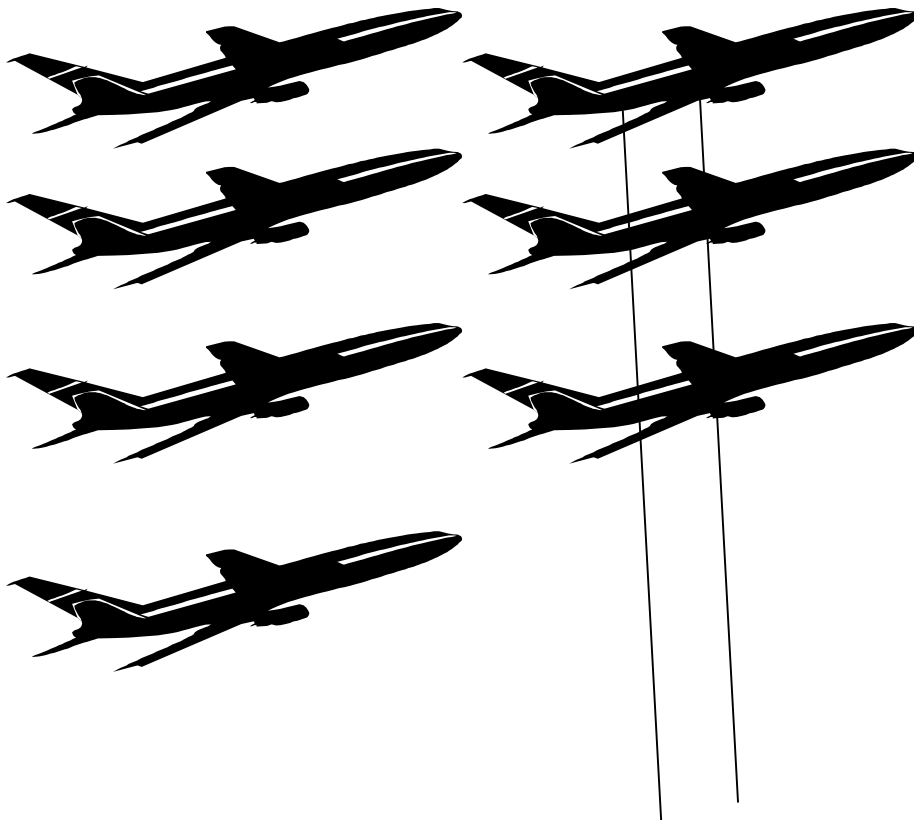


**CONCEPTO OPERACIONAL**  
**DE LA**  
**SEPARACION VERTICAL MINIMA REDUCIDA**  
**(RVSM)**  
**EN LAS**  
**REGIONES DEL CARIBE/SUDAMERICA**  
**(CAR/SAM)**



*Elaborado por el Grupo de Tarea sobre la Implantación de la RVSM en las Regiones del Caribe y Sudamérica (CAR/SAM)*

**Agosto de 2003**

## PREFACIO

El *Concepto Operacional de la RVSM en las Regiones del Caribe/Sudamérica* es publicado por el Subgrupo ATM/CNS del Grupo Regional de Planificación y Ejecución del Caribe/Sudamérica (GREPECAS), y describe las operaciones RVSM previstas para la Región CAR/SAM\*.

\*Nota: Para fines de este documento, las Regiones del Caribe y Sudamérica serán consideradas como una sola región, es decir, la Región CAR/SAM.

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 de la Región 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 PCO : TBD

### 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 PCO : [jf@lima.icao.int](mailto:jf@lima.icao.int) / [jm@lima.icao.int](mailto:jm@lima.icao.int)

### REGISTRO DE ENMIENDAS

| Versión No. | Fecha             | Origen   |
|-------------|-------------------|--|
| V 1.0       | setiembre de 2002 | Primera versión elaborada por el Grupo de Trabajo ATC del Grupo de Tarea RVSM  |
| V 1.1       | enero de 2003     | Revisión que contiene las Conclusiones de diciembre de 2002 del GREPECAS   |
| V 1.2       | agosto de 2003    | Revisión que contiene las Conclusiones de enero y junio de 2003 de las Reuniones/Talleres de Trabajo AP/ATM/4 y AP/ATM/5 |

## INDICE

1. Alcance
2. Ambiente operacional actual/futuro
3. Identificación del espacio aereo RVSM
  - Espacio aéreo de exclusión
  - Espacio aéreo de transición
4. Procedimientos operacionales RVSM
  - Aeronaves aprobadas
  - Aeronaves no aprobadas
5. Procedimientos de contingencia
  - Vuelos de Estado/militares
  - Procedimientos como resultado de condiciones meteorológicas/turbulencia
  - Desviaciones laterales
  - Suspensión de operaciones RVSM
6. Asuntos relacionados con el personal ATC
  - Instrucción
  - Automatización
  - Recolección de datos
7. Cambios en el espacio aéreo
8. Cambios en los documentos
9. Procedimientos de transición para la implantación RVSM
10. Esquema de Asignación de Nivel de Vuelo

### LISTA DE ACRÓNIMOS

DEFINICIONES (Las definiciones están siendo revisadas actualmente)

## **1. PARTE I – ALCANCE**

### **1.1 ALCANCE DEL CONCEPTO OPERACIONAL RVSM EN LA REGION CAR/SAM**

1.1.1 Este Concepto Operacional tiene por objeto definir el uso de las normas de la Separación Vertical Mínima Reducida en las Regiones del Caribe y Sudamérica. En los últimos 5 años, la RVSM ha sido implantada con éxito en un amplio sector del espacio aéreo mundial. Los Estados, los proveedores de servicio ATC y los usuarios del espacio aéreo de las Regiones CAR/SAM han reconocido los beneficios de las operaciones RVSM y han autorizado, a través del GREPECAS, su aplicación a partir del año 2004.

