



**Vigésima Primera Reunión del Grupo Regional de Planificación y Ejecución del Caribe y Sudamérica  
(GREPECAS/21)**

Santo Domingo, República Dominicana, 15 al 17 de noviembre de 2023

**Cuestión 4 del  
Orden del Día:**

**Programa de trabajo del GREPECAS**

**INFORME DE LOS RESULTADOS DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL ESPACIO  
AÉREO RVSM DE LAS REGIONES CAR/SAM EN 2022**

(Presentada por la Relatora del GTE del GREPECAS)

**RESUMEN EJECUTIVO**

Esta Nota de Estudio presenta un resumen de las actividades del Grupo de Trabajo de Escrutinio (GTE) del GREPECAS desde su informe anterior. El GTE ha continuado desarrollado una importante tarea para asegurar que el nivel de seguridad operacional del espacio aéreo de Separación vertical mínima reducida (RVSM) de las Regiones CAR/SAM se mantiene dentro del nivel aceptable. El GTE en coordinación con la CARSAMMA evolucionaron para ser generadores de datos de seguridad operacional para la toma de decisiones de los Estados y proveedores de servicios en las Regiones CAR/SAM.

<b>Acción:</b>	Las Acciones sugeridas se encuentran incluidas en la Sección 5.
<i>Objetivos Estratégicos:</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seguridad Operacional</li><li>• Capacidad y eficiencia de la navegación aérea</li></ul>
<i>Referencias:</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Informe Preliminar de la Vigesimotercera Reunión del Grupo de Trabajo de Escrutinio (GTE/23) del Grupo Regional de Planificación y Ejecución CAR/SAM (GREPECAS), Lima, Perú, 11 – 15 de septiembre de 2023</li></ul>

**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 GTE del GREPECAS en conjunto con la Agencia de Monitoreo para las Regiones del Caribe y Sudamérica (CARSAMMA), han 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 **2022-2023**, así como el resultado del análisis de desempeño de seguridad operacional del espacio aéreo RVSM para 2022.

## 3. Discusión

3.1 Durante la apertura de la reunión GTE/23, el Director de la Oficina Regional Sudamericana de la OACI, reconoció el importante papel que desempeña la mujer en los objetivos del GTE, el cual cuenta con un número representativo de mujeres como Puntos Focales y la Relatoría está a cargo de una de ellas.

3.2 En el periodo comprendido entre el año **2022-2023** el GTE llevó a cabo una reunión presencial y teleconferencias trimestrales que proporcionaron retroalimentación sobre los eventos de Desviaciones de altura importante (LHD) con el objetivo de verificar su validez, así como para identificar las tendencias o situaciones de seguridad operacional que garanticen la acción inmediata; también se realizó un seminario de instrucción para el cálculo del valor de riesgo del Sistema de Seguridad Operacional (SMS) para eventos LHD a los Puntos focales (PoC) acreditados a la CARSAMMA.

3.3 Del 11 al 15 de septiembre del presente año se llevó a cabo en la ciudad de Lima, Perú, la vigésimo tercera reunión del GTE, la cual contó con la asistencia de representantes de 16 Estados/Territorios y Organizaciones Internacionales de las Regiones CAR/SAM y NAM, con un total de 23 delegados.

3.4 Los informes LHD acumulados a lo largo de un período de 12 meses, entre enero y diciembre de 2022, fueron utilizados para la evaluación de la seguridad operacional. El resultado de la evaluación del riesgo de colisión vertical - CRM (Collision Risk Model) para el periodo 2022 fue de  **$1,255 \times 10^{-9}$**  por lo que el riesgo se ha mantenido dentro del nivel aceptable de seguridad operacional de  $5 \times 10^{-9}$  accidentes mortales por vuelo o por pérdida de la separación vertical estándar de 1,000 ft. (Ver Apéndice Fig. I).

3.5 Las FIR La Paz (Bolivia), Piarco (Trinidad y Tabago), Asunción (Paraguay), Guayaquil (Ecuador) y Puerto Príncipe (Haití) reflejan en 2022 su riesgo por encima del Nivel de Seguridad Deseado (TLS). Aunque las Regiones CAR/SAM se han mantenido dentro del nivel aceptable de seguridad operacional ( $5 \times 10^{-9}$ ), es necesario que el GTE trabaje conjuntamente en lograr que todas las FIR logren este objetivo. En este sentido, el GTE solicitó a la CARSAMMA un análisis de los factores cuantitativos que influyeron en los cálculos de CRM de las FIR citadas anteriormente para poder ser mitigados. (Ver Apéndice Fig II)

3.6 En cuanto a la ocurrencia de LHD reportadas en las Regiones CAR/SAM, CARSAMMA recibió un total de 1,280 LHD en 2022. Tras el análisis y validación realizado a través de teleconferencias con los puntos de contacto, la Organización de Monitoreo y Registro de Aprobaciones de Norteamérica (NAARMO) y CARSAMMA, 711 de estos LHD se consideraron válidos en las Regiones CAR/SAM.

