

MAUT-8.0-12-029



**INFORME FINAL**

# **INCIDENTE GRAVE**

## **COL-21-70-DIACC**

**Pérdida de control en tierra y excursión de Pista**

**LOC-G / RE**

Cessna T210H

Matrícula HK5232

12 diciembre de 2021

La Chorrera, Amazonas – Colombia

## ADVERTENCIA

El presente Informe Final refleja los resultados de la investigación técnica adelantada por la Autoridad AIG de Colombia – Dirección Técnica de Investigación de Accidentes, DIACC, en relación con el evento que se investiga, a fin de determinar las causas probables y los factores contribuyentes que lo produjeron. Así mismo, formula recomendaciones de seguridad operacional con el fin de prevenir la repetición de eventos similares y mejorar, en general, la seguridad operacional.

De conformidad con lo establecido en la Parte 114 de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, RAC 114, y en el Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional, OACI, *“El único objetivo de las investigaciones de accidentes o incidentes será la prevención de futuros accidentes o incidentes. El propósito de esta actividad no es determinar culpa o responsabilidad”*.

Por lo tanto, ningún contenido de este Informe Final, y en particular las conclusiones, las causas probables, los factores contribuyentes y las recomendaciones de seguridad operacional tienen el propósito de señalar culpa o responsabilidad.

Consecuentemente, el uso que se haga de este Informe Final para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes e incidentes aéreos, y especialmente para fines legales o jurídicos, es contrario a los propósitos de la seguridad operacional y puede constituir un riesgo para la seguridad de las operaciones.

## CONTENIDO

<b>SIGLAS</b> .....	5
<b>SINOPSIS</b> .....	6
<b>RESUMEN</b> .....	6
<b>1. INFORMACIÓN FACTUAL</b> .....	7
1.1 Reseña del vuelo .....	7
1.2 Lesiones personales.....	8
1.3 Daños sufridos por la aeronave.....	8
1.4 Otros daños.....	8
1.5 Información personal .....	9
1.6 Información sobre la aeronave y el mantenimiento.....	9
1.6.1 Aeronave .....	9
1.6.2 Peso y Balance.....	10
1.6.3 Motor.....	11
1.6.4 Hélice.....	11
1.7 Información Meteorológica .....	12
1.7.1 Situación Sinóptica.....	12
1.7.2 Información GDAS .....	13
1.7.3 Imágenes Satelitales.....	14
1.7.4 Viento pronosticado.....	16
1.8 Ayudas para la Navegación.....	17
1.9 Comunicaciones y Tránsito Aéreo .....	17
1.10 Información del Aeródromo .....	18
1.11 Registradores de Vuelo .....	18
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto .....	18
1.13 Información médica y patológica.....	21
1.14 Incendio.....	21
1.15 Aspectos de supervivencia.....	21
1.16 Ensayos e investigaciones .....	21
1.17 Información orgánica y de dirección.....	21
1.18 Información adicional.....	21

1.18.1	Declaración del Piloto al mando .....	21
1.18.2	Declaraciones pasajeros.....	22
1.19	Técnicas útiles o eficaces de investigación .....	22
2.	<b>ANÁLISIS</b> .....	23
2.1	Preparación del vuelo .....	23
2.2	Procedimientos Operacionales.....	24
2.3	Condiciones meteorológicas .....	24
2.3.1	Análisis de los vientos en la zona oriental de Colombia .....	24
2.3.2	Efecto del viento en el comportamiento de las aeronaves .....	25
2.3.3	Anticipación a condiciones de viento en planeamiento del vuelo.....	26
<b>3.</b>	<b>CONCLUSIÓN</b> .....	27
3.1	Conclusiones.....	27
3.1.1	Generales .....	27
3.1.2	Piloto .....	28
3.1.3	Aeronave .....	28
3.2	Causas probables .....	28
3.3	Taxonomía OACI .....	28
<b>4.</b>	<b>RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL</b> .....	29

## SIGLAS

<b>AGL</b>	Por encima del suelo
<b>ATC</b>	Control de Tránsito Aéreo
<b>ft</b>	Pies
<b>gal</b>	Galones
<b>GPS</b>	Sistema de Posicionamiento Global
<b>GS</b>	Velocidad en tierra
<b>DIACC</b>	Dirección Técnica de Investigación de Accidentes
<b>DURG</b>	Tiempo desde Después de la Última Reparación General
<b>FIAA</b>	Formato de Información Actualizada de la Aeronave
<b>HL</b>	Hora Local
<b>KT</b>	Nudos
<b>kg</b>	Kilogramos
<b>lb</b>	Libras
<b>m</b>	metros
<b>mph</b>	Millas por Hora
<b>NTSB</b>	National Transportation Safety Board
<b>PCA</b>	Piloto Comercial de Avión
<b>RAC</b>	Reglamentos Aeronáuticos de Colombia
<b>RPM</b>	Revoluciones Por Minuto
<b>SKPD</b>	Aeródromo Cesar Gaviria Trujillo
<b>SKVV</b>	Aeródromo Vanguardia
<b>UTC</b>	Tiempo Coordinado Universal
<b>VFR</b>	Reglas de Vuelo Visual
<b>VMC</b>	Visual Meteorological Conditions

## SINOPSIS

<b>Aeronave:</b>	Cessna T210H
<b>Fecha y hora Incidente Grave:</b>	12 de diciembre de 2021, 12:28 HL (17:28 UTC)
<b>Lugar del Incidente Grave:</b>	Aeródromo Virgilio Barco Vargas, Corregimiento de La Chorrera, Amazonas – Colombia
<b>Coordenadas:</b>	S01°27'20" – W072°48'01.3"
<b>Tipo de Operación:</b>	Transporte Aéreo No Regular de Pasajeros
<b>Explotador:</b>	Servicios Aéreos Especiales Global Life Ambulancias S.A.S
<b>Personas a bordo:</b>	06 ocupantes; 01 Piloto, 05 pasajeros

## RESUMEN

Durante la ejecución de una maniobra de aterrizaje en el aeródromo Virgilio Barco Vargas (OACI: SKHZ), que sirve al Corregimiento de La Chorrera, Amazonas, la aeronave monomotor Cessna T210H de tren retráctil, efectuó dos (2) rebotes sobre la superficie de la pista, y, al efectuar sobrepaso, la aeronave perdió altura hasta hacer contacto con la superficie de la pista.

A consecuencia del evento, se produjo la abrasión de la sección ventral de la aeronave y la parada súbita de la hélice. La abrasión continuó hasta que se presentó la excursión de la aeronave por el costado derecho de la pista.

La aeronave se detuvo sobre la zona de seguridad, el Piloto efectuó la apagada de la aeronave, y sus seis (6) ocupantes evacuaron por sus propios medios, algunos con lesiones menores.

Moradores de la zona llegaron al sitio del evento y auxiliaron a los ocupantes, sin requerirse asistencia especial de rescate.

No se presentó incendio. El Incidente Grave ocurrió a las 12:28 HL con luz de día y en condiciones VMC.

La investigación determinó que el Incidente Grave se produjo por las siguientes causas:

- Contacto anormal con la pista, generado principalmente por los cambios abruptos de dirección e intensidad del viento (LLWS) en la maniobra de rompimiento de planeo, que generaron el rebote de la aeronave durante el aterrizaje.
- Focalización de la tripulación al tratar de efectuar el aterrizaje después del primer contacto con la pista, y no contemplar ni ejecutar un sobrepaso en ese momento.
- Pérdida de altura en el intento de sobrepaso, inducida por las condiciones de cizalladura de bajo nivel (LLW) y agravada por la condición crítica de vuelo, a baja altura, con baja velocidad y alto ángulo de ataque.

Fueron emitidas cinco (5) recomendaciones de seguridad Operacional.

# 1. INFORMACIÓN FACTUAL

## 1.1 Reseña del vuelo

El 12 de diciembre de 2021, la aeronave Cessna T210H fue programada para efectuar un vuelo de transporte aéreo no regular de pasajeros entre el aeródromo Vanguardia (OACI: SKVV), que sirve a la Ciudad de Villavicencio, Meta, y el aeródromo Virgilio Barco Vargas (OACI: SKHZ), que sirve al Corregimiento de La Chorrera, Amazonas, con el fin de transportar 05 pasajeros.

Posteriormente, retornaría en la ruta SKHZ – SKVV, para transportar 02 pasajeros.

El Piloto al mando arribó a la compañía a las 09:00 HL aproximadamente y allí efectuó la planeación del vuelo con hora de salida a las 10:00 HL, vuelo VFR a una altitud de 8,500 pies, con un tiempo estimado en ruta de 02:20 h y autonomía de 05:00 h.

Se abasteció la aeronave con 90 gal de combustible y posteriormente, se realizó el abordaje de los 05 pasajeros.

El rodaje de la aeronave se inició a las 10:03 HL para la pista 05, y siendo las 10:07 HL, se efectuó el despegue. La aeronave efectuó ascenso para 8,500 pies de altitud y procedió ruta VFR hacia SKHZ.