1.1.2 Este documento se inicia con una breve historia de los esfuerzos por implantar la RVSM en la región. Luego, ofrece una explicación de los principios operacionales básicos de la región y una descripción de las operaciones dentro del sistema actual. La Sección 3 identifica el espacio aéreo dentro del cual se llevarán a cabo operaciones RVSM. La Sección 4 trata sobre el uso previsto de la RVSM, incluyendo los aspectos a los que se refieren las directivas de la OACI y aquellos aspectos que serán exclusivos de la región CAR/SAM. La Sección 5 trata temas referidos al personal ATC en relación con la implantación de la RVSM. Las Secciones 6 y 7 se refieren a los cambios previstos en el espacio aéreo y en la documentación. La Sección 8 contiene procedimientos para la transición del sistema actual a las operaciones RVSM.

1.1.3 Un análisis preliminar de costo-beneficio ha demostrado beneficios favorables para los usuarios del sistema a través de la implantación RVSM.

### **1.2 PRINCIPIOS BASICOS UTILIZADOS EN LA ELABORACION DE ESTE DOCUMENTO**

#### *Introducción*

1.2.1 La RVSM es un tema que siempre ha estado presente en las reuniones regionales CAR/SAM desde que fuera implantada inicialmente en el Atlántico septentrional en 1997. Reconociendo los beneficios de las operaciones RVSM, la Tercera Reunión Regional de Navegación Aérea CAR/SAM (Buenos Aires, Argentina, 1999) aprobó la aplicación de la RVSM en la Región del Caribe. El GREPECAS 10, celebrado en octubre de 2001, estableció que los Estados y proveedores de servicios ATC de las Regiones CAR/SAM debían implantar la RVSM en dos etapas, empezando en abril de 2004. Las operaciones RVSM se iniciaron en el Corredor Europa/Sudamérica en 2001. Teniendo en cuenta que los planes iniciales estipulaban la implantación de la RVSM en el territorio nacional de Estados Unidos, México y el sur de Canadá en diciembre de 2004, inicialmente se había previsto que la implantación RVSM en las Regiones CAR/SAM debía efectuarse armonizadamente con la Región NAM en dicha fecha. En virtud de lo cual y, adicionalmente, para evitar conflictos con las fechas de publicación de las cartas aeronáuticas y otros temas, tales como la publicación del AIC correspondiente, se ha establecido que la implantación RVSM, tanto en la Región NAM como en las Regiones CAR/SAM, tenga lugar en Enero de 2005. Por lo tanto, este documento contempla una implantación simultánea en las Regiones CAR/SAM y la Región NAM. De hecho, el Concepto Operacional que en este documento se expone asume que todos los aspectos de la implantación RVSM (altitudes, espacio aéreo excluyente y de transición, en caso de que existiera uno, procedimientos operacionales, etc.) serán uniformes en toda la

región. Este concepto ha sido aceptado por el Grupo de Tarea RVSM en pleno, y sometido a la aprobación de los Estados en la reunión del GREPECAS 11 (diciembre de 2002).

1.2.2 El Doc. 9574, *Manual de implantación de una separación vertical mínima de 300 m (1000 ft) entre FL 290 y FL 410 inclusive*, de la OACI estipula que un factor a ser considerado al estudiar la implantación RVSM es el costo-beneficio, si existiera alguno, para los usuarios del sistema. Se efectuó un análisis inicial de costo-beneficio para las Regiones CAR/SAM utilizando datos de varias fuentes regionales, incluyendo IATA, OACI y los Estados. Los resultados preliminares de este estudio reflejan un beneficio positivo para la RVSM de aproximadamente Treinta Millones de Dólares de los EE. UU. (US \$ 30,000,000) anuales una vez que se hayan absorbido los costos de la implantación. La relación preliminar de costo a beneficio es aproximadamente de 1 a 4.4. Esto representa uno de los mejores análisis de costo-beneficio en la historia de la implantación RVSM.

## **2. VISION PANORAMICA DEL ACTUAL SISTEMA DE LAS REGIONES CAR/SAM**

### **2.1 GENERALIDADES**

2.1.1 El espacio aéreo CAR/SAM está dividido en las siguientes regiones de información de vuelo (FIRs):

- Mazatlán Oceánica
- México
- Houston
- Miami Oceánica
- Puerto Príncipe
- Santo Domingo
- Habana
- San Juan
- Piarco
- Kingston
- Curacao
- América Central
- Panamá
- Barranquilla
- Maiquetía
- Georgetown
- Paramaribo
- Rochambeau
- Bogotá
- Guayaquil
- Lima
- Porto Velho
- Manaus
- Belén
- Recife
- Brasilia

- La Paz
- Asunción
- Montevideo
- Resistencia
- Curitiba
- Comodoro Rivadavia
- Antofagasta
- Atlántico
- Puerto Montt
- Isla de Pascua
- Ezeiza
- Córdoba
- Mendoza
- Punta Arenas
- Santiago

Todas las FIR ofrecen algún nivel de servicio ATC, y la mayoría de los Estados/Organizaciones Internacionales proporcionan servicio ATC bajo las reglas de vuelo IFR, vigilancia de vuelos, búsqueda y salvamento, servicios de información de vuelo y comunicaciones y coordinación entre instalaciones y dentro de las instalaciones.

#### *Sistemas anticolidión de a bordo (ACAS/TCAS)*

2.1.2 Casi 100% de la flota de aeronaves comerciales internacionales de larga distancia está equipada con ACAS, y la mayoría de los explotadores ha instalado o tiene planes para instalar las últimas versiones (TCAS v.7/ACAS III) que permiten realizar operaciones RVSM y eliminan las “*alertas no deseadas*”. Además, una parte sustancial de la flota de aviones de negocios a reacción está equipada con ACAS.

#### *Flujos de tránsito y la demanda de tránsito*

2.1.3 En las regiones CAR/SAM existen varios flujos de tránsito internacionales y nacionales. El tránsito internacional se desarrolla, básicamente, en la dirección norte/sur, mayormente entre las ciudades y aeropuertos principales. El principal intercambio aerocomercial se desarrolla entre Norteamérica y Sudamérica, donde la mayoría de los vuelos dura más de 3 horas y utiliza aeronaves de última generación.

