INFORME FINAL

CIAA-ACC-005-2009

HELINKA S.A.C.

EUROCOPTER AS 350 FX2

OB-1909-P

CAMPAMENTO VOLANTE 36

LORETO – PERU

29 DE OCTUBRE DEL 2009

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN - CIAA

FERNANDO MELGAR VARGAS
PRESIDENTE DE LA CIAA

MARIA DEL PILAR IBERICO OCAMPO
MIEMBRO DE LA CIAA
SECRETARIA LEGAL

MIEMBRO DE LA CIAA
OPERACIONES

PATRIK FRYKBERG PERALTA
MIEMBRO DE LA CIAA
AERONAVEGABILIDAD

FRANCISCO ONETO CAMACHO
MIEMBRO DE LA CIAA- SAR
JEFE DEL PLAN NACIONAL DE BÚSQUEDA Y SALVAMENTO

CIAA

GLOSARIO TÉCNICO

AD	Airworthiness Directive
CBO	Cycles Between Overhaul
CSO	Cycles Since Overhaul
CFIT	Controlled Flight Into Terrain
CIAA	Comisión de Investigación de Accidentes de Aviación
CRM	Crew Resource Management
CRM	Crew Resource Management
CVR	Cockpit Voice Recorder
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil
ELT	Emergency Locator Transmitter
FAP	Fuerza Aérea del Perú
GO TEAM	Equipo de Respuesta Temprana - CIAA
GPS	Global Positioning System
HIGE	Hover In Ground Effect
HOGE	Hover Out of Ground Effect
IFR	Instruments Flight Rules
MEA	Minimum En route Altitude
MGO	Manual General de Operaciones
MFD	Multi Functional Display
NTSB	National Transportation Safety Board
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
PNP	Policía Nacional del Perú
PREVAC	Prevención de Accidentes
RAP	Regulaciones Aeronáuticas del Perú
UTC	Universal Time Coordinated
VMC	Visual Meteorological Cond.
VFR	Visual Flight Rules
SOP	Standard Operating Procedures
TBO	Time Between Overhaul

Información factual: Es descriptiva y es Un registro completo de los hechos y Circunstancias establecidos en la investigación

Análisis: Se examinan y analizan hechos y Circunstancias que fueron presentados en Información factual para determinar las causas Del accidente

OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

El único objetivo de la investigación de accidentes o incidentes será la prevención de futuros accidentes e incidentes.

El propósito de esta actividad no es determinar la culpa o la responsabilidad.

Anexo 13 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional "Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación" OACI.

INTRODUCCIÓN

ACCIDENTE EUROCOPTER AS350B2 (FX2), N/S: 2433

OB-1909-P, HELINKA S.A.C.

I. TRIPULACIÓN

Piloto	:	KENNEDY TRAJANO CÓRDOVA GUILLEN

II. MATERIAL AÉREO

Nombre del Explotador	:	HELINKA S.A.C.
Fabricante	:	Eurocopter
Tipo de Aeronave	:	AS 350 B2 Modificación FX2
Número de Serie	:	2433
Estado de Matrícula	:	Perú (Provisional)
Matrícula	:	OB-1909-P
Propietario	:	DEVCO AVIATION LTD (Canadá)

III. LUGAR, FECHA Y HORA

Lugar	:	Campamento Volante 36 Loreto, Perú
Coordenadas	:	Latitud 03° 43´ 26.0" S Longitud 75° 25´ 53.7" W
Fecha	:	29 de Octubre del 2009
Hora aproximada	:	13:05 UTC (08:05 hora local)

INFORMACIÓN FACTUAL

1.1 ANTECEDENTES DEL VUELO

El día 29 de Octubre del 2009, el helicóptero AS350B2 FX, con matrícula OB-1909-P, despegó del helipuerto del campamento Base Chambira a las 12:17 UTC, con dirección el punto de sísmica denominado Volante 36, provincia de Loreto, en el departamento de Loreto. El plan de vuelo tenía como finalidad transportar pasajeros y carga para la empresa South American Exploration (SAE).

Al mando de la aeronave se encontraba el piloto de nacionalidad ecuatoriana y con él, 03 pasajeros de nacionalidad peruana, además de diversos artículos llevados en la cabina de pasajeros como equipaje y carga.

La aeronave realiza su vuelo en forma habitual y cuando se aprestaba a llevar a cabo la aproximación final y el aterrizaje en la Volante 36, súbitamente pierde la potencia de su planta propulsora, obligando al piloto a realizar una maniobra denominada auto rotación y posteriormente un aterrizaje de emergencia.