3.7 Los LHD con Código "E" (error/falla de coordinación entre dependencias ATC) fueron los más frecuentes en el año 2022, con 685 eventos, seguidos de los Códigos "B" La tripulación de vuelo ascendió/descendió sin autorización ATC (8), "I" Desviación debida a turbulencia u otro fenómeno meteorológico (5), "H" Desviación debida a falla del equipo de a bordo que condujo a un cambio no intencional o no detectado del nivel de vuelo (3), "J" Desviación debida a RA TCAS (3), "M" Otros casos (3). El elevado número de códigos "E" demuestra la necesidad de una mejor coordinación entre los organismos de tránsito aéreo adyacentes. (Ver Apéndice Fig III)

3.8 Las FIR que más reportaron en 2022 fueron: FIR PANAMÁ (Panamá), GUAYAQUIL (Ecuador), BOGOTÁ (Colombia), AMAZÓNICA (Brasil), LIMA (Perú) y SANTO DOMINGO (República Dominicana). Solamente esas seis (6) FIR, suman 414 reportes o sea 58,2% del total general. (Ver Apéndice Fig IV)

3.9 El aumento del volumen de tránsito entre 2021 y 2022, el constante crecimiento de la cultura del reporte en las FIR de la región y la implementación de nuevas tecnologías de coordinación (AIDC) influyó en el aumento de eventos LHD durante 2022. Igualmente, se evidencia la falta de implementación de sistemas de vigilancia en algunas FIR de las Regiones CAR/SAM. El análisis de tendencia mostró incrementos importantes en el número de eventos sufridos por las FIR de Amazónica (Brasil) 54 reportes, Bogotá (Colombia) 80 reportes, Guayaquil (Ecuador) 88 reportes y Panamá (Panamá) 116 reportes. (Ver Apéndice Fig. V)

3.10 Considerando el número importante de eventos que involucran las FIR Bogotá (Colombia), Barranquilla (Colombia), Lima (Perú) y Guayaquil (Ecuador) durante los periodos entre 2019 y 2021, la oficina SAM de la OACI organizó una reunión presencial del 13 al 16 de marzo 2023 entre los puntos focales de los Estados involucrados como parte de la estrategia implementada para la reducción de los LHD en la frontera de estos, en seguimiento a la conclusión GTE 22/01. Colombia presentó su Plan de acción como parte de la conclusión 22/1 del GTE, y se tomó nota de la información presentada respecto a la reducción de los LHD en las FIR de Barranquilla y Bogotá, resaltando como buenas prácticas las acciones que se están llevando a cabo para la disminución del riesgo en el espacio aéreo RVSM.

3.11 En el análisis de los eventos del 2022 también se identificaron algunos relacionados con la falla de coordinación por cuestiones técnicas de los equipos usados para la transferencia específicamente el AMHS o el AIDC. Una de estas fallas se refiere a las aeronaves con planes de vuelos con enrutamientos directos, los cuales no contienen puntos de entrada y salida de todas las FIR que sobrevuelan por lo cual ocasionan errores en las coordinaciones automatizadas aumentando el riesgo operacional en las mismas. El GTE hace reflexión sobre los retos que enfrenta la seguridad operacional en la implementación de vuelos directos entre los Estados.

3.13 La eficacia del programa de monitoreo del espacio aéreo depende de la calidad y cantidad de datos recibida por la CARSAMMA (RMA). Estos datos son utilizados principalmente para el cálculo del modelo de riesgo de colisión (CRM). Aunque el apoyo del programa de monitoreo del espacio aéreo RVSM es una obligación para los Estados, el envío de los datos no siempre se realiza de acuerdo con lo establecido en el Manual de puntos de contacto de la CARSAMMA. En el periodo 2022 se identificaron 5 FIR que no remitieron los datos requeridos en tiempo y forma: Cayenne (Francia), Montevideo (Uruguay), Centroamérica (COCESNA) y Kingston (Jamaica).

