

MAUT-8.0-12-029



**INFORME FINAL**

# **INCIDENTE GRAVE**

**COL-21-51-DIACC**

Excursión Lateral de Pista

RE

Piper 32RT-300T

Matrícula HK4773

24 de septiembre 2021

La Primavera, Vichada – 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.....	9
1.4 Otros daños.....	9
1.5 Información personal .....	9
1.6 Información sobre la aeronave y el mantenimiento .....	10
1.6.1 Aeronave.....	10
1.6.2 Peso y Balance.....	11
1.6.3 Motor.....	12
1.6.4 Hélice .....	12
1.7 Información Meteorológica .....	12
1.8 Ayudas para la Navegación.....	13
1.9 Comunicaciones y Tránsito Aéreo.....	13
1.10 Información del Aeródromo .....	13
1.11 Registradores de Vuelo .....	14
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto.....	15
1.13 Información médica y patológica.....	18
1.14 Incendio.....	18
1.15 Aspectos de supervivencia .....	18
1.16 Ensayos e investigaciones .....	18
1.17 Información orgánica y de dirección.....	18
1.18 Información adicional.....	19
1.18.1 Declaración del Piloto.....	19
1.19 Técnicas útiles o eficaces de investigación .....	19
<b>2. ANÁLISIS</b> .....	20
<b>3. CONCLUSIÓN</b> .....	23
3.1 Conclusiones.....	23
3.1.1 Generales .....	23
3.1.2 Piloto.....	24

3.1.3	Aeronave.....	24
3.1.4	Aeródromo .....	24
3.2	Causa(s) probable(s) .....	24
3.3	Factores Contribuyentes.....	25
3.4	Taxonomía OACI .....	25
<b>4.</b>	<b>RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL .....</b>	<b>26</b>

## SIGLAS

<b>AGL</b>	Por encima del suelo
<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>SKIM</b>	Aeródromo La Primavera
<b>SKSL</b>	Aeródromo Santa Rosalía
<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>	Piper 32RT-300T.
<b>Fecha y hora Incidente Grave:</b>	24 de septiembre de 2021, 11:15 HL.
<b>Lugar del Incidente Grave:</b>	Aeródromo La Primavera (OACI: SKIM), Municipio La Primavera, Vichada – Colombia.
<b>Coordenadas:</b>	N05°28'38" - W070°25'18".
<b>Tipo de Operación:</b>	Transporte Aéreo No Regular – Taxi Aéreo.
<b>Número de ocupantes:</b>	06
<b>Taxonomía OACI:</b>	Excursión de Pista - RE

## RESUMEN

Durante la ejecución de una maniobra de carrera de despegue por la pista 04 del aeródromo de La Primavera (OACI: SKIM), la aeronave Piper 32RT presentó pérdida de control direccional que no logró ser corregida por el Piloto, ocasionando la excursión de pista por el costado izquierdo, hacia la zona de seguridad. Durante la excursión, la aeronave recorrió aproximadamente 400 m hasta que finalmente, se detuvo.

Los pasajeros (5) y el Piloto evacuaron la aeronave por sus propios medios sin recibir lesiones. No se produjo incendio. La aeronave terminó con daños sustanciales como consecuencia de la excursión de pista.

El Incidente Grave ocurrió a las 11:15 HL, en condiciones meteorológicas visuales.

La investigación determinó como causas probables del incidente grave:

- Excursión lateral de pista ante pérdida de control direccional de la aeronave durante la carrera de despegue.
- Pérdida de control direccional del sistema *nose wheel steering*, NWS, por falta de contacto del tren aterrizaje de nariz con la superficie de la pista, cuando el tren se levantó con baja velocidad, debido a las condiciones físicas de la pista (huecos, desprendimiento de capa asfáltica y ondulaciones); agravada esta condición por la falta de efectividad del timón de dirección, por la baja velocidad.

Dentro de los factores contribuyentes atribuibles al incidente grave se encontraron:

- Ubicación de centro de gravedad de la aeronave cerca al límite trasero, que contribuyó a generar mayor par de fuerza en esta sección, propiciando así el levantamiento del tren de nariz.
- Condiciones de viento cruzado por la derecha, que exigían un control direccional efectivo en carrera de despegue.
- Debilidad en la gestión de riesgos del operador, para la ejecución de operaciones aéreas en aeródromos cuyas condiciones deficientes ya son conocidos.
- Deterioro de la capa asfáltica de la pista La Primavera.

La investigación emitió cuatro (4) Recomendaciones de seguridad operacional.

## 1. INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1 Reseña del vuelo

La aeronave Piper 32RT de matrícula HK4733 fue programada para efectuar un vuelo de Transporte Aéreo no Regular de pasajeros desde la base principal de operación de la compañía, localizada en el aeropuerto Vanguardia (OACI: SKVV) de la ciudad de Villavicencio – Meta.

La programación incluía desarrollar vuelos de transporte no regular en las rutas Villavicencio (SKVV) – La Primavera (SKIM) – Santa Rosalía (SKSL) – Villavicencio (SKVV).

A las 07:40 HL la aeronave fue abastecida en SKVV con 64 galones de combustible Avgas para un total de 98 gal.

El Piloto revisó la aeronave que fue cargada con 150 kg de carga; abordaron 05 pasajeros. El Plan de Vuelo propuesto por la tripulación para La Primavera, contemplaba una altitud de 6'500 pies de altitud, 140 KT, un tiempo en ruta de 01:40 h, 7 ocupantes y autonomía de 05:00 h. Autorizado por el ATC, el Piloto rodó a la pista 05 y despegó a las 08:10 HL.

El vuelo arribó a SKIM a las 09:40 HL; allí se efectuó el desembarque de 04 pasajeros, y el vuelo procedió hacia SKSL, con dos ocupantes a bordo: el Piloto y un pasajero.

A las 10:00 HL la aeronave despegó de SKIM y procedió ruta VFR hacia SKSL en donde aterrizó a las 10:15 HL, en condiciones normales.

En SKSL, desembarcó el pasajero y abordaron otros cuatro (4) pasajeros que serían transportados hacia SKVV. El vuelo inició el regreso a SKIM, con el fin de recoger un pasajero más, y de allí, continuar el vuelo hacia SKVV.

El despegue de SKSL se realizó a las 10:30 HL, y se procedió ruta VFR hacia SKIM. De acuerdo con las declaraciones del Piloto, las condiciones en SKIM se encontraban deterioradas en algunos sectores, debido a fuertes precipitaciones. En todo caso, efectuó el aterrizaje a las 10:40 HL en condiciones normales.

