



INFORME FINAL ACCIDENTE

COL-16-35-GIA

**Aterrizaje forzoso en terreno
montañoso**

Cessna C-208B, Matrícula HK3804

30 de septiembre de 2016



ADVERTENCIA

El presente informe es un documento que refleja los resultados de la investigación técnica adelantada por la Autoridad AIG de Colombia – Grupo de Investigación de Accidentes e Incidentes - GRIAA, en relación con las circunstancias en que se produjeron los eventos objeto de la misma, con probables causas, sus consecuencias y recomendaciones.

De conformidad con los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia RAC 114 y el Anexo 13 de 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”. Ni las probables causas, ni las recomendaciones de seguridad operacional tienen el propósito de generar presunción de 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 asociados a la causa establecida, puede derivar en conclusiones o interpretaciones erróneas.

SIGLAS

| | |
|--------------|---|
| AGL | Por encima del nivel del suelo |
| ATC | Control de Tránsito Aéreo |
| CRM | Gestión de Recursos de Cabina |
| GRIAA | Grupo de Investigación de Accidentes – Autoridad AIG Colombia |
| GPS | Sistema de Posicionamiento Global |
| HL | Hora Local |
| IMC | Condiciones Meteorológicas Instrumentales |
| METAR | Informe Meteorológico Rutinario de aeródromo |
| MGO | Manual General de Operaciones |
| MSL | Nivel Medio del Mar |
| MTOW | Peso Máximo al Despegue |
| NM | Millas Náuticas |
| NTSB | National Transportation Safety Board – Autoridad AIG de EEUU |
| OACI | Organización de Aviación Civil Internacional |
| PCA | Piloto Comercial de Avión |
| PBMO | Peso Bruto Máximo Operativo |
| POH | Manual de Operaciones del Piloto |
| RPM | Revoluciones por minuto |
| SKGY | Aerodromo Flaminio Suarez Camacho - Guaymaral |
| SKMD | Aerodromo Enrique Olaya Herrera - Medellín |
| SKJU | Aerodromo Juradó – Juradó |
| SKSB | Aerodromo José Celestino Mutis |
| SKUI | Aerodromo El Caraño - Quibdó |
| TSB | Transportation Safety Board |
| UTC | Tiempo Coordinado Universal |
| VFR | Reglas de Vuelo Visual |
| VMC | Condiciones Meteorológicas Visuales |

SINOPSIS

| | |
|------------------------------------|--|
| Aeronave: | Cessna 208B, HK 3804 |
| Fecha y hora del Accidente: | 30 de septiembre de 2016, 12:04HL HL (17:04 UTC) |
| Lugar del Accidente: | Vereda El Barcino, Municipio de San Antonio de Prado, Departamento de Antioquia - Colombia |
| Coordenadas: | N06°12'52.09" - W75°39'18.28" |
| Tipo de Operación: | Transporte Aéreo No Regular Pasajeros – Taxi Aéreo |
| Explotador: | Llanera de Aviación S.A |
| Personas a bordo: | 11 Ocupantes (01 piloto, 01 copiloto y 09 pasajeros) |

Resumen

El día 30 de septiembre de 2016, la aeronave de matrícula HK3804, fue programada para efectuar vuelo VFR entre el aeropuerto Olaya Herrera (ICAO: SKMD) y el aeropuerto de Juradó - Chóco (ICAO: SKJU), con dos (02) tripulantes a bordo y nueve (09) pasajeros, dentro de los que se encontraba un (01) menor de edad.

Después de realizar el despegue, y transcurridos aproximadamente seis (06) minutos de vuelo, la aeronave perdió altitud y se precipitó contra terreno montañoso a la altura de la Vereda El Barcino, perteneciente al Municipio de San Antonio de Prado – Antioquia.

Como consecuencia del accidente, la aeronave resultó destruida; cuatro (04) ocupantes presentaron lesiones mortales y siete (7) presentaron lesiones graves. El accidente se configuró con luz de día y condiciones meteorológicas VMC.

La investigación determinó que el accidente se produjo por las siguientes causas probables:

- Ejecución de un despegue con un peso superior en un 17%, por encima del peso bruto máximo de operación (PBMO) establecido para la aeronave C208B.
- Limitada tasa de ascenso, con signos de pérdida de sustentación, ante la baja performance dada por el sobrepeso, durante la fase de ascenso inicial.
- Aterrizaje forzoso en terreno montañoso ante la pérdida de sustentación ocasionada por sobrepeso durante el ascenso inicial.
- Ausencia en la identificación de los riesgos asociados a una operación con sobrepeso de la aeronave.

Como Factor Contribuyente se determinó la falta de supervisión por parte del Operador de la aeronave, en lo relacionado al despacho de las aeronaves que se encuentran operando por fuera en la base principal de operación.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1 Historia de vuelo

El día 30 de septiembre de 2016, la aeronave C208 fue programada para efectuar vuelos de transporte aéreo no regular de pasajeros, en la modalidad de taxi aéreo, desde el aeropuerto Olaya Herrera (OACI: SKMD).

A las 07:33 HL la aeronave fue abastecida con 78 galones de combustible y fue programada hacia la población de Vigía del Fuerte – Antioquia.

De acuerdo a los registros de vuelo, la aeronave despegó a las 08:15 HL y arribó a Vigía del Fuerte a las 08:45 HL. Posteriormente se programó el vuelo de regreso hacia SKMD. La aeronave despegó a las 09:10 HL y arribó a SKMD a las 09:40 HL. Estos vuelos se cumplieron sin novedad.

En SKMD, se programó el vuelo entre SKMD y la población de Juradó – Chocó. Fue presentado el plan de vuelo con hora estimada de salida a las 12:00 HL (17:00 UTC) bajo reglas de vuelo visual (VFR) con 10,500 pies de altitud, una hora estimada de vuelo de una (1) hora, aeródromos alternos El Caraño (OACI: SKUI – Quibdó), José Celestino Mutis (OACI: SKBS – Bahía Solano) y una autonomía de 05 horas.

La aeronave fue abastecida a las 10:10 HL con 200 galones de combustible para un total de 281 galones (1900 lbs¹). Así mismo, abordaron nueve (09) pasajeros, entre ellos, un (1) neonato, y la tripulación compuesta de un piloto y un copiloto.

A las 11:50 HL, la tripulación realizó el primer llamado al ATC de SKMD e inició el rodaje a las 11:55 HL a la pista 02.

Siendo las 11:58 HL la aeronave realizó el despegue y fue autorizada volar con rumbo de pista hasta el Cerro El Volador y posteriormente, realizar un viraje por la derecha, en ascenso visual hasta cruzar la población de San Antonio de Prado².

Según la información del ATC, la aeronave estimaba cruzar la posición de San Antonio de Prado a las 12:00 HL (17:00 UTC), sin embargo, no se obtuvo ninguna notificación por parte de la tripulación del HK3804.

A las 12:13 HL, el ATC SKMD realizó varios llamados a la aeronave HK3804 sin resultados satisfactorios. A las 12:19 HL otra aeronave³ que se encontraba en tránsito hacia SKMD, por el sector de San Antonio de Prado, informó la detección de la señal de una baliza ELT por dicho sector. Inmediatamente se realizó la notificación a los organismos de búsqueda y rescate para la ubicación de la aeronave.

¹ Peso de combustible Galón JET A1 = 6.75lbs

² Información proporcionada por las comunicaciones entre el HK3804 – ATC SKMD

³ Aeronave HK4780

A las 13:00 HL, la aeronave fue encontrada accidentada por moradores de la zona al occidente (W) del aeródromo SKMD, en un terreno montañoso rural del Municipio de San Antonio de Prado – Antioquia.

La aeronave se encontró destruida y en el evento, cuatro (4) personas presentaron lesiones mortales, entre las que se incluía el Copiloto, un neonato y dos (2) pasajeros más.

