



**Cuestión 4 del
Orden del Día:**

**Revisión de los asuntos pendientes del ATM/CNS/SG, Comités ATM y CNS
y respectivos Grupos de Tarea, con el fin de tomarlos en consideración en el
programa de trabajo del Subgrupo CNS/ATM**

**ACTUALIZACIÓN DE OBJETIVOS DE PERFORMANCE Y ESCENARIO DE
IMPLEMENTACIÓN OPERACIONAL ATM**

(Nota presentada por la Secretaría)

RESUMEN

Esta Nota de Estudio presenta los escenarios de implementación operacional, tomando en cuenta los objetivos de performance regionales (RPOS) adoptados por el GREPECAS para reorganizar los programas de trabajo del CNS/ATM/SG. El análisis contempla otras mejoras estratégicas operacionales (SOI) para facilitar a los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales CAR/SAM el desarrollo y armonización de sus planes de implementación de los sistemas de navegación aérea. La acción sugerida para la Reunión se presenta en el párrafo 4.1.

Referencias:

- Doc 9854 - *Concepto Operacional de Gestión del Tránsito Aéreo Mundial*
- Doc 9883 - *Manual sobre la Performance Mundial de los Sistemas de Navegación Aérea*
- Doc 9750 - *Plan Mundial de Navegación Aérea*
- Informe de la Onceava Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/11, Montreal, Canadá, octubre de 2003)
- Informe de la Reunión GREPECAS/15 (Río de Janeiro, Brasil, octubre de 2008)

1. Introducción

1.1 El concepto operacional presenta la visión de la OACI de un sistema de ATM integrado, armonizado e interfuncional a escala mundial. El sistema de ATM mundial se describe como un sistema de alcance global interfuncional sin límites perceptibles entre las regiones de todo el mundo, para todos los usuarios y durante todas las fases de vuelo, que cumpla con los niveles de seguridad operacional acordados, permita operaciones económicas y óptimas, y mejore su relación con el medio ambiente.

1.2 Asimismo, el Plan mundial de navegación aérea describe la estrategia para lograr beneficios ATM de corto y mediano plazos basándose en la infraestructura de ATM y en las capacidades de las aeronaves disponibles y previstas. El Plan mundial contiene las Iniciativas de Planificación mundial (IPMs) de largo plazo necesarias para orientar la evolución hacia un sistema de ATM mundial tal como el previsto en el concepto operacional.

1.3 Las IPMS apoyan las iniciativas, desarrolladas como los objetivos de performance regional (*Regional Performance Objectives -RPO*), donde se reflejan las estrategias de corto y mediano plazo para avanzar de forma evolutiva en la implementación del sistema ATM. Las iniciativas de largo plazo, necesarias para orientar la evolución hacia un sistema de ATM mundial, se añadirán al Plan mundial a medida que se desarrollen y aprueben.

1.4 Tomando como base las recomendaciones de la Onceava Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/11) hacia la implantación de la navegación aérea basada en la performance, la OACI ha desarrollado documentos de orientación que incluyen: a) *Concepto Operacional de Gestión del Tránsito Aéreo Mundial* (Doc 9854); b) *Requisitos del Sistema de Gestión del Tránsito Aéreo* (Doc 9882); c) *Manual sobre la Performance Mundial de los Sistemas de Navegación Aérea* (Doc 9883); y d) *Plan Mundial de Navegación Aérea* (Doc 9750).

1.5 El Doc 9883 describe el proceso para desarrollar un marco de referencia basado en la performance mediante RPOs con tareas, responsables, métricas e indicadores que reflejen las mejoras estratégicas operacionales (*Strategic Operational Improvements - SOI*) requeridas en respuesta a las expectativas de la comunidad ATM. El Doc 9882 ayuda a definir los requisitos de los siete componentes del sistema ATM, en cualquier momento del proceso de planificación.

1.6 El GREPECAS, mediante la Conclusión 14/51, adoptó 7 objetivos de performance ATM, para que el ATM/CNS/SG iniciara la reorganización de su programa de trabajo. Posteriormente, el GREPECAS, mediante la Conclusión 15/1, adoptó un marco de referencia regional basado en la performance y al mismo tiempo, invitó a los Estados a implementar un marco de referencia nacional de performance.