Establecido en SKIM, el Piloto apagó la aeronave, el pasajero abordó, y se hizo alistar la aeronave para continuar el itinerario. En este momento, la aeronave tenía un total de 60 gal de combustible remanente, y a bordo procedían 06 ocupantes, incluido el Piloto. El Piloto inició el motor y efectuó el rodaje hacia la pista 04.

Para ubicarse en posición de despegue, la aeronave debía ingresar sobre la prolongación de la pista y efectuar un viraje de 180°. De acuerdo con las declaraciones del Piloto en esta prolongación, la pista de SKIM presentaba algunos baches. Por este motivo, el Piloto planeó realizar el despegue sobre el lado izquierdo de la pista.

A las 11:15 HL, el Piloto realizó las pruebas, configuró la aeronave para un despegue de máximo rendimiento, aplicó potencia, soltó frenos y la aeronave inició la aceleración.

Las condiciones del campo en ese momento, pista húmeda y viento cruzado hicieron que el Piloto se exigiera para mantener el control direccional y mantener la aeronave sobre el lado izquierdo, y dentro de la pista.

La aeronave continuó la carrera de despegue, y cuando alcanzaba aproximadamente entre 40 y 50 nudos, y recorridos  $\frac{3}{4}$  de pista, el Piloto sintió un golpe sobre la parte izquierda de la aeronave; después de esta condición, sus intentos por mantener el control de la aeronave fueron infructuosos y la aeronave abandonó la pista por el costado izquierdo.

Durante la excursión, el Piloto trató de aplicar frenos con resultados negativos; después de recorrer aproximadamente 400 m, la aeronave finalmente se detuvo.



Fotografía No. 1 – Posición final aeronave HK4773

Lo pasajeros y el Piloto evacuaron la aeronave por sus propios medios sin recibir lesiones. No se produjo incendio. Se ocasionaron daños sustanciales en la aeronave.

El Incidente Grave ocurrió a las 11:15 HL, condiciones meteorológicas visuales.

De acuerdo con los protocolos de OACI, la Dirección Técnica de Investigación de Accidentes efectuó la Notificación del evento a la National Transportation Safety Board (NTSB) de los Estados Unidos, como Estado de Diseño y Fabricación de la aeronave; y fue asignado un Asesor Técnico por parte del fabricante Piper al proceso investigativo.

## 1.2 Lesiones personales

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

### 1.3 Daños sufridos por la aeronave

**SUSTANCIALES.** Como consecuencia de la excursión de pista la aeronave sufrió daños genéricos relacionados con:

- Desprendimiento y deformación parcial de la estructura del tren de nariz.
- Golpe y afectación ventral de la sección de nariz y parte baja motor.
- Golpe en sección ventral de cola por arrastre.
- Deformación sección de piel de sección ventral de fuselaje derecha por arrastre.
- Retracción forzada del mecanismo del tren principal derecho por arrastre.
- Golpe y afectación de carenaje punta ala derecha y sección intradós.

### 1.4 Otros daños

Ninguno.

### 1.5 Información personal

#### Piloto

<b>Edad:</b>	35
<b>Licencia:</b>	Piloto Comercial de Aviación
<b>Certificado médico:</b>	Vigente hasta el 01 enero de 2022
<b>Equipos volados como piloto:</b>	PA28-PA34-PA32
<b>Último chequeo en el equipo:</b>	12 de noviembre de 2020
<b>Total horas de vuelo:</b>	711:16: h
<b>Total horas en el equipo:</b>	393:45 h
<b>Horas de vuelo últimos 90 días:</b>	52:55 h
<b>Horas de vuelo últimos 30 días:</b>	40:40 h
<b>Horas de vuelo últimos 03 días:</b>	04:25 h
<b>Horas de vuelo últimas 24 horas:</b>	01:55 h

El Piloto tenía una licencia de Piloto Comercial de Aviación – PCA emitida el 22 de diciembre de 2014, con habilitación en aeronaves mono motores tierra hasta 5,700 kg, instrumentos y copiloto multimotores tierra hasta 5,700kg, y licencia de instructor de vuelo – IVA en mono motores tierra hasta 5,700kg

Sus licencias y certificado médico se encontraron vigentes para el día del evento.

El Piloto era de nacionalidad ecuatoriana y contaba con licencia de Piloto Comercial de Aviación colombiana y norteamericana. Obtuvo su habilitación para volar aeronaves en los Estados Unidos de América en el año 2014 y su convalidación en Colombia en el 2014.

Había volado aeronaves C172, G1000, PA28 y PA44 en los Estados Unidos, acumulando 246:00 h de vuelo. Y voló el equipo PA34 en compañías de Aviación no Regular, Taxi Aéreo, en la ciudad de Villavicencio, acumulando 264:45 h hasta el 2018.

El Piloto volaba con regularidad la aeronave HK4773. Dentro de los registros del libro de vuelo registró en el último mes un total de 8 despegues desde el aeródromo de SKIM, de manera que se encontraba familiarizado con la operación en dicho aeródromo.

El Curso de Tierra recurrente en el equipo lo había realizado el 07 de noviembre de 2022. El 12 de noviembre de 2020 presentó el Chequeo Anual en el equipo, con resultados satisfactorios.

El Piloto contaba con los siguientes cursos teóricos:

- Curso CRM 07 de julio de 2022
- Curso Mercancías Peligrosas 07 de julio de 2022
- Evacuación en tierra 10 de julio de 2022
- Dispositivo de entrenamiento 10 de julio de 2022

Contaba con un contrato de prestación de servicios con el operador, firmado el 02 de enero de 2021, vigente al momento del evento. Con el operador había volado un total de 293:45 h; y en el equipo, un total de 393:45 h.

En la Autoridad Aeronáutica tenía registrado un total de 711:16 h.

El Piloto era propietario de la aeronave incidentada. Adicionalmente, contaba con 7 años de experiencia como Técnico Aeronáutico en el mantenimiento de aeronaves Airbus A320/19/18, Boeing 737 y motores CFM.

## 1.6 Información sobre la aeronave y el mantenimiento

### 1.6.1 Aeronave

<b>Marca:</b>	Piper
<b>Modelo:</b>	PA32RT-300T
<b>Serie:</b>	32R-7987045
<b>Año de fabricación:</b>	1981
<b>Matrícula:</b>	HK4773
<b>Certificado aeronavegabilidad:</b>	No. 0004909
<b>Certificado de matrícula:</b>	NO. R0008674
<b>Fecha último servicio:</b>	23 de septiembre de 2021 – Evento 4
<b>Total horas de vuelo:</b>	4,185:39 h

El Piper 32RT-300T es una aeronave de categoría normal, de plano bajo y empenaje en "T", propulsada con un motor recíproco opuesto, turbo cargado de inyección, de 300HP.

