



Organización de Aviación Civil Internacional

Grupo Regional de Planificación y Ejecución CAR/SAM (GREPECAS)

**Decimocuarta Reunión del Grupo Regional de Planificación y Ejecución  
CAR/SAM (GREPECAS/14)**

(San José, Costa Rica, 16 al 20 de abril del 2007)

GREPECAS/14-NE/14

06/02/07

**Revisada**

22/0/07

**Cuestión 3 del  
Orden del Día:**

**Evaluación del desarrollo de la infraestructura regional de navegación aérea y  
de la seguridad de la aviación**

**3.6 Informe de la Reunión ATM/CNS/SG/5**

**INFORME DE LA QUINTA REUNIÓN DEL COMITÉ ATM**

(Nota presentada por el Presidente del Comité ATM)

**RESUMEN**

Esta nota de estudio presenta un resumen de los resultados de la Quinta Reunión del Comité ATM, reunión que adoptó una serie de Proyectos de Conclusión, que se someten a la consideración de GREPECAS/14.

**Referencias:**

- Informe de la Reunión ATM/CNS/SG/5.
- Informe de la Reunión AP/ATM/12.

**1. Introducción**

1.1 El Comité ATM revisó los trabajos que fueron presentados por la Agencia de Monitoreo Regional CAR/SAM (CARSAMMA) y el Grupo de Escrutinio (GDE) en relación con la evaluación de seguridad luego de un año de implantada la RVSM en las Regiones CAR/SAM y los informes sobre grandes desvíos de altura (LHD) que han sido reportados. Asimismo, se revisó el trabajo presentado por los diferentes Grupos de Tarea del Comité ATM, como también se revisaron aspectos relacionados con los planes de contingencia ATS.

1.2 También analizó, la enmienda al Plan mundial de navegación aérea para los sistemas CNS/ATM (Doc 9750) y su relación e impacto con la planificación regional y específicamente con el plan de transición a los sistemas CNS/ATM de las Regiones CAR/SAM. Se revisaron las deficiencias y Conclusiones/Decisiones pendientes del GREPECAS en los campos ATM y SAR, el programa de trabajo del Comité y finalmente otros asuntos presentados durante la reunión.

1.3 A continuación se presenta un resumen de los trabajos realizados por el Comité ATM, el cual formuló diez (10) Proyectos de Conclusión que se incluyen en el **Apéndice A** de esta Nota de Estudio.

## 2. **Trabajos realizados por el Comité ATM**

### 2.1 **Uso operacional de la RVSM en las Regiones CAR/SAM**

#### *Evaluación de seguridad operacional de la post implantación de la RVSM en las Regiones CAR/SAM*

2.1.1 Como se recordará, la RVSM fue implantada en el espacio aéreo de las Regiones CAR/SAM el 20 de enero de 2005. La CARSAMMA llevó a cabo la evaluación de la seguridad operacional post implantación a la RVSM luego de un año de operación. El informe completo de esta evaluación podrá encontrarse en el Informe de la Reunión AP/ATM/12 que se encuentra en el portal de la Oficina Regional Sudamericana [www.lima.icao.int](http://www.lima.icao.int).

2.1.2 La evaluación realizada tomando en cuenta el riesgo técnico más el riesgo por todas las demás causas, muestra que el riesgo total para las Regiones CAR/SAM es mayor al TLS acordado. Cabe indicar que este riesgo total está muy influenciado por las grandes desviaciones de altitud (LHD). Los errores no son ocasionados por la operación de la RVSM sino por procedimientos comunes en la transferencia de aeronaves de una dependencia ATC a otra, por tal motivo, se propuso nuevas acciones correctivas como soluciones a corto y mediano plazo. Estas medidas son ampliatorias de aquellas reflejadas en la Conclusión 13/61 y se encuentran en el Informe de la Quinta Reunión del Comité ATM (ATM/COMM/5).

2.1.3 A fin de reducir la ocurrencia de este tipo de error en forma drástica y significativa, los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales de las Regiones CAR/SAM deberían comprometerse a adoptar, con carácter de urgencia, las medidas referidas en la Conclusión GREPECAS 13/61 “*Medidas para reducir los errores operacionales en el ciclo de coordinación ATC entre ACC adyacentes*” y en particular el Programa de Prevención de errores en el ciclo de coordinación ATC entre dependencias ATS adyacentes asociado a la referida conclusión.

#### *Monitoreo de la seguridad de las operaciones en espacio RVSM*

2.1.4 Considerando la necesidad de una nueva evaluación de la seguridad de las operaciones RVSM en las Regiones CAR/SAM a través la utilización del Modelo de Riesgo de Colisión, se realizó una nueva recopilación de datos de movimiento de tránsito aéreo, en el período del 15 al 19 de enero de 2007.

#### *Capacitación para Miembros del GTE*

2.1.5 La Reunión entendió conveniente la realización de sesiones de instrucción para expertos en la gestión del tránsito aéreo o en operaciones de vuelo, a fin de que se conviertan en participantes permanentes del GTE. En relación a lo anterior, la Reunión adoptó el **Proyecto de Conclusión 5/1- Capacitación sobre el análisis de las grandes desviaciones de altitud (LHD)**.

## 2.2 Navegación basada en la performance (PBN)

### 2.2.1 Mapa de Ruta sobre la navegación basada en la performance (PBN) CAR/SAM

2.2.1.1 La Reunión tomó nota que para planificar e implantar la navegación basada en la performance, era necesario obtener información detallada sobre varios aspectos relacionados con la infraestructura CNS así como también sobre la capacidad de navegación de la flota operando en las regiones CAR/SAM, por lo cual se desarrolló un cuestionario sobre RNAV y RNP que fue utilizado para el desarrollo de un Mapa de Ruta considerado como documento fundamental para la armonización de la implantación PBN en las Regiones CAR/SAM.

2.2.1.2 Como consecuencia de este análisis, la Reunión estableció una estrategia de implantación a corto plazo (hasta 2010) y mediano plazo (2011-2015) que se incluye en el Mapa de Ruta PBN, el cual figura en el **Apéndice B** a esta nota de estudio.

2.2.1.3 En consecuencia de todo lo anterior, la Reunión aprobó el **Proyecto de Conclusión 5/2- Mapa de Ruta sobre la Navegación Basada en la Performance (PBN) CAR/SAM**.

#### Requisitos de capacitación RNAV y RNP

2.2.1.4 Al respecto, se ha detectado la conveniencia de que aquellos Estados y Organizaciones Internacionales que dispongan de cursos en materias tales como Planificación del Espacio Aéreo, Diseño de Procedimientos PANS/OPS y sobre evaluaciones de la seguridad operacional lo ofrezcan a los demás Estados y Organizaciones Internacionales y todo material de consulta disponible se incorpore en los portales de las Oficinas Regionales de la OACI.

#### Operaciones de Aeronaves y Aeronavegabilidad

2.2.1.5 Se revisó la información concerniente a la PBN y a sus dos categorías RNAV y RNP y también las guías y direcciones para inspectores de la AAC sobre el proceso de aprobación de los siguientes tipos de operaciones: RNP 10, RNP 4, RNAV 5; RNAV 2 y RNAV 1. Estos documentos figuran en el Informe de la Reunión AP/ATM/12 que se encuentra en el portal de la Oficina Regional Sudamericana [www.lima.icao.int](http://www.lima.icao.int).

#### Seminarios y metodología de evaluación de la seguridad operacional

2.2.1.6 Para poder implantar el concepto PBN en forma armonizada, será necesario evaluar la seguridad operacional en distintas partes del espacio aéreo, aplicando diferentes metodologías. También se consideró que existía un número limitado de profesionales involucrados en el tema de la evaluación de la seguridad operacional. Asimismo, se tomó en cuenta que no existía una metodología común para la evaluación de la seguridad en las áreas terminales entendiéndose que posiblemente el Panel de Separación y Seguridad Operacional del Espacio Aéreo pudiera atender esta iniciativa. Por todo lo anterior, se concluyó en el **Proyecto de Conclusión 5/3-Seminarios y Metodología de evaluación de la seguridad operacional**.

### Errores operacionales en un ambiente PBN

2.2.1.7 Resulta evidente que, con la RNP, existe una estrecha conexión entre los criterios para el diseño de procedimientos y el espacio aéreo en operaciones en ruta y en área terminal, y la garantía que únicamente aquellas aeronaves, sistemas y explotadores con performance certificada están autorizados para realizar las operaciones. En conjunto, todos los requisitos sobre calificación de aeronaves y aprobación de explotadores representan un aspecto específico de la seguridad operacional que debe ser abordado y aprobado.

2.2.1.8 En consecuencia, la Reunión consideró conveniente que al momento de desarrollar los requisitos para el análisis de riesgo de las operaciones, así como las regulaciones nacionales para la aprobación de aeronaves y explotadores para realizar operaciones PBN se tomen en cuenta la orientación y los criterios operacionales desarrollados por el Comité ATM en su Quinta Reunión. En este sentido, aprobó el **Proyecto de Conclusión 5/4-Importancia de los errores operacionales en un ambiente PBN**.

### **2.2.2 Gestión de la Afluencia de Tránsito (ATFM)**

2.2.2.1 La Reunión coincidió que la implantación de la ATFM debería realizarse por fases, a fin de permitir una evolución progresiva y obtener las capacidades deseadas del sistema aplicando las fases estratégica, pre-táctica y táctica.

2.2.2.2 En la medida de lo posible, el espacio aéreo también debería estar estructurado para estar libre de discontinuidades operacionales, inconsistencias y normas y procedimientos que difieren. Asimismo, la alineación de las clasificaciones del espacio aéreo debería alentarse, las comunicaciones de enlace de datos deberían desarrollarse y usarse más y el procesamiento de planes de vuelo debería mejorar, y se debería desarrollar capacidades de intercambio de mensajes ATFM.

2.2.2.3 Con el objetivo de mejorar la eficiencia de las operaciones aéreas, la Reunión consideró que a corto plazo los acuerdos operacionales entre dependencias ATS deberían actualizarse o establecerse, por lo que aprobó el **Proyecto de Conclusión 5/5-Acuerdos operacionales ATFM**.

### Concepto Operacional ATFM en las Regiones del CAR y SAM (CONOPS ATFM CAR/SAM)

2.2.2.4 El concepto operacional ATFM CAR/SAM es un documento de alto nivel. Su objetivo principal es definir y regular la implantación de la ATFM en forma homogénea en las Regiones CAR/SAM. Tomando en cuenta que, si bien la planificación de la ATFM en ambas regiones se realizará en forma conjunta, la implantación propiamente dicha del sistema será realizada de acuerdo a las necesidades de cada una de las regiones involucradas.

2.2.2.5 En ese sentido, un concepto operacional ATFM único para ambas regiones permitirá una implantación armonizada en las regiones y asegurará un servicio efectivo y equitativo. Los conceptos operacionales establecerán las funciones y requisitos mínimos en los cuales se basaría la implantación del servicio y de las Unidades ATFM requeridas.

2.2.2.6 La Reunión analizó el borrador de concepto operacional ATFM, que figura en el **Apéndice C** a esta nota de estudio, y consideró que dicho documento podía ser adoptado para las regiones CAR/SAM, aprobando el **Proyecto de Conclusión 5/6-Adopción del concepto operacional ATFM para las regiones CAR/SAM**.

### Análisis de costo y beneficio

2.2.2.7 En este asunto se recordó que entre las tareas que contempla el Plan de Acción para la implantación ATFM aprobada por GREPECAS se encuentra la Tarea 1.13 – “Proporcionar información para el análisis de Costo-Beneficio”. Se consideró necesario alentar a los proveedores de las Regiones CAR y SAM, en coordinación con los grupos de implantación ATFM, para que utilicen el material de información que figura en el Apéndice I del Asunto 2 del Informe Final de la Reunión ATM/COMM/5, para recopilar toda la información pertinente con el objeto de elaborar su análisis costo/beneficio, formulando el **Proyecto de Conclusión 5/7-Recolección de información para el análisis de costo/beneficio.**

### 2.2.3 **Automatización ATM**

2.2.3.1 El Grupo reconoció que diversos Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales han iniciado conversaciones bilaterales para llevar a cabo estudios y acuerdos para el intercambio de información de vuelo entre los sistemas actuales de automatización, tomando en consideración el ICD. La Reunión apoyó la continuación del trabajo realizado para el intercambio de datos en las Regiones CAR y SAM, específicamente entre aquellas instalaciones que han identificado que sus sistemas están listos y son capaces de manejar la interfaz.

2.2.3.2 Se acordó que el ICD fuera puesto a consideración de GREPECAS, para su aprobación y mantenerlo como un documento evolutivo, actualizado y ampliarlo según sea necesario, tan pronto se identifiquen requerimientos nuevos y se implanten nuevas tecnologías. (Ver **Apéndice D** a esta nota de estudio).

2.2.3.3 La Reunión consideró que la mejor manera de lograr un sistema ATS continuo e ínter funcional entre los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales, es estableciendo acuerdos bilaterales o multilaterales entre las unidades ATS adyacentes que correspondan proporcionando orientación para que implanten las aplicaciones CNS/ATM donde exista tal capacidad y necesidad. Conforme se adquiera experiencia resultante de una implantación exitosa, los conocimientos, ventajas y beneficios serán compartidos entre todas las partes interesadas. Por lo tanto, la Reunión acordó el **Proyecto de Conclusión 5/8-Acuerdos para interfase de los sistemas automatizados.**

2.2.3.4 Considerando lo anterior, también se acordó que los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales deberían formular un plan de acción utilizando como base la del objetivo de la performance para la interfaz de los sistemas automatizados ATM, por lo tanto, se aprobó el **Proyecto de Conclusión 5/9-Establecimiento de un Plan de Acción para la Interfase de los Sistemas Automatizados ATM.**

### 2.3 **Planes de contingencia ATS**

2.3.1 Se tomó nota que la Comisión de Navegación Aérea además de felicitar al GREPECAS por haber desarrollado el Plan para la elaboración de los planes de contingencia ATS, y considerando también que la Conclusión 13/68 es consistente con el Objetivo Estratégico E: *Continuidad – Mantener la continuidad de las operaciones de la aviación*, solicitó a GREPECAS que desarrolle un catálogo regional de planes de contingencia ATS en apoyo del cumplimiento del mencionado Objetivo Estratégico.

2.3.2 Se tuvo presente que algunos Estados de las Regiones CAR y SAM ya disponen de sus respectivos planes de contingencia ATS armonizados de acuerdo a lo indicado en el Adjunto D al Anexo 11, y que otros se encuentran en plena etapa de preparación, pero que ello no impediría desarrollar un Catálogo regional al respecto, para ser presentado a la reunión GREPECAS/14. En atención a ello, la reunión revisó y aprobó un modelo de Catálogo Regional que figura en el **Apéndice E** a esta nota de estudio, acordando el **Proyecto de Conclusión 5/10-Catálogo de planes de contingencia ATS de las Regiones CAR/SAM**.

## **2.4 Revisión de deficiencias y Conclusiones/Decisiones pendientes del GREPECAS en los campos ATM y SAR (Tarea ATM-GRAL/100)**

### Revisión de deficiencias en los campos ATM y SAR

2.4.1 La Reunión tomó nota de la información actualizada sobre las deficiencias de prioridad “A”, “B” y “U” en cada una de las áreas ATM y SAR de los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales de las Regiones CAR y SAM, así como sus planes de acción para la corrección de las mismas y recordó la Conclusión 13/92 por la cual el GREPECAS le solicitó a los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales de las Regiones CAR/SAM que deberían realizar su máximo esfuerzo para eliminar todas las deficiencias urgentes hasta Diciembre de 2007.

### Revisión de las Conclusiones/Decisiones válidas de Reuniones anteriores del GREPECAS

2.4.2 De acuerdo con el Manual de Procedimientos, del GREPECAS, se examinaron las Conclusiones y Decisiones, a fin de mantenerlas actualizadas y su número reducido al mínimo posible, sobre la base de los avances logrados. Las Conclusiones/Decisiones en materia ATM y SAR se presentan en NE 20.

## **2.5 Plan de Transición hacia el Sistema ATM en las Regiones CAR/SAM**

2.5.1 La reunión recordó que la Comisión de Aeronavegación, el 17 de enero de 2006, examinó una segunda propuesta de enmienda del Plan mundial de navegación aérea para los sistemas CNS/ATM (Doc 9750) (Plan mundial) donde se incorporan las Iniciativas del Plan Mundial (GPI). Estas iniciativas se integrarán dentro del esquema de trabajo de planificación actual de los Grupos Regionales de Implementación y Ejecución (PIRGs). Las iniciativas globales están diseñadas para contribuir al logro de los objetivos de desempeño regional y apoyar los programas de implantación regional, los cuales deberían desarrollarse en base a objetivos de desempeño bien identificados.

2.5.2 El Plan de Transición hacia el Sistema ATM en las Regiones CAR/SAM ha sido desarrollado teniendo en consideración el Plan Mundial de Navegación Aérea. Tiene como objetivo aplicar las Iniciativas del Plan Mundial (GPI), a fin de iniciar la transición hacia el Concepto Operacional ATM y actualizar en su totalidad el Plan Regional CAR/SAM para la Implantación de los Sistemas ATM/CNS.

2.5.3 Los capítulos específicos, relacionados a la infraestructura de navegación y aspectos institucionales, deberían ser desarrollada por los Subgrupos AGA/AOP, AIS, HRT y MET, por el Comité CNS y por el Grupo de Tarea sobre Aspectos Institucionales, teniendo en cuenta los requerimientos operacionales establecidos en el capítulo 4, así como las guías de las GPI involucradas y el texto de Introducción para cada uno de los capítulos específicos, basado en esos requerimientos operacionales ATM.

2.5.4 En virtud de todo lo anterior, el ATM/CNS SG analizó el Plan de Transición CAR/SAM hacia el Sistema ATM proponiendo algunos cambios considerados necesarios. Información adicional se puede encontrar en el Informe sobre la Cuestión 4 del orden del día de la reunión ATM/CNS/SG/5.

## **2.6 Cuestiones relativas a la organización del Comité ATM**

2.6.1 La reunión revisó los respectivos Términos de Referencia y Planes de Trabajo correspondientes a cada uno de sus Grupos de Trabajo los cuales se presentan en el Asunto 5.2.

## **2.7 Otros asuntos**

2.7.1 En este asunto, se tomó nota que los Estados Unidos de América ha comenzado a coordinar planes y los requerimientos para implementar el rediseño de espacio aéreo y la reducción de la separación lateral en el área de “*West Atlantic Route System*”, incluyendo el área Oceánica del espacio aéreo del Centro de Miami y de la Región de Información de Vuelo (FIR) del Centro de San Juan (“*WATRS-Plus airspace*”). Esta iniciativa aumentará la capacidad del espacio aéreo, dará más flexibilidad para los proveedores del servicio de tránsito aéreo y permitirá una operación más eficiente para los usuarios.