No se presentó incendio post-impacto. El accidente se configuró en luz de día y en condiciones meteorológicas VMC.

La Autoridad AIG de Colombia (Grupo de Investigación de Accidentes - GRIAA), fue alertado el mismo día del accidente por parte de la Torre de Control de SKMD. Tres (03) Investigadores del GRIAA fueron dispuestos para atender la investigación del suceso.

Siguiendo los lineamientos internacionales y nacionales en investigación de Accidentes aéreos (Anexo 13 OACI) - (RAC 114), Colombia como Estado de Suceso realizó la Notificación de la ocurrencia a la National Transportation Safety Board (NTSB) de los Estados Unidos de América, como Estado de fabricación de la aeronave, y a la Transportation Safety Board (TSB), de Canadá como estado de fabricación de la planta motriz.



Fotografía No. 1 – Estado final de la aeronave HK3804

1.2 Lesiones personales

| Lesiones | Tripulación | Pasajeros | Total | Otros |
|--------------|-------------|-----------|-----------|----------|
| Mortales | 1 | 3 | 4 | - |
| Graves | 1 | 6 | 7 | - |
| Leves | - | - | - | - |
| Ilesos | - | - | - | - |
| TOTAL | 2 | 9 | 11 | - |

1.3 Daños sufridos por la aeronave

DESTRUIDA. A consecuencia del impacto contra el terreno la aeronave presentó daños importantes en toda su estructura quedando destruida.

1.4 Otros daños

Afectación a la vegetación circundante por acción del impacto y derramamiento de combustible.

1.5 Información personal

Piloto

| | |
|--|---|
| Edad: | 37 años |
| Licencia: | Piloto Comercial de Avión - PCA |
| Certificado médico: | Primera Clase, Vigente hasta 18 junio de 2017 |
| Equipos volados como piloto: | PA34, PA31, C414, C208, AC90 |
| Ultimo chequeo en el equipo: | junio 18 de 2016 |
| Total horas de vuelo: | 3,534:13Hrs (1,890:31hrs registradas UAEAC al 25/10/2016) |
| Total horas en el equipo: | 335:24Hrs |
| Horas de vuelo últimos 90 días: | 119:45Hrs |
| Horas de vuelo últimos 30 días: | 71:25Hrs |
| Horas de vuelo últimos 3 días: | 08:10Hrs |

El Piloto había ingresado a la compañía en octubre de 2010 y registró un total de 1643:42 hrs de vuelo entre el periodo del 19 de junio de 2013 al 30 de septiembre de 2016. Voló en la aeronave PA34 un total de 155:12 hrs, en PA31 un total de 165:06 hrs, en C414 un total de 495:00 hrs, en AC90 un total de 493:00 hrs y en el equipo C208 un total de 335:24 hrs.

Realizó el curso recurrente en el equipo C208 el 03 de marzo de 2016. Realizó el chequeo de vuelo anual en la aeronave HK3804 el 04 de marzo de 2016, con resultados satisfactorios.

Dentro de sus cursos recurrentes realizó curso CRM y de Mercancías Peligrosas el 07 de octubre de 2015. Curso de Evacuación en Emergencia Aeronaves el 15 de octubre de 2014.

Poseía un curso en Administración de la Amenaza y el Error y actualización de reglamento aeronáutico y MGO, realizado el 12 de agosto de 2016.

Copiloto

| | |
|--|--|
| Edad: | 47 años |
| Licencia: | Piloto Comercial de Avión - PCA |
| Certificado médico: | Primera Clase, Vigente hasta 28 marzo de 2017 |
| Equipos volados como piloto: | PA31, C414, C08, AC90 |
| Ultimo chequeo en el equipo: | Julio 05 de 2016 |
| Total horas de vuelo: | 6,378:26Hrs (5,040:20 registradas UAEAC al 25/10/2016) |
| Total horas en el equipo: | 1,245:54Hrs |
| Horas de vuelo últimos 90 días: | 119:45Hrs |
| Horas de vuelo últimos 30 días: | 71:25Hrs |
| Horas de vuelo últimos 3 días: | 08:10Hrs |

El Copiloto había ingresado a la compañía el 01 de marzo de 2008, registrando un total de 1,338:06 hrs de vuelo entre enero de 2015 al 30 de septiembre de 2016. Voló la aeronave PA31 como copiloto un total de 03:18hrs, en el equipo AC90 un total de 88:54 hrs como copiloto y 00:36 hrs como piloto. En la aeronave C208 voló un total de 596:48 hrs como piloto y 649:12hrs como copiloto.

Realizó el curso recurrente en el equipo C208 el 29 de junio de 2016. Realizó el chequeo de vuelo anual en la aeronave HK3916 el 05 de julio de 2016, con resultados satisfactorios.

Dentro de sus cursos recurrentes realizó curso CRM y de Mercancías Peligrosas el 27 de octubre de 2014. Curso de Evacuación en Emergencia Aeronaves el 15 de octubre de 2014. Poseía un curso en Administración de la Amenaza y el Error y actualización de reglamento aeronáutico y MGO, realizado el 12 de agosto de 2016.

1.6 Información sobre la aeronave

| | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Marca: | Cessna |
| Modelo: | 208B |
| Serie: | 208B0315 |
| Matrícula: | HK3804 |
| Certificado aeronavegabilidad: | No. 0004821 |
| Certificado de matrícula: | R003392 |
| Fecha de fabricación: | 1992 |
| Fecha último servicio: | 05 agosto de 2016 – Servicio 200 Hrs |
| Total horas de vuelo: | 2,867:18 Hrs |

El Cessna 208B, es una aeronave monomotor de plano alto, diseñada para uso utilitario de transporte de pasajeros y carga. Dentro de sus especificaciones técnicas, posee un peso bruto máximo operativo de 8785 libras, y de 8750 libras como peso máximo al despegue.

Dentro de su capacidad, se encuentra autorizado para transportar dos (2) tripulantes y máximo nueve (9) pasajeros.

A la aeronave se le había efectuado un servicio de 200 hrs el 05 de agosto de 2016. Se le realizó entonces, cambio de inyectores, muestra para análisis SOAP con remplazo del filtro y cambio de aceite. Así mismo se realizó retoque de pintura en cargo – POD y carena, y cambio de las mangueras del sistema superior de los frenos.

Se registraron los siguientes reportes por parte de la tripulación, los cuales tuvieron las acciones correctivas satisfactoriamente:

| Fecha | Reporte |
|------------|---|
| 23/09/2016 | Revisión del freno derecho |
| 13/09/2016 | Revisión empaque puerta entrada pasajeros |

Los exámenes a los registros de mantenimiento indicaron que no hubo reportes repetitivos o anomalías recientes en la aeronave. Todos los servicios de mantenimiento requeridos y programados se realizaron con su respectivo cumplimiento de AD's aplicables y de acuerdo al Manual de Mantenimiento.

1.6.1 Peso y balance

La compañía tiene aprobado el despacho de vuelos y la realización del cálculo de Peso y Balance por parte de la tripulación⁴. Fue encontrado el manifiesto de Peso y Balance del día 30 de septiembre de 2016 en el trayecto MDE – JUR⁵ dentro de los restos de la aeronave accidentada. De acuerdo a la información del mismo, la aeronave fue despachada con los siguientes valores:

| Ítem | Peso (lbs) | Observaciones |
|---------------------------------------|------------|---|
| Peso básico vacío | 5,254 | Según manifiesto de Peso y Balance No. 2137 |
| Peso tripulación (2 total) | 340 | Asumido a 170 lbs cada uno, según manifiesto No. 2137 |
| Peso pasajeros (8 total y un neonato) | 1,260 | Peso asumido a 160 lbs por cada pasajero. <u>No se incluyó el peso del neonato.</u> Según manifiesto No. 2137 |
| Peso Carga | 0 | No incluida en el Manifiesto |
| Peso cero combustible | 6,854 | Sumatoria según manifiesto No. 2137 |
| Combustible a bordo | 1,900 | 281 Galones (6,75 lbs por galón JET A1) Cálculo según manifiesto No. 2137 y libro de vuelo del HK3804 |
| Peso en rampa | 8,754 | Sumatoria según manifiesto No. 2137 |
| Combustible encendido y rodaje | - 35 | Según manifiesto de Peso y Balance No. 2137 |
| Peso al despegue | 8,719 | Según manifiesto de Peso y Balance No. 2137 |

Tabla No. 1: Manifiesto de Peso y Balance realizado el día del accidente HK3804

No se evidenció en el manifiesto de Peso y Balance el registro de los valores de la carga, ni de los Momentos a bordo para el vuelo entre SKMD y Juradó.

