



**Cuarta Reunión Conjunta GREPECAS–RASG-PA y
Vigésima segunda Reunión del Grupo Regional de Planificación y Ejecución del Caribe y
Sudamérica (GREPECAS/22)**

Fase Virtual (Asincrónica, en línea 16 de septiembre al 11 de octubre de 2024)
Fase Presencial (Lima, Perú, 20 al 22 de noviembre de 2024)

**Cuestión 6 del
Orden del Día:**

Revisión inicial del Programa de trabajo y proyectos del GREPECAS

**INFORME DE LOS RESULTADOS DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL ESPACIO
AÉREO RVSM DE LAS REGIONES CAR/SAM EN 2023 Y REPORTE DE ACTIVIDADES 2023-
2024 del GTE**

(Presentada por la Secretaría)

RESUMEN EJECUTIVO

Esta Nota de Estudio ofrece un panorama detallado de las actividades realizadas por el Grupo de Trabajo de Escrutinio del GREPECAS (GTE) desde su último informe. A lo largo de este periodo, el GTE ha desempeñado un papel crucial en la salvaguarda de la seguridad operacional en el espacio aéreo RVSM de las regiones del Caribe y Sudamérica, asegurando que se mantenga dentro de los niveles aceptables establecidos. En colaboración con CARSAMMA, el GTE ha evolucionado significativamente, transformándose en una fuente clave de datos de seguridad operacional, fundamentales para la toma de decisiones.

Acción:	Las Acciones sugeridas se encuentran incluidas en la Sección 5.
<i>Objetivos Estratégicos:</i>	<ul style="list-style-type: none">• Seguridad Operacional• Capacidad y eficiencia de la navegación aérea
<i>Referencias:</i>	<ul style="list-style-type: none">• Informe Preliminar de la Vigésimotercera Reunión del Grupo de Trabajo de Escrutinio (GTE/24) del Grupo Regional de Planificación y Ejecución CAR/SAM (GREPECAS)

1. Introducción

1.1 Desde la implementación de la Separación Vertical Mínima Reducida (RVSM), comprendida entre los Niveles de Vuelo 290 y 410 inclusive (espacio aéreo RVSM), el Grupo de Trabajo de Escrutinio (GTE) del GREPECAS en conjunto con la Agencia de Monitoreo para las Regiones del Caribe y Suramérica (CARSAMMA), ha desarrollado una importante tarea en el monitoreo continuo del desempeño del sistema de navegación aérea en el espacio aéreo RVSM, así como en las evaluaciones de Seguridad Operacional, en cumplimiento con lo establecido en los Documentos 9937 y el 9574 de la OACI.

2. Alcance

2.1 Esta nota de estudio comprende un resumen de las actividades realizadas por el GTE en el período 2023-2024, incluyendo el resultado del análisis de desempeño de seguridad operacional del espacio aéreo RVSM para 2023 para las regiones CAR/SAM.

3. Discusión

3.1 Del 05 al 09 de agosto del presente año se llevó a cabo en la ciudad de México, México, la vigésimo cuarta reunión del GTE, la cual contó con la asistencia de representantes de 15 Estados/Territorios y Organizaciones Internacionales de las Regiones CAR/SAM y NAM, con un total de 50 delegados.

3.2 Los informes LHD acumulados a lo largo de un período de 12 meses, entre enero y diciembre de 2023, fueron utilizados para la evaluación de la seguridad operacional. **El resultado de la evaluación del riesgo de colisión vertical - CRM (Collision Risk Model) de la región CAR/SAM para el periodo 2023 fue de $2,371 \times 10^{-9}$** por lo que el riesgo se ha mantenido dentro del nivel aceptable de seguridad operacional de 5×10^{-9} accidentes mortales por vuelo o por pérdida de la separación vertical estándar de 1,000 ft. (Ver Apéndice A Fig. I).

FIRs del 2023 con nivel de riesgo encima del TLS

3.3 En la evaluación del 2023 se identificó que las **FIR Port-au-Prince (MTEG), La Paz (SLLF), Guayaquil (SEFG), Curazao (TNCF), Panamá (MPZL) y Santo Domingo (MDCS)** fueron las FIR que presentaron un nivel de riesgo por encima del Nivel de Seguridad Deseado (TLS) (ver Apéndice A Fig II). Analizando los valores de CRM de los últimos 5 años se identifica que hay FIRs que se han mantenido por encima del TLS, razón por la cual la Secretaria y la Relatoría trabajaran en reuniones entre los puntos focales de los Estados involucrados como parte de la estrategia implementada para la reducción de los LHD en la frontera. (Ver Apéndice A Fig. II).

