Cuestión 1 del orden del día: **Introducción al plan mundial de navegación aérea (GANP) y al plan global para la seguridad operacional de la aviación (GASP) y acciones regionales para la implantación de las prioridades en la Región SAM**

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE NAVEGACIÓN AÉREA BASADO EN RENDIMIENTO PARA LA REGIÓN SAM (SAM PBIP)

(Nota presentada por la Secretaría)

RESUMEN

Esta nota de estudio tiene por objeto presentar a los participantes el *Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en Rendimiento para la Región SAM* (SAM PBIP) actualizado con respecto a la metodología Mejoras por Bloques del Sistema de Aviación (ASBU) de la OACI.

REFERENCIAS:

- Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en Rendimiento para la Región SAM (SAM PBIP); e
- Informe de la Duodécima Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/12) (Montreal, Canadá, 15-30 de noviembre de 2012).

Objetivos estratégicos de la OACI:	*A – Seguridad operacional* *C- Protección del medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo*

1. Introducción

1.1 El *Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en Rendimiento para la Región SAM (SAM PBIP)* fue analizado y aprobado en la Duodécima Reunión de Autoridades de Aeronáutica Civil de la Región Sudamericana (RAAC/12) que se celebró en Lima, Perú, del 3 al 6 de octubre de 2012.

1.2 La Duodécima Conferencia de Naveguen Aérea (AN-Conf/12) aprobó la nueva metodología de la OACI llamada Mejoras por Bloque del Sistema de Aviación (ASBU), la cual será parte del nuevo *Plan mundial de navegación aérea*, 4ª Edición (GANP) (Doc 9750) y a través de la Recomendación 6/1 - *Marco de actuación regional – metodologías y herramientas de planificació*n, aprueba para que los Estados y los Grupos de Planificación Regional (PIRG) finalicen la armonización de los planes regionales con el GANP, concentrando la atención hacia la implantación de los módulos del Bloque 0 del ASBU.

2. Análisis

2.1 El Taller sobre Alineamiento de los Planes Regional y Nacionales de Navegación Aérea Basados en el Rendimiento (Lima, Perú, 6-10 de mayo de 2013) alineó el SAM PBIP con el ASBU y la Secretaría de la OACI lo circuló a los Estados SAM para sus comentarios, resultando la versión 1.3. El SAM PBIP alineado con el ASBU se presenta como **Apéndice** a esta nota de estudio.

3. Acción sugerida

3.1 Se invita a la Reunión a tomar nota de la información presentada.

- - - - - -

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

OFICINA REGIONAL SUDAMERICANA

DRAFT

PLAN DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE NAVEGACIÓN AEREA BASADO EN RENDIMIENTO PARA LA REGION SAM

Versión 1.3

Mayo 2013

ÍNDICE

Capítulo	Contenido	No. Pág.
1.	Preámbulo	
	1.1 Objetivo	6
	1.2 Alcance	6
	1.3 Antecedentes	6
	1.4 Papel y responsabilidades de las partes interesadas	7
2.	El Tráfico Aéreo en la Región SAM	
	2.1 Pronóstico de Tráfico de la Región SAM	8
3.	Consideraciones de Planificación	
	3.1 Introducción	9
	3.2 Metodología de Planificación	9
	3.3 Herramientas de Planificación: Estrategia de implantación en el marco del ASBU	11
	3.4 Módulos del ASBU considerados en la Región SAM	14
	3.5 Transición de PFFs para ANRFs	16
4.	Gestión del Tránsito Aéreo (ATM)	
	4.1 Introducción	17
	4.2 Principios Generales	17
	4.3 Análisis de la Situación Actual	18
	4.4 Estrategia de Implantación de los objetivos de rendimiento	19
	4.5 Operaciones en Ruta	19
	4.6 Operaciones en TMA	22
	4.7 Alineación con el ASBU	27
5.	Comunicaciones, Navegación y Vigilancia	
	5.1 Introducción	28
	5.2 Análisis de la Situación actual	29
	5.3 Estrategia de implantación de los objetivos de rendimiento	31
	5.4 Alineación con el ASBU	33
6.	Meteorología	
	6.1 Introducción	34
	6.2 Información metrológica para apoyar mejoras de la eficiencia y seguridad operacionales	34
	6.3 Análisis de la Situación actual	36
	6.4 Alineación con el ASBU	36

7. Servicio de Búsqueda y Salvamento

7.1 Introducción 38
7.2 Análisis de la Situación actual 38
7.3 Estrategia de implantación de los objetivos de rendimiento 39
7.4 Alineación con el ASBU 41

8. Servicios de Información Aeronáutica

8.1 Introducción 42
8.2 Análisis de la Situación actual 42
8.3 Estrategia de implantación de los objetivos de rendimiento 43
8.4 Alineación con el ASBU 45

9. Aeródromos y Ayudas Terrestres/Planificación Operacional de Aeródromos.

9.1 Introducción 47
9.2 Análisis de la Situación actual 47
9.3 Estrategia de implantación de los objetivos de rendimiento 48
9.4 Alineación con el ASBU 52

10. Desarrollo de Recursos Humanos y Gestión de la Competencia

10.1 Introducción 53
10.2 Análisis de la Situación actual 54
10.3 Estrategia de implantación de los objetivos de rendimiento 55
10.4 Alineación con el ASBU 56

11. Seguridad Operacional
11.1 Introducción 57
11.2 Análisis de la Situación actual 60
11.3 Estrategia de implantación de los objetivos de rendimiento 60

12. Areas de Mejoramiento de la Eficiencia (PIA), Módulos y Formatos de Informe de Navegación Aérea (ANRF)
12.1 Introducción 61
12.2 Area de mejoramiento de la eficiencia (PIA) 61
12.3 Formatos de informe de navegación aérea (ANRF) 63

ADJUNTOS AL DOCUMENTO:

ADJUNTO A - Pronósticos de Tránsito en la Región SAM
ADJUNTO B - Iniciativas del Plan Mundial y sus relaciones con los grupos principales
ADJUNTO C - Formulario relativo al marco de performance PFF
ADJUNTO D – Descripción de los módulos tomados en consideración para la Región SAM
ADJUNTO E - Formulario de informe de navegación aérea (ANRF)
ADJUNTO F - Glosario de Acrónimos
ADJUNTO G – Información MET suministrada por las dependencias MET
ADJUNTO H - Lista de documentos de referencia

PREFACIO

El *Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM)* es publicado por la Oficina Regional Sudamericana de la OACI en nombre de los Estados acreditados y las Organizaciones Internacionales involucradas. Considera las implantaciones a corto y mediano plazo tal como lo indican las orientaciones contenidas en el Plan Mundial de Navegación Aérea y las iniciativas del plan necesarias para la evolución hacia un sistema ATM Mundial que figura en el Concepto Operacional ATM Mundial.

La Oficina Regional en nombre de los Estados y Organizaciones Internacionales involucradas publicará las versiones revisadas del plan que fueran necesarias para reflejar las actividades de implantación vigentes.

Se puede solicitar copias del Plan a:

OFICINA SAM DE LA OACI

LIMA, PERU

E-mail	:	icaosam@icao.int
Website	:	www.lima.icao.int
Tel:	:	+511 6118686
Fax	:	+511 6118689
Correo	:	Apartado Postal 4127, Lima 100, Perú

La presente edición (*Versión 1.2)* incorpora todas aquellas revisiones y modificaciones surgidas hasta Mayo de 2013. Las enmiendas y/o corrigendos posteriores se indicarán en la Tabla de Registro de Enmiendas y Corrigendos, conforme al procedimiento establecido en la página 5.

Asimismo, cabe agregar que una lista con los documentos de referencia utilizados en la elaboración del presente documento, aparece como **Adjunto H**.

La publicación de enmiendas y corrigendos se anuncia regularmente a través de correspondencia con los Estados y Organizaciones Internacionales, y en la página web de la OACI, la cual deberían consultar quienes utilizan esta publicación. Las casillas en blanco facilitan la anotación.

REGISTRO DE ENMIENDAS Y CORRIGENDOS

ENMIENDAS			
Núm.	Fecha de aplicación	Fecha de anotación	Anotada por
1	Mayo 2013		

CORRIGENDOS			
Núm.	Fecha de aplicación	Fecha de anotación	Anotada por

1. Capítulo 1: Preámbulo

1.1 Objetivo

1.1.1 El presente *Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM* ha sido desarrollado teniendo en consideración el Plan Mundial de Navegación Aérea (GANP) (Doc. 9750) de la OACI y se enmarca dentro de la metodología Mejoras por Bloques del Sistema de Aviación (ASBU) a fin de lograr un espacio aéreo más eficiente e interoperable que permitirá atender la futura demanda de capacidad, sin comprometer la seguridad operacional.

1.1.2 El Plan está dirigido a establecer una estrategia de implantación destinada a lograr beneficios para la comunidad ATM tomando como base los requisitos de los usuarios y la infraestructura de navegación aérea y capacidades de las aeronaves disponibles y previstas. El documento contiene la visión de la Región para el Sistema de Navegación Aérea AGA/AOP, AIM, ATM, CNS, MET, SAR, Recursos Humanos y Seguridad Operacional otorgando una alta prioridad a la protección del medio ambiente, capacitación y seguridad operacional.

1.2 Alcance

1.2.1 El alcance de este plan de implantación abarca las Regiones de Información de Vuelo (FIR) de la Región SAM y considera las implantaciones de los sistemas de apoyo a los servicios de navegación aérea a corto y mediano plazo, entre los años 2012 y 2018, periodo que incluye el desarrollo de actividades del Bloque 0 del ASBU. Las iniciativas de largo plazo, necesarias para la evolución hacia un sistema ATM mundial, que figura en el Concepto Operacional ATM Mundial, se añadirán a este Plan a medida que se vayan desarrollando y aprobando.

1.3 Antecedentes

1.3.1 El Concepto Operacional ATM Mundial fue aprobado por la Undécima Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/11) (Montreal, setiembre-octubre 2003) y publicado como Doc. 9854-AN/458.

1.3.2 A fin de adecuar la planificación mundial al Concepto Operacional ATM la AN-Conf/11, a través de la Recomendación 1/1 recomienda a los Estados y los grupos regionales de planificación y ejecución (PIRG) considerar el Concepto como el marco mundial común para guiar la planificación para la implantación de los sistemas de apoyo a los servicios de navegación aérea.

1.3.3 GREPECAS/15 aprobó la Conclusión 15/1 para que este Grupo desarrolle un Plan regional basado en el rendimiento, de conformidad con el GANP y el Concepto Operacional ATM Mundial.

1.3.4 El *Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM* fue completado en mayo de 2011 y aprobado en la Duodécima Reunión de Autoridades de Aeronáutica Civil de la Región Sudamericana (RAAC/12) (Lima, octubre de 2011).

1.3.5 El 37° Periodo de Sesiones de la Asamblea de la Organización de Aviación Civil Internacional (2010) encomendó a la Organización a doblar esfuerzos para satisfacer las necesidades mundiales con relación a la interoperabilidad del espacio aéreo, manteniendo su enfoque en la seguridad operacional. La iniciativa sobre mejoras por bloques se formalizó en la Duodécima Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/12) (Montreal, noviembre de 2012) y será parte del nuevo GANP, 4ª Edición (Doc 9750).

1.3.6 Las mejoras por bloques describe cómo aplicar los conceptos definidos en el GANP, con el fin de implantar mejoras regionales basadas en el rendimiento. Incluyen el desarrollo de hojas de ruta tecnológicas, para asegurar que las normas se encuentran maduras y facilitar la implantación sincronizada entre los sistemas aéreos y terrestres, así como entre regiones. La meta final es alcanzar interoperabilidad mundial. La seguridad operacional demanda este nivel de interoperabilidad y armonización, pero debe ser alcanzada a un costo razonable y con beneficios proporcionales.

1.3.7 Incluyen el desarrollo de hojas de ruta sobre tecnología, para asegurar que las normas se encuentran maduras y facilitar la implantación sincronizada entre los sistemas aéreos y terrestres y entre las regiones. La meta final es conseguir interoperabilidad mundial. La seguridad operacional demanda este nivel de interoperabilidad y armonización, pero debe ser alcanzado a un costo razonable con beneficios medibles.

1.3.8 La AN-Conf/12 través de la Recomendación 6/1 - *Marco de Actuación regional Metodología y herramienta de planificación*, instó a los Estados y PIRG a la armonización de los planes de navegación regional y nacionales con la metodología ASBU en respuesta a esto.

1.3.9 Se procedió a la alineación del *Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM* con la metodología ASBU.

1.4 Papel y responsabilidades de las partes interesadas

1.4.1 Las partes interesadas, incluidos proveedores de servicios, encargados de la reglamentación, usuarios del espacio aéreo y fabricantes, enfrentarán mayores niveles de interacción al implantar las operaciones ATM nuevas y modernizadas. La naturaleza altamente integrada de las capacidades que cubren las mejoras por bloques exige un nivel importante de coordinación y cooperación entre todas las partes interesadas. Trabajar en equipo es esencial para lograr la armonización y la interoperabilidad mundial.

1.4.2 Los Estados, explotadores y la industria se beneficiarán de la disponibilidad de SARPs que tengan plazos realistas. Esto permitirá identificar reglamentos regionales, desarrollar planes de acción adecuados y, de ser necesario, invertir en nuevas instalaciones y/o en infraestructura.

1.4.3 Para la industria, la iniciativa ASBU es la base sobre la que se planificará el futuro desarrollo y se suministrarán productos al mercado en el plazo idóneo previsto. En el caso de los proveedores de servicios o los explotadores, las mejoras por bloques deberían servir de instrumento de planificación para la gestión de los recursos, la inversión de capital, la instrucción y la posible reorganización.

2. Capítulo 2: El Tráfico Aéreo en la Región SAM

2.1 Pronóstico de tráfico para la Región SAM

2.1.1 Los pronósticos de movimientos de aeronave y de pasajeros son importantes para anticipar cuándo y dónde podrían ocurrir congestiones de espacio aéreo o de aeropuertos y, por ende, son esenciales para planificar la expansión de la capacidad. Estos pronósticos cumplen un papel importante para la implantación de los sistemas CNS/ATM.

2.1.2 Para los propósitos del presente Plan, se han asumido los pronósticos para el periodo 2007-2027 elaborados en la Séptima reunión del Grupo de trabajo sobre pronósticos de las Regiones CAR/SAM (Doc. 9917), que son relevantes para la Región SAM en el marco de las corrientes principales de tránsito resultando de gran interés analizar el porcentaje de crecimiento esperado para el mencionado periodo, conforme se muestran en las tablas del **Adjunto A** del presente documento. En los siguientes párrafos se hace una estimación del crecimiento esperado de pasajeros y movimiento de aeronaves a manera de resumen.

2.1.3 Se espera que el tráfico de pasajeros dentro de la Región Sudamericana en el período 2007 –2027 se incremente en un porcentaje anual de 8.8% alcanzando los 73 millones de pasajeros en el año 2027, mientras que se pronostica que el movimiento de aeronaves para el mismo período será de un crecimiento anual de 7.9% alcanzando cerca de 497.000 movimientos para el año 2027. Véase Adjunto A, Tablas 1a – 1b.

2.1.4 Siempre dentro del periodo 2007-2027, se espera que entre Sudamérica y Centro América y Caribe el incremento de pasajeros alcance el 8.9% alcanzando los 27 millones de pasajeros en el 2027. El movimiento de aeronaves para este periodo podrá alcanzar la cifra de 8.2% alcanzando cerca de 282.000 movimientos en el 2027. Véase Adjunto A, Tabla 2a-2b.

2.1.5 Entre Sudamérica y Norteamérica para el período 2007 – 2027 se espera un crecimiento de 5.7% anual alcanzando cifras cercanas a los 173 millones de pasajeros para el 2027 y los movimientos de aeronaves podrán alcanzar un 5% aproximándose a 1.625.700 movimientos en el 2027. Véase Adjunto A, Tablas 3a-3b.

2.1.6 Finalmente, en lo que corresponde al Atlántico Sur, en el corredor Europa-Sudamérica principalmente, se esperan crecimientos del 5.4% anual alcanzando para el 2027 cifras aproximadas a los 21.5 millones de pasajeros y un crecimiento en el movimiento de aeronaves de 5.5% alcanzando más de 90.000 movimientos en el año 2027. Véase Adjunto A, Tablas 4a – 4b.

3. Capítulo 3: Consideraciones de planificación

3.1 Introducción

3.1.1 A medida que aumentan los volúmenes de tránsito en todo el mundo, se intensifican las demandas sobre los proveedores de los servicios de navegación aérea en un espacio aéreo determinado y se hace más compleja la gestión del tránsito aéreo. Con el incremento en la densidad del tránsito, aumenta la cantidad de vuelos que no pueden seguir sus trayectorias de vuelo óptimas.

3.1.2 Se prevé que la implantación de los componentes del concepto operacional ATM permitirá proporcionar capacidad suficiente para satisfacer la creciente demanda, produciendo a la vez beneficios adicionales en términos de perfiles de vuelos más eficaces y niveles superiores de seguridad operacional. Sin embargo, el potencial de las nuevas tecnologías para reducir considerablemente los costos de los servicios requerirá el establecimiento de requisitos operacionales claros.

3.1.3 Considerando los beneficios del concepto operacional ATM, es necesario tomar muchas decisiones en el momento oportuno para su implantación. Se requerirá una cooperación sin precedentes tanto a nivel mundial como regional.

3.1.4 La OACI introduce la metodología Mejoras por Bloques del Sistema de Aviación(ASBU)como una forma sistémica para lograr la implantación armonizada de los sistemas de navegación aérea.

3.2 Metodología de planificación

3.2.1 Tras identificar las áreas con sistemas ATM homogéneos y las corrientes principales de tránsito, el GREPECAS realizó un análisis de la población de aeronaves actual y prevista y de sus capacidades, de las cifras relativas al tránsito previsto y de la infraestructura del sistema ATM, incluida la disponibilidad y los requerimientos de recursos humanos, entre otros elementos. La metodología utilizada para la fase de análisis se muestra en la Figura 1, presentada a continuación.

Figura 1. Proceso de Planificación (Análisis)

3.2.2 Una evaluación de los datos obtenidos en la fase de análisis permitió la identificación de oportunidades para mejorías de rendimiento operacional. Módulos y respectivos elementos del ASBU fueron analizados y seleccionados con el fin de atender a los incrementos operacionales considerados como necesarios. El proceso de evaluación utilizado se encuentra detallado en la Figura 2, presentada a continuación.

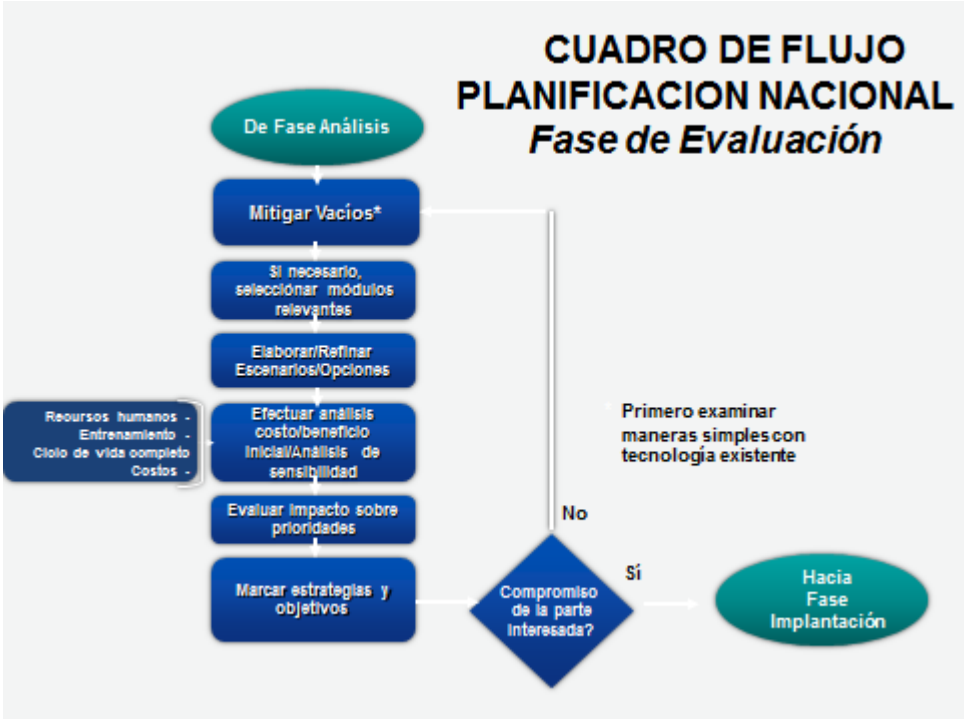


Figura 2. Proceso de Planificación (Evaluación)

3.2.3 El trabajo para la Región SAM se reorganiza en base de técnicas de gestión de proyectos (*Project management techniques)* y objetivos de rendimiento claramente definidos en apoyo a los objetivos estratégicos del Plan Mundial alineados con el plan estratégico de la OACI.

3.2.4 Todas las actividades indicadas en los objetivos de rendimiento se diseñaran por medio de estrategias, conceptos, modelos de planes de acción y mapas de ruta que pueden compartirse para alinear el trabajo interregional con el objetivo primordial de lograr el máximo grado de interoperabilidad y transparencia.

3.2.5 En la planificación de todas las actividades debería asegurase que los recursos se utilizaran eficientemente evitando planificar actividades o tareas duplicadas o innecesarias de tal manera que dichas tareas/actividades puedan adaptarse fácilmente a la Región SAM. La planificación debe impulsar la optimización de recursos humanos, lograr ahorros financieros, y fomentar el uso de medios de comunicación electrónicos como Internet, videoconferencias, conferencias telefónicas, correo electrónico, teléfono y otros.

3.2.6 Los nuevos procesos y métodos de trabajo deben asegurar que los objetivos de rendimiento estén asociados a métricas que se reflejen a través de cronogramas y reportes del avance alcanzado del trabajo regional a las Autoridades de Aviación Civil Regional, GREPECAS, al Consejo y la Comisión de Navegación Aérea de la OACI.

3.2.7 En base a este Plan de Implantación, los Estados deberían elaborar su propio plan nacional que refleje el programa de trabajo, cronograma, las partes individuales responsables y el estado de ejecución, para monitorear y reportar el avance de dichas actividades. Adicionalmente, considerar la información detallada sobre las actividades requeridas para concretar la implantación, los medios para proporcionar retroalimentación sobre el avance de los trabajos mediante un proceso de reporte anual, lo que ayudara a las administraciones a priorizar las acciones y apoyos requeridos y a detectar las necesidades de asistencia de la Región.

3.2.8 El desarrollo de los programas de trabajo se basa en la experiencia y en las lecciones aprendidas en el ciclo previo del proceso de implantación del CNS/ATM. Por consiguiente, el presente Plan de Implantación está orientado a mantener una armonización regional uniforme y a mejorar la eficiencia de su ejecución aprovechando las capacidades de infraestructura y las aplicaciones regionales existentes.

3.3 **Herramientas de planificación: Estrategia de implantación en el marco delASBU**

3.3.1 Una mejora por bloques del sistema de la aviación (ASBU) designa un conjunto de mejoras que pueden implantarse a nivel mundial para mejorar la eficiencia del sistema ATM. Una mejora por bloques consta de cuatro componentes.

3.3.2 Módulo: Un paquete aplicable con base en la eficiencia o la capacidad. Ofrece un beneficio operacional claro, apoyándose en procedimientos, tecnología, reglamentos o normas, según se requiera, y en un análisis de rentabilidad. Los módulos también se caracterizarán por el entorno operacional dentro del cual se aplican. La fecha considerada para asignar un módulo a un bloque es la de la capacidad operacional inicial (IOC).

3.3.3 Es importante que cada módulo sea flexible y adaptable a tal punto que su aplicación pueda manejarse a través de un conjunto de planes regionales y aún siga produciendo los beneficios previstos. Se prefirió desarrollar los módulos partiendo de la base de que las aplicaciones pudieran ajustase para satisfacer las múltiples necesidades regionales, como alternativa a una aplicación única concebida para ajustarse a todos los casos. Sin embargo, queda claro que muchos de los módulos desarrollados para las mejoras por bloques no serán necesarios para manejar la complejidad de la gestión del tránsito aéreo en muchas partes del mundo.

3.3.4 Lazo: Describe cómo evoluciona coherentemente con el tiempo una capacidad y la eficiencia conexa al pasar éstas de un nivel básico a uno más avanzado, reflejando, al mismo tiempo, aspectos clave del concepto de ATM mundial.

3.3.5 Bloque: Se compone de módulos que, al combinarse, permiten conseguir mejoras y beneficios importantes.

3.3.6 La noción de bloque se basa en intervalos de cinco años. Entre las descripciones detalladas de los bloques figuran fechas de implantación más precisas, que a menudo no corresponden a la fecha exacta de referencia de un bloque. Sin embargo, el propósito no es mostrar cuándo debe concluirse la implantación del módulo, a menos que de las interdependencias entre los módulos se desprenda, por lógica, esa fecha de conclusión.

3.3.7 Área de mejoramiento de la eficiencia (PIA): Los conjuntos de módulos de cada bloque se agrupan para proporcionar objetivos operacionales y de eficiencia en el entorno en el que se aplican, dando, así, una visión de alto nivel ejecutivo de la evolución prevista. Las PIA permiten comparar fácilmente los programas en curso.

3.3.8 Las cuatro áreas de mejoramiento de la eficiencia son las siguientes:

a) Operaciones aeroportuarias;
b) Interoperabilidad mundial de datos y sistemas por medio de una gestión de la información de todo el sistema con interoperabilidad mundial;
c) Optimización de la capacidad y vuelos flexibles mediante una ATM mundial colaborativa; y
d) Trayectorias de vuelo eficientes mediante operaciones basadas en las trayectorias.

3.3.9 En la Figura 3, se ilustran las interrelaciones entre los módulos, los lazos, los bloques y las PIA. La Figura 4 explica el concepto de lazo.

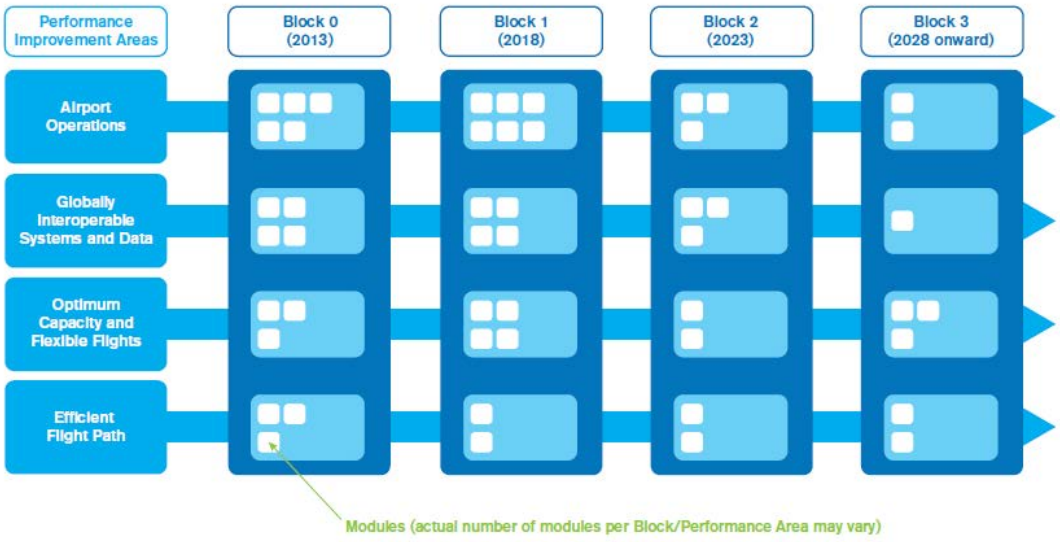


Figura3. Sinopsis de la correspondencia entre los bloques y las áreas de mejoramiento de la eficiencia

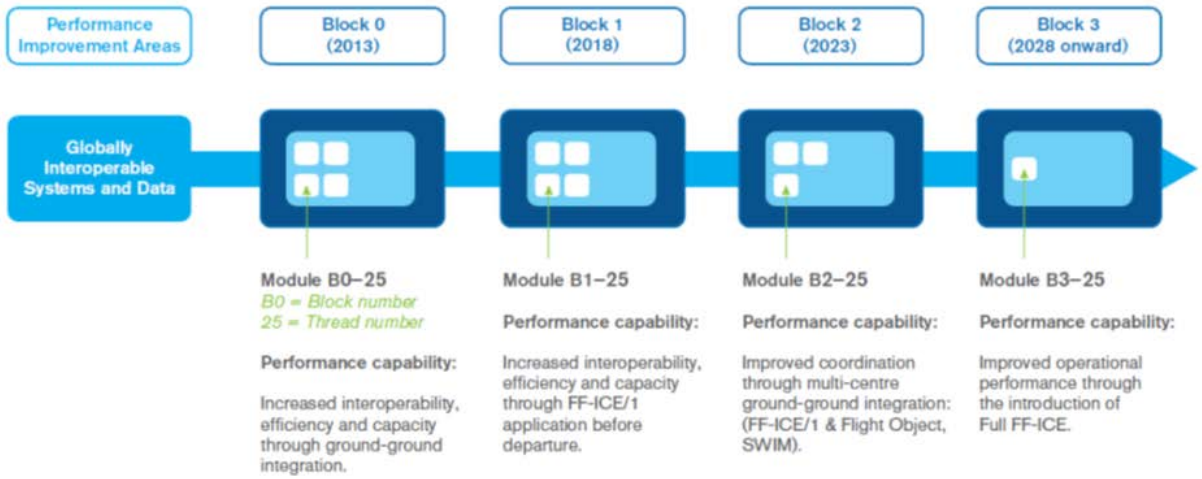


Figura4. Lazo de módulo asociado a un PIA específico

3.3.10 En la Figura4, los módulos bajo cada bloque tienen el mismo número de modulo, indicando que forman parte del mismo lazo.

3.3.11 Adviértase que cada bloque incluye el año previsto. Cada uno de los módulos que forman el bloque debe pasar por un examen del nivel de preparación para determinar la disponibilidad de normas (incluidas normas de eficiencia, aprobaciones, documentos de asesoramiento y orientación, etc.), aviónica, infraestructura, automatización terrestre y otras capacidades habilitadoras. Para dar una perspectiva comunitaria, cada módulo debería haberse aplicado en dos regiones y debería incluir aprobaciones y procedimientos operacionales. Esto permite a los Estados que desean adoptar los bloques apoyarse en la experiencia adquirida por los que ya están empleando esas capacidades.

3.3.12 En la Figura 5, se ilustra la sincronización relativa de cada bloque. Adviértase que las primeras lecciones aprendidas se incluyen como fase preparatoria para la fecha inicial correspondiente a las capacidades operacionales. Para la Duodécima Conferencia de navegación aérea, se reconoce que los Bloques 0 y 1 representan los módulos que han alcanzado un nivel mayor de madurez. Los Bloques 2 y 3 ofrecen la visión necesaria para asegurarse de que las primeras implantaciones sigan el camino que conduce al futuro.

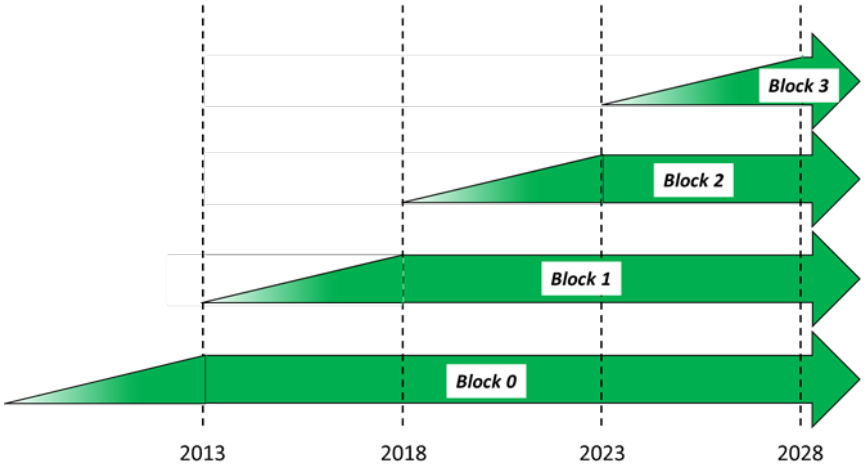


Figura5. Relaciones de sincronización entre los bloques

3.3.13 En la Figura 6, se ilustran las mejoras conseguidas mediante el Bloque 0 para las diferentes fases de vuelo. Se destaca que las mejoras propuestas se aplican a todas las fases de vuelo, así como a la red en su conjunto, a la gestión de la información y a la infraestructura.

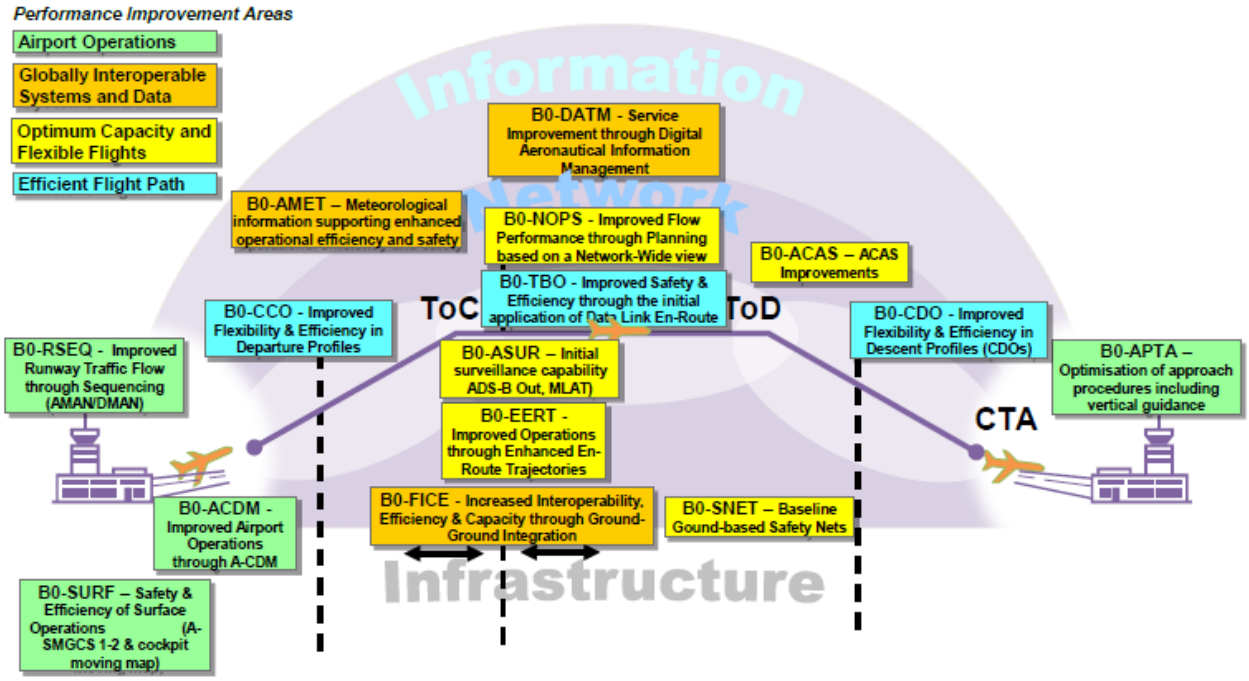


Figura6. Bloque 0 en perspectiva

3.4 Módulos del ASBU considerado en la Región SAM

3.4.1 La cuarta edición del *Plan Mundial de Navegación Aérea* introduce la metodología ASBU de la OACI, así como hojas de ruta tecnológicas de apoyo con base en un horizonte de planificación a quince años. Aunque el GANP tiene una perspectiva mundial, no se espera que todos los módulos del ASBU sean aplicados a nivel mundial. Algunos de los módulos del ASBU contenidos en el GANP son paquetes especializados que deben ser aplicados donde existan requerimientos operacionales específicos o beneficios correspondientes.

3.4.2 Aunque algunos de los módulos son adecuados para su uso independiente, el uso integrado de un número de módulos podría generar beneficios adicionales. Los beneficios de una implantación integrada de un número de módulos puede ser mayor que los beneficios de una serie de implantaciones aisladas. Similarmente, los beneficios de un uso coordinado de un módulo simultáneamente en un área amplia (por ejemplo, un número de aeródromos cercanos o un número de espacios aéreos/regiones de información de vuelo contiguos) puede aumentar los beneficios de las implantaciones efectuadas sobre una base ad-hoc o aislada.

3.4.3 Un ejemplo de necesidad de aplicación mundial sería la navegación basada en performance (PBN). La Resolución de la Asamblea A37-11 insta a todos los Estados a implantar procedimientos de aproximación con guía vertical, de acuerdo al concepto PBN. Por lo tanto, los módulos del ASBU sobre aproximaciones PBN deberían enfocarse como requeridos para su implantación en todos los aeropuertos. Asimismo, algunos módulos son apropiados para uso regional o sub-regional y esto debería ser tomado en cuenta al considerar cuáles módulos implantar regionalmente y en qué circunstancias y periodos de tiempo acordados.

3.4.4 Con base en los párrafos anteriores, es importante aclarar cómo encaja cada módulo del ASBU dentro del marco del sistema regional de navegación aérea SAM. Para proporcionar asistencia en esta materia, se ha desarrollado un sistema de categorización y priorización de módulo, con el fin de clasificar cada módulo en términos de prioridad de implantación. Sobre la base de requerimientos operacionales y tomando consideración los beneficios asociados, la Región SAM ha escogido 15 de los 18 módulos del Bloque 0 para su implantación, en vista que responden a los requerimientos de capacidad y eficiencia de navegación aérea para la Región para el periodo 2012 a 2018.

3.4.5 Las categorías de los 15 módulos del Bloque 0 son las siguientes:

- **Esencial (E)**: Estos son los módulos del ABU que contribuyen sustancialmente hacia interoperabilidad, seguridad operacional o regularidad mundial. Los (3) módulos para la Región SAM son T FICE, DATM y ACAS
- **Deseable (D):** Estos son los módulos que, por el fuerte caso de negocios y/o seguridad operacional, se recomienda su implantación prácticamente en todos lados. Los (9) módulos para la Región SAM son APTA, ACDM, NOPS, ASUR, SNET, AMET, TBO, CDO y CCO
- **Específico (S):** Estos son los módulos recomendados para implantación con el fin de enfrentar algún entorno operacional particular o mitigar riesgos identificados. No existen módulos de este tipo para la Región SAM
- **Opcional (O):** Estos son los módulos del ASBU que tratan sobre requerimientos operacionales particulares y proporcionan beneficios adicionales que pueden no ser comunes a todas partes. Los (3) módulos para la Región SAM son SURF, RSEQ and FRTO

3.4.6 Los módulos considerados asociados a cada una de las Áreas de Mejoramiento de la Eficiencia(PIA)se muestran a continuación:

Área de Mejoramiento de la Eficiencia (PIA)	Nombre Área de Mejoramiento de la Eficiencia	Módulo	Nombre del Módulo
PIA 1	Operaciones aeroportuarias	B0-15 RSEQ	Mejoramiento de la afluencia de tránsito mediante secuenciación de pistas (AMAN/DMAN)
		B0-65 APTA	Optimización de los procedimientos de aproximación, guía vertical incluida
		B0-75 SURF	Seguridad operacional y eficiencia de las operaciones en la superficie (A-SMGCS Nivel 1-2)
		B0-80 ACDM	Operaciones aeroportuarias mejoradas mediante CDM a nivel aeropuerto
PIA 2	Interoperabilidad mundial de datos y sistemas por medio de una gestión de la información de todo el sistema con interoperabilidad mundial	B0-25 FICE	Mayor interoperabilidad, eficiencia y capacidad mediante la integración tierra-tierra
		B0-30 DATM	Mejoramiento de los servicios mediante la gestión de la información aeronáutica digital
		B0-105 AMET	Información meteorológica para apoyar mejoras de la eficiencia y seguridad operacionales
PIA 3	Optimización de la capacidad y vuelos flexibles mediante una ATM mundial colaborativa	B0-10 FRTO	Mejores operaciones mediante trayectorias en rutas mejoradas
		B0-35 NOPS	Mayor eficiencia para manejar la afluencia mediante la planificación basada en una visión a escala de la red
		B0-84 ASUR	Capacidad inicial para vigilancia en tierra

Área de Mejoramiento de la Eficiencia (PIA)	Nombre Área de Mejoramiento de la Eficiencia	Módulo	Nombre del Módulo
		B0- 101 ACAS	Mejoramiento de ACAS
		B0-102 SNET	Mayor eficiencia de las redes de seguridad terrestres
PIA 4	Trayectorias de vuelo eficientes mediante operaciones basadas en las trayectorias	B0-05 CDO	Mayor flexilibilidad y eficiencia en los perfiles de descenso (CDO)
		B0-40 TBO	Mayor seguridad operacional y eficiencia mediante la aplicación inicial de servicios en ruta de enlace de datos
		B0-20 CCO	Mayor flexibilidad y eficiencia en los perfiles de ascenso — Operaciones de ascenso continuo (CCO)

3.5 **Transición de PFFs para ANRFs**

3.5.1 Con la introducción de la metodología ASBU en la 4ª edición del Plan Global de Navegación Aérea, es esperado que el "Performance Framework Form" (PFF) sea reestructurado y alineado con los módulos del ASBU, pasando a denominarse "Air Navigation Report Form" (ANRF).

3.5.2 Sin embargo, los dos mencionados formularios continuarán a ser presentados en este Plan, así como los relacionamientos entre ellos para servir como referencia durante la fase de transición hacia el ANRF, hasta la próxima edición del Plan de la Región SAM, en la cual solamente existirán ANRFs.

4 Capítulo 4: Gestión del Tránsito Aéreo (ATM)

4.1 Introducción

4.1.1 Conforme el Concepto Operacional ATM Mundial, el objetivo general de la ATM es lograr un sistema de gestión de tránsito aéreo mundial, inter-funcional, para todos los usuarios durante todas las fases de vuelo, que cumpla con los niveles convenidos de seguridad operacional, proporcione operaciones óptimas, sea sustentable en relación al medio ambiente y satisfaga los requisitos nacionales de seguridad de la aviación.

4.1.2 El sistema futuro debe evolucionar a partir del sistema actual a fin de satisfacer las necesidades de los usuarios en la mayor medida posible, conforme requisitos operacionales claramente establecidos. La realidad es que la migración y la integración constituyen los problemas institucionales más difíciles con que se enfrentan los diseñadores del sistema ATM.

4.1.3 La elaboración de la estructura del espacio aéreo no debería estar circunscrita por los límites y divisiones del espacio aéreo. La planificación debería ser coordinada entre áreas adyacentes con el objetivo de lograr un espacio aéreo continuo, en que el usuario no perciba divisiones. El espacio aéreo debería estar libre de discontinuidades operacionales e incoherencias y debería ser organizado para dar cabida, en su momento, a las necesidades de los distintos tipos de usuarios. La transición entre áreas debería ser en todo momento transparente para los usuarios.

4.1.4 La consideración de la actuación humana en el marco de los factores humanos y el entrenamiento está considerada en todos los módulos de mejoras de la aviación en forma transversal.

4.1.5 Algunos de los beneficios que se espera obtener de la implantación de estos componentes son el aumento de la seguridad, la reducción de los costos operativos de los usuarios relacionados con el combustible, reducción de las demoras, reducción del ruido y de emisión de gases y el aumento de la capacidad del sistema.

4.1.6 La evolución de la gestión del tránsito aéreo en la Región SAM ha sido planificada cuidadosamente para evitar la degradación del rendimiento del actual sistema. Es necesario que durante toda la transición se asegure como mínimo el nivel de seguridad a las operaciones que se ha alcanzado hoy en día lográndose progresivamente mejoras en la eficiencia de la navegación aérea. También se ha contemplado no recargar innecesariamente a las aeronaves con la necesidad de llevar una multiplicidad de equipos CNS, los existentes y otros nuevos, durante el prolongado ciclo de transición.

4.2 Principios Generales

4.2.1 Se debe garantizar el acceso sin restricciones a los servicios de navegación aérea contenidos en este documento a todos los Estados de la Región SAM.

4.2.2 Se reconoce la necesidad que los Estados de la Región SAM den cumplimiento total a los planes nacionales, así como a las normas que rigen la utilización de los nuevos sistemas.

4.2.3 Se debe aceptar por parte de los Estados SAM el carácter mundial del Concepto Operacional ATM y el decidido propósito de facilitar los mecanismos de integración para su implantación oportuna.

4.2.4 En función de los requerimientos identificados para el adecuado nivel de gestión del tránsito aéreo en la Región SAM, la infraestructura CNS debe ser planificada cuidadosamente.

4.2.5 La introducción de los nuevos elementos CNS deberá ser en forma progresiva, teniendo en cuenta los beneficios que proporcionarán a la comunidad ATM.

4.3 **Análisis de la situación actual (2012)**

Brechas del sistema ATM actual en la Región SAM

4.3.1 El sistema ATM actualmente disponible en la Región SAM presenta faltantes, incluyendo los siguientes:

a) Aplicación insuficiente de la Navegación basada en performance – PBN y, en general, ausencia de la gestión de espacio aéreo – ASM;
b) La falta del empleo sistemático de análisis costo-beneficio en las implantaciones de nuevas estructuras de espacio aéreo causan dificultades en la elección de las prioridades de implantación de la infraestructura de navegación aérea, así como impiden la mensuración de los beneficios alcanzados por la comunidad ATM;
c) La falta de aplicación de la política y los procedimientos para el uso flexible del espacio aéreo dificulta el diseño y la gestión del espacio aéreo, no permitiendo la aplicación de una estructura óptima de espacio aéreo y de la utilización de trayectorias óptimas de vuelo;
d) La falta de servicios de gestión de afluencia de tránsito aéreo ATFM en la mayoría de los espacios aéreos de la región SAM ocasiona congestión en algunos espacios aéreos y aeropuertos, así como no posibilita el máximo uso de las capacidades ATC y aeroportuaria, perjudicando a sus usuarios;
e) La falta de coordinación en el suministro de los actuales servicios CNS/ATM da lugar en ocasiones a una duplicidad de recursos y servicios;
f) La inadecuada calidad de los medios de comunicación y las dificultades idiomáticas generan inconvenientes en el suministro de los Servicios de Tránsito Aéreo. Subsiste la dependencia de radiocomunicaciones de voz cada vez más congestionadas para intercambios aire-tierra;
g) La falta de un servicio de vigilancia ATS, en algunas porciones del espacio aéreo de la Región, no permite armonizar la reducción de la separación entre aeronaves, en función de la aplicación de diferentes criterios de separación en los límites de las FIR (con y sin vigilancia ATS), limitando el uso de perfiles óptimos de vuelos;
h) La falta de armonización en sistemas ATM automatizados en la Región SAM, así como la escasa compartición de datos de vigilancia ATS causa una discontinuidad en servicios ATS; y
i) Instalaciones limitadas para intercambio de información en tiempo real entre la ATM, los aeródromos y los explotadores de aeronaves, conllevando a una pobre respuesta a cambios en los requisitos operacionales de los usuarios.

4.3.2 Si bien en los últimos años se ha mejorado sustancialmente, en algunos sectores las limitaciones del actual sistema ATM persisten y llevan a operaciones de aeronaves ineficientes. Entre estas limitaciones se incluyen:

a) requisito de volar en circuito para procedimientos de salida y de llegada;
b) existencia de espacios aéreos reservados de carácter permanente, principalmente para fines militares;

c) La planificación inadecuada del espacio aéreo no permite los vuelos directos entre aeropuertos de origen-destino y/o pares de ciudades y, asimismo, operaciones en niveles de vuelo y/o velocidades inadecuadas que no facilitan a las aeronaves mantener los perfiles óptimos de vuelo;
d) demoras excesivas en tierra y en ruta, relacionados con el sistema;
e) insuficiente flexibilidad para poder gestionar de forma óptima las perturbaciones en las operaciones de las líneas aéreas, relacionadas con las condiciones meteorológicas, fallas inesperadas de sistemas CNS e interrupción de servicios aeroportuarios;
f) Falta de armonización en las publicaciones aeronáuticas, principalmente de procedimientos instrumentales.

4.4 Estrategia de implantación de los objetivos de rendimiento

4.4.1 La evolución de la ATM para la región SAM ha sido planificada considerando las ASBU que pudieran emplearse a corto y mediano plazo. Los objetivos de rendimiento de la ATM, además de los requisitos necesarios para implantar las mejoras ATM, determinan las fechas de implantación de las mejoras planificadas, así como los objetivos de rendimiento.

4.4.2 El período considerado para esta planificación es del año 2013 hasta el año 2018.

4.4.3 La evolución de la ATM está basada en:

a) Operaciones en Ruta;
b) Operaciones en TMA; y
c) Operaciones Aéreas en general

4.4.4 La planificación en el campo ATM se ha basado sobre los objetivos de performance que se muestran en el **Adjunto C** y se mencionan a continuación:

a) Optimización del espacio aéreo, en ruta (PFF SAM ATM/01);
b) Optimización de la estructura del espacio aéreo TMA (PFF SAM ATM/02);
c) Implantación de aproximaciones RNP (PFF SAM ATM/03);
d) Uso Flexible del Espacio Aéreo (PFF SAM ATM/04);
e) Implantación de la ATFM (PFF SAM ATM/05); y
f) Mejorar la conciencia situacional ATM (PFF SAM ATM/06).

4.4.5 Cabe subrayar que las diferentes especialidades (CNS, AIS; MET; AGA/AOP; SAR) que se desarrollan en el presente Plan de Implantación soportan el desarrollo de la ATM y, a la vez, constituyen por sí mismos un sistema integrado, indivisible. De manera particular en este Plan de Implantación, como temas transversales a todos estos aspectos, que los Estados deben atender de manera especial, se encuentran:

a) La gestión del desarrollo de recursos humanos y gestión de la competencia (ver Capitulo 10); y
b) La gestión de la seguridad operacional (ver Capítulo 11).

4.5 Operaciones en ruta

4.5.1 La evolución de la ATM para operaciones en rutas para la Región SAM fue planificada a fin de permitir una gestión y organización óptima del espacio aéreo.

Implantación del PBN para operaciones en ruta

4.5.2 La implantación de la PBN propiciará la utilización de las capacidades avanzadas de navegación de las aeronaves, que, combinadas con la infraestructura del sistema de navegación aérea, permitirán la optimización del espacio aéreo, incluyendo la red de rutas ATS. De esta manera, se propiciará un entorno de encaminamiento ATS que cumpla con las necesidades de los usuarios del espacio aéreo, reduciendo la carga de trabajo de controladores y pilotos, y las concentraciones de aeronaves en porciones del espacio aéreo que puedan generar congestiones del sistema.

4.5.3 La implantación de la PBN para operaciones en ruta requerirá la aplicación de espacios aéreos excluyentes, teniendo en cuenta que estos ofrecerían las condiciones para efectuar los cambios necesarios en la estructura del espacio aéreo. A fin de no excluir una cantidad significativa de usuarios, se deberá analizar en profundidad los límites verticales del espacio aéreo donde se implantará la PBN, así como la flota que opera en la Región.

Corto plazo

4.5.4 Teniendo en cuenta la baja densidad de tránsito aéreo en los espacios aéreos oceánicos, no se esperan cambios significativos en la estructura de espacio aéreo vigente. En los espacios aéreos donde se aplica la RNP-10 (RNAV10) como en el Corredor EUR/SAM, Rutas Lima-Santiago de Chile y Sistema de Rutas Aleatorias del Atlántico Sur no se espera cambios en el corto plazo. Sin embargo, se debe completar la aplicación de RNP-10 (RNAV10) en las rutas oceánicas del Pacífico,

4.5.5 En el espacio aéreo continental ya se ha implantado la RNAV-5 en el espacio aéreo de la Región SAM.

Mediano plazo

4.5.6 En el Corredor EUR/SAM, en el tramo de ruta Santiago de Chile/Lima y en rutas seleccionadas del Pacífico se espera la aplicación de la RNP 4, con la utilización de ADS/CPDLC, a fin de permitir el empleo de la separación lateral y longitudinal de 30 NM. Esa aplicación dependerá de la evolución de la flota de aeronaves que operan en estos espacios aéreos. Además se deberá analizar la necesidad del empleo del Servicio Móvil Aeronáutico por Satélite (AMSS), para las situaciones en que sea necesaria la intervención inmediata del controlador de tránsito aéreo para garantizar la separación horizontal de 30 NM.

4.5.7 En esa fase es esperada la aplicación de RNP2 en espacios aéreos continentales seleccionados, con aplicación obligatoria del GNSS, teniendo en cuenta que la infraestructura de tierra no soportará esta especificación de navegación. Será necesario el establecimiento de un sistema de respaldo (back-up) del GNSS y el desarrollo de procedimientos de contingencia en caso de falla del GNSS. La aplicación de la RNP2 facilitará la aplicación PBN en espacios aéreos sin servicio de vigilancia ATS. Con la aplicación obligatoria del GNSS será necesario un mayor grado de información de la señal GNSS.

Conciencia situacional y aplicaciones de enlace de datos para ruta

4.5.8 La aplicación de la ADS-C y de la CPDLC en los espacios aéreos oceánicos propiciará las condiciones necesarias para utilización de las mínimas de separación horizontal de 30 NM, en el Corredor EUR/SAM y en el tramo de ruta entre Santiago de Chile/Lima y otras áreas oceánicas seleccionadas. Se deberá evaluar la necesidad del Servicio Móvil Aeronáutico por Satélite (AMSS) para garantizar dicha separación. Además, en otros espacios aéreos oceánicos de menor densidad de tránsito aéreo, la ADS-C y la CPDLC proporcionará medios confiables de vigilancia y comunicación, reduciendo la carga de trabajo de controlares y pilotos.

4.5.9 En el espacio aéreo continental, la aplicación de técnicas de vigilancia (ADS-B y/o Multilateración) permitirá reducir las mínimas de separación horizontal, mejorar la seguridad operacional, aumentar la capacidad y mejorar la eficiencia de vuelo en forma rentable. El uso del CPDLC en lugar de las comunicaciones de voz podría brindar ventajas significativas en cuanto a la seguridad operacional y carga de trabajo de los pilotos y controladores; sin embargo, el uso de CPDLC en el espacio aéreo continental debe ser evaluado, teniendo en cuenta que las características de las intervenciones del ATC podría tornar inviable su empleo.

4.5.10 Esos beneficios pueden lograrse proporcionando vigilancia en áreas en las que no haya radares primarios o secundarios cuando el análisis de costo-beneficio lo justifique. En los espacios aéreos en los que se utiliza radar, la vigilancia mejorada puede permitir un aumento en la calidad y confiabilidad de la información de vigilancia tanto en tierra como en el aire. Un análisis de costo-beneficio consistente deberá ser hecho por los Estados para determinar si en el momento de reemplazo de los sistemas PSR y/o SSR sería conveniente hacerlos por sistemas ADS-B o Multilateración.

4.5.11 La implantación gradual de las comunicaciones de datos entre instalaciones ATS (AIDC) mejorará la seguridad operacional del espacio aéreo, y reducirá los errores de coordinación entre dependencias ATS.

4.5.12 La implantación de sistemas de vigilancia ATS y aplicaciones de enlace de datos debería considerar los aspectos de automatización correspondientes, principalmente en cuanto a la necesidad de una armonización entre los sistemas aplicados, con miras a garantizar la interoperabilidad de los sistemas.

4.5.13 Además, la implantación de sistemas de vigilancia ATS y aplicaciones de enlace de datos debería considerar las herramientas de Automatización ATM (advertencia de altitud mínima de seguridad; predicción de conflictos; alerta de conflictos; aviso de resolución de conflictos; control de conformidad de trayectoria; integración funcional de los sistemas terrestres con los sistemas de aeronave, etc.).

4.5.14 Entre otras, se identifican que las siguientes aplicaciones pueden colaborar con la mejora de la consciencia situacional:

a) TFMS - SIGMA o similar;
b) Herramientas de vigilancia para identificar los límites del sector en el espacio aéreo;
c) Uso de A-SMGC en aeródromos específicos, según sea requerido;
d) Disponibilidad del SIGMET en formato gráfico;
e) Divulgación AIS; y
f) Implantación del D-VOLMET.

4.6 Operaciones en TMA

4.6.1 La evolución de la gestión de tránsito aéreo en las áreas terminales deberá ser armonizada con la evolución ATM para las operaciones en ruta, permitiendo lograr un sistema ATM armónico e integrado.

4.6.2 La evolución de la ATM para operaciones en TMA tomó en cuenta los módulos del ASBU aplicables para las Región SAM y fue planificada a fin de permitir una gestión y organización óptima del espacio aéreo.

4.6.3 La Optimización de la estructura de las TMA está relacionada complementariamente a la optimización de las rutas, con el empleo de procedimientos de aproximación, SID, STAR, todos ellos basados en PBN, la aplicación de técnicas de diseño y gestión de la TMA y la integración funcional de sistemas de tierra y de abordo.

4.6.4 En cuanto a conciencia situacional y aplicación de enlace de datos se tiene en consideración la estrecha relación entre la aplicación de técnicas de vigilancia mejoradas (ADS-B y/o MLAT) y el uso de aplicaciones de enlace de datos.

4.6.5 Son múltiples los factores que debería tomarse en cuenta para planificar los requerimientos de una infraestructura de los servicios de navegación aérea en una TMA. Además del factor volumen de tránsito, hay que considerar otros factores tales como: cantidad y ubicación de aeródromos, característica del tránsito, topografía, condiciones meteorológicas, etc. Por lo tanto, debería corresponder a los Estados analizar cada TMA en particular y determinar, en coordinación con los usuarios, los requerimientos en cuanto a la implantación de los servicios de navegación aérea correspondientes.

Optimización de la estructura de las TMA

4.6.6 La optimización de la estructura del espacio aéreo de las TMA será alcanzada con las siguientes medidas:

a) La implantación de la PBN, que incluye la implantación de SID y STAR con RNP y/o RNAV, y procedimientos de aproximación RNP;
b) La implantación de operaciones de descenso continuo (CDO) y operaciones de ascenso continuo (CCO);
c) La integración funcional de sistemas de tierra y de abordo; y
d) El uso de técnicas de diseño y gestión mejoradas.

Implantación del PBN para operaciones en TMA

4.6.7 Las operaciones en TMA tienen características propias, teniendo en cuenta los mínimos de separación aplicables entre aeronaves y entre aeronaves y obstáculos. Esto también involucra a la diversidad de aeronaves incluyendo a las aeronaves de baja performance que hacen procedimientos de llegada y salida en la misma trayectoria o cerca de las trayectorias de las aeronaves de alta performance.

4.6.8 En ese sentido, los Estados deberán desarrollar sus propios planes nacionales de implantación PBN en las TMA, basándose en el Mapa de Ruta PBN CAR/SAM y en el Modelo de Plan de Acción desarrollado por las reuniones SAM/IG. Se buscará la armonización de los criterios de separación entre aeronaves y de los criterios RNAV y/o RNP aplicables, para evitar la necesidad de múltiples aprobaciones para operaciones intra e interregionales.

4.6.9 La eficiencia de las operaciones en TMA, en un ambiente PBN, depende también del Diseño y Gestión de Aeródromos y de las Operaciones de Pista, teniendo en cuenta que el eventual aumento del flujo de tránsito aéreo en las operaciones en TMA deberá ser absorbido por la infraestructura aeroportuaria.

