



INFORME FINAL

ACCIDENTE

COL-22-28-GIA

Colisión con obstáculo y pérdida de control

UNK

Cessna 182 N

Matrícula HK1464

16 de mayo de 2022

Piracuara - Vaupés - 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

SIGLAS.....	5
SINOPSIS.....	6
RESUMEN.....	6
1. INFORMACIÓN FACTUAL.....	7
1.1 Reseña del vuelo	7
1.2 Lesiones personales.....	10
1.3 Daños sufridos por la aeronave	10
1.4 Otros daños.....	10
1.5 Información personal	10
1.6 Información sobre la aeronave y el mantenimiento.....	11
1.6.1 Aeronave	11
1.6.2 Motor.....	11
1.6.3 Hélice	11
1.6.4 Plan de vuelo.....	12
1.6.5 Peso y balance	13
1.6.6 Manifiesto de Peso y Balance SKVV - SQPC	13
1.6.7 Cantidad de combustible a bordo	13
1.6.8 Cálculos del peso de despegue de la aeronave de Piracuara	15
1.6.9 Cálculos del rendimiento de despegue de Piracuara	15
1.7 Información Meteorológica	16
1.7.1 Información Meteorológica de superficie – METAR.....	16
1.8 Ayudas para la Navegación	17
1.9 Comunicaciones y Tránsito Aéreo	17
1.10 Información del Aeródromo, Piracuara, Vaupés.....	17
1.11 Registradores de Vuelo	19
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	19
1.12.1 Dinámica de impacto.....	19
1.12.2 Planta motriz.....	22
1.12.3 Conflagración	22
1.12.4 Empenaje.....	25
1.13 Información médica y patológica.....	26
1.14 Incendio.....	26

1.15	Aspectos de supervivencia.....	26
1.16	Ensayos e investigaciones	26
1.16.1	Reconstrucción de los restos de la aeronave.	26
1.17	Información orgánica y de dirección	27
1.18	Información adicional.....	27
2.	ANÁLISIS.....	28
2.1	Operaciones de vuelo.....	28
2.1.1	Análisis del Factor Humano	28
2.1.2	Análisis de la Tabla de Combustible.....	28
2.1.3	Análisis de la cantidad y consumo de combustible.....	29
2.1.4	Análisis del Plan de Vuelo.....	30
2.1.5	Análisis de la aeronave y factores de mantenimiento.....	30
2.1.6	Análisis de peso y balance en el despegue de Piracuara	31
2.1.7	Análisis del despegue de Piracuara y ascenso inicial	31
2.1.8	Análisis del uso de los flaps.....	32
3.	CONCLUSIÓN.....	33
3.1	Conclusiones	33
3.2	Causas probables.....	35
3.3	Factores Contribuyentes	36
	Taxonomía OACI.....	36
4.	RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL	37

SIGLAS

ATC	Control de Tránsito Aéreo
DIACC	Dirección Técnica de Investigación de Accidentes
ft	Pies
gal	Galones
h	Horas
HL	Hora Local
kt	Nudos
m	metros
NTSB	National Transportation Safety Board
RAC	Reglamentos Aeronáuticos de Colombia
SKVV	Aeródromo Vanguardia – Villavicencio -Meta
SQPC	Pista de Piracuara Vaupés
UTC	Tiempo Coordinado Universal
VFR	Reglas de Vuelo Visual

SINOPSIS

Aeronave:	Cessna 182N, HK1464
Fecha y hora del Accidente:	16 de mayo de 2022, 15:27 HL (20:27 UTC)
Lugar del Accidente:	Piracuara - Vaupés - Colombia
Coordenadas:	N 00°41'22.07" – W 069°389'50.0"
Tipo de Operación:	Transporte Aéreo no Regular – Taxi aéreo
Personas a bordo:	04 (cuatro). 01 Piloto y 03 pasajeros
Taxonomía OACI:	UNK - Indeterminado.

RESUMEN

EL 16 de mayo de 2022 la aeronave Cessna 182N matrícula HK-1464, realizaba un vuelo de transporte de personal entre el aeropuerto Vanguardia (SKVV) de Villavicencio, Meta, Piracuara (SQPC), Vaupés y Mitú, (SKMU) en donde pernoctaría.

La aeronave efectuó el primer trayecto, con tres (3) pasajeros, sin novedad alguna y aterrizó en Piracuara a las 12:05 HL. Después de un poco más de tres horas de espera, a las 15:25 HL, la aeronave despegó a Mitú, con cuatro (4) pasajeros. El despegue se efectuó desde la intersección de las dos pistas (una anterior y otra en construcción), con 540 m de longitud de pista disponibles.

Aproximadamente 10 minutos después de del despegue, algunos pobladores del área de Piracuara y personal del Ejército Nacional, observaron que, a unos dos kilómetros de distancia en la trayectoria de la aeronave, en área selvática, salía humo negro; entonces una comisión se desplazó hacia el lugar, arribando hacia las 18:15 HL, encontrando que la aeronave había impactado contra el terreno, y los cuatro ocupantes fallecidos.

Aunque la investigación no pudo determinar con certeza la causa que llevó a la colisión, se plantearon las siguientes posibles hipótesis como causas más probables:

- Pérdida de control en vuelo, o vuelo controlado contra el terreno, por incapacidad de la aeronave para ascender de manera segura después del despegue, como resultado de la utilización de una longitud de pista insuficiente.
- Falla de la planta motriz, que obligara al Piloto a intentar un aterrizaje de emergencia (arborizaje) en una zona selvática, que terminó en el impacto del plano izquierdo con un árbol, la pérdida de control y el impacto con el terreno.

Factores Contribuyentes

- Deficiente análisis de riesgos del explotador y de la tripulación, para operar en una pista limitada, en condiciones de alto peso y con obstáculos en su alrededor.
- Deficientes condiciones de la pista, sin señalización, con obstáculos altos en su prolongación y con superficie irregular, factor este último que indujo al Piloto a realizar un despegue desplazado, con solamente 540 m de pista disponible, insuficiente para efectuar un despegue seguro.

La investigación emitió ocho (8) recomendaciones de seguridad operacional.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1 Reseña del vuelo

EL 16 de mayo de 2022 se programó la aeronave Cessna 182N matrícula HK-1464, para trasladar un personal técnico de una compañía de telefonía desde el aeropuerto Vanguardia (SKVV) de Villavicencio, Meta, hasta la pista de Piracuara (SQPC), en el departamento del Vaupés; posteriormente procedería a Mitú, (SKMU), Vaupés en donde pernoctaría.

El Piloto se presentó en la base principal de la compañía, en el aeropuerto Vanguardia, a las 06:25 HL, realizó la inspección prevuelo de la aeronave y cumplió con la documentación necesaria para la ejecución del vuelo, verificando las condiciones meteorológicas.

Procedió entonces con su primer vuelo despegando de Villavicencio, aproximadamente a las 08:43 HL, hacia la pista de Piracuara; no se reportó ninguna novedad en el trayecto del vuelo y aterrizó en el destino aproximadamente a las 12:05 HL.



Gráfica No 01 - Ubicación del corregimiento de Piracuara, Vaupés.

La espera al personal técnico que realizaría la reparación de una antena se prolongó por cerca de tres horas. El Piloto alistó la aeronave para proceder con el vuelo hacia Mitú; entonces fue requerido por el personal del Ejército Nacional que se encontraba en la zona, que le solicitó un cupo en el avión para un Soldado que necesitaba desplazarse hacia Mitú; este requerimiento fue autorizado.

Por las deficientes condiciones de la pista, la maniobra se inició desde la intersección existente entre la pista anterior del aeródromo y la pista nueva que se estaba adaptando; de esta manera, la longitud de pista disponible para el despegue era solamente de 540 m y en dirección a la zona selvática, con vegetación alta, con el fin probablemente, de hacer uso de la superficie de pista que se encontraba en mejor estado.