Como resultado de la maniobra y luego de 13 minutos aproximados de vuelo, la aeronave colisiona contra un árbol perdiendo gran parte de la cabina de mando, cayendo luego sin control contra el terreno en la posición 03° 43' 28.0" S y 75º 25' 55.0" W.

La empresa SAE, para la cual la aeronave estaba se encontraba prestando servicios, activa de inmediato su plan de emergencia para casos de accidente, logrando ubicar la aeronave siniestrada a 521 metros aproximadamente del campamento Volante 36. Cuando los brigadistas de recate llegaron al lugar del accidente, constataron el fallecimiento del piloto, así como la existencia de tres sobrevivientes, uno de los cuales falleció a los pocos minutos.

1.2 LESIONES DE PERSONAS

LESIONES	TRIPULACION	PASAJEROS	TOTAL	OTROS
MORTALES	1	1	2	
GRAVES		1	1	
MENORES		1	1	
NINGUNA				
TOTAL	**1**	**3**	**4**	

1.3 DAÑOS A LA AERONAVE:

El helicóptero Eurocopter AS350B2 (FX2), matrícula OB-1909-P, sufrió daños importantes tales como: rotura de la estructura de la cabina del piloto y copiloto con el desprendimiento de ambos asientos y del panel de instrumentos, rotura y desprendimiento del rotor de cola, daños a las palas del rotor principal, rotura y desprendimiento del botalón de cola y de los estabilizadores, desprendimiento de tapas cobertoras del motor y daños a la transmisión principal y ruptura de ambos esquís. Así mismo, se registraron diversos daños en toda la estructura principal, en el motor, en el eje de transmisión y en los sistemas de combustible, hidráulico y de controles de vuelo.

1.4 OTROS DAÑOS:

No hubo daños a terceras personas, a la propiedad privada ni al ecosistema.

1.5 INFORMACIÓN OPERACIONAL

El piloto de la aeronave tenía, hasta el día del accidente, más de 2,000 horas de vuelo en el tipo y modelo de aeronave objeto de esta investigación, de acuerdo a las horas de vuelo registradas en la DGAC.

De acuerdo a la data registrada en el equipo GPS de la aeronave y que fuera visualizado y analizado por la CIAA, el piloto condujo a la aeronave de acuerdo a lo establecido en sus manuales de rutas y a los procedimientos específicos de operación en esa área.

El FLIGHT MANUAL de la aeronave AS 350B2, matrícula OB-1909-P, con número de serie 2433, establece en su Sección 3.1 EMERGENCY PROCEDURES lo siguiente:

ENGINE FAILURE

3.1 Flame-out in Flight

The symptoms of an engine failure are as follows:

- Jerk in the Yaw axis (only in high-power flight)

- Drop in rotor speed (aural warning sounds below 360 rpm)
- Torque at zero
- Ng falling off to zero
- Generator warning light illuminates
- Engine oil pressure drop warning light illuminates.

In the event of an engine failure in flight, carry out autorotation transition procedure/ refer to paragraph 2.

3.2 Relighting the Engine in Flight

The normal relighting ceiling is 13,000 ft, but relighting may be attempted throughout the altitude envelope.

Proceed as outlined below:

- Booster pumps……on
- Generator……..on
- Wait until Ng falls below 30% then carry out normal starting procedure.

AUTOROTATION LANDING

2.1 Autorotation Landing procedure Following Engine Failure

- Set low collective pitch
- Monitor and control rotor rpm
- Establish approximately 65 kts airspeed.
- Move the fuel flow control to the shutdown position.
- ……..
- ……

SECTION 3.3

WARNING-CAUTION-ADVISORY PANEL AND AURAL WARNING

1 AURAL WARNING

The horn sounds to warn of:

- Rotor speed (NR) between approx. 250 and 360 rpm (continuous sound).
- Rotor speed above 410 rpm (intermittent sound).
- Hydraulic pressure drop (below 30 bar)
- It also sounds at nominal rotor speed when testing the caution panel.

El manual contiene además el HELI - LYNX 350FX2 FLIGHT MANUAL SUPPLEMENT (STC Nº SH06-5), en el que se indica que los procedimientos de emergencia se mantienen iguales a aquellos del Flight Manual original, salvo algunas excepciones que no son pertientes para esta investigación.

