



**Vigésimo Primera Reunión del Grupo de Trabajo de Escrutinio del Grupo Regional de Planificación y Ejecución CAR/SAM (GREPECAS) GTE/21**  
Reunión en Zoom, 23-26 de agosto de 2021

**Cuestión 2 del****Orden del Día: Revisión de los resultados del análisis de Grandes Desviaciones de Altitud (LHD)****2.3 Resultados del proyecto de evaluación de la seguridad operacional en el espacio aéreo de RVSM para las regiones CAR y SAM.****EVALUACIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL EN EL ESPACIO AÉREO RVSM DE LAS FIR – CAR/SAM**

(Presentada por CARSAMMA)

<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	
Esta nota presenta un resumen de los informes de Grandes Desviaciones de Altitud (LHD) recibidas por CARSAMMA, y el análisis con la metodología SGSO/SMS propugnadas por la OACI y reafirmada durante reunión del GREPECAS como una recomendación para su aplicación por CARSAMMA en las Regiones CAR/ SAM.	
<b>Acción:</b>	Las Acciones Sugeridas se encuentran en la Sección 5.
<b>Objetivos Estratégicos:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seguridad Operacional</li></ul>
<b>Referencias:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Manual SGSO – ICAO.</li><li>• Informe de Grande Desviación de Altitud (LHD) en 2019.</li></ul>

**1. Introducción**

1.1. El Grupo Regional de Planificación y Ejecución CAR/SAM (GREPECAS) delegó a la Agencia de Monitoreo del Caribe y Sudamérica (CARSAMMA) la implementación de la función de la metodología SGSO / SMS en el análisis de los LHD.

1.2. El SGSO se utiliza para estimar el Valor en Riesgo del Sistema. Un aumento de suma importancia en el empleo de la metodología en el análisis de SGSO LHD es el sistema de evaluación de riesgos e identificación rápida de las tendencias, así como los puntos críticos donde se producen, reduciendo el tiempo de cálculo de análisis de seguridad del sistema.

1.3. El objetivo de este trabajo es ofrecer un resumen de la evaluación de la seguridad operacional del espacio aéreo RVSM en las FIR-CAR/SAM. La evaluación de la seguridad se llevó a cabo en un periodo de doce meses continuos.

## 2. Contexto

2.1. Los informes LHD un período de 12 meses fueron utilizados en esta evaluación de la seguridad. El periodo comprende de enero a diciembre de 2020.

2.2. La **Tabla 1 y el Gráfico 1** muestra el resumen de las ocurrencias de LHD validados y la duración (en minutos) asociados con los LHD por mes que llegaron a CARSAMMA.

MES	CUANTIDAD de LHD	DURACIÓN Total (min.)	DURACIÓN Mediana (min.)	RIESGO Mediano	Mayor RIESGO
ENERO	83	85	1,02	21,6	39
FEBRERO	64	73	1,13	22,3	41
MARZO	55	63	1,14	21,1	39
ABRIL	8	8	1,00	20,9	25
MAYO	5	7	1,40	34,6	39
JUNIO	14	9	0,61	20,9	25
JULIO	17	18	1,03	23,7	34
AGOSTO	15	13	0,83	22,2	41
SEPTIEMBRE	10	9	0,90	23,0	39
OCTUBRE	28	45	1,59	24,4	41
NOVIEMBRE	33	24	0,73	20,7	39
DICIEMBRE	31	36	1,15	26,4	<b>51</b>
<b>TOTAL</b>	<b>363</b>	<b>387</b>	<b>1,07</b>	<b>22,5</b>	

Tabla 1. Ocurrencias de LHD, con la duración, duración promedio, riesgo promedio y mayor riesgo por mes

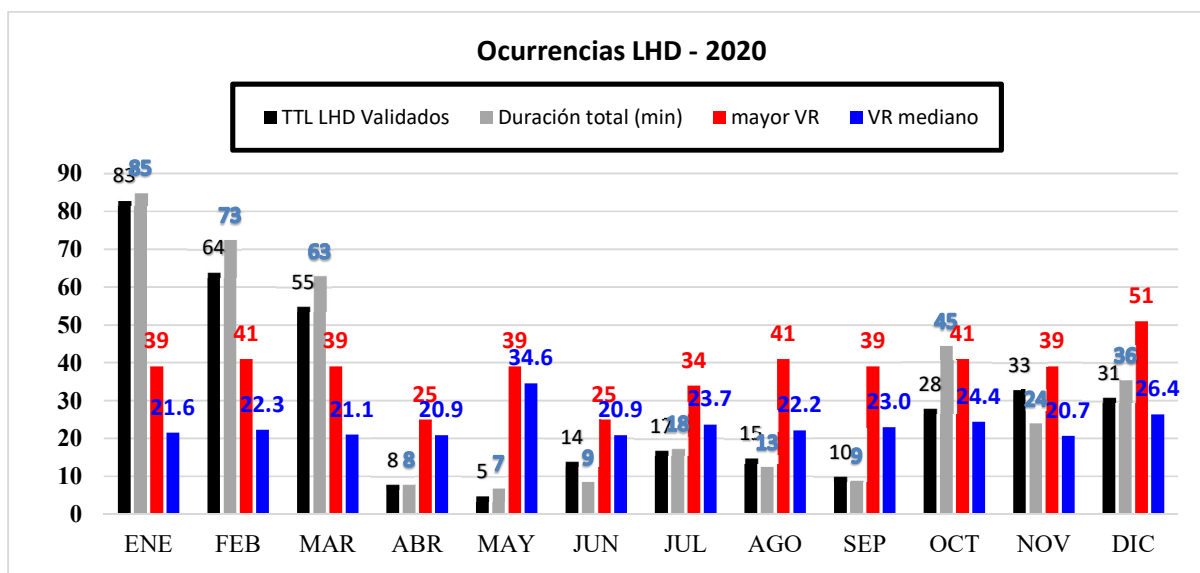


Gráfico 1. Ocurrencias de LHD, con la duración promedio, riesgo promedio y mayor riesgo por Mes

2.3. En octubre de registraron dos (2) eventos que sumados duraron 19 minutos del total de 44,5 minutos ocurridos en el mes, representando un 43% de la duración solo estos dos reportes. Los dos ocurrieron en la FIR Curazao, reporte 343 (VR = 41), posición AMBIN, debida ausencia de coordinación por parte del ACC Kingston, 17 minutos y la otra, en la posición BEROX, debido falla de coordinación del ACC Santo Domingo, reporte 334 (VR = 21), 2 minutos.

2.4. En diciembre ocurrieron dos (2) situaciones que sumados duraron 9 minutos del total de 35,5 minutos ocurridos de las fallas en el mes, representando un 25% de la duración solo con estos 2 reportes. Los reportes ocurrieron en las FIR PIARCO, posición TRAPP (50 NM NORTE), debido ausencia de coordinación del ACC PARAMARIBO, 7 minutos, reporte 423 (VR = 51), el mayor del año y en la FIR Mendoza, posición UMKAL (LATERAL DE GUVOL), debido falla de la coordinación del ACC SANTIAGO, 2 minutos, reportes 403 (VR = 31).

2.5. En agosto ocurrió una (1) situación que duró 3 minutos del total de 12,5 minutos ocurridos de fallas en el mes, representando un 24% de la duración con solo un reporte. El reporte ocurrió en la FIR PANAMÁ, posición ALPON, debido ausencia de coordinación del ACC BARRANQUILLA, reporte 295 (VR = 41).

2.6. En febrero ocurrieron cinco (5) eventos que sumados duraron 17 minutos del total de 72,5 minutos ocurridos en el mes, representando un 23% de la duración. Los reportes ocurrieron en la FIR CAYENNE, uno (1), debido falla de coordinación del ACC AMAZÓNICO, 3 minutos, posición ARNAM, reporte 101 (VR = 29), en la FIR PANAMÁ, debido a falla y ausencia de coordinación del ACC BOGOTÁ, tres (3) reportes, con duración de 3 minutos cada uno, para un total de 9 minutos, reportes 110 (VR = 29), posición ILTUR, reporte 126 (VR=41), posición KAKOL, reporte 170 (VR=34), posición DAKMO, y del ACC BARRANQUILLA, debido falla de coordinación, 4 minutos, reporte 136 (VR = 34), posición 1228N 07725W.

2.7. Durante el 2020 se identifican varios reportes LHD en que la FIR GUAYAQUIL sufre riesgo debido fallas del ACC BOGOTÁ, debido principalmente a errores en la coordinación, ausencia de coordinación o problemas de transferencia debido a equipos, cuyos TCP involucrados son UGUPI (41), BOKAN (19), PULTU (13), ENSOL (12), ANRAX (4), VAMOS (4) y AKTAB (1), un total de 94 fallas cometidas por el ACC BOGOTÁ.

2.8 Durante el periodo del análisis se identifican varios reportes en que la FIR de GUAYAQUIL generó el riesgo a la FIR BOGOTÁ en los mismo TCP, UGUPI (9), ENSOL (9), BOKAN (5) y GAVUT (1), contabilizándose un total de 24 eventos.

La Figura 1 muestra los TCP reportados en el párrafo anterior, y la cantidad de reportes ocurridos en cada uno de los TCP. Es recomendable que se tomen las medidas de mitigación necesarias.