Según las declaraciones del Piloto al mando, el vuelo transcurrió normalmente, sin afectaciones meteorológicas en ruta. Cuando la aeronave se encontraba a 40NM de SKHZ, se inició descenso para la altura de tráfico.

Cuando la aeronave se encontraba en posición lateral a la cabecera 22, el Piloto observó la manga de viento y decidió efectuar el aterrizaje para la pista 04. El Piloto configuró la aeronave extendiendo el tren de aterrizaje con la pista enfrentada, mantuvo entre 65-75 nudos IAS, y desplegó los flaps a máxima posición.

La aeronave sentó ruedas con el tren izquierdo, y de inmediato, salió nuevamente a vuelo. El Piloto acomodó nuevamente la aeronave sobre el eje de la pista, bajó la nariz, aterrizó la aeronave y se produjo un nuevo rebote.

En este punto, el Piloto decidió efectuar un sobrepaso, aplicando máxima potencia, y replegando el tren de aterrizaje y los flaps. Sin embargo, el avión perdió altura hasta hacer contacto con la superficie de la pista.

La aeronave continuó deslizándose sobre la superficie, ocasionándose la abrasión de la sección ventral de la aeronave y la parada súbita de la hélice. La abrasión continuó hasta que la aeronave abandonó la pista por el costado derecho y se detuvo en la zona de seguridad.

El Piloto apagó la aeronave, y todos los ocupantes evacuaron por sus propios medios, algunos con lesiones menores.

Moradores de la zona asistieron al sitio del evento y auxiliaron a los ocupantes, sin requerirse asistencia especial de rescate.

No se presentó incendio. El Incidente Grave ocurrió a las 12:28 HL con luz de día y en condiciones VMC.



Fotografía No. 1 – Estado final aeronave HK5232.

De acuerdo con los protocolos de Anexo 13 de la Organización de Aviación Civil Internacional y la Reglamentación Aeronáutica de Colombia RAC 114, la Dirección Técnica de Investigación de Accidentes efectuó la Notificación de la ocurrencia a la National Transportation Safety Board (NTSB) de los Estados Unidos, como Estado de Diseño y de Fabricación de la aeronave.

## 1.2 Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales	-	-	-	-
Graves	-	-	-	-
Leves	-	4	4	-
Ilesos	1	1	2	-
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>-</b>

## 1.3 Daños sufridos por la aeronave

**SUSTANCIALES.** La aeronave sufrió afectación en la sección ventral de la aeronave relacionada con abrasión de la estructura por la interacción contra el pavimento y zona de seguridad. Así mismo se presentó parada súbita del motor y deformación plástica de las palas de la hélice.

## 1.4 Otros daños

Ninguno.



## 1.5 Información personal

### Piloto

<b>Edad:</b>	34 años
<b>Licencia:</b>	Piloto Comercial de Avión - PCA
<b>Certificado médico:</b>	Vigente hasta el 25/05/2022
<b>Equipos volados como Piloto:</b>	PA28 – PA34 – C210
<b>Último chequeo en el equipo:</b>	01 octubre de 2021
<b>Total horas de vuelo:</b>	961:24 h
<b>Total horas en el equipo:</b>	79:10 h
<b>Horas de vuelo últimos 90 días:</b>	59:23 h
<b>Horas de vuelo últimos 30 días:</b>	11:09 h
<b>Horas de vuelo últimos 03 días:</b>	03:20 h

El Piloto al mando tenía una licencia Piloto Comercial de Avión expedida el 28 de febrero de 2018, con habilitación a mono motores tierra hasta 5,700 kg instrumentos, y copiloto multi motores tierra hasta los 5,700 kg.

Contaba así mismo con una licencia de instructor de avión (IVA) emitida el 08 de noviembre de 2019, en aeronaves mono motores tierra hasta 5,700 kg.

El 06 de agosto de 2021 realizó el curso inicial en el equipo Cessna 210. El chequeo en el equipo fue realizado el 01 de octubre de 2021 con resultados satisfactorios.

En la compañía voló un total de 655:05 h de las cuales, 136:20 h fueron en el equipo PA34, 439:35 en el equipo PA28, y 79:10 h en el equipo Cessna 210.

Cursos realizados:

- Mercancías peligrosas 14 septiembre 2020
- CRM 14 septiembre 2020
- Vuelo básico por instrumentos 28 agosto 2021
- Evacuación en tierra 16 octubre 2020

Mantenía un contrato de prestación de servicios con el Operador, desde el 02 de enero de 2021, vigente al momento del evento. Comenzó a volar en el año 2018 como Piloto al mando en el equipo PA 28.

## 1.6 Información sobre la aeronave y el mantenimiento

### 1.6.1 Aeronave

<b>Marca:</b>	Cessna
<b>Modelo:</b>	T210

<b>Serie:</b>	T2100348
<b>Año de fabricación:</b>	1968
<b>Matrícula:</b>	HK5232
<b>Certificado aeronavegabilidad:</b>	No. 0005896
<b>Certificado de matrícula:</b>	No. R009539
<b>Fecha último servicio:</b>	28 de noviembre de 2021, servicio No. 2
<b>Total horas de vuelo:</b>	5,222:25 h

La aeronave Cessna T210H es una aeronave de categoría normal fabricada en el año 1968, de plano alto, con tren de aterrizaje retráctil y propulsada por un motor turbocargado, horizontalmente opuesto, de inyección y con 6 cilindros y 285HP.

La verificación de la condición técnica de la aeronave confirmó su estado vigente de aeronavegabilidad, cumpliendo los requisitos exigidos por la Autoridad Aeronáutica. No se evidenciaron anotaciones o reportes recientes de novedades o malfuncionamiento de los sistemas de la aeronave en los últimos días.

Según el Piloto al mando, no existió malfuncionamiento de la aeronave, planta motriz o sus sistemas que pudiesen ser contributivos a la ocurrencia del evento.

### 1.6.2 Peso y Balance

La investigación contó con el manifiesto de Peso y Balance elaborado por el Piloto en el cual se registró un peso total de 3,397 lb, y que cumplía con la limitante establecida por el fabricante (3,400 lb).

La investigación revisó los datos contenidos teniendo en cuenta la información del peso vacío (EW) del certificado de Peso y Balance realizado el 03 de agosto de 2021, el Certificado Médico del Piloto al mando, las declaraciones de los pasajeros, y las 390 lb del peso del combustible (65 gal).

El peso del equipaje computado en el manifiesto en el Peso y Balance correspondía a 15 lb; sin embargo, no existió certeza de este valor, por lo cual, los cálculos incluyen este valor en los cálculos efectuados en la investigación.

El primer cálculo utilizó pesos estándar para los ocupantes (154 lb). Efectuando el cálculo con estos valores, el peso total probable correspondería a 3,735.67 lb, un valor que excedería el peso bruto máximo operativo (3,400 lb por formulario FIAA II).

De la misma forma, se realizó el cálculo basado en el peso real del Piloto por certificado médico (187.3 lb), y por declaraciones escritas aportadas por los demás ocupantes quienes certificaron su peso aproximado. Teniendo en cuenta estos valores aportados, el peso total probable correspondería a 3,940.61 lb, excediendo así mismo el peso bruto operativo (3,400 lb por formulario FIAA II).

Las condiciones factuales de Peso y Balance revisadas dan un factor de alta probabilidad que la operación desde SKVV se realizó con un peso al despegue por encima del PBMO establecido por el fabricante.

	Elaborado por el Piloto	Cálculo con Pesos STD	OBS	Calculado investigación	OBS
EW	2402	2406.67	<i>Cert. Peso y balance 03/08/21</i>	2402.67	<i>Cert. Peso y balance 03/08/21</i>
PIL	154	154	<i>Peso promedio persona</i>	187.30	<i>Cert. Médico Piloto</i>
COP (Pax)	154	154	<i>Peso promedio persona</i>	246.90	<i>Declaración escrita PAX</i>
Fila 1a	141	154	<i>Peso promedio persona</i>	176.30	<i>Declaración escrita PAX</i>
Fila 1b	141	154	<i>Peso promedio persona</i>	209.44	<i>Declaración escrita PAX</i>
Fila 2a		154	<i>Peso promedio persona</i>	150.00	<i>Declaración escrita PAX</i>
Fila 2b		154	<i>Peso promedio persona</i>	163.00	<i>Declaración escrita PAX</i>
Equipaje	15	15	<i>Por manifiesto Piloto</i>	15.00	<i>Por manifiesto Piloto</i>
Fuel	390	390	<i>Por manifiesto Piloto</i>	390.00	<i>Por manifiesto Piloto</i>
<b>TOTAL</b>	<b>3397</b>	<b>3735.67</b>	<i>Excedido</i>	<b>3940.61</b>	<i>Excedido</i>
PBMO	3400	3400	<i>FIAA 2022</i>	3400.00	<i>FIAA 2022</i>

Tabla No. 1 - Comparativos realizados en el manifiesto de Peso y Balance HK5232.

