



**Cuestión 5 del
Orden del Día: Seguridad Operacional**

**RESULTADO DEL PROGRAMA DE MONITOREO DEL ESPACIO AÉREO RVSM
SAM 2022**

(Presentada por la Secretaría)

RESUMEN

Esta nota de estudio presenta un resumen de la evaluación del programa de monitoreo del espacio aéreo RVSM correspondiente a la región SAM; asimismo, presenta para análisis del SAMIG y de los sub grupos de trabajo algunos asuntos operacionales identificados y algunas recomendaciones que ayudarían a reducir el nivel de riesgo en el espacio aéreo RVSM.

Referencias:

- Informe de la GTE/23.

1. Antecedentes

1.1 El establecimiento del monitoreo del espacio aéreo RVSM es un requisito para los Estados en cumplimiento al Anexo 11, específicamente al apartado 3.3.5.1 que establece que *“en todos los espacios aéreos en que se aplique una separación vertical mínima reducida de 300 m (1 000 ft) entre el FL 290 y el FL 410 inclusive, se debe establecer un programa, a nivel regional, para vigilar la performance de mantenimiento de altitud de la aeronave que opera a esos niveles, a fin de garantizar que la aplicación continua de esta separación vertical mínima cumple con los objetivos de seguridad operacional. El alcance de los programas de vigilancia regionales será adecuado para llevar a cabo análisis de performance de grupos de aeronaves y evaluar la estabilidad del error del sistema altimétrico.”*

1.2 Como parte del programa de monitoreo del espacio aéreo RVSM, 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 (GTE/23), 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.

1.3 En esta nota de estudio se presenta el resultado de la evaluación del modelo de riesgo de colisión del espacio aéreo RVSM en la región SAM.

2. Análisis

2.1 Para la evaluación cuantitativa del performance del sistema, se utiliza el Modelo de Riesgo de Colisión Vertical de Reich (CRM). Este es un modelo de intensos fundamentos matemáticos que, después de analizar los movimientos de aeronaves (hojas de cálculo que contienen datos sobre vuelos realizados en el espacio aéreo RVSM), calcula el nivel de seguridad operacional de la Región de Información Vuelo en estudio. La evaluación de la seguridad RVSM cubre un período de doce meses consecutivos, y comprende 34 Regiones de Información de Vuelo (FIR) del Caribe y Sudamérica. Cada parte de ese espacio aéreo fue tratada como un sistema aislado, con sus propios parámetros estadísticos.

2.2 En lo que corresponde a la región de Sudamérica, el proceso de monitoreo se lleva a cabo en las 27 FIR incluidas en la región, es importante resaltar que la región SAM aporta aproximadamente el 70% del volumen de operaciones CAR/SAM, por lo que, como parte del comportamiento normal del monitoreo del espacio aéreo, la región Sudamericana usualmente tendrá un mayor número de LHDs comparados con la región CAR (Ver Tabla I).

AÑO	Total LHDs CAR/SAM	Total LHDs SAM	% SAM
2018	858	731	85.20%
2019	993	797	80.26%
2020	363	311	85.67%
2021	592	459	77.53%
2022	711	622	87.50%

Tabla I – LHD x año

2.3 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 para el periodo 2022 fue de 1,255 x 10⁻⁹** por lo que el riesgo se ha mantenido dentro del nivel aceptable de seguridad operacional de 5 x 10⁻⁹ accidentes mortales por vuelo o por pérdida de la separación vertical estándar de 1,000 ft. (Ver Fig I).

2.4 **En lo que respecta a la región SAM, durante el periodo 2022 se identificaron tres FIR con un nivel de riesgo por encima de TLS, estas FIR son La Paz, Asunción y Guayaquil** (Ver Fig II).

2.5 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 Código "B" - La tripulación de vuelo ascendió/descendió sin autorización ATC con 8 eventos, Código "I" - Desviación debida a turbulencia u otro fenómeno meteorológico 5 eventos, Código "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 eventos, Código "J" - Desviación debida a TCAS RA 3 eventos, y Código "M"- Otros casos 3 eventos. El elevado número de códigos "E" demuestra la necesidad de una mejor coordinación entre las dependencias de los servicios de tránsito aéreo adyacentes. (Ver Apéndice Fig III)

2.6 Es importante mencionar que en el análisis de los eventos del 2022 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 FIRs 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.

2.7 Considerando el número importante de eventos que involucran las FIRs Bogotá (Colombia), Barranquilla (Colombia), Lima (Perú) y Guayaquil (Ecuador) entre el 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 LHDs en la frontera de estos, en seguimiento a la conclusión GTE 22/01. Durante el GTE/23, 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 LHDs en las FIRs 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.