Corto plazo

4.6.10 Se espera aplicar RNAV-1 en TMA seleccionadas por los Estados, en entornos con servicio de vigilancia ATS e infraestructura de navegación adecuada en tierra, que permita el empleo de operaciones DME/DME y DME/DME/INS. En esta fase serán admitidas operaciones de aeronaves equipadas y no equipadas y las operaciones RNAV-1 deberán ser iniciadas al alcanzarse un porcentaje adecuado de operaciones aéreas aprobadas.

4.6.11 En entornos sin servicio de vigilancia ATS y/o donde no exista la infraestructura de navegación adecuada en tierra, se espera la aplicación de RNP-1 Básico en TMA seleccionadas por los Estados, con aplicación obligatoria de GNSS, siempre que exista un porcentaje adecuado de operaciones aéreas aprobadas. No obstante lo anterior, en estas TMA también serán admitidas operaciones de aeronaves aprobadas y no aprobadas, desde que se comprueben los beneficios operacionales correspondientes. La aplicación de procedimientos exclusivos RNP dependerá de la complejidad y densidad del tránsito aéreo.

4.6.12 Se esperan aplicar procedimientos de aproximación con guía vertical (APV) RNP APCH con Baro-VNAV y procedimientos LNAV únicamente en todas las pistas de vuelo por instrumentos, en conformidad con la resolución A 37/11 de la 37ª Asamblea de la OACI, manteniendo los procedimientos de aproximación convencionales para aeronaves no equipadas.

4.6.13 Se espera la aplicación de procedimientos de aproximación RNP con Autorización Obligatoria (RNP AR APCH) en aeropuertos en que se pueda obtener beneficios operacionales evidentes, en función de la existencia de obstáculos significativos. Asimismo, en la región se ha identificado que la aplicación del RNP AR APCH puede mejorar los problemas entre aeropuertos contiguos, debido la proximidad entre ellos.

4.6.14 Se espera que los Estados apliquen la PBN para operaciones en TMA con el objetivo de implementar procedimientos de vuelo que proporcionen la trayectoria más eficiente durante la aproximación de una aeronave al aeródromo de destino. Esos procedimientos deberán permitir una trayectoria de vuelo ininterrumpida desde el comienzo del descenso hasta que la aeronave esté estabilizada para el aterrizaje. Reconociendo los beneficios ambientales y de eficiencia de las operaciones, así como la necesidad de armonizar estas operaciones con el propósito de mejorar la seguridad operacional, los Estados deberían incluir en sus planes, la implantación de las operaciones de descenso continuo (CDO) de conformidad con el Manual CDO (Doc. 9331) de la OACI.

4.6.15 A medida que la demanda del tránsito se incrementa, los desafíos en las áreas terminales se centran en volumen, condiciones meteorológicas peligrosas (tales como turbulencia severa y baja visibilidad), aeropuertos adyacentes y espacios aéreos de actividad especial en las proximidades, cuyos procedimientos utilizan el mismo espacio aéreo, así como políticas que limiten capacidad, rendimiento y eficiencia.

4.6.16 Las operaciones de ascenso continuo (CCO) se integran con otros espacios aéreos y procedimientos (PBN, operaciones de descenso continuo (CDO) y gestión del espacio aéreo), para incrementar la eficiencia, seguridad operacional, acceso y previsibilidad, así como para minimizar el uso de combustible, emisiones y ruido. Los Estados deberían incluir la implantación de operaciones de ascenso continuo (CCO) en sus planes, de acuerdo al Manual CCO de la OACI (Doc 9993).

Mediano plazo

4.6.17 En esa fase se espera la ampliación de las aplicaciones de RNAV o RNP 1 en TMA seleccionadas por los Estados, dependiendo de la infraestructura en tierra y de la capacidad de navegación de las aeronaves. En las TMA de mayor complejidad serán obligatorios equipos RNAV o RNP 1 (espacio aéreo excluyente). En las TMA de menor complejidad todavía serán admitidas las operaciones de aeronaves equipadas y no equipadas.

4.6.18 En esa fase se espera la ampliación de la aplicación de procedimientos APV RNP APCH con Baro-VNAV y LNAV únicamente, en conformidad con la Resolución 37/11 de la 37ª Asamblea, y de RNP AR APCH en aeropuertos seleccionados. También se espera el inicio de la aplicación de procedimiento GLS, que mejorarán la transición entre la fase en TMA y la fase de aproximación, utilizándose básicamente el GNSS para las dos fases.

4.6.19 En mediano plazo, se deberá evaluar la aplicación de otras especificaciones de navegación más avanzadas como ser:

a) RNP Avanzada;
b) RNP 0.3 para operaciones de helicópteros;
c) Aplicación de “RF legs” en la RNP Avanzada, RNP 1 Básica, RNP 0.3 y RNP APCH, en conformidad con requerimientos operacionales específicos; y
d) RNP AR DEP.

Integración funcional de sistemas de tierra y de abordo

4.6.20 La optimización de la eficiencia en las TMA dependerá del mayor uso posible de la automatización. Asimismo, las aeronaves estarán mejor equipadas para calcular el tiempo de llegada. De esa manera, la integración funcional de sistemas de tierra y de abordo permitirá la identificación de los horarios de llegada en fijos específicos. Estos horarios deberían ayudar en el proceso de secuencia de aterrizaje, permitiendo a las aeronaves mantenerse cerca de su trayectoria 4D preferida, contribuyendo para la aplicación de uno de los componentes del Concepto Operacional ATM, que es la Sincronización de Tránsito.

El uso de técnicas de diseño y gestión mejoradas

4.6.21 Los planificadores del espacio aéreo deberían aplicar técnicas de diseño para la reestructuración de las TMA, con miras a:

a) Validar la estructura del espacio aéreo propuesta;
b) Evaluar el impacto de la implantación de la PBN, incluyendo los procedimientos SID y STAR RNAV, GLS y/o RNP, procedimientos de aproximación RNP y procedimientos de llegada basados en el FMS, empleando, si fuera necesario, simulaciones ATC;
c) Garantizar una relación costo-beneficio favorable; y

d) optimizar la sectorización para que esta sea transparente para los usuarios y equilibrada en términos de carga de trabajo.

Conciencia situacional y aplicaciones de enlace de datos para TMA

4.6.22 Además de las consideraciones contenidas en la sección referida a las operaciones en ruta, que se aplican también a las operaciones en TMA, los Estados deberían considerar los aspectos mencionados a continuación, para la implantación de servicios de vigilancia ATS y de aplicaciones de enlace de datos en TMA.

4.6.23 La implantación de sistemas de vigilancia (ADS-B y/o Multilateración) en las TMA ofrecerá las condiciones necesarias para una integración entre las operaciones en ruta y en TMA.

4.6.24 El empleo de sistemas de vigilancia ATS (SSR, ADS-B y/o Multilateración) permitirá el uso de especificaciones de navegación RNAV, teniendo en cuenta que la vigilancia permitirá el monitoreo de los vuelos, a fin de detectar eventuales desvíos de sus trayectorias. De esta forma, será posible incluir en las operaciones de las TMA a aquellos usuarios que no podrían ser aprobados para operaciones RNP.

4.6.25 La implantación de sistemas de vigilancia facilitaría la operación de aeronaves no aprobadas RNAV/RNP, teniendo en cuenta que el ATC podrá encaminarlas a través de vectores hasta la aproximación final.

4.6.26 No se espera la aplicación de CPDLC en las TMA, teniendo en cuenta las características de la intervención del ATC en estos espacios aéreos. Sin embargo, otras aplicaciones de enlace de datos reducirán la carga de trabajo de controladores y pilotos, tales como: D-ATIS y autorizaciones de planes de vuelo digitales (DCL).

4.6.27 Debe considerarse que los usuarios del TMA pueden no estar equipados con sistemas de enlace de datos, ya que existe un significativo número de aeronaves de baja performance, que vuelan en este espacio aéreo y podrían no tener capacidad de equiparse adecuadamente. En ese caso, deben ser desarrollados procedimientos para permitir el vuelo de aeronaves no equipadas, salvo si la densidad de tránsito aéreo justifique el empleo de espacios aéreo excluyentes.

Operaciones aéreas en general

4.6.28 En esa parte del Plan se incluyen aspectos contribuyentes a la eficiencia y capacidad que se aplican a las operaciones aéreas en general

Uso flexible del espacio aéreo (FUA)

4.6.29 El uso óptimo, equilibrado y equitativo del espacio aéreo por parte de usuarios civiles y militares, que se verá facilitado mediante la coordinación estratégica y la interacción dinámica, permitirá el establecimiento de trayectorias óptimas de vuelos, reduciendo al mismo tiempo los costos operativos de los usuarios del espacio aéreo.

4.6.30 Los Estados SAM deberían establecer políticas en el uso de espacios aéreos reservados en forma temporal o permanente, a fin de evitar, al máximo posible, la adopción de restricciones al espacio aéreo. así como considerar e integrar en su sistema de navegación aérea, los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS) nuevo componente del sistema aeronáutico.

4.6.31 El proceso de implantación del Uso Flexible del Espacio Aéreo debería iniciarse con la evaluación de los espacios aéreos peligrosos, restringidos y prohibidos que afectan o pudieran afectar a la circulación aérea.

4.6.32 El establecimiento de cartas de acuerdo entre las dependencias ATS y las dependencias militares u otros usuarios, para la utilización dinámica y flexible del espacio aéreo, debería evitar la restricción al uso del espacio aéreo, permitiendo de este modo la acomodación de las necesidades de todos los usuarios del espacio aéreo.

4.6.33 En los casos que sea inevitable la restricción del espacio aéreo, las cartas de acuerdo deberían contemplar que la activación del espacio aéreo reservado no se extienda más allá del tiempo necesario. Para ello, será necesario desarrollar trayectorias que permitan el re-enrutamiento dinámico de las aeronaves con el fin de evitar estos espacios aéreos.

4.6.34 Las trayectorias mencionadas deberían ser publicadas en el AIP, a fin de alertar a los usuarios de la necesidad de considerar dichos posibles desvíos en la planificación del vuelo.

4.6.35 La implantación del FUA necesita el convencimiento de los usuarios de los espacios aéreos reservados, principalmente las autoridades militares de los Estados involucrados, asegurando que sus necesidades serán atendidas, independientemente de la aplicación de restricciones al espacio aéreo. De esta forma, será esencial la realización de seminarios/reuniones con dichas autoridades, a fin de demostrar la importancia del uso optimizado del espacio aéreo.

Gestión de Afluencia de Tránsito Aéreo (ATFM)

4.6.36 Los Estados de la Región SAM deben buscar un equilibrio adecuado entre demanda y capacidad, garantizando que en condiciones normales de operación el sistema ATM sea capaz de atender a la demanda existente de tránsito aéreo. Asimismo, es importante resaltar que las medidas ATFM no deben ser utilizadas para solucionar las eventuales deficiencias intrínsecas existentes del sistema ATM.

4.6.37 La aplicación de las medidas oportunas que permitan alcanzar un equilibrio entre demanda y capacidad, en caso de eventos que reduzcan la capacidad del sistema, como, por ejemplo, condiciones meteorológicas adversas y/o problemas temporales en la infraestructura aeroportuaria o ATC, evitará la sobrecarga del sistema ATM y proporcionarán las condiciones para el uso máximo de la capacidad aeroportuaria y del ATC. De esa forma, debe suponer un sensible aumento en la capacidad del espacio aéreo y mejorará la eficiencia de las operaciones.

4.6.38 Considerando que la región ya presenta problemas de congestión y saturación de tránsito aéreo los Estados que todavía no lo han implantado deben iniciar la aplicación de medidas de gestión de afluencia de tránsito aéreo, que deberían comenzar por el cálculo y aprovechamiento máximo de las capacidades ATC y Aeroportuaria, particularmente la capacidad de pistas.

4.6.39 La implantación de la ATFM en la Región SAM debería considerar el objetivo y los principios establecidos en el Concepto Operacional ATFM de la Región así como en la Hoja de Ruta ATFM y la documentación asociada, enfatizándose que las medidas ATFM deben propiciar el máximo uso de la capacidad existente sin comprometer la seguridad operacional.

4.6.40 El Concepto Operacional ATFM y la Hoja de Ruta ATFM, establecen una estrategia de implantación sencilla, que debería desarrollarse en etapas y de tal manera que asegure la utilización máxima de la capacidad disponible y permita a todas las partes concernientes obtener suficiente experiencia.

4.6.41 La experiencia adquirida en otras Regiones y por algunos Estados SAM, permite aplicar procedimientos ATFM básicos en los aeropuertos

4.6.42 De esta forma, la ATFM en la Región SAM se implantará por etapas, atendiendo a requisitos operacionales establecidos, según lo previsto en el Concepto Operacional ATFM de la Región SAM.

4.6.43 Con la finalidad de conciliar los Planes Nacionales con el Plan Regional ATFM SAM, es necesario, que las administraciones de aviación civil tomen las medidas requeridas y hagan un seguimiento cercano del desarrollo regional de la ATFM y elaboren un Programa de Implantación ATFM donde se determinen las necesidades de implantación, se analice el impacto que esta tendrá en el sistema nacional ATC, tanto en el espacio aéreo, los servicios de tránsito aéreo como en las operaciones y servicios aeroportuarios, y se establezcan las coordinaciones pertinentes que hagan posible una implantación regional integral, armoniosa y oportuna.

4.6.44 Con el objeto de maximizar su eficiencia, en el largo plazo, se debería evaluar la viabilidad de implantación de una ATFM Centralizada, que debería tener la responsabilidad de prestar el servicio sobre la máxima extensión de espacio aéreo posible, siempre y cuando éste sea homogéneo.

4.7 Alineación con el ASBU

4.7.1 De los módulos del Bloque 0 del ASBU considerados para la Región SAM el área ATM contribuye a los módulo B0-15, B0-65, B0-75, de la PIA 1, los módulos B0-10, B0-35, B0-84 y B0-102 de la PIA 3 y los módulos B0-05, B0-20 y B0-40 de la PIA 4.

4.7.2 A continuación se indican los PFF del área ATM indicados en el párrafo 4.4.4 que se ven reflejados en los siguientes módulos ASBU del bloque 0 indicados en el párrafo 4.7.1.

a) PFF SAM ATM 01 - *Optimización del espacio aéreo en ruta*, con el módulo B0-10.
b) PFFSAM ATM 02 - *Optimización de la estructura del espacio aéreo TMA*, con los módulos B0-05 y B0 20.
c) PFF SAM/ATM 03 - *Implantación de aproximaciones RNP*, con el módulo B0-65
d) PFFSAM/ATM 04 - *Uso flexible del espacio aéreo*, con el módulo B0-10;
e) PFF SAM/ATM 05 - *Implantación de la ATFM*, con los módulos B0-15 y B0-35; y
f) PFF SAM/ATM 06 - *Mejorar la conciencia situacional ATM*, con los módulos B0-75, B0-84 y B0-102.

5. Capítulo 5: Comunicaciones, Navegación y Vigilancia (CNS)

5.1 Introducción

5.1.1 Al implantar los sistemas CNS, los Estados de la Región SAM deben considerar los requisitos operacionales presentes en este Plan.

5.1.2 En consideración a los requisitos derivados de la implantación del Concepto Operacional ATM, los Estados de la Región SAM deberán considerar la planificación de mejoras y fortalecimiento de los servicios de comunicaciones, navegación y vigilancia aeronáuticos, considerando los módulos correspondientes del Bloque 0del ASBU del Plan Mundial de Navegación Aérea

Comunicaciones

5.1.3 Los sistemas de comunicaciones considerados en este plan atienden las expectativas a corto y mediano plazo de los requerimientos operacionales en la Región. A este efecto en este plan de implantación se han considerado los siguientes sistemas de comunicaciones:

a) Sistema de gestión de mensajes aeronáuticos (AMHS).
b) Comunicaciones de datos entre instalaciones de los servicios de tránsito aéreo (AIDC y OLDI).
c) Comunicaciones Controlador/Piloto vía enlace de Datos (CPDLC).
d) Servicio Automático de Información Terminal por voz (ATIS) y por enlace de datos (D-ATIS).
d) Información Meteorológica para aeronaves en vuelo por voz (VOLMET) y por enlace de datos (D-VOLMET).
e) Autorizaciones de salida o despegue por voz (CLRD) y por datos (DCL).
f) Red de Telecomunicaciones Aeronáuticas (ATN SAM).

Navegación

5.1.4 La función de los sistemas de navegación es proporcionar apoyo para la navegación de operaciones en ruta, terminal, aproximación, aterrizaje y movimientos en la superficie.

5.1.5 Los sistemas de navegación considerados en este plan atienden los requerimientos operacionales en la Región a corto y mediano plazo. A este efecto en este plan para los sistemas de navegación se ha considerado la infraestructura de navegación terrestre y los requerimientos GNSS requeridos para atender a las operaciones previstas en el Mapa de ruta PBN CAR/SAM.

Vigilancia

5.1.6 La función de los sistemas de vigilancia es proporcionar información de posición de la aeronave a las dependencias de los servicios del tránsito aéreo (ATS).

5.1.7 Los sistemas de vigilancia considerados en este plan atienden a corto y mediano plazo de los requerimientos operacionales en la Región. A este efecto en este plan se han considerado lo siguiente:

a) ADS-B;
b) ADS-C;
c) MLAT;
d) SSR; y
e) La integración de las anteriores.

5.2 **Análisis de la situación actual (2012)**

5.2.1 A continuación se hace una descripción de la situación actual en la Región SAM, de los servicios en las áreas de comunicaciones, navegación y vigilancia en apoyo a la navegación aérea, según la información suministrada en las tablas CNS del FASID.

Comunicaciones - Servicio fijo aeronáutico

5.2.2 Servicio AFTN: los circuitos previstos han sido implantados en su totalidad. No obstante y debido a su periodo de vida promedio, el mantenimiento de los centros existentes resulta hoy un problema de consideración.

5.2.3 Servicio Oral ATS: los circuitos previstos han sido implantados en su totalidad. Los circuitos son analógicos y operan sin mayores inconvenientes.

5.2.4 Servicio AMHS: este servicio ha sido implantado en casi todos los Estados de la Región.

5.2.5 Para la interconexión de sistemas AMHS entre Estados, se han elaborado Memorándums de Entendimiento (MoU) al respecto.

Transferencia de planes de vuelo

5.2.6 OLDI: en varios Estados de la Región se dispone del mismo, aunque solamente uno de ellos lo utiliza operativamente, dentro del entorno de su misma administración.

5.2.7 AIDC: se encuentra en implantación en varios Estados de la Región.

Red de transporte de la información

5.2.8 Actualmente, a nivel regional, para soportar los servicios fijos aeronáuticos requeridos se cuenta con una red digital satelital (REDDIG).Con el fin de soportar los nuevos servicios previstos a corto y mediano plazo, se está en proceso dela implantación de una nueva red que representará la ATN regional (REDDIG II).

Servicio móvil aeronáutico

5.2.9 VHF: Los servicios han sido implantados de acuerdo a lo indicado en Tabla CNS 2Adel FASID, asegurándose la cobertura en la mayor parte de las áreas seleccionadas, existiendo inconvenientes en niveles inferiores en espacios aéreos seleccionados. Para el caso de área terminal y aeródromos, en muchas instalaciones no se cumple con la recomendación de contar con frecuencias distintas para los servicios APP y TWR. El servicio de entrega de autorización de tránsito por voz (CLRD)se ha implementado en cantidad netamente insuficiente a la requerida.

5.2.10 HF: El servicio HF a pesar de su requerimiento, indicado en Tabla CNS 2 A y 2B del FASID no está siendo utilizado operacionalmente en muchos de los Estados de la Región, su uso se brinda principalmente en algunos de los Estados que cuenta áreas oceánicas en sus FIR.

5.2.11 ATIS: implantado de acuerdo a Tablas CNS 2A, en cantidad netamente insuficiente a la requerida. Se utilizan grabadores de audio convencionales y transmisores de VHF analógicos.

5.2.12 CPDLC:

a) Espacio Aéreo Continental: Aún no ha sido implantado; y
b) Espacio Aéreo oceánico: servicio implementado en algunos FIR oceánicos, para aeronaves equipadas con FANS.

5.2.13 CLRD: Implantado en muy pocos aeropuertos para área terminal/aeródromo.

5.2.14 D-ATIS: Implantado en muy pocos aeropuertos.

5.2.15 VOLMET: Implantado en un solo Estado de la Región.

Navegación

5.2.16 Radio ayudas: Todos los sistemas convencionales de radioayuda a la navegación (NDB, VOR,DME e ILS), han sido implantados e instalados en su totalidad según lo especificado en la Tabla CNS 3 (Tabla de ayudas para la radionavegación).En referencia a los NDB, se viene implementando un proceso de desactivación, iniciándose en aquellas estaciones en la cual se tiene instalado el NDB junto a un VOR/DME.

5.2.17 En la Región, el uso del ABAS para operaciones en ruta, área terminal y NPA ya ha iniciado su implantación en espacios aéreos seleccionados.

Vigilancia

5.2.18 Sistemas Radar: Los sistemas de vigilancia convencionales (PSR y SSR) en la Región SAM están implantados e instalados casi en su totalidad de acuerdo a lo indicado a la Tabla CNS4 A (Sistema de vigilancia).Los sistemas de vigilancia especificados en esta tabla cubren la mayoría de las áreas terminales de los Estados de la Región, sin embargo aún no se llega a cubrir la totalidad de las rutas de la Región.

5.2.19 Intercambio datos radar: solamente existe en muy pocos Estados de la Región.

5.2.20 ADS-B y MLAT: No existen servicios habilitados a la fecha.

5.2.21 ADS-C: Servicio brindado por algunos de los FIRs oceánicos, con aeronaves equipadas con FANS.

5.3 Estrategia de implantación de los objetivos de performance

5.3.1 La implantación de los sistemas CNS deberá ser basada en una estrategia armonizada para la Región SAM con planes de Acción y cronogramas coherentes, teniendo en cuenta los requerimientos operacionales y los análisis de costo-beneficio correspondientes, comparando la estructura actual y la mejora alcanzada al implantarse los nuevos sistemas. Se debería considerar también el análisis de la existencia de dos o más tecnologías que atiendan el mismo requerimiento operacional.

5.3.2 La planificación se ha basado sobre cuatro aspectos globales, los cuales se muestran en el **Adjunto C**, se mencionan a continuación:

a) Servicio fijo aeronáutico en la Región SAM(PFF SAMCNS/01);
b) Servicio móvil aeronáutico en la Región SAM (PFF SAMCNS/02);
c) Sistemas de Navegación en la Región SAM(PFF SAMCNS/03); y
d) Servicio de Vigilancia Aérea en la Región SAM (PFF SAMCNS/04).

5.3.3 Como un tema transversal a todos estos aspectos se encuentra la gestión de las competencias del personal del sistema de navegación aérea (PFF SAMHR/01) debiendo los Estados prestar especial atención para cumplir con los requerimientos de la OACI (ver Capítulo 10).

Comunicaciones

Servicio fijo aeronáutico

5.3.4 AMHS: Durante este periodo se espera que se complete la implantación de sistemas AMHS en aquellos Estados que todavía tienen implantado un sistema AFTN. Asimismo, durante ese periodo se espera que cada uno de los sistemas AMHS instalados esté interconectado con los respectivos sistemas AMHS tal como se especifica en la Tabla CNS 1Bbdel FASID.

5.3.5 Servicios de comunicaciones para el ATFM: Los Estados deben realizar esfuerzos necesarios para implantar los servicios de comunicaciones que permitan respaldar eficazmente la gestión del ATFM.

5.3.6 AIDC: Los Estados deben realizar esfuerzos para disponer de Sistemas Automatizados en todos sus ACCs con la facilidad AIDC e implantarla operacionalmente para las operaciones de transferencia automática de planes de vuelo entre los ACCs adyacentes.

5.3.7 Mejora de la red ATN Regional: A fin de permitir la implantación armonizada de todos los nuevos servicios, la actual Red de Telecomunicaciones Aeronáuticas(REDDIG) requiere la implantación de mejoras en cuanto respecta a su plataforma tecnológica, protocolos de comunicaciones e incremento de capacidad para el transporte de la información. A este efecto, durante el periodo indicado se espera contar con una nueva red ATN que soporte todos los servicios actuales así como los nuevos servicios previstos. Durante este periodo se realizara un estudio sobre la configuración optima de la red a instalar en la región y una vez aprobada se iniciará la implantación de la misma.

Servicio móvil aeronáutico

5.3.8 VHF: Los Estados deben asegurar la cobertura de comunicaciones continentales en VHF para niveles de vuelo inferior donde las operaciones así lo requieran. Asimismo, para área terminal deben implantarse canales VHF diferentes para los servicios de TWR y APP.

5.3.9 HF: Se debe mantener el servicio HF de acuerdo a los requerimientos indicados en la tabla CNS 2B“Designadores de red HF para las estaciones aeronáuticas CARSAM”.

5.3.10 CPDLC: En el caso de los Estados que cuentan con áreas oceánicas en sus FIR, deben realizar los esfuerzos necesarios que permitan brindar servicios CPDLC en los ACC correspondientes. Asimismo, para el área continental, inicialmente dentro del periodo de planificación se debe realizar un estudio técnico/ operacional que permita su posterior implantación.

5.3.11 D-ATIS: Los Estados deben comenzar a brindar servicios D-ATIS, reemplazando los servicios convencionales similares o implantándolo donde no existiere.

5.3.12 VOLMET /D-VOLMET: En atención al requerimiento MET, los Estados deben comenzar a brindar servicios VOLMET por medio de sistemas de comunicaciones orales y por enlace de datos.

5.3.13 Protección del espectro de radiofrecuencia: Los Estados deben realizar los esfuerzos necesarios que conlleven a garantizar la protección y el uso adecuado del espectro de radiofrecuencia asignado a la aviación para los servicios de radiocomunicaciones.

Navegación

Mejoras a los sistemas de navegación

5.3.14 NDB: Los Estados deben continuar con el Plan de desactivación de NDBs, según lo indicado en el GREPECAS 14 (abril 2007).Se estima que en el plazo de la planificación la mayoría de NDB se encontrarán desactivados.

5.3.15 VOR/DME: En el período de esta planificación se estima que, como parte de la transición al GNSS, se deben mantener los sistemas VOR/DME en TMA seleccionadas e iniciar de manera progresiva la desactivación de sistemas VOR en ruta.

5.3.16 DME/DME: Teniendo en cuenta la implantación PBN en ruta y TMA y el empleo de la navegación DME/ DME como respaldo del sistema GNSS, los Estados deben mantener la cobertura delos sistemas DME actuales y de ser necesario, los Estados realicen estudios que permitan ampliar la cobertura en espacios aéreos seleccionados.

5.3.17 ILS: Se prevé que dentro del período de planificación considerado, los sistemas ILS se mantendrán operativos.

5.3.18 GBAS CAT I: Se dará inicio en aeropuertos que tengan una demanda operacional que lo justifique.

5.3.19 Sistemas de apoyo a los ensayos en vuelo: Los Estados deben de considerar la modernización de sus elementos de ensayos de radioayudas para la navegación en vuelo y en tierra incluyendo los sistemas de radionavegación por satélite (GNSS) de tal manera que se encuentren preparadas para un ambiente PBN.

5.3.20 Protección del espectro de radiofrecuencia: Los Estados deben realizar los esfuerzos necesarios que conlleven a garantizar la protección y el uso adecuado del espectro de radiofrecuencia asignado a la aviación para los servicios de radionavegacion.

Vigilancia

Mejoras al servicio de vigilancia aérea

5.3.21 ADS-B y MLAT: El principal medio de vigilancia seguirá siendo la vigilancia cooperativa, en la forma de radares SSR, siendo ampliamente utilizada en los servicios TMA y en ruta y el Modo S en las TMA de alta densidad. El uso de ADS-B (receptores ES Modo S) y del MLAT comenzará a realizar vigilancia en ruta y áreas terminales donde sean requeridas, fortaleciendo la vigilancia en las áreas cubiertas por SSR Modos A/C y S. Progresivamente se implantará el ADS-B (ES Modo S) en tierra para cubrir áreas en ruta y terminales.

5.3.22 A-SMGCS: Se prevé implantar sistemas de guía y control de movimiento en superficie A-SMGCS en aeropuertos que previo estudio así lo requiera.

5.3.23 ADS-C: Todos los Estados con responsabilidad sobre un FIR oceánico, deberán hacer un uso operacional de la vigilancia ADS-C.

5.3.24 Protección del espectro de radiofrecuencia: Los Estados deben realizar los esfuerzos necesarios que conlleven a garantizar la protección y el uso adecuado del espectro de radiofrecuencia asignado a la aviación para los servicios de vigilancia aérea.

5.4 **Alineación con el ASBU**

5.4.1 De los módulos del Bloque 0 del ASBU considerados para la Región SAM, el área CNS contribuye a los módulos B0-65, B0-75 y B0-105 de la PIA 1, el módulo B0-25 de la PIA2, los módulos B0-35, B0-84 y B0-102 de la PIA 3 y el módulo B0-40 de la PIA4.

5.4.2 A continuación se indican los PFF del área CNS enumerados en el párrafo 5.3.2que contribuyen con los módulos del ABU del Bloque 0 indicados en el párrafo 5.4.1:

a) PFF SAM CNS/01 - *Servicio fijo aeronáutico*, con los módulos B0-25 y el B0-35;
b) PFFSAM CNS/02 - *Servicio móvil aeronáutico*, con el módulo B0- 40 ;
c) PFF SAMCNS/03 – *Navegación*, con el módulo B0-65; y
d) PFFSAMCNS/04 – *Vigilancia*, con los módulos B0-15, B0-75, B0-84 y B0-102.

6. Capítulo 6: Meteorología

6.1 Introducción

6.1.1 La próxima edición del *Plan mundial de navegación aérea* (Doc 9750, GANP) se presentará a la aprobación de la próxima Asamblea de la OACI en 2013. El proyecto de GANP, y la estrategia relativa a las mejoras por bloques del sistema de aviación (ASBU) que en él se establece, propone que las futuras mejoras de tecnología y procedimientos de navegación aérea estén organizados y basados en un enfoque estratégico consultivo que coordina las capacidades específicas de actuación mundial y los calendarios flexibles de mejoras relacionadas con cada componente.

6.1.2 La información meteorológica es un componente integral del entorno de gestión de la información de todo el sistema (SWIM) del futuro, conjuntamente con la información aeronáutica, la información sobre vuelos y flujo y otras fuentes de información. A medida que la información meteorológica pasa de los formatos actuales predominantemente reticulares, binarios, alfanuméricos y gráficos a las formas de código no patentados e interoperables del mañana (como XML/GML) dentro del entorno SWIM utilizando nuevos modelos de intercambio como el modelo de intercambio de información meteorológica (WXXM), existe un tremendo potencial para mejorar la seguridad operacional y la eficiencia del sistema de gestión del tránsito aéreo (ATM) mundial mediante una mayor disponibilidad y uso de información meteorológica. Teniendo esto en cuenta, se propone la inclusión en el marco de las ASBU de un hilo conductor de planificación que promueva el uso de la información meteorológica integrada para mejorar las decisiones operacionales.

6.2 Información metrológica para apoyar mejoras de la eficiencia y seguridad operacionales

6.2.1 A corto plazo (Bloque 0), la mejor utilización por la ATM de la información elaborada en los centros mundiales de pronósticos de área, centros de avisos de cenizas volcánicas y centros de avisos de ciclones tropicales podría apoyar una gestión dinámica y flexible del espacio aéreo, la planificación dinámicamente optimizada de las trayectorias de vuelo, una mayor conciencia de la situación y la toma de decisiones en colaboración. Se tiene la intención de concentrarse en arreglos locales para mejorar la utilización de los avisos de aeródromo así como de los avisos y alertas de cizalladura del viento.

6.2.2 Las dificultades de orden meteorológico en las operaciones ordinarias surgen a menudo como resultado de condiciones meteorológicas adversas y rápidamente cambiantes. Se espera que la propuesta o integración dinámica de la ATM y la información meteorológica (MET) proporcione información meteorológica oportuna para permitir la identificación en tiempo real, una mayor posibilidad de predicción y la introducción de soluciones ATM operacionalmente eficaces para adaptarse a las condiciones cambiantes, así como para facilitar la evitación táctica de condiciones meteorológicas peligrosas. El uso cada vez mayor de las capacidades de a bordo para detectar y notificar parámetros meteorológicos, así como las mejores presentaciones de información meteorológica en el puesto de pilotaje para aumentar la conciencia de la situación, son elementos adicionales de la estrategia.

6.2.3 La introducción del Bloque 1 comprende la integración inicial ATM-MET, y la información meteorológica real y pronosticada se compara con las limitaciones meteorológicas caracterizadas anteriormente sobre el espacio aéreo o sucesos umbral en el aeródromo utilizando un proceso de conversión del impacto ATM para identificar limitaciones de la capacidad a corto plazo. Los encargados de tomar decisiones ATM cuentan cada vez más con la ayuda de herramientas de apoyo a las decisiones utilizando información meteorológica integrada, que consiste en sistemas y procesos automáticos que originan estrategias de mitigación jerarquizadas para consideración y ejecución.

6.2.4 En la etapa del Bloque 3, se establece una mucha mayor confianza en las capacidades de a bordo para proporcionar conciencia de la situación meteorológica y motivar la toma de decisiones táctica, incluyendo la evitación de condiciones meteorológicas peligrosas. La información meteorológica mejorada está disponible en forma dinámica para apoyar la evolución de operaciones de trayectorias 4D. Las representaciones en 4D de la información meteorológica que han sustituido a los formatos tradicionales reticulares, binarios, alfanuméricos y gráficos, proporcionan amplios beneficios que incluyen un mayor acceso al espacio aéreo con limitaciones meteorológicas. Los procesos de toma de decisiones ATM utilizan ampliamente las herramientas de apoyo a las decisiones que integran dinámicamente la información meteorológica y proponen estrategias de mitigación para consideración. Una mejor interpretación y mitigación de las condiciones meteorológicas peligrosas da como resultado la ampliación de las capacidades de planificación anterior al vuelo y de la afluencia.

6.2.5 Los requisitos tecnológicos comprenden el establecimiento gradual de una capacidad de base de datos 4D integrada de información meteorológica mundial (observaciones y pronósticos) así como la introducción de sistemas automáticos para habilitar:

a) la traducción de datos meteorológicos brutos en limitaciones ATM predefinidas sobre el espacio aéreo y los aeródromos;

b) el uso de datos traducidos para evaluar el impacto sobre las operaciones ATM, para flujos de tránsito y vuelos individuales; y

c) herramientas de apoyo a las decisiones, tanto para los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) como para los usuarios, que aplican la información sobre impacto ATM para generar propuestas de estrategias de mitigación.

6.2.6 A largo plazo, la disponibilidad de la SWIM habilitará una mayor integración de la información meteorológica en las herramientas de apoyo a las decisiones tácticas tanto a bordo como en tierra.

6.2.7 La realización de información meteorológica interoperable e intercambiable a nivel mundial, incluyendo mejores capacidades de notificación e intercambio de información meteorológica tierra-a-aire, aire-a-tierra y de aeronave a aeronave será una empresa considerable.

6.2.8 La transición a la información meteorológica integrada exigirá el acuerdo y la elaboración de normas mundiales para el intercambio de información meteorológica haciendo hincapié en el intercambio de información meteorológica digital en 4D (latitud, longitud, vertical y temporal). También es necesario establecer acuerdos sobre la definición de información meteorológica y presentación gráficas requeridas en la era de intercambio de información digital, para sustituir los tradicionales formatos reticulares, binarios, alfanuméricos y gráficos. Los parámetros de traducción de información meteorológica normalizados y los parámetros de conversión de impacto ATM también exigirán acuerdos mundiales y desarrollo. Asegurar la disponibilidad exacta, fiable y amplia de información meteorológica sigue constituyendo un desafío continuo.

6.2.9 Se reconoce que la información meteorológica es un componente de los módulos ASBU relativos a la capacidad aeroportuaria, SWIM, información de vuelo y flujo para el entorno cooperativo (FF-ICE), gestión de la información aeronáutica (AIM), operaciones en red, separación a bordo, aeronaves pilotadas a distancia (RPA), operaciones basadas en las trayectorias (TBO), operaciones de ascenso continuo/descenso continuo (CCO/CDO) y el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS). Los despliegues correspondientes al hilo conductor de planificación de la información meteorológica deberán tener en cuenta todas estas interdependencias amplias, por lo que Estados y los usuarios deberán dar la debida consideración a las posibles ventajas adicionales que podrían obtenerse como resultado de la integración de varios módulos a través de cierto número de hilos conductores.

6.2.10 En este sentido, las ASBU describen la manera de aplicar los conceptos definidos en el *Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial* (Doc 9854) para lograr mejoras locales y regionales de la actuación. El objetivo último es alcanzar la interoperabilidad mundial. La seguridad operacional y la eficiencia exigen este nivel de interoperabilidad y de armonización que deben lograrse a un costo razonable y ofrecer beneficios proporcionales.

6.3 Análisis de la situación actual

6.3.1 Los Estados de la Región SAM, brindan un servicio meteorológico aeronáutico que ha ido mejorando paulatinamente en los últimos años. Sin embargo, para asegurar la disponibilidad exacta, fiable y amplia de información meteorológica, no todos los Estados cuentan con el equipamiento necesario, debidamente instalado y/o mantenido. En este sentido se requiere que los Estados cuenten con sistemas automatizados para la verificación de los datos de acuerdo con los requisitos establecidos en el Anexo 3 (umbrales). Si bien los sistemas de gestión de calidad se encuentran en un buen proceso de implantación, el proceso de la calidad de la información meteorológica debería ser la estructura del Bloque 0.

6.3.2 Asimismo, la falta de cumplimiento de las normas y recomendaciones de la OACI y de la OMM, en algunos Estados, en relación con la capacitación y competencias del personal que cumple funciones en las dependencias MET es una deficiencia que debe ser corregida y/0 implementada.

6.3.3 Para obtener un QMS/MET maduro en la Región cualquier esfuerzo por parte de la OACI será inútil si no se tiene el compromiso y cumplimiento de la alta dirección de las administraciones y de los proveedores de los servicios meteorológicos aeronáuticos.

6..3.4 Como un tema transversal a todos estos ejes se encuentra la gestión de las competencias del personal (PFF SAM/HR 01) de acuerdo con los requisitos de la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

6.4 Alineación con el ASBU

6.4.1 De los módulos del Bloque 0 del ASBU considerados para la Región SAM, el área MET contribuye a los módulos B0-75 y B0-80 de la PIA 1, y el módulo B0-105 de la PIA 3.

6.4.2 A continuación se indican los PFF del área MET enumerados en el párrafo 6.3.2 que contribuyen con los módulos del ABU del Bloque 0 indicados en el párrafo 5.4.1:

a) PFF SAM MET/01- *Implantación del sistema de Gestión de la Calidad de la Información MET*, con el módulo B0-105;
b) PFF SAM MET/02 - *Mejoras en las facilidades MET*, con los módulos B0-75 y B0-105;
c) PFF SAM MET/03 - *Mejoras en la Implantación de la vigilancia de los volcanes en las aerovías internacionales (IAWV), vigilancia de la liberación accidental de material radiactivo y en la emisión de los SIGMET(s)*, con los módulos B0-80 y B0-105; y
d) PFF SAM MET/04 - *Mejoras en el intercambio de datos OPMET; e implantación y seguimiento a la evolución del WAFS*, con los módulos B0-80 y B0-105.

7 Capítulo 7: Servicios de Búsqueda y salvamento (SAR)

7.1 Introducción

7.1.1 La misión de los servicios SAR es encontrar a las personas en peligro, ayudarlas y trasladarlas a un lugar seguro donde reciba la atención adecuada para cada individuo en particular. La clave para organizar y disponer de servicios SAR exitosos recae en su más alto nivel gerencial, cuya misión es desempeñar tareas de gerenciamiento que den lugar a mejores operaciones SAR, es decir, la disponibilidad de un sistema SAR organizado, entrenado y disponible para acudir con toda eficacia en ayuda de personas en peligro.

7.1.2 La disponibilidad de recursos SAR ofrece a menudo una capacidad inicial crítica de respuesta y auxilio para salvar vidas en las primeras etapas de un desastre natural o de origen propio de la actividad aérea. Por consiguiente, los servicios SAR forman parte a veces de un sistema de gestión de emergencias.

7.1.3 Las actividades SAR constituyen un medio excelente para fomentar la cooperación y comunicación entre Estados y organizaciones a nivel local, nacional e internacional, por ser misiones humanitarias que raramente dan lugar a situaciones polémicas. La cooperación en este campo puede conducir asimismo a la cooperación en otras esferas. Tales actividades permiten salvar bienes que pueden ser de valor elevado, lo que justifica adicionalmente la existencia de los servicios SAR.

7.1.4 La estrecha colaboración entre los organismos civiles y militares es esencial. Los comités coordinadores SAR nacionales constituyen un medio para establecer tal colaboración. Se debería prever en la legislación la utilización de recursos militares y otros recursos públicos como apoyo de la búsqueda y salvamento.

7.2 Análisis de la situación actual (2012)

Requisitos SAR

7.2.1 Los requisitos básicos para instituir un sistema SAR eficaz son:

a) establecimiento de un marco regional de la necesidad de disponibilidad para los servicios SAR que tienen jurisdicción en las distintas Regiones de Búsqueda y Salvamento de la Región SAM;
b) medidas para utilizar los recursos disponibles y proveer otros cuando sea necesario;
c) designación de las zonas geográficas de responsabilidad de los CCS (RCC) y SCS (RSC) asociados;
d) dotación, formación y otros recursos de personal que permitan gestionar y mantener en funcionamiento el sistema;
e) medios de comunicación adecuados y disponibles; y
f) acuerdos, planes y documentos conexos encaminados a cumplir los objetivos y definir las relaciones de trabajo.

7.2.2 Resulta muy importante la evaluación periódica de los requisitos SAR a nivel regional con el propósito de tener una planificación coordinada de afectación de medios y personal SAR tomando en consideración las respectivas regiones SAR de los Estados SAM.

7.2.3 Estos requisitos actualizados y armonizados a nivel regional tienen la particularidad de señalar, entre otros asuntos, del establecimiento oportuno de acuerdos coordinados entre los distintos servicios SAR de los Estados SAM para disponer de un servicio de búsqueda y salvamento a nivel regional preparado de acuerdo a las características y necesidades de la flota de aeronaves que realizan las operaciones aéreas en la región.

7.3 Estrategia de implantación de los objetivos de rendimiento

Gestión de riesgo en la práctica

7.3.1 La aplicación de técnicas de gestión de riesgo hace posible establecer un cierto orden en el entorno de incertidumbre que rodea a las organizaciones SAR. Se trata de una herramienta sumamente útil para determinar futuras prioridades de trabajo y mejorar la capacidad de cumplir el objetivo de la organización, que es encontrar personas en situaciones de socorro y trasladarlas a un lugar seguro.

7.3.2 El análisis de riesgos es una herramienta útil para los responsables de organizaciones SAR, ya que puede ser de ayuda al momento de asignar los recursos prioritarios para la organización, y sus resultados pueden a su vez utilizarse para concienciar a partes independientes sobre la importancia de la búsqueda y salvamento. Conviene que las organizaciones SAR lleven a cabo un proceso de análisis de riesgo y utilicen la información obtenida para incrementar sus posibilidades de salvar vidas. La planificación se ha basado principalmente en la Cooperación y Coordinación de los Servicios SAR a nivel Regional (PFF SAM/SAR 01).

Gestión de la calidad

7.3.3 Las iniciativas orientadas a mejorar la calidad de los servicios SAR redundan en una mejora sustancial de los resultados y simultáneamente en la reducción de costos principalmente al eliminar las causas que originen gastos innecesarios, objetivos importantes para toda administración, independientemente del volumen de recursos de que disponga.

7.3.4 La alta gerencia de un Sistema SAR que otorgue importancia a la calidad tiende a realizar más actividades, cometiendo menos errores, gozar de buena reputación, y atraer los recursos necesarios para el crecimiento y mejor actuación del sistema.

7.3.5 En cambio, las organizaciones SAR que no prestan atención a la calidad son susceptibles de cometer errores que pueden conducir a una disminución del número de vidas salvadas, la adopción de decisiones operacionales equivocadas o tardías que contribuyen a provocar confusión, accidentes y fallos del equipo, mala o insuficiente utilización de los recursos, y gastos innecesarios de recursos económicos.

7.3.6 Debido a la creciente actividad en el tráfico aéreo y a la utilización de aeronaves de gran porte con gran capacidad de pasajeros, y su relación con la responsabilidad de salvaguarda de la seguridad de la vida humana por parte de los Estados de la región SAM, resulta importante que la alta gerencia SAR prepare un programa de Garantía de Calidad de los Servicios de Búsqueda y Salvamento (SAR), con el objeto de que sea una herramienta útil de gestión de la calidad para asegurar el cumplimiento del objetivo del Plan Nacional SAR correspondiente a cada Estado SAM.

7.3.7 Contribuyendo además, a proporcionar servicios SAR eficaces dentro de las respectivas áreas de responsabilidad SAR de cada uno de ellos de manera tal que pueda prevenir y muy especialmente para atender la mayor cantidad de necesidades que se crearían ante un eventual accidente de una aeronave de gran porte.

Competencia del personal especializado en búsqueda y salvamento

Capacitación

7.3.8 La capacitación es esencial para la operación y la seguridad. El sistema SAR tiene por objeto salvar a quienes se encuentren en peligro, y también valerse de la formación para reducir los riesgos para el personal y sus medios, que son muy valiosos. La formación del personal para hacer estimaciones de riesgo bien fundadas contribuirá a conseguir que los profesionales que hayan recibido tal formación y los valiosos medios sigan estando disponibles para futuras operaciones.

Calificación

7.3.9 El objetivo de la calificación es validar la capacidad de las personas para realizar ciertas tareas. Se deberá demostrar debidamente que se posee un nivel mínimo de conocimientos y aptitudes. Esta actividad de validación puede realizarse en un puesto específico, mediante actividades de mantenimiento de un equipo determinado o como miembro de un grupo dentro de una unidad.

7.3.10 Los métodos de calificación demuestran la capacidad de una persona para realizar tareas concretas. Un programa de calificación cubrirá los conocimientos esenciales necesarios para desempeñar las obligaciones del cargo de que se trate y pondrá a prueba a las personas en el uso de los sistemas que hayan de manejar o mantener.

Certificación

7.3.11 El término certificación se emplea en la OACI, y otras organizaciones dentro del contexto de autorizar al personal o a los medios para que realicen ciertas funciones, también se emplea dicho término para dejar constancia oficial que a una persona se la considera debidamente formada y calificada a realizar las tareas que se le han encomendado.

7.3.12 El objetivo de la certificación es, entonces, autorizar a una persona a servir en una capacidad determinada. Se debería expedir certificados a los aspirantes que reúnan las condiciones exigidas para el servicio, así como de edad, aptitud física, formación, calificación, exámenes y madurez. La certificación debe constar por escrito antes de que la persona de que se trate asuma sus obligaciones en el servicio de vigilancia.

7.3.13 La formación sólo puede proporcionar conocimientos y aptitudes a un nivel básico. Los trámites de calificación y certificación sirven para demostrar que se ha adquirido suficiente experiencia, madurez y buen juicio. Durante el trámite de calificación, la persona, poniendo de manifiesto su aptitud, debería demostrar competencia física y mental para formar parte de un grupo. La certificación es entonces, el reconocimiento oficial por parte de la organización de que confía en la persona para hacer uso de tal aptitud.

7.3.14 Los requisitos específicos de la certificación varían para cada tipo de lugar de trabajo (buque, aeronave o CCS (RCC)). El aspirante al título o a la certificación podrá ser asignado a un especialista SAR que observe cómo ejecuta cada una de las tareas y pueda atestiguar acerca de su competencia. También habrá que demostrar un conocimiento detallado de la zona geográfica de las operaciones. Ciertas tareas pueden requerir la renovación periódica de las certificaciones.

7.3.15 Los responsables de la gerencia del servicio SAR en general efectúan funciones administrativas, por tanto, es recomendable que participen en cursos de instrucción sobre los temas siguientes:

a) planificación;
b) organización;
c) personal;
d) presupuesto; y
e) evaluación de la actuación.

7.3.16 La utilización de medios y personal en las operaciones de búsqueda y salvamento con meteorología severa o regiones orográficas agreste, requerirá de una aptitud especial que generalmente no se aprende en cursos normales, motivo por el cual podría considerarse la preparación de cursos especializados para la formación del personal.

7.3.17 En el PFF SAM SAR/01 se refleja la estrategia de implantación a corto y mediano plazo de esta área.

7.4 Alineación con el ASBU

7.4.1 Los aspectos de planificaron del SAR no están contemplados en el ASBU.

8 Capítulo 8: Servicios de Información Aeronáutica

8.1 Introducción

8.1.1 Los Estados SAM deben considerar los requisitos operacionales de este Plan al implantar los Servicios de Información Aeronáutica.

8.1.2 En consideración a los requisitos derivados de la implantación del Concepto Operacional ATM, los Estados de la Región SAM deberán tener en cuenta la planificación de mejoras y fortalecimiento de los Servicios de Información Aeronáutica, considerando las iniciativas del Plan Mundial de Navegación Aérea, así como nuevas disposiciones y requisitos que requieran su implantación a corto y mediano plazo, y los componentes conexos del mencionado concepto.

8.2 Análisis de la situación actual (2012)

8.2.1 El sistema AIS actualmente disponible en la Región SAM presenta deficiencias en algunos Estados entre las cuales se pueden enumerar:

a) falta de información con garantía respecto a la calidad, integridad y distribución oportuna de los productos AIS;
b) las actividades no están centradas en los datos y no se provee información electrónica de calidad asegurada, en tiempo real y con capacidad de combinar tanto información estática como dinámica en una misma presentación;
c) no se utilizan modelos estandarizados para el establecimiento de bases de datos de Información Aeronáutica Integrada, del terreno y obstáculos;
d) no se utiliza el idioma inglés en las publicaciones AIS;
e) falta información topográfica y perfil del terreno en las cartas de aproximación por instrumentos;
f) falta inclusión de la ondulación geoidal en los planos de aeródromo y helipuertos;
g) falta implantar sistemas de control de calidad;
h) falta de implantación de sistemas automatizados;
i) falta de suministro de boletín de información previa al vuelo (PIB);
j) falta inclusión de Altitudes Mínimas de Área (AMA) en las cartas de navegación en ruta;
k) no se aplica el uso de inglés en los NOTAM en texto de lenguaje claro;
l) no se facilita servicio de información posterior al vuelo;
m) falta capacitación del personal AIS;
n) falta de plano de obstáculos de aeródromos;
o) falta de cartas aeronáuticas 1:500.000 y Carta Mundial 1: 1.000.000;
p) falta de cumplimiento del sistema AIRAC; y
q) falta de coordinación entre dependencias AIS/MET para que la emisión de NOTAM/ASHTAM sea coherente con el SIGMET de ceniza volcánica y para la actualización de la información MET en la AIP.

8.3 **Estrategia de implantación de los objetivos de -rendimiento**

8.3.1 La planificación se ha basado sobre dos ejes principales, las cuales se muestran en el Adjunto C, y se mencionan a continuación:

a) Mejora de la Calidad, Integridad y Disponibilidad de la Información Aeronáutica - (PFF SAM AIM/01); y
b) Transición a la provisión de Información Aeronáutica Electrónica (PFF SAM AIM/02).

Mejora de la calidad, integridad y disponibilidad de la información aeronáutica

8.3.2 La transición al AIM tiene como prerrequisito el cumplimiento pleno de las SARPs destinadas al aseguramiento de la Calidad, Integridad y disponibilidad oportuna de la Información Aeronáutica.

8.3.3 En ese sentido se requiere elaborar y ejecutar un Plan de Acción para la eliminación de las deficiencias actuales como requisito previo a la migración hacia el AIM.

Reglamentación y control de información aeronáutica (AIRAC)

8.3.4 De acuerdo a la Hoja de Ruta para la transición de AIS a la AIM, existe la necesidad de que los Estados observen el proceso de reglamentación y control de información aeronáutica (AIRAC). La calidad de los Servicios de Información Aeronáutica que se proporcionan depende de la eficacia de los mecanismos de distribución, sincronización y oportunidad de dicha información.

Sistema de gestión de la calidad (QMS)

8.3.5 Se implantarán y mantendrán sistemas de gestión de calidad que abarquen todas las funciones de los servicios de información aeronáutica.

8.3.6 La utilización de conjuntos de datos en equipos de a bordo (FMS), sistemas automatizados destinados al ATC, Sistemas de alerta de proximidad al terreno (GPWS) y otros sistemas relacionados con el mejoramiento de la conciencia situacional hacen imprescindible la implantación de procesos que garanticen la calidad e integridad de los mencionados datos. Estos procesos deberían estar organizados en un Sistema de Gestión de la Calidad (QMS) que se aplique en forma comprobable a todas las actividades realizadas por el AIS.

8.3.7 El Sistema de gestión de la Calidad debería ser conforme a la serie ISO 9000 y contar con una certificación expedida por un órgano de certificación acreditado; considerándose esto último como una medida de cumplimiento suficiente.

Vigilancia de la integridad en la cadena de suministro de datos

8.3.8 Los Sistemas de Gestión de la Calidad deberían evolucionar hasta aplicarse a toda la cadena de suministro de datos desde su origen.

8.3.9 Con el fin de garantizar la integridad de los datos en bruto, se hace necesario el establecimiento de Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA) con los originadores.

8.3.10 Estos SLA servirán como marco regulatorio en la relación con los originadores sobre actividades de provisión de datos y contendrán detalles sobre por ejemplo: servicios que se brindarán, indicadores asociados, niveles de servicio aceptables y no aceptables, compromisos y responsabilidades de las partes, acciones que se deberían desarrollar ante determinados sucesos o circunstancias, formatos acordados para la transmisión de datos, etc.

8.3.11 Los SLA son también una herramienta que permite medir el desempeño del servicio mediante la utilización de indicadores clave de desempeño (KPI).

Utilización del WGS-84

8.3.12 La implantación del GNSS requiere la utilización de un sistema de referencia geodésica común. Las SARPs determinan que este sistema de referencia común sea WGS-84

8.3.13 Por consiguiente; expresar la totalidad de las coordenadas en el sistema de referencia WGS-84 en forma efectiva y comprobable debería ser el objetivo a alcanzar. Este requisito será extensible también a los productos de datos futuros.

Transición a la provisión de información aeronáutica electrónica

8.3.14 La transición a la Gestión de la Información Aeronáutica (AIM) implica -como ya se ha citado- una orientación del producto hacia los datos. Este tránsito a lo digital debe basarse en modelos y productos estándar que permitan el intercambio a nivel mundial.

8.3.15 A consecuencia de esta normalización, la implantación de los productos y modelos se irá dando en forma coordinada, a nivel global y acompañando a las actualizaciones a las SARPs que introduzcan las nuevas especificaciones.

Base de datos de información aeronáutica integrada

8.3.16 Para el diseño de la base de datos de información aeronáutica es necesario establecer un Modelo Conceptual que defina la semántica de la Información Aeronáutica en términos de estructuras de datos comunes y considere los nuevos requisitos derivados del Concepto Operacional ATM.

8.3.17 La implantación de un Modelo Conceptual posibilita avanzar en el inter-funcionamiento y debería servir como referencia para el diseño de la base de datos especificada. -

8.3.18 Se utilizará una base de datos de Información Aeronáutica Integrada en la cual los datos aeronáuticos digitales de un Estado o Región se integren y sirvan para generar productos o servicios de AIM.

8.3.19 La utilización de motores de base de datos con características espaciales (geo-database) es altamente recomendable ya que habilita el procesamiento de los datos en sistemas de información geográfica (GIS).

8.3.20 Si bien no es necesario que el diseño de estas bases de datos sea idéntico en todos los Estados o Regiones; el modelado de las mismas siguiendo un Modelo Conceptual común, facilitaría el posterior intercambio de datos.

8.3.21 La gestión de la base de datos puede estar a cargo de un Estado en particular o mediante iniciativas regionales.

Modelo de intercambio de información aeronáutica (AIXM)

8.3.22 Un modelo de intercambio es esencial para introducir el inter-funcionamiento, al establecer una sintaxis de los datos aeronáuticos en términos de nombres y características.

8.3.23 Se establecerá sobre estándares abiertos (XML, GML) facilitando la incorporación en sistemas preexistentes o futuros.

8.3.24 Deberá considerar el intercambio de información dinámica (NOTAM) lo que permitirá la extensión del formato NOTAM tradicional dando paso al NOTAM digital.

Base de datos de obstáculos y del terreno (e-TOD)

8.3.25 Los sistemas de Alerta de Proximidad al Terreno (GPWS), las herramientas de diseño u optimización de procedimientos basadas en GIS por ejemplo, demandan la disponibilidad electrónica de productos de datos del terreno y obstáculos de alta calidad.

8.3.26 Para dar respuesta a esta necesidad, se establecerán bases de datos del terreno y obstáculos de acuerdo a definiciones comunes que hayan sido incorporadas a las SARPs.

Publicación de información aeronáutica electrónica (e-AIP)

8.3.27 Debe considerarse a la eAIP como la evolución de la AIP tradicional en papel al medio digital. La versión electrónica tendrá dos formas: una será adecuada para imprimir y la otra será accesible mediante navegadores Web.

8.3.28 Es necesario que la eAIP conserve un formato estándar al igual que su antecesora; facilitando el intercambio y evitando la proliferación de diferentes presentaciones.

Cartografía electrónica y cartografía de aeródromos

8.3.29 Considerando la tecnología disponible a bordo y con el propósito de mejorar la conciencia situacional, se establecerán nuevos productos cartográficos digitales adecuados para estos dispositivos.

8.3.30 Estos productos permitirán mediante la utilización del modelo de intercambio, la incorporación de información dinámica en tiempo real.

Inter-funcionamiento AIS-MET

8.3.31 Una vez establecido y aprobado un modelo de Intercambio para la AIM y otro similar para MET; será necesario implantar procesos orientados a favorecer el inter-funcionamiento AIS-MET y de esta forma posibilitar la integración de la información.

8.4 **Alineación con el ASBU**

8.4.1 De los módulos del bloque 0 del ASBU considerados para la Región SAM el área AIM contribuye al módulo B0-30 de la PIA 2 y al módulo B0-105.

8.4.2 A continuación se indican los PFF del área AIM indicados en el párrafo 8.3.1 que están reflejados con los siguientes módulos del ASBU del Bloque 0 indicados en el párrafo 8.4.1.

a) PFF SAM/AIM 01 (Mejora de la Calidad, Integridad y Disponibilidad de la Información Aeronáutica) con el módulo B0-30; y
b) PFF SAM/AIM 02 (Transición a la provisión de Información Aeronáutica Electrónica) con los módulos B0-30 y B0 105.

9 Capítulo 9: Aeródromos y Ayudas Terrestres / Planificación Operacional de Aeródromos (AGA/AOP)

9.1 Introducción

9.1.1 Los Estados SAM, deben considerar los requisitos operacionales de este Plan en la Planificación Operacional de Aeródromo, incluyendo las Ayudas Terrestres.

9.1.2 En consideración a los nuevos requisitos derivados de la implantación del Concepto Operacional ATM, los Estados de la Región SAM deberán considerar la planificación de mejoras y fortalecimiento de los servicios de Aeródromo, resaltando que la comunidad ATM incluye como miembros a los aeródromos, los operadores de aeródromos y otras partes que participan en el suministro y funcionamiento de la infraestructura física necesaria en apoyo para la operación en los despegues, aterrizajes y servicios a las aeronaves, teniendo en consideración las iniciativas del plan mundial de navegación aérea, así como nuevas disposiciones y requisitos que requieran su implantación a corto y mediano plazo, y los componentes conexos del mencionado concepto (Adjunto B).

