08 – Participación de la comunidad ATM, KPA-10 – Seguridad operacional.	
Entorno de explotación/fases de vuelo	Fase en ruta, oceánica.	
Consideraciones relativas a la aplicación	El fundamento de la seguridad operacional debe evaluarse cuidadosamente y todavía deberá estimarse el impacto sobre la capacidad, lo que entraña nuevas reglas para el equipamiento de a bordo de la aeronave y las funciones y responsabilidades (procedimientos e instrucción) para pilotos y controladores. La primera aplicación del SSEP se hará en áreas de poca densidad.	
Componente(s) del concepto mundial de conformidad con el Doc 9854	CM – gestión de conflictos	
Iniciativas del Plan mundial (IPM)	IPM-16: Sistemas de apoyo para la toma de decisiones y sistemas de alerta	
Interdependencias principales	B0-86, B2-85 y B2-101	
Lista de verificación del estado de preparación mundial		Situación [disponible ahora o (fecha prevista)]
	Estado de preparación de las normas	Est. 2028
	Disponibilidad de la aviónica	Est. 2028
	Disponibilidad de los sistemas terrestres	Est. 2028
	Procedimientos disponibles	Est. 2028
	Aprobaciones de operaciones	Est. 2028

1. NARRATIVA

1.1 Generalidades

1.1.1 En el Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial (Doc 9854) se describe la separación a bordo.

Separación autónoma

1.1.2 La separación autónoma es la situación en la que el usuario del espacio aéreo es el agente de separación para su actividad respecto de uno o más peligros.

1.1.3 La separación autónoma plena es la situación en la que el usuario del espacio aéreo es el agente de separación para su actividad respecto de todos los peligros. En este caso, no hay participación de ningún servicio de suministro de separación; sin embargo, pueden utilizarse otros servicios de ATM, incluidos los servicios de gestión estratégica de conflictos.

1.2 Línea de base

1.2.1 La línea de base es proporcionada por la primera aplicación de la vigilancia a bordo que se describe en los módulos B0-86 procedimientos en cola, B1-85 ASAS-ASPA gestión de intervalos y B2-85 separación a bordo por delegación temporaria. Estas operaciones ASAS-SSEP serán el paso siguiente, brindando más autonomía a las aeronaves equipadas.

1.3 Cambios introducidos por el módulo

1.3.1 Este módulo introducirá la separación autónoma basada en las capacidades de la aeronave incluyendo la vigilancia a bordo basada en ADS-B, otorgando al piloto la responsabilidad por la separación en el espacio aéreo designado.

1.3.2 Separación autónoma a bordo: la tripulación de vuelo asegura la separación de las aeronaves con respecto a todo el tránsito circundante. El controlador no tiene responsabilidad por la separación. Las primeras aplicaciones se registran en el espacio aéreo oceánico y en el espacio aéreo de poca densidad.

1.3.3 Las aplicaciones típicas de la separación autónoma a bordo comprenden:

- a) separación autónoma a bordo en espacio aéreo controlado por ATC;
- b) separación autónoma a bordo en espacio aéreo segregado en ruta;
- c) separación autónoma a bordo en espacio aéreo en ruta con equipamiento mixto; y
- d) SSEP – FFT vuelo libre en una derrota oceánica.

2. MEJORA PREVISTA DE LA PERFORMANCE OPERACIONAL

2.1 En el *Manual sobre la actuación mundial del sistema de navegación aérea* (Doc 9883) se proponen métricas para determinar el éxito del módulo.

<i>Capacidad</i>	Aumento de la capacidad al permitir separaciones mínimas reducidas y posible reducción de la carga de trabajo del controlador del tránsito aéreo e incluso eliminación de la función táctica del ATS en espacio aéreo de poca densidad.
<i>Eficiencia</i>	Trayectorias de vuelo óptimas
<i>Medio ambiente</i>	Menor consumo de combustible debido a más trayectorias de vuelo óptimas.
<i>Flexibilidad</i>	Más flexibilidad para tener en cuenta los cambios en las limitaciones, situación meteorológica.
<i>Participación de la comunidad ATM</i>	Mayor participación del piloto.
<i>Seguridad operacional</i>	Se demostrará.
<i>Análisis de costos/beneficios</i>	Se determinará equilibrando el costo del equipo y la inclusión y las penalidades reducidas.