Según el manual del fabricante, el peso máximo en rampa para el Cessna Caravan C208 corresponde a 8,785lbs y al despegue 8,750lbs.

El último pesaje certificado para la aeronave HK3804, fue realizado el 09 de octubre de 2014, bajo la Orden de Trabajo (OT) No. DMA 2014 013. En dicho certificado se determina un peso básico vacío de 5,411lbs y un C.G longitudinal de 192.2 pulgadas.

⁴ MGO Capítulo 2, Numeral 2.8.1

⁵ Manifiesto de Peso y Balance No. 2137 aeronave HK3804

Motor

| | |
|------------------------------|------------------------|
| Marca: | Pratt & Whitney Canada |
| Modelo: | PT6A-114A |
| Serie: | PCE-17240 |
| Total horas de vuelo: | 11,596:24Hrs |
| Total horas D.U.R.G: | 944:55Hrs |
| Último Servicio: | 05 agosto de 2016 |

El 31 de julio de 2015, con TSO 573:40 Hrs se había removido este motor de la aeronave HK4991, y se efectuó instalación del mismo, el 05 de agosto de 2015, en la aeronave HK3804. Se evidenció el cumplimiento de AD's y Boletines aplicables a la planta motriz.

Hélice

| | |
|------------------------------|--|
| Marca: | McCauley |
| Modelo: | 3GFR34C703 |
| Serie: | 941836 (P1: DG001, P2: OC014, P3: OG014) |
| Total horas de vuelo: | 2,804:48Hrs |
| Total horas D.U.R.G: | 455:41Hrs |

La hélice tuvo reparación general el 26 de julio de 2015. El 27 de agosto de 2015 se realizó instalación en la aeronave HK3804. La aeronave registraba el cumplimiento del AD⁶ relacionado con prevenir falla por separación de las palas de la hélice el 26 de agosto de 2015 cuando la hélice tenía un tiempo total de 2,194:00hrs.

1.7 Información Meteorológica

La estación meteorológica más cercana se encontraba ubicada a 3.87 NM al oriente del punto del accidente, en el aeródromo SKMD.

Para las 17:00 UTC (12:00 HL), las condiciones reportadas correspondían a viento proveniente de los 200 grados con 10 nudos, visibilidad horizontal mayor a 10 kilómetros, cobertura del cielo con nubes escasas a 3000 pies de altura y nubes dispersas a 20,000 pies de altura. Temperatura ambiente de 27°C y punto de rocío de 15°C, ajuste altimétrico 30,09 inHg.

⁶ AD 2015-14-11 – Formato No. LL-AV-09

SKMD 301700Z 20010KT 9999 FEW030 SCT200 27/15 A3009.

No existieron condiciones meteorológicas adversas que pudieran ser contribuyentes al accidente.

1.8 Ayudas para la Navegación

No fueron relevantes en la ocurrencia del accidente. La tripulación desarrollaba la operación bajo reglas de vuelo visuales (VFR).

1.9 Comunicaciones

La aeronave mantuvo comunicación con las dependencias de Superficie Medellín en frecuencia 121.9 MHz y Torre Medellín en frecuencia 118.9 MHz. Dentro de las comunicaciones efectuadas por la tripulación y el ATC, no existieron llamados de emergencia o reporte de malfuncionamiento de la aeronave. Las comunicaciones entre las dependencias se efectuaron de acuerdo a las regulaciones existentes sin evidenciar malfuncionamiento en la transmisión aire – tierra, tierra – aire. Las mismas se transcriben en el apéndice 1 del presente informe.

1.10 Información del Aeródromo

El accidente no ocurrió en predios de un aeródromo. La aeronave realizó su despegue desde el aeródromo Enrique Olaya Herrera (OACI: SKMD) que sirve a la ciudad de Medellín, Antioquia. El aeródromo se encuentra localizado en coordenadas N06°13'13,72" W075°35'25,54", a una elevación de 4,921 pies, cuenta con una pista de orientación 02/20 de 2,350 metros de largo por 38 metros de ancho. La aeronave impactó terreno montañoso a 3,93NM al oriente (E) del aeródromo SKMD.

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

La zona del accidente corresponde a un terreno montañoso con prominentes ondulaciones orográficas, ubicado al W de la ciudad de Medellín. El sitio del impacto se encontró contiguo a una carretera rural perteneciente a la Vereda El Barcino, en el Municipio de San Antonio de Prado - Antioquia.

La aeronave quedó ubicada en una pendiente montañosa prominente, en coordenadas $N06^{\circ}12'52.09''$ - $W75^{\circ}39'18.28''$, con un rumbo final de 088° , a una elevación de 7,200pies. Se presentó separación del cargo pack y del ala derecha durante la secuencia de colisión; así mismo, la separación parcial del ala izquierda y daños significativos en la sección de cabina de mando. Las superficies estabilizadoras verticales y horizontales no presentaron afectaciones importantes en su estructura. No hubo evidencias de falla estructural antes del impacto.

Durante la secuencia de colisión, la aeronave describió un impacto contra el terreno con un rumbo de 260° aproximadamente, y una actitud de bajo ángulo y baja velocidad. El primer impacto se produjo en la cuesta de un terreno montañoso de pendiente baja en coordenadas $N06^{\circ}12'52.27''$ - $W75^{\circ}39'17.17''$, a una elevación de 7,236 pies. Allí se produjo la colisión de la sección ventral de la aeronave (Cargo Pack), produciéndose la expulsión de la carga.

Posteriormente, a 16 metros, se evidenció el impacto de la hélice, de la parte frontal de la aeronave y del ala derecha. En este impacto, se produjo la separación de la hélice y el desprendimiento del ala derecha. La aeronave continuó con la inercia del impacto y chocó finalmente a 18 metros con la sección frontal izquierda contra un árbol ubicado en coordenadas $N06^{\circ}12'52.09''$ - $W75^{\circ}39'18.28''$. Este impacto final provocó el cambio de rumbo abrupto de colisión que finalizó en rumbo 088° hasta finalmente detenerse.



Fotografía No. 2 – Panorama general del sitio del accidente



Fotografía No. 3 – Vista lateral del sitio del accidente

El examen realizado a los controles de vuelo determinó que todas las fracturas en el sistema se dieron como consecuencia de fallas por sobrecarga, debido a la dinámica del impacto. No existieron indicaciones de una discontinuidad pre existente en el sistema de controles de vuelo.

La inspección realizada a los flaps, determinó que los mismos se encontraban operados a su máxima posición, siendo coincidente la selección en cabina con la posición real de estas superficies, a 30°.

En cabina de mando, el control del compensador indicaba cercano a “nose down” (Nariz baja), las palancas de potencia se encontraron seleccionadas en máximo rango, la palanca del control de la hélice se encontraba en la posición máxima hacia adelante. La palanca de control de combustible se encontró abierta.

Dentro del inventario de los restos de la aeronave, no fue encontrada una de las palas de la hélice en el sitio del accidente, por parte del personal de investigadores. Algunos testigos afirmaron que hubo presencia de personal ajeno inmediatamente después de ocurrido el accidente, antes del arribo de las autoridades para asegurar la escena.