El 23 de septiembre de 2021 se le había efectuado el servicio de 200 (Servicio No 4).

La aeronave contaba con trazabilidad de servicios de mantenimiento, realizados de acuerdo con lo exigido por el fabricante. No se evidenciaron, en los registros del libro de vuelo, anotaciones recientes relacionadas de malfuncionamiento u otras discrepancias.

La última certificación de Peso y Balance se realizó el 06 de octubre de 2018. La aeronave contaba con 4 alteraciones mayores relacionadas con la instalación de equipo ELT y equipos satelitales GARMIN.

### 1.6.2 Peso y Balance

	PESO (lb)	FUENTE	DATUM	FUENTE	MOM (in-lb)
Peso vacío	2.142,00	FIAA 2021 – P/B 06/OCT/18	83,72	P/B 06/OCT/18	179.332,73
Combustible	360,00	Remanente 60 gal – Info. P/B 0296	93,6	POH	33.696,00
Bodega delantera	20,00	Info. P/B 0297	42	POH	840,00
Piloto Pax delantero	300,00	150 lb C/U	85,5	POH	25.650,00
Pax centrales	300,00	150 lb C/U	119,1		35.730,00
Pax traseras	280,00	1 x 150 lb C/U y 130 lb	157,6	POH	44.128,00
Bodega trasera	20,00	Info. P/B 0297	178,7	POH	3.574,00
<b>Peso al despegue:</b>	<b>3.422,03</b>				<b>322.950,73</b>
<b>CG Despegue</b>	<b>94,37</b>				
<b>PBMO:</b>	<b>3.597,95</b>	FIAA 2021 – P/B 06/OCT/18			

Tabla No. 1 – Peso y balance HK4733

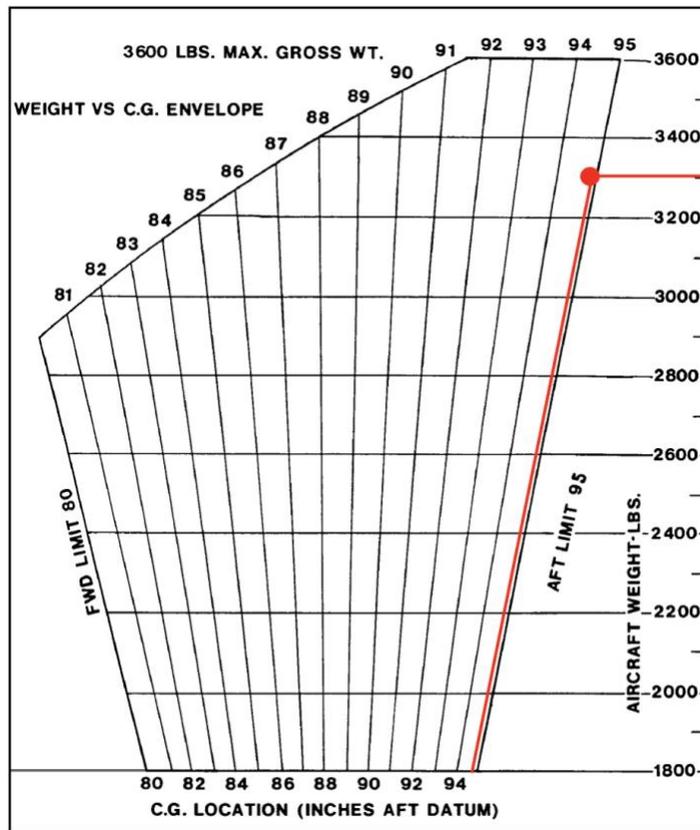


Imagen No. 2 – C.G calculado HK4733 – POH Piper 32RT-300T

Según se muestra en las gráficas anteriores, la posición del C.G. determinado para el vuelo correspondía a 94.73, dentro de la envolvente, próximo al límite trasero.

La aeronave se encontraba operando al despegue con un Peso y Balance dentro de los limitantes establecidos por el fabricante.

### 1.6.3 Motor

<b>Marca:</b>	Lycoming
<b>Modelo:</b>	TIO-540-S1A5
<b>Serie:</b>	L-5909-61A
<b>Total horas de vuelo:</b>	4,185:39 h
<b>Total horas D.U.R.G:</b>	785:18 h
<b>Fecha último servicio:</b>	16 de septiembre de 2021 – Evento 4

### 1.6.4 Hélice

<b>Marca:</b>	Hartzell
<b>Modelo:</b>	HC-E2YR-1BF
<b>Serie:</b>	DK2068B
<b>Total horas de vuelo:</b>	4,185:39 h
<b>Total horas DURG:</b>	785:18 h

## 1.7 Información Meteorológica

El aeródromo SKIM no contaba con medición de variables meteorológicas. La estación meteorológica más cercana se encontraba en el aeródromo de Estado Marandúa (OACI: SKUA), ubicado a 107.6NM al E de SKIM.

El reporte de Marandúa indicaba, a las 11:00 HL, viento de los 360 grados con una intensidad de 04 nudos, visibilidad horizontal mayor a 10 km, chubascos en las vecindades, nubes dispersas a un techo de 2,000 pies y 6,000 pies AGL, temperatura 30°C y temperatura de rocío 22°C. Ajuste altimétrico 1,015mb. Observaciones: chubascos en las vecindades ubicados al E y SE de la estación.

SKUA 241600Z 36004KT 9999 VCSH SCT020 SCT060 30/22 Q1015 RMK VCSH/E/SE A2997 NOSIG=

La imagen satelital obtenida el 24 de septiembre a las 11:10 HL mostraba la presencia de múltiples núcleos convectivos de mesoescala posicionados en inmediaciones del punto del evento.

Su desplazamiento se mantenía gradual de E a W, y evidentemente, generaban condiciones de precipitación en la zona.