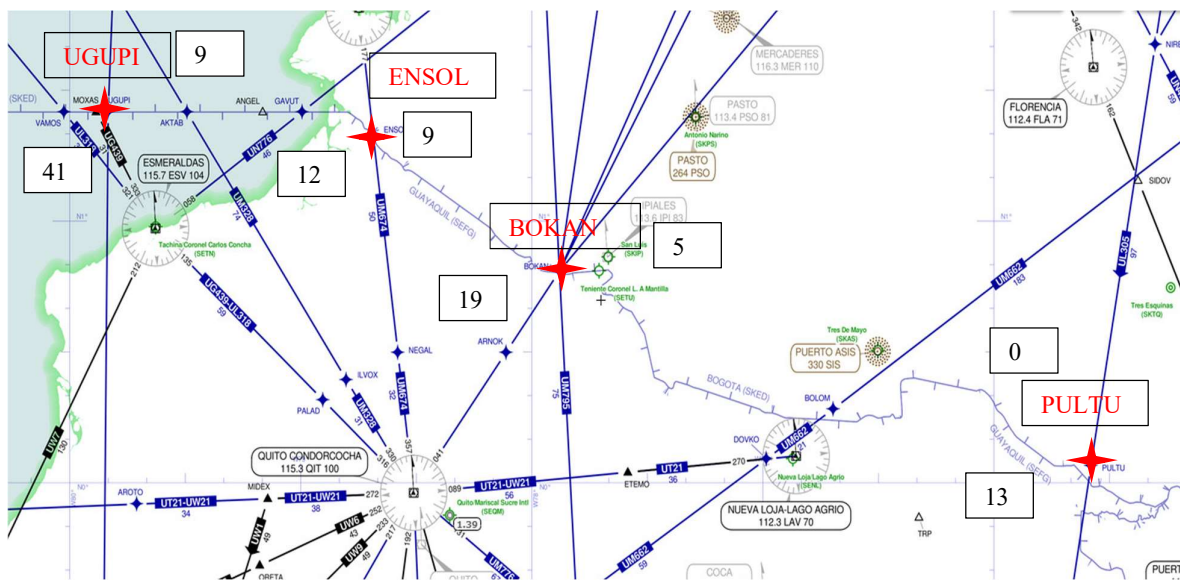
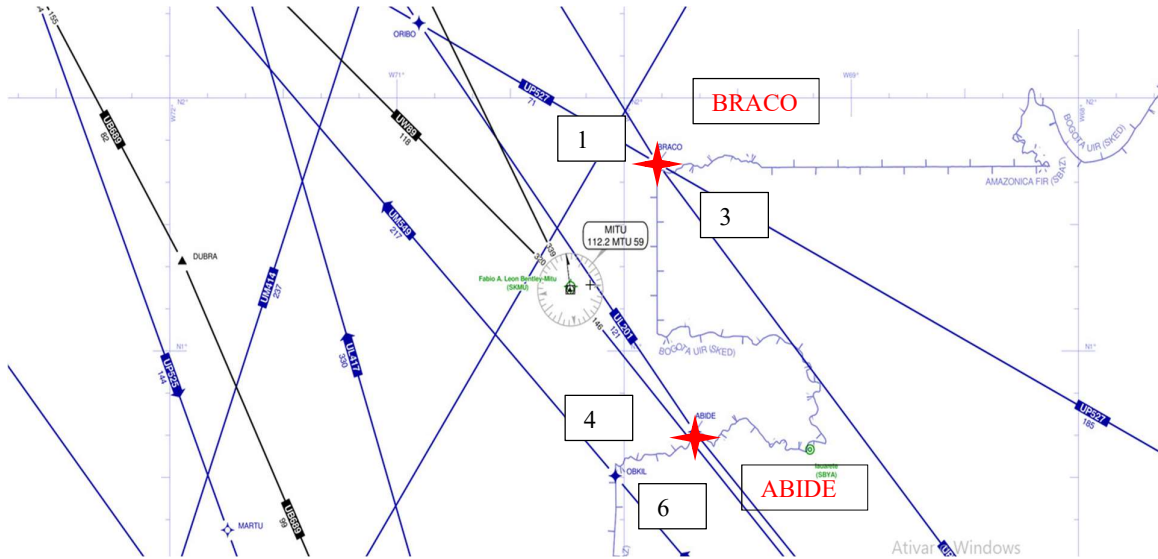


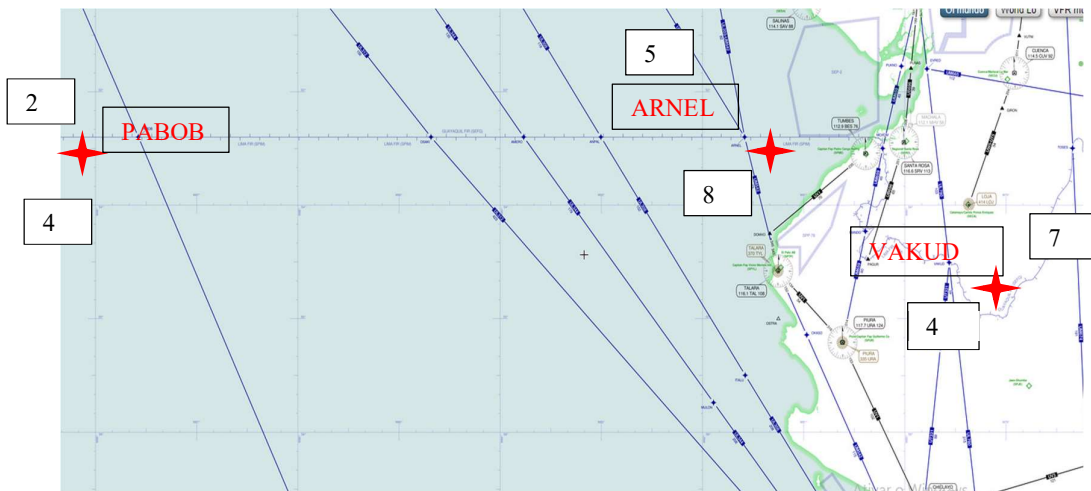
Figura 1. Ocurrencias de LHD en los puntos más reportado entre la FIR Guayaquil y la FIR Bogotá

2.9. Durante el 2020 se identificaron varios reportes LHD en que la FIR AMAZÓNICA sufre riesgo debido a fallas del ACC BOGOTÁ, debido a errores de coordinación, ausencia de coordinación o problemas de transferencia debido equipos, cuyos TCP involucrados son **ABIDE** (6), **ARUXA** (3), **BRACO** (3)), **ASAPA** (1) y **LET** (1), un total de 14 fallas. En el ACC Amazónico también se identificaron errores similares en los mismos TCP con la FIR BOGOTÁ, **ABIDE** (4) y **BRACO** (1), para un total de 5 fallas. La **Figura 2** se pueden observar todos los TCP reportados en el párrafo anterior y la cantidad de reportes ocurridos en cada uno de los TCP. Es recomendable que se tomen las medidas de mitigación necesarias.



**Figura 2. Ocurrencias de LHD en los puntos más reportado entre la FIR Amazónica y la FIR Bogotá**

2.10. Durante el 2020 se reportaron varios LHD en que la FIR LIMA sufre riesgo debido fallas del ACC GUAYAQUIL, principalmente por errores en la coordinación, ausencia de coordinación o problemas de transferencia debido a equipos. Los TCP involucrados son **VAKUD** (4) y **PABOB** (4), **ANPAL** (2) y **LOBOT** (1), para un total de 11 fallas. También se identificaron eventos donde el ACC LIMA genero el riesgo a la FIR GUAYAQUIL en **VAKUD** (7), **TOSES** (5), **ARNEL** (5), **PABOB** (2), **AMERO** (1) y **TERAS** (1), para un total de 21 fallas. La **Figura 3** se puede observar los TCP y la cantidad de reportes ocurridos en cada uno de los TCP. Es recomendable que se tomen las medidas de mitigación necesarias.



**Figura3. Ocurrencias de LHD en los puntos más reportado entre la FIR Lima y la FIR Guayaquil**

- 2.11. Durante el 2020 se reportaron varios LHD en que la FIR BOGOTÁ sufre riesgo debido errores del ACC PANAMÁ, un total de 14 eventos en los TCP BUXOS (5), DAKMO (3), ARORO (1), BUSMO (1), ILTUR (1), IVROS (1), TINPA (1) y TOKUT (1). Durante el periodo se identificaron eventos donde el ACC BOGOTÁ genero el riesgo en la FIR PANAMÁ, en DAKMO y BUXOS (3), ILTUR (2), BOLDO, KAKOL y TOKUT (1) para un total de 11 fallas.
- 2.12. Se reportaron varios LHD en que la FIR BOGOTÁ sufre riesgo debido fallas/errores del ACC MAIQUETÍA, 7 fallas en los TCP ENPUT y KIKAS (3) y OPRUS (1). Durante el periodo se identificaron eventos donde el ACC BOGOTÁ genero el riesgo en la FIR MAIQUETÍA, en ENPUT, CUC, KIKAS Y OPRUS (1) para un total de 4 fallas.
- 2.13. Durante el año 2020 se recibieron reportes de LHD en que la FIR LIMA sufre riesgo debido fallas/errores del ACC BOGOTÁ, 8 fallas en los TCP ROLUS (5), ILMUX, PLG y TERAS (1). No se reportaron eventos donde La FIR BOGOTÁ generara riesgo en la FIR LIMA.
- 2.14. Durante el año 2020 se recibieron reportes de LHD en que la FIR LIMA sufre riesgo debido fallas/errores del ACC LA PAZ, 8 fallas en DOBRI, ELAKO (2), OBLIR, ORALO, PDO y RAXUN (1). El ACC LIMA también genero el riesgo a la FIR LA PAZ en DOBNI y ORALO (2), para un total de 4 fallas.
- 2.15. Durante el año 2020 se reportaron eventos LHD en que la FIR LA PAZ sufre riesgo debido fallas/errores del ACC AMAZÓNICO, 5 eventos en RCO (5). Durante el periodo se reportaron eventos donde El ACC LA PAZ genero el riesgo en RCO (2), con la FIR AMAZÓNICA.
- 2.16. Durante el 2020 se recibieron reportes LHD en que la FIR AMAZÓNICA sufre riesgo debido fallas/errores del ACC MAIQUETÍA, 12 fallas en los TCP POVLA (5), VUMPI (3), PAKON (2), AKPEP (1) y VAGAN (1). No se recibieron reportes donde la FIR AMAZÓNICO generara riesgo en la FIR MAIQUETÍA.
- 2.17. Durante el periodo de evaluación se identifican eventos LHD en que la FIR SANTO DOMINGO sufre riesgo debido fallas/errores del ACC PORT AU PRINCE, 6 fallas en DCR (3), RETAK (2) y PIGBI (1). Durante el periodo se identifican un total de dos eventos por parte del ACC SANTO DOMINGO en PIGBI (1) y RETAK (1), que generaron riesgo en la FIR PORT AU PRINCE.
- 2.18. Durante el año 2020 se recibieron reportes LHD en que la FIR PORT AU PRINCE sufre riesgo debido fallas/errores del ACC MIAMI, 6 fallas en el TCP JOSES (3), DODLO, ALBEE y BOTES (1 cada). No se recibieron reporte de la FIR MIAMI de eventos que generaran riesgo por parte del ACC PORT AU PRINCE en 2020.
- 2.19. Durante el año 2020 se recibieron reportes LHD en que la FIR SANTO DOMINGO sufre riesgo debido fallas/errores del ACC CURAZAO, 8 fallas en el TCP KARUM (3), PALAS (2) y VESKA (2) y BEROX (1); asimismo, se identificaron un total de 3 eventos donde el ACC SANTO DOMINGO genero el riesgo en la FIR CURAZAO, en BEROX (2) y PALAS (1).
- 2.20. Durante el año 2020 se identifican varios reportes LHD en que la FIR KINGSTON sufre riesgo debido fallas/errores del ACC BARRANQUILLA, 9 eventos en total en OTAMO (4), KILER (3), BOBKA (1) y EDROD (1). Durante el periodo no se identifican eventos por parte del ACC KINGSTON que generaran riesgo en la FIR BARRANQUILLA.
- 2.21. En la **tabla 2** se puede observar la cuantificación de los eventos descritos en los párrafos anteriores, incluyendo las FIR con los TCP **más** reportados en 2020.