De acuerdo a lo descrito por los dos testigos sobrevivientes del accidente, luego de sentir la falta de potencia en los motores y al ser evidente que la aeronave descendía de forma anómala, ambos percibieron que la aeronave no realizó un movimiento notorio hacia arriba (nariz arriba), siendo particularmente importante resaltar el hecho de que se mantuviera nivelada hasta el momento del primer impacto de la cabina con el árbol.

1.6 INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL

1.6.1 PILOTO- DATOS PERSONALES

NOMBRES Y APELLIDOS	:	KENNEDY TRAJANO CÓRDOVA GUILLEN
NACIONALIDAD	:	ECUATORIANA
FECHA DE NACIMIENTO	:	16 DE DICIEMBRE DE 1961

1.6.2 EXPERIENCIA PROFESIONAL

TIPO DE LICENCIA	:	PTLAH N º 1352 (ECUADOR)
HABILITACIONES	:	AEROGIRO (ROTORCRAFT), HELICOPTEROS, SA-341/S3130/BH-206/AS-355/BH-222/BH-212/AS-350
FECHA DE EXPEDICIÓN	:	01 DE AGOSTO DE 1990
PAIS EXP. LICENCIA	:	ECUADOR
APTO MÉDICO	:	VIGENTE AL 18 DE MARZO 2010
TOTAL HRS. DE VUELO	:	10,676 hrs. 46 min.
TOTAL HRS. DIURNO	:	10,652 hrs. 46 min.
TOTAL HRS. NOCTURNO	:	24 hrs.
TOTAL HRS. B- 350B2/B3	:	2,110 hrs. 56 min.
TOTAL HRS. ULT. 30 DÍAS	:	72 hrs.
TOTAL HRS. ULT. 60 DÍAS	:	112 hrs.
TOTAL HRS. ULT. 90 DÍAS	:	122 hrs.

1.6.3 INSTRUCCIÓN/CALIFICACIÓN/EVALUACIÓN DE LA TRIPULACIÓN

El Certificado de Notas otorgado por la empresa operadora, indica que el piloto realizó el Curso Inicial en Tierra en el Equipo AS350 B2/B3 entre los días 05 y 06 de febrero del 2008.

El Certificado de Notas otorgado por la empresa operadora, indica que el piloto realizó el Curso de Refresco de Emergencias de forma Satisfactoria, el día 12 de Enero del 2009.

El Certificado de Notas otorgado por la empresa operadora, indica que el piloto realizó el Curso de "Crew Resource Management" (CRM) el día 13 de Enero del 2009.

El Certificado de Notas otorgado por la empresa operadora, indica que el piloto realizó el Curso de Refresco de Seguridad de la Aviación de forma Satisfactoria, el día 14 de Enero del 2009.

El Certificado de Notas otorgado por la empresa operadora, indica que el piloto realizó Satisfactoriamente el Curso de Refresco en Tierra en el equipo AS350 B2/B3 el día 17 de Marzo del 2009.

De acuerdo al formato de **Calificación en Ruta para** Piloto o Copiloto (DGAC-0-012) del 12 de Febrero del 2009, el piloto fue evaluado por la autoridad aeronáutica peruana con resultado Satisfactorio.

De acuerdo al formato de **Evaluación para Piloto/Copiloto de helicóptero** (DGAC-0-010) del 12 de Febrero del 2009, el piloto fue evaluado por la autoridad aeronáutica peruana con resultado Satisfactorio.

La DGAC emite un Certificado el día 06 de Octubre del 2009, autorizando al Piloto de la aeronave a desempeñar funciones como Piloto de Helicópteros AS350B2/B3 y SA-315B de la empresa operadora.

No se encontró evidencia de instrucción en simulador en el legajo del piloto.

En las Especificaciones de Operación de la empresa aérea en la parte A-DISPOCISIONES GENERALES A31-1 se establece que la empresa podrá celebrar acuerdos con centros de entrenamiento reconocidos por la DGAC para proveer de instrucción, evaluación y chequeo al personal aeronáutico, de acuerdo al programa de entrenamiento aprobado. Dichos centros podrán encontrarse en el país o en el extranjero.

1.6.4 ASPECTO MÉDICO

El piloto de la aeronave contaba con Certificado Médico de Primera Clase (Ecuatoriano) vigente, válido hasta el 18 de Marzo del 2010.

El piloto, de acuerdo a la hoja de información personal presentada por la empresa donde laboraba, contaba con vacunas vigentes para la Fiebre Amarilla, Influenza, Hepatitis B, Rabia y Tétanos.