2 Análisis

Marco de Referencia de la Performance para los Sistemas de Navegación Aérea

2.1 Conforme la industria de la aviación ha evolucionado hacia un ambiente menos regularizado y más empresarial con mayores responsabilidades, son evidentes las ventajas de la transición de la planificación basada en sistemas a la planificación basada en la performance.

2.2 El sistema ATM Mundial exige el cambio de gestión táctico a gestión estratégico y facilitar la participación de todos los miembros de la comunidad ATM en el proceso de toma de decisiones para operaciones seguras y eficientes del transporte aéreo. La gestión de la provisión de servicio, como se define en el Concepto Operacional ATM, está evolucionando hacia un enfoque sistémico.

2.3 Como seguimiento a la Conclusión 15/1 del GREPECAS, la OACI ha realizado talleres sobre planificación basada en la performance mediante dos Proyectos de Ejecución de Especial (SIP) para las regiones CAR/SAM. El primer taller se celebró en Lima, Perú, del 13 al 17 de abril de 2009; y el segundo taller se realizó en la Ciudad de México, México, del 6 al 10 de julio de 2009.

2.4 Las iniciativas de implementación regional se integraron en el programa de trabajo del ATM/CNS/SG a través de los siguientes 7 objetivos de performance ATM aprobados por el GREPECAS:

1. Optimización de la estructura de rutas ATS en el espacio aéreo en ruta
2. Optimización de la estructura de rutas ATS en el espacio aéreo terminal
3. Implementar aproximaciones RNP
4. Mejoras a la coordinación y cooperación civil/militar
5. Alinear la clasificación del espacio aéreo superior
6. Mejorar el equilibrio entre demanda y capacidad (ATFM)
7. Mejorar la conciencia situacional ATM.

2.5 Los objetivos de performance ATM descritos fueron definidos con estrategias y tareas de implementación integradas e interrelacionadas que facilitan el proceso de planificación regional. En el **Apéndice** a esta Nota de Estudio se encuentran los Objetivos de Performance ATM con el estado de cumplimiento de cada tarea. El horizonte de finalización e implementación de las tareas de cada estrategia va de 2010 hasta 2016.

Implementación PBN

2.6 La implementación PBN se relaciona con los RPO 1, 2 y 3. Muchas de las tareas descritas en las estrategias PBN son actualmente desarrollados por los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales. La OACI ha mantenido una coordinación y monitoreo continuos sobre las últimas implementaciones de rutas RNAV y procedimientos de aproximación RNAV/RNP.

2.7 Sin embargo, a mediano plazo se requiere la elaboración de un concepto del espacio aéreo integral PBN que prevea nuevas capacidades ATS para cubrir la futura demanda del crecimiento del tránsito aéreo (véase NE/10). Esta tarea demandará el análisis de los nuevos requisitos del espacio aéreo superior, inferior y de las áreas circundantes a los aeropuertos mediante la coordinación de un grupo multidisciplinario sobre factores tales como organización y gestión del espacio aéreo, evaluación de la capacidad de la flota existente y de la infraestructura CNS disponible, publicación de rutas y procedimientos, métricas de performance, etc.

Infraestructura de navegación

2.8 La navegación se ha desarrollado desde simples equipos NDB y DF a VOR con DME para proporcionar guía a los pilotos a lo largo de las rutas aéreas y proporcionar datos de posicionamiento para apoyar la capacidad de navegación de área. Para aterrizaje, el ILS ha sido la guía de ayuda utilizada para permitir procedimientos de baja visibilidad hasta CAT III durante los últimos 50 años. Con la llegada del GNSS, ahora tenemos la habilidad con una sola fuente de navegación de operar mundialmente con una exactitud de pocos metros. Esta fuente, ayudada por aumentaciones basadas en satélite y GPS aumentado por GBAS, proporcionará exactitud y disponibilidad capaces de soportar una aproximación de hasta Cat I. Se requiere analizar la infraestructura de navegación actual y todas las aplicaciones futuras de navegación para el uso de un sistema RNAV de a bordo.

Mejoras a la coordinación y cooperación civil/militar

2.9 La necesidad de una mayor capacidad del espacio aéreo y un monitoreo de las operaciones requiere mejoras a la coordinación entre las autoridades civiles y militares. A mediano plazo esta coordinación facilitará la implementación del uso flexible del espacio aéreo (*Flexible Use of Airspace* - FUA) y también impactará en una mejora a los servicios de búsqueda y salvamento (SAR) que en la actualidad son proporcionados por agencias combinadas civiles y militares.