3. PROCEDIMIENTOS NECESARIOS (AIRE Y TIERRA)

3.1 Los procedimientos ASAS - SSEP deben definirse para PANS-ATM y PANS-OPS con la necesidad de determinar mínimas de separación aplicables. Deben definirse procedimientos operacionales para ingresar y salir del espacio aéreo designado.

4. CAPACIDAD NECESARIA DEL SISTEMA (AIRE Y TIERRA)

4.1 Aviónica

4.1.1 Para la separación autónoma (SSEP) las capacidades principales están en SSEP. La SSEP está compuesta de tres funciones principales, a saber, vigilancia a bordo, detección de conflictos y resolución de conflictos.

4.2 Sistemas terrestres

4.2.1 Para la separación autónoma en un espacio aéreo mixto donde se autoriza una mezcla de aeronaves equipadas y no equipadas, es necesario contar en tierra con herramientas específicas para evaluar las capacidades de las aeronaves, apoyar y vigilar la ejecución de la separación por las aeronaves con separación autónoma, gestionando al mismo tiempo la separación de las otras aeronaves. Esto requiere compartir plenamente la información de trayectoria entre todos los actores.

4.2.2 Para la separación autónoma en espacio aéreo segregado, es necesario verificar que la densidad prevista permite este modo de mitigación y que las aeronaves son autorizadas a volar a través de este espacio aéreo. Podría ser necesario contar con herramientas específicas para gestionar la transferencia de espacio aéreo con separación autónoma al espacio aéreo convencional.

5. ACTUACIÓN HUMANA

5.1 Consideraciones de factores humanos

5.1.1 Debe evaluarse cuidadosamente el cambio de funciones de controladores y pilotos. Se necesita instrucción y competencias específicas.

5.2 Requisitos de instrucción y competencia

5.2.1 El piloto debe estar capacitado y ser competente para asumir la nueva función y responsabilidad y utilizar correctamente los nuevos procedimientos y aviónica. Se necesita apoyo de automatización para el piloto y el controlador que, por lo tanto, deberán instruirse en el nuevo entorno e identificar las aeronaves e instalaciones que pueden utilizar los servicios en entornos de modos mixtos.

5.3 Otros aspectos

5.3.1 Deberán considerarse aspectos de responsabilidad.

6. NECESIDADES DE REGLAMENTACIÓN/NORMALIZACIÓN Y PLAN DE APROBACIÓN (AIRE Y TIERRA)

Reglamentación/normalización: las actualizaciones requeridas para un mejor intercambio de información de vuelo en:

- OACI Doc 4444, Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo
- Doc 8168 de la OACI, Operación de aeronaves
- FAA AC TBD, EASA AMD TBD
- Se prevén cambios en el Anexo 2 — Reglamento del aire, Anexo 6 — Operación de aeronaves, Anexo 10 — Telecomunicaciones aeronáuticas y Anexo 11 — Servicios de tránsito aéreo

7. ACTIVIDADES DE IMPLANTACIÓN Y DEMOSTRACIÓN (AL MOMENTO DE REDACTARSE LA PRESENTE NOTA)

7.1 Uso actual

7.1.1 Ninguno por el momento.

7.2 Ensayos planificados o en curso

- ASSTAR
- SESAR proyecto 04.07.04.b
- ASAS-ASEP aplicaciones oceánicas

7.2.1 Las aplicaciones de la separación a bordo continuación en cola (ASEP-ITF) e integración en cola (ASEP-ITM) se han designado para uso en espacio aéreo oceánico y otros espacios aéreos no radar.