9.2 Análisis de la Situación Actual (2012)

9.2.1 La certificación de aeródromos es una norma del Anexo 14 desde 2003, solamente 5% de los aeropuertos internacionales han sido certificados en la región SAM. Más aún, en general, se presenta que los Estados no actualizan la información contenida en el Plan de Navegación Aérea y no reportan a la Oficina Regional de la OACI sobre las acciones correctivas de las deficiencias registradas en la base de datos GANDD. Motivo por el cual, los Estados en la región enfrentan dificultades para cumplir con sus obligaciones en la vigilancia de los aeródromos, generando preocupaciones respecto a los niveles de seguridad operacional proporcionado en los Estados, aunado al continuo incremento en la demanda por transporte aéreo, especialmente, cuando las infraestructuras son utilizadas hasta sus límites de capacidad.

9.2.2 La reciente introducción e implementación de nuevas tecnologías de navegación aérea contrasta con la falta de cumplimiento de las normas para aeródromos, incluso con las dificultades de adopción de las nuevas herramientas de gestión de la seguridad operacional ya ampliamente consagradas en las actividades humanas.

9.2.3 La mayoría de las infraestructuras de los aeródromos existentes se establecieron cuando los requisitos de diseño eran menos exigentes que los de hoy. Por lo tanto, la certificación de los aeródromos construidos bajo requisitos menos estrictos que los requisitos de diseño actuales se ha convertido en una barrera para la certificación de aeródromos. Sin embargo, la evaluación de la seguridad operacional es una herramienta, a través de los análisis de riesgo y estudios aeronáuticos, que permite la certificación de aeródromos para aquellos aeródromos que no cumplen estrictamente con las normas y recomendaciones establecidas por OACI. En estos casos la certificación será posible, incluyéndose las condiciones de operación bajo las cuales la certificación fue otorgada. Es importante determinar el requisito de evaluación de la seguridad operacional, generalmente aplicable cuando existen problemas geográficos o de carácter físico insuperable que conlleva a la realización de un análisis de riesgo/estudios aeronáuticos. En tal sentido es importante contar con mecanismos normativos apropiados, sólidos y documentados que permita resolver discrepancias o deficiencias a la norma aceptada. Sin embargo, es importante entender que las dispensas o excepciones no tienen como finalidad superar requisitos de difícil cumplimiento.

9.2.4 En el área AGA, las brechas que contribuyen dicho escenario y que pueden afectar la eficacia de las nuevas tecnologías de navegación aérea pasan por una ausencia o inadecuados reglamentos nacionales como de las guías de orientación, por la carencia de personal con suficientes conocimientos y entrenamiento para ejercer las funciones en la vigilancia de la seguridad operacional de los operadores aeroportuarios, así como por la dificultad en asegurar el suministro, actualización y la divulgación de información desde el punto de vista de la seguridad operacional, como información respecto a las características del terreno y emplazamientos que puedan llegar a constituir obstáculo o un peligro para la navegación aérea.

9.3 **Estrategia de Implantación de los objetivos de performance**

9.3.1 Los Estados de la Región SAM deben realizar todos los esfuerzos posibles para asegurar que las características físicas requeridas de sus aeródromos y los procedimientos operacionales de los operadores de aeródromos se ajusten a las normas y métodos recomendados (SARPS) de la OACI y armonizados con la reglamentación latinoamericana desarrollada por el Sistema Regional (SRVSOP).

9.3.2 En la Región SAM, los Estados deben asegurar que los sistemas de apoyo a los servicios de navegación aérea en los aeródromos y sus operadores cumplan la reglamentación nacional, armonizada con el conjunto LAR AGA, adoptando el marco jurídico apropiado para la formalización de las responsabilidades tanto del operador, público o privado como de la Autoridad de Aviación Civil.

9.3.3 El aeródromo debe liderar el aumento de operaciones del TMA, en un ambiente de seguridad operacional, lo anterior requiere identificar y optimizar los elementos críticos al interior y exterior del aeródromo que puedan garantizar este propósito.

9.3.4 La optimización de la estructura del espacio aéreo de las TMA con la implantación de la PBN impone medidas que aseguren un efectivo control respecto a la utilización del suelo como los emplazamientos en los alrededores de los aeródromos, teniendo en cuenta los mínimos de separación aplicables entre aeronaves y obstáculos.

9.3.5 La identificación de aeródromos cercanos a la saturación operacional como primera referencia a estos elementos críticos y seguidamente las acciones requeridas para mejorar esta capacidad a partir de la diferenciación de estas limitaciones mediante la aplicación de las mejores prácticas en la infraestructura existente y de ser necesario a la infraestructura modificada, se interpreta como un requisito necesario.

9.3.6 Otras condiciones externas a la operación del aeródromo y que deben ser coordinadas con los Comités Regionales responsables son las limitaciones de las operaciones debido al nivel de ruido, al uso del suelo y al peligro de la fauna, así como la cancelación de operaciones por condiciones climáticas adversas, que afectan o limitan la optimización requerida.

9.3.7 La planificación se ha basado sobre ejes principales, los cuales se muestran en el Adjunto D, que se mencionan a continuación:

a) Aseguramiento de la calidad y disponibilidad de los datos aeronáuticos (PFF SAM/AGA01)
b) Certificación de aeródromos (PFF SAM/AGA 02)
c) Operaciones seguras en aeródromos que no cumplen con SARPS de OACI (PFF SAM/AGA 03)

d) Mejoras de las características físicas y operacionales del aeródromo (PFF SAM/AGA 04)
e) Seguridad Operacional de Pista (PFF SAM/AGA 05)

9.3.8 Como resultado de la evaluación de los factores que son influenciados directamente en el aumento de la capacidad del aeródromo por aumento de flujo de operaciones enmarcadas en una gestión de la seguridad operacional, se identifican las estrategias requeridas con el fin de aplicar a los objetivos de performance para el aeródromo en el ámbito AGA/AOP, las cuales se sintetizan en cinco PFF (Performance Framework Format): requisitos de calidad de la información de datos de aeródromo, certificación de aeródromos, operaciones seguras en aeródromos que no cumplen con los SARPS OACI (certificados con limitaciones), optimización de la capacidad del aeródromo e incursiones y excursiones de pista.

Aseguramiento de la calidad y disponibilidad de los datos aeronáuticos.

9.3.9 Para lograr operaciones más eficientes en los aeródromos y reducir el riesgo de accidentes aéreos, es necesario asegurar la calidad y disponibilidad de los datos aeronáuticos mediante la normalización de los procedimientos como la de los protocolos de actualización de los datos aeronáuticos, verificación de la implantación y mantenimiento de los sistemas de gestión de la calidad que cubran todas las funciones de los servicios de información aeronáutica.

9.3.10 Entre las tareas a realizar para cumplir este objetivo de performance se encuentra el desarrollo de un plan de acción a nivel regional donde se determine la necesidad de actualizar la información contenida en el Documento 8733 Plan de Navegación de la Región CAR/SAM, Vol. II FASID, Tabla AOP1, el sinceramiento de la información contribuirá a la actualización y reducción de deficiencias de navegación aérea de los Estados, considerando que muchas de ellas se originaron como consecuencia del incumplimiento de la información de la tabla AOP1 originalmente proporcionada por los Estados. Así mismo es necesario establecer un marco jurídico, como por ejemplo cartas de acuerdo o protocolos con el AIM, no solo para asegurar la calidad de la información de los datos de aeródromo sino también la actualización de los datos referentes a obstáculos existentes en las áreas dentro y fuera de los aeródromos con la utilización del sistema WGS-84 y e-TOD.

9.3.11 Otra tarea de especial importancia para la implantación de la PBN es el establecimiento por los Estados de procesos que aseguren el control de los emplazamientos en las cercanías de los aeródromos y el monitoreo continuo que impida construcciones e instalaciones irregulares que afecten negativamente la navegación aérea.

Certificación de aeródromos

9.3.12 El proceso de certificación de aeródromos es un requisito indispensable para mejorar la seguridad operacional de los aeródromos y esencial para el establecimiento por los Estados de una eficaz vigilancia de los operadores.

9.3.13 En los casos que el Estado no tiene como superar en corto plazo sus dificultades para certificar sus aeródromos, se requiere la formación de equipos multinacionales compuestos por expertos de la región y bajo coordinación del SRVSOP que realizarán las evaluaciones empleando la reglamentación y guías del Sistema Regional. Las actividades del equipo, las obligaciones del operador aeroportuario y el otorgamiento del certificado serán temas a ser convenidos.

9.3.14 Es importante garantizar la calidad de las instalaciones y servicios del Aeródromo a través de un proceso de capacitación continua del personal involucrado en las operaciones aeroportuarias.

9.3.15 La provisión adecuada de las instalaciones y servicios de AGA dependerá de la gestión y competencia del personal técnico- operativo, asimismo la disponibilidad deberá ser proporcional con la cantidad de los diferentes servicios que se brindan, basados en un modelo para asegurar la calidad del sistema aeroportuario.

Operaciones seguras en aeródromos que no cumplen con los SARPS OACI

9.3.16 Las condiciones de alguna parte de la infraestructura de aeródromos en la región SAM, permiten considerar que algunos serán susceptibles de una certificación con desviaciones con respecto a los SARPS de la OACI, sin embargo esto no excluye a estos aeródromos y otros de la región de contar con guías que permitan el tratamiento de las deficiencias y con ello operaciones de aeródromo en un ambiente de seguridad operacional que estimule la gestión del riesgo, las auto auditorias por parte del aeródromo y del Estado (Documento 9859) y de la auditorias de la OACI.

9.3.17 Lo anterior requiere de un plan regional que permita identificar inicialmente estos aeródromos en la región SAM, el desarrollo de guías por parte de la OACI para la implementación de la certificación de aeródromos con desviaciones con respecto a los SARPS de la OACI, incluyendo en estas guías la orientación hacia el desarrollo de estudios aeronáuticos costo eficientes/SMS, que alienten a los Estados a la certificación de sus aeródromos. La implantación de certificación de estos aeródromos es también un objetivo de seguridad operacional de la región SAM.

Mejoras de las características físicas y/u operacionales del aeródromo

9.3.18 Atendiendo la gestión de la Afluencia de Tránsito Aéreo (ATFM) se deberían introducir cambios conceptuales en las características físicas y operacionales del aeródromo teniendo en cuenta la fase estratégica de la ATFM. Los operadores aeroportuarios deben tener muy en cuenta la capacidad de los aeropuertos considerando su impacto en la gestión del flujo de tránsito aéreo.

9.3.19 A continuación se identifican algunos puntos que debería contemplar la estructura:

a) el diseño deberá contemplar la reducción del tiempo de ocupación de las pistas;
b) se podrá maniobrar con seguridad en todas las condiciones meteorológicas sin que disminuya la capacidad;
c) se requerirá una guía precisa de movimientos en la superficie hacia y desde una pista en todas las condiciones; y
d) se conocerá la posición (con un nivel adecuado de precisión) y la intención de todos los vehículos y aeronaves que realizan operaciones en el área de movimientos, y esos datos estarán a disposición de los miembros pertinentes de la comunidad ATM.

9.3.20 El operador del aeródromo deberá proporcionar la infraestructura necesaria, incluidos, entre otros elementos, las ayudas visuales, las calles de rodaje, las pistas y sus salidas y una guía precisa de los movimientos en la superficie para mejorar la seguridad operacional y elevar al máximo la capacidad del aeródromo en todas las condiciones meteorológicas.

9.3.21 Para establecer un equilibrio entre demanda y capacidad, los operadores de aeródromos deben evaluar las capacidades de los aeródromos para que los usuarios del espacio aéreo puedan determinar cuándo, dónde y cómo realizar sus operaciones, al mismo tiempo que se mitigan las necesidades en conflicto respecto del espacio aéreo y de la capacidad de los aeródromos.

9.3.22 La capacidad obtenida con las estrategias anteriores está enmarcada en la infraestructura instalada y en el uso de la misma, entendidas como capacidad a una demanda requerida, así la capacidad de los aeródromos debe ser evaluada a partir de su saturación o proximidad a la misma para las condiciones de tráfico actual y del tráfico esperado, por lo anterior es de gran importancia para la región conocer los aeropuertos próximos a esta condición de saturación para proponer el desarrollo de procedimientos que como primer objeto considere desarrollo de la capacidad de pistas, plataformas de giro, calles de rodaje y plataformas a partir de la infraestructura existente y como segundo objetivo la implementación de nueva infraestructura.

9.3.23 En consecuencia, es necesario evaluar los aeródromos de la región que estén próximos a la saturación, el desarrollo de un procedimiento de orientación que contenga en primera medida procedimientos de optimización de la capacidad de las pista con herramientas operacionales como la segregación de pistas, el uso de pistas segmentada a campos de referencia, la optimización de rodajes de aeronaves en superficie y en segunda medida la implementación de la planificación a nueva infraestructura que en los dos casos deberá estar armonizada con el medioambiente. La inclusión de cartas de acuerdo operacionales se hacen necesarias en esta nueva condición operacional así como el monitoreo a la optimización de las pistas y sus sistemas complementarios.

Seguridad Operacional de Pista

9.3.24 La seguridad de las operaciones de aeronave, respecto a condiciones que originan las excursiones de la pista, pueden depender en gran medida de las condiciones superficiales del pavimento y sus características de comportamiento en diferentes condiciones de clima y de uso, es por esto que identificarlas y gestionar que se encuentren siempre en límites aceptables favoreces este requisito operacional. Estas características son el rozamiento en superficies pavimentadas cubiertas de nieva o hielo o mojadas, la lisura de la superficie de la pista, la capacidad de drenaje superficial y la contaminación por caucho, son relevantes.

9.3.25 Lo anterior requiere desarrollar un plan de acción regional que permita identificar estos requisitos de seguridad de la superficie de la pista y el aseguramiento de un nivel de riesgo aceptable SMS.

9.3.26 Asimismo, los operadores de aeródromos deben notificar obligatoriamente estas condiciones operativas a los usuarios, autoridades y proveedores como requisito que garantice la adecuada difusión.

9.3.27 Los Estados deben monitorear el progreso del programa y dicha información debe ser suministrada a la OACI, para contribuir a la medición permanente de la seguridad operacional. Se ha considerado que este PFF debe estar relacionado con el PFF SAM SM/01, relacionado con la Gestión de la Seguridad Operacional, considerando que el objetivo de seguridad operacional está más acorde a las iniciativas del Plan Mundial de Seguridad Operacional (GASP) que al Plan Mundial de Navegación Aérea (GANP) y no se relacionada directamente con ninguno de los módulos del ASBU.

9.4 **Alineación con el ASBU**

9.4.1 De los módulos del bloque 0 del ASBU considerados para la región SAM en el área AGA (Capitulo 9) contribuyen los módulos B0 15, B0 75, B080 de la PIA 1, y B030 de la PIA 2.

9.4.2 A continuación se indican los PFF del área AGA indicados en el párrafo 9.3.2 Que contribuyen con los módulos del ASBU del bloque 0 indicados en el párrafo 9.4.1:

a) PIA 1 / B0 15 –Mejorar el flujo de tráfico a través del secuenciamiento de pista (Improve Traffic Flow Through Runway Sequencing) (AMAN/DMAN) relacionado a Mejoras de las características físicas y operacionales del aeródromo. (PFF SAM/AGA 04)

b) PIA 1 / B0 75 – Seguridad Operacional y Eficiencia de las Operaciones en Superficie (A-SMGCS Nivel 1-2) (Safety and Efficiency of Surface Operations (A-SMGCS Level 1-2**)** relacionado a Mejoras de las características físicas y operacionales del aeródromo. (PFF SAM/AGA 04)

c) PIA 1 / B0 80 - A-CDM relacionado a Certificación de aeródromos -PFF SAM/AGA 02 y Operaciones seguras en aeródromos que no cumplen con SARPS de OACI- PFF SAM/AGA 03.

d) PIA 2 / B0 30 - Mejora del Servicio a través de la Gestión de Información Aeronáutica Digital (Service Improvement through Digital Aeronautical Information Management) relacionado a la Calidad y disponibilidad de los datos aeronáuticos. (PFF SAM/AGA01).

9.4.3 El Modulo PIA 1 / B0 80–A-CDM, tiene por objetivo mejorar la eficiencia operacional de los proveedores de servicio en los aeropuertos mediante la reducción de retrasos, aumento en la predicción de acontecimientos que pueden suceder durante el vuelo y la optimización de la utilización de recursos. Los resultados esperados, mejora en la capacidad de los aeropuertos, que puede ser alcanzado si hay mejoras en el intercambio de información en tiempo real entre los operadores de aeropuertos, explotadores de aeronaves, proveedores de servicio en tierra y el control del tráfico aéreo. Este concepto implica la implementación de un conjunto de procedimientos operativos y procesos automatizados. El área de Aeródromos ha identificado este módulo como una oportunidad para la implementación de los requisitos AGA en la región SAM.

9.4.4 Los Módulos PIA 1 / B0 15, PIA 1 / B075 y PIA 2 / B030 han sido identificados por AGA como módulos que permitirán la colaboración con las otras áreas de Navegación Aérea, ATS, AIM y CNS.

10. Capítulo 10: Desarrollo de Recursos Humanos y Gestión de la competencia

10.1 Introducción

10.1.1 En consideración a los nuevos requisitos derivados de la implantación del Concepto Operacional ATM, los Estados de la Región SAM deberán considerar la planificación del Desarrollo de Recursos Humanos y Gestión de la competencia, teniendo en cuenta los módulos del Bloque 0 del ASBU indicados en el Capítulo 3.

10.1.2 El sistema de navegación aérea permite la integración en colaboración con el recurso humano, información, tecnología, infraestructura y servicios con el apoyo de las comunicaciones, navegación y vigilancia. La provisión de los servicios por el sistema de navegación aérea en la Región SAM dependerá de la performance de los individuos y el desarrollo de las nuevas competencias permitiendo su interrelación con el medio ambiente tanto operacional como técnico. Cada sistema está desarrollado, mantenido y operado por seres humanos que son todavía el elemento más flexible para gestionar las amenazas y los errores en las operaciones ATM. Un ámbito de navegación continuo requerirá un equipo internacional preparado para desempeñar sus funciones en ese nuevo escenario operativo Para lograrlo, es indispensable que en todo el mundo el personal que forme parte de ese equipo reciba un nivel de instrucción uniforme y de alta calidad.

10.1.3 El rol del individuo y su contribución al sistema de navegación aérea mutará de acuerdo a los cambios presentados en el Concepto Operacional y la estructura del sistema. La provisión adecuada de los Servicios de Navegación Aérea dependerá de la gestión de competencia del personal técnico y operativo, así como de su disponibilidad en suficiente cantidad para atender los diferentes servicios. Demandará también una redefinición del perfil del personal a incorporar.

10.1.4 En el pasado, la evolución de las tecnologías aeronáuticas ha sido gradual y en su mayor parte los Centros de Instrucción de Aviación Civil (CIAC) e instructores han podido afrontar los desafíos que representaba el cambio, aun cuando no siempre tuvieran a su disposición metodologías e instrumentos de capacitación refinados. Sin embargo, los nuevos sistemas de navegación aérea se basan en muchos conceptos nuevos, y su implantación presenta un desafío aún más serio.

10.1.5 La introducción de estos conceptos nuevos dentro del sistema ATM elevara a la planificación como elemento crítico, y su eficaz desarrollo tendrá un gran impacto en el desempeño de todo el personal aeronáutico, incluyendo el nivel gerencial. Es por ello que la gestión de la competencia es uno de los asuntos claves para el éxito de la transición.

10.1.6 Como resultado de la introducción de los componentes del Concepto Operacional ATM surgirán nuevas disciplinas aeronáuticas. Desde el punto de vista del planeamiento de recursos humanos, será necesario redistribuir y capacitar personal. Se ha identificado claramente la necesidad de la integración continua de los recursos humanos a la gestión de la seguridad, en el diseño e implementación de nuevos sistemas ATM, así como la capacitación operacional.

10.1.7 La planificación de la gestión de competencia de los recursos humanos para la implantación de los componentes del Concepto Operacional ATM deberá tener en cuenta los requisitos específicos de todas las actividades de implantación de las diferentes áreas que conforma este documento, El desarrollo y la implementación de la experiencia y conocimiento de los recursos humanos, las guías, los estándares, los métodos y las herramientas para gestionar el error humano, el uso amistoso de la nueva tecnología y la capacitación operacional serán las bases para el éxito del ATM en la región.

10.1.8 La planificación de la instrucción en la Región SAM se deberá realizar en forma coordinada y estandarizada con los CIACs, donde se realizarían los cursos necesarios.

10.1.9 La OACI ha adoptado una nueva política de instrucción que incluye un proceso para respaldar las organizaciones y los cursos de instrucción. Esta nueva política de instrucción abarca todos los aspectos de seguridad operacional y protección de la aviación y complementa la labor del Equipo especial sobre la nueva generación de profesionales aeronáuticos (NGAP). La política de instrucción en aviación civil de la OACI hace posible la implantación de un marco integral que garantiza que toda la capacitación que proporcione la OACI o terceros sea objeto de evaluación para asegurar que se ajuste a las más enérgicas normas de diseño y desarrollo de cursos de instrucción (EB2010/40).

10.2 **Análisis de la situación actual (2012)**

10.2.1 El ANP CAR/SAM dentro de sus parámetros de planificación considera aspectos relativos a los recursos humanos y su instrucción. El alto nivel de automatización e interdependencia del actual sistema plantea varios problemas relacionados con los recursos humanos y a su vez con los factores humanos. La experiencia adquirida en esta área indica que el elemento humano debería considerarse como la parte crítica de todo plan destinado a implantar nuevas tecnologías. El logro del concepto operacional ATM dependerá de la competencia de los recursos humanos y su inter-relación con el medio operacional.

10.2.2 Los retos del desarrollo de los recursos humanos se multiplicarán durante el período de transición al concepto operacional ATM. Dado que las tecnologías de navegación aérea existentes y emergentes funcionarán en paralelo por cierto tiempo, el personal de aviación civil tendrá que adquirir nuevas pericias, así como conservar las necesarias para operar y mantener los sistemas existentes, utilizando un enfoque cooperativo en la instrucción de aviación civil.

10.2.3 El análisis de la situación actual nos lleva a identificar debilidades; existentes y las amenazas emergentes.

10.2.4 Entre las debilidades existentes figuran:

a) Falta de personal en cantidad suficiente;
b) Falta de personal con la capacitación correspondiente;
c) Limitaciones legales y presupuestarias de los Estados;
d) Alto costo del entrenamiento (Inicial, especializado, recurrente y correctivo);
e) Personal que no cumple con los requisitos de la competencia lingüística;
f) Personal con insuficiente conocimiento para gerencia, operar y mantener los sistemas;
g) Inadecuados e insuficiente cantidad de simuladores para el entrenamiento;
h) instructores con insuficientes conocimientos e instrucción para satisfacer las actuales necesidades.
i) Insuficiente Centros de instrucción de aviación civil (CIACs) con programas y documentación, que no satisfacen las actuales necesidades;
j) Duplicación cursos en los institutos regionales;
k) Carencia de evaluación de los Centros de Instrucción Aeronáutica con el fin de satisfacer los requisitos establecidos en la EB 2010/4 0;
l) Migración de profesionales por falta incentivos económicos;
m) Falta de criterios como perfiles, experiencia y/o especialidad en la designación para las capacitaciones;
n) Falta de aprovechamiento de los conocimientos adquiridos en capacitación y experiencia;
o) Falta de motivación a las iniciativas personales; y
p) modelo mental inadecuado.

10.2.5 Las amenazas emergentes a considerar entre otras serían:

a) Métodos de instrucción desactualizados (proveedores externos);
b) Nuevas tecnologías;
c) Crecimiento del volumen y complejidad de tráfico;
d) Incomunicación entre las diferentes disciplinas y la comunidad aeronáutica toda.

10.2.6 La Región Sudamericana dispone actualmente de un mecanismo integrado por los Directores de Centros de Instrucción de Aviación Civil que se reúne anualmente. Estos eventos tienen como objetivo analizar la planificación de recursos humanos y capacitación, la cooperación entre centros de instrucción, la creación de cursos de introducción sobre los nuevos sistemas, la necesidad de profesionalizar los centros de instrucción a fin de hacer frente a las nuevas exigencias de los nuevos sistemas, fomentar el programa TRAINAIR plus a través de la inserción de nuevos centros al programa y la preparación de cursos bajo esta metodología. Este mecanismo debería hacerse eco de los nuevos requerimientos y establecer un programa acorde a los requerimientos actuales.

10.2.7 Para tener una visión holística se debería integrar a los CIACs lo relacionado a la capacitación en las áreas de meteorología aeronáutica, seguridad operacional y medio ambiente.

10.3 **Estrategia de implantación de los objetivos de rendimiento**

10.3.1 La planificación del desarrollo de recursos humanos y necesidades de instrucción se ha llevado a cabo entre todas las aéreas involucradas en la ATM, abarcando además al personal de operaciones y aeronavegabilidad de la Autoridad Aeronáutica de cada Estado , partiendo de la base de una falta de integración plena y la necesidad de tomar conciencia de cuál es el papel que interpreta cada persona dentro del Concepto Operacional ATM, y considerando los lineamientos del– Plan Mundial de Navegación Aérea (Doc. 9750), el Concepto Operacional Mundial ATM (Doc.9854) y otros documentos conexos de la OACI.

10.3.2 En una primera fase, se debería conocer el punto de partida efectuando un análisis de situación para luego desarrollar una hoja de ruta que incluya actividades concretas para enfrentar los desafíos de los nuevos conceptos con personal capacitado, actualizado y debidamente formado.

10.3.3 El sistema de navegación aérea debería diseñarse para reducir los potenciales errores, optimizando su detección y mitigación. Para ello necesitamos la aplicación de una cultura justa que incluya un sistema de reportes voluntarios de incidentes permitiendo un aprendizaje organizacional.

10.3.4 Se debe considerar los programas de la OACI relacionados a la formación de la nueva generación de profesionales aeronáuticos (NGAP) y acompañar los resultados de este panel en la planificación de los cursos.

10.3.5 Para facilitar la cooperación internacional en la preparación de programas y materiales de capacitación la región podrá utilizar la siguiente estrategia:

a) Pronta identificación de las necesidades y prioridades de instrucción para el personal de los Sistemas de Navegación Aérea: Dada la considerable cantidad de instrucción que será necesario preparar para los nuevos sistemas, así como la necesidad de normalizar la instrucción, es imperioso que se establezca un plan de desarrollo cooperativo de los materiales requeridos. Sin embargo, sólo podrá formularse un plan eficaz y rentable una vez que se hayan identificado claramente las necesidades y prioridades de instrucción.

b) Coordinación y planificación de la preparación de instrucción para el personal de los Sistemas de Navegación Aérea a nivel regional: La planificación y coordinación efectivas en la preparación de materiales adecuados, evitando la duplicación y/ o ausencia de algunos cursos de formación y especialización a nivel regional. Existen estructuras dentro de la Región SAM que podrían ser utilizadas para desarrollar esta tarea.

10.3.6 Los centros de instrucción de aviación civil deberían preparar sus instructores en base a un perfil especifico, sobre el Concepto Operacional ATM y los sistemas de apoyo para su implantación, tal como el ASBU,

10.3.7 Al considerar la planificación de los cursos, se debería asegurar que los programas sobre cada especialidad del ATM incluyan formaciones básicas de las otras áreas, ajenas a su especialización, que ayude al personal a tomar conocimiento de los trabajos realizados en otras dependencias y a tomar conciencia del impacto de su tarea en la consideración global del ATM. Como una estrategia, en la planificación de la gestión de competencia del personal se deberá considerar tres etapas:

a) **Instrucción de base**: En esta etapa se incluirán los nuevos conceptos del sistema ATM, los nuevos sistemas de comunicaciones ,navegación y vigilancia, la nueva visión de la información aeronáutica y los sistemas de meteorología, seguridad operacional así como medio ambiente;
b) **Instrucción para los planificadores de la implantación**: Se necesita instrucción a nivel de gestión superior para proporcionar a los encargados de tomar decisiones la información básica necesaria. Se requiere este tipo de instrucción para los planificadores para la implantación de sistemas ATM; y
c) **Instrucción específica para las tareas**: La tercera categoría que se necesita es la requerida para que el personal maneje, opere y mantenga los sistemas en forma continua. Esta categoría representa la mayor parte de las necesidades de instrucción y es la más compleja de desarrollar e implantar.

10.3.8 La planificación se ha basado sobre un eje principal, el cual se muestra en el Adjunto D, que se menciona a continuación:

a) Planificación de la instrucción para el desarrollo para las competencias del personal de los sistemas de navegación aérea (PFF SAM HR/01).

10.3.9 Los CIAC (s) deberán acompañar activamente la planificación y el desarrollo de los cursos de actualización y capacitación en el Concepto Operacional ATM atendiendo a cumplir la hoja de ruta trazada según la metodología ASBU recomendada por la OACI y aprobado por los Estados.

10.4 Alineación con el ASBU

10.4.1 El desarrollo de recursos humanos y gestión de competencia representa un elemento esencial para la implantación de todos los módulos del ASBU considerados (ver Capítulo 3). Por lo tanto, el PFF SAM HR/01 está relacionado con los 18 módulos seleccionados para la Región SAM.

11. Capítulo 11: Gestión de la Seguridad Operacional

11.1 Introducción

El plan global para la seguridad operacional de la aviación

11.1.1 El Plan global para la seguridad operacional de la aviación (GASP) 2014-2016 (Doc. 10004) establece los objetivos y las iniciativas de seguridad operacional específicas garantizando al mismo tiempo la coordinación eficiente y eficaz de las actividades complementarias de seguridad operacional entre todos las partes interesadas.

11.1.2 El propósito del GASP es reducir continuamente la tasa global de accidentes a través de un enfoque estructurado y progresivo que comprende objetivos de corto, medio y largo plazo. Al igual que en el Plan mundial de navegación aérea (GANP) los objetivos del GASP son compatibles a través de iniciativas específicas de seguridad que se clasifican de acuerdo a las distintas áreas de desempeño de seguridad operacional. Estas áreas de desempeño son comunes a cada uno de los objetivos globales.

11.1.3 Los objetivos del GASP de la OACI y las correspondientes fechas límites se aplican a la comunidad mundial de la aviación en su conjunto. Cada uno de estos objetivos, sin embargo, incluye iniciativas e hitos específicos que pueden ser implementado por los Estados de una manera continua en función de sus perfiles operativos distintos y prioridades. De esta manera, las iniciativas incluidas en la GASP servirán para dar lugar a progresos a medida de la capacidad de vigilancia de la seguridad operacional de cada Estado, los programas de seguridad operacional del Estado (SSP) y los procesos de seguridad operacional necesaria para apoyar los sistemas de navegación aérea del futuro.

11.1.4 La primera versión del GASP de la OACI se elaboró en 1997 y se actualizó regularmente hasta 2005 para mantener su pertinencia. La segunda edición se elaboró en octubre de 2007 el cual se reconoció en la Resolución A36-7. La citada Resolución A 36-7 insta a los Estados contratantes y a la industria a hacer suyos los principios y objetivos contenidos en el Plan Global para la Seguridad Operacional de la Aviación y la Hoja de Ruta para la Seguridad Operacional de la Aviación a escala mundial y a aplicar sus metodologías en asociación con todos los interesados con miras a reducir el número e índice de accidentes de aeronave.

Objetivos del GASP

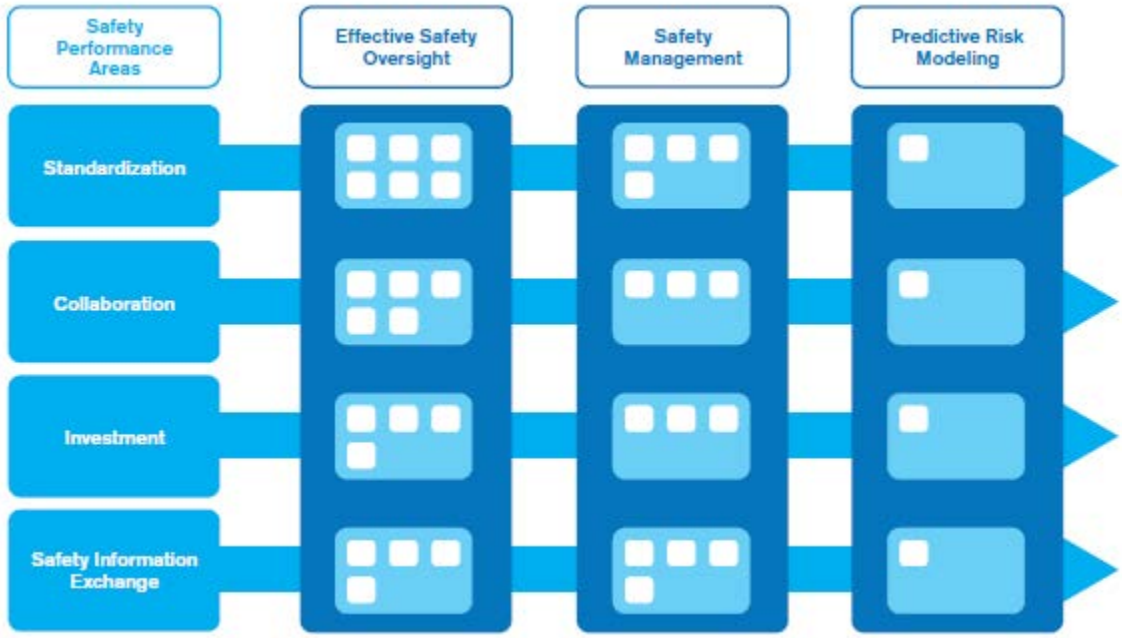
11.1.5 Los objetivos de corto plazo del GASP están orientados a la implementación de las normas y métodos recomendados de la OACI (SARPS) relacionados con los procesos de autorización, certificación, aprobaciones Estado por ser prerrequisitos que habilitan el crecimiento del tráfico aéreo de manera segura y sostenible. Los Estados que carecen de estas capacidades se asegurarán de que cuentan con los recursos, así como las estructuras legales, reglamentarias y de organización necesarias para cumplir sus funciones de vigilancia de seguridad operacional. Los Estados que tengan un sistema de vigilancia de la seguridad operacional maduro deben centrarse en la aplicación continua de la gestión de la seguridad operacional en el corto plazo. El plazo para la implementación de este objetivo es el 2017.

11.1.6 El objetivo a medio plazo del GASP exhorta a todos los Estados lograr la plena aplicación de la SSP y los sistemas de gestión de la seguridad operacional (SMS) a nivel mundial para facilitar la dinámica gestión de los riesgos de seguridad. A través de la aplicación del marco SSP, los Estados complementan las funciones fundamentales de vigilancia de la seguridad operacional con la gestión de riesgos y procesos analíticos que pueden proactivamente identificar y mitigar los problemas de seguridad. La fecha de implementación es el 2022.

11.1.7 El enfoque del objetivo a largo plazo es la aplicación de los sistemas de predicción que se convertirán en parte integral de la aviación sistemas del futuro. El objetivo a largo plazo tiene por objeto apoyar un ambiente operacional caracterizado por el aumento de la automatización y la integración de las capacidades avanzadas en tierra y en aire, como figura en el ASBU. La fecha para esta implementación es el 2027

Marco de trabajo del GASP

11.1.8 El GASP puede ser mapeado usando un diagrama estratégico de seguridad operacional como se presenta en la Figura. Este diagrama muestra cómo las iniciativas de seguridad y los objetivos del GASP se unen para formar la estrategia de mejora de la seguridad operacional.



11.1.9 Las columnas muestran la evolución de los objetivos del plan. Cada fila representa el área de desempeño que crea un hilo temático común en apoyo a los objetivos del GASP.

Grupos regionales de seguridad operacional de la aviación

11.1.10 Actualmente las regiones están resolviendo los problemas de seguridad operacional mediante distintos mecanismos establecidos por los propios Estados y la industria. El Grupo regional de seguridad operacional de la aviación — Panamericano (RASG-PA) fue creado por los Estados panamericanos en 2008 en respuesta a la Resolución A 36-7. Este Grupo se establece como el punto focal para asegurar la armonización y coordinación de los esfuerzos de seguridad operacional dirigidos a reducir los riesgos de la aviación en las Regiones de Norteamérica, Centroamérica, el Caribe (NACC), y Sudamérica (SAM) y promover, por parte de todos los interesados, la implantación de las iniciativas de seguridad operacional resultantes.

El programa estatal de seguridad operacional (SSP)

11.1.11 La introducción en los SARPS de requisitos relativos al programa estatal de seguridad operacional (SSP) fue una consecuencia de la conciencia creciente de que los principios de gestión de la seguridad operacional inciden en la mayoría de las actividades de una administración de aviación civil, incluidas la reglamentación, la elaboración de políticas y la vigilancia de la seguridad operacional.

11.1.12 Actualmente los requerimientos sobre gestión de la seguridad operacional para el Estado se han consolidado en el Anexo 19 - *Gestión de la seguridad operacional*, el cual ha sido adoptado por el Concejo de la OACI el 25 de febrero del 2013 y entrará en vigencia el 15 de octubre del 2013.

11.1.13 La administración del Estado debe establecer mecanismos para asegurar la supervisión eficaz de los elementos críticos de la función de vigilancia de la seguridad operacional. Además debe crear mecanismos para garantizar que la detección de peligros y la gestión de riesgos de seguridad operacional por los proveedores de servicios se ajusten a los controles reguladores establecidos (requisitos, reglamentos de funcionamiento específicos y políticas de implantación). Estos mecanismos incluyen inspecciones, auditorías y encuestas para asegurar que los controles reguladores de los riesgos de seguridad operacional se integren apropiadamente en los SMS de los proveedores de servicios, que se lleven a la práctica conforme a su diseño, y que tengan el efecto previsto en los riesgos de seguridad operacional.

Sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS)

11.1.14 Los Estados exigirán, como parte de su programa estatal de seguridad operacional, que el/los proveedor/s de servicios de navegación aérea: ATS; AIS, CNS, MET, SAR y AGA implanten un sistema de gestión de la seguridad operacional que sea aceptable para el Estado y que, como mínimo:

11.1.14.1 Identifique los peligros de seguridad operacional;

11.1.14.2 Asegure la aplicación de las medidas correctivas necesarias para mantener un nivel convenido de eficacia de la seguridad operacional;

11.1.14.3 Prevea la supervisión permanente y la evaluación periódica de la eficacia de la seguridad operacional; y

11.1.14.4 Tenga como meta mejorar continuamente la actuación general del sistema de gestión de la seguridad operacional.

11.1.15 El SMS definirá claramente las líneas de responsabilidad sobre seguridad operacional en la organización del proveedor de servicios de navegación aérea, incluyendo la responsabilidad directa de la seguridad operacional por parte del personal administrativo superior.

11.1.16 Cuando los servicios AIS, CNS, MET y/o SAR los provea, total o parcialmente, una entidad que no es un proveedor de ATS, los requisitos establecidos en 11.1.5 y 11.1.6 se aplicarán a los aspectos de esos servicios que presenten repercusiones operacionales directas.

11.1.17 A modo de mantener los niveles aceptables de seguridad operacional, los servicios AIS y MET deben implantar los Sistemas de Gestión de la Calidad.

11.1.18 En el sistema de navegación aérea cualquier cambio significativo relacionado con la seguridad operacional, incluida la implantación de una mínima reducida de separación o de un Nuevo procedimiento, por ejemplo, solamente entrará en vigor después de que una evaluación de riesgo de la seguridad operacional haya demostrado que se satisfará un nivel aceptable de seguridad operacional y se haya consultado a los usuarios. Cuando proceda, la autoridad responsable garantizará que se tomen las medidas adecuadas para que haya supervisión después de la implantación con el objeto de verificar que se satisface el nivel definido de seguridad operacional. Cuando, por la índole del cambio, no pueda expresarse el nivel aceptable de seguridad operacional en términos cuantitativos, la evaluación de la seguridad operacional puede depender de un juicio operacional.

11.2 Análisis de la situación actual (2013)

11.2.1 Desde 2007 se han dictado cursos sobre sistemas de gestión de la seguridad operacional (SMS) a nivel regional y en todos los Estados de la Región Sudamericana. Asimismo, desde 2009 se dictaron cursos regionales y en algunos Estados de la Región sobre los Programas estatales de seguridad operacional (SSP) y en diferentes foros se ha alentado a los Estados a implantar sus SSP exigiendo la implantación de los correspondientes SMS a los proveedores de servicios.

11.2.2 A pesar de lo anterior, los resultados de las auditorías de la vigilancia de la seguridad operacional en la Región mostraron que pocos Estados han implementado en forma efectiva los SARPs de la OACI en el áreas ANS y AGA siendo la falta de implantación eficaz (LEI) en la Región de 48% en ANS y 36% en AGA; porcentajes que requieren reducirse para garantizar la seguridad de las operaciones en la regiones y satisfacer las necesidades del GANP.

11.2.3 La región cuenta con una estrategia de apoyo mutuo para la implementación efectiva de los SARPs a través de un proyecto de estandarización de los reglamentos, procedimientos y documentos soportes para las AAC para garantizar la implementación segura de los preceptos contenidos en el GANP. Este proyecto es el desarrollo e implementación de los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos (LAR); el cual está soportado por un proyecto regional.

11.3 Estrategia de implantación de los objetivos de rendimiento

11.3.1 La planificación se ha basado sobre un eje principal, que se muestra en el **Adjunto C**, que se menciona a continuación:

11.3.1.1 Gestión de la Seguridad Operacional (PFF SAM/SM 01).

12. Capítulo 12: Áreas de Mejoramiento de la Eficiencia (PIA), módulos y Formatos de Informe de Navegación Aérea (ANRF)

12.1 Introducción

12.1.1 Este capítulo describe las Aéreas de Mejoramiento de la Eficiencia (PIA) con los respectivos módulos considerados del Bloque 0 del ASBU en la Región SAM. Asimismo, se presenta un formato estándar para cada uno de los módulos considerados, para el monitoreo de la implantación de los mismos. El formato recibe el nombre de Formato de Informe de Navegación Aérea (ANRF).

12.2 Área de mejoramiento de la eficiencia (PIA)

12.2.1 Los conjuntos de módulos de cada bloque se agrupan para proporcionar objetivos operacionales y de eficiencia en el entorno en el que se aplican, dando, así, una visión de alto nivel ejecutivo de la evolución prevista. Las PIA permiten comparar fácilmente los programas en curso.

12.2.2 Las cuatro áreas de mejoramiento de la eficiencia son las siguientes:

a) Operaciones aeroportuarias;
b) Interoperabilidad mundial de datos y sistemas por medio de una gestión de la información de todo el sistema con interoperabilidad mundial;
c) Optimización de la capacidad y vuelos flexibles mediante una ATM mundial colaborativa; y
d) Trayectorias de vuelo eficientes mediante operaciones basadas en las trayectorias.

Área 1 de mejoramiento de la eficiencia: Operaciones aeroportuarias

12.2.3 Con respecto a las operaciones aeroportuarias, el aprovechamiento de los avances técnicos en la navegación aérea y en los sistemas de a bordo puede ayudar a mejorar la capacidad y eficiencia aeroportuarias. A fin de contribuir a una estrategia integral para mejorar la capacidad aeroportuaria, se seleccionó cuatro módulos importantes, relacionados entre sí, para su inclusión en el marco ASBU:

a) B0-15 - *Mejoramiento de la afluencia de tránsito mediante secuenciación de pistas (AMAN/DMAN)*;
b) B0-65 - *Optimización de los procedimientos de aproximación, guía vertical incluida*;
c) B0-75 - *Seguridad operacional y eficiencia de las operaciones en la superficie (A-SMGCS Nivel 1-2)*; y
d) B0-80 - *Operaciones aeroportuarias mejoradas mediante CDM a nivel aeropuerto*.

12.2.4 Los pasos iniciales de estos módulos involucran la implementación de una combinación de procedimientos de aproximación que aprovechan al máximo la navegación basada en la performance (PBN) con el uso del GNSS, y las mejoras en la afluencia de tránsito mediante la gestión de la secuenciación en las pistas de llegada y salida. Ya se cuenta con nuevas tecnologías para mejorar la vigilancia del movimiento de las aeronaves en tierra, que también podría brindar información sobre los vehículos debidamente equipados. Se ofrece procesos mejorados en apoyo de la CDM, en la que participan todas las partes involucradas en el aeropuerto.

12.2.5 Muchas de las mejoras operacionales relacionadas con la capacidad aeroportuaria son de carácter local y podrían brindar beneficios a nivel de cada aeropuerto. Consecuentemente, las mejoras en la capacidad aeroportuaria deberían hacerse en base a decisiones locales que tomen en cuenta las operaciones de aeronaves, tanto actuales como futuras, y el nivel y tipo de equipamiento a bordo de las aeronaves. No obstante, cuando existen interdependencias entre pares de aeropuertos en términos de flujos de tránsito, gestión del espacio aéreo, etc., sólo se podrá lograr el pleno beneficio de la gestión de llegadas/salidas/en tierra, así se hace en forma armonizada a nivel regional. Los módulos seleccionados para esta área de mejoramiento aparecen descritos en el **Adjunto D**.

Área 2 de mejoramiento de la eficiencia: Interoperabilidad mundial de datos y sistemas por medio de una gestión de la información de todo el sistema con interoperabilidad mundial

12.2.6 El Concepto Operacional ATM Global contempla un sistema integrado, armonizado e interoperable a nivel global para todos los usuarios, en todas las fases de vuelo. El propósito es aumentar la flexibilidad de los usuarios y maximizar las eficiencias operacionales, a la vez que se aumenta la capacidad del sistema y se mejora los niveles de seguridad en el futuro sistema ATM.

12.2.7 En relación a los datos y sistemas interoperables a nivel global, se seleccionó dos módulos importantes, relacionados entre sí, para su inclusión en el marco ASBU:

a) B0-25 - *Mayor interoperabilidad, eficiencia y capacidad mediante la integración tierra-tierra*;
b) B0-30 - *Mejoramiento de los servicios mediante la gestión de la información aeronáutica digital*; y
c) B0-105 - *Información meteorológica para apoyar mejoras de la eficiencia y seguridad operacionales*.

12.2.8 En la primera etapa, estos módulos seleccionados incluyen el intercambio automatizado de mensajes mediante la comunicación de datos entre instalaciones ATS (AIDC), como base para la coordinación tierra-tierra entre dependencias ATS vecinas, contribuyendo así directamente a mejorar la seguridad operacional (por ejemplo, reduciendo los errores de coordinación)y apoyar las mejoras de la performance (por ejemplo, separaciones reducidas y mayor eficiencia).

12.2.9 Asimismo, la introducción del procesamiento digital y gestión de la información mediante la implementación del servicio de información aeronáutica (AIS)/gestión de información aeronáutica (AIM), el uso del modelo de intercambio de información aeronáutica (AIXM),la migración a la publicación electrónica de información aeronáutica(AIP) y una mejor calidad y disponibilidad de los datos, apoyan los datos y sistemas interoperables a nivel mundial. Los módulos seleccionados para esta área de mejoramiento aparecen descritos en el Adjunto D.

Área 3 de mejoramiento de la eficiencia: Optimización de la capacidad y vuelos flexibles mediante una ATM mundial colaborativa

12.2.10 Esta área de mejoramiento de la eficiencia se refiere a la Optimización de la Capacidad y a los Vuelos Flexibles. En este sentido, se seleccionó 5 módulos para su implementación en la Región SAM.

12.2.11 Los módulos son:

a) B0-10 - *Mejores operaciones mediante trayectorias en rutas mejoradas*;
b) B0-35 - *Mayor eficiencia para manejar la afluencia mediante la planificación basada en una visión a escala de la red*;
c) B0-84 - *Capacidad inicial para vigilancia en tierra*;

d) B0-101 – Mejoramiento del ACA; y
e) B0-102 - *Mayor eficiencia de las redes de seguridad terrestres*.

12.2.12 El objetivo de este conjunto de módulos es optimizar el uso del espacio aéreo, que, de otra manera, estaría segregado (es decir, espacios aéreos de uso especial), así como flexibilizar el encaminamiento sobre la base de patrones específicos de tránsito, mediante la Gestión de Afluencia del Tránsito Aéreo (ATFM) a fin de minimizar demoras y maximizar el uso de todo el espacio aéreo.

12.2.13 También contempla la capacidad inicial de vigilancia terrestre a menor costo, apoyada por nuevas tecnologías, como ADS-B OUT y los sistemas de multilateralización de área amplia (MLAT). Esta capacidad se verá reflejada en diversos servicios ATM, tales como información de tráfico, búsqueda y salvamento, y la separación.

12.2.14 Adicionalmente, se propone redes de seguridad terrestres, como la alerta a corto plazo en caso de conflicto, la advertencia de proximidad de área y la advertencia de altitud mínima de seguridad, así como la información MET para apoyar la gestión flexible del espacio aéreo, una mejor conciencia situacional y la toma de decisiones en colaboración, y la planificación optimizada y dinámica de las trayectorias de vuelo.

Área 4 de mejoramiento de la eficiencia: Trayectorias de vuelo eficientes mediante operaciones basadas en las trayectorias

12.2.15 Esta área de mejoramiento de la eficiencia se refiere a las Trayectorias de Vuelo Eficientes. En este sentido, se seleccionó 3 módulos para su implementación en la Región SAM.

12.2.16 Los módulos son:

a) B0-05 - *Mayor flexibilidad y eficiencia en los perfiles de descenso (CDO)*;
b) B0-20 - *Mayor flexibilidad y eficiencia en los perfiles de ascenso — Operaciones de ascenso continuo (CCO)*, and;
c) B0-40 - *Mayor seguridad operacional y eficiencia mediante la aplicación inicial de servicios en ruta de enlace de datos*.

12.2.17 Se anticipa que el impacto de los módulos seleccionados sobre el costo será mínimo, y que éste será cubierto básicamente por los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP), teniendo en cuenta que el mejoramiento de las capacidades del explotador, tales como la navegación basada en la performance (PBN) y las comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto (CPDLC), es atribuible a dichos programas más que a CCO y CDO. Según los indicios preliminares, los beneficios de la implementación de estos módulos podrían ser sustanciales para la eficiencia general del sistema global y, una vez implementados, se espera que los beneficios superen ampliamente los costos.

12.3 Formatos de Informe de Navegación Aérea (ANRF)

12.3.1 Este formato ofrece un enfoque normalizado con respecto a la implementación, monitoreo y medición de la eficiencia de los módulos de Mejoras en Bloque de los Sistemas de Aviación (ASBU). Los Grupos Regionales de Planificación y Ejecución (PIRG) y los Estados podrían utilizar el formato de informe para su esquema de planificación, implementación y monitoreo de los módulos ASBU. También se podría utilizar otros formatos de informe que brinden mayores detalles, pero éstos deberían contener, como mínimo, los elementos descritos más abajo. Los resultados de los informes y del monitoreo serán analizados por la OACI y los socios de la aviación, y luego serán utilizados en la elaboración del Informe Mundial Anual de la Navegación Aérea. Las conclusiones del Informe Mundial de Navegación Aérea servirán de base para hacer ajustes a la política en el futuro, contribuyendo así a la practicidad, asequibilidad y armonización global de la seguridad operacional, entre otros temas. El **Adjunto E** contiene el ANRF para cada uno de los módulos del Bloque 0 del ASBU contemplados para la Región SAM.