## **3. Acción Sugerida**

3.1 Se invita a la Reunión a tomar nota de la información proporcionada sobre la Quinta Reunión del Comité ATM del Subgrupo ATM/CNS; y aprobar los Proyectos de Conclusión que figuran en el **Apéndice A** de esta nota de estudio.

-----

**APÉNDICE A**

**PROYECTOS DE CONCLUSIÓN ADOPTADOS DURANTE LA REUNIÓN ATM/COMM/5, A SER SOMETIDOS A CONSIDERACIÓN DE GREPECAS**

**PROYECTO DE  
CONCLUSIÓN 5/1**

**CAPACITACIÓN SOBRE EL ANÁLISIS DE LAS  
GRANDES DESVIACIONES DE ALTITUD (LHD)**

Que, tomando en cuenta la necesidad de disponer de expertos calificados en las actividades del GTE, los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales de las Regiones CAR y SAM:

- a) apoyen la instrucción sobre el análisis de las grandes desviaciones de altitud, como parte de las actividades regionales;
- b) envíen expertos técnicos a las sesiones de instrucción, con miras a que se conviertan en participantes regulares del GTE; y
- c) que la OACI tome las acciones necesarias para coordinar las sesiones de instrucción del GTE en cada Región.

**PROYECTO DE  
CONCLUSIÓN 5/2**

**MAPA DE RUTA PBN CAR/SAM**

Que los Estados/Territorios y Organizaciones Internacionales adopten y apliquen el Mapa de Ruta PBN para las Regiones CAR/SAM que figura en el **Apéndice XXX** a esta parte del Informe.

**PROYECTO DE  
CONCLUSIÓN 5/3**

**SEMINARIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE  
LA SEGURIDAD OPERACIONAL**

Que la OACI:

- a) promueva la realización de seminarios relacionados con la evaluación de la seguridad operacional, con miras a preparar al personal para trabajar en la futura implantación de la PBN; e
- b) inste al Panel de Separación y Seguridad Operacional del Espacio Aéreo (SASP) a desarrollar una metodología común para la evaluación de seguridad en las áreas terminales.

**PROYECTO DE  
CONCLUSIÓN 5/4**

**IMPORTANCIA DE LOS ERRORES OPERACIONALES  
EN UN AMBIENTE PBN**

Que los Estados/Territorios y Organizaciones Internacionales analicen la importancia de los errores operacionales en un ambiente PBN, e inviertan todos los recursos posibles para la instrucción de los controladores de tránsito aéreo y los pilotos, a fin de reducir estos errores, tomando en cuenta la futura implantación de este concepto en las Regiones CAR/SAM.

**PROYECTO DE  
CONCLUSIÓN 5/5**

**ACUERDOS OPERACIONALES ATFM**

Que aquellos Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales de las Regiones CAR/SAM que así lo requieran y que aún no lo hayan hecho revisen sus acuerdos operacionales bilaterales entre dependencias ATS e incluyan medidas de equilibrio entre demanda y capacidad, a más tardar el **30 de noviembre de 2007**.

**PROYECTO DE  
CONCLUSIÓN 5/6**

**ADOPCIÓN DEL CONCEPTO OPERACIONAL ATFM  
PARA LAS REGIONES CAR/SAM**

Que los Estados/Territorios y Organizaciones Internacionales CAR/SAM:

- a) adopten el Concepto Operacional ATFM de las Regiones CAR/SAM (CONOPS ATFM) que aparece en el **Apéndice XXX** a esta parte del Informe; y
- b) establezcan un programa de trabajo para permitir la implantación del CONOPS ATFM.

**PROYECTO DE  
CONCLUSIÓN 5/7**

**RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL  
ANÁLISIS DE COSTO/ BENEFICIO**

Que los Estados/Territorios y Organizaciones Internacionales CAR/SAM que aún no lo hayan hecho, inicien la recolección de datos para efectuar el análisis de su costo/beneficio financiero del proyecto de implantación ATFM, utilizando como material de orientación la información que figura en el **Apéndice XXX** a esta parte del Informe.

**PROYECTO DE  
CONCLUSIÓN 5/8****ACUERDOS PARA INTERFASE DE LOS SISTEMAS  
AUTOMATIZADOS**

Que los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales de las Regiones CAR y SAM:

- a) tomen en consideración los estudios de viabilidad técnica y los beneficios operacionales y coordinen el establecimiento de acuerdos bilaterales o multilaterales para la interfase de los sistemas automatizados entre unidades ATS adyacentes; y
- b) utilicen el material de orientación especificado como “Documento de Control de Interfaz (ICD) para comunicaciones de datos entre dependencias ATM en las Regiones del Caribe y Sudamérica”, incluido en el **Apéndice XXX** a esta parte del Informe, teniendo en cuenta que:
  - i) el material de referencia de la OACI contenido en dicho documento es de aplicación regional; y
  - ii) el material que no cumpla con los lineamientos de la OACI, se debería utilizar solo como referencia y será acordado de manera bilateral o multilateral, según corresponda.

**PROYECTO DE  
CONCLUSIÓN 5/9****ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE ACCIÓN PARA  
LA INTERFASE DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS  
ATM**

Que los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales de las Regiones CAR y SAM, formulen un Plan de acción para la interfase de los sistemas automatizados ATM que incluya:

- a) el nombramiento de un experto como punto de contacto para llevar a cabo el trabajo de coordinación regional para la interfaz de los sistemas automatizados ATM;
- b) el análisis del nivel de servicio actual proporcionado por los sistemas automatizados ATS, así como los requerimientos para satisfacer las aplicaciones operacionales futuras de la comunidad ATM utilizando la Tabla sobre Requerimientos Operacionales ATS para los Sistemas Automatizados, incluida en el **Apéndice XXX** a esta parte del Informe; y
- c) documentar el plan de acción y compartir las prácticas y experiencias con otros Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales, que así lo requieran.

**PROYECTO DE  
CONCLUSIÓN 5/10**

**CATÁLOGO DE PLANES DE CONTINGENCIA ATS DE  
LAS REGIONES CAR/SAM**

Que:

- a) se adopta el Catálogo de planes de contingencia ATS de las Regiones CAR/SAM que figura en el **Apéndice XXX** a esta parte del Informe; y que
- b) los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales de las Regiones CAR/SAM envíen a la OACI, antes del 01 de Junio de 2007, la información actualizada para su inclusión en dicho documento.

-----

**APÉNDICE B**

**PBNRM**



**ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL**

**Oficina Regional Norteamérica, Centro América y Caribe  
(NACC)**

**Oficina Regional Sudamericana  
(SAM)**

**MAPA DE RUTA DE LA NAVEGACIÓN BASADA EN LA  
PERFORMANCE EN LAS REGIONES CAR/SAM**

**(Lima, Noviembre de 2006)**

*Versión Borrador 1.2*

## Índice

Índice .....	2
Sumario Ejecutivo.....	3
Explicación de los Términos.....	4
Acrónimos.....	6
Introducción .....	7
Conceptos RNAV/RNP .....	10
Beneficios de la navegación basada en la performance .....	11
Implantación de la Navegación basada en la Performance .....	13
Evaluaciones de riesgo.....	18
Actividades luego de la implantación .....	18
Apéndice A Documentación de referencia para desarrollar las aprobaciones de operaciones y de aeronavegabilidad .....	19

## 1. SUMARIO EJECUTIVO

1.1 Después de la implantación de la RVSM, en 20 de enero de 2005, la principal herramienta para la optimización de la estructura del espacio aéreo es la implantación de la Navegación Basada en Performance (PBN), que propiciará las condiciones necesarias para el aprovechamiento de la capacidad RNAV y RNP de una significativa porción de los usuarios del espacio aéreo de las Regiones CAR/SAM.

1.2 Teniendo en cuenta la necesidad de detallar la planificación de la navegación, se consideró conveniente elaborar un Mapa de Ruta PBN, que ofrezca guía adecuada a los Proveedores de Servicios de Navegación Aérea, a los Operadores y Usuarios del Espacio Aéreo, a las Organizaciones Reguladoras y a las Organizaciones Internacionales, sobre la evolución de la navegación, como uno de los sistemas esenciales de soporte de la Gestión de Tránsito Aéreo, que indique las aplicaciones de navegación RNAV y RNP que deberán ser implantadas en corto y mediano en las Regiones CAR/SAM. La implantación en largo plazo no fue considerada en esa versión del Mapa de Ruta, teniendo en cuenta que deberá ser alineada con el Plan Global de Navegación Aérea, en fase de aprobación final por la OACI.

1.3 El Mapa de Ruta PBN CAR/SAM fue desarrollado en conjunto por los Estados y Organizaciones Internacionales CAR/SAM, así como por las Organizaciones Internacionales interesadas (IATA, IFALPA, IFATCA) y tiene la intención de ayudar a los principales actores de la comunidad de la aviación a planificar la transición futura y sus estrategias de inversiones.

1.4 El Mapa de Ruta PBN CAR/SAM constituirá el material básico para la elaboración de una Estrategia de Navegación CAR/SAM más amplia, que servirá de orientación para proyectos regionales de implantación de la infraestructura de navegación aérea, por ejemplo, SBAS, GBAS, etc., así como para el desarrollo de los planes nacionales de implantación.

1.5 Este documento se inicia con una breve descripción sobre la necesidad de contar con un mapa de ruta, los objetivos estratégicos del documento y los principios en los cuales se basará la implantación debiéndose resaltar que se continuarán aplicando procedimientos convencionales de navegación aérea durante el período de transición, que garanticen las operaciones de los usuarios no equipados para operaciones RNAV y/o RNP.

1.6 Luego, ofrece una explicación de la estrategia de implantación PBN tanto para las operaciones en ruta como en las áreas terminales. También se analiza brevemente el concepto PBN y se identifican los beneficios de la implantación de este concepto.

1.7 Se revisan los pronósticos de tráfico en las Regiones CAR/SAM y las tendencias de tráfico hasta el 2015.

1.8 Asimismo se define la implantación de la navegación basada en la performance en el corto, mediano y largo plazo en relación a las operaciones en ruta, operaciones en TMA (SID y STAR) y aproximaciones IFR y donde se establecen a grandes rasgos los requerimientos y especificaciones para cada una de las etapas.

1.9 Se describe la aprobación RNAV/RNP la que comprenderá dos tipos de aprobaciones, de aeronavegabilidad, que tratará exclusivamente sobre la aprobación de las aeronaves y la operacional, la cual se encargará de los aspectos operacionales del explotador. El cumplimiento de estos dos tipos de aprobaciones, permitirá a los explotadores obtener una aprobación RNAV/RNP.

1.10 La implantación de la navegación basada en la performance prevé cambios significativos relacionados con la seguridad operacional, tanto en la estructura del espacio aéreo como en el sistema ATC. El requisito de la OACI con respecto a las nuevas operaciones introducidas con posterioridad al año 2000 es que el riesgo de colisión debe ser inferior a  $5 \times 10^{-9}$  por dimensión.

1.11 Luego de la implantación de las aplicaciones PBN y del concepto de espacio aéreo, todo el sistema debe ser monitoreado a fin de garantizar que se mantendrá la seguridad operacional del sistema. Luego de la implantación, se realiza una evaluación de la seguridad operacional del sistema, y se recolecta evidencias para garantizar dicha seguridad operacional

## 2. EXPLICACIÓN DE LOS TÉRMINOS

2.1 La redacción y explicación de este documento se basa en la comprensión de algunos términos y expresiones particulares y que a continuación se describen:

**Mapa de Ruta PBN CAR/SAM.** Documento que ofrece una guía adecuada a los Proveedores de Servicios de Navegación Aérea, a los Operadores y Usuarios del Espacio Aéreo, a las Organizaciones Reguladoras y a las Organizaciones Internacionales, sobre la evolución de la navegación, como uno de los sistemas esenciales de soporte de la Gestión de Tránsito Aéreo, que indica las aplicaciones de navegación RNAV y RNP que deberán ser implementadas en corto, mediano y largo plazo en las Regiones CAR/SAM.

**Navegación basada en la performance.** La navegación basada en la performance especifica los requisitos de performance del sistema RNAV para aeronaves que operan en una ruta ATS, realizan un procedimiento de aproximación por instrumentos, u operan en un espacio aéreo.

**Requisitos de performance.** Los requisitos de performance están definidos en términos de la precisión, integridad, continuidad, disponibilidad y funcionalidad necesarias para la operación propuesta, dentro del contexto de un determinado concepto de espacio aéreo. Los requisitos de performance están identificados en las especificaciones de navegación, las cuales también identifican qué sensores y equipos de navegación pueden ser utilizados para satisfacer el requisito de performance.

### 3. ACRONIMOS

#### 3.1 Lista de Acrónimos/ List of Acronyms

ADS/B	Vigilancia dependiente automática-radiodifusión Automatic dependent surveillance-broadcasting
ADS/C	Vigilancia dependiente automática-contrato Automatic dependent surveillance-contract
ANS	Servicios de navegación aérea Air navigation services
ANSP	Proveedores de Servicios de Navegación Aérea/Air Navigation Service Providers
ASM	Gestión del espacio aéreo/ Airspace Management
ATC	Control de tránsito aéreo/ Air Traffic Control
ATFM	Gestión de afluencia del tránsito aéreo/ Air Traffic Flow Management
ATM	Gestión del tránsito aéreo/ Air Traffic Management
ATN	Red de telecomunicaciones aeronáuticas/ Aeronautical Telecommunication Network
ATS	Servicio de tránsito aéreo/ Air Traffic Services
CAR/SAM	Regiones Caribe y Sudamérica/Caribbean/South American Regions
CNS/ATM	Comunicaciones, navegación y vigilancia/Gestión del tránsito aéreo/ Communications, Navigation and Surveillance/Air Traffic Management
CPDLC	Comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto /Controller-Pilot Data Link Communications
CTA	Area de control /Control Area
DME	Equipo Radiotelemetrico/Distance-Measuring Equipment
FAR	Regulación federal de aviación/Federal Aviation Regulation
FANS-1/A	Sistemas de navegación aérea del futuro – Aviónica/ Future Air Navigation Systems - Avionics
FDE	Detección y eliminación de fallas / Fault Detection and Exclusion
FIR	Región de información de vuelo /Flight Information Region
FMS	Sistema de gestión de vuelo /Flight Management System
GBAS	Sistema de Aumentación con Base en Tierra/Ground-Based Augmentation System
GLS	Sistema de aterrizaje GBAS / GBAS Landing System
GNE	Error de navegación grave / Gross Navigation Error
GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite / Global Navigation Satellite System
GPMS	Sistema de monitoreo de la performance del GPS / GPS Performance Monitoring System
GREPECAS	Grupo Regional de Planificación y Ejecución CAR/SAM/ CAR/SAM Regional Planning and Implementation Group
GRAS	Sistema de Aumentación Terrestre Regional / Ground Regional Augmentation System
HF	Alta frecuencia/ High Frequency
IATA	Asociación del Transporte Aéreo Internacional/ Internacional Air Transport Association
ICD	Documento de control de interfaz / Interface Control Document
IFALPA	Federación Internacional de Asociaciones de Pilotos de Líneas Aéreas/International Federation of Air Line Pilots' Associations
IFATCA	Federación Internacional de Asociaciones de Controladores de Tránsito Aéreo/International Federation of Air Traffic Controllers' Associations

IRU/INS	Unidad de referencia inercial/Sistema de navegación inercial/ Inertial Reference Unit/Inertial Navigation System
JAA	Autoridades Conjuntas de Aviación Civil/Joint Aviation Authorities
JAR	Regulaciones Conjuntas de Aviación Civil/Joint Aviation Regulations
NAT	Atlántico septentrional /North Atlantic
NDB	Radiofaro no direccional /Non-Directional Beacon
NOTAM	Aviso al Personal Encargado de las Operaciones de Vuelo/Notice to Airmen
PBN	Navegación Basada en la Performance /Performance-Based Navigation
RNAV	Navegación de área/Area Navigation - RNAV Route: Ruta de navegación de área/Area navigation route
RNP	Performance de navegación requerida /Required Navigation Performance
RNP AR	Requerimiento de aprobación para la performance de navegación requerida/ Required Navigation Performance Approval Required
RNPC	Capacidad de la performance requerida de navegación/Required navigation performance capacity
RNPSORSG	Grupo de Estudio sobre RNP y Requerimientos Operacionales Especiales/RNP and Special Operational Requirements Study Group
SARPS	Normas y métodos recomendados (ICAO)/ Standards and Recommended Practices (ICAO)
SATCOM	Comunicaciones por satélite/Satellite Communications
SBAS	Sistema de Aumentación de Base Satelital/Satellite-based Augmentation System
SID	Salida Normalizada por Instrumentos/Standard Instrument Departure
SSR	Radar secundario de vigilancia/Secondary Surveillance Radar
STAR	Llegada Normalizada por Instrumentos/Standard Instrument Arrival
TLS	Nivel de seguridad deseado/Target Level of Safety
TMA	Area Terminal/Terminal Area
VHF	Muy alta frecuencia /Very High Frequency
VDL	Enlace de datos en VHF/ VHF Data Link
VOR/DME	Radiofaro omnidireccional VHF/Equipo radiotelemétrico/Very High Frequency Omnidirectional Radio Range/Distance-Measuring Equipment

#### 4. INTRODUCCIÓN

##### **Necesidad de un mapa de ruta**

4.1 Después de la implantación de la RVSM, el 20 de enero de 2005, la principal herramienta para la optimización de la estructura del espacio aéreo es la implantación de la Navegación Basada en Performance (PBN), que propiciará las condiciones necesarias para el aprovechamiento de la capacidad RNAV y RNP de una significativa porción de los usuarios del espacio aéreo de las Regiones CAR/SAM.

4.2 La planificación actual de los Grupos Regionales de Planificación e Implantación es basada en los Planes de Navegación Aérea y en los Planes Regionales CNS/ATM. Esos planes, actualmente, están constituidos básicamente de tablas, que no contienen los detalles necesarios para la implantación de cada uno de los elementos CNS y ATM.

4.3 Teniendo en cuenta la necesidad de detallar la planificación de la navegación, es necesario elaborar un Mapa de Ruta PBN, que ofrezca guía adecuada a los Proveedores de Servicios de Navegación Aérea, a los Operadores y Usuarios del Espacio Aéreo, a las Organizaciones Reguladoras y a las Organizaciones Internacionales, sobre la evolución de la navegación, como uno de los sistemas esenciales de soporte de la Gestión de Tránsito Aéreo, que indique las aplicaciones de navegación RNAV y RNP que

deberán ser implantadas en corto y mediano plazo en las Regiones CAR/SAM.

4.4 Además, el Mapa de Ruta PBN CAR/SAM constituirá el material básico para la elaboración de una Estrategia de Navegación CAR/SAM más amplia, que servirá de orientación para proyectos regionales de implantación de la infraestructura de navegación aérea, por ejemplo, SBAS, GBAS, etc, así como para el desarrollo de los planes nacionales de implantación.