2.1.4 En la región CAR, la mayoría de los vuelos a gran altitud que duran más de 4 horas se originan o terminan en la costa este de los Estados Unidos, México o Centroamérica. También existe un considerable flujo de tránsito entre la región CAR/SAM y Europa. Las aeronaves de Europa/Nueva York ya cuentan con aprobación RVSM, ya que deben transitar por espacio aéreo RVSM excluyente en el Atlántico septentrional.

2.1.5 Dentro de la región SAM, los vuelos internacionales a gran altitud son un reflejo del entorno tanto de Norteamérica como de Europa. El sistema de rutas es complejo y dinámico, y contiene numerosos puntos de cruce que aumentan la complejidad de las operaciones.

2.1.6 Con excepción de Brasil, muy pocos Estados cuentan con operaciones domésticas que duren más de 3 horas. No obstante, muchos Estados tienen una gran cantidad de tránsito doméstico que utiliza los estratos de altitud contemplados para las operaciones RVSM. Estas operaciones se desarrollan con cierta frecuencia. Asimismo, existe una cantidad substancial de tránsito internacional de “corta distancia” entre los Estados. Si bien estos vuelos duran menos de 3 horas, la gran mayoría utiliza la estructura de rutas a grandes altitudes.

2.1.7 Aproximadamente 80% de la flota internacional de larga distancia ya está aprobada para realizar operaciones RVSM. Actualmente, alrededor de 60% de la flota internacional y nacional de corta distancia cuenta con aprobación RVSM. Según cálculos por confirmar, 95% de la flota de larga distancia podría rápidamente obtener la aprobación RVSM a más tardar en 2004/2005, y aproximadamente 85% de la flota de corta distancia cumple los mismos criterios. Actualmente, se están efectuando los cálculos para las flotas de la aviación general y de negocios.

2.1.8 De confirmarse los cálculos arriba indicados, alrededor de 15% de la flota de transportistas aéreos operará normalmente por debajo de las altitudes exclusivas para operaciones RVSM. Esta cifra es similar al porcentaje de aeronaves que opera por debajo del FL290 en el entorno actual. Estas cifras no toman en cuenta a las aeronaves de Estado/militares, ni a la flota de carga. Se prevé que las cifras para la flota de carga serán ligeramente inferiores que para la flota de transportistas aéreos de pasajeros.

2.1.9 Cabe notar que sólo existen unas pocas zonas en la región CAR/SAM donde la demanda operacional supera a la capacidad durante períodos constantes. Esto se debe a que 80% del tránsito internacional de larga distancia opera bajo el concepto de un “*sistema radial de rutas*”. Esto significa que las operaciones tienden a realizarse por oleadas de tránsito, donde varias aerolíneas operan vuelos entre pares de ciudades en horarios muy próximos. No obstante, esto genera lo que podría denominarse “*bolsones de demanda en oleadas*”, donde la demanda excede a la capacidad en pequeñas secciones focalizadas del espacio aéreo que giran alrededor del sistema ATC. Estos bolsones de congestión se ven altamente afectados por los fenómenos meteorológicos y las fallas de los equipos del sistema, y tienden a presentar el mayor reto operacional en sectores donde las rutas y los flujos de tránsito se cruzan o fusionan. Es en este tipo de escenario que la RVSM ofrece el mayor beneficio operacional para la región.

## **2.2 SISTEMAS TERRESTRES**

### *Generalidades*

2.2.1 La mayoría de los sistemas ATC basados en tierra actualmente están alineados para brindar servicio a lo largo de los flujos principales de tránsito de la región.

### *Comunicaciones aire/tierra*

2.2.2 Actualmente, alrededor del 70% del espacio aéreo de la región CAR/SAM tiene cobertura de comunicaciones directas controlador/piloto. Esta cifra no incluye el espacio aéreo oceánico ubicado en los márgenes oriental y occidental de la región.

2.2.3 Este Concepto Operacional asume que más del 80% del espacio aéreo en el que se realizará operaciones RVSM tendrá cobertura de comunicaciones directas controlador/piloto para 2004/2005. También asume que más del 95% de las rutas de los flujos principales de tránsito dentro de este espacio

aéreo tendrá cobertura de comunicaciones directas controlador/piloto. Estas cifras se aplican a partir del FL290.

#### *Comunicaciones tierra/tierra*

2.2.4 Actualmente, las comunicaciones entre las instalaciones ATS en la región casi llegan al 100%. Si bien existen problemas de confiabilidad y compatibilidad entre los sistemas, estos problemas están siendo abordados a través de los grupos de trabajo regionales. Existe un plan general y realista para abordar estos problemas en los próximos 2-3 años.

2.2.5 Este Concepto Operacional asume que 100% de las instalaciones que brinden servicios ATC a las aeronaves que operen en el espacio aéreo RVSM tendrán la capacidad de intercambiar datos de vuelo e información crítica de vuelo con los proveedores de servicio ATC adyacentes. Esto se puede lograr a través de diversos métodos, incluyendo las comunicaciones orales y el intercambio electrónico de datos.

#### *Navegación*

2.2.6 Actualmente, un sistema de ayudas terrestres para la navegación, apoyado por un creciente sistema de rutas de navegación avanzadas (RNAV/RNP/GNSS) brinda servicio a los flujos principales de tránsito en la región.

2.2.7 Debido a que la RVSM aumenta la capacidad a lo largo de una ruta dada, independientemente de la tecnología que la apoye, la RVSM mejorará las operaciones bajo cualquier circunstancia. Este Concepto Operacional asume que seguirán aumentando la cantidad y el ámbito de las rutas de navegación avanzadas en la región. Este sistema de rutas se verá complementado con la introducción de las operaciones RVSM. En realidad, conforme aumenta el nivel de precisión de navegación mediante el uso de tecnología avanzada, también aumenta el riesgo de colisión. Esto se debe a que las aeronaves volarán por el eje de las rutas existentes con mayor precisión, colocándose más cerca unas de otras durante cualquier tipo de maniobra vertical. La implantación de la RVSM incluirá procedimientos para el uso de desviaciones laterales a fin de reducir el impacto que este problema tiene sobre la seguridad operacional.