Clasificación A del espacio aéreo superior

2.10 Armonizar las clasificaciones del espacio aéreo superior contribuye a la implementación de la PBN. Congruente con los objetivos PBN, el espacio aéreo debería estructurarse como un espacio continuo, libre de discontinuidades y diferencias operacionales, en el que no se apliquen normas y procedimientos divergentes.

2.11 También facilita la introducción y mejor utilización de las comunicaciones por enlace de datos, mejores sistemas de procesamiento de planes de vuelo, así como instrumentos de coordinación de la gestión del espacio aéreo y capacidades de intercambio de mensajes de avanzada, con lo que se obtiene una gestión del espacio aéreo más flexible y dinámica. El espacio aéreo superior debería ser publicado como Clasificación A por arriba de FL195 de manera uniforme en las Regiones CAR/SAM.

Mejorar el equilibrio entre demanda y capacidad (ATFM)

2.12 El crecimiento de tráfico a mediano plazo requerirá la implementación de mejoras en el equilibrio entre demanda y capacidad de los servicios de navegación aérea. Las posibles áreas de implementación deberán ser coordinadas de manera regional a fin de evitar diferencias entre los procedimientos aplicables. Las actividades ATFM de implementación regional se extienden más allá del año 2014.

Mejorar la conciencia situacional ATM

2.13 La mejora en la conciencia situacional ATM se traduce en mejoras a la automatización en términos de comunicaciones y vigilancia. Se requiere analizar desarrollar otras SOI armonizadas con los planes de implementación de los sistemas de navegación aérea. Entre estas SOI se encuentra la necesidad de revisar y mejorar la infraestructura de las comunicaciones y vigilancia para las futuras aplicaciones del sistema ATM, basado en lo siguiente:

- *Comunicaciones.* La esfera de comunicaciones es la más esencial de los habilitadores ATM. Hoy en día, las comunicaciones aeroterrestres mundiales se basan en equipos AM-DSB en la banda VHF (18 MHz a 137 MHz). A través de los años, para ir satisfaciendo los requisitos de capacidad, el espaciamiento de canales se ha reducido lentamente de 50 kHz a 25 kHz. En años recientes, se han introducido servicios de enlace de datos para CPDLC. Esto también utiliza VHF, pero con un esquema de modulación conocido como VDL Modo 2. Con el aumento de requisitos para más canales de voz para atender a un tránsito siempre creciente, el espectro VHF pronto se saturará y no habrá más canales que asignar. La Futura Infraestructura de Comunicaciones (FCI) será un sistema de sistemas – facilitando tanto las comunicaciones terrestres como por satélite con el mismo equipamiento reduciendo así la dependencia en VHF durante un tiempo.
- *Vigilancia.* Se usa la vigilancia para permitir a los controladores ver las aeronaves y asegurarse que están volando donde deberían. La vigilancia más básica es el Radar Primario. Los sistemas modernos utilizan un transpondedor que se ubica en la aeronave. Los radares secundarios (SSR) utilizan dicho transpondedor para conectarse con las fuentes de información en la aeronave para proporcionar información de altitud e identificación. El SSR Modo S, el último desarrollo SSR, también permite el suministro de otros parámetros que incluyen la identidad de la aeronave y la altitud seleccionada. El ADS-B difiere de SSR en que la aeronave determina su propia posición a través del GPS y transmite esa posición a tierra y a otras aeronaves. Finalmente, la Multilateración (MLAT) es la nueva tecnología utilizada con su aplicación a aeropuertos, en ruta y en áreas terminales (TMA) para calcular la posición de la aeronave utilizando datos de un número de receptores separados omnidireccionales.