3.14 La Reunión GTE 23 creó un grupo Ad-hoc integrado por Colombia, Cuba, Ecuador, República Dominicana, Perú y Trinidad y Tabago que deberá enmendar el manual de puntos de contacto acreditados a la CARSAMMA. Esta propuesta enmienda deberá especificar las FIR de la Región CAR que reportan a CARSAMMA y a NAARMO, la ampliación de las responsabilidades de la CARSAMMA con respecto a PBCS, especificar el período de validación con los centros de control (ACC) adyacentes para los LHD antes de ser enviados a la CARSAMMA, funciones del Relator e impacto de planes de contingencia.

3.15 Como parte de los acuerdos de la GTE 23, la CARSAMMA deberá organizar, con apoyo de la Secretaría, un seminario dirigido a los Estados de las Regiones CAR/SAM para informar sobre las acciones que deben tomar para el reporte de las aprobaciones de comunicaciones y vigilancia basadas en la performance (PBCS).

3.16 La Reunión tomó nota de los resultados de la auditoría de larga data donde se identifican las aeronaves que hacen uso de espacio aéreo RVSM sin estar incluidas en la base de datos de capacidades RVSM de las RMA. Durante la presentación se identificó la falta de respuesta a las comunicaciones de CARSAMMA por parte de algunos Estados de las regiones CAR/SAM. En seguimiento a esta información, la GTE 23 pidió a la Secretaría establecer un mecanismo de coordinación entre los Estados y CARSAMMA para mantener actualizada la información de la base de datos sobre las capacidades RVSM de las aeronaves con registro de los Estados CAR/SAM.

3.17 La GTE 23 reconoció el buen trabajo de coordinación y armonización de procedimientos que vienen realizando CARSAMMA y NAARMO, lo cual redundará en una mejora en la compartición de datos, así como en el análisis del desempeño en el espacio aéreo RVSM de la Región CAR, de forma integral. Uno de los puntos tratados durante el GTE 23 se refiere a la validación y coordinación de los eventos en la frontera entre las FIR del Caribe a cargo de CARSAMMA y NARMMO, haciendo énfasis que los Puntos de Contacto (POC) deberán intercambiar información sobre dichos eventos cumpliendo con lo establecido en el Manual Guía de Puntos de Contacto. Se instó a México y Estados Unidos implementar procedimientos para asegurar el intercambio de los eventos LHD ocurridos con FIR de otros Estados.

3.18 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 Instar a los Estados/Territorios y Organizaciones Internacionales a fomentar la participación femenina en los diferentes grupos y actividades de la OACI.

4.2 El GTE debe continuar trabajando con todas las FIR de las Regiones CAR/SAM, para asegurar que obtengan su desempeño de seguridad operacional esperado, priorizando aquellas que reflejan en 2022 un nivel de riesgo por encima del TLS.

4.3 Continuar con las estrategias para la mitigación de los LHD con código E, implementando la automatización de las comunicaciones de transferencia entre centros de control, junto con actividades de sensibilización y la formación de coordinación entre controladores.

4.4 Instar a los Estados/Territorios y Organizaciones Internacionales de las Regiones CAR/SAM a implementar planes de acción multilaterales para la reducción de los LHD, atendiendo las causas raíz de los eventos reportados de manera conjunta.

4.5 Tomar nota de las fallas que se han presentado debido a la presentación de planes de vuelo con enrutamiento directo; asimismo reiterar a los Estados/Territorios y Organizaciones Internacionales sus compromisos con respecto a la remisión de los datos requeridos por las agencias de monitoreo.

4.6 Instar a México y Estados Unidos implementar procedimientos para asegurar el intercambio de los eventos LHD ocurridos con FIR de otros Estados.

