



Organización de Aviación Civil Internacional
OFICINA NORTEAMÉRICA, CENTROAMÉRICA Y CARIBE

C/CAR WG/4-NE/04
26/01/03

Cuarta Reunión del Grupo de Trabajo del Caribe Central (C/CAR WG/4)
Santo Domingo, República Dominicana, 9 al 13 de febrero de 2004

**Cuestión 2 del
Orden del Día:**

**Asuntos generales de navegación aérea
2.3 Sistemas CNS/ATM**

**NECESIDAD DE MEJORAR E IMPLEMENTAR SISTEMAS AUTOMATIZADOS ATM
PRODUCTO DE LOS DESARROLLOS ATM Y CNS EN EL CARIBE CENTRAL**

(Nota presentada por la Secretaría)

RESUMEN

Esta Nota de Estudio presenta una propuesta de acción para identificar y coordinar la implementación de los requisitos operacionales y técnicos en los sistemas automatizados ATM del Caribe Central, teniendo en cuenta las conclusiones pertinentes de la Undécima Conferencia de Navegación Aérea, GREPECAS/11, NACC/DCA/1 y AP/ATM/6, así como los conocimientos y experiencias obtenidas por los Estados y Territorios.

Referencias :

- Informe de la Primera Reunión de Directores de Aviación Civil de Norteamérica, Centroamérica y Caribe (Gran Caimán, Islas Caimanes del 8 al 11 de Octubre de 2002)
- Informe de la Undécima Reunión del Grupo Regional de Planificación y Ejecución CAR/SAM GREPECAS/11 (Manaus, Brasil, del 3 al 7 de Diciembre de 2002)
- Informe de la Sexta Reunión de Trabajo de Autoridades y Planificadores de Gestión del Tránsito Aéreo para la transición Regional a los sistemas CNS/ATM de las Regiones CAR/SAM (San José, Costa Rica, del 29 de septiembre al 3 de octubre de 2003)
- Informe de la Tercera Reunión del Grupo de Trabajo del Caribe Central (Curazao, Antillas Neerlandesas, del 24 al 28 de Marzo de 2003)
- Informe de la Undécima Conferencia de Navegación Aérea (Montreal, Canadá, del 23 de septiembre al 3 de octubre de 2003).

1. Introducción

1.1 La Tercera Reunión del Grupo de Trabajo del Caribe Central (C/CAR WG/3), celebrada en Curazao, Antillas Neerlandesas, de 24 al 28 de marzo de 2003, al considerar los escenarios para el estudio e implementación de los sistemas CNS/ATM en el Caribe Central y espacios aéreos vecinos, acordó que se debería considerar el área del Caribe Central como un solo escenario homogéneo desde el punto de vista de implementación CNS/ATM.

1.2 La Undécima Conferencia de Navegación Aérea celebrada en Montreal, Canadá, del 23 de septiembre al 3 de octubre de 2003 acordó impulsar en las regiones de la OACI la toma de decisiones en colaboración (CDM), la interoperabilidad de sistemas y la gestión del espacio aéreo en armonía y sin costuras, mediante las siguientes recomendaciones:

- **Recomendación 1/13** Armonización de los sistemas de navegación aérea
- **Recomendación 4/1** Armonización de los sistemas de navegación aérea entre regiones
- **Recomendación 4/3** Toma de decisiones en colaboración y equilibrio entre demanda y capacidad

1.3 La Undécima Reunión del Grupo Regional de Planificación y Ejecución CAR/SAM, GREPECAS/11, celebrada en Manaus, Brasil, del 3 al 7 de Diciembre de 2002 adoptó, entre otras, las siguientes conclusiones/decisiones relacionadas con la automatización de los sistemas ATS:

- **Conclusión 11/23** Implantación RVSM en las Regiones CAR/SAM
- **Conclusión 11/25** Simulaciones ATC (sobre el impacto de la implantación RVSM)
- **Conclusión 11/28** Sistemas automatizados del control de tránsito aéreo
- **Conclusión 11/32** Participación en el Grupo de Tarea RVSM
- **Conclusión 11/47** Directrices regionales revisadas para el intercambio de datos SSR
- **Conclusión 11/48** Uso del aviso de altitud mínima de seguridad (MSAW)
- **Conclusión 11/49** Directrices regionales para la planificación e implementación de los sistemas de vigilancia radar
- **Conclusión 11/50** Directrices regionales preliminares sobre los sistemas de vigilancia dependiente automática
- **Decisión 11/51** Términos de referencia del grupo de tarea desarrollo de la automatización ATM
- **Decisión 11/52** Acciones para el desarrollo de la automatización ATM
- **Conclusión 11/53** Solicitud de apoyo del Proyecto RLA/98/003 a los trabajos del Grupo de Tarea Desarrollo de la Automatización ATM.