- *Gestión de información Aeronáutica (AIM)*. Para facilitar la coordinación, mejorar la eficiencia y seguridad operacional y asegurar que la comunidad ATM comparta la misma información cuando se toman decisiones en colaboración, es esencial que la información electrónica de calidad garantizada (aeronáutica, terreno y obstáculos) esté disponible en tiempo real. La información electrónica mejorará la conciencia situacional de los pilotos durante operaciones en ruta, terminal y de aeródromo cargando al equipo a bordo con conjuntos de datos geo-referenciados. La misma información puede estar disponible en diferentes posiciones ATC y dependencias de planificación previa al vuelo así como para acceso por parte de los departamentos de planificación de vuelos de las aerolíneas o usuarios privados de aviación general.
- *Mejorar la prestación de servicios meteorológicos*. El acceso inmediato a información en tiempo real mundial OPMET se requiere para asistir a ATM en una toma de decisiones táctica para vigilancia de aeronaves, gestión de la afluencia de tránsito aéreo y enrutamiento flexible/y dinámico de aeronaves que contribuirá a la optimización del uso del espacio aéreo. Dichos rigurosos requisitos implicarán que la mayoría de los sistemas meteorológicos deberían ser automatizados y que el servicio meteorológico para la navegación sea proporcionado de manera integrada y exhaustiva a través de los sistemas mundiales tales como WAFS, IAVW y TCWS. El uso creciente de enlace de datos para enlaces descendientes y ascendentes de información meteorológica a través de sistemas como D-ATIS y D-VOLMET asistirá en la secuenciación automática de aproximación de aeronaves y contribuirá a la maximización de la capacidad. Estos pronósticos y avisos, junto con la información OPMET automatizada, contribuirán a maximizar la capacidad de la pista.

Aumento de la seguridad operacional y de la eficiencia de las Operaciones Aeroportuarias

2.14 El diseño mejorado de aeródromo y de actividades de gestión, incluyendo la coordinación y colaboración entre proveedores ATM, operadores de vehículos y explotadores de aeronaves tendrá un impacto relevante en la seguridad operacional y la capacidad en los aeródromos. Como parte integral de la certificación de aeródromos, se ven nuevos requisitos para muchos aeródromos internacionales en términos de infraestructura terrestre incluyendo, entre otros, RESA, planificación de emergencia de aeródromos, más calles de rodaje de alta velocidad, puertas de estacionamiento, operaciones de gestión de aeródromo para reducir la ocupación de las pistas, mejorar el movimiento de las puertas y las operaciones en todo tiempo meteorológico, etc.

3 Conclusión

3.1 Las tecnologías existentes y emergentes están dando opciones para apoyar tanto la gestión táctica como la estratégica de los servicios de navegación aérea. Sin embargo, la tecnología por sí misma no podrá proporcionar soluciones idóneas tanto para la optimización del espacio aéreo como para la operación de las aeronaves.

3.2 La OACI ha coordinado diversas actividades para la implantación del sistema ATM basado en la performance considerando cuatro principios: enfoque en mejoras operacionales; utilizar la infraestructura existente; aprovechar la capacidad de las estructuras de las aeronaves existentes; y mejorar lo que es necesario.

3.3 Los programas de trabajo del CNS/ATM/SG deberían estar conformados dentro de un Plan de Implementación Navegación Aérea basada en la performance CAR/SAM, mismo que apoye la planificación del GREPECAS y sirva como material guía para armonizar los planes de implementación de los Estados. El plan de implementación regional CAR/SAM debería también ser consistente con los objetivos de performance de los programas SESAR y NextGen.

3.4 A su vez, el plan de trabajo de implementación regional es coordinado respectivamente por las Oficinas Regionales NACC y SAM de la OACI con Grupos de Implantación sub-regionales y expertos de cooperación técnica que apoyan el desarrollo de tareas acorde a la planificación del GREPECAS. Actualmente varios Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales han presentado sus planes de implantación a la OACI.

3.5 Dependiendo de los escenarios actuales y futuros, los Estados/Territorios/ Organizaciones Internacionales deben elaborar su plan de implementación basado en la performance identificando aquellas iniciativas que se adapten a las propias necesidades y aseguren la integración y armonización de sistemas e infraestructura de navegación aérea con los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales y las Regiones adyacentes.