FIR QUE SUFRE EL RIESGO	FIR QUE COMETE LA FALLA	REPORTES HECHOS	TCP	CUANT. POR FIR	TOTAL GENERAL
GUAYAQUIL	BOGOTÁ	41	UGUPI	92 de 94	109 de 115
		19	BOKAN		
		13	PULTU		
		12	ENSOL		
	LIMA	7	VAKUD	17 de 21	
		5	ARNEL		
5		TOSES			
BOGOTÁ	GUAYAQUIL	9	UGUPI	23 de 24	44 de 53
		9	ENSOL		
		5	BOKAN		
	MAIQUETIA	3	KIKAS	6 de 7	
		3	ENPUT		
	PANAMÁ	5	BUXOS	8 de 14	
		3	DAKMO		
CENTRAL AMERICA	3	BOLDO	3 de 3		
AMAZÓNICA	4	ABIDE	4 de 4		
LIMA	GUAYAQUIL	4	VAKUD	8 de 12	23 de 35
		4	PABOB		
	BOGOTÁ	5	ROLUS	5 de 7	
	ANTOFAGASTA	2	ALDAX	2 de 3	
	LA PAZ	2	DOBNI	4 de 8	
		2	ELAKO		
AMAZÓNICA	4	LET	4 de 4		
AMAZÓNICA	BOGOTÁ	6	ABIDE	12 de 14	24 de 33
		3	ARUXA		
		3	BRACO		
	LA PAZ	2	RCO	2 de 2	
	MAIQUETIA	5	POVLA	10 de 12	
		3	VUMPI		
2		PAKON			
PANAMÁ	BOGOTÁ	3	BUXOS	8 de 11	9 de 16
		3	DAKMO		
		2	ILTUR		
	BARRANQUILLA	1	AGUJA	1 de 4	
MAIQUETIA	BOGOTÁ	1	ENPUT	1 de 4	2 de 5
	BARRANQUILLA	1	SEMDO	1 de 1	
LA PAZ	AMAZÓNICA	5	RCO	5 de 5	11 de 12
	ASUNCION	2	SIDAK	2 de 2	
	LIMA	2	DOBNI	4 de 4	
		2	ORALO		

**NOTA: Observen que existen 3 FIR que están case siempre presentes (en azul, rojo y verde).**

FIR QUE SUFRE EL RIESGO	FIR QUE COMETE LA FALLA	REPORTES HECHOS	TCP	CUANT. POR FIR	TOTAL GENERAL
CURAZAO	BARRANQUILLA	2	OROSA	2 de 3	6 de 8
	KINGSTON	1	AMBIN	1 de 1	
	PORT AU PRINCE	1	LENOM	1 de 1	
	SANTO DOMINGO	2	BEROX	2 de 3	
SANTO DOMINGO	CURAZAO	3	KARUM	7 de 8	12 de 14
		2	PALAS		
		2	VESKA		
	PORT AU PRINCE	3	DCR	5 de 6	
	2	RETAK			
PORT AU PRINCE	HABANA	2	URLAM	2 de 2	9 de 13
	KINGSTON	3	KEBET	3 de 3	
	MIAMI	3	JOSES	3 de 6	
	SANTO DOMINGO	1	PIGBI	1 de 2	
KINGSTON	BARRANQUILLA	4	OTAMO	7 de 9	8 de 10
		3	KILER		
	HABANA	1	KATAL	1 de 1	

**Tabla 2. Puntos de ocurrencias de LHD, con la indicación de las FIR involucradas – Puntos con más reportes**

2.22. En la **Tabla 3** y en la **Figura 4**, podremos ver los puntos que fueron reportados y que involucran las FIR de Colombia (BARRANQUILLA y BOGOTÁ), con las FIR adyacentes.

PUNTOS FIJOS	CUANTIDAD	TOTAL DEL VR PARA CADA PUNTO	PUNTOS FIJOS	CUANTIDAD	TOTAL DEL VR PARA CADA PUNTO	PUNTOS FIJOS	CUANTIDAD	TOTAL DEL VR PARA CADA PUNTO
1228N 07725W	1	34	BUSMO	1	22	LET	1	22
ABIDE	10	212	BUXOS	8	172	OPRUS	2	44
AGUJA	1	22	CUC	1	18	OROSA	2	44
AKTAB	1	27	DAKMO	6	126	OTAMO	4	77
ALPON	1	41	EDROD	1	22	PLG	1	18
ANRAX	4	89	ENPUT	4	95	PULTU	13	271
ARORO	1	18	ENSOL	21	465	ROLUS	5	107
ARUXA	3	62	GAVUT	1	22	SELAN	1	18
ASAPA	1	22	ILMUX	1	18	SEMDO	1	13
BOBKA	1	18	ILTUR	3	60	TINPA	1	18
BOGAL	1	21	IVROS	1	22	TOKUT	2	40
BOKAN	24	590	KAKOL	1	41	UGUPI	50	1170
BOLDO	5	190	KIKAS	4	80	VAMOS	4	88
BRACO	4	84	KILER	3	63	<b>TOTAL</b>	<b>201</b>	<b>4.586</b>

**Tabla 3. Puntos de ocurrencias de LHD que involucran las FIR de Colombia con FIR adyacentes**

2.22 Se identifican un total de 201 reportes (56,5%) del total de 356 validados para la Región CAR/SAM con 41 fijos cuyos VR sumados muestran un total de 4.586 puntos, representando un 57,2% del VR total obtenido para toda la región CAR/SAM que es igual a 8.019 puntos.

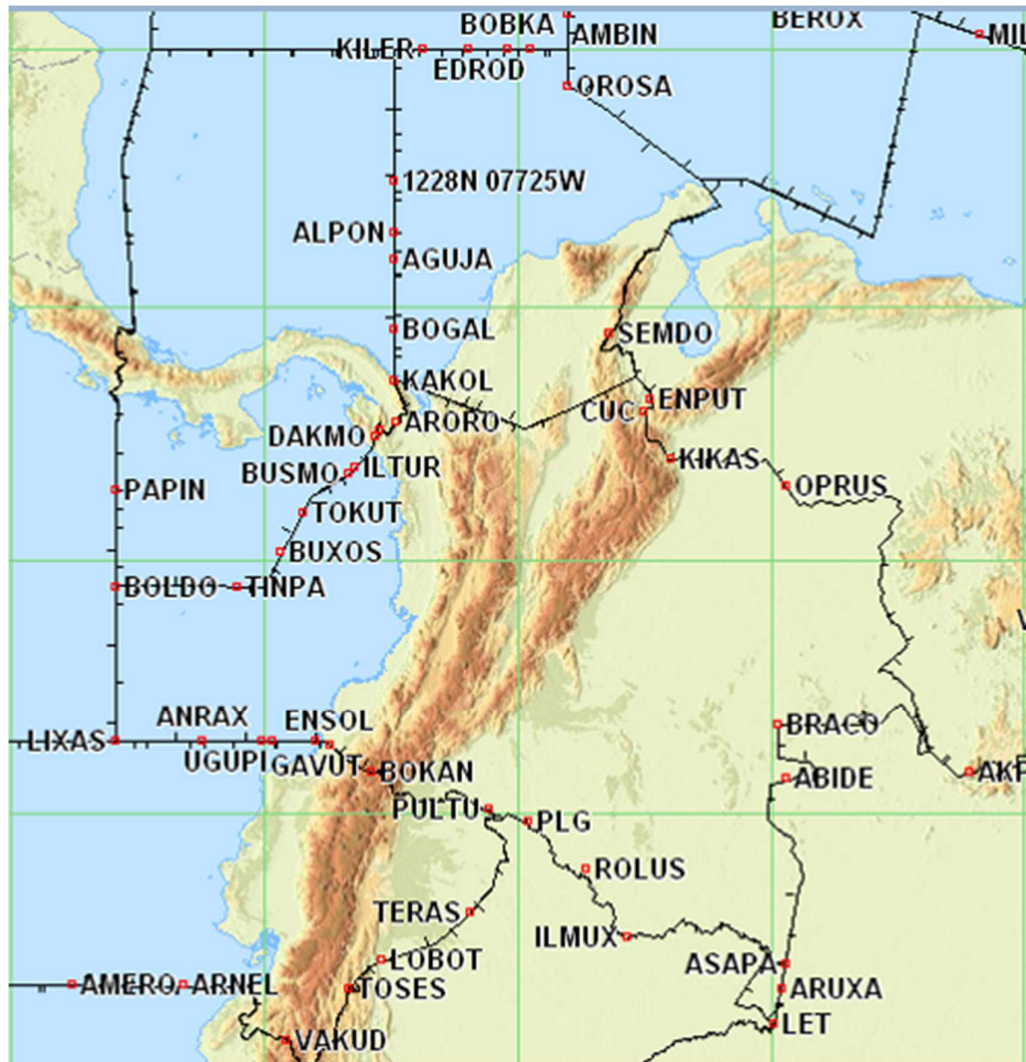


Figura 4. Ocurrencias de LHD en los puntos comunes a las FIR de Colombia e sus vecinas

2.23. En los reportes recibidos se pudo identificar eventos LHD con larga duración, mayores o iguales a cuatro (4) minutos.