4.7 Con base en la información provista en esta Nota, incluidas las Conclusiones y Recomendaciones, se propone el siguiente proyecto de Conclusión:

PROYECTO DE CONCLUSIÓN GREPECAS/21/XX		APOYO AL TRABAJO DEL GTE DE GREPECAS
<b>Qué:</b>  Que, para mejorar el trabajo del GTE de GREPECAS: a) los Estados/Territorios y Organizaciones Internacionales promuevan la participación femenina en los diferentes grupos y actividades de la OACI; b) los Estados/Territorios y Organizaciones Internacionales a que continúen con las estrategias actuales para la mitigación de las Desviaciones de altitud importante (LHD) de Código E (error/falla de coordinación entre dependencias de Control de tránsito aéreo (ATC)), incluida la implementación de las Comunicaciones de datos entre instalaciones de servicios de tránsito aéreo (AIDC) y la compartición de datos RADAR; c) los Estados/Territorios y Organizaciones Internacionales de las Regiones CAR/SAM implementen planes de acción multilaterales para la reducción de LHD, abordando las causas fundamentales de los eventos reportados de manera conjunta; d) los Estados/Territorios y Organizaciones Internacionales tomen en consideración las fallas que hayan ocurrido debido a la presentación de planes de vuelo con ruta directa; e) se reitere a los Estados/Territorios y Organizaciones Internacionales sus responsabilidades relacionadas con la presentación de los datos requeridos por las agencias de monitoreo; y f) se inste a México y Estados Unidos a implementar procedimientos para asegurar el intercambio de eventos LHD que ocurran con las Regiones de información de vuelo (FIR) de otros Estados.		<b>Impacto esperado:</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Político / Global <input type="checkbox"/> Inter-regional <input type="checkbox"/> Económico <input type="checkbox"/> Ambiental <input checked="" type="checkbox"/> Técnico/Operacional
<b>Por qué:</b>  Para mejorar la realización segura de las operaciones en espacio aéreo RVSM de las Regiones CAR/SAM		
<b>Cuándo:</b> Para GREPECAS 21		<b>Estado:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Válida / <input type="checkbox"/> Invalidada / <input type="checkbox"/> Finalizada
<b>Quién:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Estados <input checked="" type="checkbox"/> OACI <input type="checkbox"/> Otros:		

## 5. Acciones sugeridas

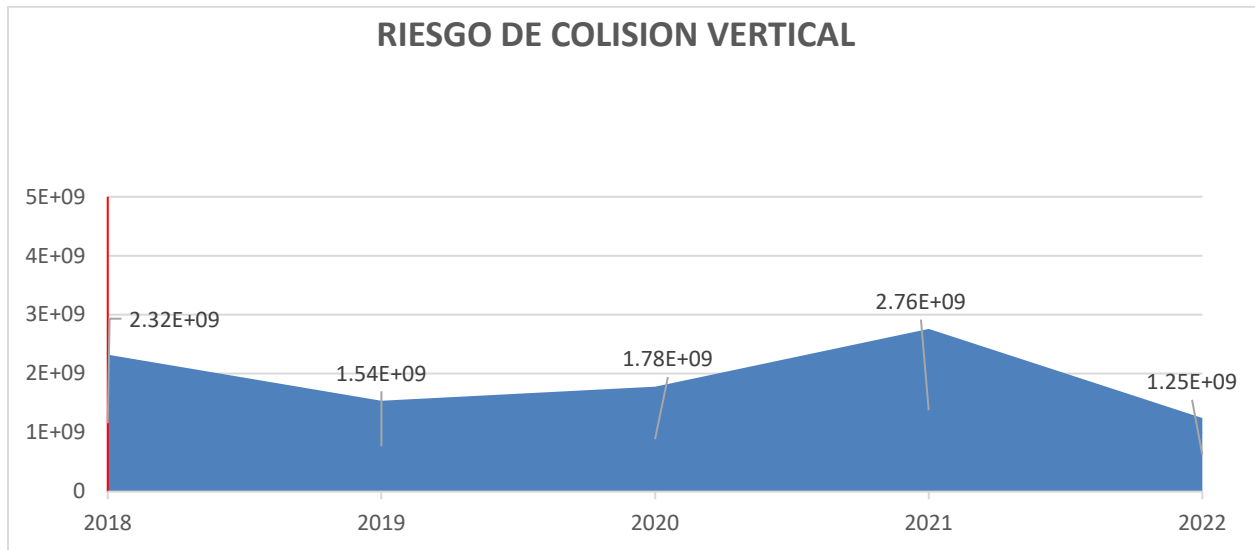
### 5.1 Se invita a la Reunión a:

- a) tomar nota de la información provista en esta Nota de Estudio;
- b) aprobar el proyecto de Conclusión presentado en la Sección 4.7; y
- c) sugerir cualquier acción adicional que se considere necesaria.