### **Objetivos**

4.5 El Mapa de Ruta PBN CAR/SAM tiene los siguientes objetivos estratégicos:

- a) Garantizar que la implantación del ítem navegación del Sistema CNS/ATM será basada en requisitos operacionales claramente establecidos.
- b) Evitar imponer innecesariamente requisitos de transporte de equipos múltiples en los componentes de a bordo ni sistemas múltiples en tierra.
- c) Evitar la necesidad de múltiples aprobaciones de aeronavegabilidad y operacional para las operaciones intra e inter regionales.
- d) Evitar que intereses comerciales sobrepujen los requisitos operacionales ATM, generando costos innecesarios para los Estados y Organizaciones Internacionales CAR/SAM, así como para los usuarios del espacio aéreo.
- e) Detallar el contenido del Plan de Navegación Aérea CAR/SAM y del Plan CNS/ATM CAR/SAM, describiendo las potenciales aplicaciones de navegación.

4.6 Además, el Mapa de Ruta PBN CAR/SAM proveerá una estrategia de alto nivel para la evolución de las aplicaciones de navegación que serán implantadas en las Regiones CAR/SAM en corto plazo (2006-2010) y mediano plazo (2011-2015). Esa estrategia es basada en los conceptos de Navegación de Área (RNAV) y de Performance de Navegación Requerida (RNP), que serán aplicados a las operaciones de aeronaves, involucrando Aproximaciones por Instrumentos, Rutas Normalizadas de Salida (SID), Rutas Estándares de Llegada (STAR) y Rutas ATS en áreas Oceánicas y Continentales.

4.7 El Mapa de Ruta PBN CAR/SAM fue desarrollado en conjunto por los Estados y Organizaciones Internacionales CAR/SAM, así como por las Organizaciones Internacionales interesadas (IATA, IFALPA, IFATCA) y tiene la intención de ayudar a los principales actores de la comunidad de la aviación a planificar una transición progresiva para la aplicación de los conceptos RNAV y RNP. Los principales actores de la comunidad de la aviación beneficiados por ese Mapa de Ruta son:

- Operadores y Usuarios del Espacio Aéreo
- Proveedores de Servicios de Navegación Aérea
- Organizaciones Reguladoras
- Organizaciones Internacionales

4.8 Ese Mapa de Ruta tiene la intención de ayudar los principales actores de la comunidad de la aviación a planificar la transición futura y sus estrategias de inversiones. Por ejemplo, Líneas Aéreas y Operadores pueden utilizar ese mapa de ruta para planificar el equipamiento futuro y las inversiones en capacidad adicional de navegación; los Proveedores de Servicios de Navegación Aérea podrán planificar una transición gradual para la evolución de la infraestructura en tierra; Las Organizaciones Reguladoras podrán anticipar y planificar los criterios necesarios para el futuro.

## **Principios**

4.9 La implantación de la PBN en las Regiones CAR/SAM deberá basarse en los siguientes principios:

- a) aplicar análisis de costo-beneficio, que justifiquen la implantación de los conceptos RNAV y/o RNP en cada espacio aéreo en particular;
- b) realizar evaluaciones de seguridad pre y post implantación, que garanticen la aplicación y el mantenimiento de los niveles deseados de seguridad establecidos;
- c) desarrollar conceptos de espacio aéreo, aplicándose herramientas de modelaje del espacio aéreo y simulaciones en tiempo real y acelerado, que indiquen las aplicaciones de navegación compatibles con el mencionado concepto.
- d) Continuar aplicando procedimientos convencionales de navegación aérea durante el período de transición, que garanticen las operaciones de los usuarios no equipados para operaciones RNAV y/o RNP.

## **Estrategia de implantación PBN**

### **Operaciones en Ruta**

4.10 No es posible incluir todo el espacio aéreo de las Regiones CAR/SAM en un único Plan de Implantación para Operaciones en Ruta, teniendo en cuenta que tornaría la tarea de la reestructuración del espacio aéreo para la aplicación de la PBN en las Regiones CAR/SAM extremadamente compleja.

4.11 Además, es improbable la implantación RNAV o RNP en las Regiones CAR/SAM, en un único proyecto, teniendo en cuenta las diferencias de complejidad y movimiento de tránsito aéreo, así como las diferencias existentes en la infraestructura CNS, que probablemente llevarán a diferentes conceptos de espacio aéreo que deberá ser empleados en las Regiones CAR/SAM.

4.12 Así, la estrategia más apropiada es la implantación PBN en espacios aéreos especificados, en escenarios CAR y SAM, según sus propios conceptos de espacio aéreo y características de infraestructura, que podrá involucrar un Grupo de Estados/Territorios y Organizaciones Internacionales. Esa estrategia de implantación será conducida por los propios Estados/Territorios y Organizaciones Internacionales, que serán armonizadas en el ámbito del GREPECAS.

### **Operaciones en TMA**

4.13 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 vuelan en el espacio aéreo inferior y que hacen procedimientos de llegada y salida en la misma trayectoria o cerca de las trayectorias de las aeronaves de alta performance.

4.14 En ese sentido, los Estados/Territorios y Organizaciones Internacionales deberán desarrollar sus propios planes nacionales de implantación PBN en las TMA, basándose en el Mapa de Ruta PBN CAR/SAM, buscando la armonización de los criterios RNAV y/o RNP aplicables, para evitar la necesidad de múltiples aprobaciones operacionales para operaciones intra e inter regionales, y los criterios aplicables de separación entre aeronaves que serán publicados próximamente por la sede de la OACI.

## 5. CONCEPTOS PBN

5.1 La navegación basada en la performance especifica los requisitos de performance del sistema RNAV para las aeronaves que operan en una ruta ATS, un procedimiento de aproximación por instrumentos, o en un espacio aéreo.

5.2 Los requisitos de performance están definidos en términos de la precisión, integridad, continuidad, disponibilidad y funcionalidad necesarias para la operación propuesta dentro del contexto de un determinado concepto de espacio aéreo. Los requisitos de performance están identificados en las especificaciones de navegación, las cuales también identifican qué sensores y equipos de navegación pueden ser utilizados para satisfacer el requisito de performance.

5.3 Existen tanto especificaciones RNP como especificaciones RNAV. Una especificación RNP comprende el requisito de contar con monitoreo y notificación de la performance a bordo de la aeronave, y está designada como una RNP X. Una especificación RNAV no tiene tales requisitos, y está designada como RNAV X.

5.4 Por lo tanto, la navegación basada en la performance depende de:

- el sistema e instalación RNAV a bordo de la aeronave que está siendo aprobada al cumplir con los requisitos funcionales y de performance de la especificación de navegación establecida para las operaciones RNAV en un espacio aéreo; y
- el cumplimiento por parte de la tripulación de vuelo de los requisitos operacionales establecidos por la entidad reguladora para las operaciones RNAV;
- un concepto definido de espacio aéreo que incluya operaciones RNAV; y
- la disponibilidad de una infraestructura de ayudas para la navegación;

Nota: Informaciones adicionales pueden ser obtenidas en el Manual 9613 – Navegación Basada en Performance.

## 6. BENEFICIOS DE LA NAVEGACIÓN BASADA EN LA PERFORMANCE

6.1 En las Regiones CAR/SAM se prevé que el crecimiento del tráfico continúe mejorando gradualmente a mediano plazo al mismo tiempo que la actividad económica. El tráfico regular de pasajeros de las líneas aéreas de la Región América Latina y el Caribe se prevé un crecimiento del 6.2, 5.5 y 5.6% en 2005, 2006 y 2007 respectivamente, comparado con el pronóstico de crecimiento del mundo de 7.6, 6.5 y 6.2% respectivamente. A largo plazo, el tráfico de pasajeros de líneas aéreas de la región se espera que crezca a un ritmo promedio anual de 4.0 hasta el año 2015. Eso crecimiento puede llevar a períodos de congestión de tránsito aéreo que podrá llevar a la ineficiencia del ATM.

6.2 A fin de garantizar la eficiencia del ATM y evitar restricciones innecesarias a los usuarios del espacio aéreo, se debe evitar especificar cómo se habrá de satisfacer los requisitos de navegación, indicando únicamente cuál es la Performance y Funcionalidad de Navegación que se requiere del sistema RNAV. Bajo el concepto de la PBN, los requisitos de navegación genéricos son definidos en base a los requisitos operacionales. Así, los explotadores pueden evaluar las opciones que tienen disponibles en cuanto a tecnología y servicios de navegación que podrían permitir satisfacer estos requisitos. La solución elegida sería la que resulte más efectiva en términos de costos para el explotador y para el proveedor de los servicios de navegación aérea.

6.3 El desarrollo del concepto de la Navegación Basada en la Performance reconoce que los sistemas avanzados RNAV de a bordo están logrando un nivel predecible de precisión en la performance de navegación, que, sumado al nivel apropiado de funcionalidad, permite un uso más eficiente del espacio aéreo disponible. Asimismo, toma en cuenta el hecho que los sistemas RNAV se han ido desarrollando en el transcurso de 40 años, por lo que existe una amplia variedad de implantaciones. La identificación de los requisitos de navegación, en vez de los medios para satisfacer los requisitos, permitirá el empleo de todos los sistemas RNAV que satisfacen estos requisitos, sin importar el medio utilizado para ello.

6.4 Los principales beneficios de la implantación PBN son los siguientes:

- a) Aumento de la seguridad del espacio aéreo, a través de la implantación de procedimientos con descenso continuo y estabilizado, que evitan el Vuelo Controlado contra el Terreno (CFIT);
- b) Reducir el tiempo de vuelo de las aeronaves, a partir de la implantación de trayectorias óptimas de vuelo con el consiguiente ahorro de combustible y protección del medio ambiente.
- c) Aprovechar la capacidad RNAV y/o RNP ya instaladas a bordo de un significativo porcentaje de la flota de aeronaves que vuela en el espacio aéreo de las Regiones CAR/SAM.
- d) Mejorar las trayectorias de llegada a los aeropuertos y al espacio aéreo en cualquier condición meteorológica y posibilitar atender a condiciones críticas de relevo y ambientales, a través de la aplicación de trayectorias optimizadas RNAV o RNP.
- e) Permitir La implantación de trayectorias de aproximación, salida y llegada más precisas, que reducirán la dispersión y propiciarán flujos de tránsito más suaves.
- f) Reducir retrasos en espacios aéreos y aeropuertos con alta densidad de tránsito aéreo, a partir de la implantación de nuevas rutas paralelas y de nuevos puntos de llegada y salida en las TMA.
- g) Potencial reducción en el espaciamiento entre Rutas paralelas para acomodar mayor cantidad de tránsito en el mismo flujo.
- h) Reducción de la carga de trabajo del Controlador de Tránsito Aéreo y del Piloto, teniendo en cuenta la reducción del tiempo empleado en las comunicaciones

## 7. **IMPLANTACIÓN DE LA NAVEGACIÓN BASADA EN LA PERFORMANCE**

### 7.1 **Requisitos operacionales ATM**

7.1.1 A la luz del Plan Mundial ATM, se observa la necesidad de adoptar un concepto de espacio aéreo que brinde un escenario operacional que incluya Red de Rutas, Separación mínima, Relevamiento y Franqueamiento de obstáculos, e infraestructura CNS que satisfaga los objetivos estratégicos específicos de seguridad, capacidad, eficiencia, medio ambiente y tecnología con vista a la implantación de la navegación basada en la performance.

7.1.2 Para tal fin, se desarrollarán en diferentes áreas los programas siguientes:

- a) estudios de tráfico y de costo beneficio
- b) actualizaciones necesarias de automatización
- c) simulación de operaciones en diferentes escenarios
- d) capacitación y entrenamiento del personal ATC
- e) Procedimientos FPL
- f) Apoyo AIS
- g) Implantación WGS 84 donde sea necesario
- h) Uniformización de clasificación de espacios aéreos adyacentes y regionales
- i) Aplicación de la RNAV/RNP en SIDs y STARs
- j) Implantación y coordinación de rutas RNAV

7.2 La aprobación RNAV/RNP comprenderá dos tipos de aprobaciones: la de aeronavegabilidad, que tratará exclusivamente sobre la aprobación de las aeronaves y la operacional, la cual se encargará de los aspectos operacionales del explotador. El cumplimiento de estos dos tipos de aprobaciones, permitirá a los explotadores obtener una aprobación RNAV/RNP.

### 7.3 Corto Plazo (hasta 2010)

#### 7.3.1 Operaciones en Ruta

7.3.1.1 Teniendo en cuenta la baja densidad de tránsito aéreo en los espacios aéreos oceánicos, no son esperados cambios significativos en la estructura de espacio aéreo vigente, que exigirían cambios en los valores RNAV aplicados. La única excepción será la aplicación de RNP-10 en la Región denominada WATRS, que demandará un cambio significativo en la estructura del espacio aéreo en la Región CAR. En los espacios aéreos donde se aplica la RNP-10 (Corredor EUR/SAM, Rutas Lima-Santiago de Chile y Sistema de Rutas Aleatorias del Atlántico Sur) no se esperan cambios a corto plazo.

7.3.1.2 En el espacio aéreo continental es esperada la implantación de RNAV-5 en espacios aéreo seleccionados, donde sea posible obtener beneficios operacionales y la infraestructura CNS disponible pueda soportarla.

#### 7.3.2 Operaciones en TMA (SID y STAR)

7.3.2.1 Es esperada la aplicación de RNAV-1 en TMA seleccionadas por los Estados, en entornos radar, con infraestructura de navegación adecuada en tierra, que permita el empleo de operaciones DME/DME y DME/DME/INS. En esa fase serán admitidas operaciones de aeronaves equipadas y no equipadas y las operaciones RNAV-1 deberán ser iniciadas al atingirse un porcentual adecuado de operaciones aéreas aprobadas.

7.3.2.2 En entornos no radares y/o donde no exista la infraestructura de navegación adecuada en tierra, es esperada la aplicación de RNP-1 en TMA seleccionadas por los Estados, con aplicación exclusiva de GNSS, siempre que exista un porcentual adecuado de operaciones aérea aprobadas. En esas TMA también serán admitidas operaciones de aeronaves aprobadas y no aprobadas. La aplicación de procedimientos sobrepuestos (overlay) o de procedimientos exclusivos RNP dependerá de la complejidad y densidad del tránsito aéreo.

### 7.3.3 Aproximaciones IFR

7.3.3.1 Es esperada la aplicación de procedimientos de aproximación RNP 0,3 (GNSS Básico) en el máximo de aeropuertos posible, principalmente aquellos en que existan operaciones internacionales., manteniendo los procedimientos de aproximación convencionales para aeronaves no equipadas.

7.3.3.2 Se espera la aplicación de procedimientos de aproximación RNP AR en aeropuertos en que se pueda obtener beneficios operacionales evidentes, en función de la existencia de obstáculos significativos.

<b>Corto Plazo (hasta 2010)</b>	
<b>Espacio Aéreo</b>	<b>Valor RNAV o RNP</b>
Ruta (Oceánico o Remoto)	RNP10 Corredor EUR/SAM/Santiago de Chile-Lima/AORRA/WATRS
Ruta (Continental)	RNAV-5 en espacios aéreos seleccionados
TMA (STAR – SID)	RNAV-1 en entornos radares y con infraestructura de navegación en tierra adecuada.
	RNP 1 en entornos no radar y/o sin cobertura adecuada de DME.
Aproximación	RNP 0,3 en la mayor cantidad posible de aeropuertos y en todos los internacionales. RNP AR en aeropuerto donde existan beneficios operacionales.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin obligatoriedad de instalación de equipos RNAV a bordo para aeronaves no equipadas en TMA y aproximación</li> <li>• Operaciones mixtas (aeronaves equipadas y no equipadas) en TMA y aproximación.</li> <li>• Equipo RNAV 2 requerido sobre FL 350 para vuelos hasta/desde Estados Unidos</li> </ul>	

### 7.4 Mediano plazo

#### 7.4.1 Operaciones en Ruta

7.4.1.1 En el Espacio Aéreo Oceánico del Corredor EUR/SAM es esperada 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 vuelan en el espacio aéreo. .

7.4.1.2 En esa fase es esperada la aplicación de RNP-2 en espacio aéreo continental en espacios aéreos seleccionados, con mayor densidad de tránsito aéreo, con aplicación exclusiva del GNSS, teniendo en cuenta que la infraestructura de tierra no soportará aplicaciones RNAV. 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 RNP-2 facilitará la aplicación PBN en espacios aéreo sin cobertura de vigilancia. Con la aplicación exclusiva del GNSS será necesario un mayor grado de información de la señal GNSS, por intermedio de sistemas de Sistemas de Monitoreo del GPS, que incluyan NOTAM, FDE, etc.

## 7.4.2 Operaciones en TMA

7.4.2.1 En esa fase es esperada 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 equipadas y no equipadas.

## 7.4.3 Aproximaciones IFR

7.4.3.1 En esa fase es esperada la ampliación de la aplicación de procedimientos RNP 0.3 y de RNP AR en aeropuertos seleccionados. También se espera el inicio de la aplicación de procedimiento GLS, que garantizarán la transición suave entre la fase en TMA y la fase de aproximación, utilizándose básicamente el GNSS para las dos fases.

<b>Mediano Plazo (2011-2015)</b>	
<b>Espacio Aéreo</b>	<b>Valor RNAV o RNP</b>
Ruta (Oceánico o Remoto)	RNP 4 en el Corredor EUR/SAM y Santiago-Lima
Ruta (Continental) *	RNP 2 en espacios aéreos seleccionados
TMA (SID/STAR)	Ampliación de la aplicación RNAV-1 o RNP-1 Aprobación RNAV 1 o RNP 1 mandatoria para aeronaves que operan en las TMA de mayor densidad de tránsito aéreo (espacio aéreo excluyente)
Aproximación	Ampliación de la aplicación de la RNP 0,3 y de la RNP AR aplicación de procedimientos GLS
* Equipo RNAV 2 (RNP2) requerido sobre FL 290 para vuelos hasta/desde Estados Unidos	

## 8 EVALUACIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL

8.1 La implantación de la navegación basada en la performance prevé cambios significativos relacionados con la seguridad operacional, tanto en la estructura del espacio aéreo como en el sistema ATC, incluyendo la implantación de una separación mínima reducida o de nuevos procedimientos que sólo se habrán de aplicar después que la evaluación de la seguridad operacional demuestre que se puede alcanzar un nivel aceptable de seguridad operacional.

8.2 Para demostrar que el sistema es seguro, será necesario realizar una evaluación de la seguridad operacional de la operación propuesta, la cual adoptará dos formas:

- 1) Una evaluación del riesgo de colisión para la especificación propuesta para el sistema RNAV;
- 2) Una sustentación de la seguridad operacional de la operación.

8.3            Luego de la implantación de las aplicaciones PBN, todo el sistema debe ser monitoreado a fin de garantizar que se mantendrá la seguridad operacional. En caso de ocurrir eventos imprevistos, la dependencia encargada del monitoreo debería proponer y coordinar, con todas las partes interesadas, la implantación de medidas de mitigación lo más pronto posible.