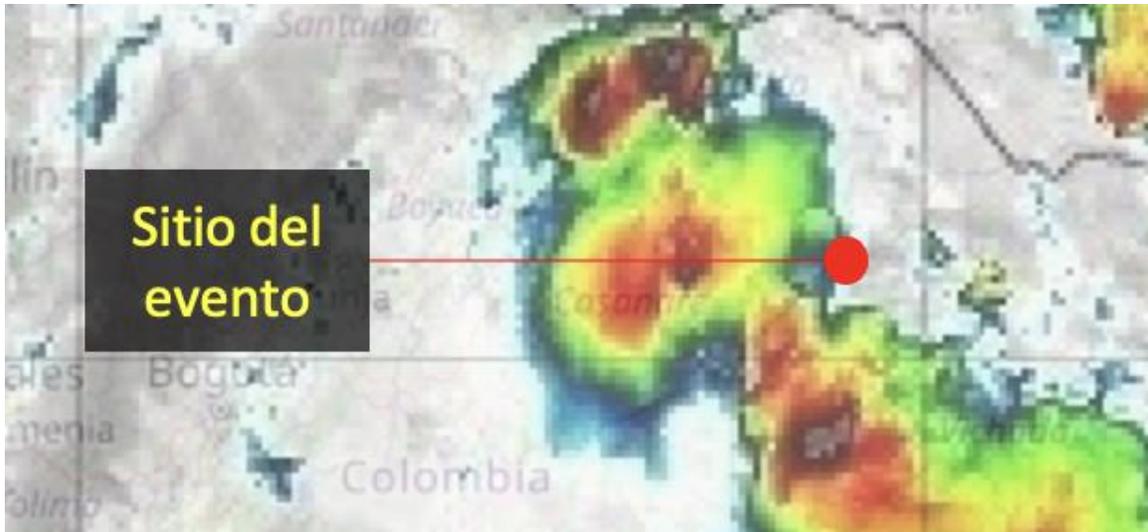


Imagen No. 3 – Imagen satelital GOES 16 CH15 IR, 24 de septiembre de 2021, 11:10HL

Adicionalmente, los datos recopilados de la situación atmosférica en el punto del evento, a través del Sistema de Asimilación de Datos Global GDAS, para el 24 de septiembre de 2021 a las 15:00UTC, mostraron una atmósfera inestable durante las últimas horas próximas a la hora del evento, con precipitaciones recientes sobre el punto, con un acumulado de 5.71 cm de lluvia.

Así mismo el GDAS mostró viento variable en superficie a 05 nudos de intensidad, llovizna, y un techo de nubes dispersas a 2,300 pies AGL. Temperatura 28°C y 23°C de temperatura de rocío.

### 1.8 Ayudas para la Navegación

El vuelo se desarrollaba bajo reglas de vuelo visual (VFR). No se requirieron ayudas a la navegación para la ejecución del vuelo.

### 1.9 Comunicaciones y Tránsito Aéreo

La aeronave se encontraba operando en un aeródromo no controlado, en el que se requería que el Piloto reportara sus movimientos en frecuencia de auto anuncios. Esta condición no tuvo incidencia en la ocurrencia del Incidente Grave.

### 1.10 Información del Aeródromo

El aeródromo La Primavera (OACI: SKIM) es un aeródromo no controlado ubicado en el Municipio de la Primavera, en el Departamento del Vichada en coordenadas N05°29'39.65" W070°25'16.35". Es de propiedad y operado por el municipio La Primavera.

Cuenta con una única pista de 1,744 m por 18 m de ancho, construida en pavimento asfáltico flexible con un PBMO de 12,202 kg, orientación 04-22 y una elevación de 410 pies. Esta pista es operada tanto por aeronaves civiles como militares.

La pista no cuenta con radio ayudas ni sistema de aterrizaje por instrumentos.

De acuerdo con declaraciones iniciales aportadas, las fotografías iniciales, y las condiciones meteorológicas descritas en 1.7, en el momento el despegue y excursión de pista del HK4773, había lluvia y llovizna reciente sobre el aeródromo, y la pista se encontraba mojada y encharcada.

La inspección de campo de la DIACC evidenció que el aeródromo no contaba con cerramiento, y que la demarcación de superficie de la pista era difusa. No contaba con anemoscopio en la cabecera 04. En general, la superficie de la pista exponía desprendimiento granulado parcial de la capa asfáltica, en ciertas zonas, y visibles baches.

La última inspección de la Autoridad Aeronáutica al aeródromo fue realizada el 17 febrero de 2015. Dentro de esta inspección, se anotó que la pista tenía una constitución física de pavimento granulado, con una longitud de 1,600 m por 15 m de ancho. Las zonas de seguridad mantenían vegetación abundante, no intervenida.

El informe de inspección enviado el 04 de marzo de 2015 por la Autoridad Aeronáutica al municipio mencionaba que la pista presentaba desprendimiento de material pétreo y un ahuellamiento causado por la operación de una aeronave tipo C130.

También daba cuenta de la presencia de algunos baches que deberían ser corregidos para evitar el deterioro mayor. Así mismo, se mencionaba que no se contaba con estructura de plataforma, ni calle de rodaje, ni plataforma de viraje en la cabecera 04.

Dentro de las obras que podrían realizarse, se encontraban:

1. Repavimentación de la pista ante pérdida de material aglutinante, desprendimiento de material pétreo y desniveles en la superficie.
2. Acondicionamiento de la plataforma de viraje.
3. Acondicionamiento de una calle de rodaje de 75 m de longitud

Adicionalmente, la Autoridad Aeronáutica comunicó al municipio, como propietario y explotador del aeródromo, que debería realizar los siguientes acondicionamientos técnicos para poder garantizar la seguridad de las operaciones aéreas:

1. Nivelar la franja de pista hasta un ancho mínimo de 75 m, medidos desde el eje.
2. Gestionar ante el Ejército el empleo de aeronaves por fuera de los 75 m, y la reubicación de la antena situada en inmediaciones de la cabecera norte que penetraba la superficie de transición.
3. Podar los árboles ubicados en la superficie de aproximación
4. Retirar los canales de drenaje hasta por fuera de la franja de 75 m

## 1.11 Registradores de Vuelo

La aeronave no contaba con registradores de vuelo FDR y CVR. La regulación aplicable no exigía llevarlos a bordo.

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

La aeronave quedó ubicada en la zona de seguridad, en prolongación de la pista 04 del aeródromo SKIM. Se midió un recorrido total de excursión de pista sobre la zona de seguridad de aproximadamente 400 m, hasta la posición final de la aeronave en coordenadas N05°28'38" - W070°25'18".

La aeronave se encontró en posición normal posada sobre el tren izquierdo y la estructura del plano derecho, a una elevación de 79 pies y con rumbo final 328°.

Dentro de los daños evidentes en la aeronave, se encontró el daño y la deformación del tren de nariz, la retracción del tren derecho, el daño en punta de plano derecho y afectación relacionada con abolladuras en la piel de la sección ventral izquierda del fuselaje.