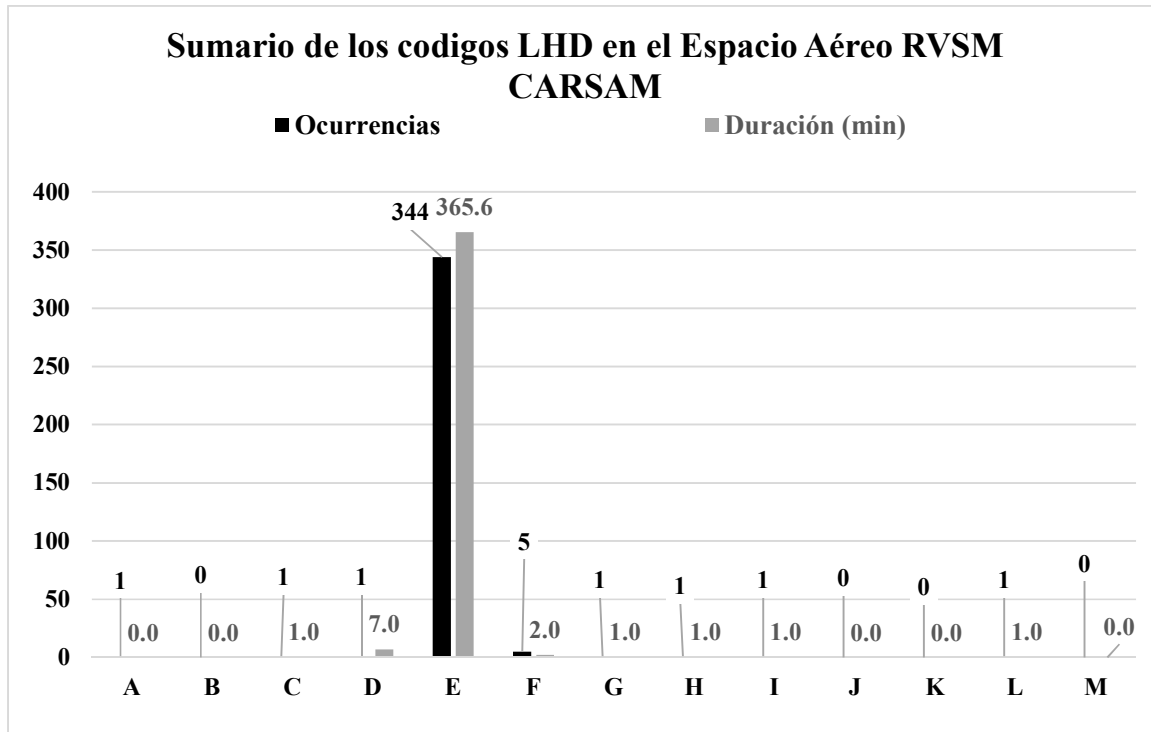
- i. En la FIR CURAZAO, en el mes de octubre, ocurrió el reporte número 343 con una duración de 17 minutos, debido a ausencia de coordinación del ACC KINGSTON, cuyo VR = 41.
- ii. En la FIR LA PAZ, en el mes de marzo, ocurrió el reporte número 226 con una duración de 12 minutos, debido a falla de coordinación del ACC ASUNCION, cuyo VR = 39.
- iii. En la FIR PIARCO, en el mes de enero, ocurrió el reporte número 13 con una duración de 7 minutos, debido a error del PILOTO, cuyo VR = 37.
- iv. En la FIR PIARCO, en el mes de diciembre, ocurrió el reporte número 423 con una duración de 7 minutos, debido a ausencia de coordinación del ACC PARAMARIBO, cuyo VR = 51. El mayo VR de 2020.
- v. En la FIR CAYENNE, en el mes de febrero, ocurrió el reporte número 101 con una duración de 4 minutos, debido a mala coordinación del ACC AMAZÓNICO, cuyo VR = 29.

- vi. En la FIR PANAMÁ, en el mes de febrero, ocurrió el reporte número 136 con una duración de 4 minutos), debido mala coordinación del ACC BARRANQUILLA, cuyo VR = 34.

2.24. La **Tabla 4 y Gráfico 2** resumen el número de ocurrencias de reportes LHD, la duración (en minutos) asociado con el código LHD y el número de niveles de vuelo cruzados sin autorización, de 1 de enero a 31 de diciembre de 2020 incluso, en espacio aéreo RVSM de la Región CAR/SAM.

CÓDIGO del LHD	Descripción del Código de los LHD	No. de ocurrencias LHD	Duración del LHD (Min)	Niveles cruzados sin autorización
<b>A</b>	La tripulación de vuelo no ascendió/descendió la aeronave según autorización.	1	0,0	2
<b>B</b>	La tripulación de vuelo ascendió/descendió sin autorización del órgano ATC.	0	0,0	0
<b>C</b>	Operación o interpretación incorrectas del equipo de a bordo (p. ej., funcionamiento incorrecto de FMS en pleno funcionamiento, transcripción incorrecta de la autorización ATC o nueva autorización, plan de vuelo seguido en lugar de la autorización ATC, autorización original seguida en lugar de la nueva autorización, etc.)	1	1,0	0
<b>D</b>	Error de bucle del sistema ATC (p. ej., entrega incorrecta de autorización del ATC o la tripulación de vuelo no entiende mensaje de autorización)	1	7,0	2
<b>E</b>	Errores de coordinación entre unidades ATC de transferencia o la responsabilidad del control, como resultado de factores humanos (p.ej., coordinación tardía o inexistente; hora incorrecta de estimado/real; nivel de vuelo, ruta ATS, etc. que no se ajuste a los parámetros convenidos)	344	365,6	343
<b>F</b>	Errores de coordinación entre unidades ATC de transferencia o la responsabilidad del control, como resultado de falla de equipo o problemas técnicos.	5	2,0	0
<b>G</b>	Desviación debido aún suceso de contingencia del avión que llevó a una repentina incapacidad de mantener el nivel de vuelo asignado (p. ej., falla de presurización, falla de motor)	1	1,0	0
<b>H</b>	Desviación por falla del equipo de a bordo que condujo a un cambio no intencionado o no detectado del nivel de vuelo	1	1,0	0
<b>I</b>	Desviación debida a turbulencia u otra causa relacionada con las condiciones meteorológicas.	1	1,0	1
<b>J</b>	Desviación debido a un aviso de resolución del TCAS; tripulación de vuelo sigue correctamente un aviso de resolución del TCAS	0	0,0	0
<b>K</b>	Desviación debido a un aviso de resolución del TCAS; tripulación de vuelo sigue incorrectamente un aviso de resolución del TCAS.	0	0,0	0
<b>L</b>	Una aeronave que no es aprobada RVSM a la cual se le provee de separación RVSM (p.ej., plan de vuelo indicando la aprobación RVSM, pero la aeronave no está aprobada; mala interpretación de plan de vuelo por parte del ATC)	1	1,0	0
<b>M</b>	Otros -esto incluye los vuelos que operan (incluyendo, ascenso / descenso) en espacio aéreo en el que las tripulaciones de vuelo no es posible establecer comunicaciones aire-tierra normales con la dependencia ATS responsable.	0	0,0	0
<b>Total</b>	<b>(Ene 2020 – Dic 2020)</b>	<b>356</b>	<b>379,6</b>	<b>348</b>

**Tabla 3. Resumen de las Ocurrencias LHD y Duración por Código de LHD**



**Gráfico 2. Sumario de las Ocurrencias LHD por Código**

2.25. Una vez más los reportes LHD con Código “E” (error de coordinación entre unidades ATC) fueron los más frecuentes en el año 2020 con 344 eventos, seguido por los Códigos “F” (5), “A”, “C”, “D”, “G”, “H”, “I” y “L” (todos con 1). El elevado número de reportes con el Código “E”, demuestra la necesidad de una mejor coordinación entre unidades ATC adyacentes, lo que podría lograrse a través de la sensibilización y capacitación de la coordinación entre los controladores. Es importante mencionar que los eventos Códigos “F” ha disminuido en comparación con el 2018 y 2019. El comportamiento del año 2020 se debe principalmente a que el 14 de abril y 14 de mayo de 2019, las dos teleconferencias realizadas con los POC de la región, se acordó que los eventos relacionados a este código no se producían por falla de equipo, sino por problemas de operación por parte del ATC, por lo que se solicitó la revisión de todos los reportes del 2019, siendo entonces cambiados para “E1” y “E2”.

2.26 En el **Gráfico 2**, se puede observar la duración de los reportes LHD con Código “E” que es significativa, con una duración total de 21.935 segundos o 365,6 minutos o 6,1 horas. Esto es de importante consideración que tiene una incidencia directa en la seguridad operacional (Total de eventos Código “E”, “E1” Mala coordinación - 162 reportes y el Código “E2” Ausencia de coordinación - 182 reportes).

2.27. En el **Gráfico 3**, se muestran el total de niveles, por código que se han producido con pasos de nivel sin la autorización por el control del tráfico aéreo. En este caso, los reportes LHD de Código “E” fueron los más destacados, con 343 niveles de cruce.

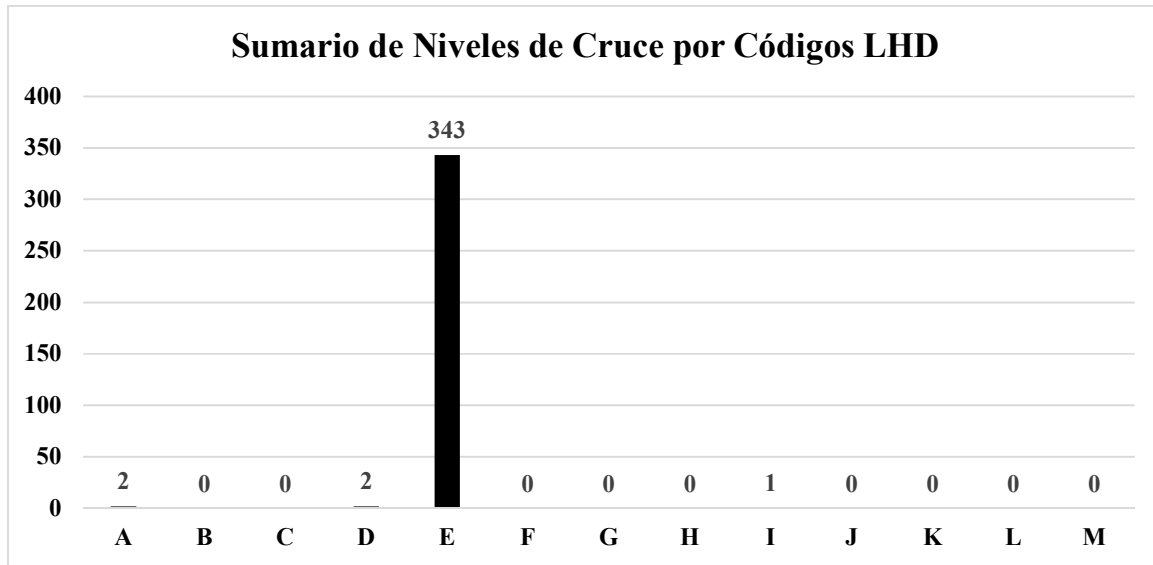


Gráfico 3. Sumario de las Ocurrencias LHD por Nivel de Cruce

En el **Gráfico 4**, se muestran la cantidad de todos los reportes LHD validados, separados por FIR. Debe tenerse en cuenta que las FIR Guayaquil, Bogotá, Lima, Amazónica y Panamá tienen el mayor número absoluto de la duración en minutos.