7.2.2 El ASEP-ITF transfiere la responsabilidad por la separación entre la aeronave equipada con ITF y una aeronave de referencia del controlador a la tripulación de vuelo durante el período de la maniobra. Esta transferencia de responsabilidad impondrá requisitos más elevados de exactitud e integridad en la aviónica (determinación de la posición de la aeronave ITF y de la aeronave de referencia, vigilancia a bordo y procedimiento ASEP-ITF). El ASEP-ITF está previsto como medio de mejorar la flexibilidad vertical, permitiendo a la aeronave efectuar cambios de nivel cuando las mínimas de separación de procedimiento actuales no lo permitirían, posibilitando cambios de nivel al nivel de vuelo de una aeronave de referencia que vuela a un distinto nivel, pero en la misma derrota.

7.2.3 El ASEP-ITM transfiere la responsabilidad de la separación entre la aeronave equipada con ITM y una aeronave de referencia del controlador a la tripulación de vuelo durante el período de la maniobra. Esta transferencia de responsabilidad impondrá requisitos elevados de exactitud de integridad en la aviónica (determinación de las posiciones de la aeronave ITM y de la aeronave de referencia, vigilancia a bordo y procedimiento ASEP-ITM). ASEP-ITM está previsto como medio de mejorar la flexibilidad lateral, permitiendo a la aeronave modificar su ruta cuando las mínimas de separación de procedimiento vigentes no lo permitirían, posibilitando una maniobra lateral para seguir y luego mantener un espaciado mínimo detrás de una aeronave de referencia que vuela en la misma dirección y el mismo nivel de vuelo.

7.2.4 Ambas aplicaciones exigirán que la tripulación utilice la información de vigilancia a bordo proporcionada en el puesto de pilotaje para identificar la posible oportunidad de usar las aplicaciones y mantener una separación reducida con respecto a la aeronave de referencia durante la maniobra.

SESAR proyecto 04.07.05 Separación autónoma en un entorno de modo mixto

7.2.5 Un objetivo del desarrollo del ASAS es habilitar la separación autónoma (SSEP) en operaciones de modos mixtos. La intención es permitir que en el mismo espacio aéreo se realicen vuelos con separación autónoma y vuelos con separación por ANSP. El proyecto tiene dos fases con los objetivos siguientes:

- Primera fase: evaluar la compatibilidad entre aplicaciones de contrato 4D y ASEP como paso hacia operaciones autónomas.
- Segunda fase: elaborar y validar el concepto operacional para las aplicaciones SSEP en modos mixtos, es decir, conjuntamente con modos convencionales, nuevos modos a bordo (ASEP-C y P) y nuevos modos ANSP.

7.2.6 El objetivo principal consiste en validar la integración del tránsito 4D, ASAS, y convencional en la tarea de gestión de la separación. El centro de atención será la interacción entre los modos de separación convencionales y nuevos y las consecuencias con respecto a la capacidad, eficiencia, seguridad operacional y posibilidad de predecir. Además, se estudiarán las relaciones entre seguridad operacional y capacidad con miras a disminuir el número de incidentes críticos a pesar del aumento del tránsito.

SESAR WP4.7.6 Gestión de la trayectoria en ruta y la separación – Separación ASAS (Separación en cooperación)

7.2.7 El objetivo principal de este proyecto es evaluar la introducción de las aplicaciones de separación ASAS en el contexto SESAR (teniendo en cuenta todas las plataformas incluyendo las militares y UAS). El proyecto se concentrará en la posibilidad de delegar, en condiciones específicas y definidas, la responsabilidad por las tareas de separación del tránsito en el puesto de pilotaje de las aeronaves equipadas adecuadamente.

8. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

8.1 Texto de orientación

- OACI AN-Conf/11-IP/5 proyecto de Circular ASAS (2003)

- FAA/EUROCONTROL ACTION PLAN 23 – D3 -The Operational Role of Airborne Surveillance in Separating Traffic (Noviembre 2008)
- FAA/EUROCONTROL ACTION PLAN 23 – D4 –ASAS application elements and Avionic supporting functions (2010)

8.2

Documentos de aprobación

- Doc 4444 de la OACI, Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo
- OACI Doc 8168 – Operación de aeronaves
- FAA AC TBD, EASA AMD TBD

— FIN —