Dentro de los restos hallados en la aeronave se encontró carga a bordo, la cual fue documentada gráficamente. La carga recuperada según el informe provisto por el organismo de Búsqueda y Salvamento Aeronáutico BRAC, acumulaba un peso aproximado de 650 Kgs.



Fotografías No. 4 y 5 – Carga recuperada de la aeronave HK3804

1.13 Información médica y patológica

No existían restricciones especiales en los certificados médicos de la tripulación.

A consecuencia del impacto y las fuerzas de desaceleración de la aeronave, cuatro (4) ocupantes (incluido un tripulante, un neonato y dos pasajeros más), sufrieron lesiones mortales. Estas lesiones consistieron en politraumatismos, fracturas, hematomas, abrasiones y laceraciones.

Los siete (7) ocupantes restantes, incluido el Piloto, presentaron lesiones graves, relacionadas con politraumatismos.

1.14 Incendio

No se presentó incendio post-accidente.

1.15 Aspectos de supervivencia

El accidente permitió alguna supervivencia. Siete (7) ocupantes que sobrevivieron al accidente presentaron lesiones graves a consecuencia del impacto y desaceleración. El espacio ocupacional para los ocupantes que resultaron con lesiones mortales, se vio reducido significativamente debido a la energía disipada durante la desaceleración.

El Equipo Localizador de Emergencia (ELT), emitió señal audible que fue identificada por una aeronave que sobrevoló el área en tránsito hacia SKMD. El tripulante de esa aeronave dio aviso al ATC, y fue activado inmediatamente las correspondientes fases de emergencia.

En la atención al accidente y el rescate de los sobrevivientes participaron organismos de la Fuerza Aérea Colombiana, Ejército Nacional de Colombia, Policía Nacional, Búsqueda y Salvamento Aeronáutico – BRAC y Defensa Civil Colombiana.

Tres (3) helicópteros fueron dispuestos por diferentes organismos para acceder inmediatamente a la atención de la emergencia. Posteriormente a la ubicación final de la aeronave a las 13:00 HL, los organismos de rescate arribaron entre las 13:05 HL y 13:22 HL, realizándose la atención y evacuación de los sobrevivientes.

1.16 Ensayos e investigaciones

Con el fin de determinar la condición y operatividad del motor y la hélice en el suceso, los componentes fueron enviados a inspección para ser evaluados.

1.16.1 Inspección del motor

El motor instalado fue inspeccionado en la casa fabricante en compañía y supervisión de la Autoridad AIG de Colombia con el fin de examinar sus partes internas y la operatividad de los accesorios al momento del accidente⁷.

Dentro del informe de inspección efectuada al motor se encontraron los siguientes hallazgos:

1. Existieron trazas de marcas rotacionales en la sección del compresor y sección de turbina, así como la fractura de la caja de engranajes de reducción del acople de la primera etapa, hallazgos que indicaban que el motor estaba girando con potencia durante el impacto.
2. La poca deformación estructural del motor fue tal que las trazas de rozamiento rotacional dentro de la sección de la turbina fueron limitadas, impidiendo así la evaluación de la cantidad de potencia que el motor producía en el momento del impacto.
3. No se observaron otras anomalías en los componentes que hubieran impedido el funcionamiento normal del motor antes del impacto.
4. No se observó evidencia de desgaste o dificultad de operación en los cojinetes.
5. No se encontraron anomalías en los accesorios del motor que podrían haber impedido su funcionamiento normal.

1.16.2 Inspección de la hélice

Como fue evidenciado durante la inspección de los restos, fueron encontrados dentro de los restos dos (2) palas P2: OC014 y P3: OG014 y el núcleo (hub) de la hélice. La pala S/N: DG001 no fue encontrada en el sitio del accidente.

Para determinar cualquier posibilidad desprendimiento de la pala en vuelo, fueron enviados a la casa fabricante los restos de la hélice McCauley 3GFR34C703, S/N: 941836 con sus respectivas palas.

⁷ Informe de inspección 16-154 del 26 de julio de 2018

Los resultados del informe de inspección⁸ que fue supervisado por investigadores de la Autoridad AIG de Colombia fueron:

1. Las palas de la hélice exhibían daño por impacto. No existieron indicaciones de algún tipo de falla o malfuncionamiento previo al impacto contra el terreno.
2. La hélice y sus palas presentaban indicaciones consistentes con una absorción de baja cantidad de energía (Rotación de la hélice con probable bajas RPM del motor) durante la dinámica de colisión.
3. La hélice y sus palas presentaban algunas indicaciones de estar operando a, o cerca de un ángulo de bajas RPM' s (Idle) al momento del impacto. No existieron marcas características o posiciones que indicaran que las palas se encontraban en posición de embanderamiento al momento del impacto. Esto fue consistente con la posición de las palancas de paso de la hélice observadas en cabina.
4. El informe de inspección metalográfica⁹, realizada al núcleo (hub) P/N: D-6382 de la hélice, reveló que las fracturas observadas presentaban signos de fractura dúctil por sobrecarga lo que indica una fractura rápida por el impacto. No existió evidencia de corrosión o fatiga que hubiera contribuido a la falla de la hélice. La microestructura, conductividad, dureza y composición química son consistentes con una aleación de aluminio 2014-T6 y MC-265.

Se comprobó que, a consecuencia del impacto contra el terreno, se produjo la fractura por sobrecarga del núcleo, que provocó el desprendimiento de las palas de la hélice.

1.17 Información sobre organización y gestión

La compañía Llanera de Aviación S.A.S es una organización aeronáutica en la modalidad de transporte aéreo no regular, taxi aéreo. Sus operaciones se centralizan en el aeródromo de Guaymaral (OACI: SKGY) en Bogotá D.C. Cuenta con un organigrama contemplado en el Manual General de Operaciones (MGO) capítulo 1, políticas y administración de la empresa de revisión 05 agosto 19 de 2016.

En operaciones aéreas que se ejecutan por fuera de la ubicación central, en Bogotá D.C, el control Operacional del despacho de la aeronave es delegado al piloto al mando. Esto da la responsabilidad al piloto de obtener y acceder toda la información relacionada para el despacho tal como la planificación del vuelo, el manifiesto de Peso y Balance e información meteorológica, entre otros.