Fotografía No. 1: Pista de Piracuara Vaupés

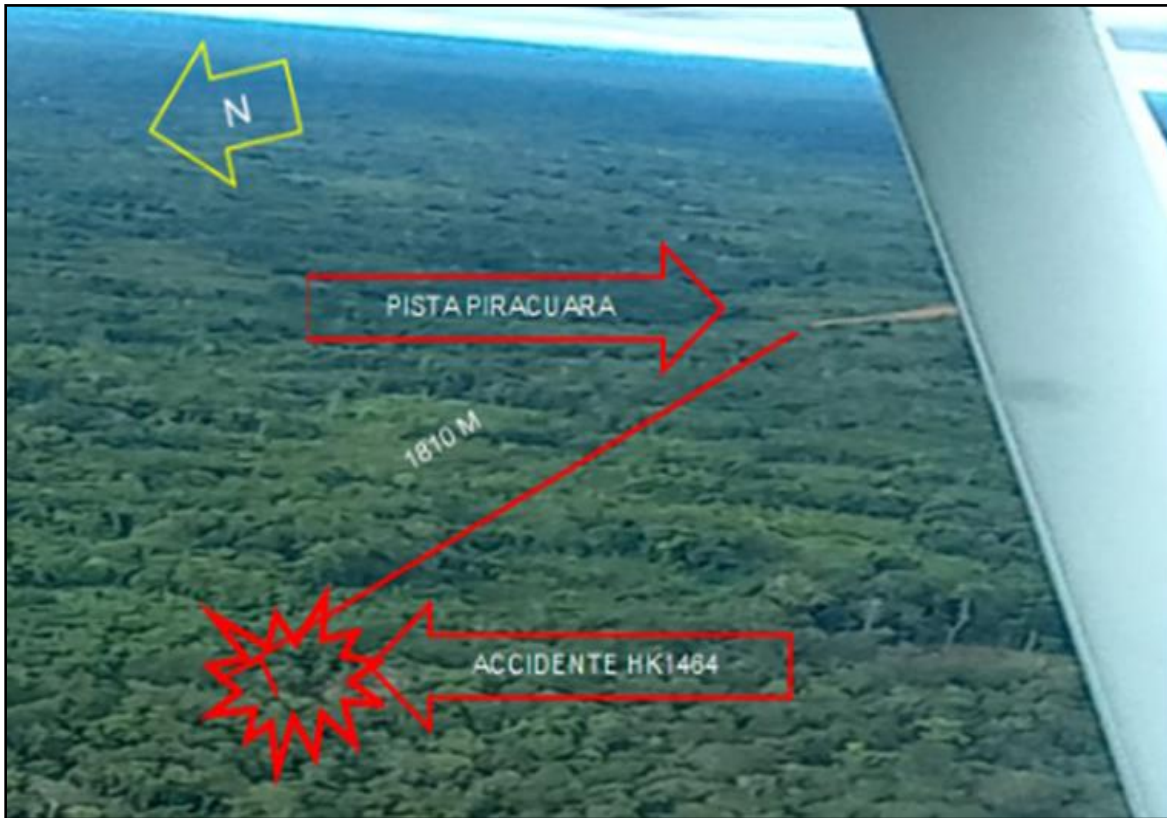
El despegue de Piracuara se realizó a las 15:25 HL.

Se esperaba que el Piloto reportase la salida de Piracuara a la Torre de Control de Mitú, pero no se recibió comunicación alguna. Pasaron aproximadamente 10 minutos después del despegue, cuando residentes de la zona y personal del Ejército Nacional, observaron que, a unos dos kilómetros de distancia en la trayectoria que había tomado la aeronave, salía humo negro de los árboles; entonces una comisión se desplazó hacia el lugar.

La comisión arribó al sitio de coordenadas N 00°41'22.07" – W 069°38'50.0", hacia las 18:15 HL, encontrando allí la aeronave accidentada la aeronave, con claras evidencias de impacto contra el terreno, parcialmente incinerada, y a los cuatro ocupantes fallecidos.

En ese momento fue posible la comunicación con personal de Control de Tránsito Aéreo de Mitú, a quien se reportó el accidente.

La Autoridad de Investigación de Accidentes (AIA) de Colombia (Dirección Técnica de Investigación de Accidentes – DIACC) tuvo conocimiento del accidente a las 18:25 HL (23:25 UTC) y se dispuso de dos investigadores, quienes se desplazaron al día siguiente a la base principal de la Compañía, en Villavicencio.



Fotografía No. 2: Ubicación de sitio del accidente del HK1464.



Fotografía No. 3: Condición final de la aeronave HK1464

Al siguiente día, 17 de mayo, las condiciones meteorológicas en toda la zona del Vaupés fueron adversas y solo hasta las 10:20 HL, fue posible la llegada a la pista de Piracuara del personal del CTI desde Mitú, con apoyo del personal del Ejército Nacional, para efectuar el levantamiento de los cadáveres.

Por condiciones meteorológicas adversas y de orden público, el Investigador a Cargo solo pudo llegar a la escena dos (2) días después del accidente, encontrándose que la planta motriz no se encontraba ya en los restos de la aeronave, pues había sido retirada, aparentemente, por pobladores cercanos.

La DIACC realizó la Notificación de acuerdo con los protocolos de OACI, Anexo 13 a la National Transportation Safety Board – NTSB, de los Estados Unidos, como Estado de Diseño y Fabricación de la aeronave, de la planta motriz y de la hélice. Esa autoridad asignó un Representante Acreditado para asistir al proceso investigativo.

1.2 Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales	1	3	4	-
Graves	-	-	-	-
Leves	-	-	-	-
Ilesos	-	-	-	-
TOTAL	1	3	4	-

1.3 Daños sufridos por la aeronave

DESTRUIDA. Como consecuencia del impacto contra el terreno y la conflagración parcial, la aeronave resultó destruida.

1.4 Otros daños

Afectación a vegetación circundante por fluidos y restos de la aeronave.

1.5 Información personal

Piloto

Edad:	23 años
Licencia:	Piloto Comercial de Avión - PCA
Certificado médico:	Vigente, hasta 18 de febrero de 2023
Último chequeo en el equipo:	06 de abril del 2022
Equipos Volados:	Cessna 182
Total horas de vuelo:	1191 h (Información del Operador)
Total horas en el equipo:	920 h (Información del Operador)

El Piloto obtuvo su licencia de Piloto Comercial de Avión el 20 de marzo de 2019.

Tenía un contrato de prestación de servicios vigente con el Operador desde el 09 de junio del 2021 hasta el 09 de junio del 2022.

Dentro de su entrenamiento contaba con el Curso recurrente en el equipo Cessna 182, efectuado el 04 de abril de 2022.

El chequeo en el equipo Cessna 182 ante la Autoridad Aeronáutica, fue realizado el 06 de abril de 2022, con resultados satisfactorios.

En la revisión post accidente de la historia clínica no se encontraron registros de restricciones o antecedentes médicos.

El Piloto operaba constantemente la misma aeronave y estaba familiarizado con las pistas de operación de la compañía.

1.6 Información sobre la aeronave y el mantenimiento

1.6.1 Aeronave

Marca:	Cessna
Modelo:	182 N
Serie:	18260361
Matrícula:	HK1463
Horas totales de vuelo:	11.183:01 h
Certificado aeronavegabilidad:	0005926, vigente
Certificado de matrícula:	R0010359, vigente
Último servicio efectuado:	05 de mayo del 2022

El último servicio técnico (servicio No. 4 de 200 horas) a la aeronave se le realizó el 05 de mayo de 2022 en Base Principal de Villavicencio.

1.6.2 Motor

Marca:	Continental
Modelo:	O-470-R
Serie:	288449-R
Horas totales de vuelo:	9.413:02 h
Ciclos totales:	N/A
Horas DURG:	768:20 h

El día 05 de mayo del 2022 se les efectuó inspección de 200 h.

1.6.3 Hélice

Marca:	Mc Cauley
Modelo:	2A34C203-C
Serie:	130699
Horas totales de vuelo:	10.418:14 h
Ciclos totales:	N/A
Horas DURG:	1.627:42 h

El día 05 de mayo del 2022 se les efectuó inspección de 200 h.