APÉNDICE

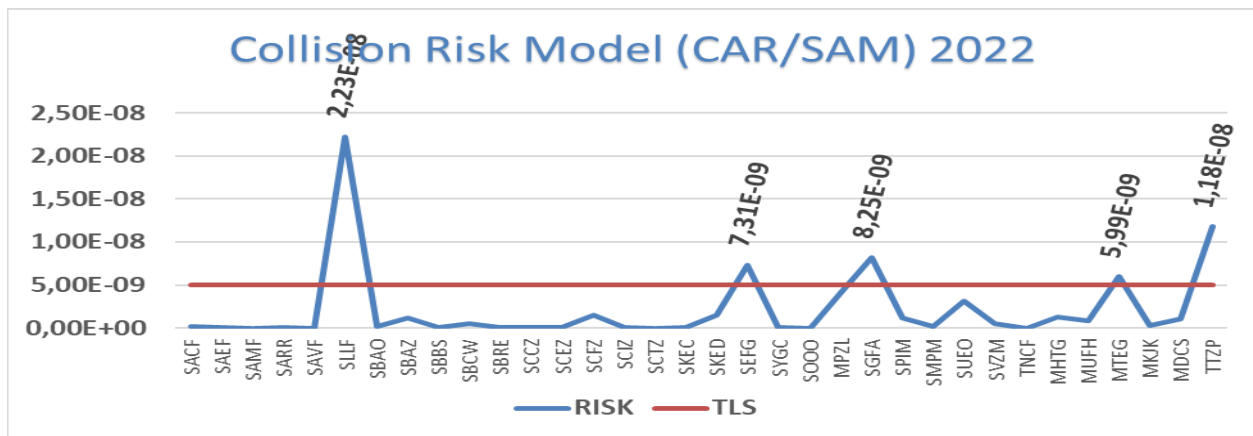
**Figura. I**

La figura I, muestra un cuadro con los resultados de las evaluaciones CRM en el período **2018-2022**, indicando que las operaciones en el espacio aéreo RVSM se han mantenido dentro del nivel de seguridad aceptable de  $5 \times 10^{-9}$  accidentes mortales por vuelo o por pérdida de la separación vertical estándar de 1,000 ft



**Figura II**

La Tabla muestra las FIR que sufrieron un TLS por encima del nivel de seguridad aceptable de  $5 \times 10^{-9}$  accidentes mortales por vuelo o por pérdida de la separación vertical estándar de 1,000 ft



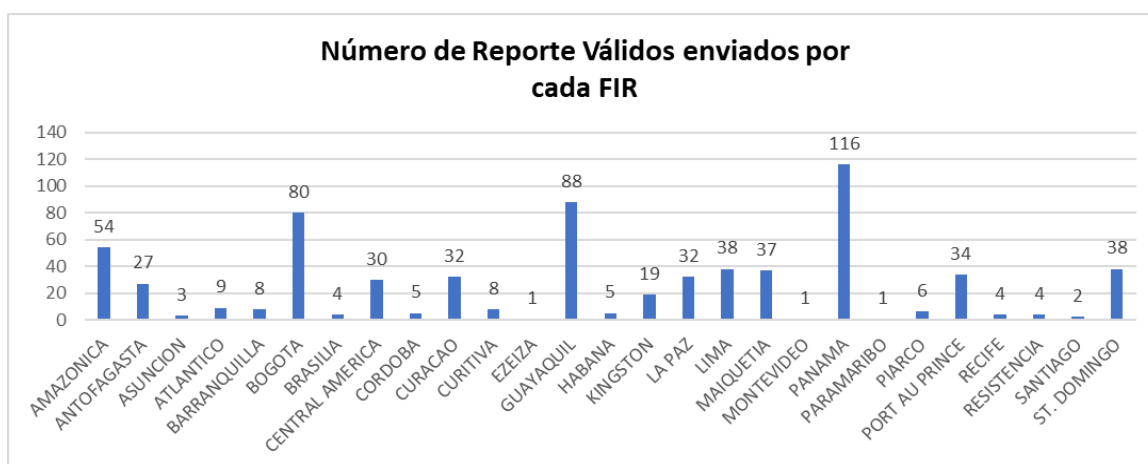
**Figura III**

La figura muestra el total de fallas 2022, detallando cada tipo de falla.

-	A	B	C	D	E1	E2	F	G	H	I	J	K	L	M	Total
#LHD	1	8	0	2	401	284	0	0	3	5	3	0	1	3	711

**Figura IV**

La figura muestra las FIR que presentaron más reportes

**Figura V**

La Figura muestra un comparativo del total de eventos sufridos por FIR de los años 2021 – 2022