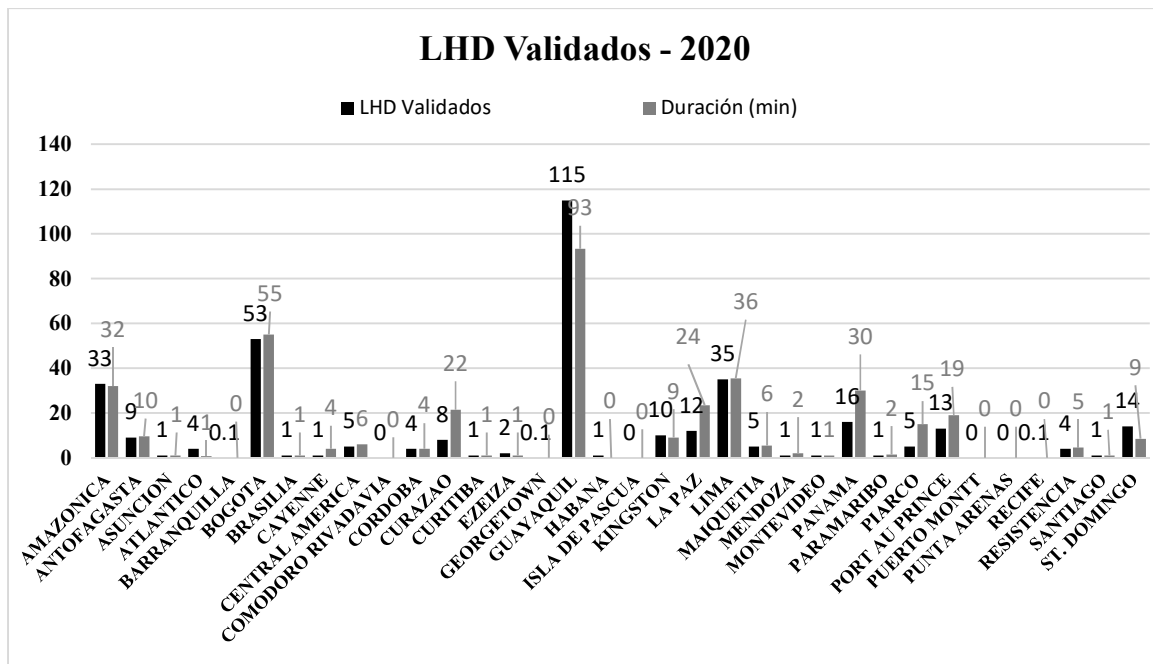


Gráfico 4. Sumario de las Ocurrencias LHD por FIR

### 3. Evaluación del Valor del Riesgo (VR)

3.28. Esta sección actualiza los resultados de la evaluación de la seguridad operacional del espacio aéreo RVSM en las FIR CAR/SAM. Por lo tanto, la metodología para evaluar el valor de riesgo (SGSO/SMS) se aplicó a la evaluación de seguridad internacionalmente aceptada de este espacio aéreo.

3.29. Estimaciones de los parámetros del Valor del Riesgo - La cantidad y el material de partida para la estimación de los valores para cada parámetro inherente al valor del riesgo (VR) aceptadas

internacionalmente, que se utilizaron para llevar a cabo la evaluación de la seguridad en el espacio RVSM, se resumen en la siguiente fórmula y se describe en **Tabla 5**.

$$VR = (P \times D \times S) + R + W + T, \text{ donde:}$$

Parámetro	Descripción	Valor
<b>VR</b>	Valor del Riesgo	El calcularse
<b>P</b>	Probabilidad de la Posición	Varía de 1 a 5
<b>D</b>	Duración del Evento	Varía de 1 a 3
<b>S</b>	Severidad del Evento	Varía de 1 a 5
<b>R</b>	Con o sin RADAR/ADS	Con=5 o Sin=10
<b>W</b>	Condiciones del Tiempo	VMC=0 o IMC=5
<b>T</b>	Otro Tráfico (si hubiera)	El rango varía de 5 (con radar) o 10 (sin radar)
	<b>TOTAL</b>	<b>Máximo de 100</b>

*Tabla 5. Cálculo de los parámetros del Valor de Riesgo*

3.30. Evaluación de la Seguridad – Los Resultados de la evaluación de la seguridad operacional del espacio aéreo RVSM de las FIR CAR/SAM se detallan en la **Tabla 6** y en el **Grafico 5** (FIR con reportes LHD con VR > 30. El límite de **LoS** se creó en el GTE 11 - OACI, celebrada en 2011 (Lima, Perú).

	LoS	SA CU	MT EG	SK ED	MH TG	SL LF	SP IM	MP ZL	TT ZP	TN CF	SA VU	SE FG
<b>ENE</b>	<b>20</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>39</b>	<b>31</b>	<b>34</b>	<b>39</b>	<b>34</b>	<b>37</b>			
<b>FEB</b>	<b>20</b>		<b>31</b>				<b>39</b>	<b>41</b>				
<b>MAR</b>	<b>20</b>			<b>39</b>		<b>39</b>						
<b>ABR</b>	<b>20</b>											
<b>MAY</b>	<b>20</b>						<b>39</b>					
<b>JUN</b>	<b>20</b>											
<b>JUL</b>	<b>20</b>		<b>34</b>				<b>31</b>					
<b>AGO</b>	<b>20</b>							<b>41</b>				
<b>SEP</b>	<b>20</b>						<b>39</b>					
<b>OCT</b>	<b>20</b>		<b>34</b>	<b>39</b>	<b>39</b>					<b>41</b>		
<b>NOV</b>	<b>20</b>			<b>39</b>								
<b>DIC</b>	<b>20</b>		<b>39</b>						<b>51</b>		<b>31</b>	<b>35</b>

*Tabla 6. Estimaciones del mayor valor de riesgo para el LHD por mes*

3.31. En enero de 2020 aún se registraban volumen de operaciones “normales”; sin embargo se registran varios reportes con VR elevados. En las FIR BOGOTÁ (SKED) y Lima (SPIM) ocurrió el mayor VR (39). En febrero, aún con un movimiento elevado, en la FIR PANAMÁ (MPZL) ocurrió el mayor VR (41). En marzo, ya con un movimiento reducido, aún tuvimos en las FIR BOGOTÁ (SKED) y LA PAZ (SLLF) ocurrió el mayor VR (39). En abril todos los VR quedaron abajo del valor estudiado. En mayo en la FIR LIMA (SPIM) ocurrió el mayor VR (39). En junio todos los VR quedaron abajo del valor estudiado. En julio en la FIR Port Au Prince (MTEG) ocurrió el mayor VR (34). En agosto en la FIR PANAMÁ (MPZL) ocurrió el mayor VR (41). En septiembre en la FIR LIMA (SPIM) ocurrió el mayor VR (39). En octubre en la FIR CURAZAO (TNCF), ocurrió el mayor VR (41). En noviembre en la FIR BOGOTÁ (SKED), ocurrió el mayor VR (39). En diciembre en la FIR PIARCO (TTZP) ocurrió el mayor VR (51).

- 3.32. El reporte LHD 423 que fue presentado por la FIR PIARCO, con falla de la FIR PARAMARIBO, en diciembre de 2020, contribuyó con 6,23% de la evaluación de riesgo para esto mes, con un VR = 51, que es el más grande de la muestra.
- 3.33. El reporte LHD 126 que fue presentado por la FIR PANAMÁ, con falla de la FIR BOGOTÁ, en febrero, contribuyó con 2,90% de la evaluación de riesgo para esto mes, con un VR = 41.
- 3.34. El reporte LHD 295 que fue presentado por la FIR PANAMÁ, con falla de la FIR Barranquilla, en agosto de 2020, contribuyó con 13,36% de la evaluación de riesgo para esto mes, con un VR = 41.
- 3.35. El reporte LHD 343 que fue presentado por la FIR Curazao, con falla de las FIR Kingston, en octubre de 2020, contribuyó con 5,99% de la evaluación de riesgo para esto mes, con un VR = 41 y cuya duración fue de 1.020 segundos, que es el más grande de la muestra.
- 3.36. Los reportes LHD 80 y 82 que fueron presentados por las FIR BOGOTÁ y LIMA, con falla de las FIR CENTRAL AMÉRICA y LA PAZ, respectivamente, en enero de 2020, contribuyeron con 4,44% de la evaluación de riesgo para esto mes, con un VR = 39 para cada uno de los dos reportes.
- 3.37. Los reportes LHD 106 y 123 que fueron presentados por la FIR Lima, con falla de las FIR LA PAZ y GUAYAQUIL, respectivamente, en febrero de 2020, contribuyeron con 5,52% de la evaluación de riesgo para esto mes, con un VR = 39 para cada uno de los dos reportes.
- 3.38. Los reportes LHD 203 y 226 que fueron presentados por las FIR BOGOTÁ y LA PAZ, con falla de las FIR GUAYAQUIL y ASUNCIÓN, respectivamente, en marzo de 2020, contribuyeron con 6,92% de la evaluación de riesgo para esto mes, con un VR = 39 para cada uno de los dos reportes.
- 3.39. Los reportes LHD 245, 247 y 250, que fueron presentado por la FIR Lima, con falla de la FIR GUAYAQUIL, en los tres, en mayo de 2020, contribuyó con 67,63% de la evaluación de riesgo para esto mes, con un VR = 39 para cada uno de los tres reportes.
- 3.40. El reporte LHD 318 que fue presentado por la FIR LIMA, con falla de la FIR LA PAZ, en septiembre de 2020, contribuyó con 16,95% de la evaluación de riesgo para esto mes, con un VR = 39.
- 3.41. El reporte LHD 342 que fue presentado por la FIR BOGOTÁ, con falla de la FIR CENTRAL AMÉRICA, en octubre de 2020, contribuyó con 5,70% de la evaluación de riesgo para esto mes, con un VR = 39.
- 3.42. El reporte LHD 361 que fue presentado por la FIR BOGOTÁ, con falla de la FIR CENTRAL AMÉRICA, en noviembre de 2020, contribuyó con 6,01% de la evaluación de riesgo para esto mes, con un VR = 39.
- 3.43. El reporte LHD 433 que fue presentado por la FIR Port Au Prince, con falla de la FIR HABANA, en diciembre de 2020, contribuyó con 4,76% de la evaluación de riesgo para esto mes, con un VR = 39.
- 3.44. En el **Gráfico 5**, se presentan los valores de riesgo (VR) más importantes que se produjeron en todos los meses sobre la base de los informes LHD a partir del 1 enero al 31 diciembre de 2020.