ADJUNTO A

PRONOSTICOS DE TRANSITO EN LA REGION SAM

CORRIENTE DE TRÁFICO 1

- Buenos Aires – Santiago de Chile
- Buenos Aires – Sao Paulo/Rio de Janeiro
- Santiago de Chile – Sao Paulo/Rio de Janeiro
-

Rank	City Pair	Total Aircraft Movements 2007	Total Aircraft Movements 2027	Average Annual Growth(Per cent) 2007-2027
1	Santiago(Intl) - Buenos Aires(Pistarini)	12185	39079	6.0
2	Sao Paulo(Intl) - Buenos Aires(Pistarini)	11843	37982	6.0
3	Rio De Janeiro(Intl) - Buenos Aires(Pistarini)	5484	33681	9.5
4	Santiago(Intl) - Rio de Janeiro	4979	25453	8.5
5	Santiago(Intl) - Sao Paulo	846	4741	9.0
	TOTAL	35337	140936	7.2

Tabla 1 a

- Sao Paulo/Rio de Janeiro – Europe

Rank	City Pair	Total Aircraft Movements 2007	Total Aircraft Movements 2027	Average Annual Growth(Per cent) 2007-2027
1	Sao Paulo-Paris	2921	8523	5.5
2	Sao Paulo-London	1665	5867	6.5
3	Rio De Janeiro-Paris	1559	6033	7.0
4	Sao Paulo-Madrid	1543	3721	4.5
5	Sao Paulo-Frankfurt	1521	3668	4.5
6	Sao Paulo-Milan	1284	4969	7.0
7	Rio De Janeiro-Madrid	1112	2213	3.5
8	Sao Paulo-Lisbon	992	2894	5.5
9	Rio De Janeiro-Lisbon	943	3323	6.5
10	Sao Paulo-Johannesburg	878	3094	6.5
11	Santiago-Rio De Janeiro	846	4741	9.0
12	Sao Paulo-Amsterdam	730	1761	4.5
13	Sao Paulo-Munich	726	2118	5.5
14	Zurich-Sao Paulo	676	1221	3.0
15	Rio De Janeiro-Porto	304	593	3.4
16	Sao Paulo-Porto	302	589	3.4
17	Rio De Janeiro-Frankfurt	190	371	3.4
18	Rio De Janeiro-Milan	16	31	3.4
19	Sao Paulo-Rome	2	4	3.4
	Total	18210	55734	5.8

Tabla 1 b

CORRIENTE DE TRÁFICO 2

- Sao Paulo/Rio de Janeiro – Miami
- Sao Paulo/Rio de Janeiro – New York

Rank	City Pair	Total Aircraft Movement 2007	Total Aircraft Movements 2027	Average Annual Growth(Per cent) 2007-2027
1	Rio de Janeiro-Miami	1082	1954	3.0
2	Sao Paulo- new York (Newark)	362	979	5.1
3	Sao Paulo-Miami	3482	6289	3.0
3	Sao Paulo-New York(JFK)	3233	5839	3.0
5	Sao Paulo-new York(Newark)	362	979	5.1
	Total	8521	16040	3.2

Tabla 2 a

CORRIENTE DE TRÁFICO 3

- Sao Paulo/Rio de Janeiro – Lima
- Sao Paulo/Rio de Janeiro – Los Angeles

Rank	City Pair	Total Aircraft Movements 2007	Total Aircraft Movements 2027	Average Annual Growth(Per cent) 2007-2027
1	Sao Paulo-Lima	2596	15944	9.5
2	Sao Paulo-Los Angeles	182	492	5.1
	Total	2778	16436	9.3

CORRIENTE DE TRÁFICO 4

- Santiago – Lima – Miami
- Buenos Aires – New York
- Buenos Aires – Miami

Rank	City Pair	Total Aircraft Movements 2007	Total Aircraft Movements 2027	Average Annual Growth(Per cent) 2007-2027
1	Buenos Aires - New York	835	2258	5.1
2	Buenos Aires - Miami	2652	7172	5.1
3	Santiago - Lima	4208	21511	8.5
4	Lima - Miami	2220	6004	5.1
5	Santiago - Miami	1781	4816	5.1
	Total	11696	41761	6.6

CORRIENTE DE TRÁFICO 5

- North of South America – Europe

Rank	City Pair	Total Aircraft Movements 2007	Total Aircraft Movements 2027	Average Annual Growth(Per cent) 2007-2027
1	Madrid - Bogota	1830	7774	7.5
2	Madrid - Caracas	1639	6342	7.0
3	Madrid - Lima	1323	3934	5.6
4	Madrid - Guayaquil	1099	3268	5.6
5	Paramaribo - Amsterdam	754	2242	5.6
6	Paris - Bogota	730	1318	3.0
7	Paris - Caracas	724	2322	6.0
8	Paris(Orly) - Cayenne	719	2782	7.0
9	Frankfurt - Caracas	676	2872	7.5
10	Milan - Caracas	520	1230	4.4
11	Quito - Madrid	519	1228	4.4
12	Lima - Amsterdam	493	1166	4.4
13	Lisbon - Caracas	434	1027	4.4
14	Santa Cruz - Madrid	433	1024	4.4
15	Funchal - Caracas	242	573	4.4
16	Madrid - Cali	227	537	4.4
17	Rome - Caracas	210	497	4.4
18	Porlamar - Frankfurt	209	494	4.4
19	Bogota - Barcelona	157	371	4.4
20	Tenerife - Caracas	110	260	4.4
21	Porto - Caracas	104	246	4.4
22	Porlamar - London	94	222	4.4
23	Bogota - Alicante	52	123	4.4
24	Porlamar - Manchester	48	114	4.4
25	Porlamar - Amsterdam	47	111	4.4
	Total above routes	13393	42079	5.9
	All other routes	58	137	4.4
	TOTAL	13451	42216	5.9

CORRIENTE DE TRÁFICO 6

Santiago — Lima — Los Angeles

Rank	City Pair	Total Aircraft Movements 2007	Total Aircraft Movements 2027	Average Annual Growth(Per cent) 2007-2027
1	Santiago - Lima	4208	21511	8.5
2	Los Angeles - Lima	1155	3123	5.1
3	Santiago - Los Angeles	304	822	5.1
	Total	5667	25457	7.8

CORRIENTE DE TRÁFICO 7

- South America — South Africa

Rank	City Pair	Total Aircraft Movements 2007[2/]	Total Aircraft Movements 2027	Average Annual Growth(Per cent) 2007-2027
1	Sao Paulo - Johannesburg	878	3094	6.5
2	Buenos Aires - Cape Town	208	406	3.4
	Total	1086	3500	6.0

- Santiago de Chile — Easter Island — Papeete (PAC)

Rank	City Pair	Total Aircraft Movements 2007	Total Aircraft Movements 2027	Average Annual Growth(Per cent) 2007-2027
1	Santiago - Easter Island	499	1456	5.5
2	Easter Island - Papeete	209	504	4.5
	Total	708	1960	5.2

Tabla 1a: Sudamérica – Movimiento de Pasajeros

	Year	Passengers (Million)	Load Factor	Average Seats
Historical	1997	4.3	64.7	170
	2003	7.11	60.9	160
	2004	8.03	64.6	160
	2005	9.78	73.5	168
	2006	10.81	70.9	167
	2007	13.55	74.1	164
Forecast	2012	22.74	74.1	168
	2017	35.5	77	172
	2027	73.65	80	180
Average Annual	1997-2007	12.2	1.4	-0.4
Growth (Per cent)	2007-2012	10.9	0	0.5
	2012-2017	9.3	0.8	0.5
	2007-2027	8.8	0.4	0.5

Pronóstico de Pasajeros en Millones
80
70
60
50
40
30
20
10
0
2012
2017
2027

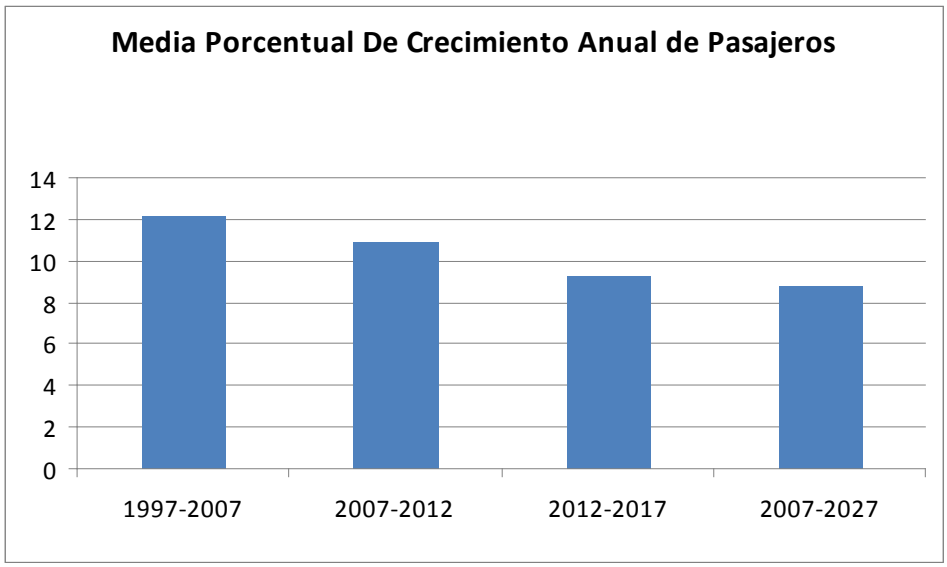
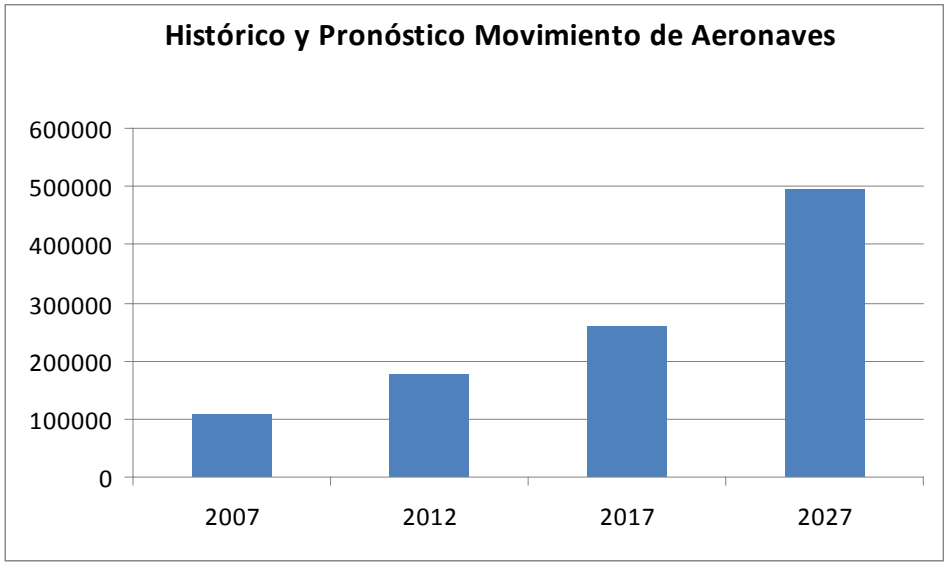

Media Porcentual De Crecimiento Anual de Pasajeros
14
12
10
8
6
4
2
0
1997-2007
2007-2012
2012-2017
2007-2027

Tabla 1b: Sudamérica – Movimiento de Aeronaves

	Year	Aircraft Movements
Historic	2007	108523
Forecast	2012	177515
	2017	260507
	2027	497008
Average Annual Growth (Per cent)	2007-2012	10.3
	2012-2017	8
	2007-2027	7.9



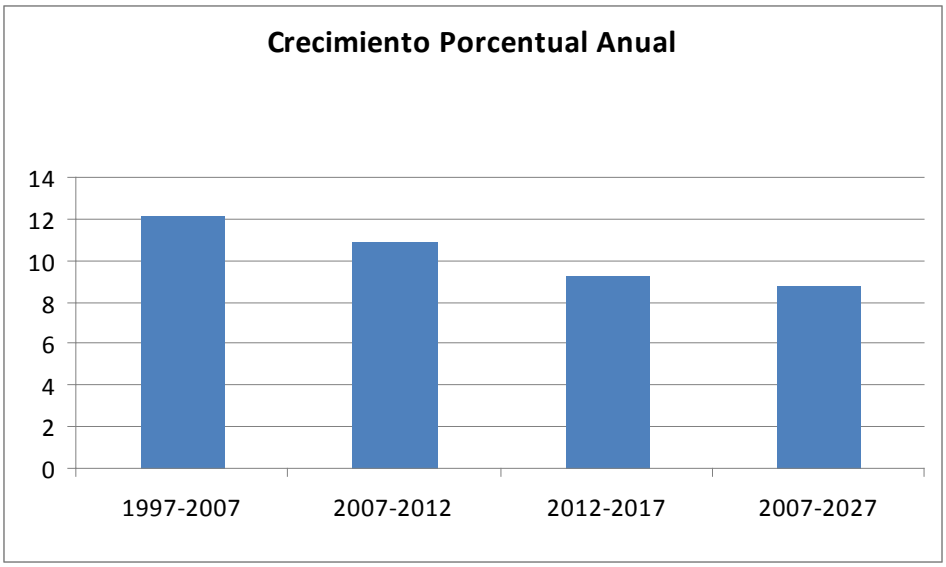
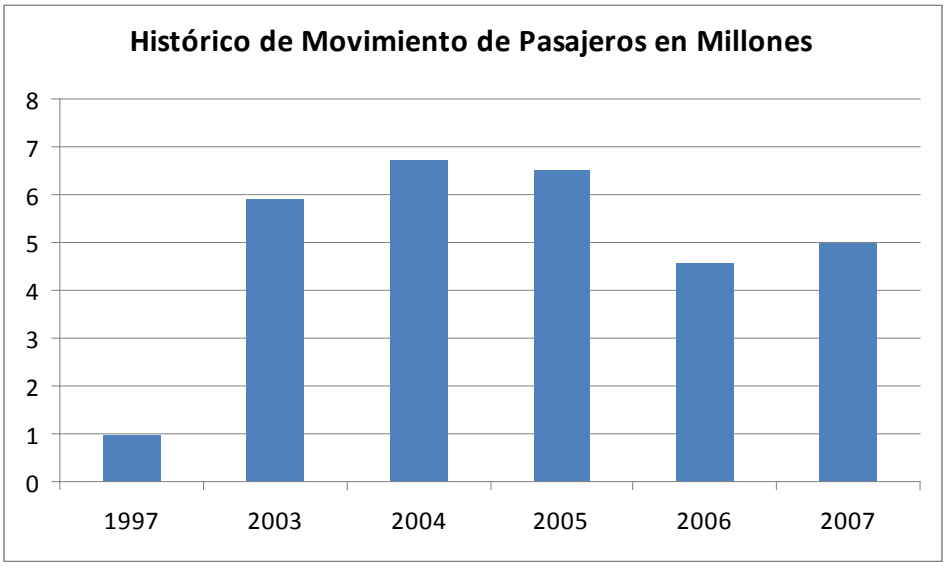

Crecimiento Porcentual Anual
14
12
10
8
6
4
2
0
1997-2007
2007-2012
2012-2017
2007-2027

Tabla 2a: Sudamérica – Centro América – Movimiento de Pasajeros

	Year	Passengers (Million)	Load Factor	Average Seats
Historical	1997	1.02	54	165
	2003	5.93	4.1	162
	2004	6.77	4.81	161
	2005	6.56	4.59	157
	2006	4.59	70	157
	2007	4.98	72.4	156
Forecast	2012	7.93	72.4	157
	2017	11.91	74.8	158
	2027	27.32	80	160
Average Annual Growth (Per cent)	1997-2007	17.2	3	-0.5
	2007-2012	9.7	0	0.1
	2012-2017	8.5	0.7	0.1
	2007-2027	8.9	0.5	0.1



Pronóstico de Pasajeros en Millones
30
25
20
15
10
5
0
2012
2017
2027

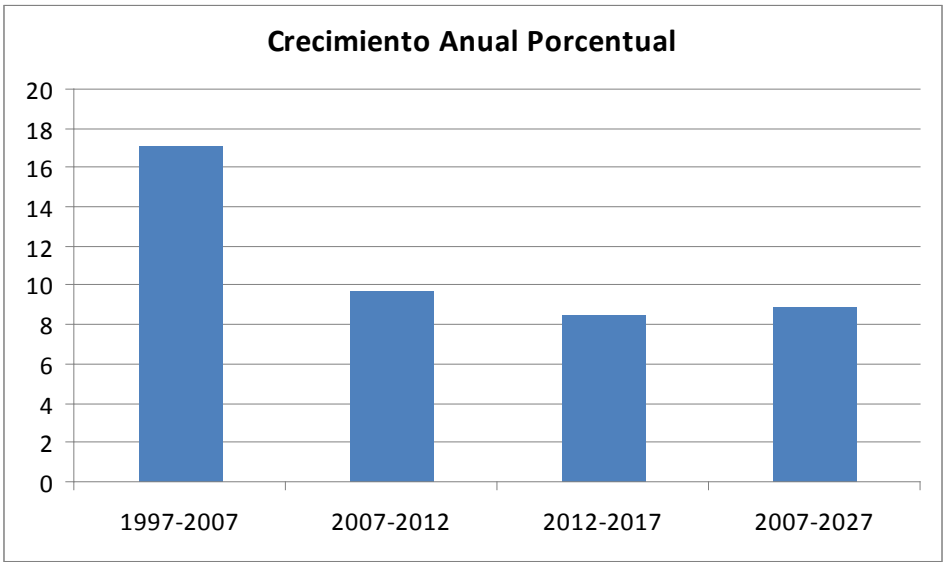
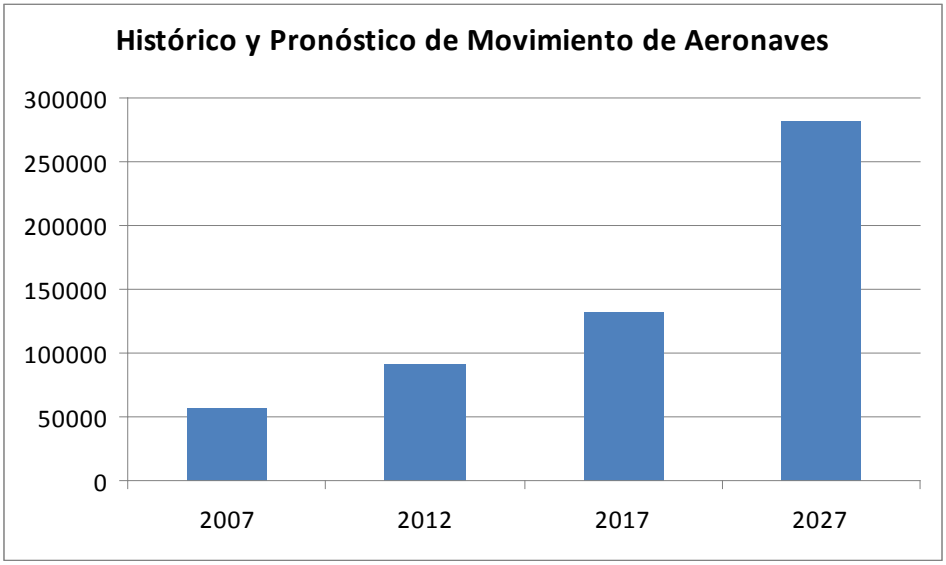

Crecimiento Anual Porcentual
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1997-2007
2007-2012
2012-2017
2007-2027

Tabla 2b: Sudamérica – Centro América -Movimiento de Aeronaves

	Year	Aircraft Movements
Historic	2007	58378
Forecast	2012	92446
	2017	133450
	2027	282354
Average Annual Growth (per cent)	2007-2012	9.6
	2012-2017	7.6
	2007-2027	8.2



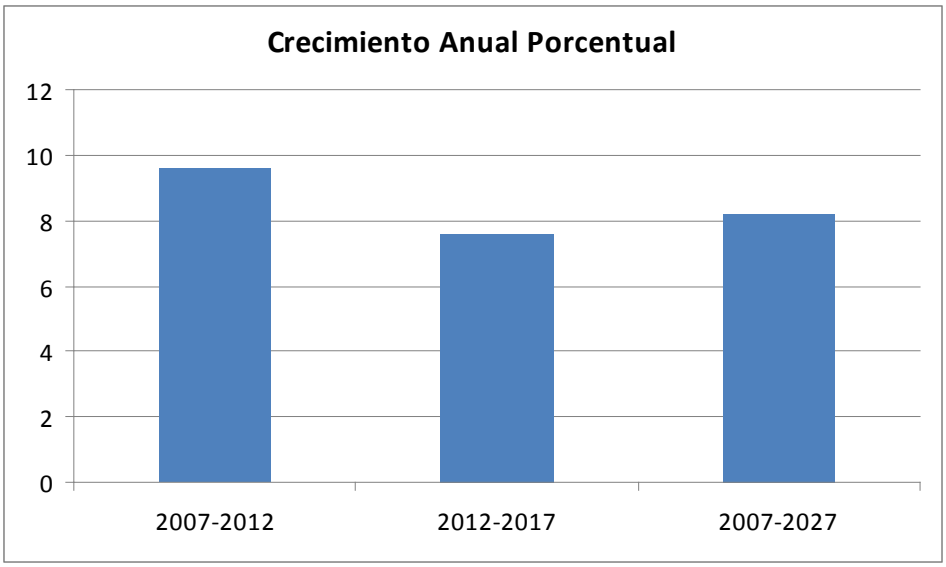
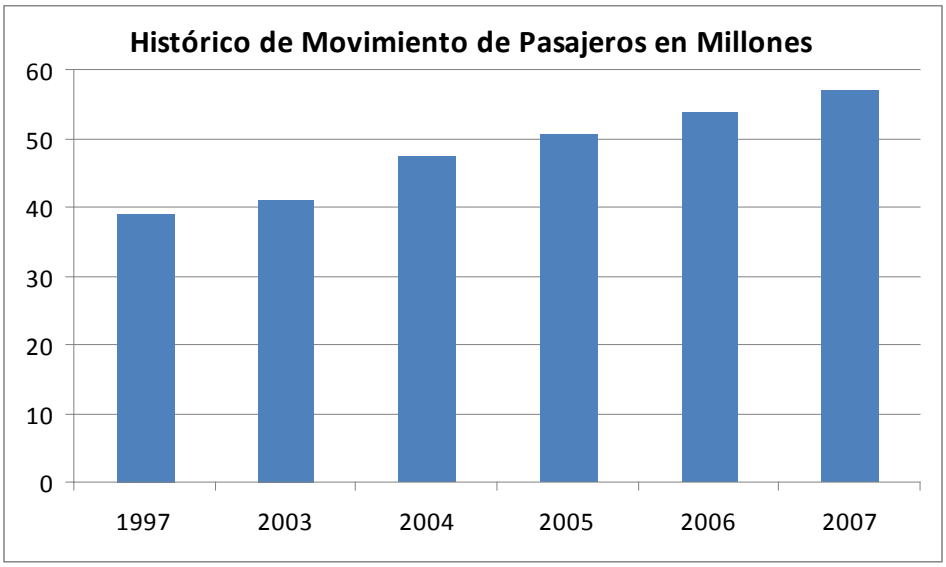
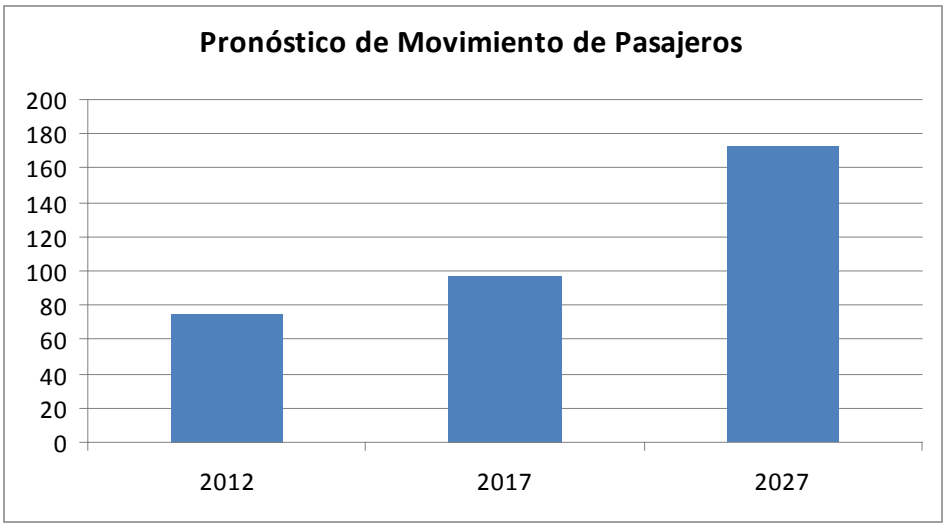

Crecimiento Anual Porcentual
12
10
8
6
4
2
0
2007-2012
2012-2017
2007-2027

Tabla 3a: Sudamérica – Norteamérica Movimiento de Pasajeros

	Year	Passengers (Million)	Load Factor	Average Seats
Historical	1997	39.2	62	189
	2003	41.23	68	168
	2004	47.42	70	166
	2005	50.83	73	166
	2006	53.88	74.4	166
	2007	56.96	76.6	166
Forecast	2012	75.66	76.6	165
	2017	97.58	79.3	167
	2027	172.97	85	170
Average Annual	1997-2007	3.8	2.1	-1.3
Growth (Per cent)	2007-2012	5.8	0	-0.1
	2012-2017	5.2	0.7	0.2
	2007-2027	5.7	0.5	0.1




Pronóstico de Movimiento de Pasajeros
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
2012
2017
2027

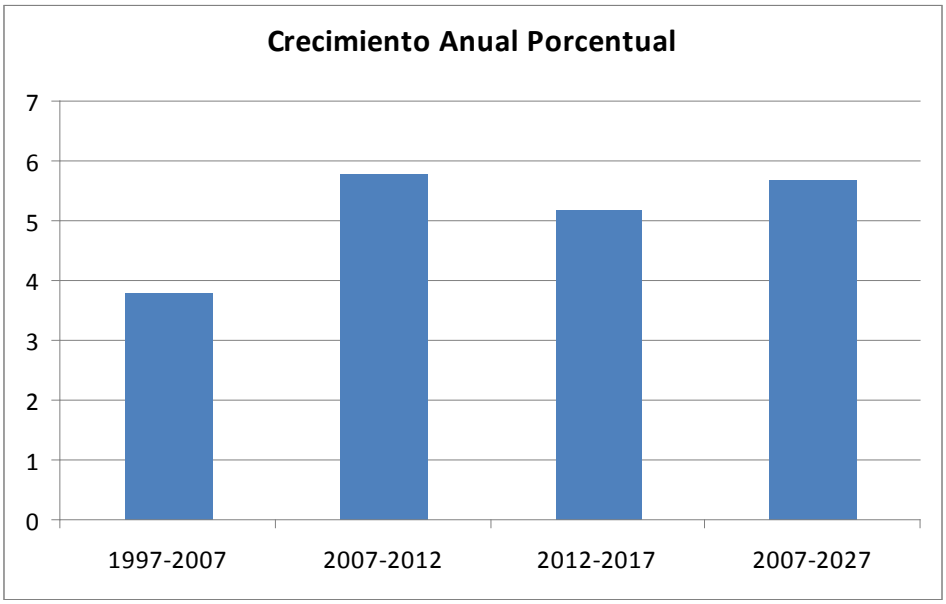
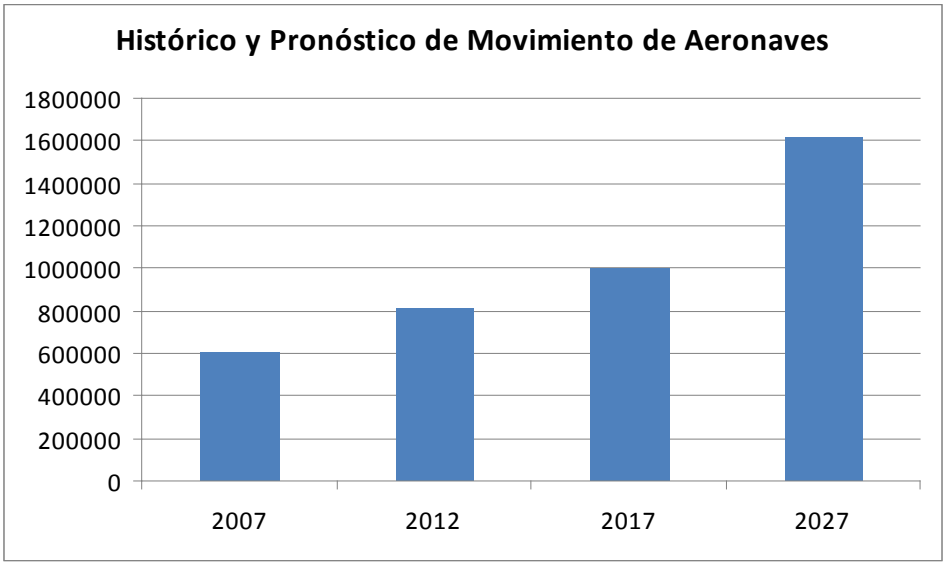

Crecimiento Anual Porcentual
7
6
5
4
3
2
1
0
1997-2007
2007-2012
2012-2017
2007-2027

Tabla 3b: Sudamérica – Norteamérica Movimiento de Aeronaves



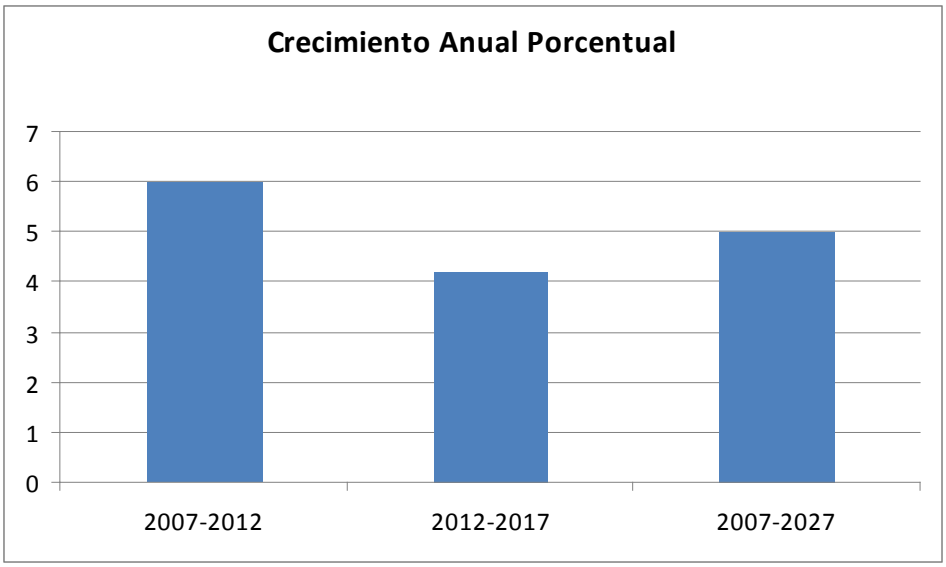
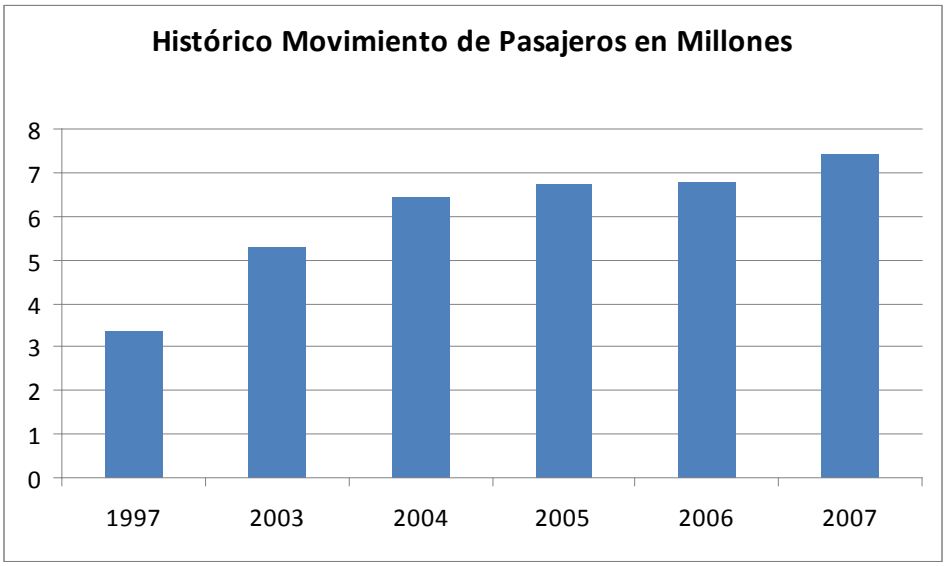
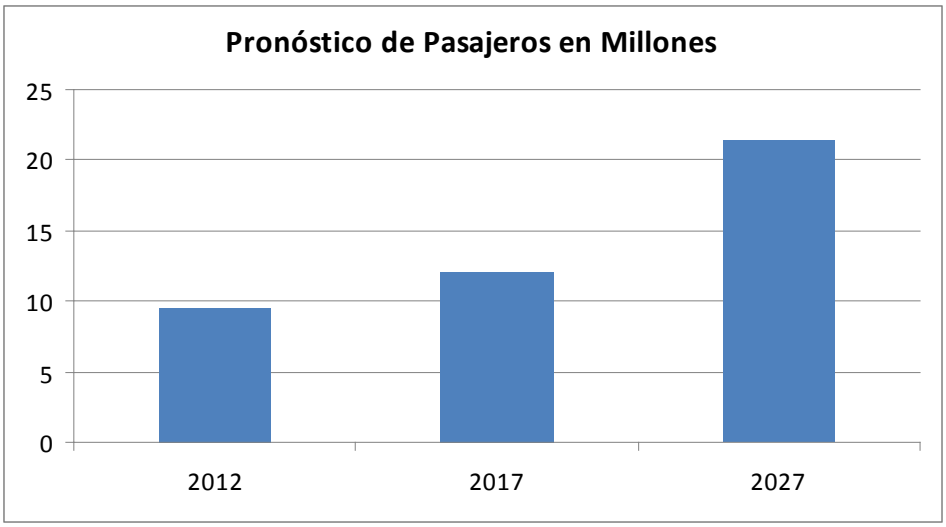


Tabla 4a: Atlántico Sur Corredor Europeo Sudamérica – Pasajeros

	Year	Passengers (Million)	Load Factor	Average Seats
Historical	1997	3.4	74.4	287
	2003	5.3	77	309
	2004	6.43	76	339
	2005	6.77	79.6	325
	2006	6.79	84.3	286
	2007	7.46	83.7	281
Forecast	2012	9.6	83.7	281
	2017	12.12	85	281
	2027	21.48	85	280
Average Annual Growth (Per cent)	1997-2007	8.2	1.2	0.3
	2007-2012	5.2	0	-0.6
	2012-2017	4.8	0.3	0
	2007-2027	5.4	0.1	-0.2




Pronóstico de Pasajeros en Millones
25
20
15
10
5
0
2012
2017
2027

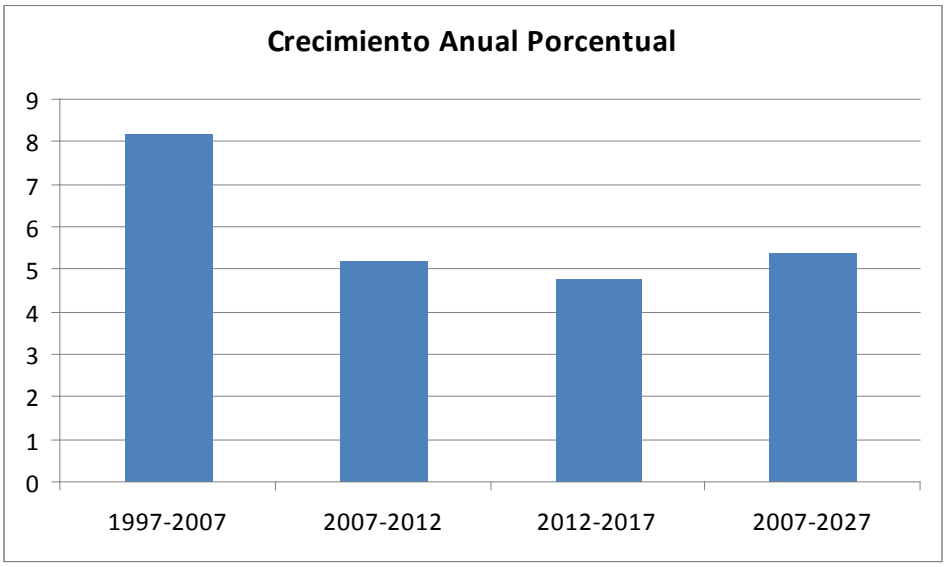
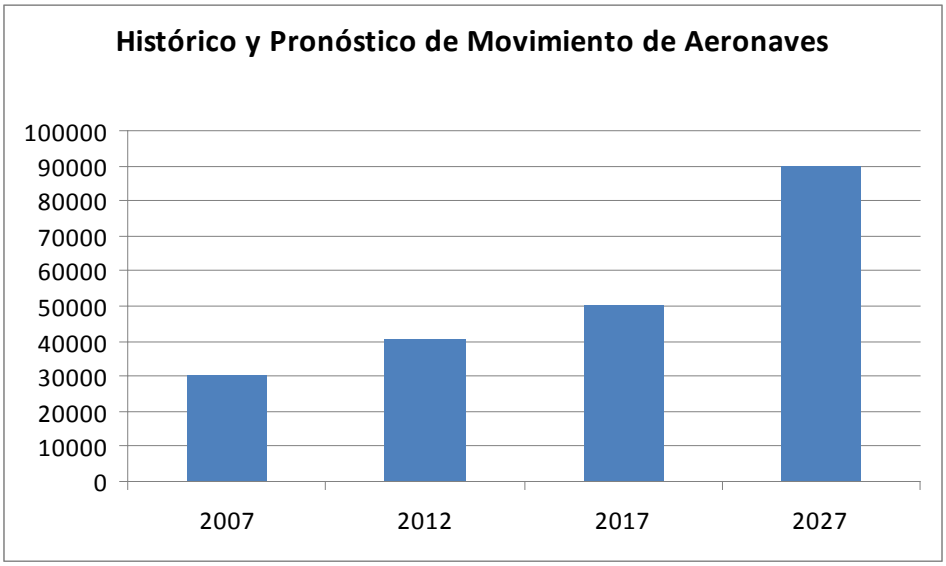
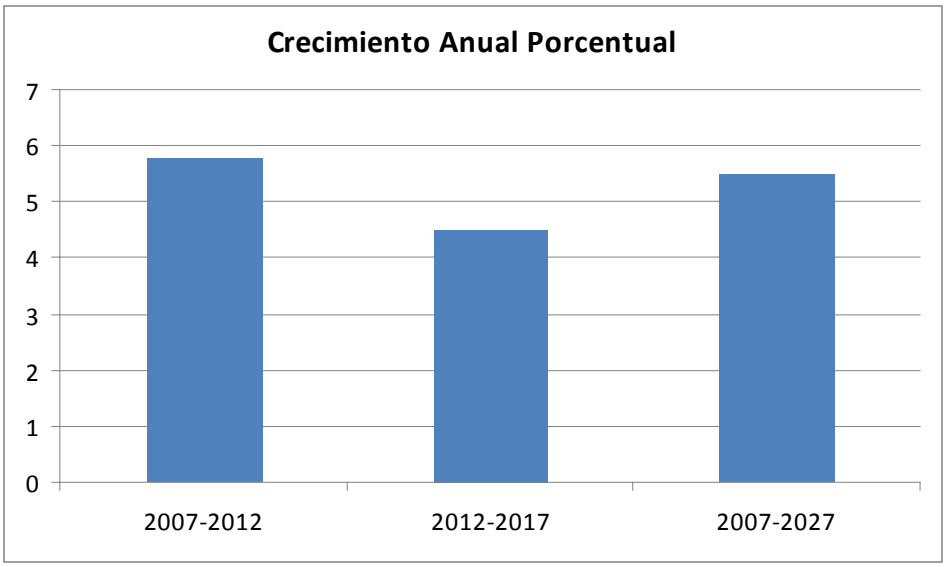

Crecimiento Anual Porcentual
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1997-2007
2007-2012
2012-2017
2007-2027

Tabla 4b: Atlántico Sur Corredor Europeo Sudamérica -Aeronaves

	Year	Aircraft Movements
Historic	2007	30749
Forecast	2012	40805
	2017	50732
	2027	90252
Average Annual Growth (Per cent)	2007-2012	5.8
	2012-2017	4.5
	2007-2027	5.5




Crecimiento Anual Porcentual
7
6
5
4
3
2
1
0
2007-2012
2012-2017
2007-2027

ADJUNTO B

INICIATIVAS DEL PLAN MUNDIAL Y SUS RELACIONES CON LOS GRUPOS PRINCIPALES

GPI		En ruta	Área Terminal	Aeródromo	Infraestructura auxiliar	Componente del Concepto Operacional relacionado
GPI-1	Uso flexible del espacio aéreo	X	X			AOM, AUO
GPI-2	Mínimas de separación vertical reducidas	X				AOM, CM
GPI-3	Armonización de los sistemas de niveles	X				AOM, CM, AUO
GPI-4	Uniformidad de las clasificaciones del espacio aéreo superior	X				AOM, CM, AUO
GPI-5	RNAV y RNP (Navegación basada en la performance)	X	X	X		AOM, AO, TS, CM, AUO
GPI-6	Gestión de la afluencia del tránsito aéreo	X	X	X		AOM, AO, DCB, TS, CM, AUO
GPI-7	Gestión dinámica y flexible de las rutas ATS	X	X			AOM, AUO
GPI-8	Diseño y gestión del espacio aéreo en colaboración	X	X			AOM, AUO
GPI-9	Conciencia situacional	X	X	X	X	AO, TS, CM, AUO
GPI-10	Diseño y gestión del área terminal		X			AOM, AO, TS, CM, AUO
GPI-11	SID y STAR con RNP y RNAV		X			AOM, AO, TS, CM, AUO
GPI-12	Integración Funcional de Sistemas de Tierra y de Abordo.		X		X	AOM, AO, TS, CM, AUO
GPI-13	Diseño y gestión de aeródromos			X		AO, CM, AUO
GPI-14	Operaciones de pista			X		AO, TS, CM, AUO
GPI-15	Mantener la misma capacidad de operaciones en condiciones IMC y VMC		X	X	X	AO, CM, AUO
GPI-16	Sistemas de apoyo a la adopción de decisiones	X	X	X	X	DCB, TS, CM, AUO
GPI-17	Implantación de las aplicaciones de enlace de datos	X	X	X		DCB, AO, TS, CM, AUO, ATMSDM
GPI-18	Información aeronáutica	X	X	X	X	AOM, DCB, AO, TS, CM,

GPI		En ruta	Área Terminal	Aeródromo	Infraestructura auxiliar	Componente del Concepto Operacional relacionado
						AUO, ATMSDM
GPI-19	Sistemas meteorológicos	X	X	X	X	AOM, DCB, AO, AUO
GPI-20	WGS-84	X	X	X	X	AO, CM, AUO
GPI-21	Sistemas de navegación	X	X	X	X	AO, TS, CM, AUO
GPI-22	Infraestructura de comunicación	X	X	X	X	AO, TS, CM, AUO
GPI-23	Radioespectro aeronáutico	X	X	X	X	AO, TS, CM, AUO, ATMSDM

ADJUNTO C

Formulario relativo al marco de rendimiento (PFF)

1. Este formulario de resultados y gestión se aplica a la planificación tanto regional como nacional, e incluye referencias al Plan Mundial. Puede ser que otros formatos sean apropiados, pero deberían contener, como mínimo, los elementos descritos a continuación.

1.1 Objetivo de rendimiento: Se debería definir los objetivos de rendimiento a nivel regional/nacional, utilizando el enfoque basado en la rendimiento que mejor refleje las actividades necesarias para apoyar los sistemas ATM a nivel regional/nacional. A lo largo de su ciclo de vida, los objetivos de rendimiento pueden cambiar, dependiendo de la evolución del sistema ATM; por lo tanto, durante el proceso de implantación, éstos deberían ser coordinados con todas las partes interesadas dentro de la comunidad ATM, y estar a su disposición. El establecimiento de procesos de toma de decisiones en forma conjunta garantiza que todas las partes interesadas estén involucradas y estén de acuerdo con los requisitos, tareas y cronogramas.

1.2 **Objetivo de rendimiento a nivel regional:** Los objetivos de rendimiento a nivel regional son las mejoras que requiere el sistema de navegación aérea en apoyo de los objetivos de rendimiento a nivel mundial, y están relacionados con los ambientes operacionales y las prioridades aplicables a nivel regional.

1.3 **Objetivos de rendimiento a nivel nacional:** Los objetivos de rendimiento a nivel nacional son las mejoras que requiere el sistema de navegación aérea en apoyo de los objetivos de rendimiento a nivel regional, y están relacionados con los ambientes operacionales y las prioridades aplicables a nivel del Estado.

1.4 **Beneficios:** Los objetivos regionales/nacionales de rendimiento deberían cumplir las expectativas de la comunidad ATM, según lo descrito en el concepto operacional; deberían generar beneficios para las partes involucradas; y deberían ser alcanzados a través de las actividades operacionales y técnicas alineadas con cada objetivo de rendimiento.

1.5 **Métricas:** Las métricas permiten medir el logro de los objetivos. El monitoreo y medición de rendimiento de los sistemas ATM puede requerir métricas en áreas como acceso, capacidad, efectividad de costos, eficiencia, entorno, flexibilidad, capacidad de predicción y seguridad operacional.

1.6 **Estrategia:** La evolución ATM requiere una estrategia gradual claramente definida, que incluya las tareas y actividades que mejor representen los procesos de planificación a nivel nacional y regional, de conformidad con el marco de planificación mundial. La meta es lograr un proceso armonizado de implantación que evolucione hacia un sistema mundial transparente ATM. Por ello, es necesario desarrollar programas de trabajo a corto y a mediano plazo, centrados en mejoras al sistema que reflejen un claro compromiso de trabajo de las partes involucradas.

1.7 **Componentes del concepto operacional ATM:** Cada estrategia o conjunto de tareas debería estar asociado a componentes del concepto operacional ATM. Los designadores de los componentes ATM son los siguientes:

- AOM – Organización y gestión del espacio aéreo
- DCB – Demanda y gestión de la capacidad
- AO – Operaciones de aeródromo

- TS – Sincronización del tránsito
- CM – Manejo de conflictos
- AUO – Operaciones de los usuarios del espacio aéreo
- ATM SDM – Gestión de la provisión del servicio ATM

1.8 **Tareas:** Los programas regionales/nacionales de trabajo, en base a estas plantillas PFF, deberían definir las tareas necesarias para alcanzar dicho objetivo de rendimiento y, al mismo tiempo, mantener una relación directa con los componentes del sistema ATM. Al elaborar un programa de trabajo, se debería tomar en cuenta los siguientes principios:

- Se debería organizar el trabajo utilizando técnicas de gestión de proyectos y objetivos basados en el rendimiento, en línea con los objetivos estratégicos de la OACI.
- Todas las tareas relacionadas con el cumplimiento de los objetivos de rendimiento deberían llevarse a cabo en base a estrategias, conceptos, planes de acción y hojas de ruta que puedan ser compartidos entre las partes, con el objetivo fundamental de lograr una transparencia a través de la inter-operabilidad y la armonización.
- La planificación de las tareas debería incluir la optimización de los recursos humanos, así como la promoción del uso dinámico de la comunicación electrónica entre las partes, por ejemplo, la Internet, video-conferencias, tele-conferencias, correo electrónico, teléfono y fax. Asimismo, se debería hacer un uso eficiente de los recursos, evitando cualquier duplicidad en el trabajo o tareas innecesarias.
- El proceso y los métodos de trabajo deberían garantizar la posibilidad de medir los objetivos de rendimiento, comparándolos con los cronogramas, y que el avance logrado a nivel nacional y regional pueda ser reportado fácilmente a los PIRG y a la Sede de la OACI, respectivamente.

1.9 **Período:** Indica el período de inicio y finalización de esa(s) tarea(s) en particular.

1.10 **Responsabilidad:** Indica la organización/entidad/persona responsable por la ejecución o gestión de las tareas asociadas.

1.11 **Situación:** La situación básicamente monitorea el avance de la ejecución de dicha(s) tarea(s) conforme va avanzando hacia la fecha de finalización. Para la clasificación del estado de ejecución se aplicará **VÁLIDA, FINALIZADA, REEMPLAZADA y CONTINUA.**

1.12 **Vínculo con las iniciativas del plan mundial (GPI)*:*** Las 23 GPI, tal como aparecen descritas en el Plan Mundial, brindan un marco estratégico a nivel mundial para la planificación de los sistemas de navegación aérea, y están diseñadas para contribuir al logro de los objetivos de rendimiento a nivel regional/nacional. Se debería relacionar cada objetivo de rendimiento con las GPI correspondientes. La meta es asegurarse que el proceso de trabajo evolutivo a nivel estatal y regional esté integrado dentro del marco de planificación a nivel mundial.

2. A continuación se presentan los PFF elaborados para los Objetivos de Rendimiento del ATM, CNS, MET, SAR, AIS, AGA/AOP, Gestión de la competencia del personal y SMS. Además, se incluye una matriz de interrelación entre los PFF.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: SAM ATM/01 OPTIMIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL ESPACIO AÉREO EN RUTA	
Beneficios	
Seguridad Operacional	• Reduce la complejidad de la estructura del espacio aéreo,.
Protección del Medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo	• Reduce el consumo de combustible y, consecuentemente, las emisiones de CO^2 en la atmosfera, debido a la reducción de millas volados y a las operaciones de descenso y ascenso continuo. • Aumenta la capacidad del espacio aéreo • Aprovecha la capacidad RNAV de las aeronaves

Métricas

- Reducción del número de incidentes de tránsito aéreo cada 100,000 operaciones por año
- Aumento de la capacidad de Sector ATC
- Reducción de emisiones CO^2 cada 100,000 operaciones por año

Estrategia
2012 - 2018

COMPO-NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
	a) Evaluar y ejecutar el Programa de Implantación de la Versión 02 de la red de rutas ATS SAM, y la implantación del espacio excluyente RNAV 5	(*) - 2013	Estados	Válida
	b) Optimizar rutas oceánicas y finalizar la implantación de rutas RNAV10 (RNP10)	(*) - 2012	Estados	Válida
	c) Revisar y actualizar el Mapa de ruta PBN para la Región SAM y el programa de optimización de la red de rutas ATS	2012 - 2013	Proyecto regional Estados	Válida
	d) Evaluar el estado de avance del plan de acción PBN en ruta	2012	Estados	Válida
	e) Implantación de una herramienta regional para la predicción de la disponibilidad RAI a fin de soportar operaciones PBN en ruta, TMA y aproximaciones de no precisión	2012 - 2015	Estados	Válida
	f) Elaborar la versión 03 de la red de rutas ATS, incluyendo la aplicación de RNP 4 para rutas oceánicas y RNP 2 en espacio aéreo continental.	2015	Proyecto regional Estados	Válida
	g) Implantar rutas aleatorias en espacios aéreos continentales definidos	2018+	Estados	Válida
	h) Monitorear el avance durante la implantación	(*) - 2018 +	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/5: navegación basada en performance, GPI/7: gestión de rutas ATS dinámicas y flexibles, GPI/8: diseño y gestión en colaboración del espacio aéreo			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: SAM ATM/02
OPTIMIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL ESPACIO AÉREO TMA

Beneficios

Seguridad Operacional	• Aplicación operaciones de descenso continuo (CDO), incrementando la seguridad a los aterrizajes y reduciendo incidencia de CFIT • Reducción de la complejidad del espacio aéreo,
Protección del Medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo	• Reduce el consumo de combustible y, consecuentemente, las emisiones de CO^2 en la atmosfera, debido a la reducción de millas volados y a las operaciones de descenso y ascenso continuo. • Reducción del ruido aeronáutico, por medio de las operaciones de descenso continuo (CDO). • Aumenta la capacidad del espacio aéreo, pues permite establecer flujos separados de llegada/salida e incluso segregar vuelos IFR de VFR • Aprovecha la capacidad RNAV de las aeronaves. • Trayectorias de llegada / salida de los aeropuertos operables para cualquier condición meteorológica

Métricas

- Porcentaje de Aeropuertos Internacionales con SID/STAR RNAV y/o RNP implantados cuando sea requerido.
- Porcentaje de Aeropuertos Internacionales con operaciones de descenso y ascenso continuo implantados
- Número de incidentes de tránsito aéreo por cada 100,000 operaciones por año
- Toneladas de emisiones CO^2 cada 100,000 operaciones por año
- Reducción del ruido aeronáutico

Estrategia
2012 - 2018

COMPONENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
AOM AUO CM	a) Evaluar el progreso del plan de acción PBN para Área terminal.	2012	Estados	Válida
	b) Implantar rutas normalizadas de llegada/salida RNAV 1, en TMA seleccionados con vigilancia ATS	(*) - 2013	Estados	Válida
	c) Implantar rutas normalizadas de llegada/salida RNAV 1 y/o RNP 1, en todos los TMA de aeropuertos internacionales	2012 – 2016	Estados	Válida
	d) Implantar operaciones CDO en todos los TMA de aeropuertos internacionales	2013 - 2018	Estados	Válida
	e) Implantar espacio aéreo excluyente RNAV1/RNP1 en TMA con alta densidad de tránsito	2015 – 2018 +	Estados	Válida
	f) Monitorear el avance durante la implantación	(*) - 2018	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/1: Uso flexible del espacio aéreo, GPI/5: navegación basada en performance, GPI/7: gestión de rutas ATS dinámicas y flexibles, GPI/8: diseño y gestión en colaboración del espacio aéreo, GPI/10: diseño y gestión de área terminal, GPI/11: SID y STAR RNP y RNAV y GPI/12: Integración funcional de los sistemas terrestres con los sistemas de aeronave			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: SAM ATM/03 **IMPLANTACION DE APROXIMACIONES RNP**	
Beneficios	
Seguridad Operacional	• Incremento de la seguridad a los aterrizajes, reduciendo incidencia de CFIT • Permite establecer procedimiento de aproximación seguros en aeropuertos limitados por geografía accidentada
Protección del Medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo	• Reduce las millas voladas y/o permite el vuelo en perfiles óptimos de descenso, disminuyendo el consumo de combustible y, consecuentemente, las emisiones de CO^2 en la atmosfera • Aprovecha la capacidad RNAV de las aeronaves • mínimos operacionales de aeropuertos mejorados
Métricas	
• Porcentaje de procedimientos de aproximación RNP APCH incluyendo APV Baro VNAV y LNAV únicamente implantados por pista con operación por instrumento, de acuerdo a la Resolución 37/11 de la 37 Asamblea.	

Estrategia
2012 – 2018

COMPO-NENTES OC ATM	**TAREAS**	**PERIODO INICIO-FIN**	**RESPONSABILIDAD**	**SITUACION**
AOM AUO AO CM	a) Evaluar el progreso del plan de acción PBN para Procedimientos de Aproximación	2012	SAMIG	Válida
	b) Implantar procedimientos RNP APCH (o RNP AR APCH cuando representen beneficio operacional), incluyendo APV BARO VNAV y LNAV únicamente, conforme metas establecidas por la resolución A 37/11 de la 37 Asamblea de la OACI.	(*) – 2018+	Estados	Válida
	c) Inicio de la implantación de procedimientos GBAS CAT I en aeropuertos seleccionados	2015 – 2018 +	Estados	Válida
	d) Monitorear el avance durante la implantación	(*) - 2018+	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/1: Uso flexible del espacio aéreo, GPI/5: navegación basada en performance, GPI/8: diseño y gestión en colaboración del espacio aéreo, GPI/12: Integración funcional de los sistemas terrestres con los sistemas de aeronave y GPI/14; Operaciones en pista			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: SAM ATM/04 **USO FLEXIBLE DEL ESPACIO AÉREO**	
Beneficios	
Seguridad Operacional	• La mejora a la coordinación y cooperación civil/militar refuerza la seguridad en el espacio aéreo
Protección del Medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo	• Permite una estructura de rutas ATS más eficiente, reduciendo las millas voladas y el consumo de combustible y, consecuentemente, las emisiones de CO^2 en la atmosfera. • Aumenta la capacidad del espacio aéreo, • Mayor disponibilidad del espacio aéreo reservado, en horarios donde no hay actividades de los usuarios de esos espacios aéreos.
Métricas	
• Porcentaje de Comités o u órganos similares de Coordinación Civil/Militar implantados • Cantidad de acuerdos de coordinación y cooperación Civil/Militar implantados • Reducción del número de espacios aéreos reservados de carácter permanente	

Estrategia
2012 - 2018

COMPO-NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
AOM AUO CM	a) elaborar material de orientación sobre coordinación y cooperación civil/militar para estipular políticas, procedimientos y normas nacionales	(*) - 2012	Proyecto Regional Estados	Válida
	b) llevar a cabo una evaluación de la cantidad y extensión de espacios aéreos reservados	(*) – 2012	Estados	Válida
	c) establecer comités u órganos similares de coordinación civil/militar	(*) - 2012	Estados	Válida
	d) hacer arreglos para tener un enlace permanente y una estrecha cooperación entre dependencias civiles ATS y las dependencias apropiadas militares, así como con demás usuarios de espacios aéreos reservados.	(*) - 2012	Estados	Válida
	e) establecer, cuando sea requerido para los ANSP, procedimientos para la coordinación de la reserva temporal de espacio aéreo (TRA), por medio de emisión de NOTAM o a través de procedimientos específicos de activación/desactivación reservados en tiempo real.	(*) – 2013	Estados	Válida
	f) elaborar una estrategia y programa de trabajo regionales para la implantación del uso flexible del espacio aéreo a través de un enfoque por fases, empezando por compartir de manera más dinámica el espacio aéreo reservado, considerando los UAS	2012 - 2018	Proyecto Regional Estados	Válida
	g) Monitorear el avance durante la implantación	(*) – 2013	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/1: uso flexible del espacio aéreo; GPI/18: Información aeronáutica.			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: SAM ATM/05 **IMPLANTACION DE LA ATFM**	
Beneficios	
Seguridad Operacional	• Evita la sobrecarga del sistema ATC y Aeroportuario, reforzando la seguridad operacional.
Protección del Medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo	• reducción en esperas inducidas por condiciones meteorológicas y de tránsito que conducen a una reducción del consumo de combustible y de emisiones contaminantes • mejora de la predicción mejora en la gestión de demanda en exceso de servicio en sectores ATC y en aeródromos
Métricas	
• Porcentaje de vuelos demorados	

Estrategia
2012 - 2018

COMPO-NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
DCB AO AOM CM	a) Evaluar el progreso del programa de trabajo para implantación del ATFM	2012	Estados	Válida
	b) Evaluar los requerimientos de información meteorológica para fines de implantación ATFM.	2012	Estados	Válida
	c) elaborar método regional para establecer pronósticos de demanda/capacidad	(*) - 2013	Estados	Válida
	d) desarrollar e implantar procedimientos regionales para un uso eficiente y optimo de la capacidad de aeródromo y de pista	(*) - 2014	Estados	Válida
	e) elaborar e implantar métodos para mejorar la eficiencia, según se requiera, mediante gestión del espacio aéreo	(*) - 2015	Estados	Válida
	f) desarrollar e implantar procedimientos de coordinación operacional entre unidades ATFM de los Estados	2012 – 2018	Estados	Válida
	g) Monitorear el avance durante la implantación	(*) – 2018	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/1: uso flexible del espacio aéreo; GPI/6: gestión de la afluencia del tránsito aéreo; GPI/7: gestión dinámica y flexible de rutas ATS; GPI/9: Conciencia situacional; GPI/13 diseño y gestión de aeródromo; GPI/14: operaciones de pista; y GPI/16: sistemas de apoyo para la toma de decisiones y sistemas de alerta			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: SAM ATM/06 **MEJORAR LA CONCIENCIA SITUACIONAL ATM**	
Beneficios	
Seguridad Operacional	• La disponibilidad de datos electrónicos del terreno y los obstáculos en el puesto de pilotaje permite una reducción del número de accidentes CFIT • La mejora de la consciencia situacional proporciona datos que facilitan la toma de decisiones operativas, reforzando la seguridad operacional
Protección del Medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo	• Vigilancia de tránsito aéreo mejorada proporciona una reducción en la separación entre aeronaves, permitiendo una mejor afluencia de tránsito aéreo y ampliando la capacidad ATC • Contribuye a colaboración entre tripulación de vuelo y el sistema ATM • Contribuye en toma de decisiones en colaboración (CDM) a través de la compartición de información de datos aeronáuticos • Reducción de la carga de trabajo para pilotos y controladores
Métricas	
• Reducción de accidentes CFIT • Reducción del número de errores operacionales, incluyendo los LHD.	

Estrategia
2012 – 2018

COMPO-NENTES OC ATM	**TAREAS**	**PERIODO INICIO-FIN**	**RESPONSABILIDAD**	**SITUACION**
ATM-SDM AO CM	a) Elaborar un plan de acción para la mejora de la conciencia situacional de pilotos y controladores	(*) - 2012	Proyecto Regional	Válida
	b) implantar sistemas de proceso de datos de plan de vuelo (nuevo formato FPL) y herramientas de comunicación de datos entre ACC	(*) – 2014	Estados	Válida
	c) Implantar tecnologías de vigilancia ATS y sus aplicaciones según sea requerido	2012 – 2018+	Estados	Válida
	d) Implantar sistemas de comunicaciones aire-tierra a través de enlace de datos (ADS-C/CPDLC en espacios aéreos oceánicos, ADS-B, D-ATIS, DCL, D-VOLMET, etc.)	(*) – 2018+	Estados	Válida
	e) implantar herramientas de apoyo avanzadas de automatización para contribuir a la compartición de la información aeronáutica	2015 – 2018+	Estados	Válida
	f) monitorear el desarrollo de la implantación	(*) – 2018+	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/1: uso flexible del espacio aéreo; GPI/6: gestión de afluencia de tránsito aéreo; y GPI/7: gestión dinámica y flexible de rutas ATS; GPI/9: conciencia situacional; GPI/13: diseño y gestión de aeródromos; GPI/14: operaciones en la pista; y GPI/16: apoyo a las decisiones y sistemas de alerta; GPI/17: implantación de aplicaciones de enlace de datos; GPI/18: información aeronáutica; GPI/19: sistemas meteorológicos, GPI/22: Infraestructura de comunicación.			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: SAM ATM/07 **IMPLANTACION DEL NUEVO FORMATO DE PLAN DE VUELO (FPL)**	
Beneficios	
Seguridad Operacional	• La incorporación de más información en el FPL refuerza la seguridad operacional
Protección del Medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo	• Capacidad de espacio aéreo ampliada • Eficiencia operacional mejorada
Métricas	
• Porcentaje de Estados con nuevo FPL implantado	

Estrategia
2012 - 2018

COMPO-NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
SDM ATM	a) Guías sobre la transición al Nuevo Formato de Plan de Vuelo Presentado	(*)	OACI	Válida
	b) Elaborar una estrategia regional de transición al nuevo formato de plan de vuelo presentado	(*)	OACI	Válida
	c) Identificación de involucrados y posible impacto de la implantación del nuevo formato de plan de vuelo presentado (FPL/RPL/CPL)	(*)	Estados	Válida
	d) Evaluación de las capacidades actuales/futuras de procesamiento de plan de vuelo con respecto al Nuevo formato de plan de vuelo presentado	(*)	Estados	Válida
	e) Ensayos de conducta entre sistemas con capacidad de procesamiento del NUEVO Plan de vuelo	(*)	Estados	Válida
	f) Elaboración de procedimientos de contingencia y determinación de consideraciones técnicas/operacionales para la transición	(*)	Estados	Válida
	g) Identificación de las partes principales que consideren la afluencia de datos de FP y definición de los pasos de transición basados en: - sistemas con capacidad de procesar ambos formatos: actual y NUEVO - sistemas a modernizarse/implementarse antes del 2012 y que serán capaces de procesar el nuevo formato de plan de vuelo presentado	(*)	Estados	Válida
	h) Publicación de acciones de transición, ensayos y otras publicaciones para los usuarios e interesados	(*)	GREPECAS	Válida
	i) Evaluación de las acciones de transición y hacer ajustes	(*)	Estados	Válida
	j) realizar el plan de transición	(*)	Estados	Válida
	k) monitorear las actividades de transición	(*)	OACI	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/4: alineación de la clasificación del espacio aéreo superior. GPI/1: uso flexible del espacio aéreo; GPI/6 Gestión del flujo de tránsito aéreo; GPI/7: gestión dinámica y flexible de rutas ATS; GPI/9: Conciencia situacional; GPI/13: Gestión y diseño de aeródromos; GPI/14: Operaciones en pista; GPI/16: sistemas de alerta en apoyo a decisiones; GPI/17: implantación de aplicaciones de enlace de datos; GPI/18: Información Aeronáutica; GPI/19: sistemas meteorológicos; GPI/21: Sistemas de Navegación; GPI/22: Infraestructura de Comunicación			

NOTA: El presente PFF se basa en el formato presentado en la CNS/ATM/SG1 de marzo 2010.
(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

<table>
<tr><th colspan="5">OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: <u>SAM CNS/01</u>
SERVICIO FIJO AERONAUTICO EN LA REGION SAM</th></tr>
<tr><th colspan="5">Beneficios</th></tr>
<tr><td>Seguridad Operacional</td><td colspan="4">• Reducción de errores operacionales en coordinaciones entre ACC adyacentes;
• Incremento de conciencia situacional ATM; y
• Reducción de carga de trabajo al piloto y controlador.</td></tr>
<tr><td>Protección del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible del Transporte Aéreo</td><td colspan="4">• Incremento de la capacidad y disponibilidad de los servicios fijos aeronáutico en apoyo de las aplicaciones ATS, MET, AIS y SAR; y
• Apoyo al ATFM / CDM.</td></tr>
<tr><th colspan="5">Métricas</th></tr>
<tr><td colspan="5">• Numero de interconexiones AMHS según la tabla 1Bb del FASID;
• Numero de interconexiones AIDC según la Tabla 1Bb del FASID; y
• Porcentaje de fases cumplidas para la implantación de la nueva red regional.</td></tr>
<tr><th colspan="5">Estrategia
2012 – 2018</th></tr>
<tr><th>COMPO-NENTES OC ATM</th><th>TAREAS</th><th>PERIODO INICIO-FIN</th><th>RESPONSABILIDAD</th><th>SITUACION</th></tr>
<tr><td rowspan="7">AOM
ATM-SDM
DCB
CM
AUO</td><td>a) Completar la implantación de los sistemas AMHS en los Estados que aun no cuentan con estos sistemas</td><td>(*) - 2013</td><td>Estados</td><td>Válida</td></tr>
<tr><td>b) Implantación de la interconexión de sistemas AMHS</td><td>(*) - 2014</td><td>Estados</td><td>Válida</td></tr>
<tr><td>c) Implantar servicios de comunicaciones para el ATFM centralizado</td><td>2015 - 2018+</td><td>Estados</td><td>Válida</td></tr>
<tr><td>d) Implantar el AIDC en los centros automatizados de la Región SAM</td><td>(*) - 2013</td><td>Estados</td><td>Válida</td></tr>
<tr><td>e) Implantación operacional del AIDC entre ACC´s adyacentes</td><td>(*) - 2014</td><td>Estados</td><td>Válida</td></tr>
<tr><td>f) Implantar la nueva red regional (REDDIG II)</td><td>2012 -2015</td><td>Estados</td><td>Válida</td></tr>
<tr><td>g) Monitorear el avance de la implantación</td><td>2012-2018</td><td>GREPECAS</td><td>Válida</td></tr>
<tr><td>Vínculo con las GPI</td><td colspan="4">GPI/6: ATFM, GPI/9: Conciencia situacional, GPI/ 16: Sistemas de apoyo para toma de decisiones y sistema de alerta, GPI/18: información aeronáutica, GPI/17: Aplicaciones de enlaces de datos, GPI/19: Sistemas meteorológicos, GPI/22: Infraestructura de comunicación</td></tr>
</table>

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: SAM CNS/02 **SERVICIO MOVIL AERONAUTICO EN LA REGION SAM**	
Beneficios	
Seguridad Operacional	• Reducción de los errores operacionales en coordinaciones entre ACC Adyacentes haciendo las coordinaciones ATS más eficientes; y • Reducción de la carga de trabajo al piloto y el controlador.
Protección del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible del Transporte Aéreo	• Aseguramiento de la cobertura y calidad de las comunicaciones en el servicio ATS; • Incremento de la disponibilidad de las comunicaciones para el servicio ATS; • Apoyo al servicio AIM/MET; y • Aseguramiento del espectro de radiofrecuencia para el servicio de comunicación, asignado a la aviación.
Métrica	
• Porcentaje de cumplimiento de la Tabla FASID 2-A; • Número de sistemas CPDLC implantados; • Número de sistemas DCL implantados; • Número de sistemas D-ATIS implantados; y • Número de sistemas VOLMET implantados.	