2.8 Para el año 2024 se acordó que la CARSAMMA organizara, 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).

2.9 Otro de los asuntos abordados durante el GTE 23 es respecto a 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. **Recomendaciones**

3.1 Se recomienda que las FIRs de la Región SAM cuyo valor de riesgo está por encima del nivel aceptable deben establecer una estrategia orientada a la reducción del riesgo en el espacio aéreo RVSM que incluya, entre otras acciones, la implementación de planes de acción multilaterales para la reducción de los LHD, atendiendo las causas raíz de los eventos reportados de manera conjunta

3.2 Se recomienda que los Estados continúen la automatización de las comunicaciones de transferencia entre centros de control, incluyendo el AIDC y el AMHS; asimismo que se continúe con el intercambio de datos de vigilancia.

3.3 Se recomienda que los Estados tomen nota de las fallas que se han presentado debido a la presentación de planes de vuelo con enrutamiento directo y el impacto que esto tiene en la coordinación entre los servicios de tránsito aéreo.

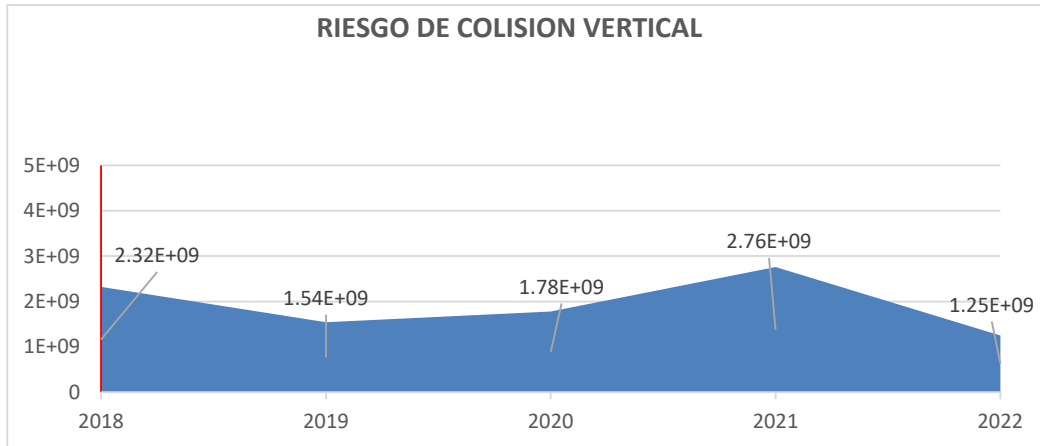
4. **Acciones sugeridas**

4.1 Se invita a la reunión a:

- a) Tomar nota de la información provista en esta nota de estudio;
- b) apoyar las recomendaciones de la Sección 3 de esta NE.
- c) continuar con la implementación de la AIDC, así como el intercambio de datos de vigilancia, como mecanismo para reducir la cantidad de los eventos LHD; y
- d) sugerir cualquier acción adicional que se considere necesaria.

APÉNDICE

La Figura I muestra una tabla con los resultados de las evaluaciones CRM para las regiones CAR/SAM, en el periodo 2018-2022, mostrando que las operaciones en el espacio aéreo RVSM se han mantenido dentro del nivel de seguridad aceptable de 5×10^{-9} accidentes fatales por vuelo o por pérdida de 1.000 ft



La Fig II muestra las FIR que con riesgo por encima del nivel de seguridad aceptable de 5×10^{-9} accidentes fatales por vuelo o pérdida de separación vertical estándar de 1000 pies.

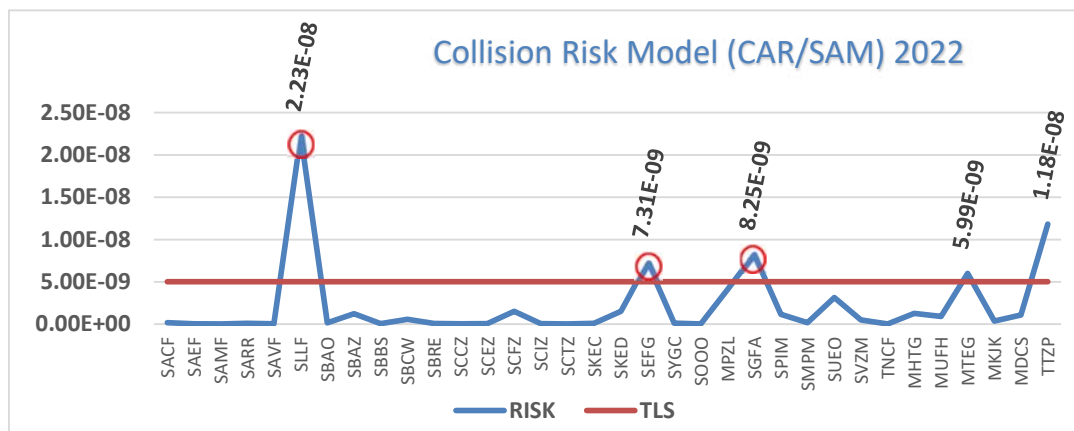


Fig III. Total de LHD por tipo

-	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