#### *Vigilancia*

2.2.8 En el entorno actual, alrededor de 55% del espacio aéreo en la región CAR/SAM cuenta con vigilancia radar. Esto excluye el espacio aéreo oceánico ubicado en las márgenes oriental y occidental de la región CAR/SAM.

2.2.9 Este Concepto Operacional asume que alrededor del 65% del espacio aéreo CAR/SAM contará con vigilancia radar para el año 2004/2005. Esto se debe, mayormente, al emplazamiento de varias instalaciones radar nuevas en Brasil. Asimismo, este Concepto Operacional asume que aproximadamente 85% de las rutas en las que se realizará operaciones RVSM contarán con cobertura radar. También se introducirán otros métodos de vigilancia en la región, incluyendo la Vigilancia Dependiente Automática (ADS) en el mediano plazo.

2.2.10 En resumen, este documento asume que, cuando se inicien las operaciones RVSM, los controladores contarán tanto con cobertura radar como con comunicaciones orales con aproximadamente

80% de las aeronaves que operen en el espacio aéreo RVSM a lo largo de los principales sistemas de rutas de la región.

### **2.2.11 Normas de separación**

#### *Vertical*

2.2.11.1 Las normas actualmente aplicadas en la región son: 2000 pies por encima del FL290 y 1000 pies en el FL290 o a niveles inferiores. \*\*De conformidad con los Documentos de la OACI.

#### *Lateral*

2.2.11.2 Las normas actualmente aplicadas en la región son: radar, 50 millas en sentido lateral, y 90 millas en sentido lateral, así como normas VOR/NDB domésticas para tránsito QUE SE CRUZA y paralelo. \*\*De conformidad con los Documentos de la OACI.

#### *Longitudinal*

2.2.11.3 Las normas no-radar actualmente aplicadas en la región son 10 minutos y en casos excepcionales entre 15 minutos y 20 minutos. También se aplica una serie de reglas de procedimiento que permiten una menor separación durante el ascenso y el descenso. Las normas radar utilizadas en la Región incluyen 5 y 10 millas, con normas menores en uso en las áreas terminales. \*\*De conformidad con los Documentos de la OACI

## **2.3 GESTION DEL TRANSITO AEREO**

### *Requisitos de planificación*

2.3.1 Se debe considerar el impacto de la implantación RVSM sobre el flujo de tránsito regional, a fin de garantizar que el sistema mejorará con esta nueva capacidad. Esto se logrará armonizando los esfuerzos regionales de planificación, asegurando la existencia de procedimientos para manejar los eventos inusuales o significativos tales como las condiciones meteorológicas y las fallas de equipo, armonizando el tema de la altitud y el espacio aéreo, y tomando medidas para asegurar que la capacidad adicional obtenida de la RVSM no tenga un impacto negativo sobre la carga de trabajo de los controladores. Se debe normalizar la coordinación entre proveedores de servicio ATC a fin de:

- a) mantener o mejorar la seguridad operacional cuando aumenten los niveles de densidad de tráfico;
- b) aumentar el control táctico, tanto en la resolución de conflictos como en la emisión por parte del ATC de una respuesta oportuna y flexible a los efectos inusuales ocasionados al sistema, por ejemplo, por las desviaciones debidas a condiciones meteorológicas;
- c) aprovechar al máximo la separación mínima reducida;
- d) mejorar la coordinación entre centros adyacentes, utilizando al máximo las instalaciones automatizadas; mejorar el tema de la coordinación/transición entre dependencias ATS oceánicas y nacionales.

2.3.2 Se está elaborando un manual regional que contendrá los procedimientos detallados para manejar todas las situaciones en las que la RVSM tendrá un impacto singular sobre los asuntos relacionados con la gestión del tránsito, incluyendo la suspensión de las operaciones RVSM debido a mal tiempo o turbulencia.

2.3.3 Varios Estados de la región CAR/SAM han expresado su interés en la implantación de una Instalación Regional de Gestión de Afluencia del Tránsito (RTFMF). No se requiere una instalación semejante para implantar la RVSM, sin embargo, un RTFMF podría ser sumamente beneficiosa no sólo para la implantación de la RVSM, sino para la gestión del tránsito aéreo en las Regiones CAR/SAM en general. Los siguientes son unos cuantos ejemplos de los tipos de servicios que una RTFMF podría proporcionar:

- restricciones en la gestión del tránsito sugeridas para asegurar que las operaciones RVSM no generen una saturación de tránsito aéreo en un sector/FIR.
- capacidad de “aviso anticipado” en base a los horarios de vuelo proyectados.
- establecimiento de los encaminamientos sugeridos y cualquier restricción de tránsito asociada para enfrentar fenómenos meteorológicos severos, turbulencia, eventos especiales de tránsito, fallas de equipo, problemas de dotación de personal, zonas de instrucción militar, etc.
- actualizaciones diarias u horarias para los proveedores de servicio ATC, a fin de ayudarlos a planificar las estrategias de gestión del tránsito.
- actuar como red de comunicaciones de respaldo para la región.
- coordinación de la suspensión/reanudación de las operaciones RVSM dentro de un sector/FIR debido a turbulencia o actividad de onda orográfica.
- coordinación de las horas de salida de los vuelos para asegurar que no se excedan las tasas de llegada al aeropuerto de destino.