*La Autoridad Aeronáutica y el Operador deberían revisar las políticas de vigilancia operacional en sus tripulaciones con el fin de verificar los procesos de despacho efectuados por los Pilotos de la compañía en la correcta elaboración de los manifiestos de Peso y Balance, incluyendo todos los ocupantes transportados, así como prever una operación de la aeronave sin exceder el peso bruto máximo operativo de la aeronave. REC. 03-202170-2 / REC. 04-202170-2*

### 1.6.3 Motor

Marca:	Continental
Modelo:	TSIO-520-M
Serie:	1010647
Total horas de vuelo:	5,063:41 h
Total horas D.U.R.G:	08:50 h
Fecha último servicio:	15 octubre 2021

### 1.6.4 Hélice

Marca:	Hartzell
Modelo:	PHC-J3YF-1RF
Serie:	FP51
Total horas de vuelo:	2,528:50 h
Total horas D.U.R.G:	112:30 h

## 1.7 Información Meteorológica

El aeródromo de La Chorrera y sus inmediaciones no contaban con medición de variables meteorológicas. La única información disponible correspondía al anemoscopio instalado en la cabecera 22 de la pista.

El Piloto informó que las condiciones meteorológicas correspondían a un viento con dirección entre los 045 a 050 grados, con intensidad fuerte, sin certeza de intensidad, y nubes escasas a 2,500 pies AGL.

### 1.7.1 Situación Sinóptica

La situación sinóptica general del área, para el día del suceso, evidenciaba la presencia de una zona de baja presión localizada en el NW del territorio colombiano. La alta subtropical de Atlántico Norte (ASAN) alcanzaba latitud 25N; y hacia el SE del territorio colombiano, se evidenciaba la presencia de una vaguada amazónica.

Así mismo mostraba la presencia de una vaguada monzónica ubicada al N del país que no presentaba interacción con el sitio del evento.

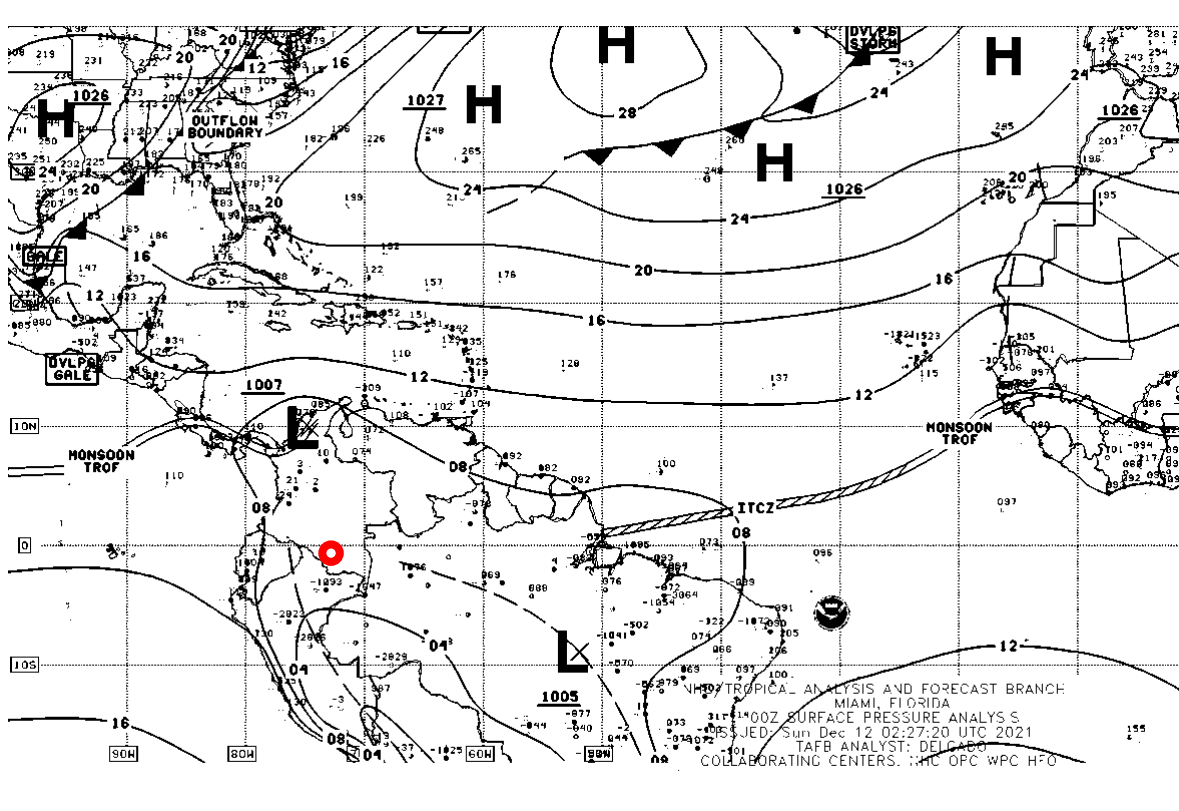


Imagen No. 1 – Situación sinóptica en el Atlántico Norte y Colombia – 12 diciembre de 2022, en rojo, ubicación del evento

### 1.7.2 Información GDAS

Con el fin de determinar la estructura atmosférica sobre el sitio del incidente grave, se utilizó el sondeo del modelo numérico del Sistema de Asimilación de Datos Globales (GDAS) a través del archivo del laboratorio de recursos del aire ARL de la NOAA.

El sondeo fue planteado en un diagrama Skew T log P, utilizando el software RAOB desde la superficie hasta los 450hPa o 20,000 pies. La imagen No. 2, muestra el resultado del sondeo GDAS para el 12 de diciembre de 2021 a las 18 UTC.

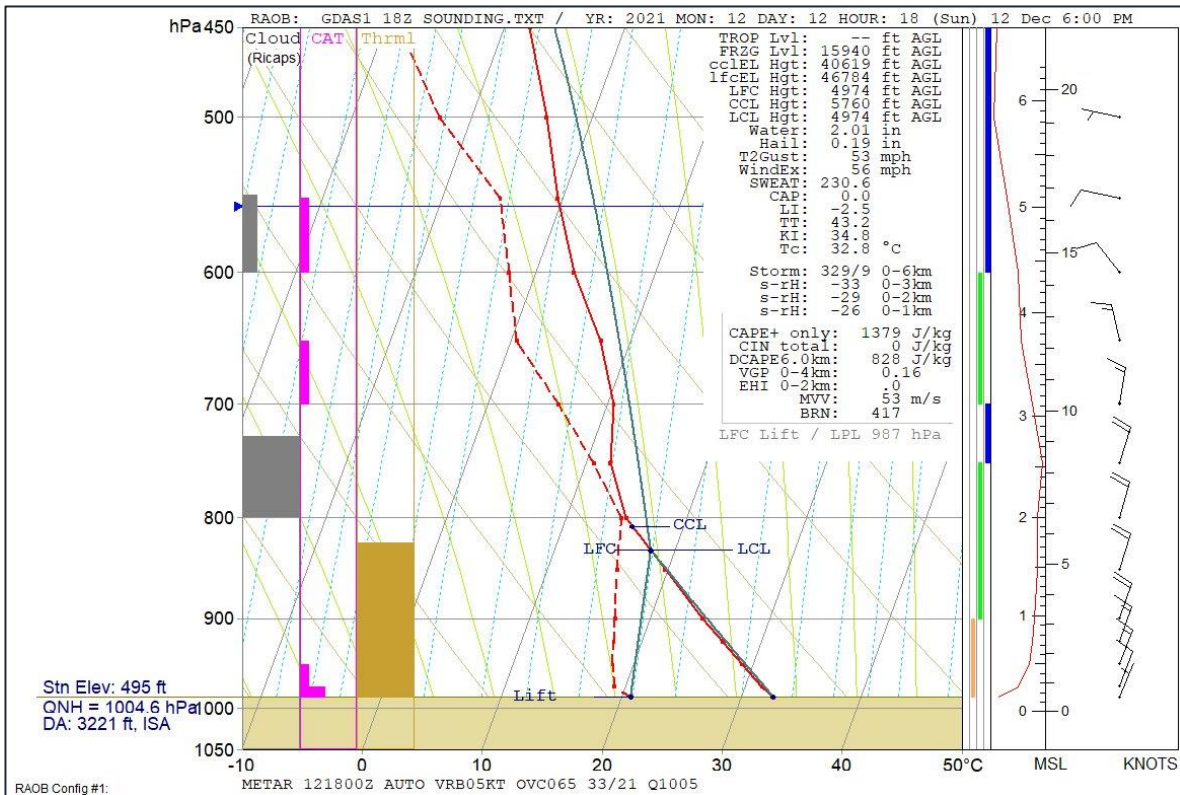


Imagen No. 2 – Sondeo GDAS para las 1800 UTC el 12 de diciembre de 2021.

El sondeo GDAS representó una elevación de 495 pies sobre el punto del evento mostrando una temperatura cerca de la superficie de 33°C, una temperatura de punto de rocío de 21°C, con una humedad relativa del 50 %, lo que resultó en una altitud de densidad de 3,221 pies.

El sondeo representó el nivel de condensación (LCL), y el nivel de convección libre (LFC) a 4,974 pies MSL, y el nivel de condensación convectiva (CCL) a 5,760 pies sobre el nivel del mar.