**APÉNDICE A**

Documentación de referencia para desarrollar las aprobaciones de operaciones y de aeronavegabilidad

<b>Organización</b>	<b>Código</b>	<b>Título</b>
OACI	Doc (En desarrollo por el RNPSORSG)	Navegación basada en la performance (PBN)
OACI	Doc 8168 – OPS/611	Operación de aeronaves
OACI	Doc 4444	Procedimientos para los servicios de navegación aérea –Gestión del tránsito aéreo
OACI	Doc 8733	Plan de navegación aérea CAR/SAM
ICAO	Doc 7030/4	SAM Regional supplementary procedures (SUPPS)
FAA	Order 8400.10	Aprobación operacional de la performance de navegación requerida 10 (RNP 10)
FAA	AC 90-96	Aprobación de explotadores y aeronaves estadounidenses para operar bajo las reglas de vuelo por instrumentos (IFR) en espacio aéreo europeo designado para la navegación de área básica (BRNAV/RNP 5)
FAA	AC 90-100	Navegación de área en ruta y en áreas terminales en EE.UU.
FAA	AC 90-101	Guía para la aprobación de procedimientos RNP con SAAAR
FAA	Order 8260.52	Normas estadounidenses sobre procedimientos de aproximación para alcanzar la performance de navegación requerida (RNP), con exigencia de autorización especial para la aeronave y la tripulación (SAAAR)
JAA	Leaflet No. 2 (TGL 2) Rev 1	Material de orientación sobre aprobación de aeronavegabilidad y criterios operacionales para el uso de sistemas de navegación en espacio aéreo europeo designado para operaciones RNAV básicas
JAA	Leaflet No. 3 (TGL 3) Rev 1	Material de orientación provisional sobre aprobación de aeronavegabilidad y criterios operacionales para el uso del Sistema Mundial de Determinación de la Posición (GPS) NAVSTAR
JAA	Leaflet No. 10 (TGL 10)	Aprobación operacional y de aeronavegabilidad para operaciones de precisión RNAV en espacio aéreo europeo designado
EUROCONTROL	Doc 003-93	Equipo de navegación de área: requisitos operacionales y funcionales
RTCA	Do-236B	Normas mínimas de performance de los sistemas de aviación: Performance de navegación requerida para la navegación de área
RTCA	Do-238A	Normas mínimas de performance operacional para la performance de navegación requerida para la navegación de área

### Disponibilidad de la documentación

La documentación descrita en el párrafo 1 de este documento puede ser obtenida en las siguientes direcciones electrónicas:

- a) Copias de los documentos de EUROCONTROL pueden ser solicitadas a EUROCONTROL, Documentation Centre, GS4, Rue de la Fusee, 96, B-1130 Brussels, Belgium; (Fax: 32 2729 9109). Web site: <http://www.ecacnav.com>.
- b) Copias de los documentos de EUROCAE pueden ser compradas a EUROCAE, 17 rue Hamelin, 75783 Paris Cedex 16, France (Fax: 33 1 4505 7230). Web site: <http://www.eurocae.org>.
- c) Copias de los documentos de la FAA pueden ser obtenidas de Superintendent of Documents, Government Printing Office, Washington, DC 20402-9325, USA. Web site: <http://www.faa.gov/certification/aircraft/> (Regulation and guidance library).
- d) Copias de los documentos RTCA pueden ser obtenidas de RTCA Inc., 1140 Connecticut Avenue, N.W., Suite 1020, Washington, DC 20036-4001, USA, (Tel: 1 202 833 9339). Web site: [www.rtca.org](http://www.rtca.org).
- e) Copias de los documentos ARINC pueden ser obtenidas de Aeronautical Radio Inc., 2551 Riva Road, Anápolis, Maryland 24101-7465, USA. Web site: <http://www.arinc.com>.
- f) Copias de los documentos de la JAA están disponibles en la JAA's Publisher Information Handling Services (IHS). Información sobre los precios, donde y como ordenar, está disponible en la JAA web site: <http://www.jaa.nl> y en IHS web sites: <http://www.global.his.com> y <http://www.avdataworks.com>.
- g) Copias de los documentos de EASA pueden ser obtenidas de EASA (European Aviation Safety Agency), 101253, D-50452 Koln, Germany.
- h) Copias de los documentos de OACI pueden ser compradas a Document sales unit, International Civil Aviation Organization, 999 University Street, Montreal, Québec, Canadá H3C 5H7, (Fax: 1 514 954 6769, o al e-mail: [sales\\_unit@icao.org](mailto:sales_unit@icao.org)) o a través de las agencias nacionales.

## APÉNDICE C



# ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

## **Concepto Operacional para la Gestión de la Afluencia del Tránsito para las Regiones Caribe y Sudamérica**

**(CAR/SAM CONOPS ATFM)**

Versión	Borrador de trabajo 0.1
Fecha	Octubre 2006

**PREFACIO**

El *Concepto Operacional de la Gestión de la afluencia en las Regiones del Caribe/Sudamérica (CAR/SAM CONOPS ATFM)* es publicado por el Subgrupo ATM/CNS del Grupo Regional de Planificación y Ejecución del Caribe/Sudamérica (GREPECAS), y describe el concepto operacional sobre la gestión de la afluencia del tránsito y de la capacidad a ser aplicado en ambas regiones

El GREPECAS y sus órganos auxiliares publicarán las versiones revisadas del Documento que fueran necesarias para reflejar las actividades de implantación vigentes.

Se puede solicitar copias del *Concepto Operacional ATFM de las Regiones CAR/SAM* a:

**OFICINA NACC DE LA OACI****CIUDAD DE MEXICO, MEXICO**

e-mail : icaonacc@mexico.icao.int  
 Web site : www.icao.int/nacc  
 Fax : +5255 5203-2757  
 Correo : Apartado Postal 5377, México 5 D. F., México  
 e-mail del Punto  
 de Contacto : vhernandez@mexico.icao.int  
 lcary@mexico.icao.int

**OFICINA SAM DE LA OACI****LIMA, PERU**

e-mail : mail@lima.icao.int  
 Web site : www.lima.icao.int  
 Fax : +511 575-0974 / 575-1479  
 Correo : Apartado Postal 4127, Lima 100, Perú  
 e-mail del Punto  
 de Contacto : jf@lima.icao.int  
 ao@lima.icao.int

La presente edición (*BORRADOR Versión 0.1*) incorpora todas aquellas revisiones y modificaciones surgidas hasta Octubre de 2006. Las enmiendas y/o corrigendos posteriores se indicarán en la Tabla de Registro de Enmiendas y Corrigendos, conforme al procedimiento establecido en la página 3.



### ENMIENDAS AL DOCUMENTO

1. El Concepto Operacional ATFM de las Regiones Caribe y Sudamérica (CAR/SAM), es un documento regional que incorpora los avances científicos y tecnológicos aeronáuticos; así como las experiencias operacionales, tanto de las propias Regiones CAR/SAM como de las otras regiones de la OACI, que pudieran afectar a los conceptos y procedimientos ATFM establecidos en el mismo.
2. Debido a esta particularidad, el CONOPS ATFM es también un documento dinámico, en continuo progreso y permeable para aceptar todas aquellas modificaciones originadas por el constante avance de las disciplinas y actividades aeronáuticas que permitan su utilización en las Regiones CAR/SAM en forma armonizada, garantizando la seguridad de las operaciones aéreas.
3. Para poder mantener al día y realizar los cambios y/o modificaciones que este CONOPS ATFM requiera, se han establecido los procedimientos de enmienda que siguen a continuación.
4. El CONOPS ATFM consta de una serie de hojas sueltas organizadas en secciones y partes que describen los conceptos y procedimientos ATFM aplicables en las Regiones CAR/SAM.
5. La estructura de las secciones y partes, así como la numeración de las páginas se han formulado de modo que sea flexible y fácil de revisar o añadir nuevos textos. Cada sección es independiente e incluye una introducción donde se plantea su finalidad y vigencia.
6. Las páginas contienen la fecha de publicación, cuando se considera necesario. Las páginas de reemplazo se publican cuando sea necesario y toda porción de la página que ha sido revisada se señala con una línea vertical en el margen. A medida que se necesite se incorporarán textos adicionales en las secciones existentes o serán tema de nuevas secciones.
7. Los cambios se señalan con una línea vertical en el margen del modo siguiente:

*Cursivas*      *para texto nuevo o revisado;*

*Cursivas*      *para una modificación de carácter editorial que no altera ni el fondo ni el sentido del texto;*

Tachado      ~~para el texto que ha sido suprimido.~~

8. La ausencia de barras de cambio cuando se hayan cambiado los datos o los números de las páginas, significará que se vuelve a publicar la sección en cuestión o que el texto se ha reorganizado (por ejemplo después de una inserción o supresión sin ningún otro cambio).

**Contenido del Documento**

Prefacio .....	02
Registro de enmiendas y corrigendos .....	03
Enmiendas al Documento .....	04
Contenido del documento .....	05
Glosario de acrónimos .....	06
Explicación de términos y expresiones .....	07
Sumario ejecutivo .....	09
1. Antecedentes .....	10
2. Propósito del documento .....	11
3. Actores involucrados en la ATFM .....	11
4. Tendencias y pronóstico de tráfico en los principales aeropuertos de las Regiones CAR/SAM .....	12
5. Principales corrientes de tráfico .....	12
6. Identificación de áreas y/o rutas donde se produce congestión de tránsito .....	12
7. Objetivos, Principios y Funciones de una ATFM Centralizada .....	13
8 Requerimientos de equipamiento para las FMU/FMP y la ATFM Centralizada .....	14
9. Requerimientos de personal para las FMU/FMP y la ATFM Centralizada .....	15
10. Procedimientos operacionales .....	15
11. Estrategia de implantación de la ATFM .....	15
12 Etapas de implantación de la ATFM .....	15
- Estratégica de aeropuerto .....	16
- Táctica de aeropuerto .....	16
- Estratégica del espacio aéreo .....	16
- Táctica del espacio aéreo .....	17
13. Estrategia de implantación de las ATFM Centralizadas en las Regiones CAR/SAM .....	17
14 Vuelos Especiales exentos de la aplicación de medidas ATFM .....	18
15. Plan de contingencia .....	18
<b>Apéndice A</b>	
Evaluación de las operaciones en los aeropuertos de las Regiones CAR/SAM .....	19
<b>Apéndice B</b>	
Áreas de Encaminamiento y corrientes principales de tránsito identificados en las Regiones CAR/SAM .....	29
<b>Apéndice C</b>	
Consideraciones Generales para el proceso de implantación de una ATFM centralizada .....	33

**GLOSARIO DE ACRONIMOS/ACRONYMS GLOSSARY**

ACC	Centro de control de área Area control center
AFTN	Aeronautical fixed service Red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas Aeronautical fixed telecommunication network
AIP	Publicación de Información aeronáutica Aeronautical Information Publication
AIS	Servicio de información aeronáutica Aeronautical information service
ANP	Plan navegación aérea Air navigation plan
ANS	Servicios de navegación aérea Air navigation services
ANSP	Proveedor de servicios de navegación aérea Air navigation service provider
AO	Operador de aeronave Aircraft operator
APP	Oficina de control de aproximación Approach control office
ATC	Control de tránsito aéreo Air traffic control
ATFM	Gestión de la afluencia del tránsito aéreo Air traffic flow management
ATM	Gestión del tránsito aéreo Air traffic management
ATS	Servicios de tránsito aéreo Air traffic services
CAA	Administración de aviación civil Civil aviation authority
CAR/SAM	Regiones Caribe y Sudamérica Caribbean and South American Regions
CATFM	Dependencia de Gestión de la afluencia del tránsito centralizada Centralized air traffic flow management unit
CBA	Análisis de costo/beneficios Cost/benefit analysis
CNS/ATM	Comunicaciones, navegación y vigilancia/gestión del tránsito aéreo Communications, navigation, and surveillance/air traffic management
FDPS	Sistema de procesamiento de datos de vuelo Flight data processing system
FIR	Región de información de vuelo Flight information region
FMU	Dependencia de organización de la afluencia Flow management unit
FMP	Puestos de gestión de afluencia Flow management position

FPL	Plan de vuelo Flight plan
GREPECAS	Grupo regional de planificación y ejecución CAR/SAM CAR/SAM regional planning and implementation group
MET	Servicios meteorológicos para la navegación aérea Meteorological services for air navigation
OACI	Organización de aviación civil internacional International civil aviation organization
PANS ATM	Procedimientos para los servicios de navegación aérea –Gestión de tránsito aéreo Procedures for Air Navigation Services –Air traffic management
PIRG	Grupo regional de planificación y ejecución Planning and implementation regional group
TBD	A ser determinado To be determined
TMA	Area de control terminal Terminal management area
TWR	Torre de control Tower
WWW	Red mundial World wide web

### Explicación de términos y expresiones

La redacción y explicación de algunos términos y expresiones particulares utilizados en este documento se definen a los efectos de una mejor comprensión:

**Áreas ATM homogéneas.**- Es un espacio aéreo con un interés de ATM común, basado en características similares de densidad de tránsito, complejidad, requerimientos de infraestructura del sistema de navegación aérea u otras consideraciones especificadas, en el que un plan detallado común fomentará la aplicación de sistemas ATM interfuncionales.

**Áreas de encaminamiento.**- Un área de encaminamiento abarca una o más corrientes principales de tránsito, y se define para elaborar un plan detallado para la implantación de sistemas y procedimientos de ATM.

**ATFM Centralizada.** Una unidad centralizada responsable del suministro de servicios de gestión de afluencia de tránsito dentro de un área especificada

**Capacidad (con propósitos ATFM).** El número máximo de aeronaves a las que puede darse cabida por el sistema o por uno de sus componentes en un período de tiempo determinado (caudal).

**Comunidad ATM.** La suma de organizaciones, organismos o entidades que pudieran participar, colaborar y cooperar en la planificación, desarrollo, utilización, reglamentación, funcionamiento y mantenimiento del sistema ATM

**Demanda.** El número de aeronaves que solicitan utilizar el sistema durante un período determinado.

**Eficiencia.** Razón del costo de un vuelo ideal al costo del vuelo con restricciones de procedimientos.

**Gestión de afluencia de tránsito aéreo (ATFM).**- Servicio establecido con el objetivo de contribuir a una circulación segura, ordenada y expedita del tránsito aéreo asegurando que se usa al máximo posible la capacidad ATC, y que el volumen de tránsito es compatible con las capacidades declaradas por la autoridad ATS competente.

**Gestión del tránsito aéreo.** Servicio que comprende la administración del espacio aéreo, la gestión de afluencia del tránsito aéreo y los servicios de tránsito aéreo.

**Posición o unidad de gestión de afluencia (Flight management position/Unit – FMP/FMU).**- Una posición o unidad de trabajo establecida en una dependencia de control de tránsito aéreo apropiada para asegurar la interfase necesaria entre la ATFM local y una dependencia ATFM Centralizada en materia relacionada al servicio de gestión de afluencia – ATFM

**Principales corrientes de tránsito.**- Es una concentración de volúmenes significativos de tránsito aéreo en la misma trayectoria o en trayectorias de vuelo cercanas.

**Sistema de gestión del tránsito aéreo.** Un sistema que proporciona la ATM mediante la integración en colaboración de seres humanos, información, tecnología, instalaciones y servicios, con el apoyo de comunicaciones, navegación y vigilancia a bordo, en tierra y de base espacial.

**Volumen de tránsito aéreo.**- El número de aeronaves dentro de un espacio aéreo definido o movimiento de aeronaves en un aeródromo, dentro de un periodo de tiempo especificado.

## Sumario ejecutivo

GREPECAS consideró que la implantación temprana de la ATFM garantizará una afluencia óptima del tránsito aéreo hacia determinadas áreas o a través de ellas durante períodos en que la demanda excede o se prevé que excederá la capacidad disponible del sistema ATC. Por lo tanto, un sistema ATFM debería reducir las demoras de las aeronaves, tanto en vuelo como en tierra, y evitar que el sistema se recargue.

En ese sentido, GREPECAS aprobó el concepto operacional aquí descrito, el cual refleja el orden esperado de los eventos que puedan ocurrir y debería ayudar y guiar a los planificadores en el diseño y desarrollo gradual del sistema ATFM con el fin de proporcionar seguridad, eficacia y garantizar una afluencia óptima del tránsito aéreo hacia determinadas áreas o a través de ellas durante períodos en que la demanda excede o se prevé que excederá la capacidad disponible del sistema ATC.

Los principales actores involucrados en la gestión de la afluencia de tránsito han sido identificados, considerándose a la comunidad ATFM la suma de organizaciones, organismos o entidades que pudieran participar, colaborar y cooperar en la planificación, desarrollo, utilización, reglamentación, funcionamiento y mantenimiento del sistema ATFM.

En el análisis de las estadísticas se puede notar que durante el periodo 1994-2004, el tráfico regular de pasajeros (en PKP) de las líneas aéreas de la región Latino América y el Caribe crecieron a un ritmo medio anual de 3.3 % (en comparación con la tasa media anual de crecimiento mundial de 5.1%), previéndose que el crecimiento del tráfico continúe mejorando gradualmente a mediano plazo al mismo tiempo que la actividad económica.

El total de las operaciones en los aeropuertos principales de la Región CAR en el período 2002 al 2005 reflejó una tendencia positiva de 1.92%. Sin embargo, en el mismo período la tendencia en la Región SAM fue negativa de -0.56%, siendo la tendencia global positiva 0.66% para ambas regiones.

Asimismo, se han identificado varios espacios aéreos que tienen intereses comunes en cuanto a la gestión del tránsito aéreo, en base a características similares de densidad del tránsito, complejidad, y requisitos de infraestructura del sistema de navegación aérea dentro de los cuales un plan común fomentará la implantación del Concepto Global ATM. Una descripción de dichas áreas homogéneas y de enrutamiento se adjunta al CONOPS ATFM CAR/SAM.

De acuerdo a lo establecido en los documentos de OACI, la gestión de afluencia del tránsito debería implantarse, dentro de una región o dentro de cualquier otra área definida, como una organización ATFM centralizada con el apoyo de puestos de gestión de afluencia (FMU) establecidos en cada ACC dentro de la región o área de aplicación.

Por lo anterior, este documento describe el objetivo principal de las ATFM Centralizadas que tienen como tarea fundamental contribuir a que el ATC utilice al máximo posible su capacidad y, cuando corresponda, emita iniciativas de gestión del flujo para mantener una circulación segura, ordenada y expedita del tránsito aéreo, asegurando que el volumen de tránsito es compatible con las capacidades declaradas, haciéndose asimismo una descripción de sus principios y funciones y se establecen algunos requerimientos en cuanto a equipamiento de las unidades o posiciones de gestión de afluencia de tránsito y de las propias unidades ATFM Centralizadas.