3.4 La Nota de Estudio 07 del GTE 24 presentada por la Relatora requirió a CARSAMMA el análisis de los factores cuantitativos que impactaron negativamente los cálculos de CRM de las FIR que se encuentran por encima del nivel de seguridad deseado (TLS) listadas en el párrafo anterior, con el objetivo de establecer las medidas adecuadas para mitigar el nivel de riesgo. Dentro del estudio CARSAMMA identifique los siguientes factores:

- Numero de aeronaves no aprobadas RVSM que sobrevolaron la FIR
- Coordinaciones oportunas y precisas
- Información errónea Formulario "0" diseñado para la recolección de datos, con el objetivo de obtener una muestra del movimiento de tráfico aéreo para el análisis y evaluación de la seguridad del espacio aéreo de las Regiones CAR/SAM.
- Duración de la aeronave a un nivel no autorizado (duración del evento)
- Cobertura de vigilancia de las FIR

LHDs en las FIR CAR/SAM

3.5 En cuanto a la ocurrencia de desviaciones de altura importantes (LHD) para el año 2023 se consideraron 624 eventos válidos en las Regiones CAR/SAM que se incluyeron en el estudio CRM. Como en años anteriores, los LHD con Código "E" (error/falla/sin coordinación entre dependencias ATC) fueron los más frecuentes, con un total de 561 eventos, seguidos del Código "L" (aeronave no aprobada RVSM), con 94 eventos. El elevado número de eventos con Código "E" nos lleva a analizar los factores que afectan

las coordinaciones entre las FIR; asimismo, las razones por las cuales aeronaves sin aprobación RVSM están utilizando este espacio, incrementando así el riesgo operacional.

3.6 El proceso de análisis y evaluación de los LHD de forma individual determina el Valor de Riesgo (VR) asociado a cada LHD, utilizando una matriz de riesgo diseñada para evaluar si el nivel de riesgo de cada evento se encuentra dentro del límite aceptable establecido para las Regiones CAR/SAM que es de 20 puntos. El resultado de este análisis muestra un valor de riesgo promedio de 21.4 para la región CAR, 22.2 para la región SAM, y un promedio general de 22.5 para ambas regiones CAR/SAM. Durante el 2023, se identificaron 40 eventos con valores entre 39 y 51, los cuales requieren un análisis y mitigación por parte de los Estados.

3.7 Las FIR que reportaron más LHDs con sus FIR adyacentes fueron Panamá (71 eventos), Bogotá (53 eventos) y Santo Domingo (45 eventos). Las tres FIR que más LHD produjeron a sus FIR adyacentes fueron Bogotá (114 eventos), Panamá (58 eventos) y Amazónica (46 eventos).

Seminario de asistencia PBCS

3.8 Como parte de los acuerdos del GTE 24, CARSAMMA, con el apoyo de la Secretaría, organizará un seminario dirigido a los Estados de las Regiones CAR/SAM para capacitar a los Puntos de Contacto respecto a las acciones necesarias para el reporte de aprobaciones de comunicaciones y vigilancia basadas en la performance (PBCS), y el llenado de los formularios: F0 (formulario de recopilación de datos), F2 (formulario de registro de aprobación para operar en el espacio aéreo RVSM con PBCS en las regiones CAR/SAM), F3 (formulario de cancelación de la aprobación para operar en el espacio aéreo RVSM con PBCS en las regiones CAR/SAM), F5 (formulario de datos del plan de vuelo para auditoría RVSM) y F6 (formulario de solicitud de convalidación de monitoreo ASE).

Manual de Puntos de Contacto acreditados a CARSAMMA

3.9 La Reunión GTE 24 aprobó la actualización del Manual de Puntos de Contacto Acreditados a la CARSAMMA. Este proyecto fue dirigido por la Relatoría y un grupo ad-hoc compuesto por representantes de Colombia, Cuba, Ecuador, República Dominicana y Trinidad y Tobago, establecido en la GTE23 con el propósito de enmendar el manual.