Estrategia
2012 - 2018

COMPO-NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
AOM ATM-SDM DCB CM	a) Completar la implantación de los servicios requeridos en la tabla CNS 2-A "Servicio Móvil Aeronáutico SMAS"	(*) - 2014	Estados	Válida
	b) En ruta Continental: Completar cobertura de comunicaciones VHF en espacio aéreo inferior, donde las operaciones así lo requieran.	2012- 2015	Estados	Válida
	c) Implantar el CPDLC área oceánica, manteniendo el servicio HF como respaldo	(*) - 2018	Estados	Válida
	d) Implantar el CPDLC en área continental seleccionada.	2012- 2018	Estados	Válida
	e) Área Terminal: Implantación de canales VHF diferentes para los servicios de torre de control y APP en todos los aeropuertos donde se utiliza un solo canal para atender los servicios de APP y torre de control	(*) - 2015	Estados	Válida
	f) Implantación de servicios DCL en aeródromos seleccionados	2016-2018	Estados	Válida
	g) Implantación de servicios D-ATIS en aeródromos seleccionados	2012-2017	Estados	Válida
	h) Implantación de servicios VOLMET (por voz y por datos)	(*) - 2018	Estados	Válida
	i) Garantizar la protección del espectro de radiofrecuencia utilizados para los servicios de comunicaciones actuales y futuros previstos	(*) -2018	Estados OACI	Válida
	j) Monitorear el avance de la implantación	2012-2018	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/6: ATFM, GPI/9: Conciencia situacional, GPI/17: Aplicaciones de enlaces de datos, GPI/19: Sistemas meteorológicos, GPI/22: Infraestructura de comunicación, GPI 23: Radioespectro aeronáutico			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

<table>
<tr><th colspan="5">OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: SAM CNS/03
SISTEMAS DE NAVEGACIÓN EN LA REGION SAM</th></tr>
<tr><th colspan="5">Beneficios</th></tr>
<tr><td>Seguridad Operacional</td><td colspan="4">• Apoyo a la separación de aeronaves;
• Reducción de carga de trabajo al piloto y controlador; e
• Incremento de la seguridad a los aterrizajes, evitando el CFIT.</td></tr>
<tr><td>Protección del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible del Transporte Aéreo</td><td colspan="4">• Incremento de la capacidad y estructura del espacio aéreo;
• Incremento de la integridad del sistema GNSS;
• Soporte a la implantación del PBN; y
• Reducción de costos.</td></tr>
<tr><th colspan="5">Métricas</th></tr>
<tr><td colspan="5">• Número de NDB desactivados de acuerdo a la Tabla 3-3 del FASID; y
• Número de GBAS implantados en aeropuertos con suficiente demanda operacional.</td></tr>
<tr><th colspan="5">Estrategia
2012 - 2018</th></tr>
<tr><th>COMPO-NENTES OC ATM</th><th>TAREAS</th><th>PERIODO INICIO-FIN</th><th>RESPONSABILIDAD</th><th>SITUACION</th></tr>
<tr><td rowspan="6">AOM
ATM-SDM
TS
AUO</td><td>a) Continuar con la desactivación de los NDB</td><td>*- 2018+</td><td>Estados</td><td>Válida</td></tr>
<tr><td>b) Implantar nuevos sistemas DME para soportar operaciones en Ruta en apoyo a PBN</td><td>2012- 2018</td><td>Estados
OACI</td><td>Válida</td></tr>
<tr><td>c) Implantar GBAS en aeropuertos con suficiente demanda operacional</td><td>2015-2018+</td><td>Estados</td><td>Válida</td></tr>
<tr><td>d) Modernizar las plataformas de ensayos en vuelo para las aplicaciones GNSS</td><td>2012-2017</td><td>Estados</td><td>Válida</td></tr>
<tr><td>e) Garantizar la protección del espectro de radiofrecuencia utilizados para los servicios de comunicaciones actuales y futuros previstos</td><td>(*) 2018</td><td>Estados
OACI</td><td>Válida</td></tr>
<tr><td>f) Monitorear el avance de la implantación</td><td>2012-2018</td><td>GREPECAS</td><td>Válida</td></tr>
<tr><td>Vínculo con las GPI</td><td colspan="4">GPI/5: RNAV y RNP; GPI/6: ATFM; GPI/7: Gestión dinámica y flexible de rutas ATS; GPI/10: Diseño y gestión del área terminal; GPI/11: SID y STAR con RNP y RNAV; GPI/12: Integración Funcional de Sistemas de Tierra y de a bordo; GPI/13: Diseño y gestión de aeródromos; GPI/14: Operaciones de pista; GPI/21: Sistemas de Navegación; GPI/23: Radioespectro aeronáutico</td></tr>
</table>

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL : SAM CNS/04 **SERVICIO DE VIGILANCIA ATS EN LA REGION SAM**	
Beneficios	
Seguridad Operacional	• Incremento de conciencia situacional ATM; • Mejora en coordinaciones ATS reduciendo errores operacionales en coordinaciones entre ACC adyacentes; y • Reducción de carga de trabajo al piloto y controlador.
Protección del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible del Transporte Aéreo	• Facilita el suministro ATS; • Aumento de la capacidad del espacio aéreo; • Soporta la implantación del PBN y rutas aleatorias; y • Optimización de recursos al compartir información.
Métricas	
• Número de sistemas ADS-C en FIR oceánicos implantados; • Número de ACC´s adyacentes con intercambio de datos de vigilancia ATS; • Porcentaje de espacio aéreo en ruta para niveles superiores con cobertura ADS-B; y • Número de sistemas A-SMGCS implantados.	

Estrategia
2012 – 2018

COMPO-NENTES OC ATM	**TAREAS**	**PERIODO INICIO-FIN**	**RESPONSABILIDAD**	**SITUACION**
AOM **AO** **TS** **CM** **ATM-SDM**	a) Implantar en áreas de ruta sistemas ADS-B y/o MLAT	2012-2018 +	Estados	Válida
	b) Implantar sistemas de guía y control de movimiento en superficie A-SMGCS en aeropuertos que previo estudio así lo requiera	2013- 2018 +	Estados	Válida
	c) Implantar el servicio ADS-C en todos los Estados con responsabilidad sobre un FIR oceánico	(*) - 2018	Estados	Válida
	d) Implantar el intercambio de datos de vigilancia ATS entre ACCs adyacentes.	(*)- 2018+	Estados	Válida
	e) Garantizar la protección del espectro de radiofrecuencia utilizados para los servicios de comunicaciones actuales y futuros previstos	(*) -2018	Estados OACI	Válida
	f) Monitorear el avance de la implantación	2012-2018	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/5: RNAV y RNP; GPI/6: ATFM; GPI/9: Conciencia situacional; GPI/10: Diseño y gestión del área terminal; GPI/11: SID y STAR con RNP y RNAV; GPI/12: Integración Funcional de Sistemas de Tierra y de a bordo; GPI/13: Diseño y gestión de aeródromos; GPI/14: Operaciones de pista; GPI/17: Aplicaciones de enlaces de datos, GPI/22: Infraestructura de comunicación, GPI/23: Radioespectro aeronáutico			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: SAM MET/01 **IMPLANTACION DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LA INFORMACION MET**				
Beneficios				
Seguridad Operacional	• Garantizar la calidad de los datos y productos meteorológicos suministrados a todos los usuarios de la comunidad ATM • Mejorar la confianza del usuario acerca de los datos meteorológicos utilizados para la planificación y re-planificación de los vuelos			
Métricas				
• Número de aeródromos internacionales con el QMS/MET implantado • Numero de aeródromos internacionales con el QMS/MET certificado				
Estrategia ***2012 – 2018***				
COMPO-NENTES OC ATM	**TAREAS**	**PERIODO INICIO-FIN**	**RESPONSABILIDAD**	**SITUACION**
	a) Asegurar la implantación del sistema de gestión de calidad para la información MET(QMS/MET)	(*) 2012-2015	Proyecto Regional Estados	Válida
	b) Desarrollar el LAR-MET	2013-2015	Proyecto Regional Estados	Válida
	c) Certificar y mantener la certificación del sistema de gestión de calidad QMS/MET por una organización aprobada, en todos los aeródromos AOP	(*) 2015	Estados	Válida
	d) Monitorear el proceso de la implantación QMS/MET	2012-2018	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/18: Información Aeronáutica y GPI/19: Sistemas Meteorológicos			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: SAM MET/02 **MEJORAS EN LAS FACILIDADES MET**				
Beneficios				
Seguridad Operacional	• Proveer información MET de mayor confiabilidad a toda la comunidad ATM • Ayudar a la toma de decisiones para la planificación del ATM • Asegurar al usuario la disponibilidad de la información MET • Ayudar a la conciencia situacional de los usuarios aeronáuticos para operaciones AWO (All weather operations)			
Métricas				
	• Número de aeródromos internacionales con AWOS en operación • Número de MWO(s) con equipamiento y sistemas requeridos • Número de aeródromos AOP con resúmenes y tablas climatológicas actualizadas			
Estrategia ***2012 - 2018***				
COMPO-NENTES OC ATM	**TAREAS**	**PERIODO INICIO-FIN**	**RESPONSABILIDAD**	**SITUACION**
AOM **DCB** **AO** **AUO** **ATM-SDM** **CM**	a) Establecer un plan regional de automatización de los datos meteorológicos en todos los aeródromos AOP.	2012-2018	Proyecto Regional Estados	Válida
	b) Establecer un plan regional para fortalecer las Oficinas de Vigilancia Meteorológica (MWO) con la infraestructura requerida para la vigilancia efectiva en la(s) FIR(s)	2012-2018	Proyecto Regional Estados	Válida
	c) Establecer programas de inspección y calibración periódicas de instrumentos meteorológicos de las EMA(s)	2012-2014	Estados	Válida
	d) Elaborar y ejecutar un programa de actualización de los Resumenes y Tablas climatológicas de los aeródromos AOP.	2012-2014	Estados	Válida
	e) Monitorear la ejecución de los distintos los programas	2012-2014	GREPECAS Estados	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/9: Conciencia Situacional, GPI/14: Operaciones en pistas, GPI/18: Información Aeronáutica y GPI/19: Sistemas Meteorológicos			

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: SAM MET/03
MEJORAS EN LA IMPLANTACIÓN DE LA VIGILANCIA DE LOS VOLCANES EN LAS AEROVÍAS INTERNACIONALES (IAWV), VIGILANCIA DE LA LIBERACIÓN ACCIDENTAL DE MATERIAL RADIACTIVO Y EN LA EMISIÓN DE SIGMET(S)

Beneficios

Seguridad Operacional	• Incremento de la seguridad operacional con el suministro de información sobre cenizas volcánicas y fenómenos severos
Protección del medio ambiente y desarrollo sostenible de la aviación	• Apoyar la planificación pre-vuelo optimizando las rutas aéreas con respecto a las cenizas volcánicas y liberación accidental de material radiactivo • Apoyar la planificación de nuevas rutas aéreas en forma segura y sostenible

Métricas

- Número de Estados con IAWV y sus evoluciones implantados
- Número de Estados con Plan de Contingencia por cenizas volcánicas y liberación accidental de material radiactivo aprobados.

Estrategia
2012 – 2018

COMPO-NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
AOM AO AUO ATMSDM DCB CM	a) Elaborar un plan para asegurar la implantación de las mejoras de la vigilancia de los volcanes en las aerovías internacionales	(*) 2012	Proyecto Regional	Válida
	b) Elaborar una Guía para la Implantación del IAVW en la Región basada en el Documento 9766 de la OACI	2012 - 2013	Proyecto Regional Estados	Válida
	c) Actualizar las cartas de acuerdos entre los CAA/MET/Organismos vulcanológicos de los Estado, que incluya las responsabilidades de cada institución (incluyendo formato VONA)	(*) 2012	Estados	Válida
	d) Donde corresponda, elaborar acuerdos escritos con los servicios meteorológicos nacionales (SMN) en caso de liberación accidental de material radioactivo	(*) 2012	Estados	Válida
	e) Actualizar las cartas de acuerdos operacionales entre las dependencias ATS/MET	(*) 2012	Estados	Válida
	f) Elaborar un plan regional de contingencia para casos de actividad volcánica	2012-2013	Proyecto Regional	Válida
	g) Elaborar un plan regional de contingencia para casos de liberación accidental de material radiactivo.	2012-2013	Proyecto Regional	Válida
	h) Actualización de los procedimientos en las MWO y VAAC acorde con las Enmiendas 76 y 77 del Anexo 3	2013-2018	Estados	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/9: Conciencia Situacional, GPI/14: Operaciones en pistas, GPI/16: Sistema de apoyo para la toma de decisiones y sistemas de aletas, GPI/18: Información Aeronáutica y GPI/19: Sistemas MET.			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: SAM MET/04 **MEJORAS EN EL INTERCAMBIO DE INFORMACION OPMET Y SEGUIMIENTO A LA EVOLUCIÓN DEL WAFS**	
Beneficios	
Seguridad Operacional	• Suministro de información OPMET en forma oportuna y correctamente codificada a la comunidad ATM • Aumentar la aplicación regional de los pronósticos meteorológicos (vientos de nivel superior, turbulencia, engelamiento, nubes convectivas y otros)
Protección al medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo	• Aumento en la eficiencia de las operaciones y reducción de las emisiones de carbono
Métricas	
• Incremento porcentual de la disponibilidad de la información OPMET, regional e internacional • Número de Estados con el WAFS y sus evoluciones implantados	

Estrategia
2012 - 2018

COMPO-NENTES OC ATM	**TAREAS**	**PERIODO INICIO-FIN**	**RESPONSABILIDAD**	**SITUACION**
AOM **DCB** **AO** **AUO** **ATMSDM** **CM**	a) Establecer un procedimiento regional para garantizar la disponibilidad de la información OPMET en forma oportuna y correctamente codificada	(*) 2018	Estados / Banco de Datos OPMET de Brasilia	Válida
	b) Elaborar procedimientos de contingencia para difundir la información OPMET, vía Internet, en caso de fallas en los sistemas de comunicaciones	2012 - 2013	Estados	Válida
	c) Implantar los nuevos pronósticos de turbulencia, engelamiento, y de nubes convectivas	(*) 2013	Estados	Válida
	d) Elaborar e implantar un plan de transición para la codificación de la información OPMET en formato XML	2013 - 2018	Proyecto Regional Estado	Válida
	e) Establecer planes para la migración del ISCS al WIFS	(*) 2014	Estados	Válida
	f) Elaborar un plan, en forma conjunta con las dependencias COM, para una migración que permita que los productos del WAFS sean compatibles con el ambiente NextGEN/SESAR en el futuro	2013 - 2018+	Proyecto Regional	Válida
	g) Desarrollo e implantación de procedimientos regionales en apoyo al ATM	(*) 2018+	OACI Estados	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/9: Conciencia Situacional, GPI/14: Operaciones en pistas, GPI/18: Información Aeronáutica y GPI/19: Sistemas Meteorológicos			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE PERFORMANCE REGIONAL : SAM SAR/01 **COOPERACIÓN Y COORDINACIÓN DE LOS SERVICIOS SAR A NIVEL REGIONAL**	
Beneficios	
Seguridad Operacional	• Favorece la aplicación de los principios prácticos de gestión de riesgos
Protección Medio ambiente y Desarrollo sostenible del transporte aéreo	• Asegura la cooperación y coordinación entre las partes interesadas
Métricas	• Número de Cartas de Acuerdo SAR establecidas • Número de Ejercicios SAR realizados

Estrategia
2012 - 2018

COMPONENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
N/A	a) Evaluación de los requisitos SAR a nivel regional	2011	OACI-Estados	Válida
	b) Adopción de los requisitos SAR Regional	2012 - 2014	Estados	Válida
	c) Cumplimiento de los principios prácticos de gestión de riesgos y de gestión de la calidad	(*) - 2017	Estados	Válida
	d) Desarrollo, actualización, establecimiento y ratificación de los acuerdos SAR entre Estados	(*) - 2017	Estados	Válida
	e) Armonización de planes de instrucción SAR	(*) - 2013	CIAC	Válida
	f) Realización anual de ejercicios SAR a nivel regional	(*) - 2015	Estados	Válida
	g) Monitorear los avances de la implantación	2012 - 2018	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	N/A			

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: SAM AIM/01 MEJORA DE LA CALIDAD, INTEGRIDAD Y DISPONIBILIDAD DE LA INFORMACIÓN AERONÁUTICA -	
Beneficios	
Seguridad Operacional	• Garantiza la integridad y resolución de los datos • Favorece la trazabilidad de la información
Protección Medio ambiente y Desarrollo sostenible del transporte aéreo	• Asegura el conocimiento oportuno de cambios significativos en la información

Métricas

- Número de Estados que cumplen con el calendario AIRAC
- Número de Estados con QMS implantados
- Porcentaje de aeródromos internacionales con WGS-84 implantados
- Número de deficiencias corregidas
- Número de Estados establecen acuerdos SLA
- Número de Estados que completaron implantación WGS-84

Estrategia
2012 - 2018

COMPO-NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
	a) Plan de Acción para resolver las deficiencias AIS	(*)2012	Estados	Válida
AOM AO DCB AUO	b) Evaluación del estado de cumplimiento y Actualización del Plan de Acción AIM	2012	Proyecto Regional	Válida
	c) Cumplimiento efectivo del Sistema AIRAC	(*) - 2012	Estados	Válida
	d) Establecer un Sistema de Gestión de la Calidad (QMS)	(*) - 2013	Estados	Válida
	e) Completar la utilización del WGS-84 considerando los nuevos productos de datos	(*) - 2013	Estados	Válida
	f) Desarrollar guías de orientación sobre Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA) entre originadores de datos y el AIM	*- 2012	Proyecto Regional	Válida
	g) Establecer acuerdos con originadores de datos (SLA)	2012 - 2013	Estados	Válida
	h) Monitorear la implantación del Plan de Acción AIM	2012 - 2018	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/9: Conciencia situacional, GPI/16: Sistemas de apoyo para la toma de decisiones y Sistemas de alerta, GPI/18: Información Aeronáutica, GPI/20: WGS-84, GPI/21: Sistemas de navegación			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: SAM AIM/02
MIGRACIÓN A LA PROVISIÓN DE INFORMACIÓN AERONÁUTICA ELECTRÓNICA

Beneficios

Seguridad Operacional	• Apoyo a Sistemas de Alerta de Proximidad al Terreno (GPWS) y herramientas de diseño u optimización de procedimientos
Protección Medio ambiente y Desarrollo sostenible del transporte aéreo	• Integración de la información dinámica y estática en una sola presentación facilitando la conciencia situacional • Acceso a la información en todas las fases del vuelo

Métricas

- Número de Estados con el Plan de migración a la provisión de información electrónica implantado
- Número de estados con Plan de acción GIS implantado
- Número de estados con Plan de acción e-TOD implantado

Estrategia
2012 - 2018

COMPO-NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
AOM AO CM DCB TS AUO ATM-SDM	a) Elaborar un Plan de migración para la provisión de Información Aeronáutica Electrónica	2012	Proyecto Regional	Válida
	b) Implantar Plan de migración para la provisión de información aeronáutica electrónica	2013 - 2018+	Estados	Válida
	c) Elaborar y establecer un programa para facilitar el inter-funcionamiento AIS - MET	2016 - 2018+	Proyecto Regional	Válida
	d) Elaborar Plan de Acción para la Implantación de un GIS	(*)2012	Proyecto Regional	Válida
	e) Elaborar Plan de acción e-TOD	(*)2012	Proyecto regional	Válida
	f) Monitorear la implantación del Plan de Transición para la provisión de Información Aeronáutica Electrónica	2012 - 2018+	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/9: Conciencia situacional, GPI/16: Sistemas de apoyo para la toma de decisiones y Sistemas de alerta, GPI/18: Información Aeronáutica, GPI/19: Sistemas Meteorológicos, GPI/20: WGS-84			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: SAM AGA/01 **CALIDAD Y DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS AERONÁUTICOS**				
Beneficios				
Seguridad Operacional.	• Reduce los accidentes de aeronaves en el aeródromo • Mejora la seguridad operacional de las aeronaves en el aeródromo			
Protección al medio ambiente y Desarrollo sostenible del transporte aéreo.	• Operaciones de Aeródromo eficientes a partir del aseguramiento de la calidad de los datos aeronáuticos			
Métricas				
• Número de deficiencias relacionadas al incumplimiento de la información en la tabla AOP 1. Doc. 8733, Vol. II FASID • Número de aeródromos con proceso establecidos e implementados con el AIM				
Estrategia ***2012 – 2018***				
COMPONENTES OC ATM	**TAREAS**	**PERIODO INICIO-FIN**	**RESPONSABILIDAD**	**SITUACION**
AO **CM** **AUO**	a) Desarrollar un plan de acción regional para actualizar la calidad de la información contenida en el Documento 8733 Plan de Navegación de la Región CAR/SAM, Vol. II FASID, Tabla AOP1	(*) – 2018	Proyecto Regional/ GREPECAS	Válida
	b) Establecer e implementar un proceso que asegure la provisión de datos aeronáuticos por el operador aeroportuario al AIM, con los requisitos de calidad correspondientes.	(*) – 2018	Proyecto Regional/Estados	Válida
	c) Actualizar los datos de obstáculos de aeródromos en el sistema WGS-84.	(*) – 2018+	Proyecto Regional/ GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/9: conciencia situacional, GPI/10: diseño y gestión del área terminal, GPI/13: diseño y gestión de Aeródromo. GPI/14: Operaciones de pista, GPI/18: información aeronáutica, GPI/20: WGS-84			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: SAM AGA/02 CERTIFICACIÓN DE AERÓDROMOS				
Beneficios				
Seguridad Operacional.	• Reduce los accidentes de aeronaves en el aeródromo			
Protección al medio ambiente y Desarrollo sostenible del transporte aéreo	• Operaciones de Aeródromo eficientes a partir del cumplimiento de los SARPS			
Métricas				
• Número de Aeródromos certificados • Número de Inspectores capacitados • Numero de Aeródromos con certificación validada con la LAR-AGA				
Estrategia 2012 - 2018				
COMPONENTES OC ATM	**TAREAS**	**PERIODO INICIO-FIN**	**RESPONSABILIDAD**	**SITUACION**
AO CM AUO DCB	a) Armonizar la reglamentación de los estados con el LAR-AGA	2013 - 2015	Estados	Válida
	b) Capacitar inspectores de aeródromos regionales con el MIAGA	(*) – 2015	Proyecto Regional.	Válida
	c) Capacitar inspectores de aeródromos regionales en técnicas de auditoria	2014 - 2015	Proyecto Regional	Válida
	d) Realizar ensayos de auditorías (certificación) multinacionales a los aeródromos de la región	2014 – 2015	Proyecto Regional/ Estados	Válida
	e) Certificación de Aeródromos basados en el conjunto LAR AGA	(*) – 2018	Estados	Válida
	f) Validar de los certificados de aeródromos otorgados antes de la armonización con el LAR-AGA	2015 – 2018+	Estados	Válida
	g) Vigilancia del proceso de certificación	2012 – 2018+	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/9: conciencia situacional, GPI/10: diseño y gestión del área terminal, GPI/13: diseño y gestión de Aeródromo. GPI/14: Operaciones de pista			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: SAM AGA/03 **OPERACIONES SEGURAS EN AERÓDROMOS QUE NO CUMPLEN CON SARPS DE OACI**				
Beneficios				
Seguridad Operacional.	• Disponer de herramienta para la evaluación de desviaciones • Reduce los accidentes de aeronaves en el aeródromo			
Protección al medio ambiente y Desarrollo sostenible del transporte aéreo.	• Operaciones de aeródromo eficientes			
Métrica				
• Número de Aeródromos certificados con desviaciones				
Estrategia ***2012 - 2018***				
COMPONENTES OC ATM	**TAREAS**	**PERIODO INICIO-FIN**	**RESPONSABILIDAD**	**SITUACION**
AO **CM** **AUO**	a) Identificar los Aeropuertos Regionales con características físicas y operacionales que no cumplen con las SARPS de OACI	(*) – 2014	Proyecto Regional	Válida
	b) Desarrollar un procedimiento para la certificación con desviaciones, que incluya orientaciones para la evaluación de las no conformidades.	(*) - 2014	Proyecto Regional	Válida
	c) Implementar el procedimiento para la certificación con desviaciones	2013 - 2018	Estados	Válida
	d) Vigilancia del proceso de certificación	2012 - 2018	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/9: conciencia situacional, GPI/13: diseño y gestión de Aeródromo. GPI/14: Operaciones de pista			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: SAM AGA/04 **MEJORAS DE LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y OPERACIONALES DEL AERÓDROMO.**	
Beneficios	
Seguridad Operacional.	• Incrementa las operaciones seguras de aeronaves
Protección al medio ambiente y Desarrollo sostenible del transporte aéreo.	• Contar con guías y criterios operaciones que aumente la capacidad con eficiencia • Fluidez del tránsito en área de movimiento
Métricas	
• Número de aeródromos con capacidad incrementada por mejoras en su infraestructura y/o procedimientos. • Porcentaje de operaciones demoradas por aeródromo	

Estrategia
2012 - 2018

COMPONENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
AO CM AUO	a) Desarrollar los procedimientos para cálculo de la capacidad de los aeródromos.	(*) – 2014	Proyecto Regional	Válida
	b) Capacitar instructores para replicar los procedimientos de cálculo de capacidad	(*) – 2014	Proyecto Regional	Valida
	c) Implementar los procedimientos de cálculo de capacidad y evaluar los aeródromos cuya capacidad instalada se encuentra próximo a saturación	(*) - 2014	Estados	Válida
	d) Desarrollar procedimientos para optimizar la capacidad de pista y plataformas de aeródromos.	(*) – 2013	Proyecto Regional	Válida
	e) Aplicar los procedimientos para la optimización de la capacidad de la pista y plataformas de aeródromos	2013-2018	Estados	Válida
	f) Desarrollar procedimientos de gestión ambiental en coordinación con los Comités Regionales.	(*) - 2018	Proyecto Regional	Valida
	g) Establecer, en coordinación con CNS, los requisitos aplicables a los operadores de aeródromo para la implantación de sistemas de guía y control del movimiento en la superficie.	(*) – 2018	Proyecto Regional	Válida
	h) Vigilancia de la optimización de capacidad de pistas y plataformas	(*) – 2018	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/9: conciencia situacional, GPI/13: diseño y gestión de Aeródromo. GPI/14: Operaciones de pista			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: PFF SAM HR/01 **PLANIFICACION DE LA INSTRUCCIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS DEL PERSONAL DEL SISTEMA DE NAVEGACION AEREA**	
Beneficios	
Seguridad Operacional	• Refuerza la seguridad operacional
Protección al medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo	• Información disponible con niveles de calidad adecuados a los requerimientos • Personal debidamente capacitado como instructores del concepto operacional ATM • Personal debidamente capacitado para gestionar, operar y mantener el Sistema de Navegación Aérea • Incrementa la conciencia situacional del personal • Brindar servicios de navegación aérea con calidad
Métricas	
• Número de CIAC que apliquen programas de instrucción para cumplir con la implantación de los requisitos del Sistema de navegación aérea.	

Estrategia
2012 – 2018

COMPO-NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
AOM, AO AUO DCB ATM-SDM CM TS	a) Elaborar programa de capacitación del personal de los servicios de navegación aérea, a fin de responder a los nuevos desafíos tomando en consideración la documentación OACI	2012-2013	Proyecto Regional	Válida
	b) Hacer seguimiento de las actividades del Equipo especial sobre la Nueva Generación de Profesionales Aeronáuticos (NGAP) e implantar los resultados en la Región	2011 - 2016	Estados	Válida
	c) Establecer un Grupo de instructores expertos en el CONOPS para capacitar instructores en la Región SAM	2012-2013	Proyecto Regional	Válida
	d) Preparar Guías de formación entrenamiento, planificación y Concepto Operacional ATM	2013-2014	Proyecto Regional	Válida
	e) Preparar un programa para instructores sobre entrenamiento, planificación y Concepto Operacional ATM	2013-2014	Proyecto Regional	Válida
	f) Fortalecer a los Centros de Instrucción de Aviación Civil (CIAC) de la Región.	2012 – 2014	Estados	Válida
	g) Impartir los cursos sobre entrenamiento, planificación y Concepto Operacional ATM	2013-2016	Estados	Válida
	h) Monitoreo de la formación y actualización del personal de navegación aérea	2016-2018+	GREPECAS Estados	Válida
Vínculo con las GPI	La actualización, capacitación y formación del personal aeronáutico es transversal a todas las áreas del sistema ATM			

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: PFF SAM SM/01 SEGURIDAD OPERACIONAL				
Beneficios				
Seguridad Operacional	• Refuerza la seguridad operacional			
Métricas				
• N° de EI para ANS y AGA • Número de Estados con SSP implantados • Número de aeródromos internacionales con SMS implantados • Número de servicios ATS con SMS implantados				
Estrategia 2012 - 2018				
COMPO-NENTES OC ATM	**TAREAS**	**PERIODO INICIO-FIN**	**RESPONSABILIDAD**	**SITUACION**
AOM AUO	a) Desarrollo de las normas y procedimientos asociados para cumplir los requerimientos de vigilancia de la seguridad operacional en los servicios de navegación aérea y aeródromos	2013-2015	Proyecto regional	Válida
	b) Asistir en el fortalecimiento de las administraciones de aviación civil para cumplir con las labores de vigilancia de los servicios de navegación aérea y aeródromos	2014-2018	Proyecto regional	Válida
	c) Seguimiento al programa de trabajo del RASG-PA, como referencia para las actividades de la región	(*) – 2018+	Estados	Válida
	d) Elaborar Guías de orientación para la implantación de SMS en los servicios ATS y aeródromos internacionales	(*) - 2012	Proyecto regional	Válida
	e) Asistir en la implantación de los programas estatales de seguridad operacional (SSP)	2012	Oficina Regional	Válida
	f) Elaborar y mantener bases de datos de la seguridad operacional regional	2012 - 2013	Proyecto regional	Válida
	g) Formular guías de orientación para la protección de los datos de seguridad operacional	2012 - 2014	Proyecto regional	Válida
	h) Implantación efectiva de SMS en los ATS y aeropuertos internacionales	(*) - 2014	Estados	Válida
	i) Elaborar e impartir un plan de capacitación en relación a la aplicación y elaboración de un caso de seguridad operacional como mínimo, de acuerdo al nivel del usuario	(*) - 2012	Estados	Válida
	j) Evaluar y asistir a los Estados en la implantación efectiva de las acciones a fin de mejorar la seguridad operacional	(*) - 2018	GREPECAS	Válida
	k) Monitoreo continuo y evaluación periódica de la eficacia de seguridad operacional y de la implantación de los SMS y SSP	2012 - 2018	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	El enfoque sistémico de la seguridad operacional es holístico, aplicándose a todo el sistema ANS			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

RELACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ENTRE LAS PFF(s)

AREA	ATM	AGA/AOP		AIM		CNS		MET	
ATM		ATM/2-AGA/AOP/1	c – c d – c	ATM/2-AIM/1	b – d, e c – d, e d – d, e e – d, e	ATM/1-CNS/2	b – a, c e – c, d f – a, b, c, d	ATM/1-MET/3	a – e, g
		ATM/3-AGA/AOP/1	a – a, b b – c c - c	ATM/2-AIM/2	b – a, b, d, e c – a, b, d, e d – a, b, d, e e – a, b, d, e	ATM/1-CNS/3	a – b f - b	ATM/1-MET/4	a – g
		ATM/3-AGA/AOP/4	b – a, b, c, d, e, f					ATM/2-MET/3	b – e, f, g c – e, f, g d - e, f, g e - e, f, g
		ATM/3-AGA/AOP/5	b – a, b					ATM/3-MET/3	b – e, f, g c – e, f, g
		ATM/5-AGA/AOP/4	c – a, b, c, d, e, f d - a, b, c, d, e, f	ATM/3-AIM/1	b – d, e c – d, e	ATM/1-CNS/4	b – c e – c f – a, c, d g – a, c, d	ATM/5-MET/1	b – a, c
						ATM/2-CNS/3	b – b	ATM/5-MET/2	b – a, b, c, d

AREA	ATM	AGA/AOP		AIM		CNS		MET	
							c - b		
						ATM/3 CNS/3	c - c	ATM/5-MET/3	b – a, c, d, e, g, h
						ATM/5-CNS/1	f -c	ATM/5-MET/4	b – a, b, c, g
						ATM/6-CNS/1	b – a, b, c, d, e d – c, d, f, g, h	ATM/7-MET/1	c – a d - a
				ATM/3-AIM/2	e – b	ATM/6-CNS/4	c – a, b, c, d d – a, c	ATM/7-MET/4	c – d d - d
				ATM/4-AIM/1	e – c, d, e				
				ATM/6-AIM/2	b – a, b, d, e c – a, b, d, e				
AGA/AOP				AGA/AOP/1-AIM/1	b – d g - e	AGA/AOP/4-CNS/4	g - b	AGA/AOP/5-MET/2	a - a
				AGA/AOP/1-AIM/2	b – d, e				
CNS				CNS/1-AIM/2	a – a, b f – a, b				
								CNS/2-MET/4	h – a, c. g

AREA	ATM		AGA/AOP		AIM		CNS		MET	
MET					MET/1-AIM/1	a - g				
					MET/3-AIM/2	f – c g – c				
					MET/1-AIM/2	a-g				
SAR	SAR/1-ATM/4	f - d								
RRHH	Todas las tareas del PFF/1		Todas las tareas del PFF/1		Todas las tareas del PFF/1		Todas las tareas del PFF/1		Todas las tareas del PFF/1	
SM	Todas las tareas del PFF/1		Todas las tareas del PFF/1		Todas las tareas del PFF/1		Todas las tareas del PFF/1		Todas las tareas del PFF/1	

PFF RELATIONSHIP WITH ASBU BLOCK 0 MODULES SELECTED FOR THE SAM REGION
RELACIÓN DE LOS PFFCON LOS MÓDULOS DEL ASBU DEL BLOQUE 0 SELECCIONADO PARA LA REGIÓN SAM

ASBU / PFF	PIA1				PIA2			PIA3					PIA4		
	B015	B0 65	B075	B0 80	B025	B030	B010	B035	B084	BO101	B0102	B0105	B005	B020	B040
PFF SAM ATM/01							~~X~~								
PFFSAMATM/02													X	X	
PFFSAM ATM/03		~~X~~													
PFF SAM ATM/04							~~X~~								
PFF SAM ATM/05	~~X~~							~~X~~							
PFF SAM ATM/06			~~X~~						~~X~~		~~X~~				
PFF SAMATM/07 (I)*															
PFF SAM CNS/01					X			X				X			
PFFSAM CNS/02															X
PFF SAM CNS/03		~~X~~													
PFF SAM CNS/04			~~X~~						~~X~~		~~X~~				
PFFSAM MET/01												~~X~~			
PFF SAM MET/02			~~X~~									~~X~~			
PFF SAM MET/03				~~X~~								~~X~~			
PFF SAM MET/04				~~X~~								~~X~~			
PFFSAM SAR/01															
PFF SAM AIM/01						X									
PFF SAM AIM/02						X						~~X~~			
PFF SAM AGA/01						X									
PFF SAM AGA/02				~~X~~											
PFF SAM AGA/03				~~X~~											
PFF SAM AGA/04	~~X~~		~~X~~												
PFFSAM SAR701															
PFF SAM HHRR/01	~~X~~	~~X~~	~~X~~	~~X~~	~~X~~	~~X~~	~~X~~	~~X~~	~~X~~	~~X~~	~~X~~	~~X~~	~~X~~	~~X~~	~~X~~
PFF SAM SM/01															

- I =Implantado

ADJUNTO D

DESCRIPTION OF MODULES CONSIDERED FOR THE SAM REGION

PERFORMANCE IMPROVEMENT AREA 1: AIRPORT OPERATIONS

B0-15: Improve Traffic Flow through Runway Sequencing (AMAN/DMAN)

Introduction

This module introduces system capabilities to provide assistance for sequencing and metering to manage arrivals and departures (including time-based metering) to and from a multi-runway aerodrome or locations with multiple dependent runways at closely proximate aerodromes, to efficiently utilize the inherent runway capacity.

Baseline

Currently, sequencing is the manual process by which the air traffic controller uses local procedures and his expertise to sequence departures or arrivals in real time. This is generally leading to sub-optimal solutions both for the realized sequence and the flight efficiency, in particular in terms of taxi times and ground holding for departures, and in terms of holding for arrivals.

Change brought by the module

For departures, the sequence will allow improved start/push-back clearances, reducing the taxi time and ground holding, delivering more efficient departure sequences, reducing surface congestion and effectively and efficiently making use of terminal and aerodrome resources.

Departure management tools maximize the use of airspace capacity and assure full utilization of resources. They have the additional benefit of fuel efficient alternatives to reduce airborne and ground holding in an era in which fuel continues to be a major cost driver and emissions are a high priority. The use of these tools to assure facility of more efficient arrival and departure paths is a main driver in some modules of Block 0.

Necessary procedures (air and ground)

It is necessary to develop the systems and operational procedures for AMAN/DMAN. In particular, procedures for the extension of metering into en-route airspace will be necessary. RNAV/RNP for arrival will also be crucial as well.

Element 1: AMAN and time-based metering

Arrival management (AMAN) sequences the aircraft, based on the airspace state, wake turbulence, aircraft capability, and user preference. The established sequence provides the time that aircraft may have to lose before a reference approach fix, thereby allowing aircraft to fly more efficiently to the that fix and to reduce the use of holding stacks, in particular at low altitude. The smoothed sequence allows increased aerodrome throughput.

Time-based metering is the practice of separation by time rather than distance. Typically, the relevant ATC authorities will assign a time in which a flight must arrive at the aerodrome. This is known as the control time of arrival (CTA). CTAs are determined based on aerodrome capacity, terminal airspace capacity, aircraft capability, wind and other meteorological factors. Time-based metering is the primary mechanism in which arrival sequencing is achieved.

Element 2: Departure management

Departure management (DMAN), like its arrival counterpart, serves to optimize departure operation to ensure the most efficient utilization of aerodrome and terminal resources. Slots assignment and adjustments will be supported by departure management automations like departure management (DMAN) or departure flow management (DFM). Dynamic slot allocation will foster smoother integration into overhead streams and help the airspace users to better meet metering points and comply with other ATM decisions. Departure management sequences the aircraft, based on the airspace state, wake turbulence, aircraft capability, and user preference, to fit into the overhead en-route streams without disrupting the traffic flow. This will serve to increase aerodrome throughput and compliance with allotted departure time.

Intended performance operational improvement

In terms of Capacity improvements, time-based metering will optimize usage of terminal airspace and runway capacity. The utilization of terminal and runway resources will be optimized.

Efficiency is positively impacted as reflected by increased runway throughput and arrival rates. Efficiency is achieved through:

1) harmonized arriving traffic flow from en-route to terminal and aerodrome. Harmonization is achieved via the sequencing of arrival flights based on available terminal and runway resources; and
2) streamlined departure traffic flow and smooth transition into en-route airspace. Decreased lead time for departure request and time between call for release and departure time. Automated dissemination of departure information and clearances.

In terms of predictability it decreases uncertainties in aerodrome/terminal demand prediction and in terms of flexibility it enables dynamic scheduling.

Just as a reference to take into account, a detailed business case has been built for the time-based flow management programme in the United States. The business case has proven the benefit/cost ratio to be positive. Implementation of time-based metering can reduce airborne delay. This capability was estimated to provide over 320 000 minutes in delay reduction and $28.37 million in benefits to airspace users and passengers over the evaluation period.

Necessary system capability

Avionics

No avionics capability is required in support of the time-based metering for departure. For approach, time-based metering is mainly achieved through ATC speed clearance to adjust the aircraft sequence in the AMAN. This operation can be facilitated by requiring the aircraft to meet a CTA at a metering fix, relying on the aircraft required time of arrival function from current flight management system (FMS).

Ground systems

The key technological aspects include automation support for the synchronization of arrival sequencing, departure sequencing, and surface information; improve predictability of arrival flow, further hone sector capacity estimates, and management by trajectory. Less congested locations might not require extensive automation support to implement.

Both TBFM and arrival/departure management (AMAN/DMAN) application and existing technologies can be leveraged, but require site adaptation and maintenance.

Human factors considerations

ATM personnel responsibilities will not be affected directly. However, human factors have been taken into consideration during the development of the processes and procedures associated with this module. Where automation is to be used, the human-machine interface has been considered from both a functional and ergonomic perspective. The possibility of latent failures however, continues to exist and vigilance is requested during all implementation actions. It is further requested that human factor issues, identified during implementation, be reported to the international community through ICAO as part of any safety reporting initiative.

Training and qualification requirements

Automation support is needed for air traffic management in airspace with high demands. Thus, training is needed for ATM personnel.

Training in the operational standards and procedures are required for this module. Likewise, the qualifications requirements which form an integral part to the implementation of this module.

Reference documents and guidance materials

- European ATM Master Plan, Edition 1.0, March 2009, update in progress
- SESAR Definition Phase Deliverables
- TBFM Business Case Analysis Report
- NextGen Midterm Concept of Operations v.2.0
- RTCA Trajectory Operations Concept of Use

Module summary

<table>
<tr><td colspan="6"><u>Title of the Module:</u>
B0-15: Improve Traffic Flow Through Runway Sequencing (AMAN/DMAN)</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>Elements:</u>
1. AMAN
2. DMAN</td><td colspan="2"><u>Equipage/Air</u>
- Nil</td><td colspan="2"><u>Equipage/Ground</u>
- Automation support</td></tr>
<tr><td colspan="6">Implementation monitoring and intended performance impact</td></tr>
<tr><td rowspan="2"><u>Implementation progress</u>
1. Indicator: Percentage of international aerodromes with AMAN/DMAN</td><td colspan="5">Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only</td></tr>
<tr><td><u>KPA-Access/Equity</u>
Not Applicable</td><td><u>KPA-Capacity</u>
Time-based metering will optimize usage of terminal airspace and runway capacity.</td><td><u>KPA-Efficiency</u>
Efficiency is positively impacted as reflected by increased runway throughput and arrival rates.</td><td><u>KPA-Environment</u>
Not Applicable</td><td><u>KPA-Safety</u>
Not Applicable</td></tr>
</table>

<u>B0-65: Optimization of Approach Procedures including Vertical Guidance</u>

Introduction

This module complements other airspace and procedures elements (continuous descent operations (CDO), PBN and airspace management) to increase efficiency, safety, access and predictability.

The use of performance-based navigation (PBN) and ground-based augmentation system (GBAS) landing system (GLS1) procedures will enhance the reliability and predictability of approaches to runways, thus increasing safety, accessibility and efficiency. This is possible through the application of Basic global navigation satellite system (GNSS), Baro vertical navigation (VNAV), satellite-based augmentation system (SBAS) and GLS. The flexibility inherent in PBN approach design can be exploited to increase runway capacity.

Baseline

Conventional navigation aids (e.g. Instrument landing system (ILS), VHF omnidirectional radio range (VOR), non-directional radio beacon (NDB)) have limitations in their ability to support the lowest minima to every runway. In the case of ILS, limitations include cost, the availability of suitable sites for ground infrastructure and an inability to support multiple descent paths to multiple runway ends. VOR and NDB procedures do not support vertical guidance and have relatively high minima that depend on siting considerations.

Change brought by the module

With the exception of ground-based augmentation system (GBAS) for GLS, performance-based navigation (PBN) procedures require no ground-based navaids and allow designers complete flexibility in determining the final approach lateral and vertical paths. PBN approach procedures can be seamlessly integrated with PBN arrival procedures, along with continuous descent operations (CDO), thus reducing aircrew and controller workload and the probability that aircraft will not follow the expected trajectory.

With the exception of ground-based augmentation system (GBAS) for GLS, performance-based navigation (PBN) procedures require no ground-based navaids and allow designers complete flexibility in determining the final approach lateral and vertical paths. PBN approach procedures can be seamlessly integrated with PBN arrival procedures, along with continuous descent operations (CDO), thus reducing aircrew and controller workload and the probability that aircraft will not follow the expected trajectory.

States can implement GNSS-based PBN approach procedures that provide minima for aircraft equipped with basic GNSS avionics with or without Baro VNAV capability, and for aircraft equipped with SBAS avionics. GLS, which is not included in the PBN Manual, requires aerodrome infrastructure but a single station can support approaches to all runways and GLS offers the same design flexibility as PBN procedures. This flexibility provides benefits when conventional aids are out of service due to system failures or for maintenance. Regardless of the avionics fit, each aircraft will follow the same lateral path. Such approaches can be designed for runways with or without conventional approaches, thus providing benefits to PBN-capable aircraft, encouraging equipage and supporting the planning for decommissioning of some conventional aids.

The key to realizing maximum benefits from these procedures is aircraft equipage. Aircraft operators make independent decisions about equipage based on the value of incremental benefits and potential savings in fuel and other costs related to flight disruptions.

Metrics *to determine success of the module are proposed in the Manual on Global Performance of the Air Navigation System (Doc 9883).*

Intended performance operational improvement

In contrast with ILS, the GNSS-based approaches (PBN and GLS) do not require the definition and management of sensitive and critical areas resulting in potentially increased runway capacity.

Cost savings related to the benefits of lower approach minima: fewer diversions, overflights, cancellations and delays. Cost savings related to higher airport capacity in certain circumstances (e.g. closely spaced parallels) by taking advantage of the flexibility to offset approaches and define displaced thresholds.

This implementation contributes to safety with stabilized approach paths and to environment benefits through reduced fuel burn increasing airport accessibility as well.

In terms of cost benefit analysis Aircraft operators and air navigation service providers (ANSPs) can quantify the benefits of lower minima by using historical aerodrome weather observations and modelling airport accessibility with existing and new minima. Each aircraft operator can then assess benefits against the cost of any required avionics upgrade. Until there are GBAS (CAT I/III) Standards, GLS cannot be considered as a candidate to globally replace ILS. The GLS business case needs to consider the cost of retaining ILS or MLS to allow continued operations during an interference event.

Necessary procedures (air and ground)

The following documents provide background and implementation guidance for ANSPs, aircraft operators, airport operators and aviation regulators:

The Performance-based Navigation (PBN) Manual (Doc 9613), the Global Navigation Satellite System (GNSS) Manual (Doc 9849) Annex 10 — Aeronautical Telecommunications and the Procedures for Air Navigation Services — Aircraft Operations, Volume I — Flight Procedures and Volume II — Construction of Visual and Instrument Flight Procedures (PANS-OPS, Doc 8168) provide guidance on system performance, procedure design and flight techniques necessary to enable PBN approach procedures.

The World Geodetic System — 1984 (WGS-84) Manual (Doc 9674) provides guidance on surveying and data handling requirements. The Manual on Testing of Radio Navigation Aids (Doc 8071) (Doc 8071), Volume II — Testing of Satellite-based Radio Navigation Systems provides guidance on the testing of GNSS. This testing is designed to confirm the ability of GNSS signals to support flight procedures in accordance with the standards in Annex 10.

ANSPs must also assess the suitability of a procedure for publication, as detailed in PANS-OPS, Volume II, Part I, Section 2, Chapter 4, Quality Assurance. The Quality Assurance Manual for Flight Procedure Design (Doc 9906), Volume 5 –Validation of Instrument Flight Procedures provides the required guidance for validation of instrument flight procedures including PBN procedures. Flight validation for PBN procedures is less costly than for conventional aids for two reasons: the aircraft used do not require complex signal measurement and recording systems; and there is no requirement to check signals periodically.

Necessary system capability

Avionics

PBN approach procedures can be flown with basic instrument flight rules (IFR) GNSS avionics that support on board performance monitoring and alerting; these support lateral navigation (LNAV) minima. Basic IFR GNSS receivers may be integrated with Baro VNAV functionality to support vertical guidance to LNAV/vertical navigation (VNAV) minima. In States with defined SBAS service areas, aircraft with SBAS avionics can fly approaches with vertical guidance to LPV minima, which can be as low as ILS CAT I minima when flown to a precision instrument runway, and as low as 250 ft minimum descent altitude (MDA) when flown to an instrument runway. Within an SBAS service area, SBAS avionics can provide advisory vertical guidance when flying conventional non-directional beacon (NDB) and very high frequency omnidirectional radio range (VOR) procedures, thus providing the safety benefits associated with a stabilized approach. Aircraft require avionics to fly GBAS land system (GLS) approaches.

Ground systems

SBAS-based procedures do not require any infrastructure at the airport served, but SBAS elements (e.g. reference stations, master stations, geostationary (GEO) satellites) must be in place such that this level of service is supported. The ionosphere is very active in equatorial regions, making it very technically challenging for the current generation of SBAS to provide vertically guided approaches in these regions. A GLS station installed at the aerodrome served can support vertically guided CAT I approaches to all runways at that aerodrome.

Human performance

The implementation of approach procedures with vertical guidance enables improved cockpit resource management in times of high and sometime complex workload. By allowing crew procedures to be better distributed during the conduct of the procedure, exposure to operational errors is reduced and human performance is improved. This results in clear safety benefits over procedures that lack guidance along a vertical path. Additionally, some simplification and efficiencies may be achieved in crew training as well.

Human factors have been taken into consideration during the development of the processes and procedures associated with this module. Where automation is to be used, the human-machine interface has been considered from both a functional and ergonomic perspective. The possibility of latent failures, however, continues to exist and vigilance is requested during all implementation actions. It is further requested that human factor issues identified during implementation be reported to the international community through ICAO as part of any safety reporting initiative.

Training and qualification requirements

Training in the operational standards and procedures are required for this module and can be found in the Reference Documents and Guidance material section

in to this module. Likewise, the qualification requirements are identified in th Regulatory/standardization needs and Approval Plan (Air and Ground e section which form an integral part to the implementation of this module.

Regulatory/standardization needs and approval plan (air and ground)

1) Regulatory/standardization: use current published criteria as given in Section 8.4 as no new or updated regulatory guidance or standards documentation is needed at this time.
2) Approval plans: no new or updated approval criteria are needed at this time. Implementation plans should reflect available aircraft, ground systems and operational approvals.

Reference documents and guidance material

- ICAO Annex 10 — *Aeronautical Telecommunications*, Volume I — *Radio Navigation Aids*. As of 2011 a draft Standards and Recommended Practices (SARPs) amendment for GLS to support CAT II/III approaches is completed and is being validated by States and industry.
- ICAO Annex 11 — *Air Traffic Services*
- ICAO Doc 4444, *Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic Management*
- ICAO Doc 8168, *Procedures for Air Navigation Services — Aircraft Operations*
- ICAO Doc 9674, *World Geodetic System — 1984 (WGS-84) Manual*
- ICAO Doc 9613, *Performance-based Navigation (PBN) Manual*
- ICAO Doc 9849, *Global Navigation Satellite System (GNSS) Manual*
- ICAO Doc 9906, *Quality Assurance Manual for Flight Procedure Design*, Volume 5 -*Validation of Instrument Flight Procedures*
- ICAO Doc 8071, *Manual on Testing of Radio Navigation Aids*, Volume II — *Testing of Satellite-based Radio Navigation Systems*
- ICAO Doc 9931, *Continuous Descent Operations (CDO) Manual*
- FAA AC 20-138, TSO-C129/145/146

Module summary

<table>
<tr><td colspan="6"><u>Title of the Module:</u>
B0-65: Optimization of Approach Procedures Including Vertical Guidance</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>Elements:</u>
1. APV with Baro VNAV
2. APV with SBAS
3. APV with GBAS</td><td colspan="2"><u>Equipage/Air</u>
- Basic IFR GNSS avionics integrated with Baro VNAV functionality
- SBAS avionics
- GBAS avionics</td><td colspan="2"><u>Equipage/Ground</u>
- SBAS (reference stations, master stations, GEO satellites)
- GBAS</td></tr>
<tr><td colspan="6">Implementation monitoring and intended performance impact</td></tr>
<tr><td><u>Implementation progress</u></td><td colspan="5">Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only</td></tr>
<tr><td>1. 1. Indicator:
2. Percentage of international aerodromes having instrument runways provided with APV on the basis of
3. Baro VNAV/SBAS/GBAS</td><td><u>KPA-Access/Equity</u>
Increased aerodrome accessibility
.</td><td><u>KPA-Capacity</u>
Increased runway capacity</td><td><u>KPA-Efficiency</u>
Reduced fuel burn due to lower minima, fewer diversions, cancellations, delays</td><td><u>KPA-Environment</u>
Reduced emissions due to reduced fuel burn.</td><td><u>KPA-Safety</u>
Increased safety through stabilized approach paths.</td></tr>
</table>

B0-75: Safety and Efficiency of Surface Operations (A-SMGCS Level 1-2)

Introduction

This module builds upon traditional surface movement guidance and control system (SMGCS) implementation (visual surveillance, aerodrome signage, lighting and markings) by the introduction of capabilities enhancing air traffic control (ATC) situational awareness through:

a) display to the aerodrome controller of the position of all aircraft on the aerodrome movement area;
b) display to the aerodrome controller of all vehicles on the aerodrome maneuvering area; and
c) generation of runway incursion alerts (where local operational, safety and cost- benefit analyses so warrant).

This level of implementation, corresponding to levels 1 and 2 of the A-SMGCS concept and being associated to the provision of ATS, is independent of aircraft equipage beyond that associated with cooperative surveillance equipage (e.g. SSR Mode S or A/C transponders).

For automatic dependent surveillance—broadcast (ADS-B) APT the facilities and procedures will be the same with the performance levels associated to conventional SMGCS. The B0 level of implementation is dependent of aircraft/vehicle ADS-B Out equipage.

Baseline

Surface operations historically have been managed by use of visual scanning by both ANSP personnel and flight crew, both as the basis for taxi management as well as aircraft navigation and separation. These operations are significantly impeded during periods of reduced visibility (weather obscuration, night) and high demand, e.g. when a large proportion of aircraft are from the same operator and/or of the same aircraft type.

In addition, remote areas of the aerodrome surface are difficult to manage if out of direct visual surveillance. As a result, efficiency can be significantly degraded, and safety services are unevenly provided. Complementary to such historical means of aerodrome traffic management, enhanced surface situational awareness has been based upon use of an aerodrome surface movement primary radar system and display (SMR). This permits the surveillance of all aircraft and ground vehicles without any need for cooperative surveillance equipment installed on the aircraft/vehicles. This improvement allows ANSP personnel to better maintain awareness of ground operations during periods of low visibility. In addition, the presence of safety logic allows for limited detection of runway incursions.

Change brought by the module

This module implements:

a) additional capabilities to the aerodrome surveillance environment by taking advantage of cooperative surveillance that provides the means to establish the position of all aircraft and vehicles and to specifically identify targets with individual flight/vehicle identification. Ground vehicles operating on the maneuvering area will be equipped with cooperative surveillance transponders compatible with the specific A-SMGCS equipment installed so as to be visible to tower ground surveillance display systems; and
b) SMR-like capabilities by implementing ADS-B APT at those aerodromes where surveillance is not available.

Element 1 – Surveillance

In the case of A-SMGCS, this element enhances the primary radar surface surveillance with the addition of at least one cooperative surface surveillance system. These systems include multi-lateration, secondary surveillance radar Mode S, and ADS-B. As with TMA and en-route secondary surveillance radars/ADS-B, the cooperative aspect of the surveillance allows for matching of equipped surveillance targets with flight data, and also reduces clutter and degraded operation associated with primary surveillance. The addition of cooperative surveillance of aircraft and vehicles adds a significant positive benefit to the performance of safety logic, as the tracking and short-term trajectory projection capabilities are improved with the higher quality surveillance. The addition of this capability also provides for a marginal improvement in routine management of taxi operations and more efficient sequencing of aircraft departures.

In the case of ADS-B APT, as an element of an A-SMGCS system, it provides controllers with traffic situational awareness on movement areas. The provision of surveillance information to the controller will allow the deployment of SMGCS procedures, augmenting the controller‘s situational awareness and helping the controller to manage the traffic in a more efficient way. In this respect, the ADS-B APT application does not aim to reduce the occurrence of runway incursions, but may reduce the occurrence of runway collisions by assisting in the detection of the incursions.

Element 2 – Alerting

In the case of A-SMGCS, where installed and operated, alerting with flight identification information also improves the ATC response to situations that require resolution such as runway incursion incidents and improved response times to unsafe surface situations. Levels of sophistication as regards this functionality currently vary considerably between the various industrial solutions being offered. B0 implementations will serve as important initial validation for improved algorithms downstream.

In the case of ADS-B APT, system generated alerting processes and procedures have not been defined (as this is considered premature at this development stage). It is possible that future variations of the ADS-B APT application will assess the surveillance requirements necessary to support alerting functions.

Intended performance operational improvement

The A-SMGCS improves access to portions of the manoeuvring area obscured from view of the control tower for vehicles and aircraft. It also sustains an improved aerodrome capacity during periods of reduced visibility and ensures equity in ATC handling of surface traffic regardless of the traffic‘s position on the aerodrome.

The ADS-B APT as an element of an A-SMGCS system, provides traffic situational awareness to the controller in the form of surveillance information and potentially improves capacity. The availability of the data is dependent on the aircraft and vehicle level of equipage.

In terms of efficiency A-SMGCS reduce taxi times through diminished requirements for intermediate holdings based on reliance on visual surveillance only and ADS-B APT potentially reduces taxi times by providing improved traffic situational awareness to controllers.

Cost benefit analysis is positive taking into consideration the improved levels of safety and improved efficiencies in surface operations leading to significant savings in aircraft fuel usage. As well, aerodrome operator vehicles will benefit from improved access to all areas of the aerodrome, improving the efficiency of aerodrome operations, maintenance and servicing.

This implementation reduces ATC workload and improve ATC efficiency.

Necessary system capability

Avionics

Existing aircraft ADS-B and/or SSR transponder systems, including correct setting of aircraft identification.

Vehicles

Vehicle cooperative transponder systems, type as a function of the local A-SMGCS installation. Industry solutions readily available.

Ground systems

A-SMGCS: the surface movement radar should be complemented by a cooperative surveillance means allowing tracking aircraft and ground vehicles. A surveillance display including some alerting functionalities is required in the tower.