En el presente concepto operacional, GREPECAS establece una estrategia de implantación sencilla mediante el desarrollo en etapas a fin de asegurarse la utilización máxima de la capacidad disponible y permita a todas las partes concernientes obtener suficiente experiencia. La implantación se iniciaría con la

aplicación de procedimientos ATFM básicos en los aeropuertos y en forma evolutiva alcanzar etapas más complejas, sin la necesidad inmediata de un Centro Regional ATFM ya que su implantación exigirá estudios más amplios para definir los conceptos operacionales, los requisitos de sistemas y los aspectos institucionales para su implantación.

Finalmente, GREPECAS estimó conveniente establecer excepciones para la aplicación de las medidas ATFM para las aeronaves cumpliendo vuelos ambulancia, vuelos humanitarios, operaciones de búsqueda y salvamento y aeronaves de Estado en vuelos internacionales dejando a criterio de los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales las medidas que se adopten en esta materia para los vuelos domésticos. También dispuso que para el caso de una interrupción parcial o total del servicio de gestión de la afluencia y/o de los servicios de apoyo, se dispondrán de los planes de contingencia correspondientes.

## **1. Antecedentes**

1.1 Los sistemas CNS/ATM de la OACI recibieron el respaldo de la Décima Conferencia de Navegación Aérea realizada en 1991 en la sede de la OACI en Montreal, Canadá. Ese mismo año, el Grupo Regional de Planificación y Ejecución del Caribe y Sudamérica (GREPECAS) empezó a trabajar con miras a la aplicación regional de este nuevo concepto de servicios de navegación aérea.

1.2 Posteriormente, los Estados en la Undécima Conferencia de Navegación Aérea - ( AN-Conf/11, Montreal Septiembre 2003), respaldaron y aprobaron el nuevo Concepto operacional global ATM de la OACI, el cual alienta a la implantación de un sistema de gestión de servicios que permita lograr un espacio aéreo regional operacionalmente continuo, mediante la aplicación de una serie de funciones ATM.

1.3 De acuerdo con los principios de orientación establecidos por el Consejo de la OACI con respecto a la facilitación de la armonización Inter.-regional, los planes regionales para la implantación de los sistemas CNS/ATM en las Regiones debían ser elaborados de conformidad con los perfiles generales definidos en el Plan Global de Navegación Aérea para los sistemas CNS/ATM. Luego de un cuidadoso análisis de los principios de orientación de este Plan Global, el GREPECAS los adoptó y les incorporó características propias de las Regiones CAR/SAM, usando como base las definiciones de Áreas Homogéneas y Flujos de Tránsito Principales. Áreas homogéneas son aquellas porciones del espacio aéreo que tienen requisitos ATM y grados de complejidad similares mientras que los flujos de tránsito principales son espacios aéreos donde existe una cantidad significativa de tránsito aéreo.

1.4 Del análisis realizado por el Proyecto PNUD/OACI RLA/98/003, se desprende que, si bien en términos generales en el ámbito de las Regiones CAR/SAM actualmente no se registran congestionamientos de tránsito que requieran de una gestión de afluencia compleja, ya se han identificado en algunos aeropuertos y sectores del espacio aéreo, principalmente en períodos especiales y horas determinadas, donde ya se producen ciertas congestiones que deberían ser evitadas.

1.5 En vista de lo anterior, el GREPECAS consideró que la implantación temprana de la ATFM garantizará una afluencia óptima del tránsito aéreo hacia determinadas áreas o a través de ellas durante períodos en que la demanda excede o se prevé que excederá la capacidad disponible del sistema ATC. Por lo tanto, un sistema ATFM debería reducir las demoras de las aeronaves, tanto en vuelo como en tierra, y evitar que el sistema se recargue. El sistema ATFM ayudará al ATC a cumplir con sus objetivos y lograr la utilización más eficaz de la capacidad disponible del espacio aéreo y de los aeropuertos. La ATFM debería asimismo asegurar que no se comprometa la seguridad de las operaciones aéreas en caso

de producirse niveles inaceptables de congestión del tránsito y al mismo tiempo garantizar que el tránsito se administre eficazmente sin aplicar restricciones innecesarias a la afluencia.

## **2. Propósito del documento**

2.1 Este documento sobre el Concepto Operacional de la Gestión de la Afluencia de Tránsito Aéreo (ATFM) para las Regiones CAR/SAM está orientado a dar una descripción de alto nivel sobre el servicio a ser prestado en las Regiones CAR/SAM en un horizonte de tiempo determinado. Explica la situación actual y cual será la situación futura que se alcanzaría progresivamente mediante una serie de etapas de cambio específicas.

2.2 El concepto operacional aquí descrito refleja el orden esperado de los eventos que puedan ocurrir y debería ayudar y guiar a los planificadores en el diseño y desarrollo gradual del sistema ATFM con el fin de proporcionar seguridad, eficacia y garantizar una afluencia óptima del tránsito aéreo hacia determinadas áreas o a través de ellas durante períodos en que la demanda excede o se prevé que excederá la capacidad disponible del sistema ATC.

## **3. Actores involucrados en la ATFM**

3.1 *La Comunidad ATFM* es la suma de organizaciones, organismos o entidades que pudieran participar, colaborar y cooperar en la planificación, desarrollo, utilización, reglamentación, funcionamiento y mantenimiento del sistema ATFM. Entre ellas se destacan:

3.2 *La Comunidad de aeródromo* que incluye los aeródromos, las autoridades de los aeródromos, y otras partes implicadas en el suministro y funcionamiento de la infraestructura material necesaria en apoyo de despegues, aterrizajes y servicios de escala de las aeronaves.

3.3 *Los Proveedores del espacio aéreo* refiriéndose en general a los Estados contratantes en su capacidad de propietarios del espacio aéreo con autoridad legal para permitir o denegar el acceso a su espacio aéreo de soberanía. La expresión puede también aplicarse a organizaciones del Estado a las que se ha asignado la responsabilidad de establecer las normas y directrices para el uso del espacio aéreo.

3.4 *Los Usuarios del espacio aéreo* refiriéndose principalmente a las organizaciones de explotación de aeronaves y sus pilotos.

3.5 *Los Proveedores de servicio ATM* que están constituidos por todas las organizaciones y personal (p.ej., controladores, ingenieros, técnicos) que están implicados en el suministro de servicios ATFM a usuarios del espacio aéreo.

3.6 *La Aviación militar:* refiriéndose al personal y material de las organizaciones militares en su calidad de custodios y su rol vital en la seguridad de los Estados.

3.7 *La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)* considerada como la única organización internacional que está en condiciones de coordinar de modo eficaz las actividades de implantación de la ATM mundial que lleven a convertir en realidad un sistema mundial ATM continuo.

#### **4. Tendencias y pronóstico de tráfico en los principales aeropuertos de las Regiones CAR/SAM**

4.1 Durante el periodo 1994-2004, el tráfico regular de pasajeros (en PKP) de las líneas aéreas de la región Latino América y el Caribe crecieron a un ritmo medio anual de 3.3 % (en comparación con la tasa media anual de crecimiento mundial de 5.1%). Hasta el año 2000, la privatización de los transportistas nacionales, fusiones y alianzas interregionales junto con una amplia racionalización de las flotas y rutas se contaron entre las medidas que permitieron a las líneas aéreas de las regiones capturar una porción más grande del tráfico de los Estados Unidos – América Latina y el Caribe, uno de los mercados de aviación con mayor ritmo de crecimiento. Después de índices de crecimiento del tráfico muy elevados en 1997 y 1998 (9.5 y 7.8% respectivamente), el tráfico de pasajeros disminuyó en 1999 en un 0.3% pero se recuperó en el 2000 con un crecimiento de 4.4%, volviendo a decaer en 5.1% en el 2001. El tráfico disminuyó en 1.6% en el 2002 antes de ganar fuerza en 2003 (3.8%) y 2004 (8.4%). En algunas áreas CAR/SAM el crecimiento del tráfico en el 2005 registro alcances de hasta 13 %.

4.2 El movimiento de aeronaves en los principales aeropuertos en el período comprendido del 2002 al 2005 indicaría que en la Región CAR el total de las operaciones refleja una tendencia positiva de 1.92%, observándose que algunos Estados en particular reflejan tendencias positivas que varían desde el 2.42% al 6.41%. En la Región SAM el total de las operaciones reflejó una tendencia negativa de -0.56% entre los años 2002 al 2005 observándose que algunos Estados en particular reflejan tendencias positivas que varían desde el 0.85% al 4.79%.

4.3 Haciendo un balance de la información citada anteriormente, se observa que entre los años 2002 al 2005 la tendencia global de las regiones CAR/SAM se refleja positiva en un 0.66%. Se prevé que el crecimiento del tráfico continúe mejorando gradualmente a mediano plazo al mismo tiempo que la actividad económica.

4.4 Para una mejor ilustración al respecto, la evaluación de la información remitida por los Estados CAR/SAM figura en el **Apéndice A**.

#### **5. Principales corrientes de tráfico.**

5.1 El plan de navegación aérea CAR/SAM ha identificado varios espacios aéreos que tienen intereses comunes en cuanto a la gestión del tránsito aéreo, en base a características similares de densidad del tránsito, complejidad, y requisitos de infraestructura del sistema de navegación aérea dentro de los cuales un plan común fomentará la implantación del Concepto Global ATM. Dentro de esas áreas de encaminamiento también se han identificado las principales corrientes de tráfico que siguen las mismas o trayectorias cercanas de vuelo entre pares de ciudades.

5.2 Estas áreas de encaminamiento y las respectivas corrientes de tráfico se describen en la Tabla que figura como **Apéndice B** a este documento.

#### **6. Identificación de áreas y/o rutas donde se produce congestión de tránsito**

6.1 Actualmente se han identificado periodos de saturación en varios aeropuertos y flujos de tráfico de algunas de las FIRs de las Regiones CAR/SAM. Por tal motivo, resulta necesario que los Estados CAR/SAM mantengan identificados los periodos de saturación de sus respectivos aeropuertos, áreas terminales y flujos de tráfico.

## **7. Objetivos, principios y funciones de una ATFM Centralizada**

### **Objetivo de la ATFM Centralizada**

7.1 De acuerdo a lo establecido en el PANS ATM (Doc. 4444) la gestión de afluencia del tránsito debería implantarse, dentro de una región o dentro de cualquier otra área definida, como una organización ATFM centralizada con el apoyo de puestos de gestión de afluencia (FMP) establecidos en cada ACC dentro de la región o área de aplicación.

7.2 El objetivo de las ATFM Centralizadas será contribuir a que el ATC utilice al máximo posible su capacidad y, cuando corresponda, deberá emitir iniciativas de gestión del flujo para mantener una circulación segura, ordenada y expedita del tránsito aéreo, asegurando que el volumen de tránsito es compatible con las capacidades declaradas.

7.3 Consecuentemente, conociendo sus necesidades operacionales conforme a su realidad en lo que respecta a su servicio ATC, problemática de tránsito aéreo y aeroportuaria así como el volumen de tránsito aéreo, las administraciones deberían definir si es necesaria una FMU que además de comunicarse con la ATFM Centralizada, administre y coordine los puestos de gestión de afluencia (FMP) implantados en las dependencias ATC que lo requieran o adoptar el proceso de comunicación directa desde estos FMPs con la ATFM Centralizada.

### **Principios en los cuales se basará la ATFM**

7.4 La estructura de la ATFM Regional debería estar conformada de manera tal que cada Estado/Territorio y Organismo Internacional de las Regiones CAR/SAM puedan acceder a una ATFM Centralizada correspondiente a través de una organización adecuada a sus necesidades y desarrollada conforme a las guías que se determinen en esta materia.

7.5 La ATFM Centralizada, para cumplir con sus objetivos debería basarse en los siguientes principios:

- a) Estar a disposición de todos los Estados/Territorios y Organizaciones Internacionales en la región de su competencia, considerando los requerimientos de los Operadores, aeropuertos, Unidades ATC y otras Unidades ATFM pertinentes.
- b) Utilizar una base de datos común y permanentemente actualizada.
- c) Tomar las medidas pertinentes con antelación suficiente para prevenir y/o minimizar sobrecargas.
- d) Mantener estrecha y continua coordinación con las Unidades de gestión de afluencia (FMU's) y/o Puestos de gestión de afluencia (FMPs), operadores de aeronaves y aeropuertos, Unidades ATC correspondientes y otras Unidades ATFM Centralizadas pertinentes.
- e) Tomar medidas que aseguren que las demoras existentes sean distribuidas equitativamente entre los operadores

- f) Aplicar la gestión de calidad a los servicios suministrados.
- g) Basar la implantación de medidas ATFM mediante procesos de toma de decisión en colaboración (CDM).
- h) Propiciar el máximo uso de la capacidad existente sin comprometer la seguridad operacional.
- i) Contribuir en el logro de los objetivos de la ATM global.
- j) Tener la flexibilidad necesaria para permitir a los operadores cambiar sus horarios de llegada o salida.

### **Funciones de una ATFM Centralizada**

7.6 Para proporcionar el Servicio de Gestión de Afluencia de Tránsito Aéreo (ATFM) la ATFM Centralizada debería cumplir con las siguientes actividades:

- a) Establecer y mantener una base de datos en la región de su competencia sobre:
  - la infraestructura de la navegación aérea, dependencias de tránsito Aéreo (ATS) y los aeródromos registrados
  - la capacidad ATC y aeroportuaria pertinente: y
  - los datos de los vuelos previstos
- b) Establecer un cuadro coherente de la demanda de tránsito prevista, la comparación con la capacidad disponible y la determinación de zonas y duraciones de la sobrecarga de tránsito críticos previstos;
- c) Hacer las coordinaciones necesarias para realizar todo intento posible por aumentar la capacidad disponible cuando sea necesario.
- d) Cuando no puedan eliminarse las deficiencias en materia de capacidad disponible, determinar y aplicar oportunamente las medidas ATFM según se requiera, coordinadas previamente con los explotadores de aeronaves y aeródromos interesados.
- e) Realizar el seguimiento sobre el resultado de las medidas adoptadas.
- f) Coordinar el servicio ATFM con las demás unidades ATFM centralizadas cuando sea necesario.

## **8. Requerimientos de equipamiento para las FMU/FMP y la ATFM Centralizada**

8.1 La implantación del sistema ATFM en las Regiones CAR/SAM requerirá identificar y determinar cuáles serían los requisitos mínimos para la implantación del servicio y de las ATFM Centralizada, FMU, o FMP en cada dependencia ATC de las Regiones CAR y SAM.

*Nota: Una descripción más detallada de estos requerimientos figura en el **Apéndice C** a este documento.*

## **9. Requerimientos de personal para las FMU/FMP y la ATFM Centralizada**

9.1 El personal que ejerza funciones en la ATFM Centralizada, así como en las FMU/FMP deberá contar con el entrenamiento y habilidades necesarias a fin de suministrar un eficiente servicio de gestión de afluencia. Una planificación detallada, por adelantado, de la capacitación ATFM garantizará que se optimicen los beneficios, en términos de capacidad y eficiencia operativa, y que el personal de las FMU/FMP sean capaces de hacer frente satisfactoriamente al importante cambio de sus entornos operacionales, garantizando con ello niveles de seguridad continuos.

## **10 Procedimientos operacionales**

10.1 Los procedimientos operacionales de la ATFM Centralizada, así como para las FMUs y los FMP deberán ser desarrollados en un documento aparte. Estos documentos deberán describir los procedimientos aplicables entre la ATFM Centralizada y todas las FMUs/FMPs. Los cambios en esos procedimientos deberán ser en principio acordados y se publicarán en forma de enmiendas a los procedimientos operacionales previa consulta a todas las partes involucradas.

10.2 El propósito de esos documentos será el de asistir al personal de la ATFM Centralizada y las FMUs/FMPs a establecer un entendimiento común de los roles de cada parte interesada en el suministro efectivo del servicio de gestión de la afluencia de tránsito y la capacidad a los servicios de control de tránsito aéreo y a los operadores de aeronaves.

10.3 Las medidas ATFM, deberían dirigirse a flujos de tráfico o series de vuelo y a vuelos y días concretos y para ello se debe gestionar la planificación, desarrollo de estrategias y monitorización del día a día. En relación con lo anterior, las actividades del ATFM se podrían desarrollar en tres fases: estratégica, hasta las 48 horas antes del día de la operación, pre-táctica, durante las 48 horas previas del día de la operación y táctica aplicada durante el día de la operación. Durante todas las fases de la ATFM las dependencias responsables deberían mantener un enlace estrecho con el ATC y con los explotadores de aeronaves para asegurar un servicio efectivo y equitativo.

## **11. Estrategia de implantación de la ATFM**

11.1 El concepto operacional, establece una estrategia de implantación sencilla. Esta estrategia 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.

11.2 La experiencia adquirida en otras Regiones y por algunos Estados de las regiones CAR/SAM, permite a los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales aplicar procedimientos ATFM básicos en los aeropuertos, sin la necesidad inmediata de un Centro Regional ATFM. Un Centro Regional ATFM exigirá estudios amplios para definir los conceptos operacionales, los requisitos de sistemas y los aspectos institucionales para la implantación de la ATFM en las Regiones CAR/SAM.

## **12. Etapas de implantación de la ATFM**

12.1 Para posibilitar el máximo aprovechamiento de todos los recursos disponibles en las regiones, ya sea de personal, equipamiento, facilidades y/o sistemas automatizados, el proceso de la implantación de la ATFM debería ser establecido, planificado y desarrollado en etapas de acuerdo a la siguiente secuencia:

### **ATFM Estratégica de Aeropuerto**

12.2 Normalmente, la adopción de medidas estratégicas de gestión de afluencia en los aeropuertos, ubicados en espacios aéreos de baja densidad de tránsito aéreo, evita la congestión y saturación de dicho espacio aéreo. Otro aspecto a ser considerado es que la adopción de medidas estratégicas ATFM en los aeropuertos son más sencillas de aplicar, teniendo en cuenta que exigen un programa reducido de recolección de datos de intenciones de vuelo (RPL, Oficial Airline Guide (OAG), Planillas de vuelos, etc.) y el uso de herramientas de informática e infraestructura existentes.

12.3 El proceso de implantación de la ATFM en las Regiones CAR/SAM debería empezar con el establecimiento de una metodología común de cálculo de la capacidad aeroportuaria, que permitiría la Identificación de los aeropuertos donde existan períodos en que la demanda es superior a la capacidad. A partir de esa identificación se podría adoptar medidas con miras a optimizar la utilización de la capacidad existente

12.4 Las medidas ATFM estratégicas en los aeropuertos deberían estar limitadas al empleo de Slots de Aeropuertos y tendrían como objetivo asegurar el equilibrio entre la demanda de los vuelos regulares y la capacidad aeroportuaria. La aplicación de los slots aseguraría la distribución horaria de los vuelos en los aeropuertos.

12.5 Por lo tanto, se deberían desarrollar los procedimientos de distribución de slots de aeropuertos a los operadores que realizan vuelos regulares, en función de las previsiones de saturación/congestión de los aeropuertos. Ha de tenerse en cuenta igualmente la capacidad necesaria para otros usuarios del espacio aéreo (vuelos no regulares).