En la inspección inicial de la aeronave, no se encontraron daños evidentes en las palas de la hélice. El motor no presentaba daños ni fugas de aceite. Se verificó la integridad de los controles de vuelo de los elevadores, alerones y timón sin encontrar malfuncionamiento de sus sistemas mecánicos.

Se examinó el sistema de control direccional, cuyos mecanismos se encontraron afectados como consecuencia de la excursión de pista. El sistema, sin embargo, se encontraba instalado apropiadamente.

El sistema de frenos presentaba fuga hidráulica en su interior, más exactamente en la sección del freno de parqueo. Se comprobó que esta fuga se produjo como consecuencia del daño presentado en el tren de nariz y la deformación de sección de pedales por la excursión de pista.

En la prolongación de pista, antes del sitio por donde se produjo la excursión, no se encontraron elementos del tren de aterrizaje u otros componentes desprendidos, que pudieran haber desencadenado la pérdida de control direccional.

El examen realizado a los trenes de aterrizaje no reveló falla en sus mecanismos, ni pérdida de presión de aire, ni otras afectaciones. Aun cuando al momento del evento había condiciones de lluvia y pista encharcada, no se encontraron vestigios ni signos característicos de hidroneo en la superficie de la pista, ni en los neumáticos.

Se encontraron marcas de la desviación gradual de la aeronave hacia la izquierda, en la prolongación de la pista, hasta presentarse su excursión a 348 m de la cabecera 04.

Una inspección detallada de la superficie de la pista evidenció que desde la cabecera 04 había presencia de baches, ondulaciones prominentes y evidente pérdida del granulado de capa asfáltica de la pista.



Imagen No. 4 – Posición final aeronave HK4733

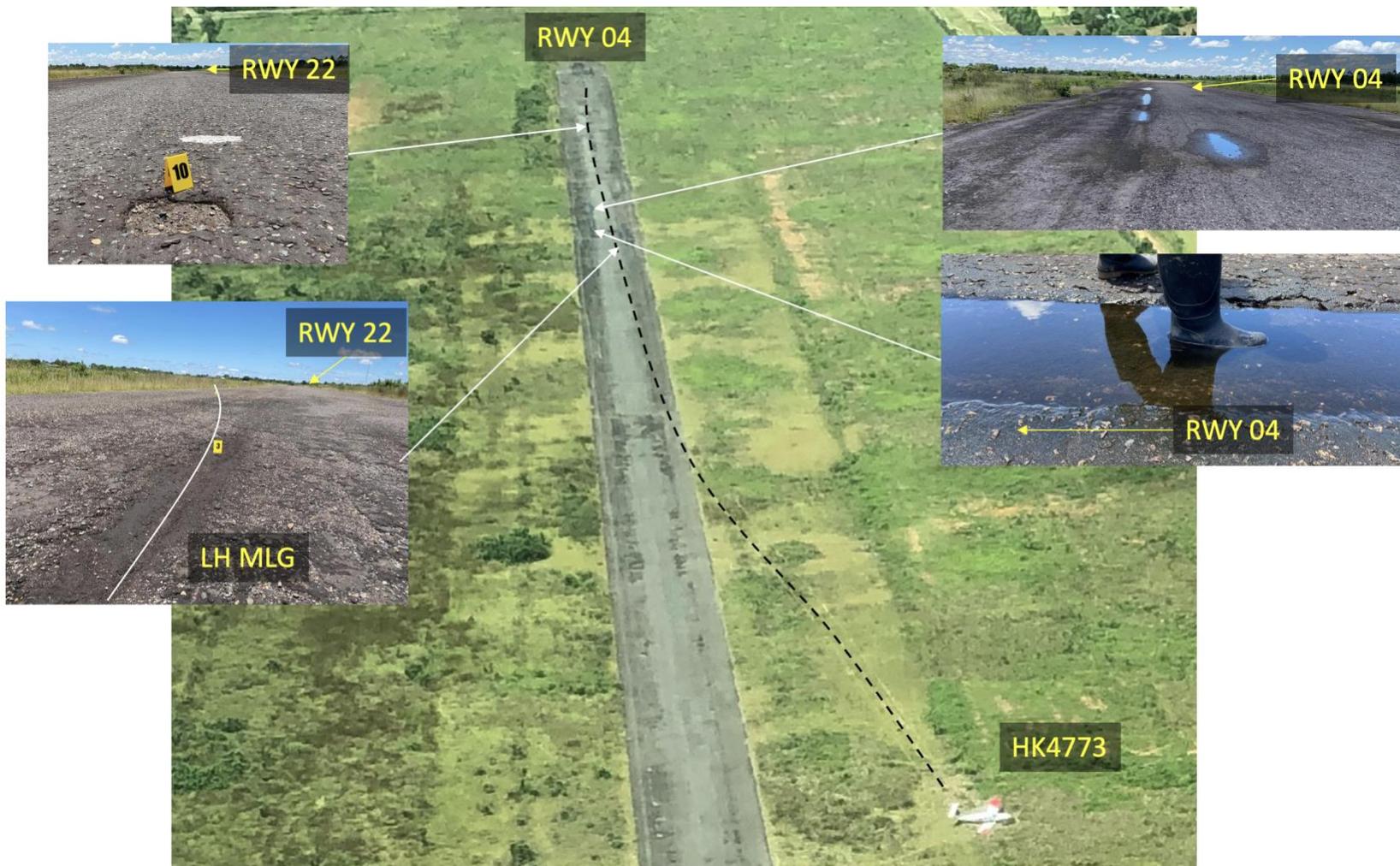


Imagen No. 5 – Trayectoria de excursión de pista HK4773 y hallazgos en la pista SKIM

### 1.13 Información médica y patológica

El Piloto al mando contaba con su certificado médico vigente y sin limitaciones. No se evidenciaron aspectos físicos o psicológicos dentro de la investigación efectuada, que tuvieran incidencia en el evento. El suceso no produjo lesiones en los ocupantes.

### 1.14 Incendio

No se presentó incendio.

### 1.15 Aspectos de supervivencia

El Incidente Grave permitió la supervivencia de los ocupantes. No se registraron elevadas desaceleraciones durante la excursión de pista de la aeronave. Los pasajeros efectuaron la evacuación de la aeronave con las indicaciones del Piloto, por sus propios medios y sin lesiones.

Personal cercano al aeródromo acudió al sitio del evento y no se requirieron herramientas o mecanismos especiales para asistir la evacuación.