#### **2.3.4 Sobrecarga y Complejidad del sector**

2.3.4.1 Un punto adicional de preocupación es la sobrecarga del sector en ruta. Esto ocurre cuando la densidad del tránsito dentro de un solo sector excede un nivel predeterminado y/o tiene un impacto negativo en la carga de trabajo del controlador. Este nivel predeterminado, conocido a veces como nivel límite de tránsito, puede cambiar debido a factores como las condiciones meteorológicas, fallas del equipo o personal. La implantación de la RVSM no aumenta el número de vuelos, pero puede ocasionar que más aeronaves se encuentren en un sector al mismo tiempo. Los Estados deben considerar este factor al estudiar si aumentan o no los niveles límites de la capacidad del sector después de que la RVSM sea implantada. Aquellos Estados que no cuenten con niveles límites de tránsito en un sector en particular deberían considerar su establecimiento antes de la implantación RVSM. Sin embargo, los Estados deberían notar que una vez que se implante la RVSM y que el personal ATC esté efectuando sus labores satisfactoriamente en un entorno RVSM, debería ser posible trabajar con seguridad en niveles de tránsito más elevados por sector debido al aumento de la capacidad.

2.3.4.2 El nivel de tránsito adicional permisible bajo las operaciones RVSM también puede elevar los niveles de complejidad de algunos sectores, especialmente cuando se junta con condiciones meteorológicas severas o fallas en el equipo. Este problema se puede manejar del mismo modo que la sobrecarga del sector. Los Estados deberían instruir a los controladores a fin de aplicar las iniciativas de la gestión de tránsito a las operaciones RVSM tal como lo harían en cualquier otro caso significativo. Los

Estados que no cuenten con planes de gestión del tránsito deberían considerar su implantación antes que la RVSM.

2.3.4.3 Es importante notar que los procedimientos de la Gestión del Flujo de Tránsito, o la existencia de una instalación regional para la gestión del flujo de tránsito, no son un requerimiento para la implantación RVSM. Sin embargo, se deben considerar cuidadosamente los asuntos relacionados con la carga de trabajo del controlador antes de la implantación. Este esfuerzo está siendo realizado por el Grupo de Trabajo ATC.

---

### 3. IDENTIFICACION DEL ESPACIO AEREO RVSM

#### 3.1 Espacio aéreo RVSM

3.1.1 Este Concepto Operacional asume que todo el espacio aéreo en la región CAR/SAM entre el FL290 y FL410 será identificado como espacio aéreo RVSM, en el que se puede realizar operaciones RVSM aplicando procedimientos ya sea de exclusión o de transición, en caso de que existiera uno. Se preparará el análisis de seguridad operacional y la documentación requeridos para todo el espacio aéreo al que se aplique esta descripción, con excepción del espacio aéreo en el corredor EUR/SAM, donde ya se realizan operaciones RVSM. Se reconoce que cada Estado puede optar por limitar el alcance de las operaciones RVSM dentro de su espacio aéreo soberano. Sin embargo, si se hace el análisis de seguridad operacional y los cambios necesarios en la documentación para llevar a cabo operaciones RVSM en todo el espacio aéreo de la región, estos Estados pueden, fácilmente, extender la RVSM a dicho espacio aéreo en una fecha futura, dependiendo de sus necesidades individuales. Este escenario recibió el respaldo de la reunión del GREPECAS realizada en diciembre de 2002. El análisis de la seguridad operacional y los procedimientos que fueran requeridos serán desarrollados antes de la implantación.

3.1.2 Las aeronaves que no cuenten con aprobación para realizar operaciones RVSM no podrán operar en el espacio aéreo RVSM, salvo en los siguientes casos:

- los Estados pueden desarrollar procedimientos para dar cabida en el espacio aéreo RVSM a las aeronaves sin aprobación RVSM, siempre y cuando el vuelo permanezca dentro de su espacio aéreo doméstico\*. Cuando fuera operacionalmente factible, las aeronaves con aprobación RVSM tendrán preferencia en la utilización de los niveles de vuelo en el espacio aéreo RVSM. Se dará preferencia operacional a las aeronaves con aprobación RVSM sobre las aeronaves sin aprobación RVSM para la asignación de niveles de vuelo, a menos que se obtenga alguna ventaja operacional otorgando preferencia operacional a las aeronaves sin aprobación RVSM.
- se puede dar cabida en el espacio aéreo RVSM a los vuelos de aeronaves de Estado, de carácter humanitario, de mantenimiento y de transporte/despacho, sin aprobación RVSM, de conformidad con los procedimientos aprobados a nivel regional.
- se puede permitir que las aeronaves sin aprobación RVSM asciendan o desciendan en el espacio aéreo RVSM, siempre y cuando que el régimen de ascenso/descenso utilizado para tales maniobras **NO** sea menor que el régimen estándar y que **NO** se detengan en ningún nivel de vuelo intermedio en el espacio aéreo RVSM.

\* El espacio aéreo doméstico se define como el espacio aéreo bajo la jurisdicción de un Estado soberano (tal como Brasil o México), o un proveedor de servicios ATC (tal como COCESNA). Para los propósitos de este documento, el espacio aéreo doméstico no incluye FIRs oceánicas bajo el control de un Estado a menos que se especifique en la documentación regional.

\*\* La designación aeronaves de Estado incluye a las aeronaves militares.

#### 3.2 Espacio aéreo de transición

3.2.1 **No se implantará ningún espacio aéreo de transición en las Regiones CAR/SAM como resultado de la implantación RVSM en Enero de 2005.**

#### 4. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES RVSM

##### 4.1 Aeronaves con aprobación RVSM

4.1.1 Las aeronaves **con aprobación RVSM** podrán programar su plan de vuelo para ingresar y operar en el espacio aéreo RVSM. Dependiendo de las necesidades operacionales y solicitudes del usuario, los controladores podrán asignar cualquiera de los siguientes niveles de vuelo a estas aeronaves,:

- FL290
- FL300
- FL310
- FL320
- FL330
- FL340
- FL350
- FL360
- FL370
- FL380
- FL390
- FL400
- FL410

4.1.2 Los controladores establecerán una separación de 1000 pies entre aeronaves **con aprobación RVSM**. Todos los procedimientos actualmente utilizados por los proveedores de servicios ATC que establecen el uso de una separación vertical de 2000 pies serán enmendados a 1000 pies cuando se apliquen a las aeronaves **con aprobación RVSM**.