3.10 Resalta la NE/11 del GTE 24 presentada por Colombia proponiendo la actualización en la metodología para analizar y evaluar eventos E2. Estos eventos aumentan su valor de riesgo debido al retraso en comunicación por parte de las tripulaciones al ingresar a una nueva FIR (Nota de Estudio 41 del GREPECAS aborda esta situación). En seguimiento la reunión consideró necesario un análisis más detallado y decidió crear un grupo ad hoc, liderado por la Relatoría y con representantes de Bogotá, Brasil, Chile, Jamaica, COCESNA y CARSAMMA. Asimismo, la República Dominicana presentó la Nota de Estudio 07 sobre la clasificación, análisis y mitigación del error humano, para identificar de manera focalizada los diferentes aspectos que influyen en los LHD de categoría E1 y E2, con el fin de mitigar estos eventos abordando sus causas raíz. El documento detalló los errores operativos más comunes que conducen a los LHD, proponiendo un análisis basado en el contexto operacional de cada unidad ATC.

3.11 CARSAMMA y NARMO presentaron los resultados de las auditorías prolongadas que identificaron un número importante de aeronaves operando en el espacio aéreo RVSM sin estar registradas en la base de datos de capacidades RVSM de las RMA. Durante la presentación, se destacó la falta de respuesta a las comunicaciones de CARSAMMA por parte de algunos Estados en las regiones CAR/SAM sobre este asunto. Es importante señalar que la operación de estas aeronaves afecta negativamente la evaluación del riesgo de colisión vertical (CRM) y es uno de los principales factores que contribuyen a que algunas FIR estén por encima del nivel de seguridad deseado (TLS). En respuesta a esta información, la

GTE 24 solicitó a la Secretaría que enviara un comunicado a los Estados para exigir la actualización de la base de datos.

3.12 La Relatoría con apoyo de CARSAMMA realizara un listado de los eventos específicos LHD, ocurridos en 2023 en los cuales las aeronaves sobrevolaron espacio RVSM sin aprobación con el objetivo de trabajar con los Puntos de Contacto de las FIR en mantener el nivel de seguridad deseado (TLS).

3.13 La GTE 24 reconoció el buen trabajo de coordinación y armonización de procedimientos que vienen realizando CARSAMMA y NAARMO, lo cual redundará en una mejora en el intercambio de datos, así como en el análisis del desempeño en el espacio aéreo RVSM de la Región CAR, de forma integral. Es importante reconocer el excelente trabajo desarrollado por la CARSAMMA, que durante los últimos años ha reforzado el equipo de expertos de la agencia y ha mejorado los procedimientos internos para continuar apoyando el proceso de monitoreo del espacio aéreo RVSM CAR/SAM.

4. Conclusiones y recomendaciones

4.1 La eficacia del monitoreo del espacio aéreo RVSM depende directamente de la calidad y cantidad de los datos recibidos por CARSAMMA. Es crucial que los Estados colaboren proactivamente para garantizar que los datos proporcionados sean precisos y completos, lo que permitirá una evaluación adecuada de los riesgos y la implementación de medidas correctivas oportunas

4.2 Los análisis realizados muestran que ciertos eventos, particularmente aquellos relacionados con la falta o errores de coordinación entre FIRs y el uso de espacio aéreo RVSM por aeronaves no aprobadas, representan un riesgo significativo para la seguridad operacional. Es fundamental que los Estados y proveedores de servicios implementen acciones inmediatas para mitigar estos riesgos y prevenir futuros eventos.

4.3 El trabajo del GTE en la identificación y análisis de desviaciones de altura (LHD) ha permitido mejorar la gestión de estos eventos, especialmente aquellos relacionados con los errores de coordinación (códigos E1 y E2). Las medidas de mitigación sugeridas, junto con la actualización de formularios y procedimientos, contribuirán a reducir la frecuencia de estos incidentes y a fortalecer la seguridad en las regiones CAR/SAM.

4.4 La cooperación entre los Estados y la participación activa en la actualización y validación de datos es esencial para mantener un alto nivel de seguridad en el espacio aéreo RVSM. La implementación de seminarios y capacitaciones, como se propuso en la reunión del GTE 24, facilitará una comprensión más profunda de los procesos y contribuirá a la mejora continua del sistema.

4.5 La falta de respuesta a las comunicaciones de CARSAMMA por parte de algunos Estados es una preocupación que debe abordarse con urgencia. La actualización de las bases de datos sobre capacidad de aeronaves, y la implementación de las recomendaciones del GTE son pasos necesarios para asegurar que todas las aeronaves operando en el espacio aéreo RVSM estén debidamente autorizadas y que el riesgo de colisión vertical se mantenga dentro del nivel aceptable.