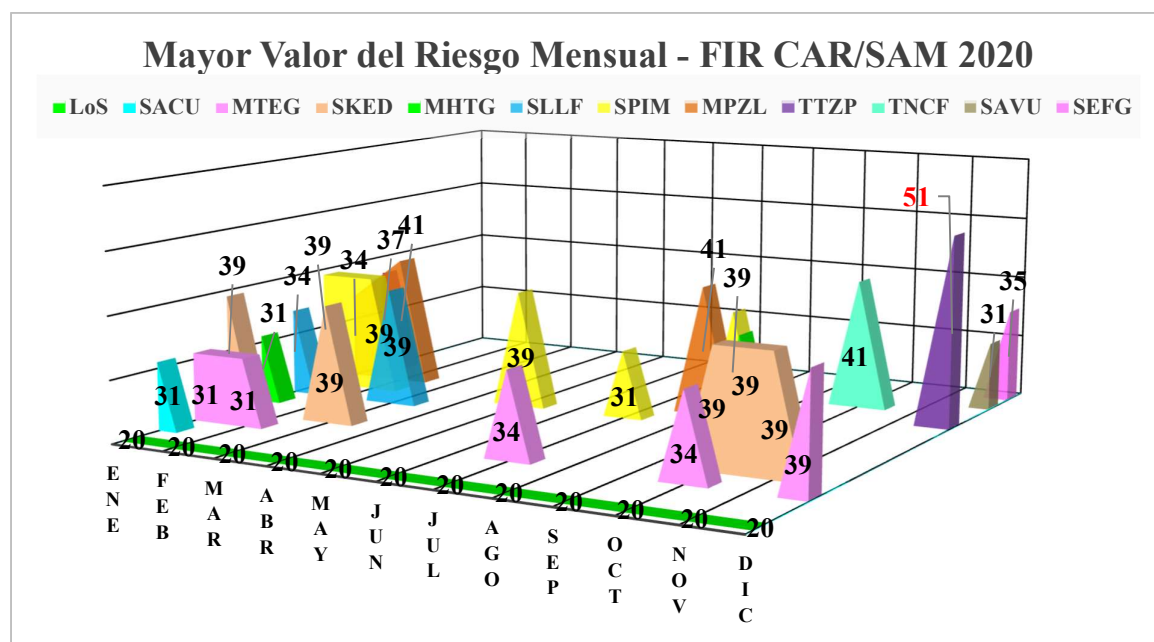


Gráfico 5. Mayor valor de riesgo para las FIR del espacio RVSM CARSAM. La línea verde es el VR de la LoS (20).

#### 4. El análisis de la Seguridad Operacional (SGSO) de LHD

4.28. En el **Apéndice A**, se detallan todos los reportes LHD cuyos fallas o errores operativos que han sido evaluados en teleconferencias o por análisis de CARSAMMA en conjunto con los POC de las FIR involucradas, como aquellos que tenían el riesgo mayor a 20 (> 20) identificados durante los 12 meses de 2020.

4.29. En la **Tabla 7** se presentan las FIR que sufrieron y generaron riesgos.

FIR	Sufre el Riesgo	%	Genera el Riesgo	%
AMAZONICA	33	9,3	15	
ANTOFAGASTA	9		4	
ASUNCION	1		4	
ATLANTICO	4		1	
BARRANQUILLA	0		17	5,0
BOGOTA	53	14,9	131	38,5
BRASILIA	1		2	
CAYENNE	1		0	
CENTRAL AMERICA	5		4	
COMODORO RIVADAVIA	0		0	
CORDOBA	4		1	
CURAZAO	8		8	
CURITIBA	1		1	
EZEIZA	2		2	
GEORGETOWN	0		3	
GUAYAQUIL	115	32,3	39	11,5
HABANA	1		3	
ISLA DE PASCUA	0		0	
KINGSTON	10		5	
LA PAZ	12		14	
LIMA	35	9,8	32	9,4
MAIQUETIA	5		19	5,6

MENDOZA	1		0	
MONTEVIDEO	1		1	
PANAMA	16	4,5	14	
PARAMARIBO	1		2	
PIARCO	5		0	
PORT AU PRINCE	13		7	
PUERTO MONTT	0		0	
PUNTA ARENAS	0		0	
RECIFE	0		1	
RESISTENCIA	4		4	
SANTIAGO	1		1	
ST. DOMINGO	14		5	
<b>TOTAL</b>	<b>356</b>	<b>70,8</b>	<b>340</b>	<b>70,0</b>
<b>NOTA 1:</b> Total de reportes hechos/llenados por las FIR CAR 56, hechos/llenados por las FIR SAM 300.				
<b>NOTA 2:</b> En la columna “ <b>Sufre el Riesgo</b> ”, solo esas 5 FIR sufren 70,8% de los riesgos de la región CAR/SAM. Todas de la región SAM.				
<b>NOTA 3:</b> En la columna “ <b>Genera el Riesgo</b> ”, solo esas 5 FIR generan 70,0% de los riesgos de la región CAR/SAM. Todas de la región SAM.				
<b>FIR ADYACENTES OTROS (*) (**)</b>		<b>Sufre el Riesgo</b>	<b>Genera el Riesgo</b>	
ABIDJAN		0	2	
AERONAVE		0	2	
APP LA PAZ		0	1	
LUANDA		0	1	
MERIDA		0	1	
MIAMI		0	6	
PILOTO (**)		0	3	
<b>TOTAL</b>		<b>0</b>	<b>16</b>	

**Tabla 7. FIR que sufrieran y generaran riesgos (LHD) en 2020.**

4.30. Las FIR que más sufrieron con fallas de las FIR adyacentes fueron: GUAYAQUIL 115 eventos, BOGOTÁ 53 eventos, LIMA 35 eventos, AMAZÓNICA 33 eventos, PANAMÁ 16 eventos, esas 5 FIR presentaron un total de 252 reportes LHD que representa 70,8%, de todos los reportes recibidos de la región.

4.31. Las FIR que más contribuyen con fallas para las FIR adyacentes fueron: BOGOTÁ 131 eventos, GUAYAQUIL 39 eventos, LIMA 32 eventos, MAIQUETIA 19 eventos, BARRANQUILLA 17 eventos, esas 5 FIR generaron un total de 238 reportes LHD que representa 70,0% de todas las fallas observadas en la región. Esas fallas generaron riesgo para las FIR vecinas. Considerando los datos anteriores, se recomienda considerar la implementación de acciones de mitigación con urgencia.

4.32. La FIR BARRANQUILLA genero 17 contribuciones al riesgo en las FIR vecinas, principalmente a la FIR KINGSTON, con 9 errores/fallas, seguido por la FIR PANAMÁ, con 4 errores/fallas, FIR CURAZAO, con 3 errores/fallas y finalmente por la FIR MAIQUETIA, con 1 error/falla.

4.33. En segundo lugar, la FIR GEORGETOWN genero 3 contribuciones al riesgo en las FIR vecinas, principalmente a la FIR PIARCO, con 2 errores/fallas y después con la FIR PARAMARIBO, con 1 error/falla.

4.34. En tercer lugar, la FIR ASUNCIÓN genero 4 contribuciones al riesgo en las FIR vecinas, principalmente a la FIR LA PAZ, con 2 errores/fallas, después con las FIR CURITIBA y RESISTENCIA, con 1 error/falla, con cada una.

4.35. En cuarto lugar, la FIR MAIQUETIA a despecho de solo hacer 5 presentaciones de informes LHD de las FIR adyacentes, ella genera 19 contribuciones al riesgo en las FIR vecinas, principalmente a la FIR AMAZÓNICA, con 12 errores/fallas, después con la FIR BOGOTÁ, con 7 errores/fallas.

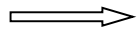
4.36. En quinto lugar, la FIR HABANA generando 3 contribuciones al riesgo en las FIR vecinas, principalmente a la FIR PORT AU PRINCE, con 2 errores/fallas, después con la FIR KINGSTON, con 1 error/falla.

4.37. En sexto lugar, la FIR BOGOTÁ que genero 131 contribuciones al riesgo en las FIR vecinas, principalmente a la FIR GUAYAQUIL, con 94 errores/fallas, después con la FIR AMAZÓNICA, con 14 errores/fallas, después con la FIR PANAMÁ, con 11 errores/fallas, después con la FIR LIMA, con 7 errores/fallas, después con la FIR MAIQUETIA, con 4 errores/fallas y por último con la FIR CENTRAL AMÉRICA, con 1 error/falla.

4.38. Parte del proceso de análisis incluye una revisión detallada de ciertos errores/fallas de operación, a fin de identificar los factores contribuyentes y garantizar que los procedimientos y los procesos sean ejecutados por las autoridades de la Seguridad Operacional de las FIR CAR/SAM para reducir la probabilidad de que los mismos errores sean recurrentes.

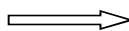
4.39. En el caso de espacio aéreo RVSM, la CARSAMMA evaluó los errores operacionales individuales identificados por los informes LHD presentados por las 34 FIR de su área geográfica de cobertura, agrupando por FIR y después por Estado, utilizando las herramientas estadísticas siguientes:

**Medias del Valor del Riesgo**



$$M = \sum VR / n;$$

**Las Desviaciones Estándar**



$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x - \bar{x})^2} ; y$$

**Intermedio de confianza** para el análisis de 95% (= 1,96).

4.40. En el **Gráfico 6** se presentan todos estos valores, el valor mediano, la desviación estándar y el intermedio de confianza de los valores de riesgo asignada a errores operacionales reportados en las grandes desviaciones de altitud de todas las FIR involucradas en el análisis de los datos de LHD de 2020.