##### 4.2 Aeronaves sin aprobación RVSM

4.2.1 Las aeronaves sin aprobación RVSM y que operan en el FL290 o en niveles de vuelo superiores tendrán una separación de 2000 pies con el resto de las aeronaves, incluyendo las aeronaves con aprobación RVSM. Se deberá aplicar una separación vertical de 2000 pies, independientemente del tipo de espacio aéreo en el cual esté operando la aeronave. Las aeronaves sin aprobación RVSM no podrán programar su plan de vuelo para ingresar u operar en el espacio aéreo RVSM. La excepción a esta regla serán aquellas aeronaves específicamente identificadas en los procedimientos regionales, tales como vuelos de aeronaves de Estado, de carácter humanitario, o aeronaves que operen enteramente dentro del espacio aéreo doméstico de un solo Estado, aplicando procedimientos desarrollados y coordinados por dicho Estado. Las aeronaves sin aprobación RVSM pueden obtener el permiso para operar en cualquier nivel de vuelo RVSM, como FL360 o FL380, siempre y cuando tengan una separación de 2000 pies con otra aeronave.

##### 4.3 Identificación de las aeronaves RVSM

4.3.1 Este Concepto Operacional asume que cada Estado tendrá un método para que cada proveedor de servicios ATC pueda identificar a las aeronaves con aprobación RVSM. Este procedimiento se efectuará mediante un identificador incluido en el plan de vuelo presentado y deberá estar disponible, de alguna forma, en cada puesto de control que proporcione servicio a la aeronave. Los

explotadores de aeronaves deberán asegurarse que toda aeronave con aprobación RVSM utilice el identificador apropiado para cada vuelo. Los proveedores de servicios ATC que no utilicen procesamiento automatizado de datos o transferencia automatizada de datos deberán asegurarse que la situación de aprobación RVSM de la aeronave esté debidamente coordinada con los otros proveedores de servicios, de la misma manera como se coordina otros datos críticos del vuelo. Los controladores deben verificar la situación de aprobación de cualquier aeronave que opere en el espacio aéreo RVSM. Esto puede cumplirse verificando que el sufijo correspondiente a dicho equipo esté anotado en el plan de vuelo. Los Estados que utilicen el procesamiento automatizado de planes de vuelo deberán asegurarse que cualquier tipo de automatización permita el envío de la designación RVSM aceptada regionalmente.

#### 4.4 **Aeronaves de Estado/militares**

4.4.1 Las aeronaves de Estado y militares sin aprobación RVSM serán acomodados en el espacio aéreo RVSM previa coordinación. La coordinación previa consistirá en la presentación de un plan de vuelo. La emisión de una autorización del ATC representará la aprobación para que la aeronave opere en espacio aéreo RVSM. La continuación de los vuelos de estas aeronaves en espacio aéreo RVSM estará sujeta a las consideraciones operacionales normales.

#### 4.5 **Procedimientos para condiciones meteorológicas/turbulencia/suspensión de operaciones RVSM**

4.5.1 Las operaciones RVSM pueden verse especialmente afectadas por la presencia de turbulencia. Esto incluye la turbulencia causada ya sea por una actividad meteorológica severa o por el fenómeno conocido como flujo orográfico o turbulencia de onda orográfica.

4.5.2 Muchas FIR de la región CAR/SAM se ven afectadas por la turbulencia causada por el flujo orográfico/onda orográfica. El NOTAM/AIC de implantación RVSM contiene el siguiente texto:

El piloto debe notificar al ATC cuando la aeronave:

- **Encuentra turbulencia que afecta la capacidad de mantener el nivel de vuelo.**

4.5.3 Esto normalmente ocurrirá cuando la aeronave se encuentra en áreas con mayor turbulencia que la moderada. Cuando los proveedores de servicios ATC reciben los informes de mayor turbulencia que la moderada, deben evaluar la situación para determinar si se deben suspender las operaciones RVSM.

4.5.4 La turbulencia/actividad de onda orográfica también pueden ser pronosticadas con un alto nivel de precisión. Durante los períodos en los que se prevé actividad de onda orográfica, los controladores deberían solicitar informes del piloto en forma regular a fin de identificar rápidamente cualquier problema potencial. La tecnología que predice y define el flujo orográfico está cada vez más avanzada, proporcionando a los proveedores de servicios ATC pronósticos sumamente exactos.

4.5.5 Si un proveedor de servicio ATC tiene conocimiento que las condiciones de turbulencia/onda orográfica interferirán con la capacidad de una aeronave de mantener la altitud asignada, el primer paso es asegurar el establecimiento de una separación vertical de 2000 pies para las aeronaves afectadas o que se verán afectadas por esta turbulencia. Una vez establecida la separación vertical de 2000 pies, el siguiente paso es definir la zona donde está ocurriendo la actividad. El proveedor de servicios ATC debería

entonces considerar la opción de suspender las operaciones RVSM dentro de la zona definida. Algunos de los factores que se deben considerar al decidir si se suspende o no la RVSM son:

- El volumen de tránsito actual/previsto
- Disponibilidad de otros métodos de separación
- Otros impactos en el tránsito, tales como fallas de los equipos

4.5.6 Cuando sea necesario, el proveedor de servicios ATC debería tomar la acción requerida para suspender las operaciones RVSM dentro de la zona definida. Además de adoptar medidas para restablecer los 2000 pies de separación vertical entre aeronaves que están operando con 1000 pies de separación, el proveedor de servicio debe coordinar de inmediato con los proveedores de servicio de los alrededores para informarles acerca de cualquier suspensión de las operaciones RVSM. Esta coordinación debería incluir, como mínimo:

- El motivo de la suspensión de las operaciones RVSM
- El espacio aéreo y las rutas afectados
- El tiempo que las operaciones RVSM estarán suspendidas
- El momento en que se espera reanudar las operaciones RVSM, si se conoce
- Cualquier restricción en la gestión de afluencia del tránsito
- Los datos de vuelo revisados sobre cualquier aeronave que ingresará al espacio aéreo adyacente desde el espacio aéreo donde se han suspendido las operaciones RVSM
- La fecha de vuelo revisada de cualquier aeronave que abandone la zona donde se suspendió/suspenderá la RVSM.