3.6 Reconociendo la necesidad de tener una estrategia inter-regional basada en la performance para implementar los sistemas de navegación aérea en las Regiones CAR/SAM, la Reunión debería considerar armonizar todos los programas de trabajo mediante la adopción del siguiente:

**PROYECTO DE
CONCLUSIÓN 1/XX**

**APROBACIÓN DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN CAR/SAM
DE NAVEGACIÓN AÉREA BASADA EN PERFORMANCE**

Que:

- a) el GREPECAS adopte un Plan de Implementación CAR/SAM de Navegación Aérea Basada en Performance como material guía CAR/SAM;
- b) los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales CAR/SAM elaboren sus planes de acción nacionales basados en el plan de implementación del sistema de navegación aérea para lograr una implementación armonizada interregional; y
- b) la OACI tome las medidas apropiadas para monitorear la implementación del Plan de Implementación CAR/SAM de Navegación Aérea Basada en Performance y entregue informes del avance a las reuniones del GREPECAS.

4 Acción sugerida

4.1 Reconociendo la necesidad de tener una estrategia claramente definida para implementar los sistemas de navegación aérea basados en la performance en las Regiones CAR/SAM, se invita a la Reunión a revisar el contenido de esta Nota de Estudio y considerar la adopción del Proyecto de Conclusión mencionado en el párrafo 3.6 anterior.

APÉNDICE

OBJETIVOS DE PERFORMANCE ATM

Como resultado de las tareas de implementación descritas en los objetivos de performance regionales (RPO) ATM se observa que de las 23 iniciativas (IPM) del plan mundial de navegación aérea (Doc 9750), dos han sido finalizadas, varias de encuentran en proceso de implementación y otras más deberían ser analizadas en coordinación con los otros cuerpos auxiliares del GREPECAS, como sigue:

IPM		En ruta	Área Terminal	Aeródromo	Infraestructura auxiliar	Notas
IPM-1	Uso flexible del espacio aéreo	X	X			Adoptado en el programa de trabajo ATM. RPO 1, 2, 3
IPM-2	Separación vertical mínima reducida	X				Completado
IPM-3	Armonización de los sistemas de niveles	X				Completado
IPM-4	Uniformidad de las clasificaciones del espacio aéreo superior	X				Adoptado en el programa de trabajo ATM. RPO 5
IPM-5	RNAV y RNP (navegación basada en la performance)	X	X	X		Adoptado en el programa de trabajo ATM. RPO 1, 2, 3
IPM-6	Gestión de la afluencia del tránsito aéreo	X	X	X		Adoptado en el programa de trabajo ATM. RPO 6
IPM-7	Gestión dinámica y flexible de las rutas ATS	X	X			Adoptado en el programa de trabajo ATM. RPO 1, 2, 3
IPM-8	Diseño y gestión del espacio aéreo en colaboración	X	X			Adoptado en el programa de trabajo ATM. RPO 1, 2, 3
IPM-9	Conciencia situacional	X	X	X	X	Adoptado en el programa de trabajo ATM. RPO 7
IPM-10	Diseño y gestión del área terminal		X			Adoptado en el programa de trabajo ATM. RPO 1, 2, 3
IPM-11	SID y STAR con RNP y RNAV		X			Adoptado en el programa de trabajo ATM. RPO 1, 2, 3
IPM-12	Integración funcional de los sistemas terrestres con los sistemas de aeronave		X		X	Adoptado en el programa de trabajo ATM. RPO 7
IPM-13	Diseño y gestión de aeródromos			X		Por determinar
IPM-14	Operaciones de pista			X		Por determinar

IPM		En ruta	Área Terminal	Aeródromo	Infraestructura auxiliar	Notas
IPM-15	Mantener la misma capacidad de operaciones en condiciones IMC y VMC		X	X	X	Por determinar (Operaciones todo WX)
IPM-16	Sistemas de apoyo para la toma de decisiones y sistemas de alerta	X	X	X	X	Adoptado en el programa de trabajo ATM. RPO 7
IPM-17	Aplicaciones de enlace de datos	X	X	X	X	Adoptado en el programa de trabajo ATM. RPO 7
IPM-18	Información aeronáutica	X	X	X	X	Por determinar
IPM-19	Sistemas meteorológicos	X	X	X	X	Por determinar
IPM-20	WGS-84	X	X	X	X	Adoptado en el programa de trabajo ATM. RPO 1, 2, 3
IPM-21	Sistemas de navegación	X	X	X	X	Por determinar (Uso del GNSS - RPO 1, 2, 3)
IPM-22	Infraestructura de comunicación	X	X	X	X	Por determinar (Mejora de las comunicaciones aeronáuticas – RPO 7)
IPM-23	Radioespectro aeronáutico	X	X	X	X	Por determinar (ITRC-12)