⁸ Informe de inspección MPS-18-004 del 10 enero 2018

⁹ Informe de inspección 17-359-135, 11 septiembre 2017

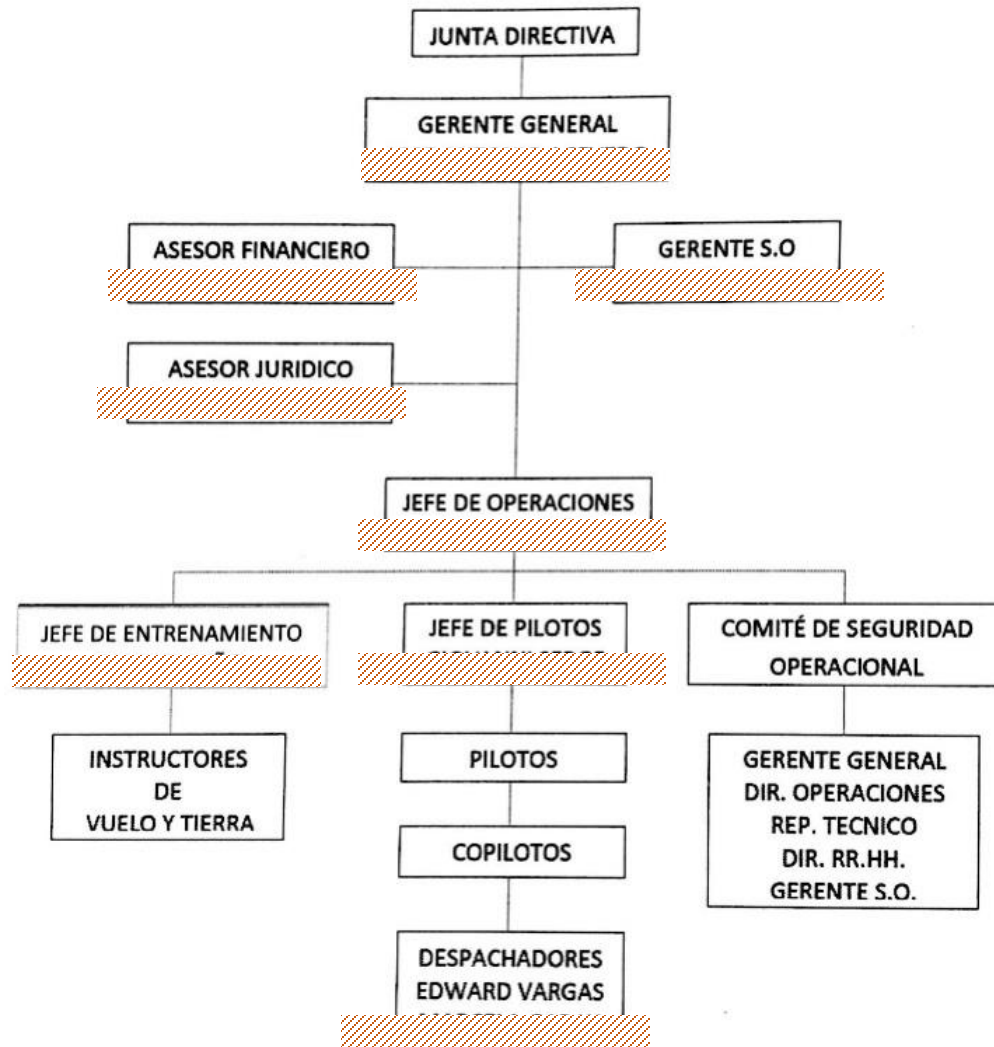


Figura 1. Organigrama compañía explotadora HK3804

1.17.1 Manual General de Operaciones (MGO)

En el MGO de la compañía, en su capítulo 2.7 y 2.8, se encuentran las Funciones y responsabilidades de la tripulación en cuanto al despacho de las aeronaves:

2.7.1. PILOTO AL MANDO.

... Prepara el plan de vuelo de acuerdo con los reglamentos aeronáuticos y teniendo en cuenta factores tan importantes como: Seguridad de vuelo, de la carga, del avión, de la tripulación, condiciones de salida y destino, etc.

Es responsable de la planificación del prevuelo y la operación del vuelo de acuerdo con las regulaciones de la UAEAC y las Especificaciones de Operación.

Chequear la distribución y el visto bueno a la carga para que sea puesta y distribuida técnicamente en los compartimientos.

2.8.1 COPILOTO

Fuera de la base de operaciones, cuando no se cuente con despachador deberá efectuar el Peso y Balance y presentarlo al piloto para su firma...

En el capítulo 5, numeral 5.3, se encuentran especificadas las limitaciones de despegue para las aeronaves de la compañía los cuales son disposiciones normativas especificadas en el Reglamento Aeronáutico Colombiano en su numeral 4.15.2.25:

5.3 LIMITACIONES DE DESPEGUE

...Ninguna aeronave operada por LLANERA DE AVIACIÓN S.A.S, puede bajo ninguna circunstancia despegar con un peso mayor al que esté permitido, de acuerdo a lo establecido en el Manual de Vuelo de esa aeronave y a los factores de corrección que se deben aplicar por la elevación de pista, longitud, condiciones de la pista, zona libre al despegar (clearway), la temperatura ambiente que exista en ese despegue y cualquier corrección aplicable de acuerdo al manual de operación del avión...

1.17.2 Manual General de Despacho

En lo contenido al Manual de Despacho de la compañía, en las políticas para el despacho de las aeronaves se encuentra:

1.3.2. NORMAS GENERALES SOBRE EL DESPACHO

Cuando se trate de aeronaves con PBMO inferior a 5700 Kg, el despachador solo será necesario en la base principal de operación. En los demás aeropuertos el despacho de la aeronave será efectuado por uno de los pilotos (RAC 4.19.2.)

Así mismo, en el capítulo 5 del Manual de Despacho, se encuentra lo relacionado con el seguimiento al vuelo por parte de la compañía durante las operaciones.

5.1. SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE VUELOS.

Los pilotos deben mantener contacto frecuente con las unidades de comunicación, tanto de la Aerocivil como con el personal de despacho.

Los pilotos están obligados a reportar la salida de cada vuelo y la llegada del mismo, esta información será consignada en el formato de seguimiento al vuelo el cual será responsabilidad del personal de despacho.

Las comunicaciones se harán por vía celular enviando mensaje por WhatsApp usando el grupo autorizado por parte de la compañía o llamando directamente al despachador.

En caso de no tener cobertura de la red celular se deja el mensaje en la APP WhatsApp con el fin que apenas el teléfono logre alguna señal de red el mensaje se envíe automáticamente al destinatario, el cual será el grupo de reportes de tripulación.

El cuerpo del mensaje de reporte de la tripulación contendrá la siguiente información de una forma corta y precisa;

- *Identificación*
- *Posición*
- *Estimado Próximo*
- *Cantidad de Combustible*
- *Numero de Pasajeros*
- *Cantidad de Carga*

Siendo tan necesaria nuestra red de comunicaciones cabe mencionar la importancia de utilizar un lenguaje profesional y mantener disciplina en nuestras informaciones.

En caso de no tener certeza de la ubicación de la aeronave el despachador se pondrá en contacto por vía telefónica con los centros de control de la aeronáutica civil o en su defecto con la torre de control, bien sea del aeropuerto de origen o el aeropuerto de destino.

1.18 Información adicional

1.18.1 Declaración del tripulante

El piloto al mando fue entrevistado en las instalaciones de la Autoridad AIG posteriormente a su proceso de recuperación de las lesiones graves que sufrió en el accidente. Dentro de su declaración, manifestó que el día 30 de septiembre realizaron un primer vuelo en condiciones normales.

Para la programación del segundo vuelo, relató que el Copiloto elaboró el manifiesto de Peso y Balance y que, posteriormente el Piloto al mando dio aceptación al mismo para el vuelo. Posteriormente abordaron los pasajeros y la carga, y posteriormente realizaron el despegue por la pista 02. De acuerdo a su declaración el despegue se realizó sin flaps y agregó que, durante el ascenso inicial, era intermitente la alarma de pérdida. Así mismo, relató que, al tratar de mantener un régimen para ganar altura, con poca velocidad, no hubo resultados satisfactorios, y al alcanzar la zona montañosa la tripulación decidió realizar un aterrizaje de emergencia en la una vía carretable en donde ocurrió el accidente.

En la inspección del manifiesto de Peso y Balance, no se evidenció el registro y los valores de la carga a bordo para el vuelo entre SKMD y Juradó. Ante este hallazgo, se consultó al

tripulante las razones por las cuales no se incluyó el peso y manifestó que, existió un exceso de confianza, al no verificar y darle visto bueno al manifiesto que había elaborado el Copiloto.

1.18.2 Vuelos efectuados el 26 de septiembre, Bahía Solano (BSC) – Quibdó (UIB)

El 26 de septiembre de 2016, la aeronave HK3804 realizó ocho (8) vuelos desde el aeródromo de Bahía Solano (IATA: BSC) – Chocó, hacia el aeródromo El Caraño (OACI: SKUI, IATA: UIB) que sirve a la ciudad de Quibdó, Chocó, de acuerdo a registros del libro de vuelo¹⁰.