### 1.16 Ensayos e investigaciones

No se requirió realizar inspecciones especiales a componentes de la aeronave. Sin embargo, dentro del proceso investigativo se contó con el desarrollo de consultas cruzadas con el fabricante Piper, en relación con el funcionamiento, operación y efectividad del timón de dirección, y rueda de nariz (NWS) durante los rodajes y despegues.

Aun cuando estos componentes no presentaron falla evidente, de acuerdo con las evidencias disponibles, y la declaración del Piloto, se evaluó el concepto operacional de su utilización y su efectividad en relación con el evento presentado.

El fabricante informó a la investigación que el control en tierra, y en carrera de despegue para este tipo de aeronave, el control direccional es realizado primordialmente por la rueda de nariz, a través del sistema de dirección de la rueda de nariz, NWS (*nose wheel steering*).

A medida que aumenta la velocidad, la efectividad del timón de dirección aumenta al cuadrado de la velocidad aerodinámica. No existe una velocidad específica a la que la efectividad del timón sea eficiente; así como tampoco hay datos aerodinámicos para determinar cuándo es efectivo el timón de dirección.

Sin embargo, su efectividad será mayor, en proporción al aumento de la velocidad de la aeronave.

Para aeronaves que no cuentan con un sistema de dirección en el tren de nariz, el control se puede realizar con el frenado diferencial.

### 1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave era operada por una organización aeronáutica de Transporte Aéreo Comercial no Regular de pasajeros en la modalidad de Taxi Aéreo. Contaba con un Certificado de Operación (CDO) emitido por la Autoridad Aeronáutica, vigente. Al momento del evento, la compañía contaba con un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional aceptado.

Cuenta con Representante Legal, quien, a su vez tiene jurisdicción sobre el Gerente General. Este tiene bajo su dirección el Comité SMS y el Director SMS. Tiene tres (3) áreas responsables que la componen el Representante Técnico AIT, el Director de Operaciones y el Jefe de Entrenamiento.

El 30 de junio de 2021 la compañía había sido inspeccionada por la Autoridad Aeronáutica, en sus áreas de programas de entrenamiento y de rampa, con resultados satisfactorios y sin observaciones importantes relacionadas con el evento.

El Piloto era propietario de la aeronave y mantenía afiliada la misma al operador.

## **1.18 Información adicional**

### **1.18.1 Declaración del Piloto**

El Piloto fue entrevistado en la investigación. Comentó que los vuelos SKVV – SKIM – SKSL se realizaron normalmente sin contratiempos.

Tan pronto despegó de SKSL, le fue comunicado que en SKIM prevalecían condiciones meteorológicas deterioradas por precipitación. De acuerdo con su declaración, al dirigirse a SKIM evaluaría si las condiciones permitían su operación para el aterrizaje; si no, continuaría el vuelo hacia SKVV.

Informó que, al aterrizar en SKIM, sobre una parte de la entrada de la cabecera 04, había presencia de huecos, que debían ser esquivados en carrera de aterrizaje y de despegue; y, que cuando había encharcamiento, se presentaba impacto de FOD en las palas de la hélice.

En SKIM apagó la aeronave y abordó un pasajero. Realizó la inspección de 360° a la aeronave y procedió a efectuar la operación. Relató que él tenía por costumbre despegar por la pista 22, con viento de cola normalmente; sin embargo, como percibió que el viento estaba soplando fuerte, quizá con más de 10 nudos de cola para esa cabecera, decidió despegar por la pista 04.

Mencionó que planeó un despegue máximo rendimiento por la pista 04, y que inició la maniobra manteniéndose sobre la mitad izquierda de la pista, por los huecos. Relató que había viento que lo trataba sacar de la pista. Mencionó que, más o menos entre 40 y 45KT sintió un golpe en la parte izquierda, y que al tratar de mantener el avión sobre la pista, la aeronave no reaccionó hasta que ocurrió la excursión de pista

Adicionó que, en ese instante, la aeronave pasó por un hueco u ondulación, en la que se produjo el levantamiento de la nariz del avión, y que posteriormente, la aeronave se fue saliendo a la izquierda. Su reacción fue aplicar el pedal derecho, para corregir la trayectoria, sin respuesta, hasta producirse la salida de pista.

Adicionó a la declaración, que él había operado esa aeronave varias veces en la pista SKIM.

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

Se utilizaron las técnicas descritas en los lineamientos del Documento 9756 de la Organización de Aviación Civil Internacional.

## 2. ANÁLISIS

El vuelo se programó y se ejecutó de acuerdo con los lineamientos operacionales aprobados para la compañía por la Autoridad Aeronáutica, con un tripulante a bordo quien cumplía los requisitos técnicos y operacionales exigidos.

El Piloto al mando, aun cuando era propietario de la aeronave, mantenía experiencia en el equipo y era poseedor de un contrato de prestación de servicios en la compañía vigente desde el 02 de enero de 2021.

De acuerdo con la investigación realizada, el Piloto tenía amplia experiencia de vuelo en el área de la Orinoquía y había operado varias veces en la pista SKIM. Fue notorio, para la investigación, que tanto el Piloto, como el operador, conocían las condiciones especiales de operación en SKIM, en relación con el deficiente estado de la pista y los peligros que esta situación representaba a las operaciones. El operador asumió el riesgo de operar en esas condiciones, constantemente.

El Piloto llevó a cabo la operación tal como lo hacía de manera rutinaria, planeó el vuelo, efectuó el cálculo y elaboró la documentación de Peso y Balance, planeó y ejecutó la navegación VFR en los tramos SKVV – SKIM – SKSL – SKIM. Tal como fue confirmado en el numeral 1.6, el Peso y Balance de la aeronave se encontraba dentro de su envolvente de vuelo.

Era evidente que el operador requería ejecutar una maniobra especial para despegar de SKIM, para tratar de evitar los huecos y ondulaciones prominentes de la pista, lo que indujo al Piloto a realizar un despegue por la mitad izquierda de la pista.

El Piloto efectuó el despegue de acuerdo con los procedimientos establecidos por el POH de la aeronave. Al analizar los detalles de la excursión de pista, incluidas las declaraciones del Piloto, se descartó al sistema de control direccional como causal del evento; en efecto, los hallazgos encontrados en la inspección de campo confirmaron que no hubo daño alguno o malfuncionamiento previo del sistema antes del evento.

Por el contrario, una condición evidente y factual en la investigación fue el estado de la pista, que presentaba abundantes huecos, desprendimiento de capa asfáltica, y ondulaciones en la pista, originadas principalmente, al parecer, por la operación de aeronaves de Estado con un peso mayor a 5.700 kg.