### **ATFM Táctica de Aeropuerto**

12.6 La evolución de las medidas ATFM en los aeropuertos debería evolucionar hacia la inclusión de los vuelos no regulares en los procedimientos de equilibrio entre demanda y capacidad. La adopción de medidas Tácticas ATFM en los aeropuertos serían todavía de baja complejidad. Sin embargo, exigiría una ampliación del programa de recolección de datos de intenciones de vuelo, a fin de incluir los FPL y sería necesaria, además del uso de herramientas de informática e infraestructura existente, la utilización de un medio de comunicación eficiente entre los operadores de aeronaves que realizan vuelos no regulares y las FMU o FMP.

12.7 Las medidas ATFM tácticas en los aeropuertos continuarían limitadas al empleo de Slots de Aeropuertos. Sin embargo, el equilibrio entre la demanda y la capacidad aeroportuaria también consideraría los vuelos no regulares. En esta etapa, los procedimientos de distribución de slots de aeropuertos a los operadores deberían considerar también los vuelos no regulares.

12.8 Se espera que las medidas estratégicas en los aeropuertos sean suficientes para solucionar los problemas puntuales en los aeropuertos donde exista una demanda significativa de vuelos regulares, mientras las medidas tácticas serían aplicadas solamente a los aeropuertos en los que se realizan una cantidad importante de vuelos no regulares.

### **ATFM Estratégica de Espacio Aéreo**

12.9 A partir de la experiencia adquirida en la gestión de la demanda y capacidad aeroportuaria, los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales deberían pasar a considerar el análisis del espacio aéreo, principalmente aquellos en que las medidas ATFM en los aeropuertos no sean suficientes para

resolver los problemas de congestión y saturación del espacio aéreo. Estas medidas estratégicas ATFM deberían evitar la congestión y saturación del espacio aéreo. La adopción de esas medidas sería aún de baja complejidad, porque incluiría solamente su influencia en el establecimiento de los Slots de Aeropuerto. Sin embargo, exigiría el uso de herramientas de informática e infraestructura más sofisticadas, que permitan el análisis del movimiento de tránsito aéreo en cada porción del espacio aéreo, a fin de identificar congestión o saturación en los sectores de control.

12.10 El equilibrio entre la demanda y la capacidad consideraría los vuelos regulares que se realizan. En esta etapa, los procedimientos de distribución de slots de aeropuertos deberían tomar en cuenta las previsiones de saturación/congestión de los aeropuertos y de los espacios aéreos.

12.11 Se espera que las medidas ATFM estratégicas en el espacio aéreo sean suficientes para prevenir la sobrecarga de los sectores de control, principalmente en aquellos espacios aéreos en que exista una demanda significativa de sobrevuelos.

### **ATFM Táctica de Espacio Aéreo**

12.12 En esta etapa de implantación de la ATFM, Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales deberían pasar a la fase más compleja, que involucra las medidas tácticas ATFM relacionadas al espacio aéreo, que incluyen procedimientos dinámicos, que se aplican a los vuelos que se realizarán en pocas horas. La adopción de medidas tácticas de espacio aéreo sería de alta complejidad, porque incluiría la aplicación de slots ATC, a partir de un análisis continuo de la relación demanda/capacidad. Este análisis exigiría el uso de herramientas de informática e infraestructura más sofisticadas que en la etapa anterior, que permitan la asignación de slots ATC, dirigidas a evitar la sobrecarga de sectores del espacio aéreo y aeropuertos.

12.13 Se espera que la ATFM Táctica de Espacio Aéreo se implante solamente en los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales donde exista un claro requisito operacional, teniendo en cuenta que la complejidad de la aplicación de las medidas tácticas en el espacio aéreo tendrá un alto costo en sistemas automatizados, base de datos, sistema de telecomunicaciones y capacitación de recursos humanos.

12.14 Los Estados, Territorios y Organizaciones internacionales que decidan implantar la ATFM táctica de espacio aéreo deberían desarrollar las normas, procedimientos y manuales operativos aplicables al Servicio ATFM.

## **13. Estrategia de implantación de las ATFM Centralizadas en las Regiones CAR/SAM**

13.1 GREPECAS/13 fue de la opinión que deberían de tomarse en cuenta dos escenarios CAR y SAM, pero que podrían verse modificados a medida que se avanza en el desarrollo del concepto operacional y en los planes de implantación. La estrategia es desarrollar la planificación armonizada de un sistema ATFM interregional CAR y SAM.

13.2 Con el objeto de maximizar su eficiencia se consideró que una ATFM Centralizada deberá tener la responsabilidad de prestar el servicio sobre la máxima extensión de espacio aéreo posible, siempre y cuando éste sea homogéneo. De acuerdo a la planificación ATFM en las Regiones CAR y SAM, se contará mínimo con dos ATFM Centralizadas, una para cada región.

13.3 También consideró necesario que los procedimientos durante todo el proceso de implantación se desarrollen en forma armoniosa entre las unidades ATFM para evitar poner en riesgos la seguridad operacional. Esto implica establecer una estrategia regional e interregional que facilite y armonice todo el proceso de implantación. El Grupo de Tarea ATFM cumplirá con los objetivos de planificación y armonización mientras que para la implantación se considerarán dos escenarios según las necesidades operacionales y características propias de cada Región CAR y SAM. Se consideró además la conformación de dos Grupos de Implantación ATFM, uno para cada Región.

13.4 Se consideró que la implantación operacional debería realizarse por fases de acuerdo al Doc 9854 – *Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial*, a fin de permitir una progresiva implantación y adquirir las capacidades necesarias para una ejecución adecuada. Cada fase debería ser implantada con base en configuraciones operacionales, documentos descriptivos de los sistemas y modelos operacionales, conforme la estrategia establecida.

13.5 Con la finalidad de conciliar los Planes Nacionales con el Plan Regional ATFM CAR/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.

#### **14. Vuelos Especiales exentos de la aplicación de medidas ATFM**

14.1 Las aeronaves cumpliendo vuelos ambulancia, vuelos humanitarios, operaciones de búsqueda y salvamento y aeronaves de Estado en vuelos internacionales estarán exentas de la aplicación de medidas ATFM. Los Estados continuarían teniendo bajo su criterio las medidas que se adopten en esta materia en vuelos domésticos.

#### **15. Plan de contingencia**

15.1 Para el caso de una interrupción parcial o total del servicio de gestión de afluencia y/o de los servicios de apoyo, la ATFM Centralizada y las FMU/FMP dispondrán de los planes de contingencia correspondientes, elaborados según las orientaciones del GREPECAS a fin de ayudar a garantizar el movimiento seguro y ordenado del tránsito aéreo. Estos planes deberían ser incorporados a los documentos relacionados con los procedimientos operacionales de la ATFM Centralizada y las FMU/FMP.

**APÉNDICE A****Evaluación de las operaciones en los principales Aeropuertos de las Regiones**

1. La metodología utilizada para verificar la tendencia porcentual de las operaciones de un aeropuerto, de un Estado, de una Región o de ambas regiones CAR/SAM fue la siguiente:

- a) Inicialmente se recopiló la información y se procesó en una página Excel.
- b) Se aplicó un procedimiento comparativo de un año con respecto al otro y se dividió entre el año que se requiere comparar, ya sea porcentual o numéricamente (operaciones).
- c) Se aplicó una fórmula para obtener el promedio global de los datos recopilados en todos los años escrutados ya sea por aeropuerto, Estado o Región.
- d) Finalmente, para obtener el dato global se hizo una sumatoria de los datos procesados en todos los años escrutados.
- e) Los datos procesados se diseñaron en gráficos de barra y lineal de forma numérica de modo que los datos operacionales aparezcan en la barras y las líneas por Estados. Aunque esta grafica también se puede diseñar por aeropuertos.

2. Las tendencias por regiones en cuanto al movimiento de aeronaves en el período comprendido del 2002 al 2005 en los principales aeropuertos son la siguientes:

**a) Región CAR**

El total de las operaciones reflejó una tendencia positiva de 1.92% entre los años 2002 al 2005.

**b) Región SAM**

El total de las operaciones reflejó una tendencia negativa de -0.56% entre los años 2002 al 2005.

**c) Regiones CAR/SAM**

La tendencia global de ambas regiones CAR/SAM se refleja positiva 0.66% entre los años 2002 al 2005.

**d) En la Región CAR reflejan tendencias positivas los siguientes Estados :**

Cuba	6.41%
Rep. Dominicana	5.74%
Belice	4.77%
El Salvador	3.06%
México	2.57%
U. S. (P. R) (V. I)	2.51%
Guatemala	2.51%
Costa Rica	2.42%

e) En la Región SAM reflejan tendencias positivas los siguientes Estados:

Venezuela	4.79%
Panamá	3.73%
Chile	2.59%
Bolivia	2.49%
Perú	0.85%

### 3. Análisis de los datos

En base a la información enviada por los Estados, se realizó un análisis sobre la concentración de los vuelos en las Regiones CAR/SAM. El resultado de dicho análisis se encuentra a continuación:

a) Aproximadamente el 80% de los vuelos reportados se concentra en los siguientes 7 países, según se muestra a continuación:

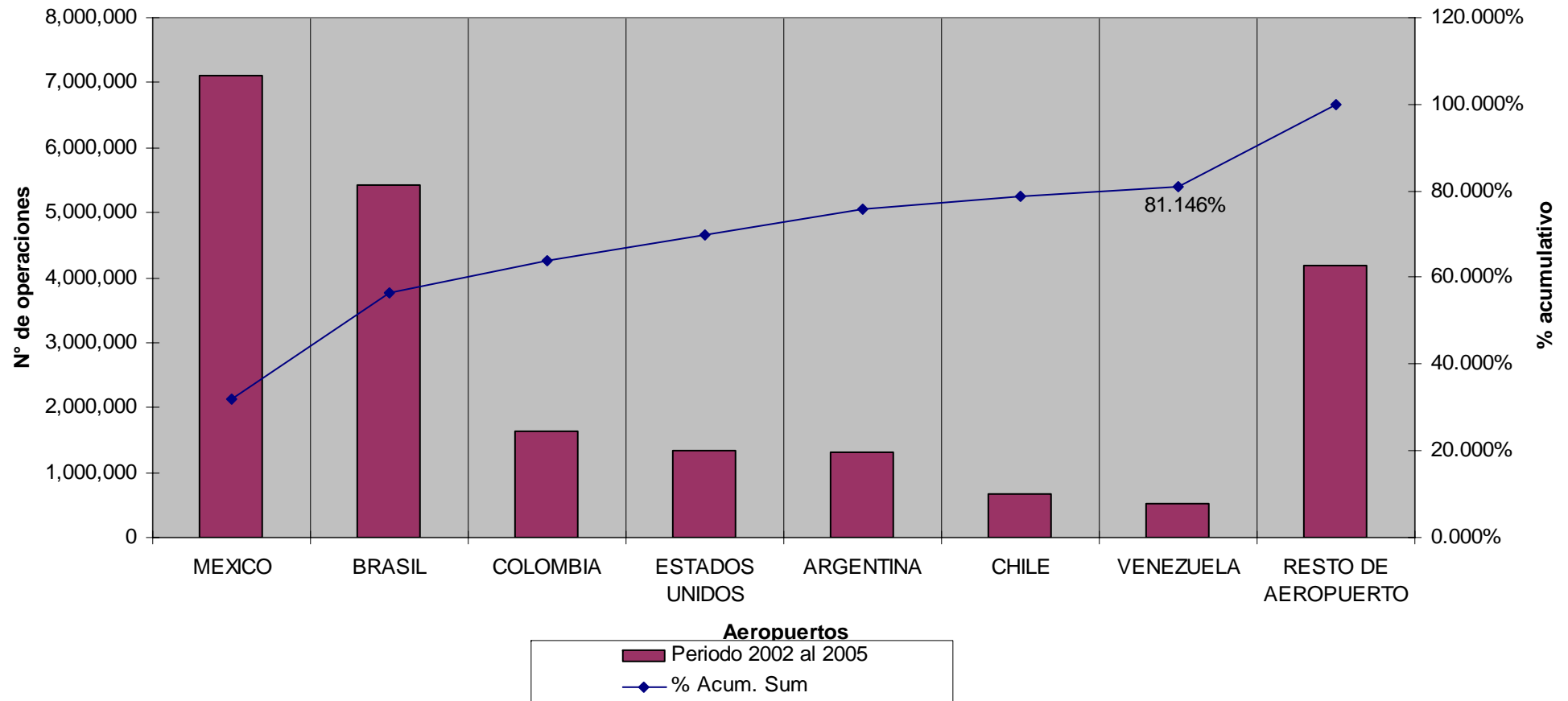
AEROPUERTOS DE LAS REGIONES CAR/ SAM AIRPORTS IN THE CAR/SAM REGIONS			
N°		Periodo / Period 2002 - 2005	%
1	MEXICO	7,116,319.00	32.090%
2	BRASIL	5,412,758.00	24.408%
3	COLOMBIA	1,630,559.00	7.353%
4	ESTADOS UNIDOS/USA	1,328,879.00	5.992%
5	ARGENTINA	1,307,842.00	5.898%
6	CHILE	676,718.00	3.052%
7	VENEZUELA	522,090.00	2.354%
8	RESTO DE AEROPUERTOS/REST OF AIRPORTS	4,181,009.00	18.854%
<b>TOTAL</b>		<b>22,176,174.00</b>	<b>100.000%</b>

- b) De estos siete (7) países, 2 pertenecen a la Región CAR: México con el mayor porcentaje de las Regiones CAR/SAM (32.09%) y Estados Unidos, quien ocupa el cuarto lugar 5.99%). El resto de los lugares son ocupados por países pertenecientes a la Región SAM. Es de resaltar el volumen de vuelos que genera Brasil, que representa un 24.408%, correspondiéndole el segundo lugar de ambas Regiones.
- c) El resto de los Estados se ha agrupado en RESTO DE AEROPUERTOS, que individualmente contribuyen con márgenes no significativos (valores inferiores al 5%), los que a su vez en forma conjunta representan un 18.854%.
- d) Se estima que los porcentajes reflejados en la tabla del numeral i) no variarán, considerando que los Estados que no remitieron información (50%) en su mayoría son Estados del Caribe de los cuales se estima que sus volúmenes de vuelos son inferiores al 5%, lo que no afectaría la tabla arriba mostrada.