1.6.4 Plan de vuelo

REPÚBLICA DE COLOMBIA AERONAUTICA CIVIL Unidad Administrativa Especial		REPÚBLICA DE COLOMBIA UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL PLAN DE VUELO / Flight plan	
Principio de Procedencia 368			
PRIORITY / Priority << FF >>		DESTINATARIO(S) / Addressee(s)	
HORA DE DEPÓSITO Filing Time		REMITENTE / Originator	
IDENTIFICACIÓN EXACTA DEL (DE LOS) DESTINATARIO(S) Y/O DEL REMITENTE Specific identification of addressee(s) and/or originator			
3 TIPO DE MENSAJE Message Type << FPL >>	7 IDENTIFICACIÓN AERONAVE Aircraft identification HK1464	8 REGLAS DE VUELO Flight Rules V	TIPO DE VUELO Type of flight N
9 NÚMERO Number 01	TIPO DE AERONAVE Type of aircraft C182	CAT. DE ESTELA TURBULENTE Wake turbulence cat L	10 EQUIPO/Equipment S C
13 AERÓDROMO DE SALIDA Departure aerodrome SKVV		HORA Time 1230	
15 VELOCIDAD DE CRUCERO Cruising speed N110	NIVEL Level AL055	RUTA Route NVR MNS GVI INI MVP MPI	
16 AERÓDROMO DE DESTINO Destination aerodrome SQPC		EET TOTAL Total EET MR MN 0245	AERÓDROMO ALTN ALTN Aerodrome SKTP
18 OTROS DATOS Other information OPR/ARALL		2º AERÓDROMO ALTN 2nd ALTN Aerodrome SKMU	
RMK/ PERMANECE EN TIERRA 3 HORAS CEL/ 3234900197			
INFORMACIÓN SUPLEMENTARIA (EN LOS MENSAJES FPL NO HAY QUE TRANSMITIR ESTOS DATOS) Supplementary information (Not to be transmitted in FPL messages)			
19 AUTONOMÍA Endurance E / 0600	PERSONAS A BORDO Persons on board P/ 03		EQUIPO RADIO DE EMERGENCIA Emergency radio UHF VHF ELT
EQUIPO DE SUPERVIVENCIA / Survival Equipment POLAR DESÉRTICO MARÍTIMO SELVA Polar Desert Maritime Jungle		CHALECOS/Jackets LUZ Light	
BOTES NEUMÁTICOS / Dinghies NÚMERO CAPACIDAD Number Capacity		FLUOR Fluores	
CUBIERTA Cover		UHF VHF	
COLOR Y MARCAS DE LA AERONAVE / Aircraft colour and markings A / BLANCO / VERDE			
OBSERVACIONES / Remarks			
PILOTO AL MANDO - (NOMBRE COMPLETO) / Pilot in command (full name) C / SEBASTIÁN CEBALLOS			
PRESENTADO POR / Filed by SEBASTIÁN CEBALLOS		FECHA / Date DÍA/day MES/month AÑO/year 16 05 22	
ESPACIO RESERVADO PARA REQUISITOS ADICIONALES Space reserved for additional requirements		LICENCIA / License PCA 1113694674	

Imagen No. 1: Plan de vuelo presentado ante Autoridad Aeronáutica por el Operador.

De acuerdo con el Plan de Vuelo presentado ante la Autoridad Aeronáutica, el Operador estableció como tiempo estimado en ruta (EET) entre SKVV y SQPC 02:45 horas; este tiempo no se ajustaba a la realidad operacional, para las 310 NM de distancia entre los dos aeródromos, y la velocidad TAS estimada de la aeronave.

De otra parte, se registró una Autonomía de 06:00 horas, cifra que indicaría que la aeronave se encontraba con su máxima cantidad (full) de combustible, 79 galones.

1.6.5 Peso y balance

De acuerdo con información del Formato de Información Actualizada de la Aeronave FIAA, en la última Inspección Anual, realizada el 21 de enero de 2022, la última certificación de peso y balance a la aeronave se le había realizado el 11 de enero de 2020.

La aeronave operó dentro del peso máximo permitido para el vuelo.

1.6.6 Manifiesto de Peso y Balance SKVV - SQPC

En la siguiente gráfica se observa el Manifiesto de Peso y Balance para el vuelo de Villavicencio a Piracuara:

CONCEPTO	PESO (Lbs)	BRAZO (Inches)	MOMENTO (In-Lbs)
PESO VASICO VACIO	1669	37.06	61838.14
PILOTO Y PASAJEROS FRONTAL	308	36	11088
PASAJEROS SILLAS CENTRALES	134	74	11876
PASAJEROS SILLAS TRASERAS			
BODEGA CARGO PACK			
BODEGA TRASERA	135	75	12825
COMBUSTIBLE	420	48	20160
PESO RAMPA	2686		
PESO DECOLAJE	2674		117322.14
Limites del C.G. Anterior	33	POSTERIOR	49.7
		C.G.	43.8

TABLA DE COMBUSTIBLE	
Basico gal x hr	13
Alternos	13
Sostenimiento	10
Reserva	9
Taxeo	7
Contingencia	27
TOTAL	70.6

ASIENTO- CARGA ACUERDOS

FIRMA DESPACHADOR	FIRMA PILOTO	FECHA
1630	1710	05-06-22

MANUAL DE DESPACHO PAS A-3 REV. ORIGINAL MARZO 2015

Imagen No. 2: Manifiesto de Peso y Balance del HK1464 para el vuelo de SKVV a SQPC.

1.6.7 Cantidad de combustible a bordo

Para el vuelo del día, y antes de iniciar el trayecto de SKVV a SQPC, la aeronave fue abastecida en Villavicencio, con 59 galones de combustible, tal como se observa en el recibo de suministro de combustible del 6 de mayo del 2022.

Con este abastecimiento, el total de combustible a bordo aeronave sería de **79 gal**, es decir, la máxima cantidad posible (*full*). Estos 79 gal pesaban 523 lb.

De acuerdo con despacho de la Compañía la aeronave se encontraba con la máxima cantidad de combustible a bordo, 79 galones, para proceder a la pista de Piracuara.

NO AGENTES RETENEDORES DE IVA No. **FVE16365**

Resolución Dian No. 18764005626308 facturación electrónica Fecha 10/Oct/2020 numeración desde FVE1 hasta FVE11790

INFORMACION DEL CLIENTE		FECHA	TOTAL
JJARO TRAVELS SAS		16/05/2022	\$ 1.236.935,00
NI No.: 900778539-1		VENDEDOR	
DIRECCION : LT 1 ENTRADA PRINCIPAL AER VANGUARDIA VDA VANGU		.	
TELEFONO : 6648532		FECHA VENCIMIENTO	REFERENCIA
CIUDAD : VILLAVICENCIO	PAIS : COLOMBIA	05/06/2022	

FECHA DESPACHO	COMPROBANTI No.	LUGAR	DESTINO	MATRICULA	DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
16/05/2022	35811	VVC	MITU	HK1464	GASOLINA AVGAS 100/130	59 GALON	\$ 20.965,00	\$ 1.236.935,00

FORMA DE PAGO	IDENTIFICACION	VALOR
CxC # 1	Vence: 05/06/2022	\$ 1.236.935,00

Imagen No. 3: Factura de reabastecimiento de combustible en SKVV.

No obstante, en el Manifiesto de Peso y Balance elaborado para el vuelo, se registró un peso de combustible de 420 lb, que equivaldrían a, solamente, **63 gal** a bordo.

Adicionalmente, en la Tabla de Combustible, que hace parte del Manifiesto de Peso y Balance, se determinó un combustible de **70´6 gal** (SIC) requerido para el vuelo, de acuerdo con el registro de los siguientes valores:

TABLA DE COMBUSTIBLE	
Básico gal por hora	13
Alternativo	13
Sostenimiento	10
Reserva	6
Taxeo	1
Contingencia	27
Total	70´6 (SIC)

Tabla No. 1: Tabla de combustible del Manifiesto de Peso y balance

Es así como, se tienen tres datos diferentes sobre la cantidad y el peso del combustible a bordo de la aeronave al inicio del vuelo, para realizar todo el recorrido, ya que no se contaba o no se preveía el abastecimiento de combustible en Piracuara:

- Plan de Vuelo y Despacho 79 gal 523 lb
- Tabla de combustible 70 gal 462 lb
- Manifiesto P&B 63 gal 420 lb

Ante estas discrepancias, la investigación indagó al personal del Despacho del Operador, quienes ratificaron el abastecimiento de 59 galones de manera que la aeronave tenía la máxima capacidad (*full*) de combustible, al inicio del vuelo.