1.4 La Primera Reunión de Directores de Aviación Civil de Norteamérica, Centroamérica y Caribe (NACC/DCA/1) celebrada en Gran Caimán, Islas Caimanes, del 8 al 11 de Octubre de 2002, acordó impulsar los trabajos de automatización ATM través de las siguientes conclusiones:

- **Conclusión 1/11** Desarrollo de un Plan de Implantación RVSM Nacional en los Estados/Territorios/COCESNA de la Región CAR
- **Conclusión 1/14** Apoyo a la continuación del desarrollo e implementación de los sistemas CNS en la Región CAR
- **Conclusión 1/15** Apoyo a la continuación del desarrollo e implementación de los sistemas CNS/ATM en la Región CAR

1.5 Por su parte, en la Sexta Reunión de Trabajo de Autoridades y Planificadores de Gestión del Tránsito Aéreo (AP/ATM/6) para la transición Regional a los sistemas CNS/ATM celebrada San José, Costa Rica, del 29 de septiembre al 3 de octubre de 2003, como parte del Proyecto Regional PNUD/OACI RLA/98/003, se ajustó el calendario de actividades para que todos los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales cumplieren con todas las tareas del programa RVSM a finales del año 2004, con lo cual se prevé la implementación RVSM en las Regiones CAR/SAM el 20 de enero de 2005 en armonía con la implementación RVSM en la Región NAM.

1.6 En el marco de los acuerdos tomados para la implementación RVSM en las Regiones CAR/SAM, los Estados/Territorios /Organizaciones Internacionales han llevado a cabo numerosas tareas y actividades de cooperación internacional para estudiar e identificar los diversos escenarios que puedan tener un impacto en los servicios ATC, dando como resultado importantes contribuciones para la implementación y mejora de servicios e instalaciones multinacionales de los sistemas CNS/ATM, lo que redundara en un aumento en la capacidad del espacio aéreo y la seguridad operacional ATM, ahorros de combustible para los usuarios del espacio aéreo, así como mejoras a la eficacia y regularidad de los vuelos.

1.7 Con el estudio de los escenarios de simulación RVSM, los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales han identificado diversos aspectos que impactan la implementación RVSM, tales como la recolección de datos de aeronaves certificadas para RVSM, fraseología, desempeño de las tareas realizadas y carga de trabajo ATC, procedimientos aplicables ATC, posibilidad de eventos de incidentes ATS, procedimientos de contingencia, requisitos de actualización a las Cartas de Acuerdo entre dependencias ATS, requisitos de capacitación RVSM, requisitos de modificación a la organización del espacio aéreo ATS, espacio aéreo de transición, excluyente y no excluyente, requisitos de comunicaciones ATS, entre otros, incluyendo los requisitos operacionales RVSM para los sistemas automatizados ATC.

1.8 En los estudios de simulación RVSM, los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales han detectado algunos requisitos operacionales RVSM, que se presentan en el **Apéndice** a esta Nota de Estudio, para el procesamiento y la coordinación del plan de vuelo de las aeronaves que impactan directamente en el uso de los sistemas automatizados ATC para el intercambio de datos entre las dependencias ATS (AIDC), visualización de datos del plan de vuelo en las pantallas ATC, alertas automáticas, estado RVSM, etc.

1.9 Como parte de las actividades para la implementación RVSM en las FIR de las Regiones NAM/CAR/SAM, las Oficinas Regionales NACC y SAM de la OACI llevan a cabo un seguimiento puntual de los trabajos realizados por los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales, así como sobre las encuestas y publicación de NOTAM y enmiendas a los AIC que contienen cambios o adiciones a los Servicios de Navegación Aérea.