Se evidenciaron capas de nubes (indicadas en sombra gris en el eje izquierdo) tipo altoestratos, desde los 6,500 pies con cimas hasta aproximadamente 9,000 pies, y una segunda capa dispersa de nubes altoestratos desde aproximadamente 14,000 pies, con cimas cerca de 17,000 pies.

El nivel de congelación se identificó a 15,940 pies. La atmósfera se caracterizó como condicionalmente inestable, con una energía potencial convectiva disponible (CAPE) de

1,379 J/kg; mientras que los 3,000 pies más abajo de la atmósfera se caracterizaron como inestable, soportado por fuertes térmicas hasta aproximadamente los 5.000 pies.

El perfil de viento GDAS indicó viento superficial ligero y variable, con vientos desde el N y NE hasta 12,000 pies y luego retrocediendo hacia el W. Se identificó un viento máximo en niveles bajos cerca de los 8,300 pies desde 016° a 21 nudos, mientras que los vientos medios de 0 a 6 kilómetros (o 18 000 pies) fueron de 360° a 11 nudos.

Los datos de temperatura, punto de rocío, humedad relativa, viento, turbulencia en aire claro (CAT) y cizalladura del viento a bajo nivel (LLWS) desde la superficie hasta los 12.000 pies fueron los siguientes:

Altura	Temp.	T. Rocío	Humedad	Viento	Turb Aire Claro.	Cortantes bajo nivel (LLWS)
(ft).	(hPa)	(°C)	(°C)	(%)	(deg/kts)	(FAA)
495	987	32.7	20.8	50	020/ 5	MDT LIGHT
857	975	31.4	19.1	48	019/ 12	LGT
1621	950	29.1	18.3	52	019/ 16	
2399	925	26.8	17.7	57	017/ 17	
3192	900	24.4	17.1	64	017/ 18	
4827	850	19.8	15.8	78	015/ 19	
6533	800	15.0	14.6	97	014/ 19	
8324	750	12.0	10.6	91	016/ 21	
10220	700	10.5	5.9	73	008/ 17	LGT
12238	650	7.5	0.5	61	348/ 13	

Tabla No. 2 – Datos atmosféricos de bajo nivel y hasta 12.000 ft.

El perfil de viento GDAS y el programa de análisis RAOB dieron una alta probabilidad de presencia de turbulencia moderada (CAT) y cizalladura de viento a bajo nivel (LLWS) por debajo de los 500 pies MSL, en La Chorrera, debido a la fuerte cizalladura vertical del viento de 7,0 nudos/1000 pies.

### 1.7.3 Imágenes Satelitales

Fueron obtenidas imágenes satelitales (GOES-16) en canales infrarrojo y visible alrededor del período de tiempo del evento. Las imágenes en espectro infrarrojas de onda larga (banda 13) tenían una longitud de onda de 12,3 micras ( $\mu\text{m}$ ) proporcionando una resolución espacial nominal de 2 km. El espectro visible (banda 2) tenían una longitud de onda de 0,64  $\mu\text{m}$  con imágenes a una resolución de 0,5 km.

Las Imágenes No. 3 y 4 son imágenes visibles e infrarrojas del GOES-16 para las 17:30 UTC con el lugar del evento marcado con un cuadrado rojo. La imagen mostraba varias bandas de nubes bajas sobre el lugar del accidente. No se identificaron nubes tipo cumulonimbos definidas asociadas con convección profunda en las inmediaciones del lugar del accidente.

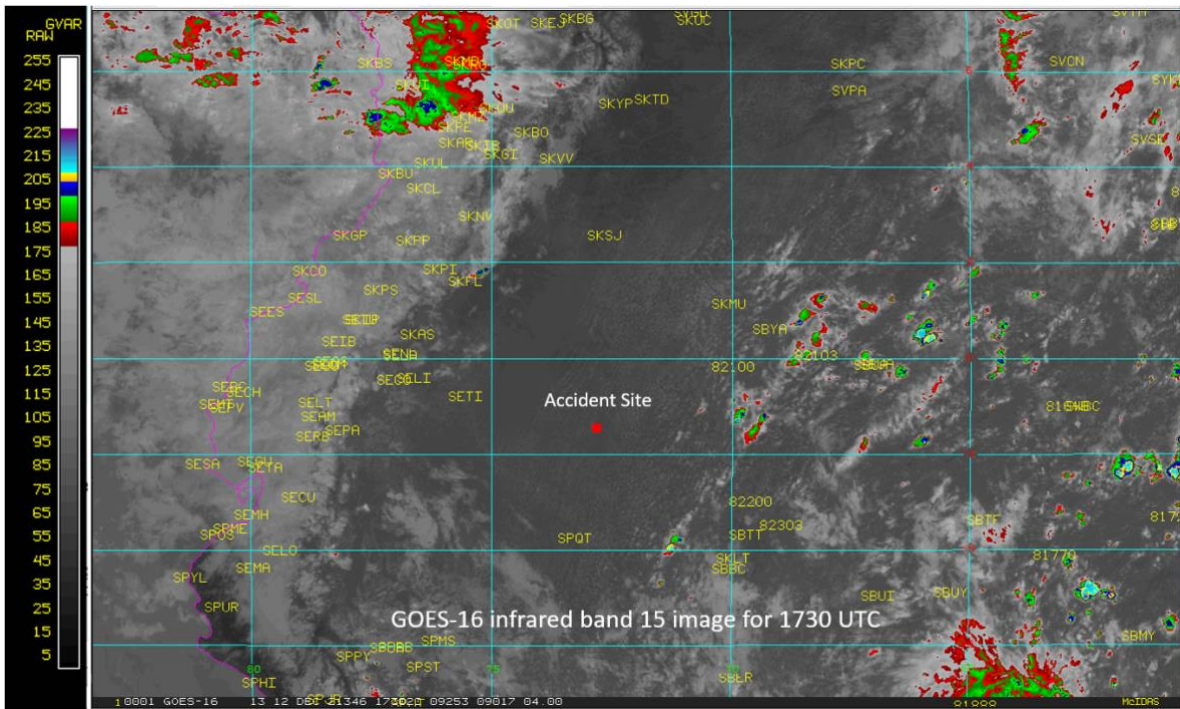


Imagen No. 3 – Imagen GOES-16 en canal infrarrojo a las 1730 UTC (Fuente: NTSB).

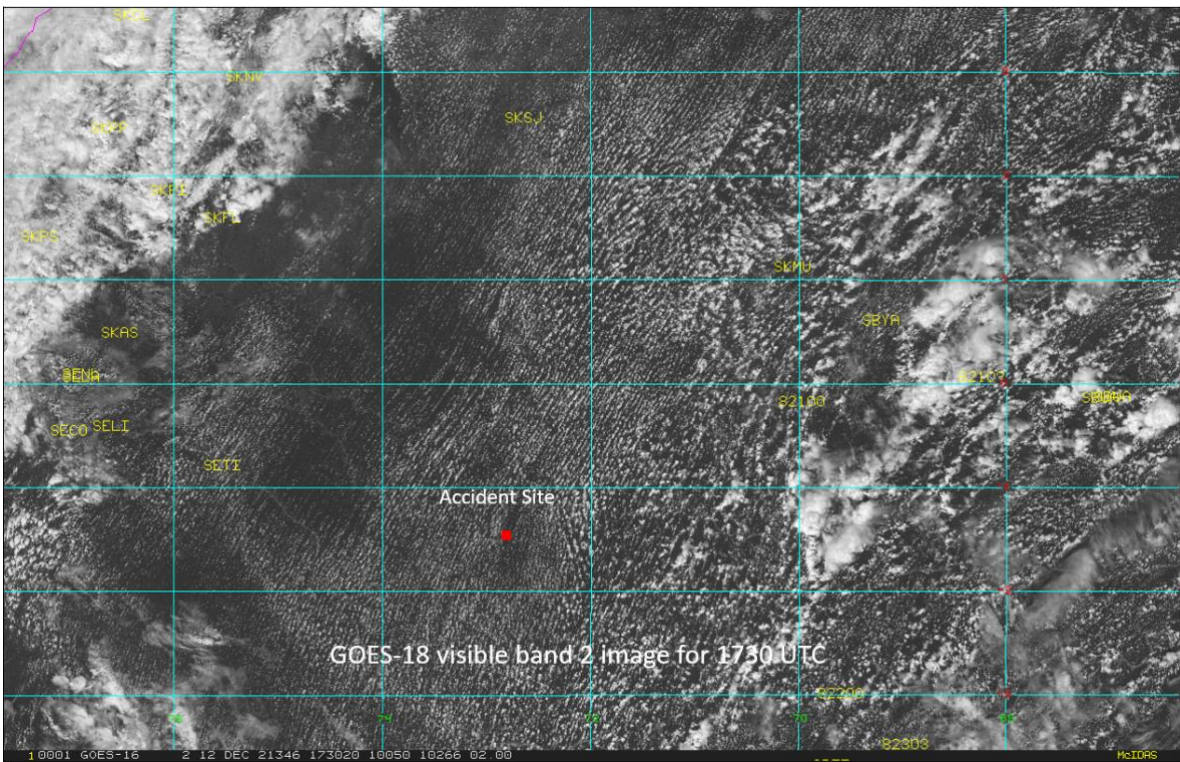


Imagen No. 4 – Imagen GOES-16 en canal visible a las 1730 UTC (Fuente NTSB).