1.6.8 Cálculos del peso de despegue de la aeronave de Piracuara

En Piracuara, a solicitud del Ejército Nacional, abordó la aeronave un integrante de esa Institución que requería trasladarse a Mitú. Vaupés; para el cálculo estimado del Peso y Balance de la aeronave en la ruta Piracuara – Mitú, se estima que el peso del pasajero sería 140 lb, dato estandarizado para este tipo de operación.

Si, en efecto, el avión inició el vuelo en Villavicencio con la cantidad máxima de combustible a bordo, 79 galones, y aterrizó en Piracuara con un remanente de 40 galones, el siguiente sería el cálculo del peso de la aeronave para el despegue desde Piracuara:

SAMPLE LOADING PROBLEM	SAMPLE AIRPLANE		YOUR AIRPLANE	
	Weight (lbs.)	Moment (lb.-ins. /1000)	Weight (lbs.)	Moment (lb.-ins. /1000)
1. Licensed Empty Weight (Sample Airplane). . .	1686	59.2	1669	37
2. Oil (12 qts. - Full oil may be assumed for all flights)	22	-0.3	22	-0.3
3. Fuel (Standard - 60 Gal at 6# /Gal)			264	31
Fuel (Long Range - 79 Gal at 6# /Gal)	474	22.8		
4. Pilot and Front Passenger	340	12.8	308	36
5. Rear Passengers	340	25.3	308	36
6. Baggage (or Passenger on Child's Seat)	88	8.5	135	95
7. TOTAL WEIGHT AND MOMENT	2850	126.1	2684	

Tabla No. 2: Cálculo del peso de la aeronave en el despegue de Piracuara

De esta manera, se estima que el peso de la aeronave, al despegue de Piracuara hacia Mitú, era de 2.684 lb, aproximadamente, con los tres pasajeros.

1.6.9 Cálculos del rendimiento de despegue de Piracuara

De acuerdo con el POH, para las siguientes condiciones:

- Peso de la aeronave 2.700 lb
- Elevación del campo 600 ft
- Viento En calma
- Temperatura ambiente 30° C
- Flaps 20°,

La aeronave requería aproximadamente:

- 770 m para la carrera de despegue (*ground roll*), para pista de grama.
- 1.265 m de longitud de pista para sortear un obstáculo de 50 ft (*Total to clear 50 ft obs*)

La longitud de la pista de Piracuara era 840 m. Y, además, el Piloto despegó desde la intersección de las dos pistas, con una longitud disponible de 540 m.

TAKEOFF DISTANCE													
2700 LBS AND 2400 LBS													
REFER TO SHEET 1 FOR APPROPRIATE CONDITIONS AND NOTES.													
WEIGHT LBS	TAKEOFF SPEED KIAS		PRESS ALT FT	0°C		10°C		20°C		30°C		40°C	
	LIFT OFF	AT 50 FT		GRND ROLL	TOTAL TO CLEAR 50 FT OBS	GRND ROLL	TOTAL TO CLEAR 50 FT OBS	GRND ROLL	TOTAL TO CLEAR 50 FT OBS	GRND ROLL	TOTAL TO CLEAR 50 FT OBS	GRND ROLL	TOTAL TO CLEAR 50 FT OBS
2700	47	55	S.L.	520	1000	555	1065	595	1135	635	1210	680	1285
			1000	565	1085	605	1160	650	1235	695	1320	740	1405
			2000	615	1185	660	1265	710	1355	760	1445	810	1540
			3000	675	1295	725	1385	775	1485	830	1585	885	1695
			4000	735	1425	790	1525	850	1630	910	1745	970	1870
			5000	805	1565	865	1680	930	1800	995	1930	1065	2075
			6000	885	1730	950	1860	1020	1995	1095	2150	1170	2310
			7000	970	1920	1045	2065	1120	2225	1205	2400	1290	2595
			8000	1070	2140	1150	2310	1235	2500	1325	2705	1420	2935

TAKEOFF DISTANCE													
MAXIMUM WEIGHT 2950 LBS													
CONDITIONS: Flaps 20° 2600 RPM and Full Throttle Prior to Brake Release Cowl Flaps Open Paved, Level, Dry Runway Zero Wind													
NOTES: 1. Maximum performance technique as specified in Section 4. 2. Prior to takeoff from fields above 5000 feet elevation, the mixture should be leaned to give maximum power in a full throttle, static runup. 3. Decrease distances 10% for each 9 knots headwind. For operation with tailwinds up to 10 knots, increase distances by 10% for each 2 knots. 4. Where distance value has been deleted, climb performance after lift-off is less than 150 fpm at takeoff speed. 5. For operation on a dry, grass runway, increase distances by 15% of the "ground roll" figure.													

Imagen No. 4: Cálculo de la distancia de despegue requerida según el POH del avión.

1.7 Información Meteorológica

1.7.1 Información Meteorológica de superficie – METAR

El sitio del accidente no contaba con medición de variables meteorológicas. La estación cercana que proporcionaba información meteorológica era al aeródromo de Mitú -Vaupés (OACI: SKMU) , ubicado a 42 NM al N del sitio del accidente. El informe METAR de la hora más cercana al momento del accidente, reportaba lo siguiente:

SKMU 162000Z 21005kt 9999 SCT040 30/24 Q 1008 RMK A2978

Información de Mitú para las 15:00 HL: viento de los 210° con 5 kt, visibilidad mayor a 10 km, nubes dispersas a 4000 ft, temperatura 30 °C, punto de rocío 24°, ajuste altimétrico 29,78 Hp.

1.8 Ayudas para la Navegación

No tuvieron incidencia en el accidente. El vuelo se desarrolló bajo reglas VFR.

1.9 Comunicaciones y Tránsito Aéreo

El Piloto mantenía comunicación con la Torre de Control de Mitú, en frecuencia 118.1 No se realizó ningún llamado en esta frecuencia, ni en ninguna otra, después de que la aeronave despegara de la pista de Piracuara.

1.10 Información del Aeródromo, Piracuara, Vaupés

- Designador: OACI: SQPC - IATA: MPI.
- Operador: Gobernación del departamento de Vaupés.
- Clase de Aeródromo: 1A
- Clase de Espacio Aéreo: D
- Localización: RAD 136 VOR MTU 49.1 NM.
- Coordenadas: N 00° 40' 07.7" W 069° 39' 06.4
- Elevación AD: 640 ft.
- Superficie: En tierra.
- Pista: Orientación 020 / 20 - Longitud: 840 x 10 mt
- Servicio Meteorológico: Satelital vía Internet IDEAM.

Información suministrada por Pilotos que operan en la zona como análisis de riesgo:

- Aeródromos cercanos:
 - Teresita, al NE, 11.5 NM
 - Monfort, al SW, 6.4 NM
 - Acaricuara, al W, 35.2 NM
 - Mitú, al NW, 49.5 NM.
- Recomendaciones y precauciones:
 - Se recomienda aproximación por la cabecera 02. Se debe ejercer precaución en el punto donde la pista se cruza con la pista nueva en proceso de construcción, ya que hay barrancos en cada lado de la pista.
 - Precaución. pista resbalosa si se encuentra mojada/húmeda.
 - No se recomienda la operación con lluvia.
 - Ejercer precaución con antena al W de la pista.
 - Posibles incursiones de pista (motos, animales, personas)

- Hallazgos de la investigación.

Un tramo de la pista, hacia la cabecera 20, se encontraba en malas condiciones (superficie irregular, baches).

La pista no cuenta con zonas de seguridad, no existe un cerramiento y carece de demarcación. No tiene mangaveletas. Y tiene obstáculos (árboles) de aproximadamente 50 m de altura en la trayectoria de despegue 02 – 20.

Con el fin de contar con una pista de mayor longitud, durante los últimos 10 meses previos al accidente, la Gobernación del departamento del Vaupés había contratado el arreglo y adecuación de algunas pistas del Departamento, entre ellas la de Piracuara.