ADS-B APT: cooperative surveillance infrastructure deployed on the aerodrome surface; installation of a tower traffic situational awareness display.

Human performance

Human factors considerations

Workload analyses will be necessary to ensure ATC can cope with increased aerodrome capacities in reduced visual conditions using A-SMGCS. ATC response to A-SMGCS generated runway incursion alarms and warnings will require human factors assessments to ensure that ATC performance in this regard does in fact improve and not diminish. Human factors assessments will also be necessary for the assessment of the compatibility of A-SMGCS tower display installations with other tower surveillance display systems.

Human factors have been taken into consideration during the development of the processes and procedures associated with this module. Where automation is to be used, the human-machine interface has been considered from both a functional and ergonomic perspective (see Section 6 for examples). The possibility of latent failures however, continues to exist and vigilance is requested during all implementation actions. It is further requested that human factor issues, identified during implementation, be reported to the international community through ICAO as part of any safety reporting initiative.

Training and qualification requirements

Training in the operational standards and procedures are required for this module and can be found in the links to the documents in Reference Documents and Guidance material to this module. Likewise, the qualifications requirements are identified in the Regulatory/standardization r needs and Approval Plan (Air and Ground)which form an integral part to the implementation of this module.

Regulatory/standardization needs and approval plan (air and ground)

Standards approved for aerodrome multilateration, ADS-B and safety logic systems exist for use in Europe, the United States and other Member States. Standards for surface movement radar (SMR) exist for use globally.

Reference documents and guidance material

- Community Specification on A-SMGCS Levels 1 and 2
- ICAO Doc 4444, *Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic Management*
- ICAO Doc 7030, *Regional Supplementary Procedures* (EUR SUPPS)
- ICAO Doc 9924, *Aeronautical Surveillance Manual*
- ICAO Doc 9871, *Technical Provisions for Mode S Services and Extended Squitter*
- ICAO Doc 9830, *Advanced Surface Movement Guidance and Control Systems (A-SMGCS) Manual*
- ICAO Doc 7030/5, (EUR/NAT) *Regional Supplementary Procedures*, Section 6.5.6 and 6.5.7
- FAA Advisory Circulars
- AC120-86 Aircraft Surveillance Systems and Applications
- AC120-28D Criteria for approval of Category III Weather Minima for Take-off, Landing, and Rollout
- AC120-57A Surface Movement Guidance and Control System
- Avionics standards developed by RTCA SC-186/Eurocae WG-51 for ADS-B
- Aerodrome map standards developed by RTCA SC-217/Eurocae WG-44
- EUROCAE ED 163 Safety, Performance and Interoperability Requirements document for ADS-B Airport Surface surveillance application (ADS-B APT)
- FAA NextGen Implementation Plan
- European ATM Master Plan

Module summary

<table>
<tr><td colspan="3"><u>Title of the Module:</u>
B0-75: Safety and Efficiency of Surface Operations (A-SMGCS Level 1-2)</td></tr>
<tr><td><u>Elements</u>
1. Surveillance
2. Alerting systems
3. (Not included in the Module but added here as they are closely linked to this Module) Visual aids for navigation and Wild life strike hazard reduction</td><td><u>Equipage/Air</u>
- ADS-B / SSR transponder system</td><td><u>Equipage/Ground</u>
- SMR/SSR Mode S/ ADS B/ Multilateration
- Surveillance display with alerting functionalities in the tower.
- A cooperative transponder system for vehicles
- Visual aids for navigation</td></tr>
<tr><td colspan="3">Implementation monitoring and intended performance impact</td></tr>
<tr><td><u>Implementation</u></td><td colspan="2">Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only</td></tr>
</table>

progress 1. Indicator: *Percentage of international aerodromes with SMR/ SSR Mode S/ ADS-B Multilateration* 2. Indicator: *Percentage of international aerodromes with a cooperative transponder systems on vehicles* 3. Indicator: *Percentage of international aerodromes complying with visual aid requirements as per Annex 14*	KPA-Access/Equity Improves KPA-Access/Equity to portions of the manoeuvring area obscured from view of the control tower for vehicles and aircraft. Ensures equity in ATC handling of surface traffic regardless of the traffic's position on the international aerodrome.	KPA-Capacity Sustained level of aerodrome capacity during periods of reduced visibility	KPA-Efficiency Reduced taxi times through diminished requirements for intermediate holdings based on reliance on visual surveillance only. Reduced fuel burn.	KPA-Environment Reduced emissions due to reduced fuel burn	KPA-Safety Reduced runway incursions. Improved response to unsafe situations. Improved situational awareness leading to reduced ATC workload.

B0-80: Improved Airport Operations through Airport-CDM

Introduction

This module is designed to implement collaborative applications that will allow the sharing of surface operations data among the different stakeholders on the airport. This will improve surface traffic management reducing delays on movement and maneuvering areas and enhance safety, efficiency and situational awareness

Baseline

Surface operations, especially for the turnaround phase, involve all operational stakeholders at an airport. They each have their own processes that are conducted as efficiently as possible. However, by relying on separated systems and not sharing all relevant information, they currently do not perform as efficiently as they could.

The baseline will be operations without airport collaboration tools and operations.

Change brought by the module

Implementation of airport collaborative decision making (A-CDM) will enhance surface operations and safety by making airspace users, ATC and airport operations better aware of their respective situation and actions on a given flight.

Airport-CDM is a set of improved processes supported by the interconnection of various airport stakeholders information systems. Airport-CDM can be a relatively simple and low cost programme.

Intended performance operational improvement

In terms of capacity this module enhanced use of existing infrastructure of gate and stands (unlock latent capacity) and reduced workload, and assure a better organization of the activities to manage flights.

It also increases efficiency of the ATM system for all stakeholders. In particular for aircraft operators: improved situational awareness (aircraft status both home and away); enhanced fleet predictability and punctuality; improved operational efficiency (fleet management); and reduced delay.

Environmental benefits are achieved with this implementation reducing taxi time, fuel and carbon emissions and lower aircraft engine run time

The business case has proven to be positive due to the benefits that flights and the other airport operational stakeholders can obtain. However, this may be influenced depending upon the individual situation (environment, traffic levels investment cost, etc.).

Necessary procedures (air and ground)

The existing procedures need to be adapted to the collaborative environment in order to provide full benefits. These changes will affect the way the pilot, controller, airlines operations and ATFM unit will exchange information and manage the departing queue. The pushback and engine start up are just in time taking in account assigned runway, taxiing time, runway capacity, departure slot and departure constraints.

Necessary system capability

Avionics

No airborne equipment is required.

Ground systems

Collaborative decision-making (CDM) does not require specific new functionalities. The difficulty is more to interconnect ground systems depending on the systems in place locally but experience has proven that industrial solutions/support exist. Where available, shared surveillance information may enhance operations.

Human factors considerations

Human factors have been taken into consideration during the development of the processes and procedures associated with this module. Where automation is to be used, the human-machine interface has been considered from both a functional and ergonomic perspective. The possibility of latent failures however, continues to exist and vigilance is requested during all implementation actions. It is further requested that human factor issues, identified during implementation, be reported to the international community through ICAO as part of any safety reporting initiative.

Training and qualification requirements

Training in the operational standards and procedures are required for this module and can be found in the links to the documents in Reference Documents and Guidance material section. Likewise, the qualifications requirements are identified in the regulatory requirements in Regulatory/standardization needs and Approval Plan (Air and Ground) section which form an integral part to the implementation of this module.

Regulatory/standardization needs and approval plan (air and ground)

Regulatory/standardization: updates are required to the following current published criteria:

- ICAO Doc 4444, *Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic Management*
- ICAO *CDM Manual*

Approval plans: updates are required for:

- EUROCONTROL, A-CDM Implementation Manual
- FAA NextGen Implementation Plan

Reference documents and guidance material

- ICAO CDM Manual (being finalized)
- European Union, OJEU 2010/C 168/04: Community Specification ETSI EN 303 212 v.1.1.1: European Standard (Telecommunications series) Airport Collaborative Decision Making (A-CDM)
- EUROCAE ED-141: Minimum Technical Specifications for Airport Collaborative Decision Making (Airport-CDM) Systems
- EUROCONTROL A-CDM Programme documentation, including an Airport - CDM Implementation Manual
- FAA NextGen Implementation Plan 2011

Module summary

<table>
<tr><td colspan="6"><u>Title of the Module:</u>
B0-80: Improved Airport Operations through Airport-CDM</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>Elements:</u>
1. Airport –CDM
2.(Not included in the Module but added here as they are closely linked to this Module) Aerodrome certification, Aerodrome emergency planning, Airport planning and Heliport operations</td><td colspan="2"><u>Equipage/Air</u>
- Nil</td><td colspan="2"><u>Equipage/Ground</u>
- Interconnection of ground systems of different partners for Airport-CDM
- Rescue and Fire Fighting (RFF) Equipment as per Annexe 14</td></tr>
<tr><td colspan="6">Implementation monitoring and intended performance impact</td></tr>
<tr><td rowspan="2"><u>Implementation progress</u>
1. Indicator: percentage of international aerodromes with Airport-CDM

2. Indicator: Percentage of certified international aerodromes

3. Indicator: Percentage of international aerodromes with RFF equipment as per Annex 14</td><td colspan="5">Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only</td></tr>
<tr><td><u>KPA-Access/Equity</u>
Enhances equity on the use of aerodrome facilities.</td><td><u>KPA-Capacity</u>
Enhanced use of existing Implementation of gate and stands (unlock latent capacity). Reduced workload, better organization of the activities to manage flights.</td><td><u>KPA-Efficiency</u>
Improved operational efficiency (fleet management); and reduced delay. Reduced fuel burn due to reduced taxi time and lower aircraft engine run time.</td><td><u>KPA-Environment</u>
Reduced emissions due to reduced fuel burn</td><td><u>KPA-Safety</u>
Not Applicable</td></tr>
</table>

PERFORMANCE IMPROVEMENT AREA 2: GLOBALLY INTEROPERABLE SYSTEMS AND DATA

B0-25: Increased Interoperability, Efficiency and Capacity through Ground-Ground Integration

Introduction

This module was designed to improve coordination between air traffic service units (ATSUs) by using ATS interfacility data communication (AIDC) defined by the ICAO Manual of Air Traffic Services Data Link Applications (Doc 9694). The transfer of communication in a data link environment improves the efficiency of this process particularly for oceanic ATSUs.

Baseline

The baseline for this module is the traditional coordination by phone, and procedural and/or radar distance/time separations.

Flights which are being provided with air traffic services are transferred from one air traffic services (ATS) unit to the next in a manner designed to ensure safety. In order to accomplish this objective, it is a standard procedure that the passage of each flight across the boundary of the areas of responsibility of the two units is coordinated between them beforehand and that the control of the flight is transferred when it is at, or adjacent to, the said boundary.

Where it is carried out by telephone, the passing of data on individual flights as part of the coordination process is a major support task at ATS units, particularly at area control centres (ACCs). The operational use of connections between flight data processing systems (FDPSs) at ACCs replacing phone coordination (on-line data interchange (OLDI)) is already proven in Europe.

This is now fully integrated into the ATS interfacility data communications (AIDC) messages in the *Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic Management*, (PANS-ATM, Doc 4444) which describes the types of messages and their contents to be used for operational communications between ATS unit computer systems. This type of data transfer (AIDC) will be the basis for migration of data communications to the aeronautical telecommunication network (ATN).

Information exchanges between flight data processing systems are established between air traffic services units for the purpose of notification, coordination and transfer of flights and for the purpose of civil/military coordination.

These information exchanges rely upon appropriate and harmonized communication protocols to secure their interoperability and apply to:

a) communication systems supporting the coordination procedures between air traffic services units using a peer-to-peer communication mechanism and providing services to general air traffic; and
b) communication systems supporting the coordination procedures between air traffic services units and controlling military units, using a peer-to-peer communication mechanism.

Change brought by the module

The module makes available a set of messages to describe consistent transfer conditions via electronic means across boundaries of ATS units. It consists of the implementation of the set of AIDC messages in the flight data processing systems (FDPS) of the different ATS units involved and the establishment of a Letter of Agreement (LoA) between these units to set the appropriate parameters.

Prerequisites for the module, generally available before its implementation, are an ATC system with flight data processing functionality and a surveillance data processing system connected to each other. This module is a first step towards the more sophisticated 4D trajectory exchanges between both ground/ground and air/ground according to the ICAO *Global Air Traffic Management Operational Concept* (Doc 9854).

Intended performance operational improvement

Metrics to determine the success of the module are proposed in the *Manual on Global Performance of the Air Navigation System* (Doc 9883).

In terms of capacity this implementation reduced controller workload and increased data integrity supporting reduced separations translating directly to cross sector or boundary capacity flow increases.

This reduced separation can also be used to more frequently offer aircraft flight levels closer to the flight optimum; in certain cases, this also translates into reduced en-route holding contributing to efficiency.

Additionally in terms of safety the Air Traffic Controllers also, have a better knowledge of more accurate flight plan information reducing errors in the ATC loop coordination.

Increase of throughput at ATS unit boundary and reduced ATCO workload will outweigh the cost of FDPS software changes. The business case is dependent on the environment.

Necessary procedures (air and ground)

Required procedures exist. They need local analysis of the specific flows and should be spelled out in a Letter of Agreement between ATS units; the experience from other regions can be a useful reference.

Avionics

No specific airborne requirements.

Ground systems

Technology is available. It consists in implementing the relevant set of AIDC messages in flight data processing and could use the ground network standard AFTN-AMHS or ATN. Europe is presently implementing it in ADEXP format over IP wide area networks.

The technology also includes for oceanic ATSUs a function supporting transfer of communication via data link.

Human factors considerations

Ground interoperability reduces voice exchange between ATCOs and decreases workload. A system supporting appropriate human-machine interface (HMI) for ATCOs is required.

Human factors have been taken into consideration during the development of the processes and procedures associated with this module. Where automation is to be used, the HMI has been considered from both a functional and ergonomic perspective (see Section 6 for examples). The possibility of latent failures, however, continues to exist and vigilance is required during all implementation activity. In addition it is important that human factor issues, identified during implementation, be reported to the international community through ICAO as part of any safety reporting initiative.

Training and qualification requirements

To make the most of the automation support, training in the operational standards and procedures will be required and can be found in the links to the documents in Reference Documents and Guidance material section
of this module. Likewise, the qualifications requirements are identified in the regulatory requirements in the Regulatory/standardization needs and Approval Plan (Air AND Ground) section which are integral to the implementation of this module**.**

Regulatory/standardization needs and approval plan (air AND ground)

Regulatory/standardization: use current published criteria that include:

a) ICAO Doc 4444, *Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic Management*; and
b) EU Regulation, EC No 552/2004.

Approval plans: to be determined based on regional consideration of ATS interfacility data communications (AIDC).

Reference documents and guidance material

- ICAO Doc 4444, *Procedures for Air Navigation Services - Air Traffic Management*, Appendix 6 - *ATS Interfacility Data Communications (AIDC) Messages*

- ICAO Doc 9880, *Manual on Detailed Technical Specifications for the Aeronautical Telecommunication Network (ATN) using ISO/OSI Standards and Protocols*, Part II — *Ground-Ground Applications — Air Traffic Services Message Handling Services (ATSMHS).*
- ICAO Doc 9694, *Manual of Air Traffic Services Data Link Applications;* Part 6;
- GOLD Global Operational Data Link Document (APANPIRG, NAT SPG), June 2010;
- Pan Regional Interface Control Document for Oceanic ATS Interfacility Data Communications (PAN ICD) Coordination Draft Version 0.3. 31 August 2010;
- Asia/Pacific Regional Interface Control Document (ICD) for ATS Interfacility Data Communications (AIDC) available at http://www.bangkok.icao.int/edocs/icd_aidc_ver3.pdf, ICAO Asia/Pacific Regional Office.
- EUROCONTROL Standard for On-Line Data Interchange (OLDI); and EUROCONTROL Standard for ATS Data Exchange Presentation (ADEXP).

Procedures

To be determined.

Module summary

<table>
<tr><td colspan="6"><u>Title of the Module:</u>
B0-25: Increased Interoperability, Efficiency and Capacity through Ground-Ground Integration</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>Elements:</u>
1. AIDC
2. (Not included in the Module but added here as they are closely linked to this Module) AMHS/IPS</td><td colspan="2"><u>Equipage/Air</u>
- Nil</td><td colspan="2"><u>Equipage/Ground</u>
- A set of AIDC messages in FDPS
- AFTN (AMHS/IPS)</td></tr>
<tr><td colspan="6">Implementation monitoring and intended performance impact</td></tr>
<tr><td rowspan="2"><u>Implementation progress</u>
1. Indicator: Percentage of ATS units with AIDC

2. Indicator: States implementing AMHS/IPS</td><td colspan="5">Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only</td></tr>
<tr><td><u>KPA-Access/Equity</u>
Not Applicable</td><td><u>KPA-Capacity</u>
Reduced controller workload and increased data integrity supporting reduced separations translating directly to cross sector or boundary capacity flow increases.</td><td><u>KPA-Efficiency</u>
The reduced separation can also be used to more frequently offer aircraft flight levels closer to the optimum; in certain cases, this also translates into reduced en-route holding.</td><td><u>KPA-Environment</u>
Not Applicable</td><td><u>KPA-Safety</u>
Better knowledge of more accurate flight plan information.

.</td></tr>
</table>

B0-30: Service Improvement through Digital Aeronautical Information Management

Introduction

The Eleventh Air Navigation Conference (2003) recommended the urgent adoption of a common aeronautical exchange model which took into account operational systems and concepts of data interchange, including specifically aeronautical information conceptual model/aeronautical information exchange model (AICM/AIXM), and addressed their mutual interoperability.

The move from aeronautical information service (AIS) to aeronautical information management (AIM), and from paper to electronic media, is already well supported by standardized formats based on widely used information technology standards (UML, XML/GML) operating on commonplace technology products and electronic storage.

The expectations are that the transition to AIM will not involve many changes in terms of the scope of information to be distributed. The major change will be the increased emphasis on data distribution, which should place the future AIM in a position to better serve airspace users and air traffic management (ATM) in terms of their information management requirements.

This module describes the planning to initial introduction of digital processing and management of information, through aeronautical information service (AIS)/aeronautical information management (AIM) implementation, use of aeronautical information exchange model (AIXM), migration to electronic aeronautical information publication (AIP) and better quality and availability of data.

In the short- to medium-term, the focus is on the continuing transition of the services provided by aeronautical information services (AIS) from a product-centred, paper-based and manually-transacted focus to a digitally-enabled, network-centred and service-oriented aeronautical information management (AIM) focus. AIM envisages a migration to a data centric environment where aeronautical data will be provided in a digital form and in a managed way.

Baseline

The baseline is the traditional provision of aeronautical information, based on paper publications and NOTAMs.

AIS information provided by SAM States has traditionally been based on paper documents and text messages (NOTAM) and maintained and distributed as such. In spite of manual verifications, this did not always prevent errors or inconsistencies. In addition, the information had to be transcribed from paper to automated ground and airborne systems, thus introducing additional risks. Finally, the timeliness and quality of required information updates could not always be guaranteed.

Change brought by the module

This module continues the transition of AIS from traditional product provision to a digitally enabled service oriented environment with information exchange utilizing standardized formats based on widely used information technology standards (UML, XML/GML). This will be supported by industrial products and stored on electronics devices. Information quality is increased, as well as that of the management of aeronautical information in general. The AIP moves from paper to electronic support.

Intended performance operational improvement

Metrics to determine the success of the module are proposed in the *Manual on Global Performance of the Air Navigation System* (Doc 9883).

This implementation reduces costs in terms of data inputs and checks, paper and post, especially when considering the overall data chain, from originators, through AIS to the end users. It also reduces the time necessary to promulgate information concerning airspace status that allow for more effective airspace utilization and allow improvements in trajectory management.

There is an essential contribution to interoperability and safety also, due to the reduction in the number of possible inconsistencies, reducing a several number of manual entries and ensures consistency among data through automatic data checking based on commonly agreed business rules.

The business case for the aeronautical information conceptual model (AIXM) has been conducted in Europe and in the United States and has shown to be positive. The initial investment necessary for the provision of digital AIS data may be reduced through regional cooperation and it remains low compared with the cost of other ATM systems. The transition from paper products to digital data is a critical pre-requisite for the implementation of any current or future ATM or air navigation concept that relies on the accuracy, integrity and timeliness of data.

Necessary procedures (air and ground)

No new procedures for air traffic control are required, but the process for AIS needs to be revisited. To obtain the full benefit, new procedures will be required for data users in order to retrieve the information digitally, for example, to allow airlines provide digital AIS data to on-board devices, in particular electronic flight bags (EFBs).

Avionics

No avionics requirements.

Ground systems

The aeronautical information is made available to AIS through digital processes and to external users via either a subscription to an electronic access or physical delivery; the electronic access can be based on Internet protocol services. The physical support does not need to be standardized. The main automation functions that need to be implemented to support provision of electronic AIS are the national aeronautical data, NOTAM (both national and international) and meteorological management including data collection, verification and distribution.

Human factors considerations

The automated assistance is well accepted and proven to reduce errors in manual transcription of data.

Human factors have been taken into consideration during the development of the processes and procedures associated with this module. Where automation is to be used, the human- machine interface has been considered from both a functional and ergonomic perspective. The possibility of latent failure however, continues to exist and vigilance is requested during all implementation actions. It is further requested that human factor issues, identified during implementation, be reported to the international community through ICAO as part of any safety reporting initiative.

Training and qualification requirements

Training is required for AIS/AIM personnel.

Regulatory/standardization needs and approval plan (air and ground)

- Regulatory/standardization: current published requirements
- Approval plans: to be determined, based upon regional applications.

Reference documents and guidance material

- ICAO Doc 8126, *Aeronautical Information Services Manual*, including AIXM and eAIP as per Third Edition
- ICAO Doc 8697, *Aeronautical Chart Manual*
- *Roadmap for the Transition from AIS to AIM*
- Manuals on AIM quality system and AIM training.

Note: Further changes to ICAO Annex 15 – *Aeronautical Information Services* are in preparation.

Procedures

In preparation.

Module summary

<table>
<tr><td colspan="6"><u>Title of the Module:</u>
B0-30: Service Improvement through Digital Aeronautical Information Management</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>Elements:</u>
1. AIXM
2. eAIP
3. Digital NOTAM
4.(Not included in the Module but added here as they are closely linked to this Module)
WGS-84; eTOD; and QMS for AIM</td><td colspan="2"><u>Equipage/Air</u>
- Nil</td><td colspan="2"><u>Equipage/Ground</u>
AIXM; eAIP and Digital NOTAM WGS-84; eTOD; QMS for AIM
The aeronautical information is made available to external users via either a subscription to an electronic access or physical delivery; The electronic access can be based on Internet protocol services.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Implementation monitoring and intended performance impact</td></tr>
<tr><td rowspan="2"><u>Implementation progress</u>
1. Indicator:
States implementing AIXM; eAIP, Digital NOTAM WGS-84; eTOD; QMS for AIM</td><td colspan="5">Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only</td></tr>
<tr><td><u>KPA-Access/Equity</u>
Not Applicable</td><td><u>KPA-Capacity</u>
Not Applicable</td><td><u>KPA-Efficiency</u>
Not Applicable</td><td><u>KPA-Environment</u>
Reduced amount of paper for promulgation of information</td><td><u>KPA-Safety</u>
Reduction in the number of possible inconsistencies</td></tr>
</table>

B0-105: Meteorological information supporting enhanced operational efficiency and safety

General

Elements 1 to 3 of this module illustrate the meteorological information made available by world area forecast centers (WAFC), volcanic ash advisory centers (VAAC) and tropical cyclone advisory centers (TCAC) that can be used by the air traffic management (ATM) community to support dynamic and flexible management of airspace, improved situational awareness and collaborative decision making, and (in the case of WAFS forecasts) dynamically-optimized flight trajectory planning.

Elements 4 and 5 of this module illustrate the meteorological information issued by aerodrome meteorological offices in the form of aerodrome warnings, wind shear warnings and alerts (including those generated by automated meteorological systems) that contribute to improving safety and maximizing runway capacity. In some instances, the systems used for the detection of wind shear (such as ground based LIDAR) have proven utility in wake turbulence detection and tracking/monitoring, and thus also support the improving safety and maximizing runway capacity from a wake turbulence encounter prevention perspective. Additionally Element 6 of this module describes SIGMET which is meteorological information provided by a Meteorological Watch Office (WMO) on severe observed or expected events of turbulence, icing thunderstorm, volcanic ash, etc. that are considered an immediate hazard to aircraft en-route.

It should be recognized that elements 1 to 6 herein represent a subset of all available meteorological information that can be used to support enhanced operational efficiency and safety. Other such meteorological information that is not described here includes, for example, meteorological observations, reports and forecasts, aircraft observations and reports, and aeronautical climatological information.

Baseline

WAFCs within the framework of the world area forecast system (WAFS) prepare global gridded forecasts of upper wind, upper-air temperature and humidity, geopotential altitude of flight levels, flight level and temperature of tropopause, direction, speed and flight level of maximum wind, cumulonimbus clouds, icing, and clear-air and in-cloud turbulence. These global gridded forecasts are issued 4-times per day, with fixed time validity T+0 to T+36 at 3-hour time-steps. In addition, the WAFCs prepare global forecasts of significant weather (SIGWX) phenomena in binary code form. These global forecasts of SIGWX phenomena are issued 4-times per day, with validity at T+24. The United Kingdom and United States are designated as WAFC provider States. Accordingly, WAFCs London and Washington make available the aforementioned forecasts on the ICAO Aeronautical Fixed Service (AFS).

VAACs within the framework of the International Airways Volcano Watch (IAVW) respond to a notification that a volcano has erupted, or is expected to erupt or volcanic ash is reported in its area of responsibility. The VAACs monitor relevant satellite data to detect the existence and extent of volcanic ash in the atmosphere in the area concerned, and activate their volcanic ash numerical trajectory/dispersion model in order to forecast the movement of any ash cloud that has been detected or reported. In support, the VAACs also use surface-based observations and pilot reports to assist in the detection of volcanic ash. The VAACs issue advisory information (in plain language textual form and graphical form) concerning the extent and forecast movement of the volcanic ash cloud, with fixed time validity T+0 to T+18 at 6-hour time-steps. The VAACs issue these forecasts at least every six hours until such time as the volcanic ash cloud is no longer identifiable from satellite data, no further reports of volcanic ash are received from the area, and no further eruptions of the volcano are reported. The VAACs maintain a 24-hour watch. Argentina, Australia, Canada, France, Japan, New Zealand, the United Kingdom and the United States are designated (by regional air navigation agreement) as the VAAC provider States. Accordingly, VAACs Buenos Aires, Darwin, Montreal, Toulouse, Tokyo, Wellington, London, Anchorage and Washington make available the aforementioned advisories on the ICAO AFS.

TCACs monitor the development of tropical cyclones in their area of responsibility, using relevant satellite data, meteorological radar data and other meteorological information. The TCACs are meteorological centres designated by regional air navigation agreement on the advice of the World Meteorological Organization (WMO). The TCACs issue advisory information (in plain language textual form and graphical form) concerning the position of the tropical cyclone center, its direction and speed of movement, central pressure and maximum surface wind near the center, with fixed time validity T+0 to T+24 at 6-hour time-steps. The TCACs issue updated advisory information for each tropical cyclone, as necessary, but at least every six hours. Australia, Fiji, France, India, Japan and the United States are designated (by regional air navigation agreement) as TCAC provider States. Aforementioned advisories are made available on the ICAO AFS, through TCACs located in Darwin, Nadi, La Reunion, New Delhi, Tokyo, Honolulu and Miami.

Aerodrome warnings provide concise information of observed or expected meteorological conditions that could adversely affect aircraft on the ground, including parked aircraft, and the aerodrome facilities and services.

Wind shear warnings are prepared for aerodromes where wind shear is considered a factor. Wind shear warnings give concise information on the observed or expected existence of wind shear which could adversely affect aircraft on the approach path or take-off path or during circling approach between runway level and 500 m (1 600 ft) above that level and aircraft on the runway during the landing roll or take-off run. Note that where local topography has been shown to produce significant wind shears at heights in excess of 500 m (1 600 ft) above runway level, then 500 m (1,600 ft) is not to be considered restrictive.

SIGMETs are information that describes the location of specified en-route weather phenomena which may affect the safety of aircraft operations. SIGMETs are issued by MWOs for such phenomena as thunderstorms, turbulence, icing, mountain wave, radiation, volcanic ash and tropical cyclone. The latter two categories of SIGMETs are based on information provided in the appropriate advisories from the respective VAACs and TCACs.

Change brought by the module

The global availability of meteorological information as provided with the framework of the WAFS and IAVW enhances the pre-tactical and/or tactical decision making for aircraft surveillance, air traffic flow management and flexible/dynamic aircraft routing. Similar information is also provided by TCACs and MWOs in support of ATM decisions. The locally-arranged availability of aerodrome warnings, wind shear warnings and alerts (where wind shear is considered a factor), contributes to improved safety and maximized runway capacity during adverse meteorological conditions. Wind shear detection systems can, in some instances, be utilized for wake turbulence detection and tracking/monitoring.

Change brought by the module

The global availability of meteorological information as provided with the framework of the WAFS and IAVW enhances the pre-tactical and/or tactical decision making for aircraft surveillance, air traffic flow management and flexible/dynamic aircraft routing. Similar information is also provided by TCACs and MWOs in support of ATM decisions. The locally-arranged availability of aerodrome warnings, wind shear warnings and alerts (where wind shear is considered a factor), contributes to improved safety and maximized runway capacity during adverse meteorological conditions. Wind shear detection systems can, in some instances, be utilized for wake turbulence detection and tracking/monitoring.

Element 1: WAFS

The WAFS is a worldwide system within which two designated WAFCs provide aeronautical meteorological en-route forecasts in uniform standardized formats. The grid point forecasts are prepared by the WAFCs in a regular grid with a horizontal resolution of 1.25 degrees of latitude and longitude, and issued in binary code form using the GRIB code form as prescribed by WMO. The significant weather (SIGWX) forecasts are issued by the WAFCs in accordance with the provisions in Annex 3 — Meteorological Service for International Air Navigation (Chapter 3 and Appendix 2) in binary code form using the BUFR code form prescribed by WMO and in PNG-chart form as formalized backup means. ICAO administers the WAFS with the cooperation of the WAFC provider States and concerned international organizations through the World Area Forecast System Operations Group (WAFSOPSG).

Element 2: IAVW

The IAVW ensures international arrangements for monitoring and providing advisories to MWOs and aircraft operators of volcanic ash in the atmosphere. The advisories support the issuance of SIGMET on these events by the respective MWOs. The IAVW is based on the cooperation of aviation and non-aviation operational units using information derived from observing sources and networks that are provided by States for the detection of volcanic ash in the atmosphere. The forecasts issued by the nine designated VAACs are in plain language text and PNG chart form. The advisory information on volcanic ash is prepared by VAACs in accordance with Annex 3 (Chapter 3 and Appendix 2). ICAO administers the IAVW with the cooperation of the VAAC provider States and concerned international organizations through the International Airways Volcano Watch Operations Group (IAVWOPSG). Additionally, ICAO recognizes the importance of State volcano observatories as part of the world organization of volcano observatories in their role or providing information on the pre-eruption and eruption of volcanoes.

Element 3: Tropical cyclone watch

TCAC, per regional air navigation agreement, monitor the formation, movement and degradation of tropical cyclones. The forecasts issued by the TCACs are in plain language text and graphical form. The advisory information on tropical cyclones is prepared by TCACs in accordance with Annex 3 (Chapter 3 and Appendix 2). The advisories support the issuance of SIGMET on these events by the respective MWOs.

Element 4: Aerodrome warnings

Aerodrome warnings give concise information of meteorological conditions that could adversely affect aircraft on the ground, including parked aircraft, and the aerodrome facilities and services. Aerodrome warnings are issued in accordance with Annex 3 (Chapter 7 and Appendix 6) where required by operators or aerodrome services. Aerodrome warnings should relate to the occurrence or expected occurrence of one or more of the following phenomena: tropical cyclone, thunderstorm, hail, snow, freezing precipitation, hoar frost or rime, sandstorm, dust-storm, rising sand or dust, strong surface wind and gusts, squall, frost, volcanic ash, tsunami, volcanic ash deposition, toxic chemicals, and other phenomena as agreed locally. Aerodrome warnings are issued usually for validity periods of not more than 24 hours. Aerodrome warnings are disseminated within the aerodrome in accordance with local arrangements to those concerned, and should be cancelled when the conditions are no longer occurring and/or no longer expected to occur at the aerodrome.

Element 5: Wind shear warnings and alerts

Wind shear warnings are prepared for aerodromes where wind shear is considered a factor, issued in accordance with Annex 3 (Chapter 7 and Appendix 6) and disseminated within the aerodrome in accordance with local arrangements to those concerned. Wind shear conditions are normally associated with the following phenomena: thunderstorms, microbursts, funnel cloud (tornado or waterspout), and gust fronts, frontal surfaces, strong surface winds coupled with local topography; sea breeze fronts, mountain waves (including low-level rotors in the terminal area) and low-level temperature inversions.

At aerodromes where wind shear is detected by automated, ground-based, wind shear remote-sensing or detection equipment, wind shear alerts generated by these systems are issued (updated at least every minute). Wind shear alerts give concise, up-to-date information related to the observed existence of wind shear involving a headwind/tailwind change of 7.5 m/s (15 kt) or more which could adversely affect aircraft on the final approach path or initial take-off path and aircraft on the runway during the landing roll or take-off run.

In some instances, the systems used for the detection of wind shear have proven utility in wake turbulence detection and tracking/monitoring. This may prove especially beneficial for congested and/or complex aerodromes (e.g. close parallel runways) since ground-based LIDAR at an aerodrome can serve a dual purpose – i.e. wake vortices are an issue when wind shear is not.

Element 6: SIGMET

SIGMETs are information issued by each State‘s MWO for their respective FIR and/or CTA. SIGMETs are messages that describe the location of specified en-route weather phenomena which may affect the safety of aircraft operations. SIGMETs are typically issued for thunderstorms, turbulence, icing, mountain wave, volcanic ash, tropical cyclones and radiation.

Intended performance operational improvement/metric to determine success

Optimized usage of airspace capacity, thus achieving arrival and departure rates.

Reduction in costs through reduced arrival and departure delays (viz. reduced fuel burn).

Harmonized arriving air traffic (en-route to terminal area to aerodrome) and harmonized departing air traffic (aerodrome to terminal area to en-route) will translate to reduced arrival and departure holding times and thus reduced fuel burn.

Reduced fuel burn through optimized departure and arrival profiling/scheduling.

Supports pre-tactical and tactical arrival and departure sequencing and thus dynamic air traffic scheduling.

Gate-to-gate seamless operations through common access to, and use of, the available WAFS, IAVW and tropical cyclone watch forecast information.

Common understanding of operational constraints, capabilities and needs, based on expected (forecast) meteorological conditions.

Decreased variance between the predicted and actual air traffic schedule.

Increased situational awareness and improved consistent and collaborative decision-making.

Necessary procedures (air and ground)

No new procedures necessary.

Necessary system capability

Avionics

No new or additional avionics requirements and brought about by this module.

Ground systems

ANSPs, airport operators and airspace users may want to implement functionalities allowing them to display in plain text or graphical format the available meteorological information. For Block 0, airspace users may use their AOC data link connection to the aircraft to send the meteorological information where appropriate

Human factors considerations

General statements on the impact on operational functions.

This module will not necessitate significant changes in how air navigation service providers and users access and make use of the available meteorological information today.

Training and qualification requirements

No new or additional training and qualification requirements are brought about by this module.

Reference documents

- ICAO and Industry Standards (i.e. MOPS, MASPS, SPRs)
- ICAO and World Meteorological Organization (WMO) international standards for meteorological information (including, content, format, quantity, quality, timeliness and availability)

Module summary

<table>
<tr><td colspan="6"><u>Title of the Module:</u>
B0-105: Meteorological information supporting enhanced operational efficiency and safety</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>Elements:</u>
1. WAFS-IAVW-TCW
2. Aerodrome warning, wind shear warning and alerts
3. SIGMET information</td><td colspan="2"><u>Equipage/Air</u>
- Nil</td><td colspan="2"><u>Equipage/Ground</u>
- Connection to the AFS satellite and public Internet distribution systems
- Connection to the AFTN
- Local arrangements for reception of aerodrome warning ,wind shear warning and alerts</td></tr>
<tr><td colspan="6">Implementation monitoring and intended performance impact</td></tr>
<tr><td rowspan="2"><u>Implementation progress</u>
1 Indicator:
States implementation of SADIS 2G satellite broadcast and/or Secure SADIS FTP service.

2. Indicator:
States implementation of WAFS Internet File Service (WIFS)</td><td colspan="5">Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only</td></tr>
<tr><td><u>KPA-Access/Equity</u>
Not Applicable</td><td><u>KPA-Capacity</u>
Optimized usage of airspace and aerodrome capacity due to MET support</td><td><u>KPA-Efficiency</u>
Reduced arrival/departure holding time, thus reduced fuel burn due to MET support</td><td><u>KPA-Environment</u>
Reduced emissions due to reduced fuel burn due to MET support</td><td><u>KPA-Safety</u>
Reduced incidents/accidents in flight and at international aerodromes due to MET support.</td></tr>
</table>

PERFORMANCE IMPROVEMENT AREA 3: OPTIMUM CAPACITY AND FLEXIBLE FLIGHTS – THROUGH GLOBAL COLLABORATIVE ATM

B0-10: Improved Operations through Enhanced En-Route Trajectories

Introduction

This module is applicable to en-route and terminal airspace. Benefits can start locally. The larger the size of the concerned airspace the greater the benefits, in particular for flex track aspects. Benefits accrue to individual flights and flows. This will allow greater routing possibilities, reducing potential congestion on trunk routes and busy crossing points, resulting in reduced flight length and fuel burn.

In many areas, flight routings offered by air traffic services (ATS) are static and are slow to keep pace with the rapid changes of users operational demands, especially for long-haul city-pairs. In certain parts of the world, legacy regional route structures have become outdated and are becoming constraining factors due to their inflexibility.

The navigational capabilities of modern aircraft make a compelling argument to migrate away from the fixed route structure towards a more flexible alternative. Constantly changing upper winds have a direct influence on fuel burn and, proportionately, on the carbon footprint. Therein lies the benefit of daily flexible routings. Using what is already available on the aircraft and within air traffic control (ATC) ground systems, the move from fixed to flex routes can be accomplished in a progressive, orderly and efficient manner.

Baseline

The baseline for this module is varying from a State/region to the next. However, while some aspects have already been the subject of local improvements, the baseline generally corresponds to an airspace organization and management function which is at least in part characterized by: individual State action, fixed route network, permanently segregated areas, conventional navigation or limited use of area navigation (RNAV), rigid allocation of airspace between civil and military authorities. Where it is the case, the integration of civil and military ATS has been a way to eliminate some of the issues, but not all.

In many areas, flight routings offered by air traffic services (ATS) are static and are slow to keep pace with the rapid changes of users operational demands, especially for long-haul city-pairs. In certain parts of the region, regional route structures have become outdated and are becoming constraining factors due to their inflexibility that affect inclusive other States.

Change brought by the module

This module is aimed at improving the profiles of flights in the en-route phase through the deployment and full application of procedures and functionalities on which solid experience is already available, but which have not been systematically exploited and which are of a nature to make better use of the airspace.

The module is the opportunity to exploit performance-based navigation (PBN) capabilities in order to eliminate design constraints and operate more flexibly, while facilitating the overall handling of traffic flows.

The module is made of the following elements:

a) airspace planning: possibility to plan, coordinate and inform on the use of airspace. This includes collaborative decision-making (CDM) applications for en-route airspace to anticipate on the knowledge of the airspace use requests, take into account preferences and inform on constraints;
b) flexible use of airspace (FUA) to allow both the use of airspace otherwise segregated, and the reservation of suitable volumes for special usage; this includes the definition of conditional routes; and
c) f lexible routing (flex tracking): route configurations designed for specific traffic pattern.
This module is a first step towards more optimized organization and management of the airspace but which would require more sophisticated assistance. Initial implementation of PBN, RNAV for example, takes advantage of existing ground technology and avionics and allows extended collaboration of air navigation service providers (ANSPs) with partners: military, airspace users, neighboring States.

Element 1: Airspace planning

Airspace planning entails activities to organize and manage airspace prior to the time of flight. Here it more specifically refers to activities to improve the strategic design by a series of measures to better know the anticipated use of the airspace and adjust the strategic design by pre-tactical or tactical actions.

Element 2: Flexible use of airspace (FUA)

Flexible use of airspace is an airspace management concept according to which airspace should not be designated as either purely civil or purely military airspace, but should be considered as one continuum in which all users‘ requirements have to be accommodated to the maximum extent possible. There are activities which require the reservation of a volume of airspace for their exclusive or specific use for determined periods, owing to the characteristics of their flight profile or their hazardous attributes and the need to ensure effective and safe separation from non-participating air traffic. Effective and harmonized application of FUA needs clear and consistent rules for civil/military coordination which should take into account all users‘requirements and the nature of their various activities. Efficient civil/military coordination procedures should rely on rules and standards to ensure efficient use of airspace by all users. It is essential to further cooperation between neighboring States and to take into account cross border operations when applying the concept of FUA.

Where various aviation activities occur in the same airspace but meet different requirements, their coordination should seek both the safe conduct of flights and the optimum use of available airspace.
Accuracy of information on airspace status and on specific air traffic situations and timely distribution of this information to civil and military controllers has a direct impact on the safety and efficiency of operations.

Timely access to up-to-date information on airspace status is essential for all parties wishing to take advantage of airspace structures made available when filing or re-filing their flight plans.

The regular assessment of airspace use is an important way of increasing confidence between civil and military service providers and users and is an essential tool for improving airspace design and airspace management.

FUA should be governed by the following principles:

a) coordination between civil and military authorities should be organized at the strategic, pre-tactical and tactical levels of airspace management through the establishment of agreements and procedures in order to increase safety and airspace capacity, and to improve the efficiency and flexibility of aircraft operations;
b) consistency between airspace management, air traffic flow management and air traffic services should be established and maintained at the three levels of airspace management in order to ensure, for the benefit of all users, efficiency in airspace planning, allocation and use;
c) the airspace reservation for exclusive or specific use of categories of users should be of a temporary nature, applied only during limited periods of time-based on actual use and released as soon as the activity having caused its establishment ceases;
d) States should develop cooperation for the efficient and consistent application of the concept of FUA across national borders and/or the boundaries of flight information regions, and should in particular address cross-border activities; this cooperation shall cover all relevant legal, operational and technical issues; and
e) ATS units and users should make the best use of the available airspace.

Element 3: Flexible routing

Flexible routing is a design of routes (or tracks) designed to match the traffic pattern and other variable factors such as meteorological conditions. The concept, used over the North-Atlantic since decades can be expanded to address seasonal or week end flows, accommodate special events, and in general better fit the meteorological conditions, by offering a set of routes which provide routings closer to the user preferences for the traffic flows under consideration.

When already in place, flex tracks systems can be improved in line with the new capabilities of ATM and aircraft, such as PBN and automatic dependent surveillance (ADS).

Convective meteorological conditions, particularly deep convection associated with towering cumulus and/or cumulonimbus clouds, causes many delays in today‘s system due to their hazardous nature (severe icing, severe turbulence, hail, thunderstorms, etc.), often-localized nature and the labor intensive voice exchanges of complex reroutes during the flight. New data communications automation will enable significantly faster and more efficient delivery of reroutes around such convective activity. This operational improvement will expedite clearance delivery resulting in reduced delays and miles flown during convective meteorological conditions.

Intended Performance Operational Improvement

Metrics to determine the success of the module are proposed in the Manual on Global Performance of the Air Navigation System (Doc 9883).

This module support a better access to airspace by a reduction of the permanently segregated volumes.

In terms of capacity the availability of a greater set of routing possibilities allows reducing potential congestion on trunk routes and at busy crossing points. The flexible use of airspace gives greater possibilities to separate flights horizontally. PBN helps to reduce route spacing and aircraft separations. This in turn allows reducing controller workload by flight.

The different elements concur to trajectories closer to the individual optimum by reducing constraints imposed by permanent design. In particular the module will reduce flight length and related fuel burn and emissions. The potential savings are a significant proportion of the ATM related inefficiencies. The module will reduce the number of flight diversions and cancellations. It will also better allow avoiding noise sensitive areas.

Some of the benefits include: reduced flight operating costs, reduced fuel consumption, more efficient use of airspace (access to airspace outside of fixed airway structure), reduced carbon footprint, and reduced controller workload.

Necessary procedures (air and ground)

Required procedures exist for the main. They may need to be complemented by local practical guidance and processes; however, the experience from other regions can be a useful reference source to be customized to the local conditions.

The development of new and/or revised ATM procedures is automatically covered by the definition and development of listed elements. However, given the interdependencies between some of the modules, care needs to be taken so that the development of the required ATM procedures provides for a consistent and seamless process across these modules.

The airspace requirements (RNAV, RNP and the value of the performance required) may require new ATS procedures and ground system functionalities. Some of the ATS procedures required for this module are linked with the processes of notification, coordination and transfer of control, supported by messages exchange (Module B0-25).

Element 1: Airspace planning

See general remarks above.

Element 2: FUA

The ICAO Civil/Military Cooperation in Air Traffic Management (Cir 330) offers guidance and examples of successful practices of civil and military cooperation. It realizes that successful cooperation requires collaboration that is based on communication, education, a shared relationship and trust.

FUA regional guidance developed for SAM Region.

Element 3: Flexible routing

A number of operational issues and requirements will need to be addressed to enable harmonized deployment of flex route operations in a given area such as:

a) some adaptation of letters of agreement;

b) revised procedures to consider the possibility of transfer of control at other than published fixes;
c) use of latitude/longitude or bearing and distance from published fixes, as sector or flight information region (FIR) boundary crossing points;
d) review of controller manuals and current operating practices to determine what changes to existing practices will need to be developed to accommodate the different flows of traffic which would be introduced in a flex route environment;
e) specific communication and navigation requirements for participating aircraft will need to be identified;

f) developing procedures that will assist ATC in applying separation minima between flights on the fixed airway structure and flex routes both in the strategic and tactical phases;
g) procedure to cover the transition between the fixed network and the flex route airspace both horizontally and vertically. In some cases, a limited time application (e.g. during night) of flex route operations could be envisaged. This will require modification of ATM procedures to reflect the night traffic patterns and to enable the transition between night flex route operations and daytime fixed airway operations; and
h) training package for ATC.

Necessary system capability

Avionics

Deployment of PBN is ongoing. The benefits provided to flights can facilitate its dissemination, but it will remain linked to how aircraft can fly.

Dynamic re-routing can require aircraft connectivity (Aircraft communication addressing and reporting system (ACARS)) to its flight operating center for flight tracking and the up-load of new routes computed by the FOC flight planning system (FPS), and possibly FANS 1/A capability for the exchange of clearance with ATC.

Ground systems

Technology is available. Even CDM can be supported by a form of internet portal. However, since aviation operations are global, standardization of the information and its presentation will be increasingly required (see thread 30 on SWIM).

Basic FUA concept can be implemented with the existing technology. Nevertheless for a more advanced use of conditional routes, a robust collaborative decision system will be required including function for the processing and display of flexible or direct routes containing latitude/longitude. In addition to published fixes a coordination function is also needed and may need specific adaptations to support transfer of control over non published points.

Enhanced FPS today are predicated on the determination of the most efficient flight profile. The calculations of these profiles can be driven by cost, fuel, time, or even a combination of the factors. All airlines deploy FPS at different levels of sophistication and automation in order to assist flight dispatchers/planners to verify, calculate and file flight plans.

Additionally, the flight dispatcher would need to ensure the applicability of over-flight permissions for the over-flown countries. Regardless of the route calculated, due diligence must always be exercised by the airline in ensuring that NOTAMs and any restrictive flight conditions will always be checked and validated before a flight plan is filed. Further, most airlines are required to ensure a flight following or monitoring program to update the crews with any changes in the flight planning assumptions that might have changed since the first calculation was made.

Human factors considerations

The roles and responsibilities of controller/pilot are not affected. However, human factors have been taken into consideration during the development of the processes and procedures associated with this module. Where automation is to be used, the human-machine interface has been considered from both a functional and ergonomic perspective. The possibility of latent failures however, continues to exist and vigilance is requested during all implementation actions. It is further requested that human factor issues, identified during implementation, be reported to the international community through ICAO as part of any safety reporting initiative.

Training and qualification requirements

The required training is available and the change step is achievable from a human factors perspective. Training in the operational standards and procedures are required for this module. Likewise, the qualifications requirements are identified in the regulatory requirements which form an integral part to the implementation of this module.

Regulatory/standardization needs and approval plan (air and ground)

Regulatory/standardization: use current published requirements.

Approval plans: to be determined, based upon regional applications.

Element 1: Airspace planning

See general remarks above.

Element 2: FUA

Until today, the Article 3 of the Chicago Convention expressly excludes the consideration of State aircraft from the scope of applicability.

Exemption policies for specific State aircraft operations and services are currently used as a method to cope with the discrepancy of civil and military aviation needs. Some States already realize that for State aircraft a solution lays in an optimum compatibility to civil aviation, although military requirements have to be met.

ICAO provisions related to coordination between civil and military in support to the flexile use of airspace can be found in several annexes, PANS and manuals.

Annex 11 — Air Traffic Services allows States to delegate responsibility for the provision of ATS to another State. However, States retain sovereignty over the airspace so delegated, as confirmed by their adherence to the Chicago Convention. This factor may require additional effort or coordination in relation to civil/military cooperation and an appropriate consideration in bilateral or multilateral agreements.

Element 3: Flexible routing

LoA: Letters of agreement (LoA) might be revised to reflect the specificities of flex route operations. Local hand-off procedures, timings and frequency allocations must be clearly detailed. Allocation schemes are also useful in designing major unidirectional flows, such as the EUR-Caribbean flows.

Common enabler: PBN procedures

Within an airspace concept, PBN requirements will be affected by the communication, surveillance and ATM environments, the navaid infrastructure, and the functional and operational capabilities needed to meet the ATM application. PBN requirements also depend on what reversionary, non-RNAV means of navigation are available and what degree of redundancy is required to ensure adequate continuity of functions.

The selection of the PBN specification(s) for a specific area or type of operation has to be decided in consultation with the airspace users. Some areas need only a simple RNAV to maximize the benefits, while other areas such as nearby steep terrain or dense air traffic may require the most stringent RNP. International public standards for PBN are still evolving. International PBN is not widespread. According to the ICAO/IATA Global PBN Task Force, international air traffic management and state flight standards rules and regulations lag behind airborne capability.

There is a need for worldwide harmonization of RNP requirements, standards, procedures and practices, and common flight management system functionality for predictable and repeatable RNP procedures, such as fixed radius transitions, radius-to-fix legs, required time of arrival (RTA), parallel offset, VNAV, 4D control, ADS-B, data link, etc.

A safety risk management document may be required for every new or amended procedure. That requirement will extend the time required to implement new procedures, especially PBN-based flight procedures.

Reference documents and guidance material

- ICAO Doc 4444, Procedures for Air Navigation Services -Air Traffic Management, Chapter 5
- ICAO Doc 9426, Air Traffic Services Planning Manual
- ICAO Doc 9554, Manual Concerning Safety Measures Relating to Military Activities Potentially Hazardous to Civil Aircraft Operations
- ICAO Doc 9613, Performance-based Navigation (PBN) Manual
- ICAO Doc 9689, Manual on Airspace Planning Methodology for the Determination of Separation Minima
- ICAO CDM and ATFM (under development) Manual
- ICAO Doc 9554, Manual Concerning Safety Measures Relating to Military Activities Potentially Hazardous to Civil Aircraft Operations
- ICAO Circular 330 AN/189, Civil/Military Cooperation in Air Traffic Management

Module summary

<table>
<tr><td colspan="6"><u>Title of the Module:</u>
B0-10: Improved Operations through Enhanced En-Route Trajectories</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>Elements:</u>
1. Airspace planning
2. Flexible Use of airspace
3. Flexible Routing</td><td colspan="2"><u>Equipage/Air</u>
- FANS 1/A and ACARS</td><td colspan="2"><u>Equipage/Ground</u>
- CDM through Internet portal</td></tr>
<tr><td colspan="6">Implementation monitoring and intended performance impact</td></tr>
<tr><td rowspan="2"><u>Implementation progress</u>
1. Indicator: Percentage of time segregated airspaces are available for civil operations in the State

2. Indicator: Percentage of PBN routes implemented</td><td colspan="5">Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only</td></tr>
<tr><td><u>KPA-Access/Equity</u>
Better access to airspace by a reduction of the permanently segregated volumes of airspace.</td><td><u>KPA-Capacity</u>
Flexible routing reduces potential congestion on trunk routes and at busy crossing points. The flexible use of airspace gives greater possibilities to separate flights horizontally. PBN helps to reduce route spacing and aircraft separations.</td><td><u>KPA-Efficiency</u>
In particular the module will reduce flight length and related fuel burn and emissions. The module will reduce the number of flight diversions and cancellations. It will also better allow avoiding noise sensitive areas.</td><td><u>KPA-Environment</u>
Fuel burn and emissions will be reduced.</td><td><u>KPA-Safety</u>
Not Applicable</td></tr>
</table>

B0-35: Improved Flow Performance through Planning based on a Network-Wide view

General

The techniques and procedures brought by this module capture the experience and state-of-the-art of the current air traffic flow management (ATFM) systems in place in some regions, and which have developed as they were facing demand-capacity imbalances. Global ATFM seminars and bi-lateral contacts have allowed the dissemination of good practices.

Experience clearly shows the benefits related to managing flows consistently and collaboratively over an area of a sufficient geographical size to take into account sufficiently well the network effects. The concept for ATFM and demand and capacity balancing (DCB) should be further exploited wherever possible. System improvements are also about better procedures in these domains, and creating instruments to allow collaboration among the different actors.

Overall, to meet the objectives of balancing demand and capacity, keeping delays to a minimum and avoiding congestion, bottlenecks and overload, ATFM undertakes flow management in three broad phases. Each flight will usually have been subjected to these phases, prior to being handled operationally by ATC.

Strategic ATFM activity takes place during the period from several months until a few days before a flight. During this phase, comparison is made between the expected air traffic demand and the potential ATC capacity. Objectives are set for each ATC unit in order for them to provide the required capacity. These objectives are monthly reviewed in order to minimize the impact of the missing capacity on the airspace users. In parallel, an assessment of the number and routings of flights, which aircraft operators are planning, enables ATFM to prepare a routing scheme, balancing the air traffic flows in order to ensure maximum use of the airspace and minimize delays.

Pre-tactical ATFM is action taken during the few days before the day of operation. Based on the traffic forecasts, the information received from every ATC center covered by the ATFM service, statistical and historical data, the ATFM notification message (ANM) for the next day is prepared and agreed through a collaborative process. The ANM defines the tactical plan for the next (operational) day and informs aircraft operators (AOs) and ATC units about the ATFM measures that will be in force on the following day. The purpose of these measures is not to restrict but to manage the flow of traffic in a way that minimizes delay and maximizes the use of the entire airspace.

Tactical ATFM is the work carried out on the current operational day. Flights taking place on that day receive the benefit of ATFM, which includes the allocation of individual aircraft departure times, re-routings to avoid bottlenecks and alternative flight profiles to maximize efficiency.

ATFM has also progressively been used to address system disruptions and evolves into the notion of management of the performance of the Network under its jurisdiction, including management of crises provoked by human or natural phenomena.

Baseline

The need for ATFM has emerged as traffic densities increased, and it took form progressively. It is observed that this need is now spreading progressively over all continents, and that even where overall capacity is not an issue, the efficient management of flows through a given volume of airspace deserves a specific consideration at a scale beyond that of a sector or an ACC, in order to better plan resources, anticipate on issues and prevent undesired situations.

Change brought by the module

ATFM has developed progressively over the last thirty years. It is noticeable that key steps have been necessary to be able to predict traffic loads for the next day with a good accuracy, to move from measures defined as rate of entry into a given piece of airspace (and not as departure slots) to measures implemented before take-off and taking into account the flows/capacities in a wider area.

More recently the importance of proposing alternative routings rather than only a delay diagnosis has been recognized, thereby also preventing over-reservations of capacity. ATFM services offer a range of web-based or business to business services to ATC, airports and aircraft operators, actually implementing a number of CDM applications.

In order to regulate flows, ATFM may take measures of the following nature:

a) departure slots ensuring that a flight will be able to pass the sectors along its path without generating overflows;
b) rate of entry into a given piece of airspace for traffic along a certain axis;
c) requested time at a way-point or an FIR/sector boundary along the flight;
d) miles-in-trail figures to smooth flows along a certain traffic axis;
e) re-routing of traffic to avoid saturated areas;
f) sequencing of flights on the ground by applying departure time intervals (MDI);
g) level capping; and
h) delaying of specific flights on the ground by a few minutes ("take-off not before").

Intended performance operational improvement

Metrics to determine the success of the module are proposed in the *Manual on Global performance of the Air Navigation System* (Doc 9883).

This module improved access by avoiding disruption of air traffic in periods of demand higher than capacity and ATFM processes take care of equitable distribution of delays.

It provides a better utilization of available capacity, network-wide; in particular the trust of ATC not being faced by surprise to saturation tends to let it declare/use increased capacity levels; ability to anticipate difficult situations and mitigate them in advance.

Reduced fuel burn due to better anticipation of flow issues; a positive effect to reduce the impact of inefficiencies in the ATM system or to dimension it at a size that would not always justify its costs (balance between cost of delays and cost of unused capacity). It also reduces block times and times with engines on.

The reduced fuel burn as delays are absorbed on the ground, and the predictability of schedules as the ATFM algorithms tends to limit the number of large delays impact positively in environment.

The reduced occurrences of undesired sector overloads improve safety.

The business case has proven to be positive due to the benefits that flights can obtain in terms of delay reduction.

Necessary procedures (air and ground)

An ICAO guidance material on ATFM is being developed and need to be completed and approved. US/Europe experience is enough to help initiate application in other regions.

New procedures are required to link much closer the ATFM with ATS in the case of using miles-in-trail or Arrival management or Departure management (see Module B0-15).

Necessary system capability

Avionics

No avionics requirements.

Ground systems

When serving several FIRs, ATFM systems are generally deployed as a specific unit, system and software connected to the ATC units and airspace users to which it provides its services. Regional ATFM units have been the subject of specific developments. The main functions for ATFM systems are: demand and capacity balancing, performance measurements and monitoring, network operations plan management and traffic demand management.

Human factors considerations

Controllers are protected from overloads and have a better prediction of their workload. ATFM does not interfere in real-time with their ATC tasks. However, human factors have been taken into consideration during the development of the processes and procedures associated with this module. Where automation is to be used, the human-machine interface has been considered from both a functional and ergonomic perspective (See Section 6 for examples). The possibility of latent failures however, continues to exist and vigilance is requested during all implementation actions. It is further requested that human factor issues, identified during implementation, be reported to the international community through ICAO as part of any safety reporting initiative.

Training and qualification requirements

Flow managers in the flow management unit and controllers in area control centres (ACCs) using the remote flow management information or applications needs specific training and airline dispatchers using the remote flow management information or applications need training.

Training in the operational standards and procedures are required for this module and can be found in the links to the documents in Section 8 to this module. Likewise, the qualifications requirements are identified in the regulatory requirements in Section 6 which form an integral part to the implementation of this module.