En los restos del accidente, fue encontrado el manifiesto de Peso y Balance No. 2117, correspondiente al quinto (5) trayecto de los vuelos efectuados por la aeronave, el 26 de septiembre de 2016 en la ruta BSC – UIB, con una hora de despegue a las 13:45 HL y hora de llegada a las 14:20 HL.

En dicho manifiesto de Peso y Balance la información contenida correspondía a:

| Ítem | Peso (lbs) | Observaciones |
|--------------------------------|------------|---|
| Peso básico vacío | 5,254 | Según manifiesto de Peso y Balance No. 2117 |
| Peso tripulación (2 total) | 340 | Asumido a 170 lbs cada uno según manifiesto No. 2117 |
| Peso pasajeros (9 total) | 1,440 | Peso asumido a 160 lbs por cada pasajero según manifiesto No. 2117 |
| Peso Carga | 0 | Ningún valor registrado en el Manifiesto |
| Peso cero combustible | 7,034 | Sumatoria según manifiesto No 2117 |
| Combustible a bordo | 750 | 111 Galones (6,75lbs por galón JET A1) Cálculo según manifiesto No. 2117 y libro de vuelo HK3804 |
| Peso en rampa | 7,784 | Sumatoria según manifiesto No. 2117 |
| Combustible encendido y rodaje | - 35 | Según manifiesto de Peso y Balance No. 2137 |
| Peso al despegue | 7,749 | Según manifiesto de Peso y Balance No. 2137 |

Tabla No. 2: Peso y Balance de acuerdo al Manifiesto del avión HK3804

¹⁰ Libro de vuelo HK3804, hojas 0870 y 0871

La aeronave se encontraba dentro de la envolvente del vuelo; sin embargo, en el valor de la carga, no se registró ningún valor de la carga a bordo que llevaban los nueve (9) pasajeros a bordo. Se desconocieron las razones por las cuales no se incluyó el valor de la carga.

De otra parte, el valor del peso básico vacío que fue utilizado, correspondía a 5,254 lbs cuando en el último pesaje certificado, el peso básico vacío correspondía a 5,411 lbs.

1.19 Técnicas de investigación útiles o eficaces

Para el desarrollo de la investigación, fueron empleadas las técnicas contenidas en el Documento 9756 de la OACI, así como las evidencias físicas y testimoniales recopiladas durante las labores de campo.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

2. ANÁLISIS

El análisis de la presente investigación se basó en toda la información factual recopilada en el sitio del accidente, en los registros documentales y en todas las pruebas y ensayos de laboratorio realizados a los componentes de la aeronave.

2.1 Peso y balance

Se determinaron deficiencias en los valores del manifiesto de Peso y Balance realizado. Dentro del proceso investigativo, se encontró en la información factual que, en el Peso y Balance realizado para ejecutar la operación, no fue incluido el peso de la carga, la cual fue documentada dentro de los restos de la aeronave accidentada.

Así mismo, se determinó que, los valores reales que se incluían en el formato de manifiesto de Peso y Balance utilizados el 30 de septiembre de 2016, no correspondían a los determinados en el último pesaje certificado para la aeronave, el cual arrojaba un peso básico vacío de 5,411lbs y un C.G longitudinal de 192.2 pulgadas.

Ante estos hallazgos, se realizó un comparativo de los valores del Peso y Balance elaborado por la tripulación el día del accidente, mediante manifiesto No. 2137, y un cálculo de Peso y Balance en la investigación, con valores técnicamente reales. Los resultados fueron los siguientes:

| | <i>Elaborado Planilla No. 2137 (lbs)</i> | <i>Obs.</i> | <i>Peso Real (lbs)</i> | <i>Obs.</i> |
|--|--|---|----------------------------|---|
| Peso básico vacío | 5,254 | <i>No coincide con el peso real básico vacío</i> | 5,411 | <i>Según certificado de Peso y Balance DMA 2014 013</i> |
| Peso tripulación (2 total) | 340 | <i>Asumido a 170 lbs cada uno</i> | 319.6 | <i>Peso real según Certificado médico Pil: 176.37 lbs Cop: 143.4 lbs</i> |
| Peso pasajeros (8 total y un neonato) | 1,260 | <i>Peso asumido a 160 lbs por cada pasajero. No se tuvo en cuenta el neonato y el valor era $x 8 = 1,280$lbs</i> | 1,292 | <i>Peso asumido a 160 lbs por cada pasajero (neonato aprox. 12lbs)</i> |
| Peso de la Carga | 0 | <i>No se tuvo en cuenta el peso de la carga</i> | 1,433 | <i>Peso según informe BRAC de la carga recuperada en el sitio aproximadamente 650 kilos</i> |
| Peso cero combustible | 6,854 | | 8,455.6 | |
| Combustible a bordo | 1,900 | <i>Recibos de tanqueo y Peso y Balance</i> | 1,900 | <i>Recibos de tanqueo y Peso y Balance</i> |
| Peso en rampa | 8,754 | <i>El peso bruto máximo operativo PBMO es 8785</i> | 10,355.6 | <i>Excedido en 1,570.6lbs del PBMO (17,8% de excedencia)</i> |
| Combustible encendido y rodaje | - 35 | | - 35 | |
| Peso al despegue | 8,719 | <i>El peso máximo al despegue MTOW es 8750</i> | 10,320.6 | <i>Excedido en 1,570.6lbs del MTOW 8.750 lbs (17% de excedencia probable)</i> |

Tabla No. 3: Comparativo de valores de Peso y Balance aeronave HK3804 para el día 30 de septiembre de 2016

La aeronave excedió el peso máximo al despegue establecido por el fabricante en un 17%. De acuerdo a lo contenido en el Manual de Despacho, la compañía disponía de un procedimiento de seguimiento al vuelo en el que la tripulación reportaría entre otras, el número de pasajeros y la cantidad de carga. La tripulación no efectuó dicho reporte, ni tampoco le fue exigido por la empresa. Esta situación mostró una condición falente por parte de la organización, en cuanto a la supervisión de las operaciones; dicho reporte pudo haberse constituido en un mecanismo de defensa para que no evolucionara el error.

La utilización de valores estandarizados en el formato de manifiesto de Peso y Balance debería encontrarse actualizada de acuerdo a los valores reales en la certificación de Peso y Balance. Este sesgo e incertidumbre en los valores reales, aunque podría variar en ciertas cantidades de peso que pueden llegar a ser mínimas, constituye un riesgo latente, al acostumbrarse la empresa a operar con valores en donde el sumatorio total de pesos podría exceder los pesos máximos operativos de la aeronave, haciendo que la operación pueda resultar crítica.

2.2 Operaciones de vuelo

La tripulación era apta para desarrollar el vuelo. Contaba con sus licencias y con experiencia en el equipo accidentado, así mismo todos sus certificados de chequeo y proeficiencia en vuelo se encontraron vigentes. Aun cuando la tripulación se encontraba apta para el vuelo, no se encontraron deficiencias en sus calificaciones operacionales que fueran factor causal en el accidente.

Existió un incumplimiento por parte de la tripulación en lo establecido en el Manual General de Operaciones al efectuar una operación con sobre peso que fue atribuible en gran medida a la falta de inclusión en el manifiesto de Peso y Balance el valor de la carga a bordo. Dentro de la investigación no fue posible determinar las razones por las cuales el Copiloto no incluyó en el manifiesto, el peso de la carga.

De acuerdo a lo establecido en las políticas de la compañía, la tripulación cumplió lo establecido en el manual de despacho para la operación, teniendo en cuenta que, dentro de sus funciones y responsabilidades, el Piloto al mando es el encargado del despacho, y el copiloto es quien elabora el formato de Peso y Balance.

Al no incluirse el valor de la carga en el manifiesto de Peso y Balance, el procedimiento debió ser evaluado y supervisado por parte del Piloto al mando. Se presentó una clara debilidad que se vio reflejado en un aspecto del factor humano relacionado con el exceso de confianza, ante una tarea realizada por el Copiloto la cual se asumía era correcta, tras ser rutinaria durante las operaciones.