Esta situación latente de operación del aeródromo, hacía que las aeronaves de menor peso que lo utilizaban asumieran un peligro que podría materializarse en algún evento operacional.

Es así como, este Incidente Grave se gesta en la necesidad de operar a SKIM, una pista que, como tal como se ha expuesto en la investigación, tuvo su última inspección por parte de la Autoridad Aeronáutica en el año 2015, cuando se pusieron de presente hallazgos de deterioro encontrados en la capa asfáltica y en la infraestructura del aeródromo, que el municipio, como su propietario y explotador, debía solucionarlos para garantizar la operación segura, siguiendo los lineamientos establecidos en el RAC 14.

Fácticamente, el aeródromo continuaba con la misma problemática registrada en el año 2015, el día la ocurrencia del evento. Tal vez, desde la óptica de la investigación, faltó más control y supervisión por parte de la Autoridad Aeronáutica para velar por el cumplimiento

de las labores que debía efectuar el municipio, pues la condiciones subnormales del aeródromo continuaron.

*La Autoridad Aeronáutica debería propender por generar un acercamiento o comunicación inmediata efectiva con el Municipio La Primavera con el fin de instar y garantizar el mantenimiento de la Pista La primavera (SKIM) en cumplimiento de los lineamientos del RAC 14. Así mismo, debería evaluarse los mecanismos existentes que para la supervisión, de aquellos asuntos en los que se requieren intervenciones considerables en el mejoramiento de pistas explotadas por los Municipios del país. **REC. 02-202151-2***

Adicionalmente, el operador era consciente de las condiciones de la pista y decidió operar e ella, sin que haya efectuado una gestión de riesgos para operar en SKIM en esas condiciones, que tuviera en cuenta, por ejemplo, aspectos agravantes que se sumaron a la operación, como fueron la precipitación reciente que producía encharcamiento en la pista, las condiciones de viento y la ubicación del centro de gravedad de la aeronave cerca del límite trasero.

*El Operador debería fortalecer sus procedimientos de seguridad operacional en el marco de la aplicación efectiva del SMS, para que las tripulaciones apliquen efectivamente la identificación de peligros y el uso de una matriz de riesgos, que les permita mitigar cualquier condición física latente en pistas deterioradas, en las configuraciones de operación de la aeronave, y en el impacto de condiciones meteorológicas existentes, que tengan por objeto reducir las posibles consecuencias que genere una excursión de pista en las maniobras de despegue y aterrizaje. **REC. 01-202151-2***

Durante la carrera de despegue, en condiciones de viento cruzado, con ondulaciones, huecos y encharcamiento de pista, y sumada la condición del centro de gravedad ubicado cercano al límite trasero, resulta altamente probable que la rueda del tren de nariz se haya levantado repentinamente, a baja a baja velocidad, imposibilitando así el control direccional de la aeronave con el NWS.

A esta condición de sumaría la ineffectividad del timón de dirección a baja velocidad, haciendo imposible para el Piloto corregir la trayectoria y terminando así con la excursión de la aeronave por el costado izquierdo, hacia la zona de seguridad.

El análisis ACCImap (página siguiente) muestra cómo una cadena de eventos tiene correlacionados diferentes causales del sistema, en los que intervienen organizaciones, condiciones y actores.

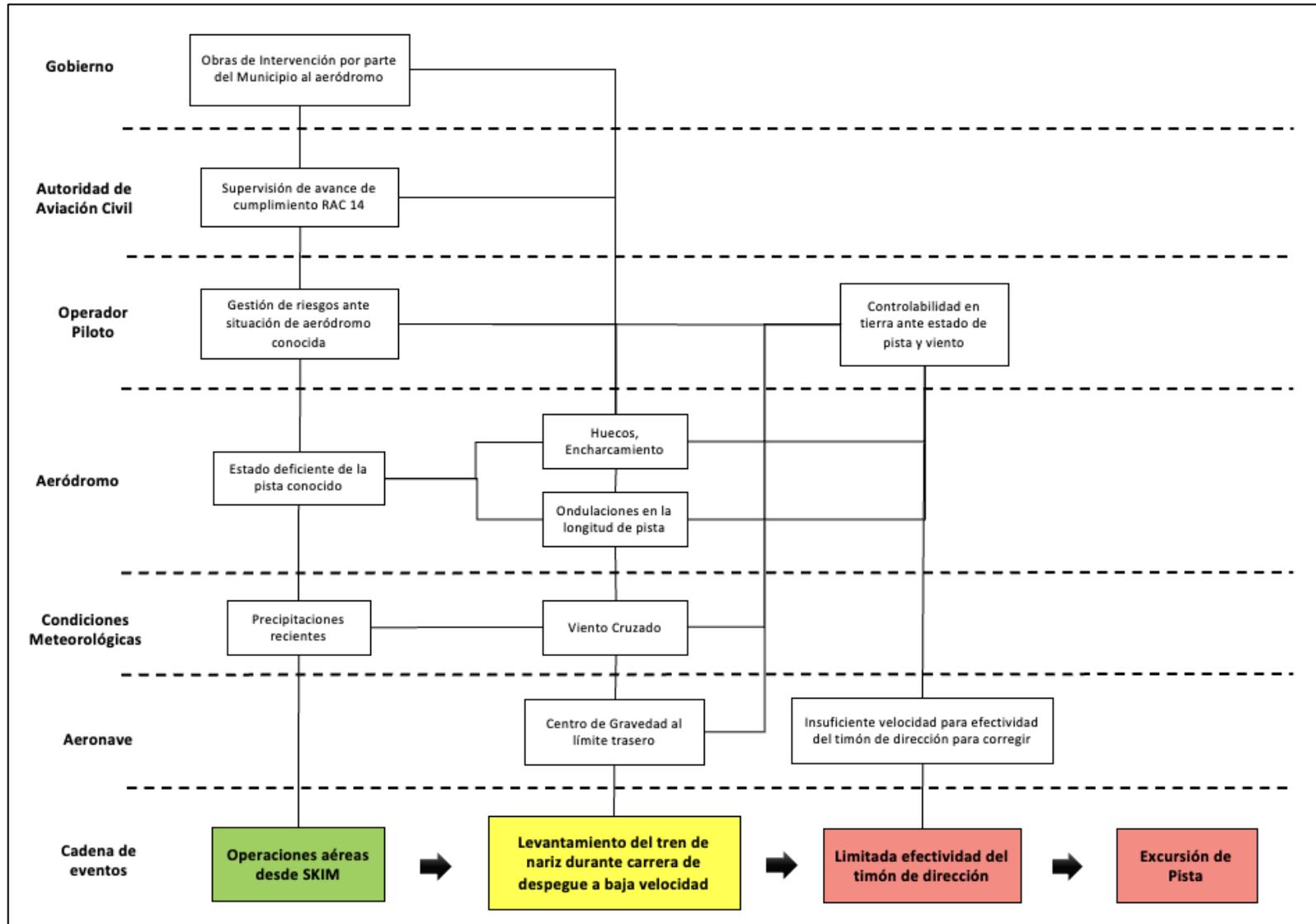


Figura No. 1 – Modelo ACCImap aplicado al Incidente Grave HK4773

### 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 no regular entre el aeródromo La Primavera (SKIM) – Vichada, y el aeródromo Villavicencio (SKVV) – Meta.