#### 1.7.4 Viento pronosticado

La investigación contó con la información de viento pronosticado en superficie para el 12 de diciembre de 2022, a las 17:00 UTC. Los modelos meteorológicos mostraban la presencia de una canalización de viento proveniente del NE dirigida principalmente por la orografía venezolana y colombiana, hacia la parte S del territorio colombiano. De acuerdo con las características atmosféricas, en la zona del evento se encontraba establecida una corriente en chorro de bajo nivel LLJ. Para esta fecha, como es habitual, los chorros bajos del Caribe y del Orinoco estaban localizados, y se profundizaron muy cerca de la zona del evento.

En el lugar donde ocurrió el suceso interactuaba esta corriente de viento con intensidades que oscilaban entre los 15 a 7 nudos.

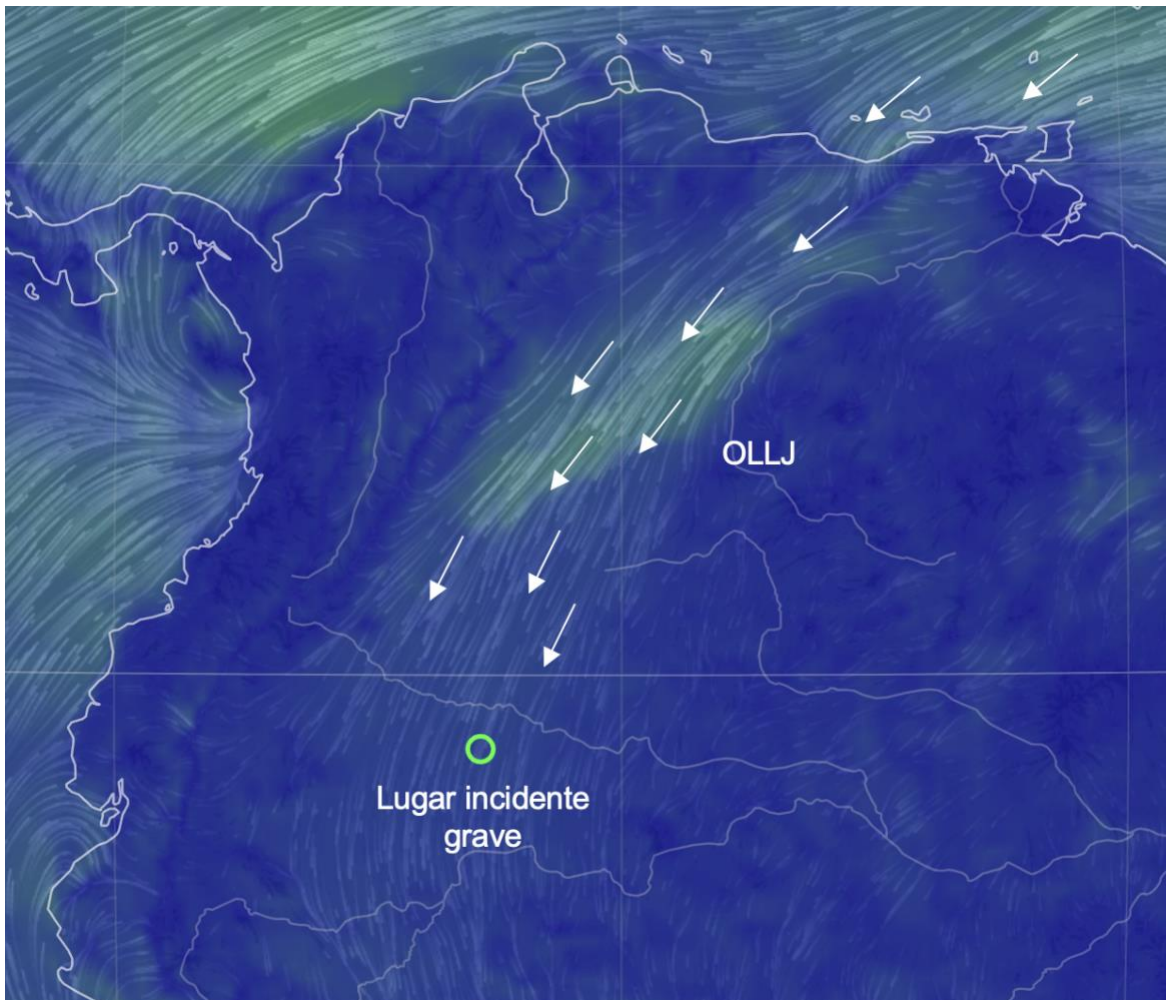


Imagen No. 5 – Viento pronosticado el día 12 de diciembre, 12:00 HL.



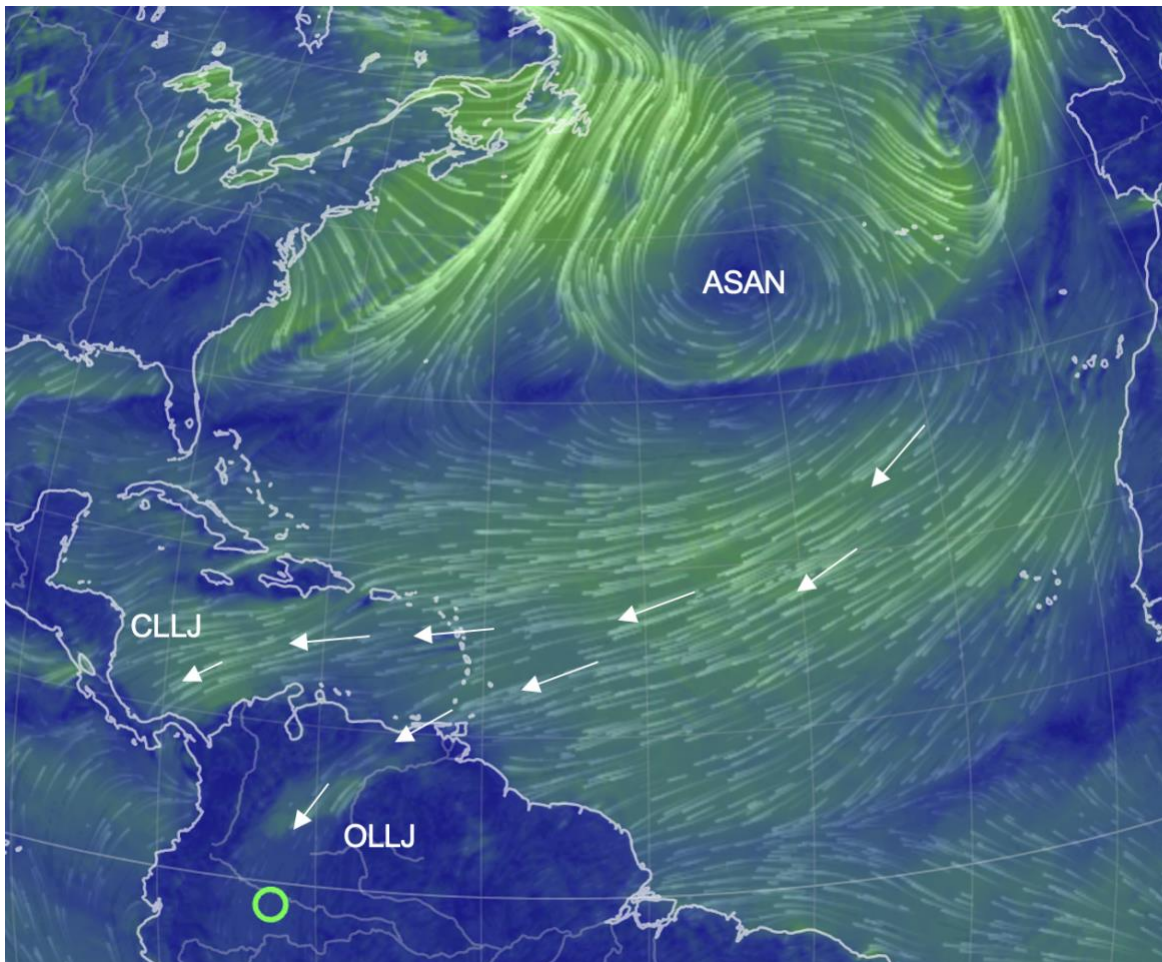


Imagen No. 6 – Ubicación de la alta subtropical del Atlántico norte (ASAN) y relación con viento pronosticado el día 12 de diciembre, 12:00 HL.

Dicha canalización de flujo de viento intensifica corrientes en chorro de bajo nivel en el norte del país y en el oriente (OLLJ), y es potencializado principalmente por el posicionamiento de alta subtropical del atlántico norte (ASAN), que incide proporcionalmente en el flujo de vientos alisios en Colombia.

### 1.8 Ayudas para la Navegación

No tuvo incidencia en la ocurrencia del suceso, el vuelo se desarrollaba bajo reglas de vuelo visuales VFR.