En este exceso de confianza se dieron las trazas claras de una clara desviación normalizada en las operaciones, al evidenciarse en otro vuelo realizado previamente, en el cual tampoco se registró el valor del peso de la carga, en el manifiesto de Peso y Balance. Esta situación que se venía presentando debió identificarse por parte de la organización, para establecer a tiempo estrategias de mayor supervisión en los procedimientos de despacho.

Ante la situación latente de no incluirse la carga en el cálculo del Peso y Balance, y desconocer el peso real, la tripulación continúa con la operación. Durante el despegue se dieron las primeras muestras de sobre peso, que estuvieron relacionadas con la utilización de gran parte de la longitud de la pista durante la carrera de despegue en SKMD, sin la utilización de flaps, probablemente para permitir mayor rango de aceleración sin resistencia en la aeronave.

Posteriormente al despegue, la indicación de alarma de pérdida intermitente que se presentaba durante el ascenso inicial, fue indicación clara de una condición anormal en el rendimiento de la aeronave, que directamente estaba ligada a un sobre peso en la aeronave.

A medida que el ascenso inicial continuaba, sin muestras de una ganancia de altura suficiente, ascenso penalizado por el sobre peso, la determinación de aterrizaje forzoso fue la opción tomada por la tripulación, y durante esta maniobra los procedimientos operacionales en cabina utilizados fueron, la extensión de los flaps y la reducción de potencia. Cabe aclarar que, dentro de la ejecución del vuelo, no se presentó otra condición de emergencia por pérdida de potencia o falla en los sistemas de la aeronave. Durante el aterrizaje forzoso, se produjo la interacción de la aeronave con un terreno montañoso irregular que provocó los daños descritos en la Sección 1 del presente informe.

En el examen efectuados por los respectivos fabricantes, al motor y a la hélice, no se encontraron discrepancias en el funcionamiento de los mismos, y de acuerdo a los hallazgos estaban operando al momento del accidente.

2.3 Rendimiento de la aeronave

Conociendo que la elevación del aeródromo de Medellín es 4,921 pies, y una presión atmosférica de 30.09 inHg, la altitud por presión correspondiente, calculada, al momento del despegue del HK3804, era de 4,765 pies. Bajo estas condiciones, con una temperatura de 27°C y un peso de 10,320lbs, se accedió al POH de la aeronave Cessna 208B, con el fin de efectuar un cálculo aproximado, bajo interpolación, en la tabla de máxima rata de ascenso con flaps 0°, dando como resultado un régimen de aproximadamente 267 pies por minuto.

Este valor resultante de máxima rata de ascenso resultaba crítica para la operación de la aeronave, adicionando las condiciones topográficas del aeródromo SKMD, rodeado de formaciones montañosas, que requieren de una rata constante en el ascenso de las aeronaves para ser sobrepasadas.

En efecto, la aeronave logró despegar y obtener algún ascenso, hasta que la escasa rata de ascenso se deterioró con la poca altitud ganada. La rata de ascenso debió también verse afectada durante el viraje inicial de la aeronave, por la izquierda, a buscar la población de San Antonio de Prado.

Cualquier otra condición, como un desplazamiento del centro de gravedad de la aeronave por movimiento de la carga, o alguna interacción con vientos, haría la situación aún más crítica.

2.4 Análisis por cadena de eventos

Dentro del análisis del presente accidente se identificaron varios factores latentes y eventos que conllevaron a que se produjera el mismo.

La primera condición latente, inmersa en las operaciones aéreas, se relaciona con una desviación normalizada en el despacho de los vuelos, que a la luz de la investigación encontró que el valor de la carga no fue asumido en los manifiestos de peso del 26 y 30 de septiembre. Así mismo, el peso básico vacío de la aeronave que se registraba en el formato de Peso y Balance, no correspondía a la realidad sino a un valor inferior.

Bajo esta condición latente, se fue desarrollando la operación la cual tenía unas defensas claras por parte de la organización que estaban reflejadas en las políticas de la empresa en sus Manuales y en la supervisión de las operaciones que debía realizarse por fuera de la base principal de operación.

Otra defensa fundamental, correspondía a la interacción que debía existir en la organización, entre el proceso de mantenimiento y el área de operaciones con el fin de comunicar y ordenar la actualización en el formato de manifiesto de Peso y Balance, acorde con los valores de peso básico vacío determinados en las inspecciones y certificaciones más recientes de Peso y Balance de la aeronave HK3804. Estas deficiencias en las defensas, permitieron que la operación continuara bajo esas condiciones latentes hasta provocar el seguido evento.

Al romperse la defensa existente, se generó el evento de obviar la inclusión del valor del peso de la carga a bordo durante la operación. Esta condición, aunque fue realizada previamente, debió generar una gran incertidumbre en la tripulación para el desarrollo de la operación. La permanente comunicación de la tripulación a la base principal para realizar el seguimiento al vuelo debió ser más eficiente para detectar esta anomalía en la operación.

Al romperse otra defensa, se dio la pauta para operar bajo las condiciones de sobrepeso. Este error operacional presentaba una última defensa que recaía en la tripulación y que consistía en realizar una verificación, validación e identificación relacionada con la falta de sumatoria de la carga en el manifiesto de Peso y Balance. Aunque fuese un último recurso, ésta fue otra defensa rota que abrió la puerta para la materialización de los peligros de alarma de pérdida y una operación crítica de la aeronave durante el ascenso inicial, que conllevó a un aterrizaje forzoso y al accidente.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO



Figura No. 2 – Cadena de eventos accidente HK3804

3. CONCLUSIÓN

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

3.1 Conclusiones

La tripulación disponía de sus licencias técnicas, certificados médicos y habilitaciones vigentes para la realización del vuelo.

La aeronave se encontraba aeronavegable, con su programa de mantenimiento al día, y con sus sistemas, componentes e instrumentos operando satisfactoriamente.

La aeronave y sus sistemas se encontraban funcionando adecuadamente y no fueron factores causales en la ocurrencia del accidente.

El último pesaje certificado para la aeronave dio una medida de un peso básico vacío de 5,411 lbs y un C.G longitudinal de 192.2 pulgadas.

Los cálculos realizados para el Peso y Balance durante la operación contemplaban erróneamente un peso básico vacío de 5,254 lbs., es decir, 157 lbs., por debajo del peso real del avión.

El 26 de septiembre de 2016, cuatro (4) días antes del accidente se realizó un vuelo entre Bahía Solano – Chocó y Quibdó – Chocó, y en el manifiesto de Peso y Balance la tripulación no registró valor alguno para la carga a bordo.

La aeronave HK3804 fue cargado con 650 kg de carga, para el vuelo Medellín – Juradó.

En el cálculo de Peso y Balance para el vuelo Medellín – Juradó, la tripulación no tuvo en cuenta, ni registró el valor correspondiente al peso de la carga, ni los momentos de diferentes pesos ubicados a bordo.

En el cálculo de Peso y Balance, la tripulación contempló un peso básico vacío de la aeronave de 5,254 lbs, es decir, 157 lbs. por debajo del peso real del avión, que era de 5,411 lbs, según el último pesaje certificado de la aeronave.

La tripulación omitió la norma interna de la empresa en el sentido de reportar el número de pasajeros y la cantidad de carga a la base principal, lo cual impidió, quizá, que se corrigieran los errores de Peso y Balance para el vuelo.

La aeronave despegó con un peso de 10,320 lbs, que excedía en un 17% (1,570 lbs), el peso máximo de despegue establecido por el fabricante para la aeronave Cessna 208B, que corresponde a 8,750 lbs.