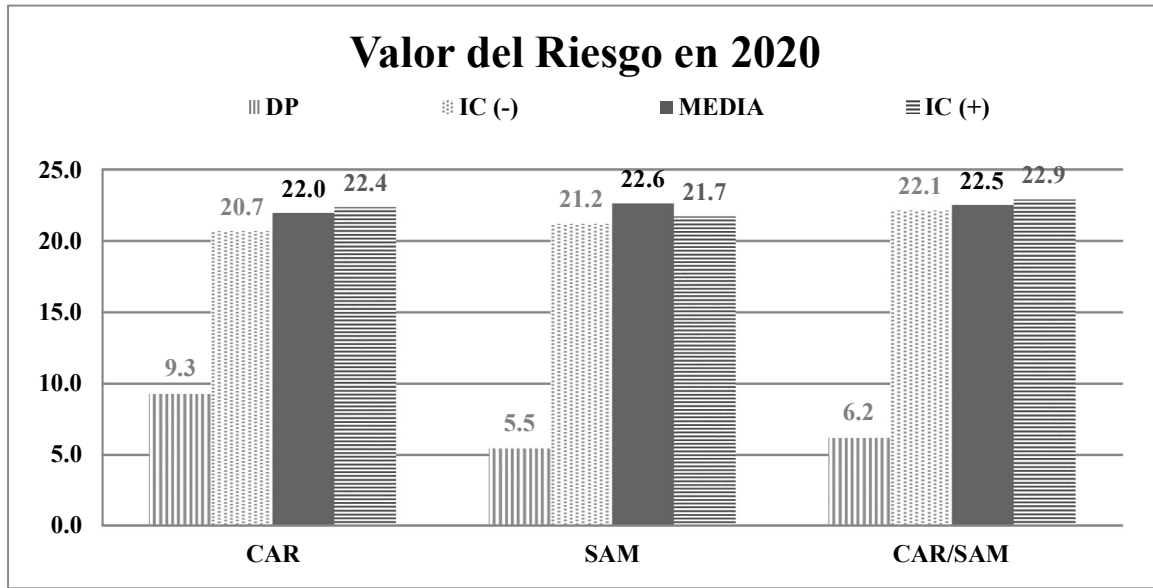


Gráfico 6. Valor mediano, desviación estándar e intermedio de confianza de las Regiones Car y SAM.

4.41. En el **Gráfico 7** abajo, se identifican los valores medianos y desviaciones estándar de los resultados de este análisis con la aportación de valor de riesgo asignada a los errores operacionales de las grandes desviaciones de altitud por FIR involucrada en el análisis de los datos LHD de 2020.

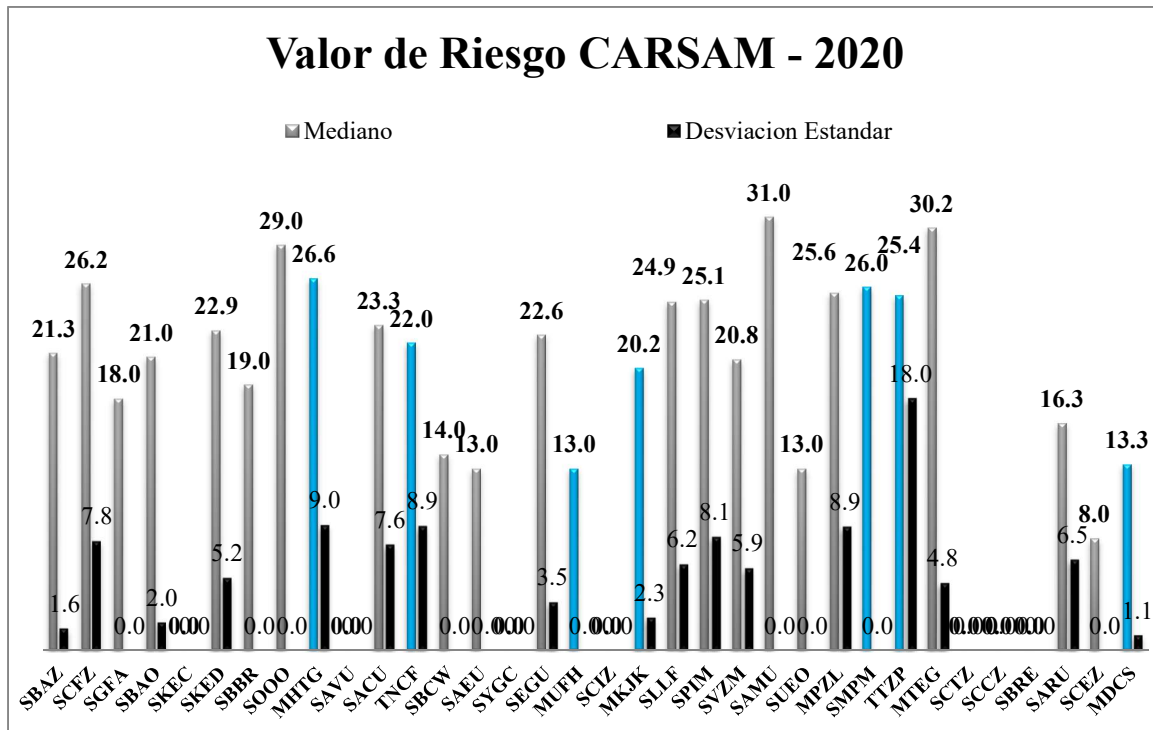


Gráfico 7. Contribución de las medias y desviación estándar por FIR involucrada en el riesgo.

4.42. En el **Figura 5**, ofrece una imagen visual de la ubicación geográfica de los puntos de riesgo ( $VR \geq 31$ ) de los informes LHD con 27 puntos y 40 reportes en el conjunto de datos de 12 meses consecutivos en 2020, emitidos por las FIR CAR/SAM. La imagen está destinada a proporcionar un medio de identificación de puntos específicos de riesgo relacionados con las operaciones RVSM.



**Figura 5. FIR CAR/SAM - Puntos de Mayor VR Riesgo en los Gran Desviaciones de Altitud (LHD)**  
enero – diciembre 2020

4.43. El punto **negro**, indicado por la flecha, es el punto de mayor VR (51), generado por ausencia de coordinación del ACC PARAMARIBO con el ACC de PIARCO (#423). Entre los factores que contribuyeron para este valor se identifican: Ausencia de coordinación por parte del ACC adyacente, siendo esa coordinación hecha por otro ACC. La aeronave ingresa y solo entra en contacto cuando está a 50 al NORTE de la posición TRAPP y la duración del evento, esto representó 5 minutos (300 segundos) en espacio de la FIR PIARCO.

4.44. En la **tabla 8**, podremos ver algunos puntos con la cantidad de reportes cuyo VR es igual o arriba de 31 por la cantidad de eventos que fueron reportados, los VR máximos y las FIR involucradas.

PUNTOS	CUANTIDAD DE EPORTE	VALOR DE RIESGO (MAX)	FIR INVOLUCRADAS (Sufre X Genera)
1150N 05312W	1 / 1	37	Piarco X Pilot
1228N 07725W	1 / 1	34	Panamá x Barranquilla
ALBEE	1 / 1	31	Port Au Prince x Miami
ALPON	1 / 1	41	Panamá x Barranquilla
AMBIN	1 / 1	41	Curazao x Kingston

BODLO	1 / 1	31	Port Au Prince x Miami
BOLDO	1 / 1	39	Central América x Bogotá
BOLDO	1 / 1	34	Panamá X Bogotá
BOLDO	3 / 3	39	Bogotá x Central América
BOTES	1 / 1	31	Port Au Prince x Miami
DAKMO	0 / 3	-	Bogotá x Panamá
DAKMO	1 / 3	34	Panamá x Bogotá
DOBNI	1 / 2	34	La Paz x Lima
DOBNI	2 / 2	31 y 39	Lima x La Paz
ELAKO	2 / 2	39	Lima x La Paz
ENSOL	1 / 9	39	Bogotá x Guayaquil
ENSOL	0 / 12	-	Guayaquil x Bogotá
JOSES	3 / 3	31	Port Au Prince x Miami
KAKOL	1 / 1	41	Panamá x Bogotá
KEBET	2 / 3	31 y 34	Port Au Prince x Kingston
LIXAS	1 / 2	31	Central América x Guayaquil
OBLIR	1 / 1	31	Lima x La Paz
PABOB	0 / 2	-	Guayaquil x Lima
PABOB	4 / 4	39	Lima x Guayaquil
PUBUM	1 / 2	31	Córdoba x La Paz
RETAK	1 / 3	39	Port Au Prince x St. Domingo
RETAK	0 / 2	34	St. Domingo x Port Au Prince
ROLUS	1 / 5	31	Lima x Bogotá
SIDAK	1 / 2	39	La Paz x Asunción
TERAS	1 / 1	31	Lima x Guayaquil
TERAS	0 / 1	-	Guayaquil x Lima
TRAPP	1 / 1	51	Piarco x Paramaribo
UGUPI	0 / 9	-	Bogotá x Guayaquil
UGUPI	1 / 41	35	Guayaquil x Bogotá
UMKAL	1 / 1	31	Mendoza x Santiago
URLAM	1 / 2	39	Port A Prince x Habana

**Tabla 8. FIR CAR/SAM-Puntos de Riesgo RVSM de Gran Desviaciones de Altitud (LHD)**  
enero – diciembre 2020

4.45. En la tabla anterior se puede observar que en 2020 ocurrieron algunos reportes con valores elevados principalmente entre la FIR CURAZAO y la FIR KINGSTON, entre la FIR PANAMÁ y la FIR BARRANQUILLA y entre la FIR PANAMÁ y la FIR BOGOTÁ, cuyo VR=41.

4.46. Podemos observar también que en 2020 ocurrieron reportes con VR=39 principalmente entre la FIR BOGOTÁ y la FIR CENTRAL AMÉRICA, entre la FIR BOGOTÁ y la FIR GUAYAQUIL, entre la FIR CENTRAL AMÉRICA y la FIR BOGOTÁ, entre la FIR LA PAZ y la FIR ASUNCIÓN, entre la FIR LIMA y la FIR GUAYAQUIL, entre la FIR LIMA y la FIR LA PAZ (2 eventos), entre la FIR PORT AU PRINCE y la FIR HABANA y entre la FIR PORT AU PRINCE y la FIR SANTO DOMINGO. Podemos observar también que en 2020 ocurrió reporte con VR=37 entre la FIR PIARCO y una falla del PILOTO

4.47. La tabla 8 muestra que en el 2020 ocurrieron reportes con VR=34 principalmente entre la FIR LA PAZ y la FIR LIMA, entre la FIR PANAMÁ y la FIR BARRANQUILLA, entre la FIR PANAMÁ y la FIR BOGOTÁ (2 eventos), entre la FIR PORT AU PRINCE y la FIR KINGSTON y entre la FIR SANTO DOMINGO y la FIR PORT AU PRINCE.