5. Acciones sugeridas

5.1 Se invita a la Reunión a:

- a) Tomar nota de la información provista en esta Nota de Estudio;

— 5 —

- b) Implementar las medidas adecuadas para reducir los LHDs, incluyendo los relacionados a errores de coordinación entre los ATS;
- c) Apoyar el proceso de monitoreo del espacio aéreo RVSM proporcionando los datos e información solicitada por CARSAMMA; y
- d) Sugerir cualquier acción adicional que se considere necesaria.

— FIN —

APÉNDICE A

Fig. I La figura I, muestra un cuadro con los resultados de las evaluaciones CRM en el período **2019-2023**, indicando que las operaciones en el espacio aéreo RVSM se han mantenido dentro del nivel de seguridad aceptable de 5×10^{-9} accidentes mortales por vuelo o por pérdida de la separación vertical estándar de 1.000 ft

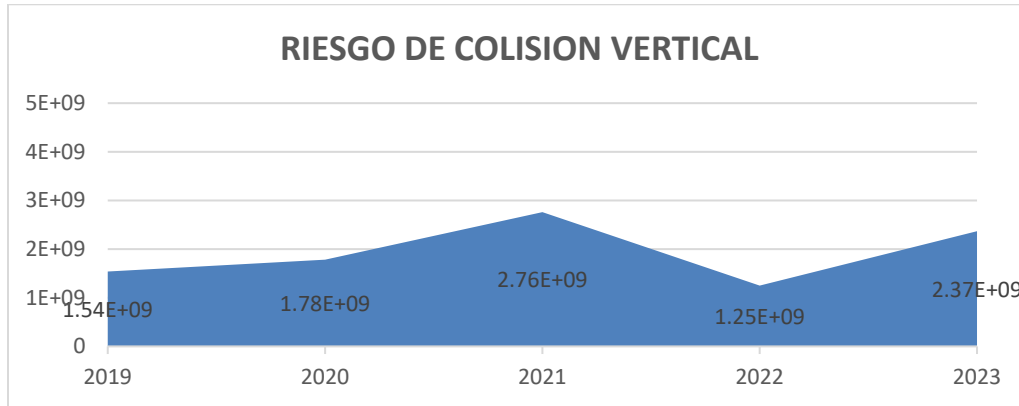


Fig. II La Tabla muestra las FIR que durante los últimos cinco años con un riesgo mayor al TLS de 5×10^{-9} accidentes mortales por vuelo o por pérdida de la separación vertical estándar de 1,000 ft

CRM	2019	2020	2021	2022	2023
	La Paz	Cordoba	Mendoza	La Paz	Port Au Prince
	Bogotá	Brasilia	La Paz	Guayaquil	La Paz
FIR POR ENCIMA NIVEL DE RIESGO ACEPTABLE DE SEGURIDAD OPERACIONAL (5×10^{-9})	Guayaquil	Curitiva	Barranquilla	Asunción	Guayaquil
	Asunción	Recife	Bogota	Port Au Prince	Curazao
	Montevideo	Santiago	Panama	Piarco	Panama
	Maiquetia	Panama	Maiquetia		Santo Domingo
		Lima			
		Habana			

Fig. III Muestra el resultado del CRM por cada una de las FIR CAR/SAM

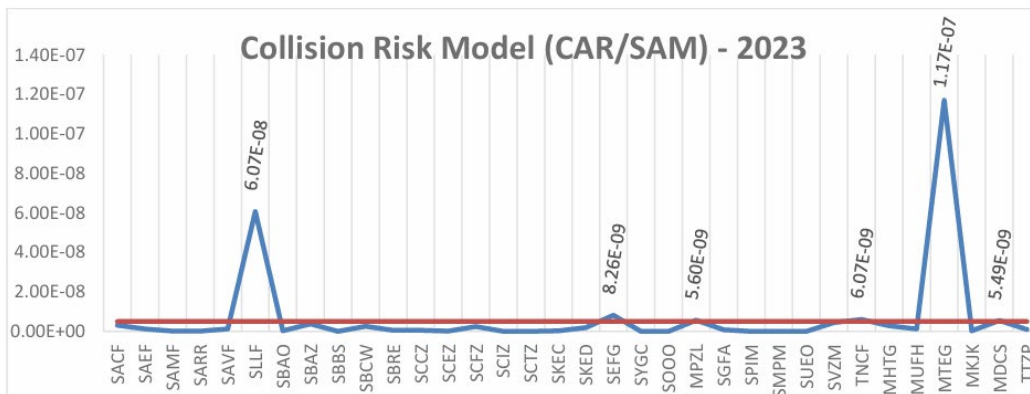


Fig. IV Muestra el número de informes de LHD reportados, y provocados por cada FIR CAR/SAM