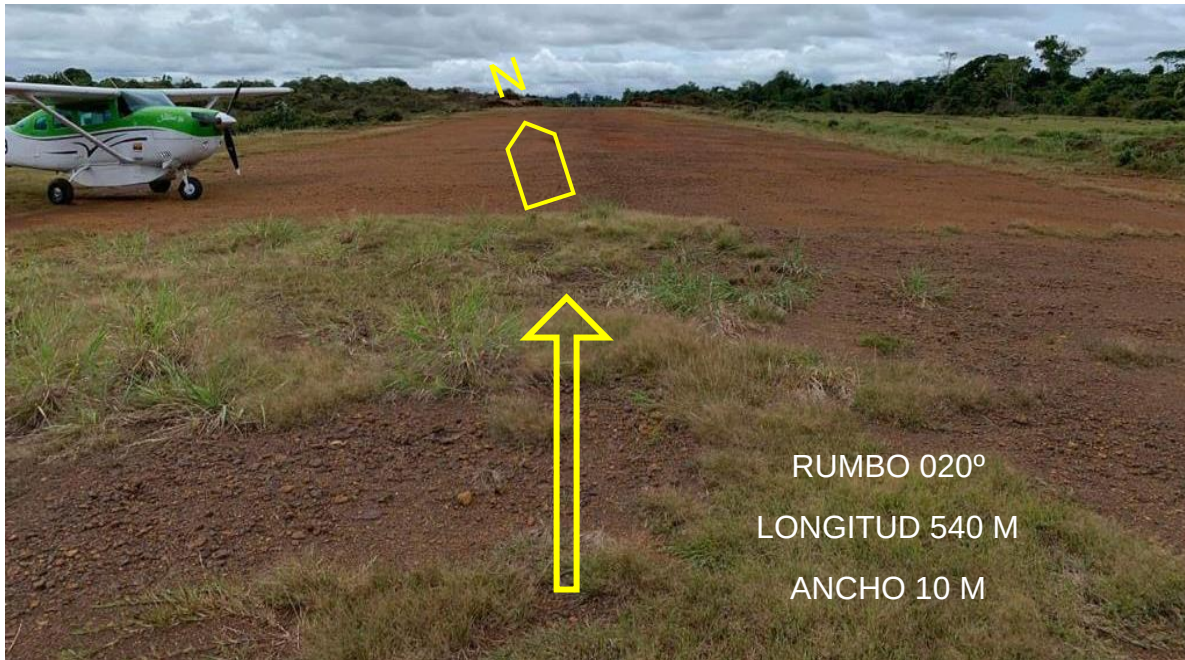
En este aeródromo, se dispuso a adecuar un nuevo campo, con una orientación diferente (02 – 20), una mayor longitud (840 m), y cruzando la pista inicial.

La Autoridad Aeronáutica conocía de esta nueva pista y tenía prevista la inspección para aprobación. Sin embargo, los operadores ya la utilizaban, pues brindaba evidentes ventajas a la seguridad.

Según declaraciones de testigos, efectivamente el Piloto del HK1464 despegó utilizando el nuevo campo, pero solo desde la intersección con la pista anterior (con 540 metros disponibles), y en dirección hacia los árboles (rumbo 20°), en lugar de hacerlo hacia el área del río, que le brindaba un ascenso inicial sobre un área libre de obstáculos.



Fotografía No. 4: Punto del accidente respecto a la pista



Fotografía No. 5: Condiciones de la nueva pista Piracuara y punto de intersección desde donde despegó la aeronave.

1.11 Registradores de Vuelo

La aeronave no se encontraba equipada con Registradores de Datos de Vuelo (FDR) ni de Voces de Cabina (CVR). Las regulaciones existentes no exigían llevarlos a bordo.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

1.12.1 Dinámica de impacto

El sitio del accidente se ubicó a 1810 m de la cabecera 20 de la pista de Piracuara, en curso aproximado 350°, es decir en una desviación aproximada de 30° con relación al rumbo de despegue, en coordenadas N 00°41'22.07" – W 069°389'50.0", y a una elevación de 720 ft ASL. La aeronave terminó con rumbo 320°.

La investigación encontró que, inicialmente, el plano izquierdo de la aeronave impactó con un árbol, aproximadamente a 30 m de su base. El plano izquierdo se desprendió y quedó ubicado entre la vegetación alta. La aeronave hizo un giro sobre su eje longitudinal.

El plano derecho golpeó contra los árboles y se desprendió, quedando ubicado a 5 m de los restos principales.

La aeronave impactó invertida contra el terreno y se inició una conflagración que consumió gran parte de ella.

Los flaps se encontraron en posición totalmente abajo.

Todas las partes de la aeronave y sus superficies de control se encontraron en el área del accidente, descartando una posible desintegración o separación en vuelo.

Por la dinámica del impacto, los ocupantes sufrieron lesiones mortales.



Fotografía No. 6: Primer impacto de la aeronave. Desprendimiento del plano izquierdo.



Fotografía No. 7: Ubicación del plano izquierdo, en altura.



Fotografía No. 8: Impacto en el plano derecho de la aeronave HK1464.



Fotografía No. 9: Plano derecho con flaps abajo.



Fotografía No. 10: Posición de los flaps del plano derecho de la aeronave HK1464.

1.12.2 Planta motriz

Las fotografías No. 11, 12 y 13, tomadas por la primera comisión que arribó al sitio (antes de la llegada del Investigador a Cargo y de que fuera hurtado el motor), muestran la posición y condición general de la planta motriz y de la hélice. Una de las palas se observa sin ningún golpe o torsión, lo que indicaría que probablemente la planta motriz no estaba generando potencia en el momento del impacto.

Se observa que hay fuga de aceite, la cual, probablemente, pudo originarse como consecuencia del impacto.

Entrevistas efectuadas a los lugareños dieron cuenta de que la planta motriz había sido extraída por algunas personas de la comunidad; no fue posible recuperar esos componentes con el fin de realizar una inspección que permitiera descartar o confirmar alguna falla o mal funcionamiento de la planta motriz.

1.12.3 Conflagración

En la fotografía No.14 se puede observar que el fuego consumió en un 95% la estructura de la aeronave, principalmente la parte izquierda del fuselaje, más que la derecha.

Probablemente, al presentarse el primer impacto del plano izquierdo (plano alto), con un árbol, se derramó el combustible del tanque de ese lado, impregnó el fuselaje y, al producirse el impacto se originó la combustión.



Fotografía No. 11: Condición de la planta motriz y de la hélice.



Fotografía No. 12: Pala de la hélice sin golpes ni torceduras.



Fotografía No. 13: Condición final de la planta motriz



Fotografía No. 14: Condición final del empenaje la aeronave HK1464

1.12.4 Empenaje

En las fotografías No. 15, 16 y 17, se observa el empenaje, invertido, con la aleta compensadora hacia arriba y con golpes como resultado del impacto contra árboles. Este componente no fue alcanzado por el fuego.



Fotografías No. 15, 16 y 17: Condición final del empenaje la aeronave HK1464

1.13 Información médica y patológica

El tripulante tenía, al momento del accidente, su licencia y certificado médico vigentes.

No se encontraron reportes sobre restricciones médicas.

1.14 Incendio

Se presentó incendio post impacto la cual consumió la estructura de la aeronave en un 95%, principalmente la parte izquierda del fuselaje, más que la derecha.

Probablemente, al presentarse el primer impacto del plano izquierdo (plano alto), con un árbol, se derramó el combustible del tanque de ese lado, impregnó el fuselaje y, al producirse el impacto se originó la combustión.

1.15 Aspectos de supervivencia

El accidente no permitió la supervivencia de los ocupantes.

El personal del Ejército Nacional, acantonado en Piracuara, actuó rápidamente ante la presencia de humo negro en la trayectoria de despegue de la aeronave; sin embargo, la comisión tardó aproximadamente una (1) hora en llegar al lugar del accidente ya que tuvieron que abrirse espacio entre la zona selvática. Ubicaron la aeronave aproximadamente a las 18:25 HL, encontrando a los ocupantes fallecidos.

1.16 Ensayos e investigaciones

1.16.1 Reconstrucción de los restos de la aeronave.

En el trabajo de campo se realizó una reconstrucción de los restos de la aeronave para determinar la secuencia del impacto y las condiciones de esta en el momento del accidente, encontrando lo siguiente:

Los dos planos se desprendieron. Las guayas de los controles se encontraron íntegros y conectados con las superficies de control.

Cuando el Investigador a Cargo pudo arribar a la escena, no se encontró la planta motriz dentro de los restos de la aeronave; es posible que los habitantes del sector hayan sacado dicho componente desconociéndose su ubicación; las dificultades del área y las riesgosas condiciones de orden público impidieron continuar las indagaciones para tratar de ubicar la planta motriz.