### 1.9 Comunicaciones y Tránsito Aéreo

El aeródromo La Chorrera (SKHZ) no contaba con torre de control y las operaciones de despegue y aterrizaje no eran controladas. Al efectuar el aterrizaje en SKHZ, el Piloto mantuvo comunicaciones auto anuncios (UNICOM) de acuerdo con procedimientos de radiofonía.

No hubo incidencia de este aspecto en la ocurrencia del incidente grave.

### 1.10 Información del Aeródromo

El aeródromo de SKHZ, es un aeródromo no controlado, autorizado por la Autoridad Aeronáutica para el desarrollo de operaciones. Cuenta con una única pista de 1,500 m longitud y 21 m de ancho, con orientación 04 – 22, a una elevación de 626 pies en coordenadas S01°27'22.90" - W072°48'03.9", construida esencialmente en capa asfáltica.

Contaba con demarcación, áreas de zonas de seguridad, y anemoscopio instalado en la pista 22, sin estación meteorológica instalada. La pista no cuenta con ayudas de referencia visual, ni radio ayudas para la aproximación.

Las condiciones del aeródromo no tuvieron incidencia en el incidente grave.

### 1.11 Registradores de Vuelo

La aeronave no contaba con registradores de vuelo. De acuerdo con la normatividad vigente no se exigía tenerlos instalados a bordo.

### 1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La aeronave quedó ubicada en la zona de seguridad del aeródromo SKHZ, en coordenadas S01°27'20" - W072°48'01.3", a una elevación de 626 pies.

Yacía posada sobre la estructura del fuselaje, sobre un canal de drenaje de cemento de la pista, con evidente retracción del sistema de tren de aterrizaje. Quedó situada a 9 m del borde derecho y a 17 m del eje de pista.

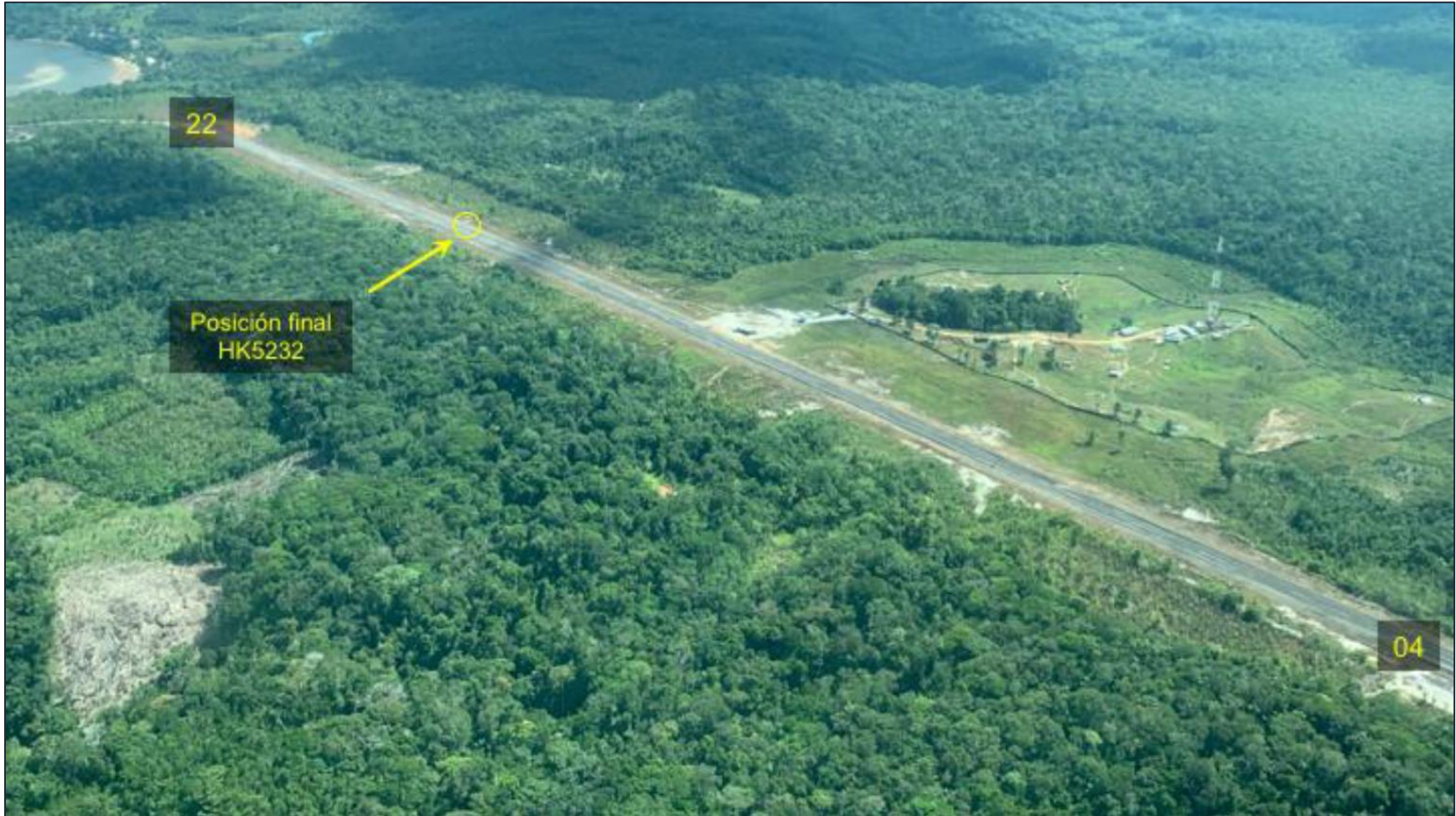
La hélice presentó evidente deformación de las puntas de las palas con rulo hacia atrás con denotando evidencias de un impacto contra la superficie de la pista con altas RPM.

El motor fue inspeccionado, sin evidenciar malfuncionamiento o fugas aparentes. Los controles de vuelo fueron inspeccionados sin evidenciar pérdida de continuidad.

La aeronave no presentó daños en los planos, ni en el empenaje. Se evidenciaron daños menores en la sección ventral del fuselaje, que se relacionaron principalmente con marcas de abrasión.

Las marcas de abrasión, sobre la sección ventral del fuselaje, y posteriormente las marcas de impacto de las palas de la hélice, iniciaron en coordenadas S01°27'24" - W072°48'04.9", sobre el costado izquierdo de la pista, a 165 m de la posición final, y 829 m de la cabecera 04.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO



Fotografía No. 2 – Ubicación final de la aeronave HK5232 en la prolongación de pista



Inicio marcas  
de abrasión

Fotografía No. 3 – Inicio de marcas de abrasión en superficie pista

### 1.13 Información médica y patológica

El Piloto contaba con su certificado médico vigente sin limitaciones para el vuelo. Los ocupantes recibieron golpes de denominación menor.

No se evidenciaron factores psicofísicos en el Piloto que tuvieran relación con la ocurrencia del evento.

### 1.14 Incendio

No se produjo incendio.

### 1.15 Aspectos de supervivencia

El evento permitió la supervivencia. El pico de desaceleración no fue considerable, y se dio al producirse la abrasión del avión contra la pista. La aeronave desaceleró constantemente hasta excursionar la pista.

Moradores de la zona asistieron la evacuación la cual no requirió de equipos especiales debido a la integridad final de la aeronave.

### 1.16 Ensayos e investigaciones

No se requirieron ensayos o investigaciones especiales. La planta motriz y los sistemas en la aeronave se encontraban operando adecuadamente de acuerdo con las evidencias físicas y declaración del Piloto al mando.

### 1.17 Información orgánica y de dirección

El Operador Aéreo de Ambulancias S.A.S es una organización aeronáutica con Certificado de Operador Aéreo (CDO), aprobado y vigente al momento del evento por la Autoridad Aeronáutica (No. UAEAC-CDO-114), para realizar operaciones de Transporte Público No Regular, Taxi Aéreo.

Cuenta con una base principal en el aeródromo Vanguardia (SKVV) que sirve a la ciudad de Villavicencio – Meta.

La organización la compone una Junta de Accionistas, un Gerente General del cual tiene a su cargo el Sistema SMS, la Asesoría Jurídica, el Sistema SSGT y el Aseguramiento de la Calidad.

La compañía contaba con un SMS aceptado a la fecha del evento.

### 1.18 Información adicional

#### 1.18.1 Declaración del Piloto al mando

El Piloto fue entrevistado al día siguiente del evento. Informó que el vuelo transcurrió normalmente, con viento de cola. A 40NM del destino inició el descenso para altitud de tráfico y llegando a la posición lateral a la cabecera 22 de SKHZ identificó que el anemoscopio apuntaba hacia la pista 04, por lo que se incorporó con viento izquierdo para efectuar aterrizaje por la pista 04, y efectuó llamado en frecuencia UNICOM.

Relató que al aterrizar hubo un contacto del tren principal izquierdo sobre la pista y que después la aeronave se elevó; hubo un segundo contacto y seguido a ello rebotó nuevamente la aeronave. Indicó que después de estos rebotes, decidió efectuar sobrepaso aplicando potencia y subiendo el tren de aterrizaje. Después de esta maniobra, la aeronave perdió altura y se produjo su interacción con la superficie asfáltica hasta excursionar la pista.