2 Discusión

2.1 Enfoque ATM

2.1.1 Teniendo en cuenta los antecedentes expresados en los párrafos 1.1 al 1.9 de esta Nota, se propone a la reunión desarrollar una estrategia para llevar a cabo el estudio de los diversos escenarios de implementación que identifique los requisitos operacionales de los sistemas automatizados ATM del Caribe Central.

2.1.2 Esta estrategia debería tener una visión gradual, armoniosa y evolutiva para la interoperabilidad entre sistemas que permita el intercambio de datos entre dependencias ATS (AIDC) y la toma de decisiones en colaboración (CDM), así como el alcanzar la gestión flexible, transparente (*sin costuras/seamless*) y óptima del espacio aéreo, a la vez que aumente los niveles requeridos de seguridad operacional ATM.

2.1.3 En los estudios de simulación RVSM, el Grupo de Tarea ATM del Caribe Central debería considerar el análisis del material guía para el estudio de requisitos operacionales RVSM en los sistemas automatizados ATM señalado en el Apéndice a esta Nota de Estudio, con la finalidad de elaborar y recomendar un plan de acción para la implementación de mejoras a los sistemas automatizados ATM del

Caribe Central, que a la vez permita a los Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales definir otros requisitos de automatización ATM.

2.1.4 Para esto, entre otros aspectos, la Reunión debería tomar nota de la información que se presenta en esta Nota de Estudio sobre los Sistemas Automatizados ATM del Caribe Central.

2.2 Impacto en los sistemas CNS

2.2.1 Los desarrollos ATM que están siendo implementados, tales como las rutas RNAV y RNP, el RVSM y otros, generalmente imponen mayores requisitos para mejorar y desarrollar los sistemas de comunicaciones VHF y HF aire-tierra, los sistemas de navegación y los sistemas de vigilancia radar, y por lo tanto implican mayor necesidad de que sean solucionadas las deficiencias existentes en los sistemas CNS, así como demandan la implementación de nuevos sistemas multinacionales CNS, los cuales tienen una influencia importante en la automatización ATM.

2.2.2 Basado en las consideraciones expresadas anteriormente, se propone a la Reunión que recomiende acciones para enfatizar el desarrollo de los sistemas CNS, conforme a las etapas de desarrollo ATM en el Caribe Central, para asegurar la implementación exitosa del RVSM y otros desarrollos ATM. Entre los nuevos sistemas de comunicaciones, se destacan las aplicaciones tierra-tierra de la ATM, tales como el AMHS y la AIDC, el intercambio de datos radar, el ADS y otros, así como su impacto en la automatización ATM.

3 Conclusión

3.1 Se espera que el GREPECAS, basado en el trabajo de sus órganos auxiliares y del Proyecto RLA/98/003 emita próximamente más orientaciones sobre la implementación de la automatización ATM como uno de los aspectos para el desarrollo e implementación de los sistemas CNS/ATM.

3.2 Sin embargo, considerando la implementación del RVSM y otros desarrollos ATM en el Caribe Central y tomando en cuenta lo señalado en los párrafos anteriores, es necesario establecer un plan de acción inmediato a fin de contribuir a la implementación exitosa de los elementos de automatización ATM mencionados, por lo tanto se propone a la Reunión adoptar los Proyectos de Conclusión y de Decisión siguientes:

PROYECTO DE CONCLUSIÓN 4/XX DESARROLLO DE LA AUTOMATIZACIÓN ATM EN EL CARIBE CENTRAL

Que los Estados/Territorios del Caribe Central:

- a) evalúen el impacto de la implementación RVSM en el Caribe Central;
- b) como seguimiento a los trabajos de implantación RVSM, identifiquen los requisitos operacionales para sus sistemas automatizados ATM;
- c) planifiquen e implementen lo antes posible las modificaciones y/o mejoras necesarias en sus sistemas automatizados ATM;
- d) apliquen otras medidas apropiadas para solucionar las dificultades encontradas y lograr la implantación de los nuevos requerimientos en sus sistemas automatizados ATM;

- e) colaboren e intercambien conocimientos y experiencias con otros Estados/Territorios/Organizaciones Internacionales para introducir mejoras a los sistemas automatizados de la Región CAR;
- f) presenten el resultado de sus evaluaciones en la próxima reunión del Grupo de Trabajo del Caribe Central; y
- g) envíen, a solicitud de la Oficina NACC de la OACI, los resultados que se obtengan de las simulaciones RVSM y evaluaciones de sus sistemas automatizados ATM.