Regulatory/standardization needs and approval plan (air and ground)

Regulatory/standardization: new standards and requirements is required for standard ATFM messages.

Approval plans: to be determined.

Reference documents and guidance material

- CAR/SAM ATFM and CDM Manual.
- ICAO CDM and ATFM (under development) Manual.

Module summary

<table>
<tr><td colspan="6"><u>Title of the Module:</u>
B0-35: Improved Flow Performance through Planning based on a Network-Wide view</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>Elements:</u>
Air Traffic Flow Management</td><td colspan="2"><u>Equipage/Air</u>
- Nil</td><td colspan="2"><u>Equipage/Ground</u>
- System software for ATFM</td></tr>
<tr><td colspan="6">Implementation monitoring and intended performance impact</td></tr>
<tr><td rowspan="2"><u>Implementation progress</u>
1. Indicator:
Percentage of ATS units using ATFM services.</td><td colspan="5">Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only</td></tr>
<tr><td><u>KPA-Access/Equity</u>
Improved Access and equity in the use of airspace or aerodrome by avoiding disruption of air traffic. ATFM processes take care of equitable distribution of delays.</td><td><u>KPA-Capacity</u>
Better utilization of available capacity, ability to anticipate difficult situations and mitigate them in advance.</td><td><u>KPA-Efficiency</u>
Reduced fuel burn due to better anticipation of flow issues; Reduced block times and times with engines on.</td><td><u>KPA-Environment</u>
Reduced fuel burn as delays are absorbed on the ground, with shut engines; or at optimum flight levels through speed or route management..</td><td><u>KPA-Safety</u>
Reduced occurrences of undesired sector overloads</td></tr>
</table>

<u>B0-84: Initial capability for ground surveillance</u>

General

The surveillance service delivered to users may be based on a mix of three main types of surveillance as defined in the ICAO *Aeronautical Surveillance Manual* (Doc 9924):

a) independent non-cooperative surveillance: The aircraft position is derived from measurement not using the cooperation of the remote aircraft;
b) independent cooperative surveillance: The position is derived from measurements performed by a local surveillance subsystem using aircraft transmissions. Aircraft-derived information (e.g. pressure altitude, aircraft identity) can be provided from those transmissions; and
c) dependent cooperative surveillance: The position is derived on board the aircraft and is provided to the local surveillance subsystem along with possible additional data (e.g. aircraft identity, pressure altitude). 1.1.2 The module describes the dependent/cooperative and independent/cooperative surveillance services.

Baseline

Currently, air to ground aircraft position and surveillance is accomplished through the use of primary, secondary radar surveillance, voice position report, ADS-C and CPDLC, etc. The primary surveillance radar derives aircraft position based on radar echo returns. The secondary radar is used to transmit and receive aircraft data for barometric altitude, identification code. However, current primary and secondary radars cannot be easily sited in oceanic locations, or rough terrain such as in mountainous regions, and have a heavy reliance on mechanical components with large maintenance requirements.

Change brought by the module

This module introduces the opportunity to expand ATC radar equivalent service with two new surveillance techniques that can be used, separately or jointly: ADS-B and MLAT. These techniques provide alternatives to classic radar technology at a lower implementation and maintenance cost, thereby allowing the provision of surveillance services in areas where they are currently not available for geographical or cost reasons. These techniques also allow, in certain conditions, a reduction of separation minima thereby potentially increasing the ability to accommodate larger volumes of traffic.

Element 1: ADS-B

Dependent surveillance with accurate position sources such ADS-B is recognized as one of the important enablers of several of the ATM operational concept components including traffic synchronization and conflict management (Recommendation 1/7, AN-Conf/11, 2003). The transmission of ADS-B information (ADS-B OUT) is already used for surveillance in some non-radar areas (Block 0).

Dependent surveillance is an advanced surveillance technology that allows avionics to broadcast an aircraft's identification, position, altitude, velocity, and other information. The broadcast aircraft position is more accurate than with conventional secondary surveillance radar (SSR) because it is normally based on the global navigation satellite system (GNSS) and transmitted at least once per second. The inherent accuracy of the GPS determined position and the high update rate will provide service providers and users improvements in safety, capacity, and efficiency.

Note.– ADS-B is dependent upon having a source of required positional accuracy (such as global navigation satellite system (GNSS) today).

Operationally, the lower costs of dependent surveillance ground infrastructure in comparison to conventional radars support business decisions to expand radar equivalent service volumes and the use of radar-like separation procedures into remote or non-radar areas. In addition to lower costs, the non-mechanical nature of the ADS-B ground infrastructure allows it to be sited in locations that are difficult for radar installations.

Use of dependent surveillance also improves the search and rescue support provided by the surveillance network. In non-radar areas, ADS-B's positional accuracy and update rate allows for improved flown trajectory tracking allowing for early determination of loss of contact and enhances the ability for search and rescue teams to pinpoint the related location.

Additionally, dependent surveillance information can be an enabler for sharing of surveillance data across FIR boundaries and significantly improves the performance of predictive tools using aircraft derived velocity vector and vertical rate data. This is particularly useful to support safety net tools. It also downlinks other useful ATC relevant data similar to Mode S DAPS.

ADS-B OUT Standards and Recommended Practices (SARPs) (ICAO Annex 10 — *Aeronautical Telecommunications* , Volume IV — S*urveillance and Collision Avoidance Systems* and the *Manual on Technical Provisions for Mode S Services and Extended Squitter* (Doc 9871)) and MOPS (RTCA-DO260-B/Eurocae ED102-A) are available. AN-Conf/11 recommended ADS-B on 1090MHz for international use and this is happening. Equipage rate is growing together with Mode S, airborne collision avoidance system (ACAS) and ADS-B OUT mandates. ADS-B OUT, Version 2 also provides for ACAS RA DOWNLINK information in support of monitoring activities currently only possible in secondary surveillance radar (SSR) Mode S coverage.

Element 2: Multilateration (MLAT)

MLAT technique is a new technique providing independent cooperative surveillance. Its deployment is made easier by the use of airborne mode S equipment capability with the spontaneous transmission of messages (squitters). In this case the signal transmitted by aircraft is received by a network of receivers located at different places. The use of the different times of arrival at the different receivers allows an independent determination of the position of the source of signals. In theory this technique can be passive and use the existing transmissions made by the aircraft or be active and trigger replies in the manner of Mode S SSR interrogations. Conventional Mode A/C transponders respond when they are interrogated.

MLAT systems were initially deployed on main airports to make the surveillance of aircraft on the surface. The technique is now used to provide surveillance over wide area (wide area MLAT system - WAM). MLAT requires more ground stations than ADS-B and reliable linked network and has large geometric requirements than ADS-B, but has the early implementation advantage of using current Mode A/C aircraft equipage.

Intended performance operational improvement/metric to determine success

This module contributes to Safety reducing the number of major incidents and support to search and rescue services. It also contributes to the capacity in areas of traffic density compared to procedural minima.

Improved coverage, capacity, velocity vector performance and accuracy can improve ATC performance in both radar and non radar environments. Terminal area surveillance performance improvements are achieved through high accuracy, better velocity vector and improved coverage.

Comparison between procedural minima and 5 NM separation minima would allow an increase of traffic density in a given airspace; or comparison between installing/renewing SSR Mode S stations using Mode S transponders and installing ADS-B OUT (and/or MLAT systems) could be used in cost benefit analysis.

Necessary procedures (air and ground)

The relevant *Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic Management* (PANS-ATM, Doc 4444) provisions are available.

Necessary system capability

Avionics

For ADS-B surveillance services, aircraft must be equipped with ADS-B OUT. Accuracy and integrity are reported from the avionics. Users of the data decide on the required accuracy and integrity for the application.

For MLAT, aircraft need to be equipped with Mode S radar transponders.

Ground systems

Units providing surveillance services must be equipped with a ground-based surveillance data processing system able to process and display the aircraft positions. Connection to a flight data processing system allows positive identification by correlating positions and flight data.

Units may provide ADS-B surveillance in environments where there is full or partial avionics equipage depending on the capabilities and procedures of the air traffic control (ATC) system.

ATC systems must also be designed to enable the delivery of separation services between ADS-B-to-ADS-B and ADS-B-to-radar and fused targets.

Human factors considerations

The air traffic controller has a direct representation of the traffic situation, and reduces the task of controllers or radio operators to collate position reports.

Training and qualification requirements

Controllers must receive specific training for separation provision, information service and search and rescue based on the ADS-B and WAM systems in use.

Training in the operational standards and procedures are required for this module. Likewise, the qualifications requirements are identified in the regulatory requirements.

Reference documents and guidance material

- ICAO Annex 10 — *Aeronautical Telecommunications*, Volume IV □*Aeronautical Radio*
- *Frequency Spectrum Utilization*
- ICAO Doc 9828, *Report of the Eleventh Air Navigation Conference (2003)*
- ICAO Doc 9871, *Technical Provisions for Mode S Services and Extended Squitter*
- RTCA MOPS DO260 and DO260A EUROCAE ED102 and ED102A.
- ICAO Doc 4444, *Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic Management*
- ICAO Doc 9924, *Aeronautical Surveillance Manual*
- ICAO *Assessment of ADS-B and Multilateration Surveillance to Support Air Traffic Services and Guidelines for Implementation* (Circular 326)
- ICAO Asia Pacific: ADS-B Implementation and Operations Guidance Document.

Module summary

<table>
<tr><td colspan="6"><u>Title of the Module:</u>
B0-84: Initial capability for ground surveillance</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>Elements:</u>
1. ADS-B
2. Multilateration</td><td colspan="2"><u>Equipage/Air</u>
- ADS-B OUT.
- Mode S radar transponders for Multilateration</td><td colspan="2"><u>Equipage/Ground</u>
- FDPS and SDPS
- ADS-B
- Multilateration</td></tr>
<tr><td colspan="6">Implementation monitoring and intended performance impact</td></tr>
<tr><td rowspan="2"><u>Implementation progress</u>
1. Indicator: Percentage of international aerodromes with ADS-B/MLAT</td><td colspan="5">Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only</td></tr>
<tr><td><u>KPA-Access/Equity</u>
Not Applicable</td><td><u>KPA-Capacity</u>
Typical separation minima are 3 NM or 5 NM enabling an increase in traffic density compared to procedural minima.
TMA surveillance performance improvements are achieved through high accuracy, better velocity vector and improved coverage.</td><td><u>KPA-Efficiency</u>
Not Applicable</td><td><u>KPA-Environment</u>
Not Applicable</td><td><u>KPA-Safety</u>
Reduction of the number of major incidents.
Support to search and rescue.</td></tr>
</table>

B0-101 ACAS improvement

General

This module is dealing with the short term improvements to the performance of the existing airborne collision avoidance system (ACAS). ACAS is the last resort safety net for pilots. Although ACAS is independent from the means of separation provision, ACAS is part of the ATM system.

Baseline

ACAS is subject to global mandatory carriage for airplanes with a MTCM greater than 5.7 tons. The current version of ACAS II is 7.0.

Change brought by the module

This module implements several optional improvements to airborne collision avoidance system in order to minimize "nuisance alerts" while maintaining existing levels of safety. The traffic alert and collision avoidance system (TCAS) version 7.1 introduces significant safety and operational benefits for ACAS operations.

Safety studies indicate that ACAS II reduces risk of mid-air collisions by 75% – 95% in encounters with aircraft that are equipped with either a transponder (only) or ACAS II respectively. ACAS II Standards and Recommended Practices (SARPs) are aligned with RTCA/EUROCAE MOPS.The SARPs and the MOPS have been upgraded in 2009/2010 to resolve safety issues and to improve operational performance. The RTCA DO185B and EUROCAE ED143 include these improvements also known as TCAS, v7.1.

The TCAS, v7.1 introduces new features namely the monitoring of own aircraft's vertical rate during a resolution advisory (RA) and a change in the RA annunciation from "Adjust Vertical Speed,Adjust" to "Level Off". It was confirmed that the new version of the CAS logic would definitely bring significant safety benefits, though only if the majority of aircraft in any given airspace are properly equipped. ICAO agreed to mandate the improved ACAS (TCAS, v7.1) for new installations as of 1/1/2014 and for all installations no later than 1/1/2017.

During a TCAS encounter, prompt and correct response to RAs is the key to achieve maximum safety benefits. Operational monitoring shows that pilots do not always follow their RA accurately (or do not follow at all). Roughly 20% of RAs in Europe are not followed.

TCAS safety and operational performance highly depends on the airspace in which it operates. Operational monitoring of TCAS shows that unnecessary RAs can occur when aircraft approach their cleared flight level separated by 1 000 ft with a high vertical rate. Roughly 50% of all RAs in Europe are issued in 1000 ft level-off geometries. AN-Conf/11 recognized the issue and requested to investigate automatic means to improve ATM compatibility.

In addition, two optional features can enhance ACAS performance:

a) coupling TCAS and auto-pilot/flight director to ensure accurate responses to RAs either automatically or manually thanks to flight director (APFD function); and
b) introduce a new altitude capture law to improve TCAS compatibility with ATM (TCAP function).

Intended Performance Operational Improvement

Metrics to determine the success of the module are proposed in the *Manual on Global Performance of the Air Navigation System* (Doc 9883).

Efficiency ACAS improvement will reduce unnecessary resolution advisory (RA) and then reduce trajectory deviations.
Safety ACAS increases safety in the case of breakdown of separation.
Cost Benefit Analysis TBD

Necessary Procedures (Air and Ground)

ACAS procedures are defined in PANS-ATM, Doc 4444 and in PANS-OPS, Doc 8168.
This evolution does not change procedures.

Necessary System Capability

Avionics

- RTCA DO185B / EUROCAE DO143 MOPS are available for TCAS implementation.
- RTCA DO325 Annex C is being modified to accommodate the 2 functions (APFD and TCAP).

Human Performance

Human factors considerations

ACAS performance is influenced by human behaviour. ACAS is a last resort function implemented on aircraft with a flight crew of two pilots. The operational procedures (PANS-OPS and PANS-ATM) have been developed and refined for qualified flight crews. Airbus has been able to certify the APFD function, which includes human factors aspects, on A380.

Human factors have been taken into consideration during the development of the processes and procedures associated with this module. Where automation is to be used, the human machine interface has been considered from both a functional and ergonomic perspective (See Section 6 for examples). The possibility of latent failures however, continues to exist and vigilance is required during all implementation activity. It is further requested that human factor issues identified during implementation, be reported to the international community through ICAO as part of any safety reporting initiative.

Training and qualification requirements

Training in the operational standards and procedures are required for this module and can be found in the links to the documents in Section 8 to this module. Likewise, the qualifications requirements are identified in the regulatory requirements in Section 6 which are integral to the implementation of this module. Training guidelines are described in the *Airborne Collision Avoidance System (ACAS) Manual* (Doc 9863). Recurrent training is recommended.

Regulatory/standardization needs and Approval Plan (Air and Ground)

Regulatory/standardization: use current published requirements that include the material given in Section 8.4. Approval plans: must be in accordance with application requirements e.g. EASA NPA 2010-03 requirement of 1/3/2012 for new installations and 1/12/2015 for all installations, or ICAO mandate of 1/1/2014 for new installations and 1/1/2017 for all installations.

Reference Documents

Standards

- ICAO Annex 6 — *Operation of Aircraft*, Part I — *International Commercial Air Transport Aeroplanes*
- *ICAO* Annex 10 — *Aeronautical Telecommunications*, Volume IV - *Surveillance Radar and Collision Avoidance Systems* (Including Amendment 85- July 2010)
- EUROCAE ED-143/RTCA DO-185B, Minimum Operational Performance Standards for Traffic Alert and Collision Avoidance System II (TCAS II)
- RTCA DO-325, Minimum Operational Performance Standards (MOPS) for Automatic Flight
- Guidance and Control Systems and Equipment. Appendix C estimated 2013
- RTCA DO185B/EUROCAE DO143 MOPS for TCAS implementation

Procedures

- ICAO Doc 4444, *Procedures for Air Navigation Services - Air Traffic Management*
- ICAO Doc 8168, *Procedures for Air Navigation Services — Aircraft Operations*, Volume I *— Flight*.

Guidance material

- ICAO Doc 9863, *Airborne Collision Avoidance System (ACAS) Manual*

Approval documents

- FAA TSO-C119c.
- EASA ETSO-C119c.
- FAA AC120-55C.
- FAA AC20-151a.
- RTCA DO-185B, MOPS for TCAS II
- RTCA DO-325, Appendix C, for APFD and TCAP
- EUROCAE ED-143, MOPS for TCAS II

<table>
<tr><td colspan="6"><u>Title of the Module:</u>
B0-101: ACAS Improvements</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>Elements:</u>
ACAS II (TCAS version 7.1)</td><td colspan="2"><u>Equipage/Air</u>
- TCAS V7.1</td><td colspan="2"><u>Equipage/Ground</u>
Nil</td></tr>
<tr><td colspan="6">Implementation monitoring and intended performance impact</td></tr>
<tr><td rowspan="2"><u>Implementation progress</u>
1. Indicator: Percentage of aircraft with ACAS, logic Version 7.1</td><td colspan="5">Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only</td></tr>
<tr><td><u>KPA-Access/Equity</u>
Not Applicable</td><td><u>KPA-Capacity</u>
Not Applicable</td><td><u>KPA-Efficiency</u>
ACAS improvement will reduce unnecessary resolution advisory (RA) and then reduce trajectory deviations.</td><td><u>KPA-Environment</u>
Not Applicable</td><td><u>KPA-Safety</u>
ACAS increases safety in the case of breakdown of separation.</td></tr>
</table>

B0-102: Increased Effectiveness of Ground-Based Safety Nets

General

This module aims to implement a baseline set of ground-based safety nets. Ground-based safety nets are intended to assist the air traffic controller in generating, in a timely manner, alerts of an increased risk to flight safety (collision, unauthorized airspace penetration and controlled flight into terrain), which may include resolution advice.

Change brought by the module

Ground-based safety nets are functionalities of ATM systems that have the sole purpose of monitoring the environment of operations, during airborne phases of flight, in order to provide timely alerts of an increased risk to flight safety. Ground-based safety nets make an essential contribution to safety and remain required as long as the operational concept remains human centered.

Ground-based safety nets have been in use since the 1980s. Provisions for ground-based safety nets were introduced in PANS-ATM, Doc 4444 in the early 2000s. This module corresponds to a baseline version of the safety nets as already implemented or being implemented in many areas.

This element is intended to assist the controller, in preventing collision between aircraft by generating, in a timely manner, an alert of a potential or actual infringement of separation minima. STCA must alert when the separation provision layer has been compromised but must also provide sufficient warning time to allow for corrective action, i.e. thus avoiding an airborne collision avoidance system (ACAS) resolution advisory (RA) will be generated. In some environments this necessitates the use of separation minima in STCA that are significantly lower than the separation minima used in the separation provision layer. STCA is only effective when each alert causes the controller to immediately assess the situation and if necessary take appropriate action.

There is presently no system compatibility between STCA (which advises of pending conflict to ATC only) and ACAS (which provides both advisory and mandatory resolution to the pilot only). However, both systems can complement each other and procedures need to be in place, that takes into account the limitations and advantages of each system.

Element 2: Area proximity warning (APW)

This element is intended to warn the controller, about unauthorized penetration of an airspace volume by generating, in a timely manner, an alert of a potential or actual infringement of the required spacing to that airspace volume. APW can be used to protect static, fixed airspace volumes (e.g. danger areas) but increasingly also dynamic, modular airspace volumes to enable flexible use of airspace.

Element 3: Minimum safe altitude warning (MSAW)

This element is intended to warn the controller, about increased risk of controlled flight into terrain accidents by generating, in a timely manner, an alert of aircraft proximity to terrain or obstacles. MSAW is only effective when each alert causes the controller to immediately assess the situation and if necessary take appropriate action.

Intended performance operational improvement/metric to determine success

In terms of safety this module contributes to the significant reduction of the number of major incidents.

The business case for this element is entirely made around safety and the application of ALARP (as low as reasonably practicable) in risk management.

The relevant PANS-ATM provisions exist. In addition they must regularly analyze the data and circumstances pertaining to each alert in order to identify and correct any shortcomings pertaining to ground-based safety nets, airspace design and ATC procedures.

Necessary system capability

Avionics

Aircraft should support cooperative surveillance using existing technology such as Mode C/S transponder or ADS-B out.

Ground systems

ATS units providing surveillance services must be equipped with the ground-based safety nets that are appropriate and optimized for their environment. Appropriate offline tools should be available to support the analysis of every safety alerts.

Human factors considerations

The generated alerts should normally be appropriate and timely, and the controller should understand under which circumstances interactions can occur with normal control practices or airborne safety nets. The two main issues from human performance are related to nuisance alerts which should be kept to a minimum and warning time for a genuine alert which should be high enough to support the completion of the procedure.

The use of ground-based safety nets will depend on the controller‘s trust. Trust is a result of many factors such as reliability and transparency. Neither mistrust nor complacency is desirable; training and experience is needed to develop trust at the appropriate level.

Training and qualification requirements

Controllers must receive specific ground-based safety nets training and be assessed as competent for the use of the relevant ground-based safety nets and recovery techniques.

Reference documents and guidance material

- PANS-ATM (Doc 4444), section 15.7.2 and 15.7.4
- EUROCONTROL Specifications for STCA, APW, MSAW and APM, available at http://www.EUROCONTROL.int/safety-nets

Module summary

<table>
<tr><td colspan="6"><u>Title of the Module:</u>
B0-102: Increased Effectiveness of Ground-Based Safety Nets</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>Elements:</u>
1. Short Term Conflict Alert (STCA)
2. Area Proximity Warning (APW)
3. Minimum Safe Altitude Warning (MSAW)</td><td colspan="2"><u>Equipage/Air</u>
- SSR Mode C/S transponder
- ADS-B OUT</td><td colspan="2"><u>Equipage/Ground</u>
- Short Term Conflict Alert,
- Area Proximity Warnings and
- Minimum Safe Altitude Warnings</td></tr>
<tr><td colspan="6">Implementation monitoring and intended performance impact</td></tr>
<tr><td rowspan="2"><u>Implementation progress</u>
1. Indicator:
Percentage of ATS units with ground based safety nets</td><td colspan="5">Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only</td></tr>
<tr><td><u>KPA-Access/Equity</u>
Not Applicable</td><td><u>KPA-Capacity</u>
Not Applicable</td><td><u>KPA-Efficiency</u>
Not Applicable</td><td><u>KPA-Environment</u>
Not Applicable</td><td><u>KPA-Safety</u>
Significant reduction of the number of major incidents.</td></tr>
</table>

PERFORMANCE IMPROVEMENT AREA 4: EFFICIENT FLIGHT PATH – THROUGH TRAJECTORY-BASED OPERATIONS

B0-05: Improved Flexibility and Efficiency in Descent Profiles (CDO)

Introduction

Flexibility in airspace design should realize further reductions in emissions and aircraft noise impacts and facilitate reduced separation and flow management to increase overall capacity in terminal areas. The stability and predictability of flight paths assist pilot and air traffic controllers decision-making. This module integrates with other airspace and procedures (continuous descent operations (CDO), performance-based navigation (PBN) and airspace management) to increase efficiency, safety, access and predictability.

As traffic demand increases, the challenges in terminal areas center on volume, hazardous meteorological conditions (such as severe turbulence and low visibility), adjacent airports and special activity airspace in close proximity whose procedures utilize the same airspace, and policies that limit capacity, throughput, and efficiency.

Traffic flow and loading (across ingress and egress routes) are not always well-metered, balanced or predictable. Obstacle and airspace avoidance (in the form of separation minima and criteria), noise abatement procedures, as well as wake encounter risk mitigation, tend to result in operational inefficiencies (e.g. added time or distance flown, thus more fuel).

Inefficient routing can also cause under-use of available airfield and airspace capacity. Finally, challenges are presented to States by serving multiple customers (international and domestic with various capabilities): the intermingling of commercial, business, general aviation and many times military traffic destined to airports within a terminal area that interact and at times inhibit each other‘s operations.

Baseline

The baseline for this module may vary from one State, to the next. Noted is the fact that some aspects of the movement to PBN have already been the subject of local improvements in many areas; and these areas and users are already realizing benefits.

Change brought by the module

Flight operations in many terminal areas precipitate the majority of current airspace delays in many States. Opportunities to optimize throughput, improve flexibility, enable fuel-efficient climb and descent profiles, and increase capacity at the most congested areas should be a high-priority initiative in the near-term.

The core capabilities that should be leveraged are RNAV; RNP where needed; CDO; where possible, increased efficiencies in terminal separation rules in airspace; effective airspace design and classification; air traffic control (ATC) flow and ATC surveillance. Opportunities to reduce emissions and aircraft noise impacts should also be leveraged where possible.

Aircraft equipage is a significant contributor and the reliance on area navigation (RNAV) and required navigation performance (RNP) capabilities requires the continued development of PBN provisions as well as increased PBN implementation worldwide. ICAO provisions and guidance material are also necessary to support trajectory modelling and trajectory information exchange, and enhanced provisions for data link applications and messages will support exchange of trajectory data.

Element 1: Continuous descent operations

Continuous descent is one of several tools available to aircraft operators and ANSPs to benefit from existing aircraft capabilities and reduce noise, fuel burn and the emission of greenhouse gases. Over the years, different route models have been developed to facilitate CDO and several attempts have been made to strike a balance between the ideal of environmentally friendly procedures and the requirements of a specific airport or airspace.

CDO can provide for a reduction in fuel burn and emissions, while increasing flight stability and the predictability of flight path to both controllers and pilots, without compromising the optimal airport arrival rate (AAR).

CDO is enabled by airspace design, procedure design and facilitation by ATC, in which an arriving aircraft descends continuously, to the greatest possible extent, by employing minimum engine thrust, ideally in a low drag configuration, prior to the final approach fix/final approach point (FAF/FAP). An optimum CDO starts from the top-of-descent (TOD) and uses descent profiles that reduce controller-pilot communications and segments of level flight.

Furthermore it provides for a reduction in noise, fuel burn and emissions, while increasing flight stability and the predictability of flight path to both controllers and pilots.

Element 2: Performance-based navigation

PBN is a global set of area navigation standards, defined by ICAO, based on performance requirements for aircraft navigating on departure, arrival, approach or en-route.

These performance requirements are expressed as navigation specifications in terms of accuracy, integrity, continuity, availability and functionality required for a particular airspace or airport.

PBN will eliminate the regional differences of various required navigation performance (RNP) and area navigation (RNAV) specifications that exist today. The PBN concept encompasses two types of navigation specifications:

a) RNAV specification: navigation specification-based on area navigation that does not include the requirement for on-board performance monitoring and alerting, designated by the prefix RNAV, e.g. RNAV 5, RNAV 1; and

b) RNP specification: navigation specification based on area navigation that includes the requirement for on-board performance monitoring and alerting, designated by the prefix RNP, e.g. RNP 4.

Intended performance operational improvement

Metrics to determine the success of the module are proposed in the Manual on Global Performance of the Air Navigation System (Doc 9883).

In terms of Efficiency cost savings and environmental benefits through reduced fuel burn and optimal management of the top-of-descent in the en-route airspace have a positive impact as well as the positive contribution on environment.

There is more predictability in more consistent flight paths and stabilized approach paths reducing the need for vectors and contributing on the ATC workload.

In addition the reduction in the incidence of controlled flight into terrain (CFIT) added to separation with the surrounding traffic and the reduction of number of conflicts contribute to safety also.

In terms of potential savings as a result of CDO implementation, it is important to consider that CDO benefits are heavily dependent on each specific ATM environment. Nevertheless, if implemented within the ICAO CDO manual framework, it is envisaged that the benefit/cost ratio (BCR) will be positive.

Necessary procedures (air and ground)

The ICAO Continuous Descent Operations (CDO) Manual (Doc 9931) provides guidance on the airspace design, instrument flight procedures, ATC facilitation and flight techniques necessary to enable continuous descent profiles.

It therefore provides background and implementation guidance for:

a) air navigation service providers (ANSPs);
b) aircraft operators;
c) airport operators; and
d) aviation regulators.

The ICAO Performance-based Navigation (PBN) Manual (Doc 9613) provides general guidance on PBN implementation. This manual identifies the relationship between RNAV and RNP applications and the advantages and limitations of choosing one or the other as the navigation requirement for an airspace concept.

It also aims at providing practical guidance to States, ANSPs and airspace users on how to implement RNAV and RNP applications, and how to ensure that the performance requirements are appropriate for the planned application.

Necessary system capability

Avionics

CDO is an aircraft operating technique aided by appropriate airspace and procedure design and appropriate ATC clearances enabling the execution of a flight profile optimized to the operating capability of the aircraft, with low engine thrust settings and, where possible, a low drag configuration, thereby reducing fuel burn and emissions during descent.

The optimum vertical profile takes the form of a continuously descending path, with a minimum of level flight segments only as needed to decelerate and configure the aircraft or to establish on a landing guidance system (e.g. ILS).

The optimum vertical path angle will vary depending on the type of aircraft, its actual weight, the wind, air temperature, atmospheric pressure, icing conditions and other dynamic considerations.

Ground systems

Within an airspace concept, PBN requirements will be affected by the communication, surveillance and ATM environments, the NAVAID infrastructure and the functional and operational capabilities needed to meet the ATM application.

PBN performance requirements also depend on what reversionary, non-RNAV means of navigation are available and what degree of redundancy is required to ensure adequate continuity of functions. Ground automation needs initially little changes to support CDO: potentially a flag on the display. For better integration the ground trajectory calculation function will need to be upgraded.

Human factors considerations

The decision to plan for RNAV or RNP has to be decided on a case by case basis in consultation with the airspace user. Some areas need only a simple RNAV to maximize the benefits, while other areas such as nearby steep terrain or dense air traffic may require the most stringent RNP.

Human factors have been taken into consideration during the development of the processes and procedures associated with this module. Where automation is to be used, the human-machine interface has been considered from both a functional and ergonomic perspective. The possibility of latent failures however, continues to exist and vigilance is requested during all implementation actions. It is further requested that human factor issues, identified during implementation, are reported to the international community through ICAO as part of any safety reporting initiative.

Training and qualification requirements

Since required navigation performance authorization required (RNP AR) approaches also require significant training, ANSPs should work closely with airlines to determine where RNP AR approach should be implemented. In all cases PBN implementation needs to be an agreement between the airspace user, the ANSP and the regulatory authorities.

Training in the operational standards and procedures are required for this module and can be found in the links to the documents in Section 8 to this module. Likewise, the qualifications requirements are identified in the regulatory requirements in Section 6 which form an integral part to the implementation of this module.

Regulatory/standardization needs and approval plan (air and ground)

Regulatory/standardization: use current published requirements that include the material given below. Approval plans: must be in accordance with application requirements e.g. airspace design, air traffic operations, PBN requirements for fixed radius transitions, radius-to-fix legs, required time of arrival (RTA), parallel offset, etc.

Reference documents and guidance material

- For flight plan requirements in Amendment 1, ICAO Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic Management (PANS-ATM, Doc 4444).
- ICAO Doc 9613, Performance-based Navigation (PBN) Manual
- ICAO Doc 9931, Continuous Descent Operations (CDO) Manual
- SAM Advisory Circulars.

Module summary

<table>
<tr><td colspan="6"><u>Title of the Module:</u>
B0-05: Improved Flexibility and Efficiency in Descent Profiles (CDO)</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>Elements:</u>
1. CDO
2. PBN STARs</td><td colspan="2"><u>Equipage/Air</u>
- Nil</td><td colspan="2"><u>Equipage/Ground</u>
- Nil</td></tr>
<tr><td colspan="6">Implementation monitoring and intended performance impact</td></tr>
<tr><td rowspan="2"><u>Implementation progress</u>
1. Indicator: Percentage of international aerodromes with CDO implemented

2. Indicator: Percentage of international aerodromes/TMAs with PBN STARs implemented</td><td colspan="5">Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only</td></tr>
<tr><td><u>KPA-Access/Equity</u>
Not Applicable</td><td><u>KPA-Capacity</u>
Not Applicable</td><td><u>KPA-Efficiency</u>
Cost savings through reduced fuel burn.
Reduction in the number of required radio transmissions.</td><td><u>KPA-Environment</u>
Reduced emissions as a result of reduced fuel burn</td><td><u>KPA-safety</u>
More consistent flight paths and stabilized approach paths.
Reduction in the incidence of controlled flight into terrain (CFIT).</td></tr>
</table>

B0-20: Improved Flexibility and Efficiency in Departure Profiles (CCO)

Introduction

This module integrates with other airspace and procedures (PBN, continuous descent operations (CDO), and airspace management) to increase efficiency, safety, access and predictability; and minimize fuel use, emissions, and noise.

As traffic demand increases, the challenges in terminal areas center on volume, hazardous meteorological conditions (such as severe turbulence and low visibility), adjacent airports and special activity airspace in close proximity whose procedures utilize the same airspace, and policies that limit capacity, throughput, and efficiency.

Traffic flow and loading (across arrival and departure routes) are not always well metered, balanced or predictable. Obstacle and airspace avoidance (in the form of separation minima and criteria), noise abatement procedures and noise sensitive areas, as well as wake encounter risk mitigation, tend to result in operational inefficiencies (e.g. added time or distance flown, thus more fuel).

Inefficient routing can also cause under-use of available airfield and airspace capacity. Finally, challenges are presented to States by serving multiple customers (international and domestic with various capabilities): the intermingling of commercial, business, general aviation and many times military traffic destined to airports within a terminal area that interact and at times inhibit each other’s operations.

Baseline

Flight operations in many terminal areas precipitate the majority of current airspace delays in many States. Opportunities to optimize throughput, improve flexibility, enable fuel-efficient climb and descent profiles, and increase capacity at the most congested areas should be a high-priority initiative in the near-term.

The baseline for this module may vary from one State, region or location to the next. Noted is the fact that some aspects of the movement to PBN have already been the subject of local improvements in many areas; these areas and users are already realizing benefits.

The lack of ICAO PBN operational approval guidance material and subsequently the emergence of States or regional approval material, which may differ or be even more demanding than intended, is slowing down implementation and is perceived as one of the main roadblocks for harmonization.

There is still some work to be done to harmonize PBN nomenclature, especially in charts and States/regional regulations (e.g. most of European regulations still make use of basic area navigation (B-RNAV) and precision area navigation (P-RNAV).

Efficiency of climb profiles may be compromised by level off segments, vectoring, and an additional overload of radio transmissions between pilots and air traffic controllers. Existing procedure design techniques do not cater for current FMS capability to manage the most efficient climb profiles. There is also excessive use of radio transmissions due to the need to vector aircraft in an attempt to accommodate their preferred trajectories.

Change brought by the module

The core capabilities that should be leveraged are RNAV; RNP where possible and needed; continuous climb operations (CCO), increased efficiencies in terminal separation rules; effective airspace design and classification; and air traffic flow. Opportunities to reduce flight block times, fuel/emissions and aircraft noise impacts should also be leveraged where possible.

This module is a first step towards harmonization and a more optimized organization and management of the airspace. Many States will require knowledgeable assistance to achieve implementation. Initial implementation of PBN, RNAV for example, takes advantage of existing ground technology and avionics and allows extended collaboration of air navigation service providers (ANSPs) with partners: military, airspace users, and neighbouring States. Taking small and required steps and only performing what is needed or required allows States to rapidly exploit PBN.

Other remarks

Operating at the optimum flight level is a key driver to improve flight fuel efficiency and minimizing atmospheric emissions. A large proportion of fuel burn occurs in the climb phase and for a given route length, taking into account aircraft mass and the meteorological conditions for the flight, there will be an optimum flight level, which gradually increases as the fuel on-board is used up and aircraft mass therefore reduces. Enabling the aircraft to reach and maintain its optimum flight level without interruption will therefore help to optimize flight fuel efficiency and reduce emissions.

CCO can provide for a reduction in noise, fuel burn and emissions, while increasing flight stability and the predictability of flight path to both controllers and pilots.

CCO is an aircraft operating technique aided by appropriate airspace and procedure design and appropriate air traffic control (ATC) clearances enabling the execution of a flight profile optimized to the operating capability of the aircraft, thereby reducing fuel burn and emissions during the climb portion of flight.

The optimum vertical profile takes the form of a continuously climbing path, with a minimum of level flight segments only as needed to accelerate and configure the aircraft.

The optimum vertical path angle will vary depending on the type of aircraft, its actual weight, the wind, air temperature, atmospheric pressure, icing conditions and other dynamic considerations.

A CCO can be flown with or without the support of a computer-generated vertical flight path (i.e. the vertical navigation (VNAV) function of the flight management system (FMS)) and with or without a fixed lateral path. The maximum benefit for an individual flight is achieved by allowing the aircraft to climb on the most efficient climb profile along the shortest total flight distance possible.

Intended performance operational improvement

Metrics to determine the success of the module are proposed in the Manual on Global Performance of the Air Navigation System (Doc 9883).

An optimal management and efficient aircraft operating profiles with reduction in the number of required radio transmissions and lower pilot and air traffic control workload have a positive impact in terms of efficiency.

It is important to consider that CCO benefits are heavily dependent on each specific ATM environment. Nevertheless, if implemented within the ICAO CCO manual framework, it is envisaged that the benefit/cost ratio (BCR) will be positive.

Necessary procedures (air and ground)

The ICAO *Performance-based Navigation (PBN) Manual* (Doc 9613) provides general guidance on PBN implementation.

This manual identifies the relationship between RNAV and RNP applications and the advantages and limitations of choosing one or the other as the navigation requirement for an airspace concept.

It also aims at providing practical guidance to States, ANSPs and airspace users on how to implement RNAV and RNP applications, and how to ensure that the performance requirements are appropriate for the planned application.

The ICAO *Continuous Climb Operations (CCO) Manual* (Doc xxxx – under development) provides guidance on the airspace design, instrument flight procedures, ATC facilitation and flight techniques necessary to enable continuous descent profiles.

It therefore provides background and implementation guidance for:

a) air navigation service providers;
b) aircraft operators;
c) airport operators; and d) aviation regulators.

Necessary system capability

Avionics

CCO does not require a specific air or ground technology. It is an aircraft operating technique aided by appropriate airspace and procedure design, and appropriate ATC clearances enabling the execution of a flight profile optimized to the operating capability of the aircraft, in which the aircraft can attain cruise altitude flying at optimum air speed with climb engine thrust settings set throughout the climb, thereby reducing total fuel burn and emissions during the whole flight. Reaching cruise flight levels sooner where higher ground speeds are attained can also reduce total flight block times. This may allow a reduced initial fuel upload with further fuel, noise and emissions reduction benefits.

The optimum vertical profile takes the form of a continuously climbing path. Any level or non-optimal reduced climb rate segments during the climb to meet aircraft separation requirements should be avoided. Achieving this whilst also enabling CDO is critically dependent upon the airspace design and the height windows applied in the instrument flight procedure. Such designs need an understanding of the optimum profiles for aircraft operating at the airport to ensure that the height windows avoid, to greatest extent possible, the need to resolve potential conflicts between the arriving and departing traffic flows through ATC height or speed constraints.

Ground systems

Controllers would benefit from some automation support to display aircraft capabilities in order to know which aircraft can do what.

Human factors considerations

Human factors have been taken into consideration during the development of the processes and procedures associated with this module. Where automation is to be used, the human-machine interface has been considered from both a functional and ergonomic perspective. The possibility of latent failures however, continues to exist and vigilance is requested during all implementation actions. It is further requested that human factor issues, identified during implementation, be reported to the international community through ICAO as part of any safety reporting initiative.

Training and qualification requirements

Training in the operational standards and procedures are required for this module and can be found in the links to the documents below.

Regulatory/standardization needs and approval plan (air and ground)

Regulatory/standardization: use current published requirements that include the guidance material

Approval plans: must be in accordance with application requirements.

Understanding the policy context is important for making the case for local CCO implementation and ensuring high levels of participation. CCO may be a strategic objective at international, State, or local level, and as such, may trigger a review of airspace structure when combined with CDO.

For example, noise contour production may be based on a specific departure procedure (noise abatement departure procedure 1 (NADP1) or NADP2-type). Noise performance can be improved in some areas around the airport, but it may affect existing noise contours elsewhere. Similarly CCO can enable several specific strategic objectives to be met and should therefore be considered for inclusion within any airspace concept or redesign. Guidance on airspace concepts and strategic objectives is contained in the Performance-based Navigation (PBN) Manual (Doc 9613).

Objectives are usually collaboratively identified by airspace users, ANSPs, airport operators as well as by government policy. Where a change could have an impact on the environment, the development of an airspace concept may involve local communities, planning authorities and local government, and may require formal impact assessment under regulations.

Such involvement may also be the case in the setting of the strategic objectives for airspace. It is the function of the airspace concept and the concept of operations to respond to these requirements in a balanced, forward-looking manner, addressing the needs of all stakeholders and not of one of the stakeholders only (e.g. the environment). Doc 9613, Part B, Implementation Guidance, details the need for effective collaboration among these entities.

In the case of a CCO, the choice of a departure procedure (NADP1 or NADP2-type), requires a decision of the dispersion of the noise. In addition to a safety assessment, a transparent assessment of the impact of CCO on other air traffic operations and the environment should be developed and made available to all interested parties.

Reference documents and guidance material

- *ICAO Doc 8168, Procedures for Air Navigation Services — Aircraft Operations*
- ICAO Doc 4444, *Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic Management Guidance Material*
- ICAO Doc 9613, *Performance-based Navigation (PBN) Manual*
- ICAO Doc xxxx, *Continuous Climb Operations (CCO) Manual* (only in English yet)

Module summary

Title of the Module: **B0-20: Improved Flexibility and Efficiency in Departure Profiles (CCO)**					
Elements: 1. CCO 2. PBN SIDs		Equipage/Air - Nil		Equipage/Ground - Nil	
Implementation monitoring and intended performance impact					
Implementation progress 1. Indicator: *Percentage of international aerodromes with CCO implemented* 2. Indicator: *Percentage of international aerodromes with PBN SIDs implemented*	Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only				
	KPA-Access/Equity Not Applicable	KPA-Capacity Not Applicable	KPA-Efficiency Cost savings through reduced fuel burn and efficient aircraft operating profiles. Reduction in the number of required radio transmissions.	KPA-Environment Authorization of operations where noise limitations would otherwise result in operations being curtailed or restricted. Environmental benefits through reduced emissions.	KPA-Safety More consistent flight paths. Reduction in the number of required radio transmissions. Lower pilot and air traffic control workload

B0-40: Improved Safety and Efficiency through the initial application of Data Link En-Route

Introduction

Air-ground data exchanges have been the subject of decades of research and standardization work and are an essential ingredient of the future operational concepts since they can carry reliably richer information than what can be exchanged over radio. This module covers what is available and can be used more widely now.

One element of the module is the transmission of aircraft position information, forming the automatic dependent surveillance contract (ADS-C), principally for use over oceanic and remote areas where radar cannot be deployed for physical or economic reasons.

A second element is controller pilot data link communications (CPDLC) comprising a first set of data link applications allowing pilots and controllers to exchange ATC messages concerning communications management, ATC clearances and stuck microphones. CPDLC reduces misunderstandings and controller workload giving increased safety and efficiency whilst providing extra capacity in the ATM system.

Baseline

Prior to this module, air-ground communications used voice radio (VHF or HF depending on the airspace), known for limitations in terms of quality, bandwidth and security. There are also wide portions of the region with no radar surveillance. ATC instructions, position reports and other information have to be transmitted through HF radios where voice quality is especially bad most of the time, leading to significant workload to controllers and pilots (including HF radio operators), poor knowledge of the traffic situation outside radar coverage, large separation minima, and misunderstandings. In high density airspace controllers currently spend 50% of their time talking to pilots on the VHF voice channels where frequencies are a scarce resource; this also represents a significant workload for controllers and pilots and generates misunderstandings.

Change brought by the module

The module concerns the implementation of a first package of data link applications, covering ADS-C, CPDLC and other applications for ATC. These applications provide significant improvement in the way ATS is provided as described in the next section.

At the moment, data link implementations are based on different standards, technology and operational procedures, although there are many similarities.

Element 1: ADS-C over oceanic and remote areas

ADS-C provides an automatic dependent surveillance service over oceanic and remote areas, through the exploitation of position messages sent automatically by aircraft over data link at specified time intervals. This improved situational awareness (in combination with appropriate PBN levels) is improving safety in general and allows reducing separations between aircraft and progressively moving away from pure procedural modes of control.

Element 2: Continental CPDLC

This application allows pilots and controllers to exchange messages with a better quality of transmission. In particular, it provides a way to alert the pilot when the microphone is stuck as well as a complementary means of communication. CPDLC is used as supplemental means of communications. Voice remains primary.

Over dense continental airspace, they can significantly reduce the communication load, allowing better task organization by the controller, in particular by not having to interrupt immediately to answer radio. They provide more reliability for the transmission and understanding of frequency changes, flight levels and flight information etc, thereby increasing safety and reducing the number of misunderstandings and repetitions.

Intended performance operational improvement

Metrics to determine the success of the module are proposed in the Manual on Global Performance of the Air Navigation System (Doc 9883).

Element 1: ADS-C over oceanic and remote areas

<u>Capacity</u>

A better localization of traffic and reduced separations allow increasing the offered capacity.

Efficiency

Routes/tracks and flights can be separated by reduced minima, allowing to apply flexible routings and vertical profiles closer to the user-preferred ones.

Flexibility

ADS-C permits to make route changes easier

Safety

Increased situational awareness; ADS-C based safety nets like cleared level adherence monitoring, route adherence monitoring, danger area infringement warning; better support to search and rescue.

Cost Benefit Analysis

The business case has proven to be positive due to the benefits that flights can obtain in terms of better flight efficiency (better routes and vertical profiles; better and tactical resolution of conflicts).

Element 2: Continental CPDLC

Capacity

Reduced communication workload and better organization of controller tasks allowing to increase sector capacity

Safety

Increased situational awareness; reduced occurrences of misunderstandings; solution to stuck microphone situations

Cost Benefit Analysis

It has to consider:

a) the benefits that flights can obtain in terms of better flight efficiency (better routes and vertical profiles; better and tactical resolution of conflicts); and
b) reduced controller workload and increased capacity.

Necessary procedures (air and ground)

Procedures have been described and are available in ICAO documents: *Manual of Air Traffic Services Data Link Applications* (Doc 9694) and the Global Operational Data Link Document (GOLD). Currently GOLD and LINK2000+ operational material is being merged, leading to an update of GOLD that allows global applicability, independent from airspace and technology.

Necessary system capability

Avionics

Standards for the enabling technology are available in ICAO documents and industry standards. Today, the existing data link implementations are based on two sets of ATS data link services: FANS 1/A and ATN B1, both will exist. FANS1/A is deployed in oceanic and remote regions whilst ATN B1 is being implemented in Europe according to European Commission legislation (EC Reg. No. 29/2009) – the data link services implementing rule.

These two packages are different from the operational, safety and performance standpoint and do not share the same technology but there are many similarities and can be accommodated together, thanks to the resolution of the operational and technical issues through workaround solutions, such as accommodation of FANS 1/A aircraft implementations by ATN B1 ground systems and dual stack (FANS 1/A and ATN B1) implementations in the aircraft.

Ground systems

For ground systems, the necessary technology includes the ability to manage ADS-C contract, process and display the ADS-C position messages. CPDLC messages need to be processed and displayed to the relevant ATC unit. Enhanced surveillance through multi-sensor data fusion facilitates transition to/from radar environment.

Human factors considerations

ADS-C is a means to provide the air traffic controller with a direct representation of the traffic situation, and reduces the task of controllers or radio operators to collate position reports. In addition to providing another channel of communications, the data link applications allow in particular air traffic controllers to better organize their tactical tasks. Both pilots and controllers benefit from a reduced risk of misunderstanding of voice transmissions.

Data communications allow reducing the congestion of the voice channel with overall understanding benefits and more flexible management of air-ground exchanges. This implies an evolution in the dialogue between pilots and controllers which must be trained to use data link rather than radio. Automation support is needed for both the pilot and the controller. Overall, their respective responsibilities will not be affected.

Human factors have been taken into consideration during the development of the processes and procedures associated with this module. Where automation is to be used, the human-machine interface has been considered from both a functional and ergonomic perspective. The possibility of latent failures however, continues to exist and vigilance is requested during all implementation actions. It is further requested that human factor issues, identified during implementation, be reported to the international community through ICAO as part of any safety reporting initiative.

Training and qualification requirements

Automation support is needed for both the pilot and the controller which therefore will have to be trained to the new environment and to identify the aircraft/facilities which can accommodate the data link services in mixed mode environments**.**

Training in the operational standards and procedures are required for this module and can be found in the links to the documents in Section 8 to this module. Likewise, the qualifications requirements are identified in the regulatory requirements in Section 6 which form an integral part to the implementation of this module.

Regulatory/standardization needs and approval plan (air and ground)

Regulatory/standardization: use current published requirements that include the guidance material. It should also be noted that new ICAO OPLINK OPS guidance material is under development.

Approval plans: must be in accordance with application requirements.

The GOLD ad hoc working group is working on an update of GOLD-Ed 1 in the framework of harmonization of procedures independent from airspace and technology.

Reference documents and guidance material

- ICAO Doc 9694, Manual of Air Traffic Services Data Link Applications.
- Global Operation Data Link Document (GOLD) Ed 2 (under development).
- Commission Regulation (EC) No 29/2009 of 16 January 2009 laying down requirements on data link services for the single European sky.
- EUROCAE ED-100A/RTCA DO-258A, Interoperability Requirements for ATS Applications using ARINC 622 Data Communications.
- EUROCAE ED-110B/RTCA DO-280B, Interoperability Requirements Standard for Aeronautical Telecommunication Network Baseline 1 (Interop ATN B1).
- EUROCAE ED-120/RTCA DO-290, Safety and Performance Requirements Standard for Initial Air Traffic Data Link Services In Continental Airspace (SPR IC).
- EUROCAE ED-122/RTCA DO-306, Safety and Performance Standard for Air Traffic Data Link Services in Oceanic and Remote Airspace (Oceanic SPR Standard).
- EUROCAE ED-154A/RTCA DO-305A, Future Air Navigation System 1/A – Aeronautical Telecommunication Network Interoperability Standard (FANS 1/A – ATN B1 Interop Standard).

Module summary

<table>
<tr><td colspan="6"><u>Title of the Module:</u>
B0-40: Improved Safety and Efficiency through the initial application of Data Link En-Route</td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>Elements:</u>
1. ADS-C over oceanic and remote areas
2. Continental CPDLC</td><td colspan="2"><u>Equipage/Air</u>
- FANS 1/A; ATN B1</td><td colspan="2"><u>Equipage/Ground</u>
- ADS-C
- VDL Mode 2/Continental CPDLC</td></tr>
<tr><td colspan="6">Implementation monitoring and intended performance impact</td></tr>
<tr><td rowspan="2"><u>Implementation progress</u>
1. Indicator:
Number of ADS-C /CPDLC procedures available over oceanic and remote Areas</td><td colspan="5">Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only</td></tr>
<tr><td><u>KPA-Access/ Equity</u>
Not Applicable</td><td><u>KPA-Capacity</u>
A better localization of traffic and reduced separation allow increased capacity. Reduced communication workload and better organization of controller tasks allowing increasing sector capacity.</td><td><u>KPA-Efficiency</u>
Routes/tracks and flights can be separated by reduced minima, allowing to apply flexible routings and vertical profiles closer to the user-preferred ones.</td><td><u>KPA-Environment</u>
Reduced emissions as a result of reduced fuel burn.</td><td><u>KPA-afety</u>
ADS-C based safety nets supports cleared level adherence monitoring, route adherence monitoring, danger area infringement warning and improved search and rescue. Reduced occurrences of misunderstandings; solution to stuck microphone situations.</td></tr>
</table>

ADJUNTO E

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA
COMO UTILIZAR LAS NOTAS EXPLICATIVAS

1. **Formato de Informe de Navegación Aérea (ANRF):** Este formato ofrece un enfoque normalizado para la implantación, monitoreo y medición de la eficiencia de los módulos de las Mejoras en Bloque de los Sistemas de Aviación (ASBU). Los Grupos Regionales de Planificación y Ejecución (PIRG) y los Estados podrían utilizar este formato de informe para su esquema de planificación, implementación y monitoreo de los módulos ASBU. También se podría utilizar otros formatos de informe que brinden mayores detalles, pero éstos deberían contener, como mínimo, los elementos descritos más abajo. Los resultados de los informes y el monitoreo serán analizados por la OACI y los socios de la aviación, y luego serán utilizados en la elaboración del Informe Mundial Anual de Navegación Aérea. Las conclusiones del Informe Mundial de Navegación Aérea servirán de base para hacer ajustes a la política en el futuro, contribuyendo así a la practicidad, asequibilidad y armonización global de la seguridad operacional, entre otros temas.

2. **Objetivo Regional/Nacional de Performance:** En la metodología ASBU, el objetivo de performance será el título del módulo ASBU. Asimismo, se deberá indicar al costado el área de mejoramiento de la eficiencia (PIA). Así, para el Bloque 0 del ASBU, será necesario desarrollar 18 ANRF que corresponden a los 18 módulos respectivos.

3. **Impacto sobre las Principales Areas Clave de Performance:** Un aspecto esencial para lograr un sistema ATM que sea interoperable a nivel global es una clara declaración de las expectativas/beneficios para la comunidad ATM. Las expectativas/beneficios están referidos a once Areas Clave de Performance (KPA), que están relacionadas entre sí, y que no pueden ser considerados en forma aislada, ya que todas son necesarias para alcanzar los objetivos establecidos para el sistema como un todo. Cabe notar que, si bien la seguridad operacional es primera prioridad, a continuación se enumera las once KPA en orden alfabético, según su nombre en inglés. Las áreas son: acceso/equidad; capacidad; efectividad en términos de costo; eficiencia; medio ambiente; flexibilidad, interoperabilidad global, participación de la comunidad ATM; predicibiidad; seguridad operacional; y seguridad de la aviación. No obstante, por el momento, de las once KPA, sólo cinco han sido seleccionadas para ser reportadas a través de los ANRF, a saber: Acceso y Equidad, Capacidad, Eficiencia, Medio Ambiente; y Seguridad Operacional. Las KPA aplicables a cada módulo ASBU deberán ser identificados marcando Y (SI) ó N (NO).

4. **Avance en la Implementación:** Esta sección describe el estado de avance de la ejecución de los distintos elementos del módulo ASBU, para los segmentos tanto aéreos como terrestres.

5. **Elementos relacionados con el módulo ASBU:** En esta sección, se debe enumerar los elementos necesarios para implementar el respectivo módulo ASBU. Asimismo, en caso haya elementos que no estuvieran reflejados en el módulo ASBU (por ejemplo: En ASBU B0-80/ CDM en el Aeropuerto, no se incluye la certificación de aeródromo y las aplicaciones de enlace de datos D-VOLMET, D-ATIS, D-FIS; igualmente, en ASBU B0-30/AIM, no se incluye el WGS-84 ni eTOD) pero, si están estrechamente ligados al módulo, estos elementos deberían estar especificados en el ANRF. A manera de orientación para los PIRG/Estados, el FASID (Volumen II) de cada ANP regional contendrá la lista completa de los 18 módulos del Bloque 0 del ASBU, junto con los respectivos elementos y equipos necesarios en tierra y aire, así como las métricas específicas relacionadas tanto con la implementación como con los beneficios.

6. **Estado de implementación (tierra/aire):** Se deberá indicar la fecha proyectada de implementación (mes/año) y la situación actual/responsabilidad referida a cada elemento. Sírvase brindar el mayor detalle posible, incluyendo los sistemas tanto de a bordo como terrestres. De ser necesario, use páginas adicionales.

7. **Obstáculos/problemas para la implementación**: Cualquier problema previsto para la implementación de los elementos del Módulo deberá ser reportado en esta sección. Esta sección tiene como fin identificar, en forma anticipada, cualquier problema que podría demorar la implementación y, de haberlo, la persona/entidad en cuestión deberá tomar acciones correctivas. Las cuatro áreas relacionadas con los problemas de implementación, de haberlos, para el módulo ASBU a ser identificado, son:

   - Implementación de sistemas terrestres:
   - Implementación de la aviónica:
   - Disponibilidad de procedimientos:
   - Aprobaciones operacionales:

   En caso no haya problemas por resolver para la implantación del módulo ASBU, se deberá consignar "NIL" (ninguno).

8. **Monitoreo y medición de la performance:** El monitoreo y medición de la performance se logra mediante la recolección de datos para las métricas correspondientes. En otras palabras, las métricas son una medida cuantitativa de la performance del sistema –cuán bien está funcionando el sistema. Las métricas cumplen tres funciones. Sirven de base para evaluar y monitorear la provisión de servicios ATM, definen qué servicios ATM son valorados por los usuarios, y pueden brindar criterios comunes para el análisis de costo-beneficio en relación al desarrollo de los sistemas de navegación. Hay dos tipos de métricas:

   A. Indicadores de implementación/métricas de apoyo: Este indicador, que se sustenta en los datos recolectados para la métrica, refleja el estado de implementación de los elementos del módulo. Por ejemplo, el porcentaje de aeródromos internacionales que han implementado CDO. Este indicador requiere datos para la métrica "cantidad de aeródromos internacionales con CDO".

   B. Métricas de los beneficios: Esta métrica permite evaluar los beneficios acumulados como resultado de la implementación del módulo. Los beneficios o expectativas, también conocidos como Areas Clave de Performance (KPA), están relacionados entre sí y no pueden ser considerados en forma aislada, ya que todos son necesarios para el logro de los objetivos establecidos para el sistema en su totalidad. Cabe notar que, si bien la seguridad operacional es la primera prioridad, a continuación aparecen las once KPA, en orden alfabéticos según su nombre en inglés. Las áreas son: acceso/equidad; capacidad; efectividad en términos de costo; eficiencia; medio ambiente; flexibilidad, interoperabilidad global, participación de la comunidad ATM; predictibilidad; seguridad operacional; y seguridad de la aviación. No obstante, por el momento, de las once KPA, sólo cinco han sido seleccionadas para ser reportadas a través de los ANRF, a saber: Acceso y Equidad, Capacidad, Eficiencia, Medio Ambiente; y Seguridad Operacional. No es necesario que todos los módulos contribuyan a los cinco KPA. Por lo tanto, al final de esta tabla, se ha identificado una cantidad limitada de métricas por tipo de KPA, las cuales sirven para medir los beneficios de la implementación del(los) módulo(s), sin tratar de distribuir dichos beneficios entre los módulos. Este enfoque les facilitaría a los Estados la labor de recolección de datos para las métricas elegidas.

      Sobre la base de los ejemplos de indicadores de performance/métricas de apoyo detallados en este documento, los PIRG/Estados podrán identificar las métricas apropiadas para monitorear el respectivo módulo ASBU, en términos tanto de la implementación como de los beneficios de las cinco KPA.

      El impacto sobre las KPA podría abarcar más de las cinco KPA arriba indicadas, si la madurez del sistema lo permite y el proceso para la recolección de datos está disponible en el Estado.