La reconstrucción facilitó determinar la secuencia del impacto que indica que inicialmente, el plano izquierdo de la aeronave impactó con un árbol aproximadamente a 30 m de la altura del árbol. El plano izquierdo se desprendió y quedó ubicado entre la vegetación alta. La aeronave hizo un giro sobre su eje longitudinal.

El plano derecho golpeó contra los árboles y se desprendió, quedando ubicado a 5 m de los restos principales. La aeronave impactó invertida contra el terreno y se inició una conflagración que consumió gran parte de ella.

Las evidencias de las palas de la hélice indican que, probablemente, el motor no estaba generando potencia en el momento del impacto.

Se descartó una posible desintegración o separación en vuelo.

1.17 Información orgánica y de dirección

El propietario de la aeronave notificó oportunamente la ocurrencia del evento a la Autoridad de Investigación de Accidentes, de acuerdo con lo establecido en el RAC 114.

El Sistema de Gestión de Seguridad Operacional del Operador, SMS, se encontraba aceptado por la Autoridad Aeronáutica; sin embargo, en su ejecución carecía de los análisis de riesgo de las pistas de frecuente o eventual operación.

Tampoco fue posible establecer el procedimiento de reacción de emergencias (PRE), ya que no fue presentado.

No existen procedimientos estandarizados para las tripulaciones, ya que la modalidad de operación con aeronaves de diferentes propietarios, afiliadas a la empresa, dificultan esa estandarización y el control operacional por parte del explotador.

En efecto, se encontró que no había ningún control operacional por parte del explotador sobre los pilotos y las aeronaves que operan en su nombre.

No existe evidencia que se provea capacitación a las tripulaciones sobre procedimientos operacionales, ni sobre las condiciones de operación, ni sobre los factores de rendimiento de las aeronaves en las pistas especiales de esa región del país.

No se encontró que hubiera una cultura del reporte, lo cual limita o impide conocer los peligros y adelantar una efectiva gestión de riesgos.

1.18 Información adicional

Ninguna.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

2. ANÁLISIS

El análisis de la investigación se orientó principalmente hacia los factores aerodinámicos y de mantenimiento que pudieron influir en la colisión de la aeronave contra el terreno.

Las indicaciones resultantes de las pruebas adquiridas y de varios análisis técnicos realizados, hacen creer que el accidente se produjo por una pérdida de control, por condiciones aerodinámicas o por una apagada súbita en vuelo de la planta motriz, que la investigación no pudo definir con absoluta certeza.

2.1 Operaciones de vuelo

2.1.1 Análisis del Factor Humano

El Piloto se encontraba al día con los chequeos operacionales y médicos requeridos para la operación. Contaba con una experiencia de 920 horas totales de vuelo en el equipo, registradas y certificadas. Aunque no era una experiencia significativa, era suficiente para desempeñarse en las condiciones propias del Operador.

En su historia clínica no se encontraron registros de restricciones o antecedentes de tipo médico o psicológico que pudiera relacionarse con el accidente. Además, operaba frecuentemente la misma aeronave y estaba familiarizado con las pistas en donde operaba el Explotador.

Los últimos vuelos realizados por el Piloto a la pista de Piracuara se efectuaron el 12 y 13 de mayo del 2022 (tres días antes del accidente), por lo que ya tenía referencia de esta y las condiciones de operación al igual que los riesgos presentados en el momento del despegue.

Mediante entrevistas efectuadas a Pilotos que operan en la pista de Piracuara, la investigación determinó que, en vista de las condiciones de la pista (longitud, estado irregular de la superficie y obstáculos en la trayectoria de ascenso inicial) se hace necesario despegar desde la cabecera 20 (rumbo 200°), es decir en dirección hacia el río y no hacia la zona selvática.

El Piloto del HK1464 decidió despegar en sentido contrario, por la pista 02 (rumbo 020°), en dirección a la zona selvática que oponía al despegue árboles de gran altitud, probablemente, con el fin de evitar el procedimiento de regreso para proceder al destino, Mitú. Es decir, el despegue en dirección 020°, lo ubicaba en un curso más directo hacia el destino.

2.1.2 Análisis de la Tabla de Combustible

La Tabla de Combustible, que hace parte del Manifiesto de Peso y Balance, elaborada por el Operador, determinaba un combustible de **70´6 gal** (SIC) requerido para el vuelo, de acuerdo con el registro de los siguientes valores:

TABLA DE COMBUSTIBLE	
Básico gal por hora	13
Alternativo	23
Sostenimiento	10
Reserva	6
Taxeo	1
Contingencia	27
Total	70´6(SIC)

Tabla No. 3: Tabla de combustible del Manifiesto de Peso y Balance del Operador.

La investigación no encuentra lógica alguna en la determinación de estos valores (excepto en el combustible de Taxeo y de Reserva), pues no se ajustan a lo establecido por los Reglamentos Aeronáuticos, ni a la realidad de los consumos de la aeronave. En la tabla siguiente se presentan unos valores legítimos, determinados por la investigación:

TABLA DE COMBUSTIBLE			
	Cálculo Operador	Cálculo Investigación	Observaciones
(Básico gal x hora)	(13)	(13)	No suma. Valor referencia.
Origen – Destino	-	43	310 NM, EET 03:20 h
Alternativo	23	8	Mitú, 45 NM, EET 00:30 h
Sostenimiento	10	9	40 min para vuelo nacional
Reserva	6	6	
Taxeo	1	1	
Contingencia	27	N / A	Es vuelo nacional
Total	70´6 (SIC) gal	67 gal	

Tabla No. 4: Tabla de combustible del Operador, comparada con el cálculo de la investigación.

2.1.3 Análisis de la cantidad y consumo de combustible

Tal como se expuso en el numeral 1.6.7, el planeamiento del vuelo determinaba tres diferentes cantidades de combustible a bordo para el inicio del vuelo:

- Plan de vuelo y Despacho 79 gal 523 lb
- Tabla de combustible 70 gal 462 lb
- Manifiesto P&B 63 gal 420 lb

Si se toma como la cantidad real de combustible a bordo la más crítica (la más baja), es decir 63 galones, el siguiente sería el cálculo de consumo para el trayecto SKVV – SQPC:

ANÁLISIS DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLE SKVV - SQPC

- Distancia 310 NM
- Tiempo estimado 03:20 h

- Consumo promedio 13 gal / h
- Total origen - destino 43 gal
- Combustible a bordo 63 gal
- Remanente en SQPC 20 gal
- Peso combustible remanente 132 lb

En este caso, el vuelo estaría incumpliendo lo establecido en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia sobre la cantidad mínima de combustible a bordo para vuelos nacionales, pues tal como se determinó en el numeral 2.1.2, dicha cantidad debía ser 67 gal, y la aeronave solo tendría a bordo 64 gal.

No obstante, bajo esta hipótesis, la aeronave aún tendría a bordo 20 galones de combustible cuando despegó de Piracuara. De esa manera se descartaría una posible apagada de motor por falta de combustible, después del despegue de dicho aeródromo.

De otra parte, si la aeronave despegó de Villavicencio con la capacidad máxima de combustible, tendría en Piracuara aproximadamente 30 gal, con un peso de 198 lb.

2.1.4 Análisis del Plan de Vuelo

El Plan de Vuelo presentado por el Operador para el vuelo inicial entre SKVV y SQPC, tenía un equivocado del tiempo de vuelo en ruta, EET, pues proponía un tiempo de 02:45 horas, cuando normalmente debía ser superior a las tres (3) horas, de acuerdo con el TAS estimado de la aeronave. En efecto, el vuelo duró 03:22 horas. Esta diferencia significativa denota falta de método y de cuidado en el planeamiento del vuelo, en un aspecto básico del rendimiento de la aeronave, sobre todo en una operación hacia una región en donde el factor combustible es crítico.

2.1.5 Análisis de la aeronave y factores de mantenimiento

No hay evidencia de factores de mantenimiento, discrepancias o fallas previas que puedan asociarse con la ocurrencia del accidente.

Las características del accidente indican que hubo una pérdida de altitud de la aeronave que la llevó a impactar contra un árbol, hecho que le hizo perder el control, con el consecuente impacto contra el terreno.