Agregó que las condiciones meteorológicas para esa época del año se caracterizan por fuerte intensidad del viento en todas las pistas orientales, y que particularmente para esta operación, el viento estaba fuerte. Mencionó que en ningún momento la aeronave o el motor fallaron.

Atribuyó el evento a una condición de cortante de viento *windshear* en la fase de aterrizaje.

### **1.18.2 Declaraciones pasajeros**

Los pasajeros fueron entrevistados en la investigación. Ninguno tenía conocimientos o experiencia en aviación. En forma general, todas sus declaraciones fueron consistentes en relatar que durante la aproximación y el aterrizaje se presentaron cambios abruptos en la altitud, relacionados con ascensos y descensos en corto tiempo, los cuales muchos denominaron a esta condición como un encuentro con turbulencia.

El aterrizaje para algunos de ellos se efectuó un tanto prolongado con relación al punto de inicio de la pista; y todos concordaron en sus declaraciones que existieron varios rebotes de la aeronave hasta presentarse el incidente grave.

Los ocupantes manifestaron que en ningún momento el Piloto efectuó el briefing relacionado con la utilización de cinturones de seguridad, ni con los procedimientos en caso de emergencia.

### **1.19 Técnicas útiles o eficaces de investigación**

No se aplicaron técnicas especiales para la investigación.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

## 2. ANÁLISIS

### 2.1 Preparación del vuelo

El Piloto se encontraba técnica y psicofísicamente apto y cumplía con la reglamentación aeronáutica vigente para la ejecución del vuelo. Aun cuando acumulaba experiencia de vuelo, su chequeo en el equipo C210, en el cual acumulaba 79:10 h de vuelo, había sido reciente, en octubre de 2021.

La investigación encontró que existieron evidentes desviaciones en el desarrollo del vuelo que se originaron desde su preparación.

En primer lugar, el documento del manifiesto de Peso y Balance elaborado por el Piloto, revisado por la investigación, fue computado con un peso de 152 lb para dos ocupantes y 141 lb para dos ocupantes más, y no tuvo en cuenta el peso de los otros dos ocupantes.

El uso de un peso promedio de 150 lb, calculado para cada ocupante en ese vuelo, daría una excedencia de aproximadamente 330 lb; y con las condiciones reales calculadas por la investigación, con el peso proporcionando por cada uno de los ocupantes, de acuerdo con sus declaraciones, se encontró una excedencia de aproximadamente 540 lb. para la operación. Esto, sin incluir aún el peso real de las maletas abordadas por los ocupantes.

Ante estas evidencias revisadas en la investigación, se puede indicar que muy probablemente el despegue de SKVV se realizó con un peso de despegue por encima del PBMO establecido por el fabricante; el Piloto debió ser consciente de esta condición y debió aplicar los correctivos requeridos, de acuerdo con el MGO, para despegar dentro de los límites establecidos.

Aun cuando la aeronave muy probablemente operó con exceso de peso, dadas las condiciones de longitud de pista y viento en SKVV, la aeronave despegó sin presentar novedades; y dentro del proceso investigativo, no se atribuyó esta operación por fuera de límites de peso como un factor contribuyente en la ocurrencia del Incidente Grave.

En todo caso, y a la luz de la evidencia, existió un incumplimiento por parte del operador y el Piloto al mando para controlar y garantizar el desarrollo de operaciones bajo márgenes limitantes establecidos por el fabricante de la aeronave para el vuelo.

En segundo lugar, de acuerdo con las declaraciones de los pasajeros, no existió un briefing específico por parte del Piloto al mando de la aeronave en relación con la utilización y verificación de cinturones de seguridad, y procedimientos de emergencia.

*El operador debería revisar y auditar las políticas establecidas que ejerce el Piloto al mando de la aeronave en cada operación en donde se garantice el suministro y el briefing adecuado a los pasajeros incluyendo la descripción del vuelo a realizar, los procedimientos en caso de emergencia, la utilización del cinturón de seguridad y los procedimientos de evacuación de la aeronave. **REC. 02-202170-2***

## 2.2 Procedimientos Operacionales

El Piloto tenía amplia experiencia en la operación de aeronaves mono motores y en la regularidad de vuelos por la zona oriental del país. Manifestó que fue el vuelo normal; sin embargo, las condiciones de viento de cola estaban presentes, así como la situación de fuerte viento en la aproximación y en el aterrizaje.

Es evidente que durante el aterrizaje, se presentaron dos rebotes de la aeronave sobre la pista, algo que fue corroborado por el Piloto y los pasajeros a bordo. Esta condición de rebote puede ocurrir en cualquier vuelo y sus orígenes pueden ser diversos, en los que se incluyen velocidades altas de aterrizaje, tardíos o inapropiados rompimientos de planeo, efectos de cambios en dirección e intensidad del viento.

En estos casos, la pericia del Piloto es muy importante para identificar y sortear la condición. Aunque el avión puede rebotar, no debería descuidarse su actitud y debe tenerse en cuenta la velocidad para evitar que un segundo rebote, que usualmente es más fuerte, produzca daños en la aeronave, especialmente en el tren de aterrizaje.

En este aterrizaje, adicionalmente, existían condiciones latentes de LLWS con variaciones no solo de dirección, sino de intensidad del viento, que hacían que la conciencia situacional del Piloto se requiriera en todos los aspectos de control de la aeronave.

Aunque se evidenció que el Piloto controló el segundo rebote, su toma de decisiones llevó a ejecutar un sobrepaso tardío, debido a las condiciones anteriormente presentadas, subiendo el tren de aterrizaje y los flaps. En este punto, las condiciones de viento, sumado a la probable baja velocidad en este segmento, contribuyeron a la pérdida de altura y al contacto del avión con la pista, con el tren arriba.

## 2.3 Condiciones meteorológicas

### 2.3.1 Análisis de los vientos en la zona oriental de Colombia

En Colombia ocurre un fenómeno meteorológico en el que se produce el aumento de la velocidad del viento en superficie sobre las llanuras de la cuenca del río Orinoco durante el verano austral; este fenómeno recibe el nombre de corriente de chorro de nivel bajo del Orinoco (Orinoco Low Level Jet - OLLJ).

La formación OLLJ es el resultado de la fuerza de gradiente de presión (FGP) entre ASAN y la baja presión establecida sobre la Amazonía cuando la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), también llamada Near Equatorial Trough (NET), migra hacia el sur durante el verano austral.

Aun cuando no se estaba identificada la ZCIT al Sur de la Guyana Francesa, es probable que este gradiente de presión haya sido potencializado por la ubicación de la vaguada amazónica en el Perú. Como resultado de este FGP los vientos alisios del noreste se fortalecen mientras se canalizan topográficamente impactando la zona del evento.

En esta parte del continente, los principales controles climáticos semipermanentes en niveles bajos son las altas subtropicales, la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) y los vientos alisios. La velocidad y la dirección de los vientos alisios dependen de la posición estacional de los máximos subtropicales y la ZCIT.



Durante el verano austral, la ZCIT se desplaza hacia su posición más hacia el Sur mientras que la zona alta subtropical del Atlántico norte (ASAN) está más cerca del Ecuador.

La combinación de estas migraciones aumenta el gradiente de presión meridional, lo que produce vientos del Este más fuertes que durante el invierno, y permite que los vientos alisios del noreste alcancen latitudes del sur.

Los vientos alisios del noreste son el componente principal del máximo de viento en niveles bajos antes mencionado sobre las llanuras del río Orinoco. Estos vientos a bajo nivel se canalizan por la orografía de la cordillera oriental formando el mencionado OLLJ, que a la luz de la evidencia disponible, se encontraba presente en el área del incidente grave, y del cual debió ser previsible para el Piloto con los signos del prominente viento de cola en el crucero, y las condiciones variantes de actitud de vuelo a consecuencia del viento en la aproximación y en el aterrizaje.

Estas corrientes de chorro a bajo nivel (Low Level Jet – LLJ), a nivel general, constituyen un fenómeno atmosférico que puede causar cambios localizados de la dirección e intensidad del viento a baja altura.

### **2.3.2 Efecto del viento en el comportamiento de las aeronaves**

La cizalladura a baja altura constituye un factor latente que impacta directamente el comportamiento aerodinámico de las aeronaves, especialmente en despegues y aterrizajes. Cualquier cambio en la dirección del viento, y aumento de su intensidad produciría en la aeronave un cambio en su actitud de vuelo en sus ejes, y una maniobrabilidad, que debe ser contrarrestada por el Piloto.

En una fase de aproximación hacia una pista no controlada, donde no hay servicios de tránsito aéreo que proporcionen información de dirección e intensidad del viento, este factor es aún más crítico debido a que el Piloto deberá deducir las condiciones de viento en superficie.

Para ello es importante que el Piloto efectúe la maniobra de reconocimiento de pista sobrevolándola y verificando la indicación del anemoscopio (manga de viento) instalada.