Área 1 de mejoramiento de la eficiencia:
Operaciones aeroportuarias

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL DE PERFORMANCE– B0-15: Mejoramiento de la afluencia de tránsito mediante la secuenciación de pistas (AMAN/DMAN) **Área 1 de mejoramiento de la eficiencia: Operaciones aeroportuarias**					
ASBU B0-15: Impacto sobre las principales Áreas Clave de Performance (KPA): KPA-02 – Capacidad, KPA-04 – Eficiencia, KPA-09 – predictibilidad, KPA-06 – Flexibilidad.					
	Acceso y equidad	**Capacidad**	**Eficiencia**	**Medio ambiente**	**Seguridad operacional**
Aplicable	N	Y	Y	N	N

ASBU B0-15: Avance en la implementación	
Elementos	**Estado de implementación (tierra y aire)**
1. AMAN y medición basada en el tiempo	Dic. 2015
2. Gestión de salidas	Dic. 2015
3. Optimización de la capacidad del área de movimiento	Dic. 2015 –Explotador aeroportuario

ASBU B0-15: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	**Área de Implementación**			
	Implementación de sistemas terrestres	**Implementación de aviónica**	**Disponibilidad de procedimientos**	**Aprobaciones operacionales**
1. AMAN y medición basada en el tiempo	Falta de un sistema de automatización en apoyo de la sincronización	NIL	Falta de instrucción apropiada. Falta de STAR PBN. Falta de asignación de espacios.	
2. Gestión de salidas	Falta de un sistema de automatización en apoyo de la sincronización	NIL	Falta de asignación de espacios. Falta de SID PBN. Falta de instrucción apropiada.	
3. Optimización de la capacidad del área de movimiento	NIL	NIL	Falta de procedimientos para el cálculo de la capacidad de pistas, calles de rodaje, y la plataforma. Guías para la optimización de la capacidad del área de movimiento.	NIL

ASBU B0-15: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	**Indicadores de performance/Métricas de apoyo**
1. AMAN y medición basada en el tiempo	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales con AMAN y medición basada en el tiempo Métrica de apoyo: Cantidad de aeropuertos internacionales con AMAN y medición basada en el tiempo
2. Gestión de salidas	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales con DMAN Métrica de apoyo: Cantidad de aeropuertos internacionales con DMAN
3. Optimización de la capacidad del área de movimiento	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales en los que se calcula la capacidad aeroportuaria Métrica de apoyo: Cantidad de aeropuertos internacionales en los que se calcula la capacidad aeroportuaria

ASBU B0-15: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Areas clave de performance	**Beneficios**
Acceso y equidad	No aplicable
Capacidad	Aumento en la capacidad del área de movimiento del aeropuerto mediante la optimización.
Eficiencia	Impacto positivo en la eficiencia, reflejado en una mayor productividad de la pista y mayores tasas de salida.
Medio ambiente	No aplicable.
Seguridad operacional	No aplicable

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL DE PERFORMANCE – B0-65: Optimización de los procedimientos de aproximación, guía vertical incluida Area 1 de mejoramiento de la eficiencia: Operaciones aeroportuarias					
ASBU B0-65: Impacto sobre las principales Areas Clave de Performance(KPA)					
	Acceso y equidad	**Capacidad**	**Eficiencia**	**Medio ambiente**	**Seguridad operacional**
Aplicable	Y	Y	Y	Y	Y

ASBU B0-65: Avance en la Implementación	
Elementos	**Estado de implementación (tierra y aire)**
1. APV con Baro VNAV	Diciembre 2016 – Proveedores de servicios y usuarios
2. APV con SBAS	No aplicable
3. APV con GBAS	Diciembre 2018 - Implantación inicial en algunos Estados (Proveedores de servicios)

ASBU B0-65: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	**Area de Implementación**			
	Implementación de sistemas terrestres	**Implementación de aviónica**	**Disponibilidad de procedimientos**	**Aprobaciones operacionales**
1. APV con Baro VNAV	NIL	Número insuficiente de aeronaves equipadas	Instrucción apropiada insuficiente	Falta de una instrucción apropiada
2. APV con SBAS	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable
3. APV con GBAS	Falta de un análisis costo-beneficio. Ionósfera adversa	Número insuficiente de aeronaves equipadas	Instrucción apropiada insuficiente	Falta de una instrucción apropiada Evaluación de un verdadero requisito operacional

ASBU B0-65: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	**Indicadores de performance/Métricas de apoyo**
1. APV con Baro VNAV	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales con pistas por instrumentos en los que se ha implementado un procedimiento APV con Baro VNAV Métrica de apoyo: Cantidad de aeropuertos internacionales en los que se ha implementado un procedimiento of APV con Baro VNAV aprobado
2. APV con SBAS	No aplicable
3. APV con GBAS	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales con pistas por instrumentos en los que se ha implementado un procedimiento APV GBAS Métrica de apoyo: Cantidad de aeropuertos internacionales en los que se implementado un procedimiento APV GBAS.

ASBU B0-65: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	**Beneficios**
Acceso y equidad	Mayor accesibilidad del aeródromo
Capacidad	Mayor capacidad de las pistas
Eficiencia	Menor consumo de combustible debido a mínimos más bajos, menores desviaciones, cancelaciones, demoras
Medio ambiente	Menor cantidad de emisiones debido a un menor consumo de combustible
Seguridad operacional	Mayor seguridad operacional mediante trayectorias de aproximación estabilizadas.

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL DE PERFORMANCE –B0-75: Seguridad operacional y eficiencia de las operaciones en la superficie (A-SMGCS Nivel 1-2) **Área 1 de mejoramiento de la eficiencia: Operaciones aeroportuarias**					
ASBU B0-75: Impacto sobre las principales Áreas Clave de Performance(KPA)					
	Acceso y equidad	**Capacidad**	**Eficiencia**	**Medio ambiente**	**Seguridad operacional**
Aplicable	Y	Y	Y	Y	Y

B0-75: Avance en la implementación	
Elementos	**Estado de implementación (tierra y aire)**
1. Sistema de vigilancia para el movimiento en tierra (PSR, SSR, ADS B ó multilateralización)	Junio2018 Proveedor de servicios
2. Sistema de vigilancia a bordo (transpondedor SSR, capacidad ADS B)	Junio2018 Proveedor de servicios
3. Sistema de vigilancia para vehículos	Junio2018 Proveedor de servicios
4. Ayudas visuales para la navegación	Diciembre 2015 Proveedor de servicios
5. Reducción del peligro de choques con fauna silvestre	Diciembre 2015 Explotador del aeródromo/comité de vida silvestre
6. Presentación visual y procesamiento de información	Junio 2018 Proveedor de servicios

ASBU B0-75: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	**Área de implementación**			
	Implementación de sistemas terrestres	**Implementación de aviónica**	**Disponibilidad de procedimientos**	**Aprobaciones operacionales**
1. Sistema de vigilancia para el movimiento en tierra (PSR, SSR, ADS B ó multilateralización)	NIL	NIL	Falta de un procedimiento y entrenamiento	Falta de un inspector para las aprobaciones operacionales
2. Sistema de vigilancia a bordo (transpondedor SSR, capacidad ADS B)	NIL	Falta de sistema de vigilancia a bordo of (capacidad ADS B) En aeronaves de la aviación general y en algunas aeronaves comerciales	Falta de procedimiento y entrenamiento	NIL
3. Sistema de vigilancia para vehículos	NIL	NIL	Falta de procedimiento y entrenamiento	NIL

ASBU B0-75: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	**Área de implementación**			
	Implementación de sistemas terrestres	**Implementación de aviónica**	**Disponibilidad de procedimientos**	**Aprobaciones operacionales**
4. Ayudas visuales para la navegación	Implementación de nuevas tecnologías (por ejemplo, LED) que no cumplen con el Anexo 14	NIL	NIL	NIL
5. Reducción del peligro de choques con fauna silvestre	NIL	NIL	Falta de un Comité de Fauna Silvestre en el Aeródromo	NIL

ASBU B0-75: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	**Indicadores de performance/Métricas de apoyo**
6. Sistema de vigilancia para el movimiento en tierra (PSR, SSR, ADS B o multilateralización)	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales con SMR / SSR Modo S / ADS-B multilateralización para el movimiento en tierra Métrica de apoyo: Cantidad de aeródromos internacionales con SMR / SSR Modo S / ADS-B multilateralización para el movimiento en tierra
7. Sistema de vigilancia a bordo (transpondedor SSR, capacidad ADS B)	Indicador: Porcentaje de sistemas de vigilancia a bordo (transpondedor SSR, capacidad ADS B) Métrica de apoyo: Cantidad de aeronaves con sistema de vigilancia a bordo(transpondedor SSR, capacidad ADS B)
8. Sistema de vigilancia para vehículos	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales con un sistema de transpondedor en los vehículos Métrica de apoyo: Cantidad de vehículos en los que se ha instalado un sistema de vigilancia
9. Ayudas visuales para la navegación	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales que cumplen con los requisitos de ayudas visuales del Anexo 14 Métrica de apoyo: Cantidad de aeródromos internacionales que cumplen con los requisitos de ayudas visuales del Anexo 14
10. Reducción del peligro de choques con fauna silvestres	Indicador: Porcentaje de reducción de incursiones de fauna silvestres Métrica de apoyo: Cantidad de incursiones en pista debido a choques con fauna silvestres

ASBU B0-75: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	**Beneficios**
Acceso y equidad	Mejora aquellas partes del área de maniobras en las que la torre de control no tiene una buena visión para detectar vehículos y aeronaves. Garantiza equidad en la manera cómo el ATC maneja el tráfico en la superficie, sin importar la posición de dicho tráfico en el aeródromo internacional
Capacidad	Capacidad constante del aeródromo durante períodos de visibilidad reducida
Eficiencia	Tiempo de rodaje reducido como resultado de una menor exigencia de esperas intermedias por depender únicamente de la vigilancia visual. Menor consumo de combustible
Medio ambiente	Menor cantidad de emisiones debido a un menor consumo de combustible
Seguridad operacional	Menor cantidad de incursiones en pista. Mejor respuesta a situaciones inseguras. Mejor conciencia situacional y, por ende, una menor carga de trabajo para el ATC

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL DE PERFORMANCE – B0-80: Operaciones aeroportuarias mejoradas mediante CDM a nivel del aeropuerto - CDM **Área 1 de mejoramiento de la eficiencia: Operaciones aeroportuarias**					
ASBU B0-80: Impacto sobre las principales Áreas Clave de Performance(KPA): KPA-02 – Capacidad, KPA-04 – Eficiencia, KPA-05 – Medio ambiente.					
	Acceso y equidad	**Capacidad**	**Eficiencia**	**Medio ambiente**	**Seguridad operacional**
Aplicable	N	Y	Y	Y	N

ASBU B0-80: Avance en la implementación	
Elementos	**Estado de implementación (tierra y aire)**
1. CDM en el aeropuerto	Dic. 2015 –Explotador aeroportuario
2. Certificación de aeródromos	Dic 2018 – AAC del Estado
3. Planificación aeroportuaria	Dic. 2018–AAC del Estado
4. Operaciones de helipuertos	Dic. 2018–AAC del Estado

ASBU B0-80: Monitoreo y medición de la performance				
Elementos	**Área de Implementación**			
	Implementación de sistemas terrestres	**Implementación de aviónica**	**Disponibilidad de procedimientos**	**Aprobaciones operacionales**
1. CDM en el aeropuerto	Interconexión de los sistemas terrestres con distintos socios para la CDM en el aeropuerto	NIL	NIL	NIL
2. Certificación de aeródromos	NIL	NIL	LAR AGA	NIL
3. Planificación aeroportuaria	NIL	NIL	NIL	NIL
4. Operaciones de helipuertos	NIL	NIL	NIL	NIL

ASBU B0-80: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	**Indicadores de performance/Métricas de apoyo**
1. CDM en el aeropuerto	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales con CDM en el aeropuerto Métrica de apoyo: Cantidad de aeródromos internacionales con CDM en el aeropuerto
2. Certificado de aeródromos	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales certificados Métrica de apoyo: Cantidad de aeródromos internacionales certificados

ASBU B0-80: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	**Indicadores de performance/Métricas de apoyo**
3. Planificación aeroportuaria	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales conPlanes Maestros Métrica de apoyo: Cantidad de aeródromos internacionales con Planes Maestros
4. Operaciones de helipuertos	Indicador: Porcentaje de helipuertos con aprobación operacional Métrica de apoyo: Cantidad de helipuertos con aprobación operacional

ASBU B0-80: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	**Beneficios**
Acceso y equidad	Mayor equidad en el uso de las instalaciones del aeródromo.
Capacidad	Mejor utilización de las puertas y puestos de estacionamiento existentes (aprovechar la capacidad latente). Carga de trabajo reducida, mejor organización de las actividades para la gestión de los vuelos. Mayor capacidad del aeródromo, acorde con la demanda
Eficiencia	Mayor eficiencia operacional (manejo de la flota); y menores demoras. Menor consumo de combustible debido a un menor tiempo de rodaje y menor tiempo de funcionamiento de los motores de las aeronaves. Mayor ampliación del aeródromo, de conformidad con el Plan Maestro
Medio ambiente	Menor cantidad de emisiones debido a un menor consumo de combustible
Seguridad operacional	No aplicable

Área 2 de mejoramiento de la eficiencia: Interoperabilidad mundial de datos y sistemas por medio de una gestión de la información de todo el sistema con interoperabilidad mundial

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL/NACIONAL DE PERFORMANCE –B0-25: Mayor interoperabilidad, eficiencia y capacidad mediante la integración tierra-tierra **Área2 de mejoramiento de la eficiencia:** **Interoperabilidad mundial de datos y sistemas por medio de una gestión de la información de todo el sistema con interoperabilidad mundial**					
ASBU B0-25: Impacto sobre las principales Áreas Clave de Performance(KPA)					
	Acceso y equidad	**Capacidad**	**Eficiencia**	**Medio ambiente**	**Seguridad operacional**
Aplicable	N	Y	Y	N	Y

ASBU B0-25: Avance en la implementación	
Elementos	**Estado de implementación (tierra y aire)**
1. Completar la implementación AMHS en los Estados que aún no cuentan con este sistema	Diciembre2014 Proveedor de servicios
2. Interconexión AMHS	Diciembre 2014 Proveedor de servicios
3. ImplementarAIDC /OLDI en los centros automatizados de los Estados SAM	Junio 2014 Proveedor de servicios
4. ImplementarAIDC/OLDI operacional entreACC adyacentes	Junio2018 Proveedor de servicios
5. Implementar la nueva red regional(REDDIG II)	Junio2014 Proveedor de servicios

ASBU B0-25: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	**Area de Implementación**			
	Implementación de sistemas terrestres	**Implementación de aviónica**	**Disponibilidad de procedimientos**	**Aprobaciones operacionales**
1. Completar la implementación AMHS en los Estados que aún no cuentan con este sistema	NIL	NIL	NIL	NIL
2. Interconexión AMHS	Negociaciones TPDI entre MTA	NIL	NIL	NIL
3. Implementar AIDC /OLDI en los centros automatizados de los Estados SAM	NIL	NIL	NIL	NIL

ASBU B0-25: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	**Area de Implementación**			
	Implementación de sistemas terrestres	**Implementación de aviónica**	**Disponibilidad de procedimientos**	**Aprobaciones operacionales**
4. Implementar AIDC/OLDI operacional entreACC adyacentes	Compatibilidad entre los sistemas AIDC u OLDI de distintos fabricantes	NIL	NIL	NIL
5. Implementar la nueva red regional (REDDIG II)	NIL	NIL	NIL	NIL

ASBU B0-25:Monitoreo y medición de la performance (Implementación))	
Elementos	**Indicadores de performance/Métricas de apoyo**
1. Completar la implementación AMHS en los Estados que aún no cuentan con este sistema	Indicador: Porcentaje de Estados en los que se ha implementado el AMHS Métrica de apoyo: Cantidad de AMHS instalados
2. Interconexión AMHS	Indicador: Porcentaje de Estados donde el AMHS esté interconectado con otros AMHS Métrica de apoyo: Cantidad de interconexiones AMHS implementadas
3. Implementar AIDC /OLDI en los centros automatizados de los Estados SAM	Indicador: Porcentaje de dependencias ATS con AIDC u OLDI Métrica de apoyo: Cantidad de sistemas AIDC u OLDI instalados
4. Implement operational AIDC/OLDI between adjacent ACC´s	Indicador: Porcentaje de ACC en los que se ha implementado la interconexión de los sistemas AIDC u OLDI Métrica de apoyo: Cantidad de interconexiones AIDC implementadas, de conformidad con la Tabla CNS 1Bb del FASID para las Regiones CAR/SAM
5. Implementar la nueva red regional (REDDIG II)	Indicador: Porcentaje de fases completadas para la implementación de la nueva red digital Métrica de apoyo: Fase de implementación de la REDDIG II

ASBU B0-25: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	**Beneficios**
Acceso y equidad	NIL
Capacidad	Menor carga de trabajo de los controladores y mayor integridad de los datos en apoyo de una separación reducida, lo cual se traduce directamente en un aumento de la capacidad de flujo entre sectores o a través de los límites
Eficiencia	La separación reducida también puede ser utilizada para ofrecer, con mayor frecuencia, niveles de vuelo más cercanos a los óptimos; en ciertos casos, esto también se traduce en una menor espera en ruta
Medio ambiente	NIL
Seguridad operacional	Mejor conocimiento de información más precisa sobre planes de vuelo

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL DE PERFORMANCE – B0-30: Mejoramiento de los servicios mediante la gestión de la información aeronáutica digital **Área 2 de mejoramiento de la eficiencia: Interoperabilidad mundial de datos y sistemas por medio de una gestión de la información de todo el sistema con interoperabilidad mundial**					
ASBU B0-30: Impacto sobre las principales Áreas Clave de Performance					
	Acceso y equidad	**Capacidad**	**Eficiencia**	**Medio ambiente**	**Seguridad operacional**
Aplicable	N	N	N	Y	Y

ASBU B0-30: Avance en la implementación	
Elementos	**Estado de implementación (tierra y aire)**
1. QMS para la AIM	Dic. 2015
2. Implementación de e-TOD	Dic. 2016
3. Implementación del WGS-84	Implementado
4. Implementación del AIXM	Dic. 2018
5. Implementación de la E-AIP	Dic. 2015
6. NOTAM digital	Dic. 2018

ASBU B0-30: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	**Área de Implementación**			
	Implementación de sistemas terrestres	**Implementación de aviónica**	**Disponibilidad de procedimientos**	**Aprobaciones operacionales**
1. QMS para la AIM	Falta de base de datos electrónica. Falta de acceso electrónico basado en protocolo de servicios de Internet	NIL	Falta de procedimientos que permitan a las aerolíneas suministrar datos AIS digitales a los dispositivos de abordo, en particular, paquetes de vuelo electrónicos (EFB). Falta de instrucción para el personal AIS/AIM.	NIL
2. Implementación de e-TOD				
3. Implementación del WGS-84				
4. Implementación del AIXM				
5. Implementación de la e-AIP				
6. NOTAM digital				

ASBU B0-30: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	**Indicadores de performance/Métricas de apoyo**
1. QMS para la AIM	Indicador: Porcentaje de Estados con certificación QMS. Métrica de apoyo: Cantidad de Estados con certificación QMS.
2. Implementación de e-TOD	Indicador: Porcentaje de Estados en los que se ha implementado e-TOD. Métrica de apoyo: Cantidad de Estados en los que se ha implantado e-TOD.
3. Implementación del WGS-84	Indicador: Porcentaje de Estados en los que se ha implementado el WGS-84. Métrica de apoyo: Cantidad de Estados en los que se ha implantado el WGS-84.
4. Implementación del AIXM	Indicador: Porcentaje de Estados en los que se ha implementado el AIXM. Métrica de apoyo: Cantidad de Estados en los que se ha implantado el AIXM.

ASBU B0-30: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	**Indicadores de performance/Métricas de apoyo**
5. Implementación de la e-AIP	Indicador: Porcentaje de Estados en los que se ha implementado la e-AIP. Métrica de apoyo: Número de Estados en los que se ha implantado la e-AIP.
6. NOTAM digital	Indicador: Porcentaje de Estados en los que se ha implementado el NOTAM digital. Métrica de apoyo: Cantidad de Estados en los que se ha implantado el NOTAM digital.

ASBU B0-30: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Areas clave de performance	**Beneficios**
Acceso y equidad	NA
Capacidad	NA
Eficiencia	NA
Medio ambiente	Menor cantidad de papel para la difusión de información
Seguridad operacional	Reducción en la cantidad de posibles inconsistencias

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL/NACIONAL DE PERFORMANCE – Módulo N° B0-105: Información meteorológica para apoyar mejoras de la eficiencia y seguridad operacionales **Area 2 de mejoramiento de la eficiencia: Interoperabilidad mundial de datos y sistemas por medio de una gestión de la información de todo el sistema con interoperabilidad mundial**					
ASBU B0-105: Impacto sobre las principales Areas Clave de Performance (KPA)					
	Acceso y equidad	**Capacidad**	**Eficiencia**	**Medio ambiente**	**Seguridad operacional**
Aplicable	N	Y	Y	Y	Y

ASBU B0-05: Avance en la implementación	
Elementos	**Estado de implementación (tierra y aire)**
1. WAFS	En proceso de mejora
2. IAVW	En proceso de mejora
3. Vigilancia de ciclones tropicales	En proceso de mejora
4. Avisos de aeródromo	En proceso de mejora
5. Advertencias y alertas de cizallamiento del viento	Proveedor de servicios MET / 2015
6. SIGMET	Proveedor de servicios MET / 2015
7. QMS/MET	Proveedor de servicios MET / 2018

ASBU B0-105: Información meteorológica para apoyar mejoras de la eficiencia y seguridad operacionales				
Elementos	**Area de Implementación**			
	Implementación de sistemas terrestres	**Implementación de aviónica**	**Disponibilidad de procedimientos**	**Aprobaciones operacionales**
1. WAFS	Conexión al satélite AFS y sistemas de distribución a través de la internet pública	Nil	Crear un plan de contingencia en caso de fallo de la internet pública	N/A
2. IAVW	Conexión al satélite AFS y sistemas de distribución a través de la internet pública	Nil	Crear un plan de contingencia en caso de fallo de la internet pública	N/A
3. Vigilancia de ciclones tropicales	Conexión al satélite AFS y sistemas de distribución a través de la internet pública	Nil	Crear un plan de contingencia en caso de fallo de la internet pública	N/A

ASBU B0-105: Información meteorológica para apoyar mejoras de la eficiencia y seguridad operacionales				
Elementos	**Area de Implementación**			
	Implementación de sistemas terrestres	**Implementación de aviónica**	**Disponibilidad de procedimientos**	**Aprobaciones operacionales**
4. Avisos de aeródromo	Conexión a la AFTN	Nil	Arreglos locales para la recepción de avisos de aeródromo	N/A
5. Advertencias y alertas de cizallamiento del viento	Conexión a la AFTN	Nil	Arreglos locales para la recepción de advertencias y avisos de cizalladura del viento	N/A
6. SIGMET	Conexión a la AFTN	Nil	N/A	N/A
7. QMS/MET	Nil	Compromiso de la alta gerencia	N/A	N/A

ASBU B0-105: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	**Indicadores de performance/Métricas de apoyo**
1. WAFS	Indicador: Implementación por parte de los Estados del Servicio de Archivos del WAFS por Internet (WIFS) Métrica de apoyo: Cantidad de implementaciones del Servicio de Archivos del WAFS por Internet (WIFS) en los Estados
2. IAVW	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales /MWO en los que se ha implementado procedimientos IAVW Métrica de apoyo: Cantidad de aeródromos internacionales /MWO en los que se ha implementado procedimientos IAVW
3. Vigilancia de ciclones tropicales	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales /MWO en los que se ha implementado procedimientos de vigilancia de ciclones tropicales Métrica de apoyo: Cantidad de aeródromos internacionales /MWO con vigilancia de ciclones tropicales
4. Avisos de aeródromo	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales /MWO en los que se ha implementado avisos de aeródromo Métrica de apoyo: Cantidad de aeródromos internacionales /MWO en los que se ha implementado avisos de aeródromo
5. Advertencias y alertas de cizallamiento del viento	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales /MWO en los que se ha implementado procedimientos de advertencia de cizallamiento del viento Métrica de apoyo: Cantidad de aeródromos internacionales /MWO en los que se ha implementado advertencias y avisos de cizallamiento del viento

ASBU B0-105: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	**Indicadores de performance/Métricas de apoyo**
6. SIGMET	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales /MWO en los que se ha implementado procedimientos SIGMET Métrica de apoyo: Cantidad de aeródromos internacionales /MWO en los que se ha implementado procedimientos SIGMET
7. QMS/MET	Indicador: Porcentaje de Estados proveedores de servicios MET en los que se ha implementado el QMS/MET Métrica de apoyo: Cantidad de Estados proveedores de servicios MET con QMS/MET certificado

ASBU B0-105: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Areas clave de performance	**Beneficios**
Acceso y equidad	No aplicable
Capacidad	Uso optimizado de la capacidad del espacio aéreo y del aeródromo gracias al apoyo MET
Eficiencia	Menor tiempo de espera a la llegada/salida, reduciendo así el consumo de combustible gracias al apoyo MET
Medio ambiente	Menores emisiones debido a un menor consumo de combustible gracias al apoyo MET
Seguridad operacional	Menores incidentes/accidentes en vuelo y en los aeródromos internacionales gracias al apoyo MET

Área 3 de mejoramiento de la eficiencia:
Optimización de la capacidad y vuelos flexibles mediante una ATM mundial colaborativa

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL/NACIONAL DE PERFORMANCE – ASBU B0-10: Mejores operaciones mediante trayectorias en ruta mejoradas **Área 3 de mejoramiento de la eficiencia: Optimización de la capacidad y vuelos flexibles mediante una ATM mundial colaborativa**					
ASBU B0-10: Impacto sobre las principales Áreas Clave de Performance (KPA)					
	Acceso y equidad	**Capacidad**	**Eficiencia**	**Medio ambiente**	**Seguridad operacional**
Aplicable	Y	Y	Y	Y	N

ASBU B0 10: Avance en la implementación	
Elementos	**Estado de implementación (tierra y aire)**
1. Planificación del espacio aéreo	Dic. 2018
2. Uso flexible del espacio aéreo	Dic. 2016
3. Encaminamiento flexible	Dic. 2018

ASBU B0-10: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	**Área de Implementación**			
	Implementación de sistemas terrestres	**Implementación de aviónica**	**Disponibilidad de procedimientos**	**Aprobaciones operacionales**
1. Planificación del espacio aéreo	Falta de organización y gestión del espacio aéreo previo al tiempo de vuelo. Falta de AIDC.		Falta de procedimientos	
2. Uso flexible del espacio aéreo	NIL		Falta de implementación de guía de uso flexible de espacio aéreo (FUA)	
3. Encaminamiento flexible	ADS-C/CPDLC	Falta de FANS 1/A. Falta de ACARS.	Falta de LOAs y procedimientos	Bajo porcentaje de aprobaciones de flotas

B0-10: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	**Indicadores de performance/Métricas de apoyo**
1. Planificación del espacio aéreo	Indicador y métricas no asignados.
2. Uso flexible del espacio aéreo	Indicador: Porcentaje de tiempo en espacios aéreos segregados disponible para operaciones civiles en el Estado. Métrica de apoyo: Reducción de demoras en tiempo de vuelos civiles.
3. Encaminamiento flexible	Indicador: Porcentaje de rutas PBN implementadas. Métrica de apoyo: Ahorro en Kgs. de combustible Métrica de apoyo: Reducción en toneladas de CO2.

ASBU B0-10: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	**Beneficios**
Acceso y equidad	Mejor acceso al espacio aéreo mediante una reducción de los volúmenes de espacio aéreo con segregación permanente.
Capacidad	El encaminamiento flexible reduce la posible congestión en rutas troncales y en puntos de cruce con alto índice de movimiento. El uso flexible del espacio aéreo ofrece mayores posibilidades para una separación horizontal de los vuelos. La PBN ayuda a reducir el espaciamiento entre rutas y la separación entre aeronaves.
Eficiencia	El módulo reducirá, en particular, la longitud de los vuelos y el consumo de combustible y emisiones asociados. El módulo reducirá la cantidad de desviaciones y cancelaciones de vuelos. También permitirá evitar mejor las áreas sensibles al ruido.
Medio ambiente	Se reducirá el consumo de combustible y las emisiones
Seguridad operacional	NA

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL/NACIONAL DE PERFORMANCE – ASBU B0-35: Mejor eficiencia para manejar la afluencia mediante la planificación basada en una visión a escala de la red **Área 3 de mejoramiento de la eficiencia:** **Optimización de la capacidad y vuelos flexibles mediante una ATM mundial colaborativa**					
ASBU B0-35: Impacto sobre las principales Áreas Clave de Performance (KPA)					
	Acceso y equidad	**Capacidad**	**Eficiencia**	**Medio ambiente**	**Seguridad operacional**
Aplicable	Y	Y	Y	Y	Y

ASBU B0-35: Avance en la implementación	
Elementos	**Estado de implementación (tierra y aire)**
1. Gestión de afluencia del tránsito aéreo	Dic. 2015

ASBU B0-35: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	**Área de Implementación**			
	Implementación de sistemas terrestres	**Implementación de aviónica**	**Disponibilidad de procedimientos**	**Aprobaciones operacionales**
1. Gestión de afluencia del tránsito aéreo	Falta de software de sistema para ATFM Falta de dependencias ATFM implantadas	NIL	Falta de procedimientos ATFM y CDM Falta de entrenamiento	

ASBU B0-35: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	**Indicadores de performance/Métricas de apoyo**
1. Gestión de afluencia del tránsito aéreo	Indicador: % de FMUs implantados Métrica de apoyo: Número de Estados con dependencias ATFM implantadas

ASBU B0-35: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	**Beneficios**
Acceso y equidad	Mejor acceso y equidad en el uso del espacio aéreo o el aeródromo como resultado de evitar interrupciones en el tránsito aéreo. Los procesos ATFM se encargan de distribuir las demoras en forma equitativa
Capacidad	Mejor uso de la capacidad disponible, capacidad de anticipar situaciones difíciles y mitigarlas en forma anticipada
Eficiencia	Menor consumo de combustible debido a una mejor anticipación de los problemas de afluencia; reducción del tiempo en calzos y del tiempo con los motores encendidos
Medio ambiente	Menor consumo de combustible, ya que las demoras son absorbidas en tierra, con los motores apagados; o a niveles de vuelo óptimos mediante la gestión de la velocidad o la ruta
Seguridad operacional	Menores ocurrencias de sobrecargas no deseadas en los sectores

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL/NACIONAL DE PERFORMANCE – ASBU B0-84: Capacidad inicial para vigilancia en tierra Área 3 de mejoramiento de la eficiencia: Optimización de la capacidad y vuelos flexibles mediante una ATM mundial colaborativa					
ASBU B0-84: Impacto sobre las principales Áreas Clave de Performance (KPA)					
	Acceso y equidad	**Capacidad**	**Eficiencia**	**Medio ambiente**	**Seguridad operacional**
Aplicable	N	Y	N	N	Y

ASBU B0-84: Avance en la implementación	
Elementos	**Estado de implementación (tierra y aire)**
1. Implementación del ADS B	Junio 2018 Usuarios y proveedor de servicios
2. Implementación de la multilateralización	Junio 2018 Usuarios y proveedor de servicios
3. Sistema de automatización (Presentación)	Dic 2017 Usuarios y proveedor de servicios

ASBU B0-84: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	**Área de Implementación**			
	Implementación de sistemas terrestres	**Implementación de aviónica**	**Disponibilidad de procedimientos**	**Aprobaciones operacionales**
1. Implementación del ADS B	Falta de implementación de sistemas ADS B debido a la reciente implementación de sistemas convencionales de vigilancia	Falta de implementación de ADS B en la aviación general y en la antigua flota comercial	Falta de procedimientos	Falta de inspectores con la capacidad apropiada
2. Implementación de la multilateralización	Instalaciones en estaciones remotas Establecimiento de redes de comunicación	NIL	NIL	Falta de inspectores con la capacidad apropiada
3. Sistema de automatización (Presentación)	Falta de cualquier funcionalidad de automatización	NIL	NIL	NIL

B0-84: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	**Indicadores de performance/Métricas de apoyo**
1. Implementación de ADS B	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales en los que se ha implementado ADS-B Métrica de apoyo: Cantidad de ADS B implementados
2. Implementación de la multilateralización	Indicador: Porcentaje de sistemas de multilateralización implementados Métrica de apoyo: Cantidad de sistemas de multilateralización implementados
3. Sistema de automatización (Presentación)	Indicador: Porcentaje de dependencias ATS en las que se ha implementado un sistema de automatización Métrica de apoyo: Cantidad de sistemas de automatización implementados en las dependencias ATS

ASBU B0-84: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	**Beneficios**
Acceso y equidad	NA
Capacidad	La separación mínima típica es de 3 NM ó 5 NM, lo cual permite un aumento en la densidad del tránsito en comparación con los mínimos reglamentarios. Se logra mejoras en la eficiencia de la vigilancia TMA mediante vectores de alta precisión y más veloces, y una cobertura mejorada
Eficiencia	NA
Medio ambiente	NA
Seguridad operacional	Reducción en la cantidad de incidentes mayores. Apoyo a la búsqueda y salvamento.

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL/NACIONAL DE PERFORMANCE – B0-101: Mejoramiento de ACAS **Área 3 de mejoramiento de la eficiencia: Optimización de la capacidad y vuelos flexibles mediante una ATM mundial colaborativa**					
ASBU B0-101: Impacto sobre las principales Áreas Clave de Performance (KPA)					
	Acceso y equidad	**Capacidad**	**Eficiencia**	**Medio ambiente**	**Seguridad operacional**
Aplicable	N	N	Y	N	Y

ASBU B0-101: Avance en la implementación	
Elementos	**Estado de implementación (tierra y aire)**
1. ACAS II (TCAS Versión 7.1)	

ASBU B0-102: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	**Área de Implementación**			
	Implementación de sistemas terrestres	**Implementación de aviónica**	**Disponibilidad de procedimientos**	**Aprobaciones operacionales**
1. ACAS II (TCAS Versión 7.1)				

ASBU B0-102: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	**Indicadores de performance/Métricas de apoyo**
1. ACAS II (TCAS Versión 7.1)	

ASBU B0-102: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	**Beneficios**
Acceso y equidad	NA
Capacidad	NA
Eficiencia	Mejoramiento de ACAS reducirá RA innecesarios y luego desviaciones de trayectoria
Medio ambiente	NA
Seguridad operacional	ACAS aumenta la seguridad operacional en caso de ruptura de separación

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL/NACIONAL DE PERFORMANCE – B0-102: Mejor eficiencia de las redes de seguridad terrestres **Área 3 de mejoramiento de la eficiencia: Optimización de la capacidad y vuelos flexibles mediante una ATM mundial colaborativa**					
ASBU B0-102: Impacto sobre las principales Áreas Clave de Performance (KPA)					
	Acceso y equidad	**Capacidad**	**Eficiencia**	**Medio ambiente**	**Seguridad operacional**
Aplicable	N	N	N	N	Y

ASBU B0-102: Avance en la implementación	
Elementos	**Estado de implementación (tierra y aire)**
1. Alerta a corto plazo en caso de conflicto (STCA)	Junio 2014 /Proveedor de servicios
2. Advertencia de proximidad de área (APW)	Junio 2014/ Proveedor de servicios
3. Advertencia de altitud mínima de seguridad (MSAW)	Junio 2014

ASBU B0-102: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	**Área de Implementación**			
	Implementación de sistemas terrestres	**Implementación de aviónica**	**Disponibilidad de procedimientos**	**Aprobaciones operacionales**
1. Alerta a corto plazo en caso de conflicto (STCA)	NIL	NIL	NIL	NIL
2. Advertencia de proximidad de área (APW)	NIL	NIL	NIL	NIL
3. Advertencia de altitud mínima de seguridad (MSAW)	NIL	NIL	NIL	NIL

ASBU B0-102: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	**Indicadores de performance/Métricas de apoyo**
1. Alerta a corto plazo en caso de conflicto (STCA)	Indicador: Porcentaje de dependencias ATS en las que se ha implementado redes de seguridad terrestres (STCA) Métrica de apoyo: Cantidad de redes de seguridad (STCA) implementadas
2. Advertencia de proximidad de área (APW)	Indicador: Porcentaje de dependencias ATS en las que se ha implementado redes de seguridad terrestres (APW) Métrica de apoyo: Cantidad de redes de seguridad (APW) implementadas
3. Advertencia de altitud mínima de seguridad (MSAW)	Indicador: Porcentaje de dependencias ATS en las que se ha implementado redes de seguridad terrestres (MSAW) Métrica de apoyo: Cantidad de redes de seguridad (MSAW)

ASBU B0-102: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	**Beneficios**
Acceso y equidad	NA
Capacidad	NA
Eficiencia	NA
Medio ambiente	NA
Seguridad operacional	Significativa reducción en la cantidad de incidentes mayores

Area 4 de mejoramiento de la eficiencia:
Trayectorias de vuelo eficientes mediante operaciones basadas en las trayectorias

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL/NACIONAL DE PERFORMANCE – B0-05: Mayor flexibilidad y eficiencia en los perfiles de descenso (CDO) **Área 4 de mejoramiento de la eficiencia:** **Trayectorias de vuelo eficientes mediante operaciones basadas en las trayectorias**					
ASBU B0-05: Impacto sobre las principales Áreas Clave de Performance (KPA)					
	Acceso y equidad	**Capacidad**	**Eficiencia**	**Medio ambiente**	**Seguridad operacional**
Aplicable	N	N	Y	N	Y

ASBU B0-05: Avance en la implementación	
Elementos	**Estado de implementación (tierra y aire)**
1. Implementación de CDO	Dic. 2017
2. STAR PBN	Dic. 2017

ASBU B0-05: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	**Área de Implementación**			
	Implementación de sistemas terrestres	**Implementación de aviónica**	**Disponibilidad de procedimientos**	**Aprobaciones operacionales**
1. Implementación de CDO	La función de cálculo de trayectoria de tierra debe ser actualizada	Función CDO	LOAs e instrucción	De acuerdo a los requerimientos de aplicación
2. STAR PBN	Diseño de espacio aéreo		LOAs e instrucción	

ASBU B0-05: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	**Indicadores de performance/Métricas de apoyo**
1. Implementación de CDO	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales/TMA en los que se ha implementado el CDO. Métrica de apoyo: Cantidad de aeródromos internacionales/TMA en los que se ha implementado el CDO.
2. STAR PBN	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales/TMA en los que se ha implementado STAR PBN. Métrica de apoyo: Cantidad de aeródromos internacionales/TMA en los que se ha implementado STAR PBN.

ASBU B0-05: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	**Beneficios**
Acceso y equidad	NA
Capacidad	NA
Eficiencia	Ahorro en costos debido a un menor consumo de combustible. Reducción en la cantidad de transmisiones de radio requeridas.

ASBU B0-05: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	**Beneficios**
Medio ambiente	Menos emisiones como resultado de un menor consumo de combustible
Seguridad operacional	Trayectorias de vuelo más consistentes y trayectorias de aproximación estabilizadas. Menor incidencia de impactos contra el suelo sin pérdida de control (CFIT)

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL DE PERFORMANCE – B0-20: Mayor flexibilidad y eficiencia en los perfiles de ascenso — Operaciones de ascenso continuo (CCO) **Área 4 de mejoramiento de la eficiencia: Trayectorias de vuelo eficientes mediante operaciones basadas en las trayectorias**					
ASBU B0-20: Mayor flexibilidad y eficiencia en los perfiles de ascenso (CCO)					
	Acceso y equidad	**Capacidad**	**Eficiencia**	**Medio ambiente**	**Seguridad operacional**
Aplicable	N	N	Y	N	N

ASBU B0-20: Avance en la implementación	
Elementos	**Estado de implementación (tierra y aire)**
1. Implementación de CCO	Dic. 2017
2. Implementación de SID PBN	Dic. 2017

ASBU B0-20: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	**Área de Implementación**			
	Implementación de sistemas terrestres	**Implementación de aviónica**	**Disponibilidad de procedimientos**	**Aprobaciones operacionales**
1. Implementación de CCO			LOAs e instrucción	De acuerdo con requerimientos de aplicación.
2. Implementación de SID PBN	Diseño de espacio aéreo		LOAs e instrucción	

ASBU B0-20: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	**Indicadores de performance/Métricas de apoyo**
1. Implementación de CCO	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales en los que se ha implementado CCO Métrica de apoyo: Cantidad de aeropuertos internacionales en los que se ha implementado CCO
2. Implementación de SID PBN	Porcentaje de aeródromos internacionales en los que se ha implementado SID PBN Métrica de apoyo: Cantidad de aeropuertos internacionales en los que se ha implementado SID PBN

ASBU B0-20: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	**Beneficios**
Acceso y equidad	
Capacidad	
Eficiencia	Ahorro en costos mediante un menor consumo de combustible y perfiles eficientes de operación de aeronaves. Reducción en la cantidad de transmisiones de radio requeridas
Medio ambiente	Autorización para operar en áreas donde, de otra manera, las limitaciones de ruido reducirían o restringirían dichas operaciones. Beneficios ambientales en virtud de una menor cantidad de emisiones
Seguridad operacional	Trayectorias de vuelo más consistentes. Reducción en la cantidad de transmisiones de radio requeridas. Menor carga de trabajo para los pilotos y controladores de tránsito aéreo.

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL/NACIONAL DE PERFORMANCE – B0-40: Mayor seguridad operacional y eficiencia mediante la aplicación inicial de servicios en ruta de enlace de datos **Área 4 de mejoramiento de la eficiencia: Trayectorias de vuelo eficientes mediante operaciones basadas en la trayectoria**					
ASBU B0-40: Impacto sobre las principales Áreas Clave de Performance (KPA)					
	Acceso y equidad	**Capacidad**	**Eficiencia**	**Medio ambiente**	**Seguridad operacional**
Aplicable	N	Y	Y	Y	Y

ASBU B0-40: Avance en la implementación	
Elementos	**Estado de implementación (tierra y aire)**
1. ADS-C sobre áreas oceánicas y remotas	Junio 2018 Proveedor de servicios
2. CPDLC continental	Junio 2018 Proveedor de servicios

ASBU B0-40: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	**Área de Implementación**			
	Implementación de sistemas terrestres	**Implementación de aviónica**	**Disponibilidad de procedimientos**	**Aprobaciones operacionales**
1. ADS-C sobre áreas oceánicas y remotas	NIL	La ADS para la aviación general está pendiente de implementación	Los procedimientos GOLD están pendientes de implementación	Falta de inspectores debidamente capacitados para la aprobación de las operaciones
2. CPDLC continental	NIL	CPDLC para la aviación general está pendiente de implementación	Los procedimientos GOLD están pendientes de implementación	Falta de inspectores debidamente capacitados para la aprobación de las operaciones

ASBU B0-05: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	**Indicadores de performance/Métricas de apoyo**
1. ADS-C sobre áreas oceánicas y remotas	Indicadores: Porcentaje de FIR en las que se ha implementado la ADS C Métrica de apoyo: Cantidad de procedimientos ADS C sobre áreas oceánicas y remotas aprobadas
2. CPDLC continental	Indicadores: Porcentaje de CPDLC implementadas en FIR con áreas oceánicas y remotas Métrica de apoyo: Cantidad de procedimientos CPDLC sobre áreas oceánicas y remotas aprobados.

ASBU B0-35: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	**Beneficios**
Acceso y equidad	NA
Capacidad	Una mejor localización del tráfico y una menor separación permiten aumentar la capacidad. Menor carga de trabajo en las comunicaciones y mejor organización de las tareas de los controladores, aumentando así la capacidad de los sectores.
Eficiencia	Se puede reducir la separación mínima de las rutas/derrotas y vuelos, permitiendo la aplicación de encaminamientos flexibles y perfiles verticales más cercanos a los preferidos por los usuarios
Medio ambiente	Menor cantidad de emisiones como resultado de un menor consumo de combustible
Seguridad operacional	Las redes de seguridad basadas en la ADS-C apoyan el monitoreo del cumplimiento con los niveles autorizados, el monitoreo del cumplimiento con las rutas, los avisos de violación de zonas peligrosas y una mejor búsqueda y salvamento. Menores ocurrencias de malos entendidos; solución a situaciones de micrófono trabado (*stuck microphone*).

ADJUNTO F

GLOSARIO DE ACRÓNIMOS

ABAS	Sistema de aumentación basado en la aeronave
ACC	Centro de control de área
ADS	Vigilancia dependiente automática
ADS-B	ADS por radiodifusión
ADS-C	ADS por contrato
AFTN	Red de Telecomunicaciones Fijas Aeronáuticas
AGA	Aeródromos y ayudas terrestres.
AIDC	Aplicación de comunicaciones de datos entre instalaciones ATS
AIM	Gestión de la Información Aeronáutica
AIRAC	Reglamentación y control de información aeronáutica
AIS	Servicio de Información Aeronáutica
AIXM	Modelo de Intercambio de Información Aeronáutica
AMHS	Sistema de tratamiento de mensajes ATS
ANP	Plan regional de navegación aérea
ANS	Servicios de Navegación Aérea
ANSP	Proveedor de servicios de navegación aérea
AO	Operaciones de aeródromos
AOM	Gestión y organización del espacio aéreo
AOP	Operaciones de Aeródromo
APP	Oficina de control de aproximación o servicio de control de aproximación
A-SMGCS	Sistema avanzado de guía y control del movimiento en la superficie
ASBU	Mejora por Bloques del Sistema de Aviación
ATC	Control de tránsito aéreo
ATFM	Organización de la afluencia del tránsito aéreo
ATM	Gestión del tránsito aéreo
ATMCP	Grupo de expertos sobre el concepto operacional de gestión del tránsito aéreo
ATM SDM	Gestión de la provisión de los servicios ATM
ATN	Red de telecomunicaciones aeronáuticas
ATS	Servicios de tránsito aéreo
AUO	Operaciones de los usuarios del espacio aéreo
AWOS	Sistema de observación automática del tiempo (Automated Weather Observing Systems)
CAR / SAM	Regiones Caribe y Sudamérica
CDO	Operaciones de descenso continuo (Continuous Descent Operations)
CFIT	Vuelo controlado contra el terreno (Controlled flight into terrain)
CIAC	Centro de instrucción de aviación civil
CM	Gestión de conflictos
CNS	Comunicaciones, navegación y vigilancia
CNS/ATM	Comunicaciones, navegación y vigilancia/gestión del tránsito aéreo
CO2	Dióxido de carbono

CPDLC	Comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto
D-ATIS	Servicio automático de información terminal por enlace de datos
DCB	Equilibrio entre demanda y capacidad
DCL	Autorizaciones de planes de vuelo digitales
DME	Equipo radiotelemétrico UHF
eAIP	Publicación de Información Aeronáutica
eTOD	Base de datos de obstáculos y del terreno
FANS	Sistemas de Navegación Aérea Futuras
FASID	Documento sobre instalaciones y servicios del Plan Regional (Documento 8733)
FIR	Región de información de vuelo
FL	Nivel de vuelo
FMS	Sistema de gestión de vuelo
FUA	Uso flexible del espacio aéreo
GIS	Sistema de información geográfica
GLS	Sistema de aterrizaje basado en GPS (GPS-Based *Landing* System)
GML	Lenguaje de marcado geográfico (Geography Markup Language)
GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
GPI	Iniciativas del plan mundial
GPS	Sistema mundial de determinación de la posición
GPWS	Sistema de alerta de proximidad al terreno
GREPECAS	Grupo regional CAR/SAM de planificación y ejecución
HF	Altas frecuencias
HFDL	Enlace digital en HF.
IAVW	Vigilancia de los volcanes en las aerovías internacionales(International Airways Volcano Watch)
IFR	Reglas de vuelo instrumental
ILS	Sistema de aterrizaje por instrumentos
IMC	Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos
ISO	Organización Internacional para la Estandarización
IVATF	Grupo internacional de tareas sobre cenizas volcánicas (International Volcanic Ash Task Force)
KPI	Indicadores clave de rendimiento
LAR	Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos
MET	Servicios meteorológicos para la navegación aérea
METAR	Informe meteorológico rutinario para la aviación que proporciona las condiciones meteorológicas predominantes en un aeródromo.
METWSG	Grupo de estudios de advertencias meteorológicas (Meteorological Warnings Study Group)
MLAT	Multilateración – Sistema de Vigilancia.
MSAW	Advertencia de altitud mínima de seguridad
MWO	Oficina de vigilancia meteorológica (Meteorological Watch Offices)
NDB	Radiofaro No Direccional
NGAP	Nueva generación de profesionales aeronáuticos
NM	Millas marinas
NPA	Aproximación de no precisión

NOTAM	Aviso al personal encargado de las operaciones de vuelo
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OLDI	Intercambio directo de datos
OMA	Oficina meteorológica automática
OMM	Organización meteorológica mundial
OPMET	Información meteorológica relativa a las operaciones
PDC	Autorización previa al despegue
PFF	Formato de Objetivo de Performance (Performance Framework Form)
PIRG	Grupo regional de planificación y ejecución
PSR	Radar Primario de Vigilancia
QMS	Sistema de gestión de la calidad
RASG-PA	Grupo regional sobre seguridad operacional de la aviación – panamericano
REDDIG	Red de comunicaciones Digital Sudamericana
RNAV	Navegación de área
RNP	Performance de navegación requerida
RVR	Alcance visual en pista
RVSM	Separación vertical mínima reducida
SADIS	Sistema de distribución por satélite de información relativa a la navegación aérea
SAM	Región Sudamericana
SARPS	Normas y métodos recomendados
SID	Salida normalizada por instrumentos
SIGMET	Meteorología significativa
SLA	Acuerdos de nivel de servicio
SMAS	Servicio móvil aeronáutico por satélite
SMGCS	Sistema de guía y control del movimiento en la superficie
SPECI	Informe meteorológico especial para la aviación.
SSR	Radar secundario de vigilancia
STAR	Llegada normalizada por instrumentos
TMA	Área de control terminal
TRA	Reserva temporal de espacio aéreo
TS	Sincronización del tránsito
TWR	Torre de Control de aeródromo o control de aeródromo
UAS	Sistema de aeronaves no tripuladas
VDL	Enlace digital por VHF
VFR	Reglas de vuelo visual
VHF	Muy alta frecuencia
VOLMET	Información meteorológica para aeronaves en vuelo
VOR	Radiofaro Omnidireccional de VHF
WAFS	Sistema mundial de pronósticos de área (World Area Forecast Systems)
WATRS	Sistema de rutas del Atlántico occidental
WGS-84	Sistema Geodésico Mundial — 1984
XML	Lenguaje de marcado extensible (extensible Markup Language)

ADJUNTO G

INFORMACIÓN METEOROLÓGICA AERONÁUTICA (MET) SUMINISTRADA POR A LAS DEPENDENCIAS MET

Información	*Distribuidor*	*Destino*	*Frecuencia Hora (h)*	*Medios de comunicación*	*Fase de vuelo*
METAR y METREPORT con TR*en (Tabla FASID MET 1A)	EMA	TWR, APP, ACC, FIC, Estación COM	Cada hora	AFTN / Intranet / CCTV, etc.	F1,F2;F3,F4 y F5
SPECI y SPECIAL con TR*en (Tabla FASID MET 1A)	EMA	TWR, APP, ACC, FIC, Estación COM	Cada hora	AFTN / Intranet / CCTV, etc.	F1,F2;F3,F4 y F5
TAF	OMA	TWR, APP, ACC, FIC, Estación COM	Cada hora	AFTN / Intranet / CCTV, etc.	F1,F2;F3,F4 y F5
Avisos de aeródromo	OMA	TWR, APP, Estación COM, Servicios AGA	Cuando justifique	AFTN / Intranet / CCTV, etc.	F1,F2,F4 y F5
WINTEM (datos obtenidos del WAFS)	OMA y/o OVM	ACC, FIC	Cada 6h (si justifica)	AFTN / Intranet / CCTV, etc.	F3
Pronóstico de tiempo significativo en (datos obtenidos del WAFS)	OMA y/o OVM	ACC, FIC	Cada 6h (si justifica)	AFTN / Intranet / CCTV, etc.	F3
SIGMET	OMA y/o OVM	ACC, FIC	Cada 6h (si justifica)	AFTN / Intranet / CCTV, etc.	F3
Avisos y alertas de cizalladura del viento	OMA	TWR y APP	Cuando justifica	AFTN / Intranet / CCTV, etc.	F1,F2,F4 y F5
Avisos de ciclones tropicales	OMA	TWR y APP	Cuando justifica	AFTN / Intranet / CCTV, etc.	F1,F2,F4 y F5
Avisos de cenizas volcánicas	TCA/OVM	ACC Y FIC	Cuando justifica	AFTN / Intranet / CCTV, etc.	F3
Información sobre liberación accidental de materiales radiactivos, es decir lugar del accidente y trayectorias pronosticadas del material radiactivo	OVM (normalmente, la información se obtiene del RMSC de la OVM de que se trate)	ACC Y FIC	Cuando justifica	AFTN / Intranet / CCTV, etc.	F3
Información sobre erupciones volcánicas y cenizas volcánicas sobre la cual no se ha expedido todavía un SIGMET	OVM/VAAC	ACC Y FIC	Cuando justifica	AFTN / Intranet / CCTV, etc.	F3

Fase 1: Despegue
Fase 2: Salida
Fase 3: En ruta
Fase 4: Aproximación
Fase 5: Aterrizaje

* Preparados por la OMA

ADJUNTO H

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- OACI Documento 7192 -AN/857: Training Manual
- OACI Documento 8126 “Manual de los Servicios de Información Aeronáutica”
- OACI Documento 8697 “Manual de Cartas Aeronáuticas.
- OACI Documento 8733: Plan Regional de Navegación Aérea para CAR/SAM
- OACI Documento 8896: Manual de Métodos Meteorológicos Aeronáuticos.
- OACI Documento 9137. Manual de servicios de aeropuerto.
- OACI Documento 9157. Manual de Diseño de Aeródromos.
- OACI Documento 9184. Manual de Planificación de Aeropuertos.
- OACI Documento 9377: Manual sobre la coordinación entre los servicios de tránsito aéreo los. Servicios de información aeronáutica y los servicios de meteorología aeronáutica
- OACI Documento 9426 – Manual de planificación de los servicios de tránsito aéreo
- OACI Documento 9674 “Manual del Sistema Geodésico Mundial - 84 WGS84”.
- IMO/OACI Doc. 9731 – Manual Internacional de los Servicios Aeronáuticos y Marítimos de Búsqueda y Salvamento
- OACI Documento 9750: Plan Mundial de Navegación Aérea-
- OACI Documento 9774: Manual de Certificación de Aeródromos.
- OACI Documento 9828: Undécima Conferencia de Navegación Aérea
- OACI Documento 9830. Manual de sistema de guía y control del movimiento en la superficie (SMGCS).
- Manual GNSS, Doc 9849 AN/457;
- OACI Documento 9854: Concepto Operacional del ATM mundial
- OACI Documento 9859. Manual de de gestión de la seguridad operacional.
- OACI Documento 9868 : Instrucción (PANS)
- OACI Documento 9882: Manual sobre requisitos del ATM
- OACI Documento 9883: Manual sobre performance global del sistema de navegación aérea
- OACI Documento 9931: Manual sobre Operaciones de Descenso Continuo
- OACI Anexo 2 – Reglamento del Aire
- OACI Anexo 3 - Servicios meteorológicos para la navegación aérea internacional.
- OACI Anexo 4 - Cartas Aeronáuticas
- OACI Anexo 10, Volúmenes I al V
- OACI Anexo 11, Servicios de Tránsito Aéreo
- OACI Anexo 12 – Servicios de búsqueda y salvamento
- OACI Anexo 14, Normas y Métodos Recomendados SARPS.
- OACI Anexo 15 – Servicio de Información Aeronáutica
- OACI Boletín Electrónico EB2010/40 del 28 de setiembre 2010 “ Política de Instrucción en Aviación Civil de la OACI”
- Circular 311
- Circular 330
- Boletín Numero 258 de la OMM, Suplemento Numero 1 – Requisitos de formación y cualificación para el personal de meteorología aeronáutica
- Concepto Operacional para la Gestión de la Afluencia del Tránsito para las Regiones Caribe y Sudamérica (CONOPS ATFM CAR/SAM)
- Hoja de ruta para la gestión de afluencia del tránsito aéreo en la Región SAM

- Orientaciones para la transición a sistemas de navegación basados en satélite para las Regiones CAR/SAM (Apéndice H del Documento 8733)
- Estrategias para la introducción y aplicación de ayudas no visuales para aproximación, aterrizaje y la salida para la Regiones CAR/SAM (Documento 8733, Apéndice I);
- Manual de gestión de afluencia del tránsito aéreo para las regiones Caribe y Sudamérica (Manual ATFM CAR/SAM)
- Manual del proceso de toma de decisiones en colaboración para la Región Sudamericana (Manual CDM SAM)
- Guía para la aplicación de una metodología común para el cálculo de capacidad de aeropuerto y sectores ATC para la Región SAM.
- Programa para la Optimización de la red de rutas ATS en la Región Sudamericana
- Mapa de ruta de la navegación basada en la performance en las Regiones CAR/SAM
- Proyecto de implantación PBN operaciones en ruta a corto plazo
- Proyecto de implantación PBN operaciones en TMA y Aproximación a corto plazo -Región SAM
- Manual GNSS, Doc 9849 AN/457
- Informe Final del GREPECAS /14 (abril 2007)
- Estrategia de Evolución de los sistemas de navegación aérea para las Regiones CAR/SAM- Primera Edición Rev. 2.0 – CNS/ATM/SG/1
- Estrategia Regional unificada de vigilancia Regiones CAR/SAM- CNS/ATM/SG/1
- Guía de Orientación para la mejora de los sistemas de comunicación, navegación y vigilancia para satisfacer los requisitos operacionales a corto y mediano plazo para la operaciones en Ruta y área terminal- Proyecto RLA/06/901- Octubre 2008

- Guía de orientación para la implementación de redes nacionales digitales en protocolo IP para apoyar actuales y futuras aplicaciones aeronáuticas (Proyecto RLA/06/901)
- Guía de orientación para la interconexión operativa de sistemas AMHS en la Región SAM (Proyecto RLA/06/901)
- Modelo de memorándum de entendimiento (MoU) para la interconexión de sistemas AMHS (Proyecto RLA/06/901)
- Plan de interconexión de los ACC automatizados de las Regiones CAR/SAM (Proyecto RLA/06/901)
- Documento preliminar de control de interfaz entre sistemas automatizados (Proyecto RLA/98/003)
- Documento de control de interfaz entre sistemas para la interconexión de los ACC de las Regiones CAR/SAM (Proyecto RLA/98/003)
- Referencias preliminares sobre sistemas/subsistemas para los sistemas automatizados del control de tránsito aéreo (SSS) (Proyecto RLA/06/901)
- Modelo de memorándum de entendimiento (MoU) para la interconexión de sistemas automatizados (Proyecto RLA/06/901)
- 37 Asamblea A37-WP/ 64: Report on outcomes of initiatives regarding Next Generation Of Aviation Professionals.
- FANS 1/A Manual de Operaciones- FOM
- Global Operational Data Link Document – GOLD
- http://www2.icao.int/en/anb/met-aim/met/sadisopsg/Pages/default.aspx
- http://www.metoffice.gov.uk/sadis/index.html
- http://www2.icao.int/en/anb/met-aim/met/wafsopsg/Pages/default.aspx
- http://www2.icao.int/en/anb/met-aim/met/metwsg/Pages/HomePage.aspx
- http://www2.icao.int/en/anb/met-aim/met/iavwopsg/Pages/HomePage.aspx
- http://www2.icao.int/en/anb/met-aim/met/ivatf

- “Hoja de ruta para la transición de AIS a AIM” – OACI
- Informe séptima reunión del subgrupo AGA/AOP/SG7, Buenos Aíres, Argentina del 9 al 13 de septiembre de 2009.
- *SESAR HP in the Single European Sky ATM Research Programme*