**PROYECTO DE
DECISIÓN 4/XX**

**COORDINACIÓN DE LOS TRABAJOS PARA EL
DESARROLLO DE LA AUTOMATIZACIÓN ATM EN EL
CARIBE CENTRAL**

Que el Grupo de Trabajo del Caribe Central (C/CAR WG):

- a) de seguimiento a las acciones de los Estados y Territorios y a las recomendaciones del GREPECAS sobre el desarrollo de la automatización ATM, contribuyendo a la coordinación e implementación de esas acciones; y
- b) evalúe y resuma los conocimientos y experiencias adquiridas por los Estados/Territorios sobre los desarrollos mencionados remitiéndolas a la Reunión del Subgrupo ATM/CNS/SG/4 del GREPECAS a través de la Oficina NACC de la OACI.

4. Acciones sugeridas

4.1 Se invita a la Reunión a:

- a) tomar nota de la información contenida en esta nota de estudio;
- b) revisar y aprobar los Proyectos de Conclusión y de Decisión mencionados en el párrafo 3.1; y
- c) adoptar otras acciones que considere oportunas.

APÉNDICE

GUÍA PARA EL ESTUDIO DE REQUISITOS OPERACIONALES RVSM EN LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS ATM

Objetivos

- a) Evaluar el impacto de la Implantación RVSM en el espacio aéreo ATS, comparando los parámetros de los sistemas automatizados ATM obtenidos en la simulación de escenarios RVSM.
- b) Proporcionar información que facilite la automatización ATM del Caribe Central.
- c) Proponer acciones y recomendaciones para la implementación y/o mejora de los sistemas automatizados ATM.
- d) Evaluar e identificar otros requisitos operacionales de los sistemas automatizados ATM mediante la realización de estudios sobre otros escenarios simulados de implementación ATM.

1. Procesamiento de Planes de Vuelo

1.1 Todo programa para el procesamiento de plan de vuelo debe estar diseñado de manera que facilite el acceso del plan de vuelo repetitivo (RPL) el plan de vuelo presentado (FPL) y el plan de vuelo actualizado (CPL), lo que incluye el acceso de mensajes de plan de vuelo enviados vía AFTN por los usuarios de los servicios de navegación aérea, así como la elaboración en la dependencia ATC de los planes de vuelo cuando éstos sean presentados por parte de los pilotos en vuelo, para que el controlador tenga la oportunidad de accederlos al sistema automatizado.

1.2 También se debe considerar que los planes de vuelo enviados de manera errónea que no sean procesados sean enviados a las ventanas de mensajes rechazados con la finalidad de que el controlador tome la acción que corresponda.

1.3 Las modificaciones al sistema automatizado ATC para la implementación RVSM u otros requisitos ATM deben enfocarse desde el punto de vista de una interoperabilidad de sistemas CNS para el intercambio de información precisa y oportuna, con la finalidad de facilitar la toma de decisiones en colaboración y una armonía transparente en la gestión del espacio aéreo ATS.

1.4 Las funciones operativas del sistema automatizado ATC deben facilitar que el controlador pueda ascender/descender dentro del espacio aéreo RVSM a las aeronaves no RVSM (STS/NONRVSM) o a aquellas no aprobadas que, a juicio del controlador, pudiera autorizar en un momento determinado.

2. Mascarillas del plan de vuelo

2.1 Para reducir los errores humanos durante todo el procesamiento de los datos de planes de vuelo en los sistemas automatizados ATC, se debe diseñar una versión amigable de las mascarillas de los planes de vuelo de las dependencias ATS.

2.2 Se debe considerar que el programa de los sistemas automatizados ATC acepte los planes de vuelo de las aeronaves RVSM o NO RVSM que pretendan operar en los distintos espacios aéreos ATS entre FL 290 y FL 410; por ejemplo, la letra W en el campo 10 y/o la leyenda STS/NON RVSM (aeronaves exceptuadas para RVSM) en el campo 18 del formulario de plan de vuelo señalado en el Apéndice 2 al Documento 4444, PANS-ATM, de la OACI.