Si bien es cierto que esta técnica permitiría al Piloto darse una idea de la dirección e intensidad del viento, la presencia de LLJ en la aproximación podría desestabilizar la aeronave durante la aproximación causando pérdidas repentinas de altura y velocidad que reducen el tiempo para que el Piloto ajuste la senda de planeo hacia la pista.

Se estima que en casos de fuerte cizalladura del viento, los Pilotos solo tienen de 5 a 15 segundos para reaccionar correctamente ante esta situación peligrosa de cambio repentino de dirección e intensidad del viento<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> *Low Level Wind Shear, Wayne L. Golding, 2005*

### 2.3.3 Anticipación a las condiciones de viento en el planeamiento del vuelo

Una defensa operacional para reconocer y adelantarse a los posibles efectos que puede generar el LLJ (como el LLWS), es hacer una buena recopilación de información meteorológica durante la planeación y despacho del vuelo.

No bastaría con la simple observación de una imagen satelital en la que no se prevean formaciones convectivas; el viento y la LLWS puede ser un factor que puede anticiparse mediante la utilización de cartas situación sinóptica del país, viento pronosticado y verificación del comportamiento de viento en superficie por personal en el aeródromo de destino y modelos de pronóstico global (GFS) en puntos dados.

Esta anticipación sería bastante conveniente al Piloto al mando, quien al operar la aeronave, incrementaría su conciencia situacional para la ejecución de maniobras que puedan ser solventadas bajo un criterio de seguridad adecuado si no se alcanzan las condiciones de vuelo dadas, que para este caso correspondían a la aproximación y el aterrizaje.

*El operador debería fortalecer los procedimientos de recopilación de información meteorológica en el despacho, y garantizar la gestión del riesgo y el análisis general del Piloto de las condiciones previsibles en los aeródromos de destino ubicados especialmente en el oriente y sur oriente del país, en donde en la época del verano austral, se incrementan las condiciones para generarse Cizalladura de Bajo Nivel (LLWS) por la presencia de la Corriente en Chorro de Bajo Nivel del Orinoco (OLLJ), que podría conducir a fuertes turbulencias y a pérdidas repentinas y abruptas de altura en las maniobras de aterrizaje. **REC. 01-202170-2***

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

### 3. CONCLUSIÓN

Las conclusiones, las causas probables y los factores contribuyentes establecidas en el presente informe, fueron determinadas de acuerdo con las evidencias factuales y al análisis contenido en el proceso investigativo.

Las conclusiones, causas probables y factores contribuyentes, no se deben interpretar con el ánimo de señalar culpabilidad o responsabilidad alguna de organizaciones ni de individuos. El orden en que están expuestas las conclusiones, las causas probables y los factores contribuyentes no representan jerarquía o nivel de importancia.

La presente investigación es de carácter netamente técnico con el único fin de prevenir futuros incidentes y accidentes.

#### 3.1 Conclusiones

##### 3.1.1 Generales

La aeronave efectuaba una operación de transporte aéreo medicalizado entre el aeródromo Vanguardia (OACI: SKVV) de la Ciudad de Villavicencio - Meta y el aeródromo Virgilio Barco Vargas (OACI: SKHZ), que sirve al Corregimiento de La Chorrera, Amazonas.

A bordo volaban el Piloto y cinco (05) pasajeros.

Según las declaraciones del Piloto al mando, el vuelo transcurrió normal sin afectaciones meteorológicas en ruta.

De acuerdo con los análisis meteorológicos de las condiciones atmosféricas, en la zona del evento se encontraba establecida una corriente en chorro de bajo nivel, LLJ, en la que suele presentarse un aumento considerable en la velocidad del viento y condiciones latentes de cizalladura.

Durante el aterrizaje en La Chorrera (SKHZ), la aeronave presentó dos (2) rebotes, y en el intento del Piloto por efectuar sobrepaso, subiendo el tren y aplicando potencia, la aeronave perdió altura e hizo contacto con el pavimento asfáltico, deslizándose hasta excursionar la pista.

El Piloto apagó de la aeronave, y todos los ocupantes efectuaron la evacuación por sus propios medios, algunos con lesiones menores.

Las palas de la hélice exhibieron muestras de impacto contra el terreno con altas RPM.

Los cambios abruptos de dirección e intensidad del viento (LLWS) en la maniobra de rompimiento de planeo, fueron la génesis de los rebotes de la aeronave durante el aterrizaje.

La pérdida final de altura de la aeronave, inducida por las condiciones de cizalladura de bajo nivel (LLW), y que conllevó a su contacto con la pista, se dio en condiciones de baja velocidad y alto ángulo de ataque de la aeronave durante la tardía decisión del Piloto de efectuar sobrepaso.

### 3.1.2 Piloto

El Piloto contaba cumplía con los requisitos técnicos y operacionales para la realización del vuelo.

No se evidenciaron trazas de fatiga en el tripulante.

La prueba de alcohol y drogas realizada después del evento no reveló la presencia de sustancias psicoactivas en su organismo.

### 3.1.3 Aeronave

El mantenimiento efectuado a la aeronave cumplía con los requisitos establecidos por el fabricante.

La aeronave se encontraba aeronavegable y cumplía con los requisitos exigidos por la Autoridad Aeronáutica.

La aeronave se encontraba operando dentro de la envolvente de vuelo operacional para el vuelo, y esto no fue factor para la ocurrencia del evento.

No hubo malfuncionamiento de la aeronave o sus sistemas que fuera conducente al incidente grave.

Las condiciones factuales de Peso y Balance revisadas en la investigación permiten concluir que, muy probablemente, la operación desde SKVV se realizó con un peso al despegue por encima del PBMO establecido por el fabricante.

## 3.2 Causas probables

La investigación determinó como causa probable del Incidente Grave:

- Contacto anormal con la pista, generado principalmente por los cambios abruptos de dirección e intensidad del viento (LLWS) en la maniobra de rompimiento de planeo, que generaron el rebote de la aeronave durante el aterrizaje.
- Focalización de la tripulación al tratar de efectuar el aterrizaje después del primer contacto con la pista, y no contemplar ni ejecutar un sobrepaso en ese momento.
- Pérdida de altura en el intento de sobrepaso, inducida por las condiciones de cizalladura de bajo nivel (LLW) y agravada por la condición crítica de vuelo, a baja altura, con baja velocidad y alto ángulo de ataque.

## 3.3 Taxonomía OACI

**ARC:** Contacto Anormal con la Pista

**RE:** Excursión de Pista

## 4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

### AL OPERADOR AÉREO

#### REC. 01-202170-2

Fortalecer los procedimientos de recopilación e información meteorológica en el Despacho, y la gestión del riesgo en las operaciones, para garantizar que cada Piloto efectúe el análisis general de las condiciones previsibles en los aeródromos ubicados en el oriente y sur oriente del país, particularmente en la época del verano austral, cuando se incrementan notoriamente la dirección y la intensidad del viento (presencia de corriente de chorro de bajo nivel – LLJ en el país); en esta época hay mayor probabilidad de cizalladura a bajo nivel (LLWS) que puede conducir a fuertes turbulencias y a pérdidas repentinas y abruptas de altura en el aterrizaje.

#### REC. 02-202170-2

Reforzar, en los entrenamientos de las tripulaciones, la teoría y la práctica de técnicas de vuelo apropiadas para solventar situaciones en las que se presenten fuerte cizalladura y cambios abruptos de altura durante fases críticas de vuelo, especialmente en el aterrizaje.

#### REC. 03-202170-2

Revisar y auditar el cumplimiento por parte del personal de Pilotos, de las políticas y procedimientos establecidos para la realización detallada del briefing a los pasajeros, de manera que se garantice que se incluya en el mismo, la descripción del vuelo a realizar, los procedimientos en caso de emergencia, la utilización del cinturón de seguridad y los procedimientos de evacuación de la aeronave.

#### REC. 04-202170-2

Realizar una auditoría inmediata, y continuar con auditorías regulares, a los procesos de despacho que son realizados por los Pilotos de la compañía (en donde no hay Despachador), particularmente sobre la correcta elaboración de los cálculos y llenado del formato de Peso y Balance, de manera que se garantice la inclusión completa de las personas y de la carga transportada, así como la operación sin que se exceda el peso bruto máximo operativo de la aeronave.

### A LA SECRETARÍA DE AUTORIDAD AERONÁUTICA DE LA AERONÁUTICA CIVIL

#### REC. 05-202170-2

En las actividades de vigilancia operacional, fortalecer la verificación de los formatos de Peso y Balance elaborados por el personal de Pilotos, de manera que se garantice la inclusión completa de las personas y de la carga transportada, así como la operación sin exceder el peso bruto máximo operativo de la aeronave.

#### REC. 06-202170-2

Dar a conocer el presente Informe de Investigación a los operadores de Transporte no Regular, para que apliquen las recomendaciones según sea pertinente y que, además, se tenga en cuenta el Informe para mejorar los Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional.



## DIRECCIÓN TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Av. Eldorado No. 103 – 15, Piso 5º.

[investigacion.accide@aerocivil.gov.co](mailto:investigacion.accide@aerocivil.gov.co)

Tel. +(57) 601 2963186

Bogotá D.C. – Colombia