El Piloto inició la aeronave y efectuó el rodaje hacia la pista 04, movimiento que exigía ingresar sobre la prolongación de la pista y efectuar un viraje de 180° en la cabecera para efectuar el despegue.

El Piloto planeo efectuar un despegue de máximo rendimiento.

El despegue fue iniciado sobre la mitad izquierda de la pista debido a la presencia de baches significativos sobre la prolongación del margen derecho.

Las condiciones del campo, pista húmeda y viento cruzado hicieron que el Piloto se exigiera para mantener el control direccional y mantener la aeronave sobre el lado izquierdo, y dentro de la pista.

En la carrera de despegue, entre 40 y 50 nudos, y recorridos  $\frac{3}{4}$  de pista, probablemente por efecto de alguna irregularidad de la pista, el Piloto sintió un golpe sobre la parte izquierda de la aeronave, y se inició la desviación de la aeronave hacia el lado izquierdo.

Es probable que el tren de nariz se haya levantado en la carrera de despegue debido a las ondulaciones, baches y encharcamiento en pista. El centro de gravedad casi al límite trasero contribuyó a esta condición de falta de contacto del tren de nariz con la superficie.

En esa condición, el Piloto perdió el control direccional de la aeronave ante la inoperatividad del NWS por el levantamiento del tren de nariz y por la ineffectividad del timón de dirección (por baja velocidad).

El Piloto no pudo contrarrestar la desviación y se presentó la excursión de la aeronave, por el costado izquierdo de la pista.

Después de 400 m sobre la zona de seguridad la aeronave se detuvo.

Los pasajeros y el Piloto evacuaron la aeronave por sus propios medios, sin recibir lesiones.

No se presentó incendio.

### 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.

El Piloto al mando era propietario de la aeronave y mantenía afiliada la misma a la compañía.

El Piloto ejecutó los procedimientos establecidos en el POH para la ejecución del despegue.

### 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.

No había discrepancias o reportes recientes relacionados con el malfuncionamiento de un sistema esencial en la aeronave relacionado con el control direccional.

La aeronave se encontraba operando dentro de la envolvente de vuelo operacional para el vuelo; sin embargo, el centro de gravedad se encontraba ubicado cerca del límite trasero.

En la prolongación de pista, antes del sitio por donde se produjo la excursión, no se encontraron elementos del tren de aterrizaje u otros componentes desprendidos, que pudieran haber desencadenado la pérdida de control direccional.

Se produjeron daños sustanciales en la aeronave.

### 3.1.4 Aeródromo

La última inspección efectuada a la pista por parte de la Autoridad Aeronáutica se había efectuado en el año 2015.

Una inspección detallada de la superficie de la pista evidenció que desde la cabecera 04 había presencia de baches, ondulaciones prominentes y evidente pérdida del granulado de capa asfáltica de la pista.

La pista se encontraba mojada y encharcada en el momento del despegue de la aeronave.

## 3.2 Causa(s) probable(s)

- Excursión de pista lateral ante pérdida de control direccional de la aeronave durante la carrera de despegue.
- Pérdida de control direccional del sistema *nose wheel steering*, NWS, por falta de contacto del tren de aterrizaje de nariz con la superficie de la pista, cuando el tren se levantó con baja velocidad, debido a las condiciones físicas de la pista (huecos, desprendimiento de capa asfáltica y ondulaciones); agravada esta condición por la falta de efectividad del timón de dirección, por la baja velocidad.

### 3.3 Factores Contribuyentes

- Ubicación de centro de gravedad de la aeronave cerca al límite trasero, que contribuyó a generar mayor par de fuerza en esta sección, propiciado así el levantamiento del tren de nariz.
- Condiciones de viento cruzado por la derecha, que exigían un control direccional efectivo en carrera de despegue.
- Debilidad en la gestión de riesgos del operador, para la ejecución de operaciones aéreas en aeródromos cuyas condiciones deficientes ya son conocidos.
- Deterioro de la capa asfáltica de la pista La Primavera.

### 3.4 Taxonomía OACI

**LOC-G:** Pérdida de Control en Tierra

**RE:** Excursión de Pista

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

## 4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

### AL OPERADOR AÉREO

#### REC. 01-202151-2

Fortalecer en las tripulaciones la aplicación de los procedimientos de seguridad operacional en el marco de la aplicación efectiva del SMS, en lo concerniente a la re-identificación de peligros existentes en las pistas que operan, y la continua evaluación de riesgos; esto con el fin de conocer y mitigar cualquier condición física latente, como por ejemplo, pistas en mal estado, las condiciones meteorológicas existentes y una inadecuada configuración de la aeronave, que puedan afectar la seguridad de la operación, especialmente en despegue y aterrizaje, y terminar en una excursión de pista.

### A LA SECRETARÍA DE AUTORIDAD AERONAUTICA DE AEROCIVIL DE COLOMBIA

#### REC. 02-202151-2

Emitir una comunicación al Municipio La Primavera, explotador del aeródromo, con el fin de instarlo a garantizar el mantenimiento de la Pista La primavera (SKIM) en cumplimiento de los lineamientos dispuestos en el RAC 14.

#### REC. 03-202151-2

Evaluar los mecanismos de la Autoridad Aeronáutica en la supervisión del cumplimiento de las condiciones de seguridad de los aeródromos explotados por los entes territoriales, pues es frecuente la ocurrencia de sucesos por las deficiencias aeroportuarias, que requieren de inversiones importantes para su mejoramiento.

#### REC. 04-202151-2

Dar a conocer el presente Informe de Investigación a los operadores de Transporte Aéreo 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.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO



## 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