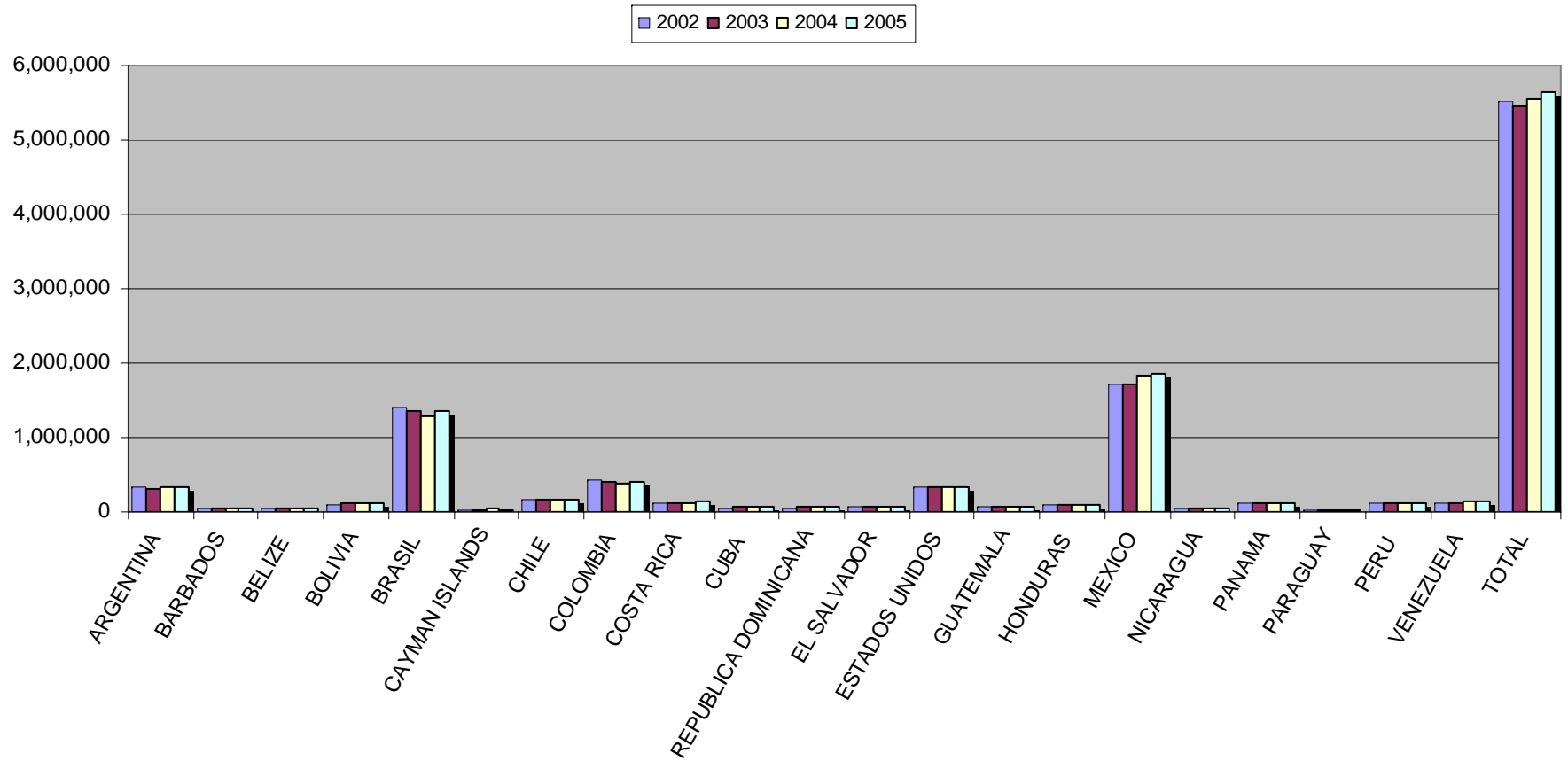
### 4. Gráficos resultantes

Diagrama de Pareto

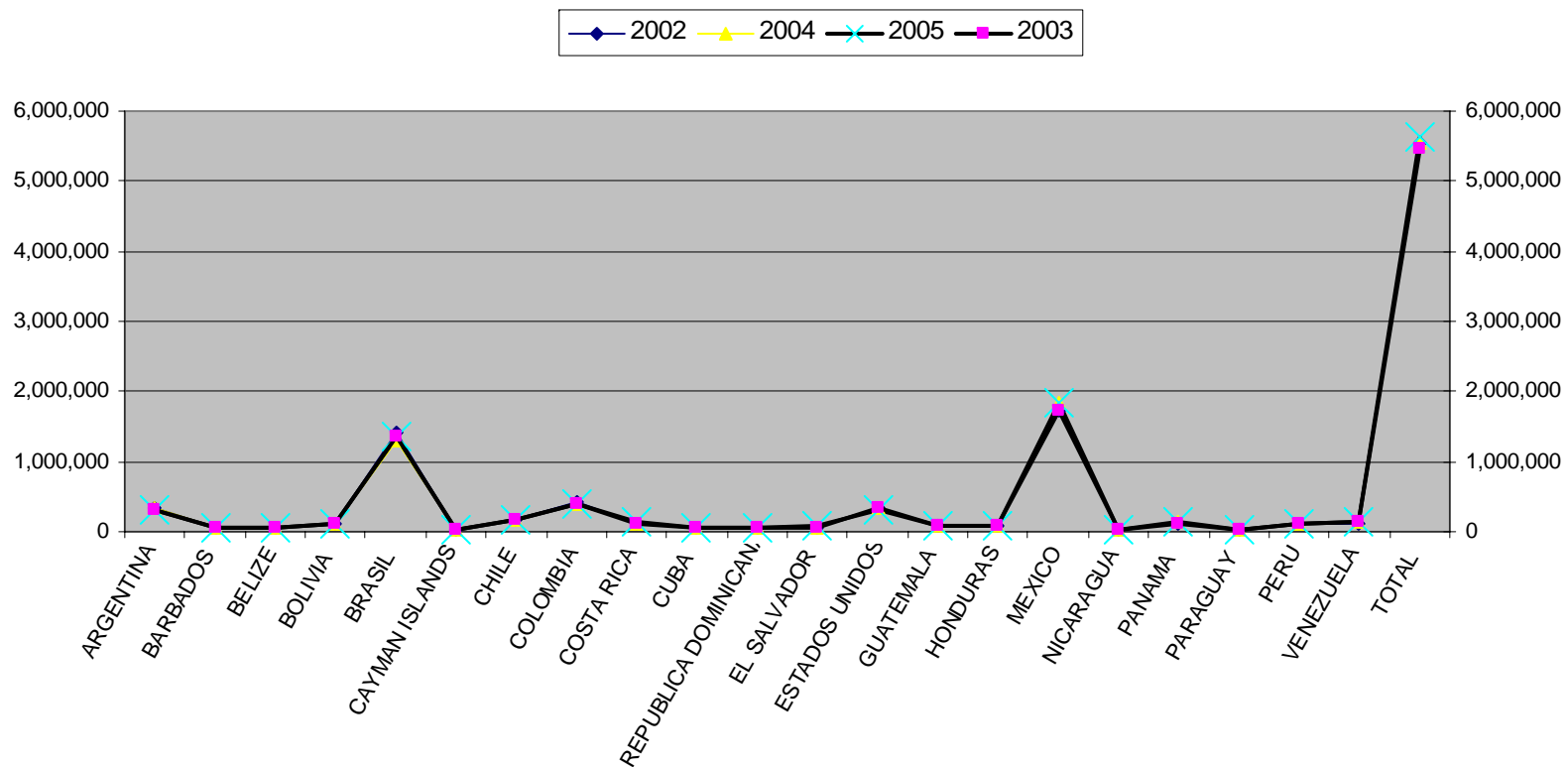
**OPERACIONES AEREAS EN LOS AEROPUERTOS DE LAS REGIONES CAR/SAM**  
**PERIODO 2002-2005**



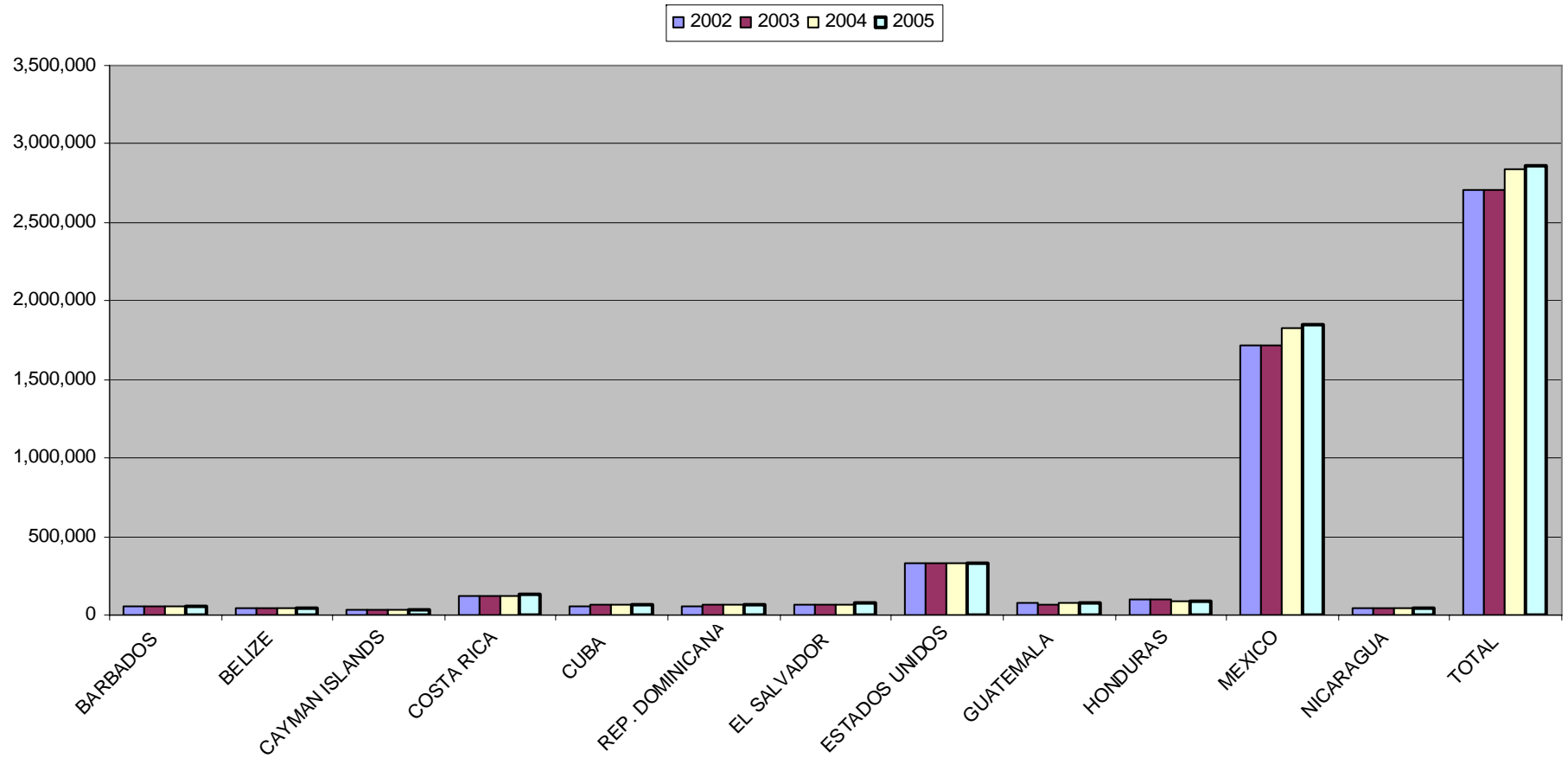
**MOVIMIENTO DE AERONAVES EN LOS AEROPUERTOS DE LAS REGIONES CAR/SAM  
PERIODO 2002 - 2005**



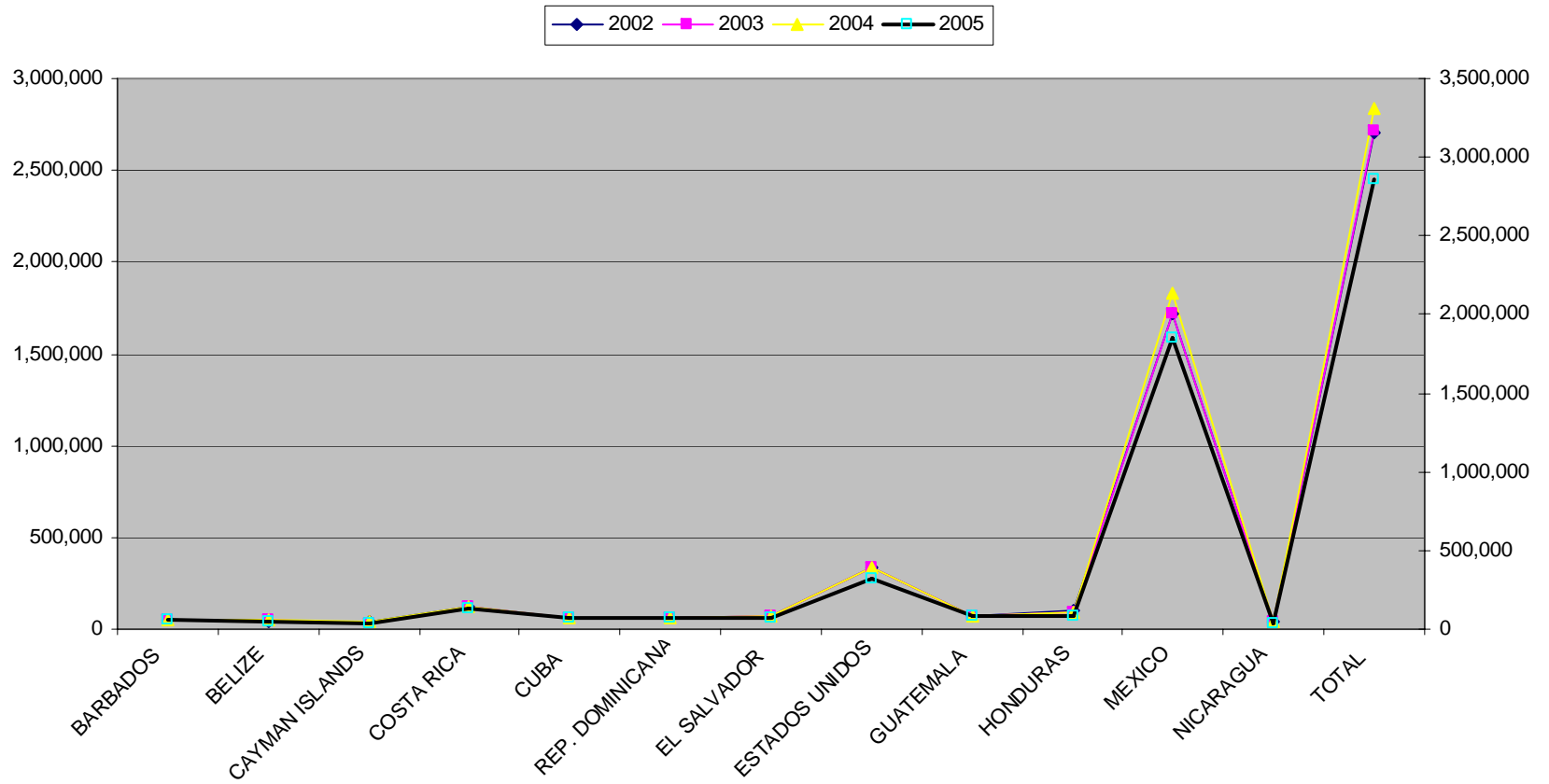
**MOVIMIENTO DE AERONAVES EN LOS AEROPUERTOS DE LAS REGIONES CAR/SAM  
PERIODO 2002 - 2005**



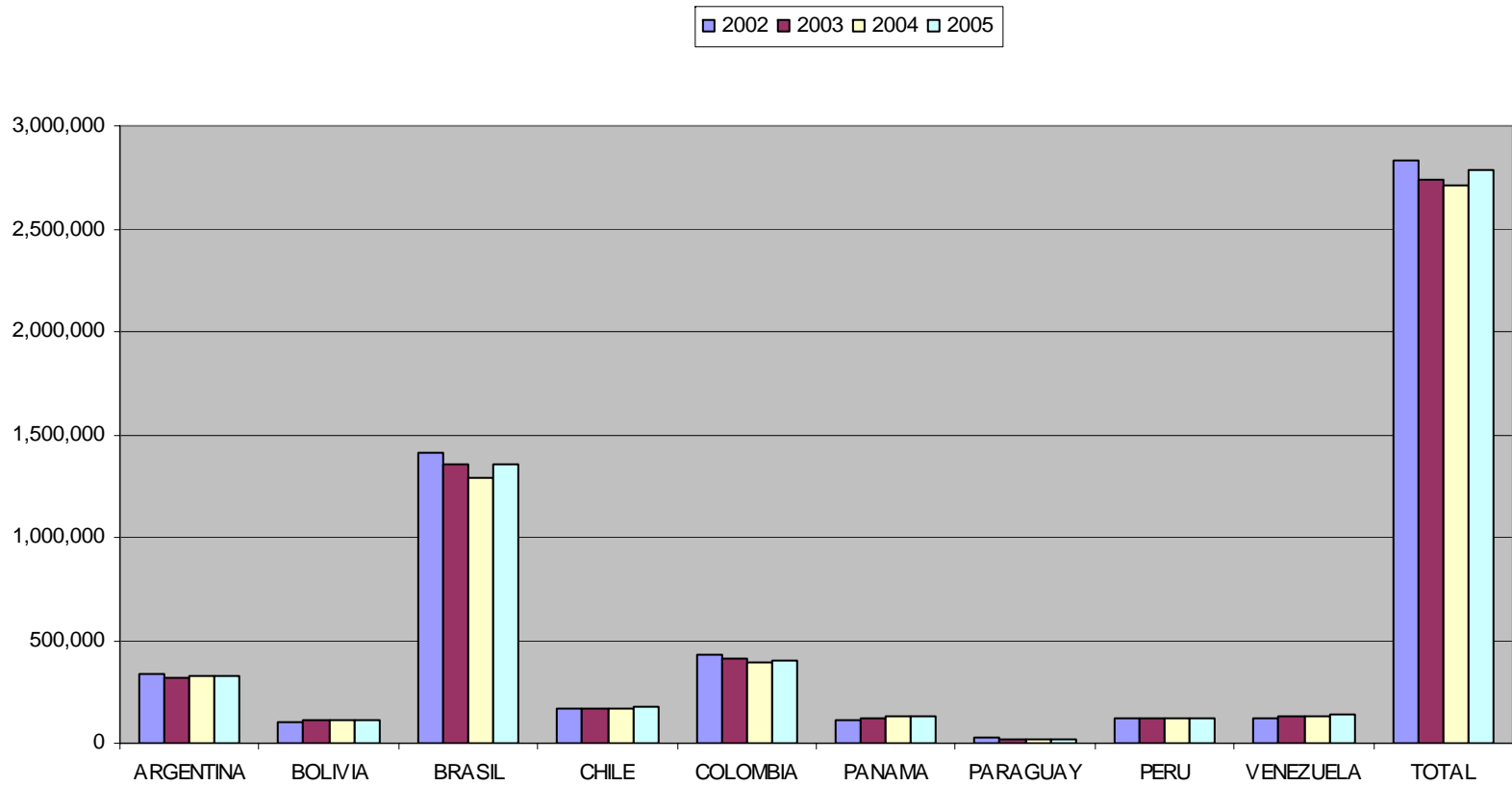
**MOVIMIENTO DE AERONAVES EN LOS AEROPUERTOS DE LA REGION CAR  
PERIODO 2002 AL 2005**



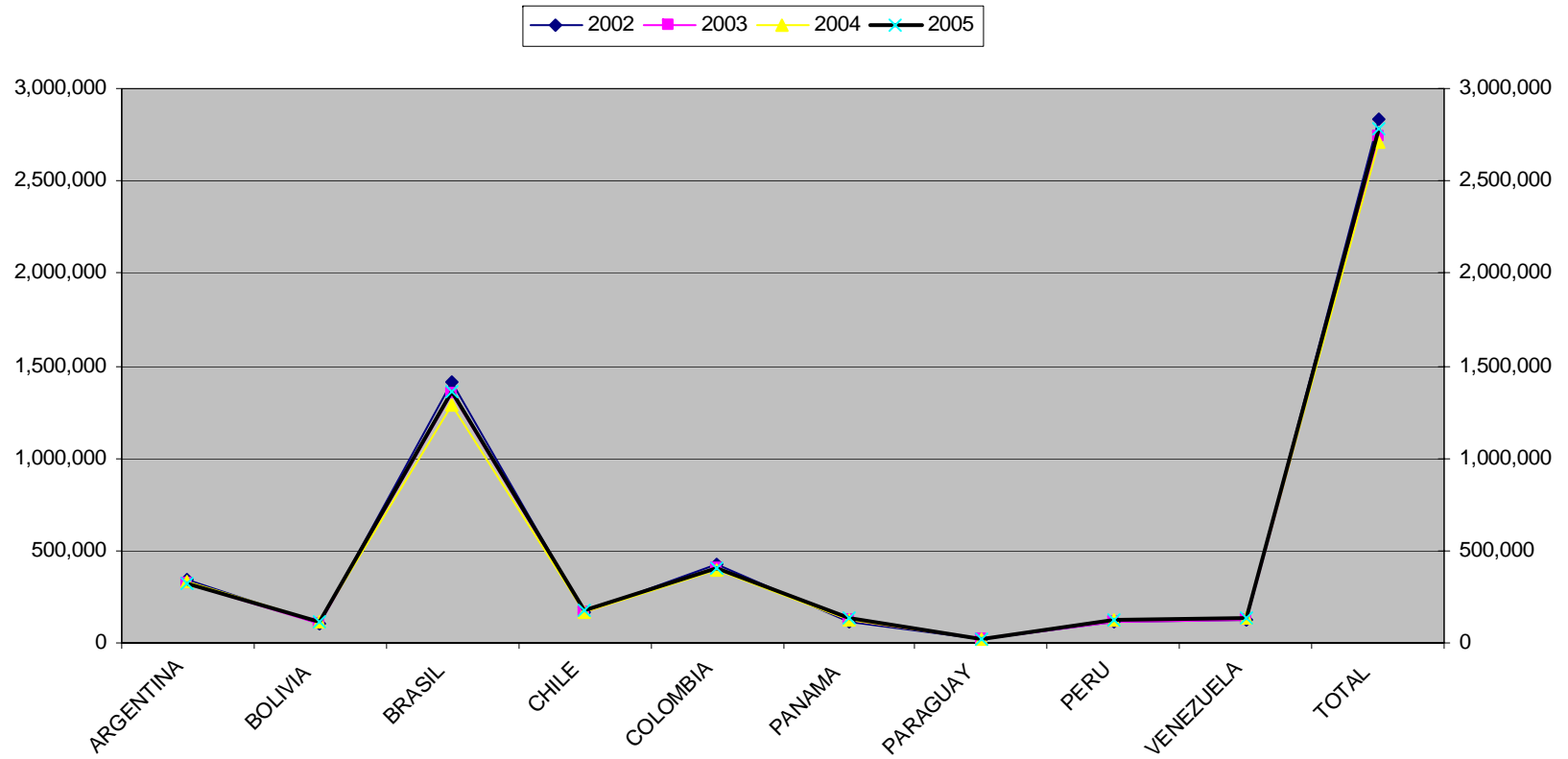
**MOVIMIENTO DE AERONAVES EN LOS AEROPUERTOS DE LA REGION CAR  
PERIODO 2002 AL 2005**