4.48. Podemos observar también que en 2020 ocurrieron reportes con VR=31 principalmente entre la FIR CENTRAL AMÉRICA y la FIR GUAYAQUIL, entre la FIR CÓRDOBA y la FIR LA PAZ, entre la FIR LIMA y la FIR BOGOTÁ (2 eventos), entre la FIR LIMA y la FIR LA PAZ (2 eventos), entre la FIR MENDOZA y la FIR SANTIAGO, entre la FIR PORT AU PRINCE y la FIR KINGSTON y entre la FIR PORT AU PRINCE y la FIR MIAMI (4 eventos).

4.49 Con base en la información de los ítems 4.18, 4.19, 4.20, 4.21 y 4.22 podemos concluir lo siguiente:

- Las FIR que sufrieron los riesgos mayores considerando los reportes con VR≥31 fueron: MENDOZA con 100%, PIARCO con 69,3%, PORT AU PRINCE con 67,9%, CENTRAL AMERICA con 52,6, PANAMÁ con 45,0%, CÓRDOBA con 33,3%, LIMA con 27,5%, LA PAZ con 24,4%, CURAZAO con 23,3%, SANTO DOMINGO con 18,3%, BOGOTÁ con 6,4% y GUAYAQUIL con 1,4% del total de riesgo para sus FIR.
- Otro factor que podemos observar es que las FIR que más generaron riesgos muy grandes fueron solo con estos reportes con VR≥31 fueron: SANTIAGO con 100%, KINGSTON con 75,2%, PANAMÁ con 69,8%, MIAMI con 66,7%, HABANA con 47,6%, ASUNCIÓN con 44,8%, LA PAZ con 44,8%, CURAZAO con 38,0%, PORT AU PRINCE con 37,4%, SANTO DOMINGO con 32,5%, CENTRAL AMÉRICA con 28,1%, BARRANQUILLA con 20,1%, LIMA con 15,8%, GUAYAQUIL con 8,3% Y BOGOTÁ con 8,0%.

4.49. Entre los TCP que ya habían sido reportados en 2019 con VR elevados y que en 2020 vuelvan a ser reportados: AMBIN, BOLDO, DAKMO, ELAKO, PABOB, PUBUM y SIDAK. Las FIR adyacentes a estos TCP deberían de tomar medidas mitigadoras con urgencia para que el VR se reduzca.

4.50. En la **tabla 9** podremos observar los 30 primeros pares de FIR que más presentaron reportes. Todas ellas con el número total de reportes entre ellas y el total de puntos/fijos reportados.

FIR INVOLUCRADAS	CUANTIDAD DE REPORTE	CUANTIDAD DE PUNTOS REPORTADOS
Bogotá ↔ Guayaquil	118	8
Guayaquil ↔ Lima	33	8
Bogotá ↔ Panamá	25	10
Amazónica ↔ Bogotá	19	5
Amazónica ↔ Maiquetía	12	5
La Paz ↔ Lima	12	6
Bogotá ↔ Maiquetía	11	4
Curazao ↔ St. Domingo	11	4
Antofagasta ↔ Lima	10	4
Barranquilla ← Kingston	9	4
Port Au Prince ↔ St. Domingo	8	3
Amazónica ↔ La Paz	7	1
Bogotá ↔ Lima	7	3
Port Au Prince → Miami	6	4
Habana ← Port Au Prince	7	5
Amazónica ↔ Lima	4	1
Barranquilla ← Panamá	4	4
Bogotá ↔ Central América	4	3
Ezeiza ↔ Resistencia	4	3
Barranquilla ← Curazao	3	2
Central América ↔ Guayaquil	3	2
Amazónica → Brasilia	2	2

Antofagasta → Córdoba	2	2
Asunción → Curitiba	2	2
Asunción ↔ La Paz	1	1
Atlántico → Abidjan	2	1
Córdoba ↔ La Paz	2	1
Georgetown ↔ Piarco	2	2
Habana ← Kingston	2	2
Piarco → Piloto	2	2

Tabla 9 - FIR CAR/SAM-Cantidad de reportes entre ellas y Total de Puntos reportados

4.51. En el **gráfico 8** se puede observar 10 primeros pares de FIR que más presentaron reportes.

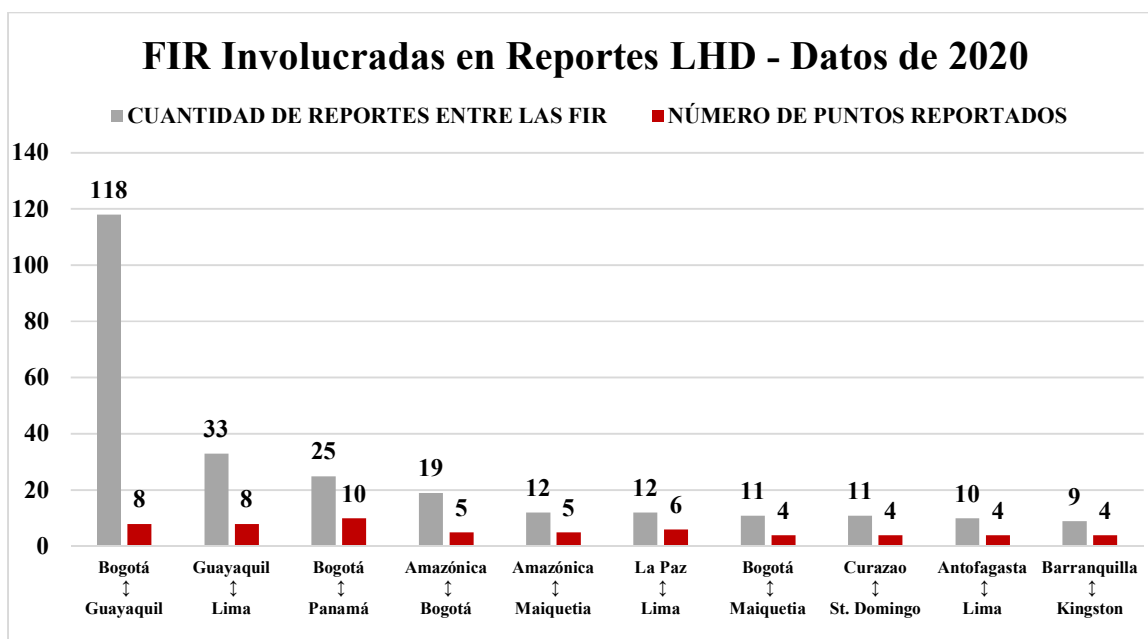


Gráfico 8. FIR CAR/SAM-Cantidad de reportes entre ellas y Número de puntos reportados

4.52. En la **tabla 10** podemos observar los primeros 30 pares de FIR que más presentaron reportes ahora con los respectivos puntos/fijos reportados.

FIR INVOLUCRADAS	NOMBRE DE LOS PUNTOS / FIJOS REPORTADOS
Bogotá ↔ Guayaquil	UGUPI – BOKAN – PULTU – ENSOL – ANRAX – VAMOS – AKTAB – GAVUT
Guayaquil ↔ Lima	VAKUD – ARNEL – TERAS – PABOB – TOSES – ANPAL – LOBOT – AMERO
Bogotá ↔ Panamá	ARORO – BOLDO – BUSMO – BUXOS – DAKMO – ILTUR – IVROS – KAKOL – TINPA – TOKUT
Amazónica ↔ Bogotá	ABIDE – ARUXA – ASAPA – BRACO – LET
Amazónica ↔ Maiquetía	AKPEP – PAKON – POVLA – VAGAN – VUMPI
La Paz ↔ Lima	DOBNI – ELAKO – OBLIR – ORALO – PDO – RAXUM
Bogotá ↔ Maiquetía	CUC – ENPUT – KOKAS – OPRUS
Curazao ↔ St. Domingo	BEROX – KARUM PALAS – VESKA
Antofagasta ↔ Lima	ALDAX – ESDIN – IREMI – SORTA
Barranquilla ↔ Kingston	BOBKA – EDROD – KILER – OTAMO
Port Au Prince ↔ St. Domingo	DCR – PIGBI – RETAK

Amazónica ↔ La Paz	RCO
Bogotá ↔ Lima	ILMUX – OLG - ROLUS
Port Au Prince → Miami	ALBBE – DODLO – BOTES - JOSES
Habana ← Port Au Prince	URLAM – KEBET
Amazónica ↔ Lima	LET
Barranquilla ← Panamá	1228N 07725W – AGUJA – ALPON BOGAL
Bogotá ↔ Central América	BOLDO
Ezeiza ↔ Resistencia	KORTA – OPNIN - TODES
Barranquilla ← Curazao	OROSA - SELAN
Central América ↔ Guayaquil	LIXAS - UGADI
Amazónica → Brasilia	BURLO - OPNUP
Antofagasta → Córdoba	GEKAL - KONRI
Asunción → Curitiba	REBOX - REMEK
Asunción ↔ La Paz	SIDAK
Atlántico → Abidjan	SBAODIII1
Córdoba ↔ La Paz	PUBUM
Georgetown ↔ Piarco	KORTO - MINDA
Habana ← Kingston	ATUVI - KATAL
Piarco → Piloto	1135N 06016W – 1150N 05312W

**Tabla 10 - FIR CAR/SAM-Nombres de los Puntos reportados entre las FIR**

4.53. En las siguientes imágenes se pueden observar todos los fijos y/o TCP reportados en la presente NE.



**Figura 6. FIR CAR/SAM - Puntos de Riesgo reportados en los Gran Desviaciones de Altitud (LHD) sin FIR enero – diciembre 2020**



**Figura 7. FIR CAR/SAM - Puntos de Riesgo reportados en los Gran Desviaciones de Altitud (LHD) con FIR enero – diciembre 2020**

## 5. Acción sugerida

5.28. Se invita a la Reunión a:

- a) Tomar nota de la información presentada en la presente NE;
- b) utilizar los datos presentados para la identificación de las áreas de mayor riesgo, para la implementación inmediata de acciones dirigidas a la reducción del riesgo y mejora de la seguridad operacional; y
- c) utilizar la presente información como insumo de los sistemas de gestión de la seguridad operacional (SMS) y SSP en sus Estados.