4. Mensajes ATS automatizados

4.1 Se debe prever el procesamiento de mensajes automatizados de modificación (CHG), por ser útil para los usuarios y controladores que requieran notificar un cambio al estado RVSM de las aeronaves.

4.2 Es conveniente analizar los requisitos de mensajes operacionales en los sistemas automatizados ATC en un entorno ATM a largo plazo, como son el intercambio de mensajes entre las FIR adyacentes.

5 Mensajes FPL o CPL

5.1 El intercambio de información FPL o CPL entre dependencias ATC adyacentes debe facilitar la coordinación del estado RVSM actualizado de la aeronave.

5.2 Los mensajes CPL transmitidos al ACC adyacente de los que se haya recibido el acuse de recibo lógico (mensaje LAM) solamente se modificarán mediante la coordinación oral entre controladores.

6. Colores y filtros de altitud en la visualización radar

6.1 En la pantalla de visualización se deben considerar los colores para diferenciar las distintas aplicaciones de las funciones operativas en un entorno RVSM; por ejemplo, para que el controlador pueda aplicar la separación de 2,000 pies en todo momento entre aeronaves no aprobadas para RVSM con otras aeronaves aprobadas RVSM a partir de un nivel que pudiera ser FL 290 o cualquier otro, es necesario que el símbolo de posición y la etiqueta correspondiente a la aeronave no aprobada para RVSM aparezcan en un color que resalte en la pantalla de visualización. El color amarillo pretendería llamar la atención precautoria del controlador sobre la performance de la aeronave en cuestión.

6.2 De igual manera, la aplicación de un filtro de altitud, por ejemplo a FL 200, permitiría observar con suficiente antelación el movimiento de aeronaves no aprobadas RVSM que pudieran solicitar penetrar a espacio aéreo RVSM no exclusivo.

7. Fajas de Progreso de Vuelo

7.1 Se debe prever que las fajas electrónicas se visualicen con el mismo color de las aeronaves NO RVSM que se presenten en pantalla de la posición de control radar (RCP). El campo puede ser cualquiera que el controlador visualice con facilidad.

7.2 En el caso de las fajas impresas en el campo correspondiente al nivel de vuelo o cualquier otro, se debe anotar la abreviatura STSNONRVSM o NONRVSM para que indique al controlador radar y/o al controlador no radar que la aeronave no está aprobada RVSM.

8. Alerta de conflicto

8.1 La alerta inmediata de conflicto entre tráficos (STCA) debe responder a la reducción de la separación de 1,000 pies y 2,000 pies dentro del espacio aéreo RVSM en los siguientes casos:

- RVSM vs. RVSM (1,000 pies)
- RVSM vs. STS/NONRVSM (2,000 pies)
- RVSM vs. NONRVSM (2,000 pies)

8.2 Asimismo, se debe programar permanentemente la alerta visual del Modo C cuando una aeronave no cumpla con el parámetro de 200 pies máximo referenciado al nivel de vuelo autorizado.

9. Cambios del status RVSM durante el vuelo

9.1 En un sistema automatizado los controladores deben tener la facilidad de cambiar manualmente el estado RVSM de la aeronave en vuelo, debido a posibles fallas o contingencias que pudieran presentarse (RVSM a NON/RVSM).

9.2 La supresión de la letra **W** en el campo 10 del formato de plan de vuelo puede provocar el proceso automático para que se modifique el color del símbolo de posición y etiqueta.

9.3 Por otra parte, el controlador podría anotar en el campo 18 cualquier información adicional relacionada con el estado de la aeronave, como podría ser el diferenciar un plan de vuelo presentado por el piloto en vuelo.

10. Simuladores radar con funciones automatizadas

10.1 Es recomendable que los cambios relacionados con un sistema automatizado ATC, se apliquen también a los simuladores radar con funciones automatizadas a fin de permitir simulaciones más apegadas a un entorno RVSM previsto real.

10.2 De igual manera, el entrenamiento del personal ATC en los simuladores radar se debe impartir en un tiempo cercano a la implantación RVSM.