4.5.7 La suspensión de las operaciones RVSM no necesariamente significa que los controladores ya no puedan utilizar cualquier nivel de vuelo disponible dentro del espacio aéreo RVSM. La suspensión de las operaciones RVSM por cualquier otra razón operacional debería ser manejada de la manera arriba indicada, con la diferencia que la coordinación debería incluir el motivo de la suspensión. Los proveedores de servicios ATC deben asegurarse que todas las instalaciones afectadas sean debidamente notificadas, a fin de asegurar una transición ordenada a las normas de separación convencionales. En aquellos casos en que la turbulencia/actividad de onda orográfica afecta a muchas aeronaves dentro de un área relativamente pequeña, los controladores pueden considerar el uso de otros medios de separación, tales como la separación lateral o longitudinal.

## 4.6 Desplazamientos laterales

4.6.1 Debido a la creciente precisión del equipo de navegación con que cuentan las aeronaves actuales, éstas pueden volar a lo largo de la actual estructura de rutas con poca o ninguna desviación del eje de ruta. Si bien este alto nivel de precisión es deseable desde el punto de vista operacional, también aumenta el riesgo para las aeronaves que están ascendiendo o descendiendo a través de los niveles de vuelo de otras aeronaves equipadas en forma semejante, ya que esta mayor precisión de navegación significa que las aeronaves tienen más probabilidades de ocupar el mismo espacio aéreo lateral en un momento dado. Este riesgo también se presenta durante las desviaciones de altitud ocasionadas por turbulencia/actividad de onda orográfica. Un método para mitigar este riesgo es permitir el uso de desplazamientos laterales. En el [Apéndice xx](#) a este documento se describe un ejemplo de procedimiento de desplazamiento lateral. El Panel de Separación y Seguridad del Espacio Aéreo de la OACI está

estudiando actualmente la implantación de un procedimiento de aplicación mundial; el cual, si es adoptado, podría incluirse en la documentación regional, incluyendo el manual de operaciones RVSM.

#### 4.7 **Recolección de datos**

4.7.1 Los proveedores de servicio ATC deberían establecer un sistema para la recolección y envío de información importante sobre las operaciones RVSM a las autoridades apropiadas. Esta información incluye: aeronaves de las que se sospecha no tienen aprobación RVSM y que están operando en el espacio aéreo RVSM sin la debida autorización, desviaciones importantes de altitud, aumentos o disminuciones inesperadas en la cantidad de operaciones RVSM, etc. Estos datos serán recolectados y enviados a la Agencia Regional de Monitoreo CAR/SAM (CARSAMMA), utilizando formularios preparados por el Grupo de Tarea RVSM de las Regiones CAR/SAM. Asimismo, se efectuará el seguimiento de los datos sobre el uso de la RVSM para que puedan ser utilizados por los funcionarios de gestión de la afluencia del tránsito tanto nacional como regionalmente y para estudios de monitoreo a largo plazo a ser efectuados por la CARSAMMA.

### 5. **ASUNTOS RELACIONADOS CON EL PERSONAL ATC**

- **Instrucción**

La instrucción RVSM de los controladores se llevará a cabo utilizando material elaborado tanto por el Grupo de Tarea RVSM como por las autoridades de aviación civil del mismo Estado. El uso de la RVSM en el entorno operacional será muy similar a las actuales normas de separación vertical. Se debería poner especial énfasis en aquellas áreas en las que los procedimientos RVSM difieren de los procedimientos actuales, tales como la suspensión de las operaciones RVSM, los procedimientos de contingencia RVSM y los temas relacionados con la gestión de la sectorización del espacio aéreo. El material de instrucción para los controladores será desarrollado por el Grupo de Tarea RVSM y será puesto a disposición de cada Estado. Los Estados pueden utilizar el NOTAM/AIC RVSM como guía de notificación anticipada. Los Estados deberían planificar con suficiente antelación como para poder impartir instrucción individualizada a los controladores poco antes de la implantación de la RVSM. Al iniciar los programas de instrucción, cada Estado debería tomar en cuenta su propia situación operacional y adaptar los materiales de instrucción de manera que se ajusten a la tecnología que esté utilizando para brindar los servicios de tránsito aéreo, tales como radar o no-radar. Es altamente recomendable que los Estados utilicen el manual regional de instrucción RVSM como ayuda. Los Estados deberían utilizar escenarios y problemas de instrucción RVSM simulados para que los controladores tengan la oportunidad de practicar con el uso de la separación RVSM antes de su implantación efectiva.

- **Automatización**

Aquellos Estados que estén procesando los planes de vuelo en forma automatizada se deberán asegurar que sus sistemas automatizados pueden aceptar, reconocer, procesar y enviar datos de plan de vuelo relacionados con la RVSM. Estos datos deberían ser presentados al controlador en un formato fácilmente reconocible y en forma tal que mejore la capacidad del controlador de efectuar operaciones seguras, ordenadas y eficientes dentro de su espacio aéreo asignado.

### 6. **CAMBIOS EN EL ESPACIO AEREO**

6.1 Luego de analizar el espacio aéreo, se ha determinado que la implantación de la RVSM de por sí, no requerirá la alteración del espacio aéreo dentro de la región CAR/SAM. No obstante, el uso de

la RVSM agilizará el desarrollo de nuevos sistemas de rutas en la región, al permitir la eliminación de algunas rutas debido a la mayor capacidad que ofrece la RVSM.