Los cálculos de rendimiento de la aeronave bajo las condiciones de altitud por presión, temperatura y peso, dieron un régimen de máxima tasa de ascenso de 267 pies por minuto.

La aeronave logró despegar y efectuar un ascenso inicial. En la medida que el rendimiento disminuía con la altura y cuando el avión efectuó el primer viraje de crucero, su condición aerodinámica cambió desfavorablemente, la escasa tasa de ascenso se deterioró y la aeronave dejó de ascender.

La alarma de pérdida se activó intermitentemente durante el ascenso inicial.

Dentro de las comunicaciones efectuadas por la tripulación y el ATC, no existieron llamados de emergencia o reporte de malfuncionamiento de la aeronave durante el ascenso inicial.

Ante la incapacidad de la aeronave para ascender, el Piloto decidió efectuar un aterrizaje de emergencia, para lo cual escogió una vía terrestre.

El Piloto configuró la aeronave con full flaps (30°), baja velocidad y baja potencia para el aterrizaje de emergencia.

La aeronave se accidentó en un terreno montañoso en la Vereda El Barcino en el Municipio de San Antonio de Prado - Antioquia en coordenadas N06°12'52.09" - W75°39'18.28" con un rumbo final de 088°, a una elevación de 7,200 pies.

A consecuencia del impacto contra el terreno cuatro (4) ocupantes resultaron lesionados mortalmente y siete (7) presentaron lesiones graves.

La aeronave presentó daños importantes en toda su estructura quedando destruida.

El accidente se configuró con luz de día y condiciones meteorológicas VMC.

Se verificó, mediante inspecciones postaccidente, que el motor y la hélice instalados los componentes se encontraban funcionando y sin evidencias de malfuncionamiento, en el momento del accidente.

3.2 Causa(s) probable(s)

Ejecución de un despegue con un peso superior en un 17%, aproximadamente, por encima del peso bruto máximo de operación (PBMO) establecido para la aeronave C208B.

Limitada tasa de ascenso con signos de pérdida de sustentación ante la baja performance dada por el sobrepeso durante la fase de ascenso inicial.

Aterrizaje forzoso en terreno montañoso ante la pérdida de sustentación ocasionada por sobrepeso durante el ascenso inicial.

Ausencia en la identificación de los riesgos asociados a una operación con sobrepeso de la aeronave.

Factores Contribuyentes

Falta de supervisión por parte del Operador de la aeronave, en lo relacionado al despacho de las aeronaves que se encuentran operando por fuera en la base principal de operación.

Taxonomía OACI

LOC-I: Pérdida de Control en Vuelo.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

A LA COMPAÑÍA LLANERA DE AVIACIÓN S.A

REC. 01-201635-01

Incluir un procedimiento en el Manual General de Operaciones y Manual de Despacho que permita optimizar e incrementar la vigilancia permanente por parte de la organización de las actividades de despacho que se realizan en aeropuertos diferentes a la base principal de operación.

REC. 02-201635-01

Realizar una revisión y establecer un procedimiento en el Manual de Mantenimiento para actualizar los formatos y planillas de manifiesto de Peso y Balance de todas las aeronaves con el fin de verificar que el Peso Básico Vacío corresponda al peso emitido en el Certificado de Peso y Balance.

A LA AUTORIDAD AERONÁUTICA DE COLOMBIA

REC. 03-201635-01

Para que a través de la Secretaría de Seguridad Operacional y de la Aviación Civil, se realice la divulgación de la presente investigación a las diferentes empresas y compañías aéreas del país, enfatizando la importancia del cumplimiento de los procedimientos de peso y balance.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

APÉNDICES

1. Transcripción de las grabaciones de tránsito aéreo

A continuación, se presenta la transcripción de las grabaciones de tránsito aéreo y la aeronave HK3804.

Descripción de las Fuentes

| | |
|-----------------|--|
| PIL: | Sonido o voz del micrófono del Piloto al mando HK3804 |
| GND MDE: | Sonido o voz del micrófono de la dependencia Superficie Medellín |
| TWR MDE: | Sonido o voz del micrófono de la dependencia Torre Medellín |
| ¿?: | Ininteligible |

Nota 1: Los tiempos están expresados en hora local.

| HORA (HL) | FUENTE | COMENTARIOS |
|-------------|----------|--|
| 11:52:13 HL | PIL: | Superficie, Llanera 3804, buenas tardes |
| 11:52:43 HL | GND MDE: | 3804, prosiga.... |
| 11:52:45 HL | PIL: | Señor tenga muy buenas tardes, plataforma Sur, solicita puesta en marcha a discreción, pendiente autorización Jurado... |
| 11:52:53 HL | GND MDE: | 3804, recibido, su destino Jurado?... |
| 11:52:59 HL | PIL: | Afirmativo Señor, Jurado... |
| 11:53:01 HL | GND MDE: | Recibido. A la pista 02, el viento 200 grados 10 nudos QNH 3010 y en transponder 1476, llame listo a rodar... |
| 11:53:15 HL | PIL: | Enterado para el 04, con 3010 02 1476 responde, llamará listo a rodar 3804... |
| 11:53:21 HL | GND MDE: | Correcto, llame listo a rodar... |
| 11:53:25 HL | PIL: | Llamará listo... |
| 11:55:10 HL | PIL: | Superficie 04, cuando conveniente, listo a rodar |
| 11:55:13 HL | GND MDE: | 3804, recibido, mantenga posición para ceder el paso a un monomotor que rueda por la paralela hacia la calle de rodaje D, posterior al monomotor rueda vía calle de rodaje F y paralela al punto de espera a la pista 02, el viento 230 grados |

10 nudos QNH 3010, adicional ehhh...información adicional y llegando al punto de espera 18,9 con la torre...

| HORA (HL) | FUENTE | COMENTARIOS |
|-------------|----------|---|
| 11:55:41 HL | PIL: | Ok Señor, le cedemos al PA28, entiendo por paralela, posterior F 02, paralela y a la altura en 18,9, gracias buen día... |
| 11:53:48 HL | GND MDE: | Buen día... |
| 11:58:17 HL | PIL: | Olaya muy buenas tardes, Llanera 3804 |
| 11:58:22 HL | TWR MDE: | 3804 buenas tardes, prosiga... |
| 11:58:24 HL | PIL: | Próximo a A Señor, cuando conveniente, estaríamos listos... |
| 11:58:28 HL | TWR MDE: | 3804, pista 02, viento 200 grados, 06 a 12 nudos, autorizado despegar... |
| 11:58:33 HL | PIL: | Autorizados 02 3804... |
| 11:58:47 HL | PIL: | 3804 solicita de ser posible continuar rumbo de pista hasta el volador posterior viraje derecha ascenso visual cruce vertical estación San Antonio... |
| 11:58:55 HL | TWR MDE: | aprobado 3804... |
| 11:58:57 HL | PIL: | Aprobado 04... |
| 11:58:55 HL | TWR MDE: | aprobado 3804... |
| 12:00:32 HL | TWR MDE: | 3804, cuando practicable cárguese al E de la trayectoria, deja Bello directo a la 20, 8500 pies un Jetstream 41 ... |
| 12:00:44 HL | PIL: | Ok... enterado Señor E de trayectoria, pendiente al E de la feria, viraje para continuar ascenso visual directo san Antonio 3804.... |
| 12:01:02 HL | TWR MDE: | Correcto... |
| 12:08:53 HL | TWR MDE: | 3804 posición... |
| 12:09:06 HL | TWR MDE: | 3804 posición... |

**NO SE RECIBIERON MÁS LLAMADOS DEL HK3804
FIN DE LA GRABACIÓN**

GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

**Av. Eldorado No. 103 – 15, Piso 5°.
investigacion.accide@aerocivil.gov.co
Tel. +57 1 2963186
Bogotá D.C - Colombia**



Grupo de Investigación de Accidentes

GRIAA

GSAN-4.5-12-035



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL