



INFORME FINAL

ACCIDENTE

COL-21-52-GIA

Agotamiento de combustible y aterrizaje fuerte

FUEL

Bell 206 L3

Matrícula HK3353

25 de septiembre de 2021

Chía- Cundinamarca - Colombia



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

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	4
SINOPSIS	5
RESUMEN	5
1. INFORMACIÓN FACTUAL	7
1.1 Reseña del vuelo	7
1.2 Lesiones personales.....	8
1.3 Daños sufridos por la aeronave	9
1.4 Otros daños.....	9
1.5 Información personal	9
Piloto.....	9
1.6 Información sobre la aeronave y el mantenimiento	10
1.6.1 Aeronave	10
1.6.2 Motor (es).....	10
1.6.3 Peso y balance	10
1.7 Información Meteorológica.....	10
1.8 Ayudas para la Navegación	11
1.9 Comunicaciones y Tránsito Aéreo	11
1.10 Información del Aeródromo	11
1.11 Registradores de Vuelo.....	11
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	11
1.12.1 Hallazgos más importantes	11
1.12.2 Acciones iniciales en escena	13
1.13 Información médica y patológica	13
1.14 Incendio	15
1.15 Aspectos de supervivencia.....	15
1.16 Ensayos e investigaciones	16
1.16.1 Prueba de funcionalidad de la planta motriz.....	16
1.17 Información orgánica y de dirección	18
1.18 Información adicional	18
2. ANÁLISIS	20
2.1 Operaciones de vuelo	21
3. CONCLUSIÓN	26
3.1 Conclusiones	26
3.2 Causa probable	28
3.3 Factores Contribuyentes.....	28
3.4 Taxonomía OACI	28
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL	29

SIGLAS

ATC	Control de Tránsito Aéreo
DIACC	Dirección Técnica de Investigación de Accidentes
ft	Pies
h	Horas
HL	Hora Local
kt	Nudos
m	metros
NTSB	National Transportation Safety Board
RAC	Reglamentos Aeronáuticos de Colombia
SKGY	Aeródromo Flaminio Suarez Camacho – Guaymaral
TOT	Temperatura fuera de la turbina
UTC	Tiempo Coordinado Universal
VFR	Reglas de Vuelo Visual

SINOPSIS

Aeronave:	BELL 206 L3 HK3353
Fecha y hora del Accidente:	25 de septiembre de 2021, 13:41 HL (18:41 UTC)
Lugar del Accidente:	Municipio de Chía- Cundinamarca– Colombia
Coordenadas:	N 04°51'26.7" – W 074°04'08.6"
Tipo de Operación:	Transporte No Regular de Pasajeros – Taxi aéreo
Personas a bordo:	01 Piloto, 02 pasajeros
Taxonomía OACI:	FUEL

RESUMEN

El 25 de septiembre de 2021, la aeronave Bell 206 L3 de matrícula HK3353, fue programada para efectuar un vuelo VFR, entre el aeropuerto Flaminio Suárez Camacho de Bogotá-Cundinamarca (OACI: SKGY) y el municipio de Puerto Berrío Antioquia, con aterrizaje en el Batallón Bomboná del Ejército Nacional, para posteriormente retornar al aeropuerto de Guaymaral con 01 Piloto y 02 Pasajeros.

En Puerto Berrío se efectuó un reabastecimiento del helicóptero, con 6 galones de combustible.

A las 12:35 HL la aeronave despegó de Puerto Berrío hacia Guaymaral, en donde estimaba aterrizar a las 13:42 HL. No obstante, aproximadamente 15 minutos antes de la hora estimada de aterrizaje, se prendió la luz de *FUEL LOW*; el Piloto realizó unos cálculos de consumo de combustible con base en el reabastecimiento efectuado en Puerto Berrío, que él pensaba, equivocadamente, que había sido de 60 galones, y continuó el vuelo iniciando el descenso, y reportó posición lateral la población de Chía, Cundinamarca

Después de esta posición, el Piloto observó oscilaciones en las indicaciones del torque y de la temperatura *TOT*, ante lo cual inició una autorrotación hacia un campo que consideró apropiado, previendo una eventual apagada del motor; efectivamente, en tramo final, cuando el Piloto efectuaba el *flare* para aterrizar, el motor se apagó.

Sin velocidad, la aeronave efectuó un aterrizaje fuerte, que hizo colapsar los tubos transversales del tren principal, e hizo que se desprendiera el conjunto del rotor de cola. El helicóptero giró 180° en tierra, se detuvo y dejó de girar el rotor principal.

La aeronave terminó con daños sustanciales. El Piloto y dos (2) pasajeros abandonaron el helicóptero por sus propios medios. El Piloto resultó con una lesión grave, en la vértebra lumbar L3. Los dos pasajeros resultaron ilesos.

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

- Aterrizaje fuerte de la aeronave en un campo no preparado, como consecuencia de la pérdida de la potencia, generada por la apagada súbita del motor, debida al agotamiento del combustible.
- Incorrecta supervisión y verificación de la tripulación, durante el proceso de reabastecimiento de combustible, e incompleta comunicación con el abastecedor, que

resultó en un aprovisionamiento de combustible con una cantidad menor a la planeada, e insuficiente para completar el vuelo entre Puerto Berrío y Guaymaral.

- Exceso de confianza de la tripulación, al desestimar y no interpretar correctamente, durante el vuelo, las indicaciones de cantidad y las alarmas de bajo nivel de combustible, y, consecuentemente no actuar apropiadamente para aterrizar en un punto intermedio para evitar la apagada del motor.

Factor Contribuyente

- Deficiente estandarización de procedimientos de abastecimiento de combustible por parte del personal de apoyo en tierra, al no realizar una comunicación efectiva con el Piloto durante el reabastecimiento de combustible de la aeronave.

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

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1 Reseña del vuelo

El 25 de septiembre de 2021, la aeronave Bell 206 L3 de matrícula HK3353, fue programada para efectuar un vuelo VFR, entre el aeropuerto Flaminio Suárez Camacho de Bogotá-Cundinamarca (OACI: SKGY) y el municipio de Puerto Berrío Antioquia, en el Batallón Bombona del Ejército Nacional, para posteriormente retornar al aeropuerto de Guaymaral (SKGY), con 01 Piloto y 02 Pasajeros.

El Piloto se presentó en el aeropuerto sobre las 06:00 HL, realizó la inspección pre-vuelo a la aeronave y cumplió con la documentación necesaria para la ejecución del vuelo verificando las condiciones meteorológicas en la zona. Posteriormente, procedió al embarque de los pasajeros, realizó el briefing de seguridad y solicitó autorización para el despegue a las 06:35 HL.

El vuelo se desarrolló de manera normal durante 65 minutos, a 9.500 ft. en condiciones visuales; el helicóptero llegó al destino a las 07:40 HL, y aterrizó en el Batallón Bomboná, del Ejército Nacional, en donde los técnicos que viajaron a bordo del HK3353 realizarían trabajos de mantenimiento a otra aeronave.

Entonces el Piloto procedió a la zona de tanqueo para abastecer combustible “en caliente”, es decir, con el motor prendido en mínimas RPM. En estas condiciones, y por una comunicación deficiente entre el Piloto y el abastecedor, en lugar de aprovisionarse los 60 galones de combustible planeados por el Piloto, solo se abastecieron 6 galones. Terminado el abastecimiento, el Piloto recibió el recibo correspondiente y trasladó la aeronave al lugar asignado para el parqueo, apagó el motor y quedó a la espera de los mismos técnicos, para proceder a Guaymaral, tal como estaba programado.

En efecto, el vuelo de regreso se inició a las 12:35 HL, de Puerto Berrío a Guaymaral, en donde estimaba aterrizar a las 13:42 HL, en condiciones visuales. Sin embargo, a las 13:27 HL, es decir 52 min después del despegue y aproximadamente 15 minutos antes de la hora estimada de aterrizaje, el Piloto observó que se prendió la luz *FUEL LOW*; el Piloto realizó de nuevo los cálculos de combustible, con base en el reabastecimiento efectuado en Puerto Berrío, que él pensaba, equivocadamente, había sido de 60 galones; decidió entonces continuar el vuelo, e inició el descenso. El ATC le instruyó llamar 10 NM fuera del aeropuerto de Guaymaral y el Piloto inició la fase de aproximación al aeródromo.

El Piloto reportó “lateral” la población de Chía, y observó que la indicación de instrumentos de torque y temperatura TOT oscilaban; previendo una posible apagada del motor, procedió inmediatamente a efectuar una autorrotación hacia un campo que consideró apropiado.

Sin embargo, en la fase final de la aproximación, ocurrió la apagada del motor; el Piloto efectuó el *flare* para aterrizar en el campo escogido; la aeronave, sin velocidad suficiente, efectuó un aterrizaje fuerte (*hard landing*), que hizo colapsar los tubos transversales del tren principal y ocasionó el desprendimiento del conjunto del rotor de cola; se produjo entonces un giro de la aeronave de 180°, en tierra, y finalmente, la parada del rotor principal.

El Piloto cortó el acelerador y el sistema eléctrico, y orientó la evacuación de los pasajeros. Los tres ocupantes abandonaron la aeronave por sus propios medios. Posteriormente a los chequeos médicos post accidente, se determinó que el Piloto había sufrido una lesión

grave, en la vértebra lumbar L3. Los dos pasajeros resultaron ilesos. El helicóptero terminó con daños sustanciales.

La Autoridad de Investigación de Accidentes (AIA) de Colombia (Dirección Técnica de Investigación de Accidentes – DIACC) tuvo conocimiento del accidente a las 13:45HL (18:45UTC) y se dispuso de un investigador, el cual se desplazó al sitio del accidente.

De acuerdo con los protocolos de OACI, Anexo 13, la DIACC notificó el accidente a la Transportation Safety Board – TSB, de Canadá, como Estado de Fabricación de la aeronave, y a la NTSB de los Estados Unidos, como Estado de fabricación de la planta motriz, quienes asignaron Representantes Acreditados para asistir el proceso investigativo.



Fotografía No. 1 - Condición final de la aeronave HK3353.

1.2 Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales	-	-	-	-
Graves	1	-	1	-
Leves	-	-	-	-
Ilesos	-	2	2	-
TOTAL	1	2	3	-

1.3 Daños sufridos por la aeronave

SUSTANCIALES. Como consecuencia del aterrizaje fuerte, el helicóptero resultó con los siguientes daños:

- Ruptura del cono de cola (*tail boom*) en la estación BS 117.8.
- Daños generales en la cubierta de los ejes del rotor de cola.
- Daño en las palas del rotor de cola.
- Daños en los ejes impulsores de rotor de cola.
- Daño en la puerta de la bodega.
- Daño puerta derecha.
- Daño total de las palas del rotor principal, con perforaciones.
- Fractura de los tubos transversales, delantero y trasero, del tren de aterrizaje.

1.4 Otros daños

Ninguno.

1.5 Información personal

Piloto

Edad:	64 años
Licencia:	Piloto Comercial de Helicópteros - PCH
Certificado médico:	Vigente, hasta 05 de diciembre de 2021
Último chequeo en el equipo:	15 de agosto del 2021
Equipos Volados:	Bell-206-212-205 UH-1H/1B-MI117/8MTV/171.
Total horas de vuelo:	14.539 h (Información del operador)
Total horas en el equipo:	4.890 h (Información del operador)

El Piloto obtuvo su licencia de Piloto Comercial de Helicópteros el 13 de abril del 1981, con habilitación hasta 5700 kg.

Tenía un contrato vigente a término indefinido con el operador desde el 07 de noviembre de 2019.

Dentro de su entrenamiento contaba con:

- Curso mercancías peligrosas: 12 de diciembre de 2020
- Curso Gestión de Recursos de Cabina (CRM): 14 de diciembre de 2020
- Curso recurrente en el equipo Bell 206: 15 de diciembre de 2020
- Curso recurrente en manual de seguridad operacional: 17 de diciembre de 2020
- Curso en procedimientos de emergencia y evacuación: 19 de diciembre de 2020

El chequeo en el equipo Bell 206 L3 ante la Autoridad Aeronáutica como instructor en el equipó, fue realizado el 15 de agosto de 2021, con resultados satisfactorios.

1.6 Información sobre la aeronave y el mantenimiento

1.6.1 Aeronave

Marca:	BELL
Modelo:	206 L3
Serie:	51177
Matrícula:	HK3353
Horas totales de vuelo:	6.413:5 h
Certificado aeronavegabilidad:	0005749, vigente
Certificado de matrícula:	R0009265, vigente
Último servicio efectuado:	08 de septiembre del 2021

El último servicio técnico a la aeronave se le realizó el 21 de mayo de 2020 en Guaymaral.

1.6.2 Motor

Marca:	Rolls-Royce
Modelo:	RR250C-30P
Serie:	CAE-895648
Horas totales de vuelo:	6.985:7 h
Ciclos totales:	7.341
Horas DURG:	946.0 h

El día 21 de mayo del 2020 se le efectuó inspección de 100 h.

1.6.3 Peso y balance

De acuerdo con información del Formato de Información Actualizada de la Aeronave FIAA, en la última Inspección Anual realizada el 10 de febrero de 2021, la última certificación de peso y balance a la aeronave se había realizado el 25 de agosto de 2017.

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

1.7 Información Meteorológica

Para el día del accidente, 21-sep-21, en el período de ocurrencia del accidente (11:55 UTC), el aeródromo Flaminio Suárez Camacho de Guaymaral (SKGY), que contaba con estación meteorológica, reportó las siguientes condiciones:

Guaymaral, 11:00Z (06:00 HL):

SKGY 221100Z 08003KT 9000 SCT040 23/07 A3020

Viento de los 080° con una intensidad de 03 nudos, visibilidad horizontal 9,000 m, cobertura del cielo con nubes dispersas a 4,000 pies, temperatura ambiente de 16°C y temperatura de rocío 07°C; ajuste altimétrico QNH 30,20 inHg.

La Meteorología no tuvo influencia en el accidente.

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 mantuvo contacto con el ATC de Guaymaral Torre, en frecuencia 118.8 MHz.

El ATC efectuó supervisión constante del vuelo, reportó y orientó al SEI hacia el sitio del accidente.

1.10 Información del Aeródromo

No aplicable.

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

El sitio del accidente correspondía a un área semiurbana localizada en inmediaciones del municipio de Chía Cundinamarca, Colombia.

La aeronave quedó ubicada en las coordenadas N 04°51'26.7" – W 074°04'08.6", aproximadamente a 1.2 km – 0,7 NM del umbral de cabecera 11 de la pista de Guaymaral, con rumbo final 253°, y a una elevación de 8.380 pies ASL.

1.12.1 Hallazgos más importantes

- 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.
- Los *skids* resultaron afectados sustancialmente en el aterrizaje fuerte.
- Se verificó la integridad y funcionamiento del sistema de controles de vuelo, sin encontrar anomalías en su operación.
- El motor se encontró íntegro, con sus brazos de soporte.
- Se pudo observar que el tanque de combustible estaba vacío.

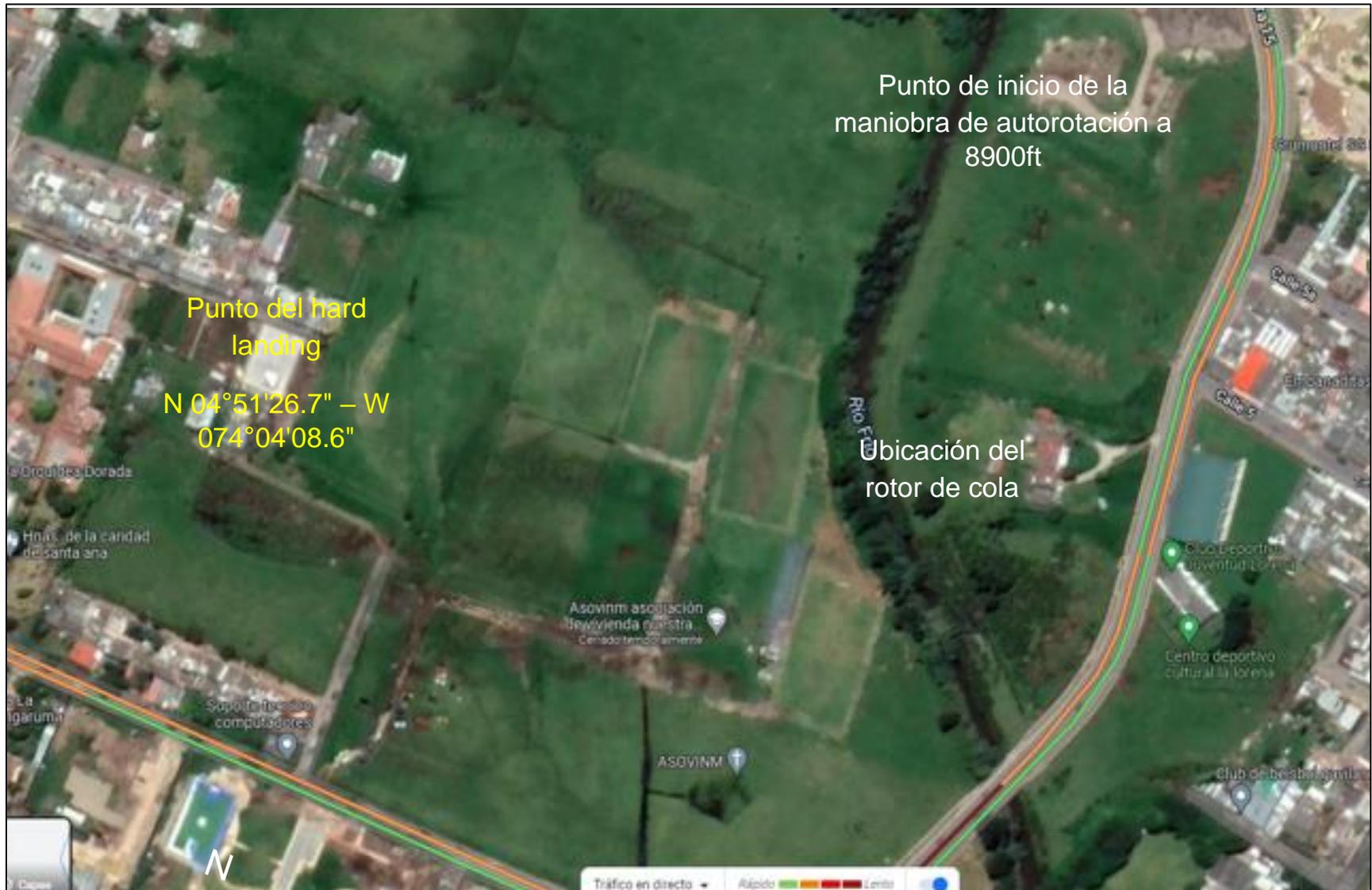


Imagen No. 01 - Trayectoria de la maniobra de auto rotación.

1.12.2 Acciones iniciales en escena

- Los restos de la aeronave fueron removidos del sitio del accidente para efectuar un análisis más detallado.
- Fueron obtenidas las comunicaciones que mantuvieron la tripulación de la aeronave HK3353 y el ATC SKGY.
- Se dispuso la custodia de la documentación técnica de la aeronave, de la planta motriz y de la documentación operacional del Piloto.
- Se realizó in situ un análisis de sistema de combustible encontrando que el tanque se encontraba vacío.

1.13 Información médica y patológica

El Piloto contaba con su certificado médico vigente y aplicable para el tipo de operación. No registraba limitación alguna.

La lesión presentada en el Piloto se ocasionó por el aterrizaje fuerte, lo que llevó a una fractura de la vértebra lumbar L3. Fue inmovilizado y mantuvo una incapacidad hasta el mes de febrero del 2022.



Fotografía No. 2 - Daños presentados en el rotor de cola de la aeronave.



Fotografía No. 3 - Desprendimiento del rotor de cola.



Fotografía No. 4 - Condición de la estructura por el aterrizaje fuerte.



Fotografía No. 5 - Inspección al tanque de combustible: vacío.

1.14 Incendio

No se presentó incendio pre ni post al aterrizaje de emergencia.

1.15 Aspectos de supervivencia

El accidente favoreció la supervivencia de los tres (3) ocupantes, quienes abandonaron la aeronave por sus propios medios. Posteriormente a los chequeos médicos post accidente, se determinó que el Piloto había sufrido una lesión grave, en la vértebra lumbar L3. Los dos pasajeros resultaron ilesos.

El análisis de la dinámica del aterrizaje fuerte permitió establecer que en el momento de realizar el *flare*, el *skid* derecho golpeó con el terreno, de manera que el impacto más fuerte se recibió en el costado del Piloto. Todos los ocupantes se encontraban asegurados. Los dos pasajeros no sufrieron golpes.

El Piloto informó a la Torre de Control de Guaymaral, que aterrizaría de emergencia.

El personal del SEI del aeródromo de Guaymaral actuó posteriormente a la activación del Plan de Emergencia por parte del ATC, y se trasladó hasta el lugar del evento para apoyo de los ocupantes.

1.16 Ensayos e investigaciones

1.16.1 Cantidad y consumo de combustible

En el trabajo de campo se realizó un análisis del aprovisionamiento y del consumo de combustible de la aeronave durante la operación del día, encontrándose que en Puerto Berrío, se le suministró al helicóptero solamente 6 galones de combustible y que la apagada del motor que dio origen al aterrizaje fuerte, se debió al agotamiento del combustible. Este análisis se detalla en la segunda parte de este Informe (2. Análisis)



Fotografía No. 6 - No hubo flujo de combustible cuando se desconectaron las líneas del sistema.

1.16.2 Prueba de funcionalidad de la planta motriz

Al motor Rolls-Royce, modelo RR250C-30P, S/N CAE-895648 se le efectuó una prueba de funcionalidad en bancos, ya que no presentaba ningún daño.

El motor fue removido de la aeronave de acuerdo con el manual BHT-206L3-MM-9 (71-00-00) *Power Plant (Engine) Assembly Removal*, para prueba operacional en banco de prueba.

1.16.2.1 Descripción banco de prueba:

La empresa explotadora cuenta con un banco de prueba para motores Rolls Royce de las series 250C20 y 250C30 equipado con un dinamómetro *Go Power Systems*, modelo D557SG, con capacidad máxima de 746 KW a 10.000 RPM, operado bajo presión de agua.

El sistema de instrumentos indicadores de parámetros eléctricos, de temperatura, RPM, torque y presiones del motor son similares a los utilizados en las aeronaves.

El sistema de refrigeración de aceite es operado bajo flujo constante de aire.

1.16.2.2 Insumos utilizados para la prueba del motor en banco:

- Aceite Mobil Oil Jet 254

- Combustible JET A1
- Planta eléctrica externa de 24 voltios

1.16.2.3 Condiciones para el día de la prueba en banco del motor:

- Altura sobre el nivel del mar: SKGY 8.390 pies
- Presión atmosférica: 564 mm
- Temperatura OAT: 16 grados Celsius
- Humedad relativa: 64 %

1.16.2.4 Inspección preliminar del motor:

En la inspección preliminar, antes de instalar el motor en banco, se revisó lo siguiente:

- Estado físico exterior del motor, encontrándose en condiciones normales, no se observan golpes de ninguna índole en la totalidad del motor, líneas de aire, combustible y aceite se observan en buen estado y debidamente torquedadas, unidades control de combustible, gobernador de RPM, bomba de combustible y *bleed valve* no presentan daño alguno.
- No se observa señal alguna de ingesta de material o FOD a la entrada del compresor, el *impeller* se observa en buen estado.
- Sección de tobera de escape de gases N2 y parte interna del *exhaust collector* no presenta daño alguno ni ingesta de material o FOD.
- Rotor de compresor (N1) no presenta ruido alguno y su giro se observa suave sin ningún tipo de obstrucción o frenado.
- Rotor de potencia (N2) no presenta ruido alguno y su giro se observa suave sin ningún tipo de obstrucción o frenado.
- Se observan residuos de aceite en los racores y mangueras removidos correspondientes a este sistema, igualmente se remueve la instalación de las líneas de combustible sin encontrarse vestigios de este en las tuberías.
- El sistema eléctrico de encendido del motor opera en condición normal, generador arrancador, cable de ignición, caja de ignición y bujía se encuentran en buen estado, el arnés eléctrico correspondiente al motor se encuentra en buen estado y con todos sus conectores debidamente asegurados.

1.16.2.5 Prueba de motor:

- Energizado y alimentación del banco de prueba y motor con planta externa de 24 voltios.
- Drenado del sistema de combustible.
- Sistema de ignición operando correctamente.

1.16.2.6 Puesta en marcha:

- Tiempo de arranque con ignición (sin combustible): 10 segundos con 14 % de N1
- Tiempo de arranque con ignición y combustible: 31 segundos hasta 64 % N1 normalizado y estabilizado *idle*.
- Hora de inicio: 10:31 AM
- Hora de apagado: 10:42 HL
- Tiempo de detención del rotor N1 al momento de apagado, 12 segundos.

1.16.2.7 Observaciones:

No se escucharon ruidos de frenado prematuro de rotores, no se observaron fugas de combustible ni aceite.

Motor dentro de parámetros normales de operación.

1.17 Información orgánica y de dirección

El operador mantenía un contrato de servicio para el mantenimiento de la aeronave, con un taller aprobado por la Autoridad Aeronáutica.

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 SMS de la Compañía se encuentra aprobado por la Autoridad Aeronáutica y es responsabilidad directa del Gerente para el cumplimiento de la política de seguridad operacional.

1.17.1 Política de combustible

La organización no cuenta con una política de combustibles, pero estableció en su manual de operaciones lo contemplado en el Reglamento Aeronáutico Colombiano RAC 4, así:

3.4.11.1. Abastecimiento de combustible para vuelos nacionales. (R.A.C.

4.19.17)

Para vuelos nacionales, el combustible requerido será el siguiente:

- a. El suficiente para volar del aeropuerto de origen al destino;
- b. Después de llegar al destino, el suficiente para volar y aterrizar en el aeropuerto alternativo más lejano que esté incluido en el plan de vuelo; y
- c. Después de eso, el suficiente para volar por 45 minutos en altura normal de crucero.

La U.A.E.A.C. puede disponer que se incremente el combustible requerido en éste numeral, si encuentra que es necesario agregar combustible adicional en una ruta en particular en interés de La seguridad.

1.17.2 Contenidos del Manual General de Operaciones

El Manual General de Operaciones de la compañía, contiene lo siguiente con respecto a la responsabilidad del Piloto en el abastecimiento de combustible:

Responsabilidad del tanqueo.

El piloto al mando es el directo responsable de la aprobación o desaprobación del combustible suministrado al tanque del helicóptero; esta responsabilidad es indelegable.

	SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL	MN-DOP-01
	MANUAL GENERAL DE OPERACIONES	Rev. 24 – Fecha 15-10-2019 Cap. 3 - Pág. 28

3.4.11.6. Abastecimiento con motor encendido

El reabastecimiento rápido algunas veces es necesario, especialmente en áreas remotas y alejadas, en donde apagar y encender un helicóptero sería más peligroso generando riesgos para el personal y el equipo que sufre desgaste de las turbinas.

El entrenamiento y las precauciones especiales deben tomarse en cuenta en todo momento. Este procedimiento debe ser seguido conforme a esta directiva numeral 5 y cumplir a cabalidad con todos los requerimientos y precauciones:

- Establecer comunicaciones con los controles de las instalaciones respectivas.
- Determinar las instrucciones de aterrizaje y tráfico local.
- Estabilizar el rotor principal nivelado, régimen de revoluciones mínimas, para evitar confusiones por ruido y disminuir el consumo de combustible.
- Usar equipo de protección personal (EPP), vestuario vistoso, guantes, lentes de seguridad, botas, protección auditiva.
- El piloto permanece en los controles del helicóptero, con la puerta lateral cerrada.
- Comunicación eficaz entre el piloto y la persona encargada del reabastecimiento.
- Las señales utilizadas deben ser acorde a un común acuerdo.
- El piloto debe apagar: radar, transponder, luces de navegación y anticollisión.
- La aeronave debe estar sin pasajeros, solamente se autoriza en caso de una evacuación médica o acción humanitaria.
- Los pasajeros deben ser guiados por personal operativo de SADI al lugar asignado para la espera.
- Revise que estén asegurados objetos livianos que puedan salir "volando".
- Un operario estará atento con el extintor en la posición de 45° a la vista del piloto, fuera del área del disco del rotor principal.
- Un segundo miembro del equipo en el área de la válvula de corte de combustible.
- La persona que tanque la debe encargarse de colocar en los sitios apropiados las líneas de estática (helicóptero y pistola).

Imagen No 02 – Manual General de Operaciones: procedimiento de reabastecimiento de combustible con el motor encendido.

1.18 Información adicional

1.18.1 Procedimiento de abastecimiento de la tripulación

De acuerdo con lo establecido en el Manual General de operaciones del operador, para el reabastecimiento de combustible con motor encendido, el Piloto, dio instrucciones al encargado del abastecimiento que abasteciera 60 galones de combustible.

El Piloto permaneció en la cabina de mando y al ver que la aguja del liquidómetro (instrumento que marca la cantidad de combustible a bordo) comenzó a subir, se despreocupó y no verificó más este instrumento. Informó que ya habían pasado unos minutos y que en su afán de llevar el helicóptero al lugar de parqueo, fijó la vista en la indicación del hidrante de la estación de combustible, y asumió que ya le habían abastecido los 60 galones previstos. Entonces, indicó a la persona que estaba abasteciendo, que no necesitaba más combustible y le hizo señales de cortar el flujo.

La persona que se encontraba abasteciendo combustible, no le dio importancia a la prematura orden del Piloto, con la convicción de que era el Piloto quien mejor conocía la cantidad de combustible requerida; y no cuestionó la nueva instrucción del Piloto.

1.18.2 Indicaciones de cantidad de combustible del helicóptero

El helicóptero Bell 206 cuenta con un instrumento, el liquidómetro que indica la cantidad total de combustible en el tanque, en libras. La cantidad de combustible en el tanque no fue verificada visualmente por el Piloto.

Adicionalmente, el helicóptero cuenta en la cabina, con una luz ámbar, de bajo nivel de combustible, *FUEL LOW*, que se ilumina cuando la cantidad del fluido llega a diez (10) galones, cantidad que permite un tiempo de vuelo aproximado de 16 minutos, en cuyo caso, la Lista de Chequeo ordena que se debe aterrizar tan pronto como sea practicable.



Fotografía No. 07- Liquidómetro, instrumento indicador de cantidad de combustible

2. ANÁLISIS

El análisis de la investigación se orientó principalmente hacia las condiciones de Factor Humano y las actuaciones del Piloto ante las fallas de comunicación y de verificación presentados en el proceso de reabastecimiento de la aeronave.

2.1 Operaciones de vuelo

2.1.1 Aptitud del Piloto

El Piloto se encontraba al día con los chequeos operacionales y médicos requeridos para la operación. Contaba con suficiente experiencia, 4.890 horas totales de vuelo en el equipo, registradas y certificadas.

El último chequeo de vuelo del Piloto en el equipo Bell 206 lo realizó el 15 de agosto del 2021 con resultados satisfactorios. Su certificación médica estaba vigente y sin restricciones.

La investigación determinó que la rápida evaluación de las condiciones y la apropiada selección del campo para aterrizar de emergencia, evitaron daños mayores a la aeronave y contribuyeron a la supervivencia de los ocupantes.

2.1.2 Análisis del consumo de combustible

Antes de iniciar la operación del 25 de septiembre, día del accidente, la aeronave fue abastecida con 25 gl de combustible (ver figura No. 1), para un total de 75 gl a bordo, que corresponden a 510 libras (ver figura No. 2), pero registrado en el formato de Peso y Balance del vuelo que se inició en Guaymaral.

	Combustible abordo.	Reabastecimiento	Tiempo de vuelo	Consumo	Remanente
SKGY-P.Berrio	75gl/510 lb	06 gl/40 Lb	70 min/113 nm	46 gl	35 gl
P.Berrio- SKGY	35 gl / 231lb	-	70 min + 10%	39 gl	0
Consumo por hora	35 gl				

Imagen No. 03 - Cuadro de consumo de combustible



MANIFIESTO DE PESO Y BALANCE

BELL 206 - L3

SOCIEDAD AÉREA DE IBAGUÉ - SADI S.A.S.
C.A.S.A.C. - C90 - 907

HK 3353				
DÍA	MES	AÑO	N. PAX	EN TRANSITO <input type="checkbox"/>
25	09	21	2	
ORIGEN:			DESTINO:	
CYM			PTO BERRIO - BOMSONA	
PILOTO:			LICENCIA:	
R. SANDOVAL			PCH 273	
COPILOTO:			LICENCIA:	

PESO MÁXIMO DE OPERACION: 4150 LBS.

PESO MÁXIMO DE OPERACIÓN CON CARGA EXTERNA: 4250 LBS.

MAXIMA CARGA EN GANCHO: 2000 LBS

ITEM	PESO (Lbs.)	BRAZO (in)	MOMENTO (Lbs.in)
PESO VACIO	2532.7	129.3	327390
PILOTO	180	65.0	11700
PASAJERO DELANTERO (1)	180	65.0	11700
PASAJEROS MEDIOS (2)	—	91.0	—
PASAJEROS TRASERO (3)	140	129.0	18060
BODEGA	180	174.0	31320
CARGA EXTERNA	—	121.0	—
COMBUSTIBLE	510	123.6	63036
TOTAL:	5722.7	124.4	465206

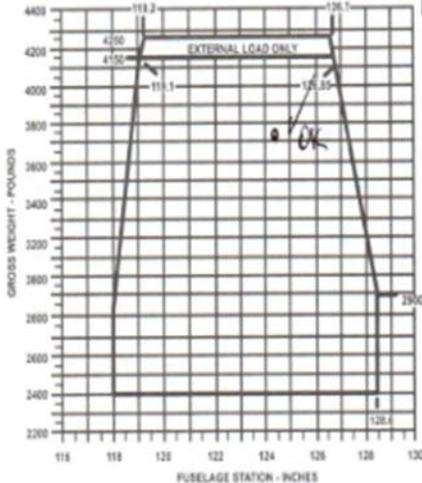
JET A, A1 JP-8, JO-8		LONGITUDINAL	
QUANTITY (U.S. GAL)	WEIGHT (LB)	CG (IN)	MOMENT (IN-LB)
0	0.0	133.0	0.0
5	34.0	133.5	4539
10	68.0	134.4	9139
15	102.0	135.4	13711
16.1	109.5	135.7	14809
20	136.0	135.9	17122
25	170.0	137.8	20026
28.8	195.0	134.4	22400
30	204.0	134.7	23399
35	238.0	135.8	27513
40	272.0	136.3	31634
45	306.0	136.9	35771
50	340.0	137.3	39882
55	374.0	137.6	43982
59.9	407.3	137.6	47886
60	408.0	137.6	47981
65	442.0	139.9	52096
70	476.0	141.9	56024
75	510.0	143.6	60036
80	544.0	145.2	64109
85	578.0	146.6	68175
90	612.0	147.8	72214
95	646.0	148.8	76293
100	680.0	149.8	80264
105	714.0	150.8	84319
110	748.0	151.6	88437
116.7	782.8	151.7	92444

C.G. $\frac{\text{SUMA DE MOMENTOS}}{\text{SUMA DE PESOS}}$

El C.G. esta dentro de los límites permisibles

SI NO

FIRMA PILOTO Y LICENCIA: *PCH 273*



OBSERVACIONES: _____

Imagen No. 04 - Documento de Peso y Balance de la aeronave HK3353 para el vuelo Guaymaral – Puerto Berrío.

Los cálculos del vuelo Guaymaral – Puerto Berrío son los siguientes:

- Consumo promedio Bell 206 L3: 35 gl / h
- Consumo promedio por minuto: 0,6 gl / h
- Distancia: 113 NM
- Tiempo de vuelo: 65 min consumo 39 gl
- Tiempo prendido en tierra: 10 min consumo 06 gl
- Combustible a la salida de GYM: 75 gl
- Consumo combustible 75 minutos: 45 gl
- Comb. estimado al llegar a Puerto Berrío: 30 gl

Según el Manual de Operaciones de la Compañía el combustible necesario para el vuelo Puerto Berrío – Guaymaral era el siguiente:

- Origen – Destino (113 NM)
ft hasta 9.000. ft 35 gl Con ascenso desde 412
- Destino – Alterno 20 gl
- Sobrevuelo 30 gl
- Total 85 gl

Y, por el contrario, el estimado de combustible a bordo y consumo del HK3353 fue el siguiente:

- Remanente del vuelo GYM – Puerto Berrío: 30 gl
- Abastecido en Puerto Berrío: 06 gl
- Total a bordo: 36 gl
- Autonomía: 60 min
- Tiempo estimado en ruta: 67 min
- Tiempo de vuelo (hasta el accidente): 66 min

2.1.3 Análisis del procedimiento de abastecimiento de combustible

EL Piloto ubicó la aeronave en el lugar dispuesto por el Batallón del Ejército para reabastecer combustible y con motor encendido y mediante señas le dio instrucciones al encargado para que le abasteciera 60 galones de combustible.

El Piloto permaneció en la cabina de mando y al ver que la aguja del liquidómetro (instrumento que marca la cantidad de combustible a bordo) comenzó a subir, se despreocupó y no verificó más este instrumento. Pasados unos minutos y en su afán de llevar el helicóptero al lugar de parqueo, fijó la vista en la indicación del hidrante de la estación de combustible, y asumió que ya le habían abastecido los 60 galones previstos. Entonces, indicó a la persona que estaba abasteciendo, que no necesitaba más combustible y le hizo señas de cortar el flujo.

La persona que se encontraba abasteciendo combustible, no le dio importancia a la prematura orden del Piloto, con la convicción de que era el Piloto quien mejor conocía la cantidad de combustible requerida; y no cuestionó la nueva instrucción del Piloto.

La persona que abastece de combustible a los helicópteros tenía el entrenamiento requerido para cumplir sus funciones y estaba estandarizado por la compañía para el abastecimiento seguro de sus aeronaves.

El control de la cantidad de combustible abastecido se lleva mediante una factura de venta que se le entrega al Piloto posteriormente a la aplicación. Efectivamente este documento, en el cual constaba de manera clara que se habían abastecido solamente seis (6) galones de combustible, le fue entregado al Piloto.

El Piloto estaba convencido que en el procedimiento de abastecimiento le habían entregado los 60 galones que él había ordenado, cantidad requerida para su vuelo de regreso a Guaymaral, y con esta convicción inició, posteriormente dicho vuelo.

Adicionalmente, no realizó una inspección prevuelo para el chequeo visual del tanque, que le hubiera permitido comparar la cantidad del tanque con la indicación del liquidómetro; y tampoco efectuó el cálculo de Peso y Balance para el vuelo de regreso, que quizá le hubiera permitido verificar la cantidad de combustible abastecida realmente y proceder a aprovisionar el combustible faltante.

GAF SLOBE FUEL
CALLE 127 D No. 17 B-31 B. LAS VILLAS
TEL: 765 91 64 - 800074 D. C.
www.gafvuelo.com

TIQUE DE ENTREGA EGYM-JP 0897

AEROPUERTO: Guaymaral
JET A-1: AV GAS 100/130:

ENTREGADO A: SADI
MATERIA: 1163353
HORA TANGUEO: 16:35

NOTA: Garantizamos la calidad del producto vendido hasta el momento que el comprador o cliente lo recibe, para no asumir responsabilidad alguna por el uso o manejo que el cliente comprador, sus compañías o terceros personas puedan darle, lo por las condiciones que dicho producto deba sufrir por razones de almacenamiento, transporte o aplicación después de haber sido recibido.

CLARO Y BRILLANTE: CUMPLE NO CUMPLE
HORIZONT: CUMPLE NO CUMPLE
SMELL WATER DETECT: CUMPLE NO CUMPLE
INSTRUMENTACION ADIC: CUMPLE NO CUMPLE

VENTA No.: 747 000025
GALONES ENTREGADOS: 25

VENTA ANTERIOR No.: 741 000000
GALONES (LECTURA INICIAL): 0

PRODUCTO	CANTIDAD GALONES	PRECIO UNITARIO	VALOR
JET A-1	25		

NOMBRE PERSONA AUTORIZADA PARA RECIBIR: SADI
DOCUMENTO DE IDENTIDAD No.: 2115204
FIRMA PERSONA AUTORIZADA PARA RECIBIR: [Firma]
FIRMA OPERADOR GAF: [Firma]
DOCUMENTO DE IDENTIDAD No.: 6031142

ICARO DIECISIETE SAS
COMPROBANTE DE ENTREGA DE COMBUSTIBLE
IC104- 003698

AEROPUERTO: 110 Guaymaral
FECHA DE ENTREGA: 23/04/20

JET A-1: AV GAS 100/130:

ENTREGADO A: SADI
MATERIA: 1163353
VUELO: 33-2

NOMBRE PERSONA AUTORIZADA PARA RECIBIR: SADI
DOCUMENTO DE IDENTIDAD No.: 2115204
FIRMA PERSONA AUTORIZADA PARA RECIBIR: [Firma]

NOTA: Se garantiza la calidad del producto vendido hasta que el cliente lo recibe, se exonera de toda responsabilidad por utilización y manejo posterior a ICARO DIECISIETE SAS.

CLARO Y BRILLANTE: CUMPLE NO CUMPLE
HORIZONT: CUMPLE NO CUMPLE
SMELL WATER DETECT: CUMPLE NO CUMPLE
INSTRUMENTACION ADIC: CUMPLE NO CUMPLE

GRUPO DE AVION CONECTADO: []
PRUEBA QUÍMICA DE AGUA: []

MECÍDOR ENTREGA No.: []
LECTURA FINAL: 19 3747
19 3747
19 3747

HORA INICIAL: 17:00
HORA FINAL: 17:20

CONDICIONES DE VENTA: CONTADO CREDITO

GALONES ENTREGADOS: 6
CANTIDAD EN LETRAS: []

FIRMA PERSONA QUE ENTREGA: [Firma]
DOCUMENTO DE IDENTIDAD No.: 2115204

Imagen No. 05 - Recibos del abastecimiento en Guaymaral (25 gl) y en Puerto Berrío (6 gl)

2.1.4 Indicación de bajo nivel de combustible y procedimiento de la tripulación

La aeronave Bell 206 L3 cuenta en la cabina de mando con una luz ámbar, de bajo nivel de combustible, *FUEL LOW*, que se ilumina cuando la cantidad del fluido llega a diez (10) galones, cantidad que permite un tiempo de vuelo aproximado de 16 minutos.

Para este caso, la Lista de Chequeo de la aeronave ordena que se debe *atterrizarse tan pronto como sea practicable*. Agrega la Lista de Chequeo, una alarma, *Warning*, para *evitar el vuelo no coordinado ya que puede faltar la alimentación de combustible al motor*.

Efectivamente, en este evento, la luz *FUEL LOW* se iluminó aproximadamente 15 min antes de la apagada de la planta motriz. El Piloto, confiado en sus cálculos iniciales, no efectuó un chequeo cruzado con la indicación del liquidómetro, no realizó otra acción y decidió continuara el vuelo hasta su destino.

BHT-206L-FM-1		TC APPROVED
CAUTION LIGHT (AMBER) SEGMENTS (CONT)		
ENG CHIP	Metallic particles in engine oil. Land as soon as possible.	
TRANS CHIP	Metallic particles in transmission oil. Land as soon as possible.	
T/R CHIP	Metallic particles in tail rotor gearbox oil. Land as soon as possible.	
FUEL LOW	Approximately 60 – 70 lbs. (10 gals) of fuel remaining. Land as soon as practical.	
WARNING		
AVOID UNCOORDINATED FLIGHT AS FUEL STARVATION MAY OCCUR.		
FUEL FILTER	Airframe filter clogged. Land as soon as possible. Clean before next flight.	
WARNING		
Both fuel boost pumps shall be operating for normal flight conditions. If both fuel boost pumps fail, altitude must be reduced below 6000 feet pressure altitude. Unusable fuel may be as high as 155 pounds due to inability to transfer fuel from forward cells. Land as soon as possible.		
R/FUEL PUMP	Right pump of dual boost pump assembly has failed. Descend to below 6000 feet altitude if flight permits. Land as soon as practical.	
L/FUEL PUMP	Left pump of dual boost pump assembly has failed. Descend to below 6000 feet altitude if flight permits. Land as soon as practical.	
4-2	Rev. 32 29 JAN 2019	Export Classification C, ECCN EAR99

Imagen No. 06 - Listas de Chequeo: procedimiento por iluminación de la luz *FUEL LOW*.

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 psicofísica y técnicamente apto para efectuar el vuelo.

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 durante la operación fueron adecuadas y no tuvieron injerencia en el accidente.

El operador contaba con un procedimiento actualizado y adecuado para reabastecer combustible con el motor encendido.

La aeronave fue programada para trasladar dos técnicos desde Guaymaral hasta Puerto Berrio, Antioquia, en donde aterrizaría en la unidad del Ejército Nacional.

Para el vuelo Guaymaral - Puerto Berrío, la aeronave fue reabastecida con 25 gl de combustible, para un total de 75 gl, cantidad suficiente para el trayecto de ida.

El vuelo entre Guaymaral y Puerto Berrío duró 65 minutos. Se calcula que la aeronave consumió 39 gl de combustible en este trayecto.

Adicionalmente, se estima que la aeronave consumió 9 gl de combustible (en 10 minutos), durante la operación en tierra, antes de despegar de Guaymaral y después de aterrizar en Puerto Berrío.

Es así como, se estima que antes de su reabastecimiento en Puerto Berrío, la aeronave tenía, aproximadamente, 30 gl de combustible.

El Piloto procedió entonces a reabastecer combustible, para el vuelo de regreso. Su intención fue abastecer 60 gl (para totalizar 90 gl), cantidad que sería suficiente para cumplir con el combustible requerido.

El reabastecimiento se realizó con motor encendido, procedimiento durante el cual, el Piloto, mediante señales, impartió instrucciones al encargado, abastecer los 60 galones planeados.

En tales circunstancias, el Piloto asumió que por el tiempo utilizado en el abastecimiento y al ver el medidor del hidrante un número 6, que le habían abastecido ya los 60 gl, cuando en realidad solo le habían aprovisionado 6 gl.

Aunque el Piloto recibió la factura del abastecimiento que registraba 6 gl, no fue consciente de que esa no era la cantidad de combustible que el esperaba.

El Piloto no confirmó la cantidad total de combustible que le estaba indicando el instrumento.

El Piloto no realizó inspección prevuelo para el chequeo visual del tanque y comparar la cantidad a bordo con la indicación del liquidómetro.

El Piloto no efectuó el cálculo de Peso y Balance para el vuelo de regreso, que quizá le hubiera permitido verificar la cantidad de combustible abastecida realmente y proceder a aprovisionar el faltante.

De esta manera, el vuelo de regreso se inició con solo 36 gl de combustible, aproximadamente, en lugar de los 90 gl que había planeado el Piloto, cantidad insuficiente para efectuar el vuelo de regreso, cuyo combustible mínimo era de 85 gl.

El déficit de combustible para el vuelo de regreso era tan bajo que el combustible a bordo (para 60 min, aproximadamente) no cubriría ni siquiera el trayecto Origen – Destino (67 min, aproximadamente).

El helicóptero despegó de Puerto Berrío hacia Guaymaral a las 12:35 HL. Durante el vuelo, el Piloto no verificó la cantidad de combustible que indicaba el liquidómetro.

Cuando habían transcurrido 52 min de vuelo, se encendió la luz *FUEL LOW* en la cabina de mando, indicando a la tripulación bajo nivel de combustible, 10 gl, cantidad que le permitiría volar aproximadamente 16 minutos.

El Piloto asumió que tenía combustible suficiente para llegar a Guaymaral, ya que seguía con la idea de haber abastecido con 60 gl, y no confió en la indicación del liquidómetro, como tampoco en la luz de bajo nivel de combustible, que continuaba iluminada.

Por lo tanto, el Piloto no siguió el procedimiento establecido en la Lista de Chequeo, que ordena *aterrizar tan pronto como sea practicable*.

Cuando la aeronave cruzaba cerca de la población de Chía - Cundinamarca, el Piloto observó que las indicaciones del torque y temperatura TOT de los instrumentos oscilaban, ante lo cual planeó una la ejecución de una autorrotación hacia un campo que consideró apropiado.

En la fase final de la aproximación al campo, aproximadamente 15 minutos después de que se iluminara la alarma *FUEL LOW*, el combustible de la aeronave se agotó y el motor se apagó. El Piloto efectuó el *flare* para aterrizar en el campo escogido; no obstante, la aeronave, sin velocidad suficiente, efectuó un aterrizaje fuerte (*hard landing*).

Los tubos transversales del tren principal colapsaron, y se desprendió el conjunto del rotor de cola; la aeronave giró 180°, y, finalmente, se detuvo el rotor principal.

El Piloto cortó el acelerador y el sistema eléctrico, y orientó la evacuación de los pasajeros. Los tres ocupantes abandonaron la aeronave por sus propios medios.

El Piloto resultó con una lesión leve. Los dos pasajeros resultaron ilesos.

El helicóptero terminó con daños sustanciales, ubicado en las coordenadas N04°48'51.06" - W074°4'40.73", aproximadamente a 594 metros de la cabecera 11 de la pista de Guaymaral, con rumbo final 190°, y a una elevación de 8.380 ft ASL.

El ATC del Aeródromo de Guaymaral alertó y dio instrucciones al Grupo SEI para que se dirigiera al sitio, lo cual efectivamente hizo el SEI, y brindó el apoyo del caso a los ocupantes de la aeronave.

Al motor Rolls-Royce, modelo RR250C-30P, S/N CAE-895648 se le efectuó una prueba de funcionalidad en banco de prueba, y se descartó que tuviera alguna falla que pudiera haber contribuido al accidente.

3.2 Causas probables

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

- Aterrizaje fuerte de la aeronave en un campo no preparado, como consecuencia de la pérdida de la potencia, generada por la apagada súbita del motor, debida al agotamiento del combustible.
- Incorrecta supervisión y verificación de la tripulación, durante el proceso de reabastecimiento de combustible, e incompleta comunicación con el abastecedor, que resultó en un aprovisionamiento de combustible con una cantidad menor a la planeada, e insuficiente para completar el vuelo entre Puerto Berrío y Guaymaral.
- Exceso de confianza de la tripulación, al desestimar y no interpretar correctamente, durante el vuelo, las indicaciones de cantidad y las alarmas de bajo nivel de combustible, y, consecuentemente, no actuar apropiadamente para aterrizar en un punto intermedio para evitar la apagada del motor.

3.3 Factores Contribuyentes

- Deficiente estandarización de procedimientos de abastecimiento de combustible por parte del personal de apoyo en tierra, al no realizar una comunicación efectiva con el Piloto durante el reabastecimiento de combustible de la aeronave.

3.4 Taxonomía OACI

FUEL - Combustible

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

AL OPERADOR AÉREO

REC. 01-202152-1

Reforzar los programas de capacitación y estandarización de las tripulaciones, sobre el cumplimiento de procedimientos operacionales, interpretación adecuada de las indicaciones a bordo y aplicación estricta de los procedimientos anormales y de emergencia estipulados en las listas de chequeo.

REC. 02 – 202152-1

Verificar, estandarizar y exigir el cumplimiento de estándares de abastecimiento de combustible, y otras actividades de apoyo en tierra, por parte del personal de la misma empresa (tripulaciones, mantenimiento, apoyo logístico) y de terceros que prestan esos servicios, para que estos se realicen de manera segura.

REC. 03 – 202152-1

Revisar las Políticas de Combustible propias, de manera que se asegure el cumplimiento por parte de las operaciones

1. El cumplimiento del personal de la empresa de los procedimientos de abastecimiento, para que se verifique, entre otros aspectos, que las aeronaves sean aprovisionadas con la cantidad de combustible planeado.
2. El cumplimiento de lo establecido en el RAC 91.625 (Requisitos de combustible y aceite – helicópteros), así:

(a) La cantidad de combustible y aceite que se lleve para cumplir la sección 91.620 será, por lo menos la que permita al helicóptero:

En el caso de operaciones bajo reglas de vuelo visual:

- *Volar hasta el helipuerto o lugar de aterrizaje al cual se proyecta el vuelo.*
- *Volar hasta el helipuerto, aeródromo o lugar de aterrizaje de alternativa.*
- *Disponer de combustible de reserva final para seguir volando durante 20 minutos a la velocidad de alcance óptimo.*
- *Disponer de una cantidad adicional de combustible suficiente para compensar el aumento de consumo en caso de posibles contingencias.*

A LA SECRETARÍA DE AUTORIDAD AERONÁUTICA

REC. 04- 202152-1

Dar a conocer el presente Informe de Investigación a los Operadores de helicópteros, para que apliquen las recomendaciones según sea pertinente y que, además, se tenga en cuenta el Informe para mejorar los Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional.



DIRECCIÓN TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Av. Eldorado No. 103 – 15, Piso 5º.

investigacion.accide@aerocivil.gov.co

Tel. +(57) 601 2963186

Bogotá D.C. – Colombia