## 7. CAMBIOS EN LOS DOCUMENTOS

7.1 Se hará cambios en toda la documentación regional necesaria, incluyendo las partes CAR y SAM del Doc 7030.

## 8. PROCEDIMIENTOS DE TRANSICION PARA LA IMPLANTACIÓN RVSM

8.1 Los procedimientos de transición para la implantación RVSM serán los siguientes:

(Texto a ser desarrollado por el grupo de trabajo ATC)

## 9. Esquema de Asignación de Niveles de Vuelo (FLAS)

9.1 Debido a que la RVSM incrementa la cantidad de niveles de vuelo utilizables adicionales al entorno operacional, el sistema actual de asignación de niveles de vuelo ya no se aplicaría. El Anexo II del Doc. 4444 de la OACI proporciona un esquema de asignación de niveles de vuelo que puede ser utilizado para desarrollar un sistema de procedimientos para las Regiones CAR/SAM.

9.2 Asignación de niveles de vuelo dentro de espacio aéreo RVSM utilizando el siguiente **FLAS**:

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| Aeronaves dentro del espacio aéreo RVSM o dentro del espacio aéreo de transición RVSM, si existiera uno. | Si la ruta asignada, derrota, curso, o vector está entre 000 y 179 grados magnéticos | Asignar cualquiera de los siguientes niveles de vuelo | FL290<br>FL310<br>FL330<br>FL350<br>FL370<br>FL390<br>FL410 |
| Aeronaves dentro del espacio aéreo RVSM o dentro del espacio aéreo de transición RVSM, si existiera uno. | Si la ruta asignada, derrota, curso, o vector está entre 180 y 359 grados magnéticos | Asignar cualquiera de los siguientes niveles de vuelo | FL300<br>FL320<br>FL340<br>FL360<br>FL380<br>FL400          |

9.3 Es importante recordar que a cualquier aeronave, con aprobación RVSM o sin aprobación RVSM, se le puede asignar cualquier nivel de vuelo de conformidad con el sistema arriba mencionado. Sin embargo, la separación vertical de 2000' se debe aplicar a todas las aeronaves sin aprobación RVSM

dentro del espacio aéreo de transición RVSM, en caso existiera uno. Esto proporciona un beneficio significativo para las aeronaves sin aprobación RVSM en vuelos domésticos ya que pueden conseguir algunos beneficios en ahorro de combustible tal como las aeronaves con aprobación RVSM. Las aeronaves que no estén conformes con el sistema arriba mencionado deben ser coordinadas y aprobadas por cada controlador receptor.

#### 9.4 **Operación de aeronaves sin aprobación RVSM dentro del espacio aéreo RVSM**

9.4.1 Se dará preferencia operacional a las aeronaves con aprobación RVSM sobre las aeronaves sin aprobación RVSM para la asignación de niveles, a menos que se obtenga alguna ventaja operacional dando preferencia operacional a las aeronaves sin aprobación RVSM. El mínimo de separación vertical entre aeronaves sin aprobación RVSM operando en el espacio aéreo RVSM y todas las demás aeronaves es 2,000 pies. El controlador puede permitir que las aeronaves sin aprobación RVSM asciendan o desciendan *a través* del espacio aéreo RVSM, siempre y cuando el régimen de ascenso/descenso utilizado para tales maniobras **NO** sea menor que el régimen estándar y que **NO** se detengan en ningún nivel de vuelo intermedio en el espacio aéreo RVSM.

---

## LISTA DE ACRÓNIMOS

|            |   |
|------------|---|
| ACAS       | Sistema anticolidión de a bordo   |
| ADS        | Vigilancia dependiente automática   |
| Región AFI | Región Africa-Océano Indico   |
| AFS        | Servicio fijo aeronáutico   |
| AFTN       | Red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas  |
| AIDC       | Comunicaciones de datos entre instalaciones del servicio de tránsito aéreo (ATS)      |
| AMSS       | Servicio móvil aeronáutico por satélite   |
| ASM        | Gestión del tránsito aéreo  |
| ATC        | Control de tránsito aéreo   |
| ATFM       | Gestión de afluencia del tránsito aéreo   |
| ATM        | Gestión del tránsito aéreo  |
| ATN        | Red de telecomunicaciones aeronáuticas  |
| ATS        | Servicio de tránsito aéreo  |
| CIDIN      | Red OACI común de intercambio de datos  |
| CNS/ATM    | Comunicaciones, navegación y vigilancia/Gestión del tránsito aéreo                    |
| CPDLC      | Comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto                                 |
| CTA        | Area de control   |
| ETOPS      | Vuelos a grandes distancias de aviones bimotores                                      |
| FANS-1/A   | Sistemas de navegación aérea del futuro – Aviónica                                    |
| FIR        | Región de información de vuelo  |
| FLAS       | Sistema de atribución de niveles de vuelo   |
| FMS        | Sistema de gestión de vuelo   |
| GNE        | Error de navegación grave   |
| GNSS       | Sistema mundial de navegación por satélite  |
| HF         | Alta frecuencia   |
| ICD        | Documento de control de interfaz  |
| IGA        | Aviación general internacional  |
| IRU/INS    | Unidad de referencia inercial/Sistema de navegación inercial                          |
| MNPS       | Especificaciones de performance mínima de navegación                                  |
| NAT        | Atlántico septentrional   |
| NDB        | Radiofaro no direccional  |
| NICE       | Efectividad de costos del grupo de gestión de la implantación Atlántico septentrional |
| OAC        | Centro de control de área oceánica  |
| OCA        | Area de control oceánico  |
| OLDI       | Intercambio de datos en línea   |
| OTS        | Sistema organizado de derrotas  |
| RNP        | Performance de navegación requerida   |
| RVSM       | Separación vertical mínima reducida   |
| SARPS      | Normas y métodos recomendados (ICAO)  |
| SATCOM     | Comunicaciones por satélite   |
| SSR        | Radar secundario de vigilancia  |
| TLS        | Nivel de seguridad deseado  |
| UTC        | Hora universal coordinada   |
| VHF        | Muy alta frecuencia   |
| VDL        | Enlace de datos en VHF  |
| VOR/DME    | Radiofaro omnidireccional VHF/Equipo radiotelemétrico                                 |