**MOVIMIENTO DE AERONAVES EN LOS AEROPUERTOS DE LA REGION SAM  
PERIODO 2002 AL 2005**



**MOVIMIENTO DE AERONAVES EN LOS AEROPUERTOS DE LA REGION SAM  
PERIODO 2002 AL 2005**



**INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO**

**INTENTIONALLY LEFT IN BLANK**

**APÉNDICE B****Tabla****Áreas de Encaminamiento y Corrientes Principales de Tránsito  
Identificados en las Regiones CAR/SAM**

<b>-1- Área de encaminamiento (AR)</b>	<b>-2- Corrientes de tránsito</b>	<b>-3- FIR involucradas</b>	<b>-4- Tipo de área cubierta</b>	<b>-5- Observaciones</b>
<b>Regiones Caribe/Sudamérica (CAR/SAM)</b>				
AR 1	Buenos Aires- Santiago de Chile	Ezeiza, Mendoza, Santiago	Continental de baja densidad	Flujo de tránsito intra-regional SAM
	Buenos Aires-Sao Paulo/Río de Janeiro	Ezeiza, Montevideo, Curitiba, Brasilia	Continental de baja densidad	Flujo de tránsito intra-regional SAM
	Santiago de Chile- Sao Paulo/Río de Janeiro	Santiago, Mendoza, Córdoba, Resistencia, Asunción, Curitiba, Brasilia	Continental de baja densidad	Flujo de tránsito intra-regional SAM
	Sao Paulo/Río de Janeiro-Europa	Brasilia, Recife	Continental / Oceánica de baja densidad	Flujo de tránsito inter-regional SAM/AFI/EUR
AR 2	Sao Paulo/Río de Janeiro-Miami	Brasilia, Manaus, Maiquetía, Curacao, Kingston, Santo Domingo, Port au Prince, Habana, Miami	Continental / Oceánica de baja densidad	Flujo de tránsito inter e intra- regional CAR/SAM/NAM
	Sao Paulo/Río de Janeiro- New York	Brasilia, Belem, Paramaribo, Georgetown, Piarco, Rochambeau, San Juan (New York)	Continental / Oceánica de baja densidad	Flujo de tránsito inter e intra- regional CAR/SAM/NAM /NAT
AR 3	Sao Paulo/Río de Janeiro- Lima	Brasilia, Curitiba, La Paz, Lima	Continental de baja densidad	Tránsito intra- regional SAM
	Sao Paulo/Río de Janeiro- Los Angeles	Brasilia, Porto Velho, Bogotá, Barranquilla, Panamá, Central América, Mérida, México, Mazatlán (Los Angeles)	Continental de baja densidad	Flujo de tránsito inter e intra- regional CAR/SAM/NAM
AR 4	Santiago - Lima - Miami	Santiago, Antofagasta, Lima, Guayaquil, Bogotá, Barranquilla, Panamá, Kingston, Habana, Miami.	Continental / Oceánica de baja densidad	Flujo de tránsito intra e inter- regional CAR/SAM/NAM

-1- Área de encaminamiento (AR)	-2- Corrientes de tránsito	-3- FIR involucradas	-4- Tipo de área cubierta	-5- Observaciones
	Buenos Aires - New York	Ezeiza, Resistencia, Asunción, La Paz, Porto Velho, Manaus, Maiquetía, Curacao, Santo Domingo, Miami (New York)	Continental / Oceánica de baja densidad	Flujo de tránsito intra e inter-regional CAR/SAM/NAM/NAT
	Buenos Aires - Miami	Ezeiza, Resistencia, Córdoba, La Paz, Porto Velho, Bogotá, Barranquilla, Kingston, Habana, Miami	Continental / Oceánica de baja densidad	Flujo de tránsito intra e inter-regional CAR/SAM/NAM
AR 5	Norte de Sudamérica - Europa	Guayaquil, Bogotá, Maiquetía, Piarco (NAT-EUR)	Continental / Oceánica de alta densidad	Flujo de tránsito inter-regional SAM/CAR/NAT/EUR
AR 6	Santiago - Lima - Los Angeles	Santiago, Antofagasta, Lima, Guayaquil, Central América, México, Mazatlán	Oceánica de baja densidad	Flujo de tránsito intra e inter-regional CAR/SAM/NAM
AR 7	Sudamérica - Sudáfrica	Ezeiza, Montevideo, Brasilia, Johannesburgo (AFI)	Oceánica de baja densidad	Flujo de tránsito inter-regional SAM/AFI
	Santiago de Chile - Isla de Pascua - Papeete (PAC)	Santiago, Pascua, Tahiti	Oceánica de baja densidad	Flujo de tránsito inter-regional SAM/PAC
G-1	México, Toluca, Guadalajara, Monterrey, Mazatlán, La Paz, Acapulco, Puerto Vallarta, Huatulco, Cancún Gulf of Mexico — Norte América	México, Houston, Miami; Albuquerque; Los Angeles	Continental/ Oceánica de alta densidad	CAR/NAM Mayor flujo de tránsito inter-regional inter-regional
	Cancún, Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Honduras, Costa Rica - Miami	México, Central América, La Habana, Miami	Continental/ Oceánica de alta densidad	CAR/NAM flujo de tránsito inter-regional
GM-2	México, Cancun, La Habana, Nassau — Europa	México, La Habana, Miami —(NAT-EUR)	Continental/ Oceánica de alta densidad Mayor flujo de tránsito	CAR/NAM/NAT/EUR flujo de tránsito inter-regional
GM-3	Costa Rica, Panama, Honduras Kingston, Haiti, Santo Domingo San Juan, Caribe — Europa	Central América, Panamá, Kingston, Port-au-Prince, Curacao, Santo Domingo, San Juan — EUR	Oceánica de alta densidad	CAR/ NAT/EUR Mayor flujo de tránsito intra e interregional

- C31 -

<b>-1- Área de encaminamiento (AR)</b>	<b>-2- Corrientes de tránsito</b>	<b>-3- FIR involucradas</b>	<b>-4- Tipo de área cubierta</b>	<b>-5- Observaciones</b>
	Norte América – Caribe Oriental	New York, Miami, La Habana, San Juan, Santo Domingo Piarco	Oceánica de alta densidad	Sistema de Rutas Atlántico Occidental CAR/NAM flujo de tránsito inter- regional

**INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO**

**INTENTIONALLY LEFT IN BLANK**

---

## APÉNDICE C

### CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL PROCESO DE IMPLANTACIÓN DE UNA ATFM CENTRALIZADA

La implantación de la ATFM Centralizada debería considerar los siguientes requisitos:

- a) Acceso al estado operacional de la infraestructura de navegación aérea
- b) Acceso a informaciones aeronáuticas y cartográficas
- c) Acceso a informaciones Meteorológicas
- d) Base de datos de:
  - aeródromos;
  - capacidad aeroportuaria;
  - capacidad ATC;
  - demanda de tránsito aéreo;
  - estructura del espacio aéreo;
  - radioayudas a la navegación aérea;
  - performance de las aeronaves; y
  - utilización de aeropuertos y sectores de control
- e) Acceso a datos de planificación de vuelos (FPL, RPL, etc)
- f) Procesamiento de planes de vuelos
- g) Acceso a datos de vigilancia (SSR, ADS, etc.)
- h) Recursos automatizados
  - Sistema de procesamiento y visualización de datos para gestión de la afluencia, que disponga, entre otros, de los siguientes subsistemas:
    - Procesamiento de datos de vuelo;
    - Datos de estructura del espacio aéreo y aeropuertos;
    - Análisis de situación; (capacidad y demanda)
    - Presentación de la situación aérea;
    - Monitoreo del estado operacional de la infraestructura;
    - Apoyar a la toma de decisiones en colaboración (slots ATC, rutas alternativas. etc.)
    - Mantenimiento de la base de datos

- i) Comunicaciones para coordinación con:
- otras ATFM Centralizadas;
  - operadores (líneas aéreas, aviación general, de Estado, etc.);
  - administración aeroportuaria;
  - FMUs y/o FMPs y/o dependencias ATS;
  - dependencias de meteorología aeronáutica;
  - dependencias AIS
- j) Recursos humanos
- personal calificado;
  - personal de apoyo;
  - entrenamiento recurrente
- k) Empleo de herramientas adecuadas para estadística
- l) Infraestructura
- Edificaciones;
  - Equipos;
  - Energía;
  - Climatización;
  - Insumos;
  - Software
- m) Implantación de FMU y/o FMP donde sea requerido
- n) Redundancia de sistemas críticos

\* \* \* \* \*

## APÉNDICE D

### REQUISITOS MÍNIMOS PARA LA ELABORACIÓN DE UN ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

#### ¿Qué es un análisis Costo/Beneficio?

1.1 El análisis costo/beneficio es el proceso de colocar cifras en una moneda de referencia en los diferentes costos y beneficios de una actividad. Al utilizarlo, podemos estimar el impacto financiero acumulado de lo que se desea lograr.

1.2 Se debe utilizar al comparar los costos y beneficios de las diferentes decisiones. Un análisis Costo/Beneficio por sí solo puede no ser una guía clara para tomar una buena decisión. Existen otros puntos que deben ser tomados en cuenta, por ejemplo, la carga de trabajo de los CTA, la seguridad operacional, las obligaciones legales, la protección del medio ambiente, el ahorro producido en las operaciones de los usuarios, etc.

1.3 El Análisis C/B involucra 6 pasos básicos:

- a) Llevar a cabo una lluvia de ideas o reunir datos provenientes de factores importantes relacionados con cada una de las decisiones.
- b) Determinar los costos relacionados con cada factor. Algunos costos, como la mano de obra, serán exactos mientras que otros deberán ser estimados
- c) Sumar los costos totales para cada decisión propuesta.
- d) Determinar los beneficios en una moneda de referencia para cada decisión.
- e) Poner las cifras de los costos y beneficios totales en la forma de una relación donde los beneficios son el numerador y los costos son el denominador:

$$\frac{\text{BENEFICIOS}}{\text{COSTOS}}$$

- f) Comparar las relaciones Beneficios a Costos para las diferentes decisiones propuestas. La mejor solución, en términos financieros es aquella con la relación más alta beneficios a costos.

## **INFORMACIÓN REQUERIDA PARA LA EVALUACIÓN DEL PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE LA ATFM**

A continuación se presenta un ejemplo de algunos de los criterios y elementos que se requerirían por parte de los ANSPs y usuarios para contribuir con la información que se requerirá en la atención de la Tarea 1.13 – “Proporcionar información para el análisis de Costo-Beneficio”, del Plan de Acción para la implantación ATFM en las Regiones CAR/SAM.

### **I. Por parte de los prestadores de servicio:**

#### **1. Situación con y sin proyecto (Impacto)**

- a) Situación Actual
- b) Situación si estuviera implantado el ATFM

#### **2. Aspectos técnicos operacionales**

- a) Cuantificación de la demanda de tráfico en el tiempo. Datos históricos y pronósticos
- b) Fases de ejecución del proyecto y tiempo requerido para cada fase (estudio, coordinación, cotización del equipamiento, obtención de los recursos, adquisición, arreglos en materia de contratación de personal, capacitación, compra /arriendo de oficinas, instalación, puesta en funcionamiento, pruebas.
- c) Tiempo requerido para la operación del sistema.
- d) Requerimientos del sistema en el corto/mediano y largo plazo.

#### **3. Inversión**

- a) Valor de adquisición del equipamiento, desglosado por c/u de los componentes del sistema
- b) Vida útil de cada componente
- c) Valor de los activos intangibles del proyecto (software, información de entrada de datos para alimentar el sistema), estudios de factibilidad técnico/operacional, capacitación, pruebas.
- d) Infraestructura física valorada (si corresponde).
- e) Otras inversiones: computadoras, impresoras, fotocopidora, mobiliario de oficina, fax, etc.

#### **4. Egresos anuales**

- a) Personal profesional, técnico, administrativo y de seguridad requerido
  - i) Dotación requerida por especialidad en función de las horas de funcionamiento del sistema (H-24, H-12, a requerimiento u otro como horario administrativo).
- b) Gastos de operación

- D3 -

- i) Compra de servicios: servicio de comunicaciones, seguridad, aseo, etc.
  - ii) Arrendamiento de oficinas y otras instalaciones.
  - iii) Mantenimiento.
  - iv) Servicios generales (en caso de que el abastecimiento actual no se suficiente):
    - agua
    - energía
    - aseo
    - teléfono/fax
- c) Insumos:
- artículos de escritorio
  - papelería, etc.

## **II. Por parte de los usuarios**

### **1. Situación con y sin proyecto (Impacto)**

- a) Situación Actual
- b) Situación si estuviera implantado el ATFM

### **2. Aspectos técnicos operacionales**

- a) Cuantificación de la demanda en el tiempo. Datos históricos y pronósticos

### **3. Inversión**

- a) Costos
  - i) Equipo de aviónica
  - ii) Insumos
  - iii) Planificación
  - iv) Mantenimiento
  - v) Capacitación
  - vi) Compra de servicios
- b) Beneficios previstos con ATFM
  - i) Economía en horas de vuelo
  - ii) Gastos evitados
  - iii) Otros

## INFORMACIÓN ADICIONAL REQUERIDA PARA LA ELABORACIÓN DE UN ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

A continuación se presenta un ejemplo de algunos de los criterios y elementos que se requerirían de los aeropuertos seleccionados para contribuir con la información necesaria para la atención de la Tarea 1.13 – “Proporcionar información para el análisis de Costo-Beneficio” que los Grupos de Implantación ATFM deberán ejecutar.

Criterios	Elementos
Tráfico No Regular	Tráfico entrando/saliendo
	Cantidad de tráfico no regular incluyendo Aviación General
Diversidad de operaciones debido a diferentes tipo de aeronaves	Operaciones integradas entre tránsito de aeronaves pesadas, medias y livianas
	Mezcla de tránsito de aeronaves lentas y rápidas
	Mezcla de tránsito aerocomercial y otros fines (Por ejemplo: Entrenamiento o aviación general)
	Mezcla de tránsito militar y civil
Demoras no deseadas	Demoras más grandes que las acordadas con las empresas aerocomerciales como aceptables
	Las demoras son demasiado altas para lograr el mínimo deseado para el tiempo de conexiones
	Total de las demoras por día y por mes debido a congestión del tránsito
Diseño Complejo	Pistas cruzadas
	Pistas convergentes
	Pistas paralelas pero no usadas independientemente una de otra
	Las aeronaves en rodaje necesitan cruzar la pista en uso
	Diseño que permiten posibles incursiones de pista/calle de rodajes
	Sistema de deshielo/limpianieve en el aeropuerto (de ser aplicable)
Factores en el espacio aéreo	Espacio aéreo dentro de los límites del circuito de tránsito fragmentado o compartido con aeródromos vecinos.
	SIDs y STARs sobre centros poblados
Objetivos relacionados con el mejoramiento de la eficiencia	Resultados insuficientes debido a los recursos humanos utilizados
	Resultados insuficientes debido a los recursos financieros utilizados
Capacidad para la atención de llegadas	La demanda de llegadas no esta satisfecha. La capacidad declarada para la atención de llegadas es inferior a la demanda de capacidad normal diaria existente.

Capacidad para la atención de salidas	La demanda de salidas no esta satisfecha. La capacidad declarada para la atención de salidas es inferior a la demanda de capacidad normal diaria existente.
Volumen de trafico alto	Se podría esperar que cada aeropuerto tenga volumen de tráfico alto, al menos durante períodos punta del día.
	Volumen de tráfico durante períodos punta del día (tiempos en minutos de las demoras producidas)
Condiciones frecuentes de baja visibilidad	Número de días con baja visibilidad
Mejoras técnicas aún pendientes de implantación	Ayudas para el aterrizaje no actualizadas
	Facilidades de vigilancia no actualizadas
	Salidas y llegadas RNAV no han sido implantadas
	Otras facilidades como Luces, marcas, señales, etc, no están actualizadas y completas
Objetivos para mejorar el ambiente del trabajo	Las posiciones de trabajo de los ATCO no disponen desde el punto de vista ergonómico presentación óptima de datos.
	La visibilidad de la Torre de Control al área de movimiento de aeronaves y de maniobras de aeronaves no es óptima (también desde el punto de vista ergonómico)
	El ambiente social y laboral puede mejorarse.
Objetivos para optimizar los procedimientos	No han sido implantadas estrategias para resolver los conflictos entre los sectores de las llegadas, salidas y ruta
	Separación reducida de pista no ha sido implantada
	No se utilizan procedimientos adecuados para acelerar operaciones de aeronaves en la pista manteniendo margen de seguridad.
	Autorizaciones de aterrizaje no están basadas en procedimientos adecuados para acelerar las operaciones
	Tiempo de ocupación de pista no es óptimo.
	No es utilizada oportunamente la aproximación visual.
Asuntos críticos relacionados con el medio ambiente	Aeropuerto ubicado muy cerca de áreas residenciales.
	Se aplican normas y regulaciones relacionadas con el medio ambiente.
	Se tiene previsto proyectos de desarrollo del aeropuerto.

**APÉNDICE / APPENDIX E**

**MODELO DE CATALOGO REGIONAL / REGIONAL CATALOGUE MODEL**

**Catálogo de los Planes de contingencia de los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales CAR/SAM  
 Catalogue of Contingency Plans of the CAR/SAM States, Territories and International Organisations**

Estado State	Estado adyacente Adjacent Sate	Situación Status		Punto de Contacto Contact Point	Descripción general de facilidades y servicios que garantizan la continuidad General description of facilities and services available which ensure continuity	Observaciones Remarks
		Borrador Draft	Final			
1	2	3	4	5	6	7

**Nota/Note:**

- Columna 1: Indicar Estado, Territorio u Organismo Internacional / Indicate State, Territory or International Organization
- Columna 2: Indicar Estado, Territorio u Organismo Internacional con quien debe coordinarse el Plan de Contingencia del Estado citado en la Columna 1/ Indicate State, Territory or International Organization with whom the contingency plan of the State mentioned in column 1 should be coordinated
- Columna 3: Marcar con **X** en el caso que el Plan de contingencia se encuentre en proceso para su armonización con el Estado en cuestión / Mark with an X in case the contingency plan is in process for its harmonization with the referred State.
- Columna 4: Marcar con **X** en el caso que el Plan de contingencia se encuentre armonizado con el Estado en cuestión / Mark with an X in case the contingency plan is in process for its harmonization with the referred State.
- Columna 5: Indicar Cargo del Punto de Contacto y medio de comunicación a utilizar en caso de ser necesario / Indicate position of the point of contact and communications means to be used, if necessary.
- Columna 6: Indicar cuáles son, en general, las facilidades y los servicios disponibles mientras el Plan de Contingencia se encuentra activado / Indicate which are, in general, the facilities, available services while the contingency plan is activated.
- Columna 7: Comentarios adicionales, si los hubiera / Additional comments, if any

\*\*\*\*\*