Esa pérdida de altitud pudo deberse a condiciones aerodinámicas y de rendimiento de la aeronave (que serán analizadas en el numeral siguiente), o a una falla de la planta motriz, u otro tipo de falla, que obligara al Piloto a intentar un arborizaje.

Al parecer, el motor no se encontraba operando al momento del impacto, pues una de las palas se encontró prácticamente intacta, sin golpes ni torceduras. Esta hipotética condición del motor inoperativo en el momento del impacto pudo haberse debido a:

- Agotamiento del combustible.

Se descarta esta posibilidad, según lo explicado en 2.1.3.

- Una falla del motor.

Al no encontrarse la planta motriz en el lugar del accidente no fue posible verificar su condición en una inspección técnica post accidente, con el fin de descartar o confirmar una posible falla de este componente después del despegue de Piracuara.

- Una apagada intencional por parte del Piloto durante un posible intento de efectuar un arborizaje.

No es posible confirmar ni descartar esta posibilidad, por falta de evidencias.

- Una apagada en el último momento por falta de alimentación de combustible como consecuencia del derrame de combustible por los impactos iniciales de los planos contra la vegetación.

No es posible confirmar ni descartar esta posibilidad, por falta de evidencias, sobre todo por la imposibilidad de efectuar una inspección post accidente al motor.

2.1.6 Análisis de peso y balance en el despegue de Piracuara

No se tiene certeza del peso de la aeronave en el momento de despegar de Piracuara, debido a las discrepancias sobre la cantidad de combustible a bordo en el Despacho del primer vuelo en Villavicencio.

Según los cálculos elaborados por la investigación (tabla No. 2), el peso de la aeronave para el despegue de Piracuara era, aproximadamente, 2.684 lb, en caso de que hubiera despegado con todo el combustible posible (*full*) a bordo desde Villavicencio.

En caso de que el despegue inicial de Villavicencio se hubiera efectuado con 63 gal (registrado en el cálculo de Peso y Balance), el peso de despegue de Piracuara sería 2.552 lb, aproximadamente

En cualquier caso, se estima que el peso de la aeronave estaba entre esas dos cifras, 2.684 y 2.552 lb, peso que era inferior al MTOW de 2.950 lb.

No obstante, las condiciones del aeródromo (longitud, altitud, temperatura y obstáculos), hacían que la longitud de la pista fuera insuficiente para efectuar un despegue seguro.

Pues, mientras el POH del avión establecía que la aeronave requería:

- 770 m para la carrera de despegue (*ground roll*), para pista de grama.
- 1.265 m de longitud de pista para sortear un obstáculo de 50 ft (*Total to clear 50 ft obs*),

el Piloto utilizó solo 540 m de la longitud total de la pista que estaba siendo adaptada y que tenía una longitud de 820 m.

2.1.7 Análisis del despegue de Piracuara y ascenso inicial

Aunque no hay certeza, es probable que la aeronave despegara con 20° de flaps, tal como se establece en el POH, y que el Piloto efectuara un despegue de máximo rendimiento, en vista de la limitada longitud de pista disponible.

Dicha técnica establece despegar con los flaps en 20°, rotar el avión y cruzar los obstáculos con la velocidad establecida en el POH (según el peso); después de liberar los obstáculos, se debe alcanzar una velocidad mínima de 70 kt, y llevar los flaps arriba, a 0°.

En este caso, probablemente la aeronave despegó de manera limitada (en tan solo 540 m), quizá ayudada por el “efecto de suelo”¹ y logró inicialmente mantenerse en vuelo; no obstante, una vez por fuera del efecto, y muy cercana a los obstáculos (árboles), debió volar de manera muy precaria, con baja velocidad, alto ángulo de ataque, cerca de los árboles y sin posibilidad de maniobrar.

2.1.8 Análisis del uso de los flaps

Adicionalmente, el hecho de haber encontrado los flaps en 30° en la aeronave accidentada, hace pensar, que, probablemente, el Piloto los extendió más allá de los 20° utilizados para el despegue. Quizá como resultado de una errónea interpretación del efecto de los flaps. Si fuese así, en tales críticas circunstancias de vuelo, los flaps totalmente extendidos pudieron empeorar la situación al incrementar la resistencia parásita.

En esta condición crítica de vuelo, probablemente la aeronave entró en un hundimiento, imposible de recuperar por el Piloto, hasta que el plano izquierdo impactó con los árboles.

De otra parte, es posible que, durante el ascenso inicial, se presentara una falla de la planta motriz que imposibilitara continuar el ascenso; si esto hubiese ocurrido, es posible que el Piloto bajara todos los flaps en preparación para un arborizaje. Con la evidencia disponible no fue posible confirmar ni descartar fehacientemente una falla de la planta motriz.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

¹ Al acercarse al suelo, se genera una diferencia de presión que hay entre la parte inferior y la parte superior del plano. Se genera así una resistencia que hace que el avión tienda a flotar o rebotar sobre la pista. Al acercarse al suelo el aire que hay por debajo del ala se presuriza contra el suelo, lo que crea un aumento de la presión. El aumento de la presión genera un incremento de la sustentación. (EAS European Aviation School).

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

El Piloto se encontraba apto y cumplía con la reglamentación existente por la Autoridad Aeronáutica para su ejercicio operacional en el tipo de aeronave accidentada.

La aeronave se encontraba aeronavegable y operando dentro de la envolvente de peso y balance de acuerdo con el manual de operación.

No había anotaciones relevantes previas al vuelo, en la documentación de la aeronave, relacionadas el malfuncionamiento de algún componente.

Las condiciones meteorológicas no tuvieron injerencia en el accidente.

El aeródromo de Piracuara, no controlado y administrado por la gobernación del departamento, no contaba con zonas de seguridad, ni con cerramiento, y carece de demarcación. No dispone de manga veletas. Y tiene obstáculos (árboles) de aproximadamente 50 m de altura en la trayectoria de despegue 02 – 20.

Con el fin de contar con una pista de mayor longitud, en el aeródromo de Piracuara se había habilitado la pista 02 – 20 que se cruzaba con la pista inicial.

Un tramo de la pista, hacia la cabecera 20, se encontraba en malas condiciones (superficie irregular, baches).

La aeronave fue programada para efectuar un vuelo de transporte de personal desde el aeropuerto de Vanguardia (Meta) hasta la pista de Piracuara, Vaupés; posteriormente procedería a Mitú, (Vaupés), en donde pernoctaría.

La cantidad de combustible a bordo de la aeronave para el inicio del vuelo, y el peso de ese combustible, presentaba discrepancias entre los registros de la Tabla de Combustible, el Manifiesto de Peso y Balance y la cantidad (*full*) que se tenía realmente a bordo. No obstante, se descartó un posible agotamiento de combustible como causa del accidente.

Adicionalmente, los valores registrados por el Operador en Tabla de Combustible del Manifiesto de Peso y Balance del vuelo, no se ajustaban a lo establecido por los Reglamentos Aeronáuticos para vuelos nacionales, ni a la realidad de los consumos de la aeronave.

De otra parte, el Operador presentó un Plan de Vuelo con un estimado en ruta (EET) entre SKVV y SQPC de 02:45 horas; este tiempo no se ajustaba a la realidad operacional, para

las 310 NM de distancia entre los dos aeródromos, y la velocidad TAS estimada de la aeronave. En efecto, el tiempo de vuelo real fue de 03:22 horas.

El primer vuelo despegó de Villavicencio, aproximadamente a las 08:43 HL; el trayecto se efectuó sin novedad y la aeronave aterrizó en Piracuara, aproximadamente a las 12:05 HL.

Mientras alistaba la aeronave para proceder con el vuelo hacia Mitú, el Piloto autorizó a que abordara el vuelo un Soldado del Ejército Nacional que requería desplazarse hacia Mitú.

Según los cálculos elaborados por la investigación (tabla No. 2), el peso de la aeronave para el despegue de Piracuara era, aproximadamente, 2.684 lb, en caso de que hubiera despegado con todo el combustible posible (*full*) a bordo desde Villavicencio.

En caso de que el despegue inicial de Villavicencio se hubiera efectuado con 63 gal a bordo (según registro del cálculo de Peso y Balance), el peso de despegue de Piracuara sería 2.552 lb, aproximadamente.

En cualquier caso, se estima que el peso de la aeronave estaba entre esas dos cifras, 2.684 y 2.552 lb, peso que era inferior al MTOW de 2.950 lb.

No obstante, de acuerdo con las condiciones de temperatura ambiente, altitud del campo y peso de la aeronave, el POH del avión establecía que la aeronave requería una longitud de 770 m para la carrera de despegue (*ground roll*), y 1.265 m para sobrepasar de manera segura los obstáculos (árboles) ubicados después del final de la pista (*Total to clear 50 ft obs*).

La longitud de la pista disponible era de solamente 820 m; y el Piloto utilizó solo 540 m de esa longitud, para evitar en el despegue un área que se encontraba en mal estado.

Adicionalmente, el Piloto decidió despegar en dirección hacia la vegetación más alta, en lugar de hacerlo en dirección al río, que ofrecía un espacio libre para el ascenso.

Es así como la aeronave despegó, a las 15:25 HL, en condiciones limitadas, en tan solo 540 m, quizá ayudada por el “efecto de suelo”, en dirección a los obstáculos, y logró inicialmente mantenerse en vuelo.

No obstante, una vez que la aeronave quedó por fuera del “efecto de suelo”, y muy cercana a los obstáculos (árboles), voló de manera muy precaria, con baja velocidad, alto ángulo de ataque, cerca de los árboles y sin posibilidad de maniobrar.

Es probable que, en estas circunstancias, el Piloto haya extendido los flaps más allá de los 20° utilizados para el despegue, hasta 30° o 40°, quizá como resultado de una errónea interpretación del efecto que tendrían los flaps en esas condiciones de vuelo.

Si eso fuese así, en tales críticas circunstancias de vuelo, los flaps totalmente extendidos pudieron empeorar la situación al incrementar la resistencia parásita.

En esta condición crítica de vuelo, probablemente la aeronave entró en un hundimiento, imposible de recuperar por el Piloto.

De otra parte, es posible que, durante el ascenso inicial se presentara una falla de la planta motriz que imposibilitara continuar el ascenso de la aeronave, que ya era limitado; si esto hubiese ocurrido, es posible que el Piloto haya bajado todos los flaps en preparación para un arborizaje.

Con la evidencia disponible no fue posible confirmar ni descartar fehacientemente una falla de la planta motriz.

El plano izquierdo de la aeronave impactó con un árbol, aproximadamente a 30 m de su base. El plano izquierdo se desprendió y quedó ubicado entre la vegetación alta. La aeronave hizo un giro sobre su eje longitudinal.

Al presentarse el primer impacto del plano izquierdo (plano alto) con el árbol, se derramó el combustible del tanque de ese lado, impregnó el fuselaje y, al producirse el impacto se originó la combustión.

Es probable que el derrame de combustible súbito y masivo, hubiera ocasionado la apagada de la planta motriz antes de su impacto con el terreno.

El plano derecho golpeó contra los árboles y se desprendió, quedando ubicado a 5 m de los restos principales.

La aeronave impactó invertida contra el terreno y se inició una conflagración que consumió gran parte de ella.

Los ocupantes sufrieron lesiones mortales.

Residentes y personal del Ejército Nacional, observaron humo negro que provenía de la selva, a unos dos kilómetros de distancia, en la trayectoria que había tomado la aeronave.

Una comisión se desplazó hacia el lugar y se confirmó que la aeronave se encontraba destruida y que los ocupantes habían fallecido.

Por condiciones meteorológicas adversas y de orden público, el Investigador a Cargo solo pudo llegar a la escena dos (2) días después del accidente, encontrándose que la planta motriz (marca Continental, modelo O-470-R, serie 288449) no se hallaba ya en los restos de la aeronave, pues había sido retirada, aparentemente, por pobladores cercanos.

La condición final de la aeronave indicaba que el impacto contra el terreno se produjo con bajo ángulo, baja velocidad y, aparentemente, sin potencia.

La evidencia disponible recopilada no permitió confirmar fehacientemente si la aeronave experimentó una falla de la planta motriz durante el ascenso inicial

3.2 Causas probables

Colisión de la aeronave con el terreno. Aunque la investigación no pudo determinar con certeza la causa que llevó a esta colisión, se plantean las siguientes posibles hipótesis como causas más probables:

- Pérdida de control en vuelo, o vuelo controlado contra el terreno, por incapacidad de la aeronave para ascender de manera segura después del despegue y que le impidió sortear los obstáculos ubicados en la trayectoria, como resultado de la utilización de una longitud de pista insuficiente para el despegue.
- Falla de la planta motriz, que obligó al Piloto a intentar un aterrizaje de emergencia (arborizaje) en una zona selvática, que terminó en el impacto del plano izquierdo con un árbol, la pérdida de control y el impacto con el terreno.

3.3 Factores Contribuyentes

- Deficiente análisis de riesgos del explotador y de la tripulación, para operar en una pista limitada, en condiciones de alto peso y con obstáculos en su alrededor.
- Deficientes condiciones de la pista, sin señalización, con obstáculos altos en su prolongación y con superficie irregular, factor este último que indujo al Piloto a realizar un despegue desplazado, con solamente 540 m de pista disponible, insuficiente para efectuar un despegue seguro.

Taxonomía OACI

UNK – Indeterminado.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

AL OPERADOR AÉREO.

REC. 01-202228-1

Impartir a las tripulaciones una completa capacitación teórica y práctica (ésta siempre dentro de los márgenes de seguridad), en los cursos de tierra iniciales, recurrentes, de repaso, de recobre de autonomía, de instructor u otros sobre aspectos tales como:

- Comportamiento aerodinámico del avión.
- Factores que afectan el rendimiento de la aeronave.
- Precauciones, limitaciones, técnicas de vuelo y los procedimientos específicos de la aeronave que le permitan realizar una operación de manera segura.
- Cálculos de Peso y Balance.
- Cálculos del rendimiento de la aeronave en despegue y en ascenso.
- Efecto de tierra.
- Efecto del uso de los flaps y selección adecuada.

REC. 02-202228-1

Efectuar un análisis de rutas y análisis de riesgos de cada una de las pistas de frecuente operación de la empresa, que determine, entre otras, cosas, las condiciones de operación, los límites de peso, y los procedimientos propios de operación para hacer frente a los peligros específicos.

REC. 03-202228-1

Establecer estándares y formatos claros para el planeamiento del vuelo: elaboración del Plan de Vuelo, determinación de la cantidad de combustible, selección de aeródromos alternos y demás aspectos requeridos, teniendo en cuenta los manuales del fabricante de la aeronave, los propios manuales del Operador y las disposiciones de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia.

REC. 04-202228-1

Implementar un sistema que garantice que las operaciones se planifiquen y se cumplan de manera estandarizada y segura, independientemente del tipo de afiliación de las aeronaves y del contrato de trabajo de las tripulaciones.

REC. 05-202228-1

Elaborar un análisis de ruta y de los aeródromos que opera frecuente o esporádicamente la empresa, que incluya un estudio de riesgos, estableciendo parámetros claros para la operación, en aspectos tales como el combustible necesario, aeródromos alternos, tráficos de aproximación y de salida, pesos de operación y demás aspectos que permitan una operación estandarizada y aceptablemente segura.

REC. 06-202228-1

Implementar un sistema de Despacho, comunicación y seguimiento al vuelo, que ejerza el control operacional de las aeronaves; que vigile, oriente, asesore y apoye la toma de decisiones de las tripulaciones y que determine la iniciación, continuación o desviación de los vuelos, para fines de la seguridad operacional.

A LA SECRETARÍA DE AUTORIDAD AERONÁUTICA DE LA AERONÁUTICA CIVIL**REC. 07-202228-1**

Insistir ante la Gobernación del Vaupés, explotador del aeródromo de Piracuara, que implemente mejoras en la infraestructura general del aeródromo, con actividades tales como la delimitación, señalización y cerramiento de la pista, nivelación de la misma y de las zonas de seguridad, adecuación de zonas libres de obstáculos en la trayectoria de la pista, al igual que instalación de indicadores de viento y la implementación de un programa de mantenimiento de aeródromo con el fin de mejorar sus condiciones de seguridad operacional.

REC. 08-202228-1

Dar a conocer el presente Informe de Investigación a los Operadores del Transporte Aéreo no Regular - Taxi aéreo 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

Tel. +(57) 601 2963186

Bogotá D.C. – Colombia