1.7 INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE

1.7.1 AERONAVE

MARCA	:	EUROCOPTER
MODELO	:	AS 350B2 Modificación FX2
No. DE SERIE	:	2433
MATRÍCULA PROVISIONAL	:	OB-1909-P
FECHA DE FABR.	:	Diciembre 1990
CERT. DE MATRÍCULA PROV.	:	N°00194-2009
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD	:	N° 09-066
CONSTANCIA DE CONFORMIDAD	:	N/A
TOTAL HRS DE VUELO	:	1870 horas 54 min
TBO	:	12 años

1.7.2 MOTOR

MARCA	:	HONEYWELL
MODELO	:	LTS101-700D-2
Nº DE SERIE	:	LE-46131C
Nº DE HORAS	:	7603 horas 36 min
FECHA DE INSTALACIÓN	:	JUNIO 2008
HORAS DESDE NUEVO AL INST.	:	6485 horas 00 min
T.B.O.	:	ON CONDITION

1.7.3 PALAS

MARCA	:	EUROCOPTER
Nº DE PARTE PALA ROT. PRI.	:	355A11-0030-04
N° DE SERIE PALA 1	:	30308
N° DE SERIE PALA 2	:	29253
N° DE SERIE PALA 3	:	29267
SERVICE LIFE LIMIT	:	20000 horas
T.S.N. PALA 1	:	1118 horas 36 min
T.S.N. PALA 2	:	1118 horas 36 min
T.S.N. PALA 3	:	1118 horas 36 min
TIEMPO REMANENTE 1	:	18881 horas 24 min
TEIMPO REMANENTE 2	:	18881 horas 24 min
TIEMPO REMANENTE 3	:	18881 horas 24 min
Nº DE PARTE PALA ROT. COLA	:	355A12-0050-10
Nº DE SERIE PALAS	:	15519
SERVICE LIFE LIMIT	:	4000 horas
T.S.N.	:	1118 horas 36 min
TIEMPO REMANENTE	:	2881 horas 24 min

1.7.4 MANTENIMIENTO

La compañía Helinka S.A.C. opera bajo RAP Parte 135, cuenta con un Manual General de Mantenimiento que al momento del accidente se encontraba en la Revisión Nº 07 de Enero del 2009. Así mismo, para el helicóptero Eurocopter AS350B2 (FX2), matrícula OB-1909-P, N/S: 2433, existe un Programa de Inspección Aprobado (PIA), el cual se encuentra en la Revisión N° 1, aprobado por la DGAC el 15 de Octubre del 2009 mediante oficio Nº 1606-2009-MTC/12.04.

Al momento del accidente, el PIA fue aprobado sin la incorporación del ICA PA-06-013-05-01, requerido por el STC SH06-5, que establece la reducción de la vida límite de componentes e incorporación de inspecciones adicionales.

El 27 de noviembre de 2009, el área de control de mantenimiento de la compañía Helinka programó mediante Folder de Trabajo N° 33/09/2433, una inspección de 150 horas al motor, estando a cargo un mecánico y un Inspector de Calidad. Estos deberían realizar el trabajo y fueron quienes firmaron la lista de chequeo de la inspección y el retorno al servicio del motor.

De acuerdo a la bitácora N° 000121 del 28-10-2009, el helicóptero Eurocopter AS 350B2 (FX2), matrícula OB-1909-P, el piloto reportó una luz de" fuel filter" encendida al momento del despegue con 80% o más de torque.

La DGAC programó, del 29 de Octubre al 02 de Noviembre del 2009, una Inspección de Evaluación de Registros de Mantenimiento del helicóptero Eurocopter AS350B2 (FX2), matrícula OB-1909-P al término de la cual se emitió el Informe N° 00343-2009-MTC/12.04.AIR.

1.7.5 PERFORMANCES

Las performances del helicóptero Eurocopter AS350B2 (FX2) y del motor Honeywell LTS101-700D-2 están basados en los Certificados Tipo H-83 y IE-4 de Transport Canada y en los Certificados Tipo Suplementarios N° SH06-5 de Transport Canada y N° SR02295NY de la Federal Aviation Administration respectivamente, en los Manuales Técnicos y Manuales de Servicios de los fabricantes Eurocopter, Honeywell y Heli-Lynx los que son aceptados por la Dirección General de Aeronáutica Civil.

De acuerdo al Certificado Tipo H-83 y al Certificado Tipo Suplementario N° SH06-5 de Transport Canada, la aeronave Eurocopter AS 350B2 (FX2) es un helicóptero pequeño, monomotor y posee las siguientes características:

Peso máximo al despegue	: 2250 Kg
Techo máximo	: 4877 metros ó 16000 pies
Tripulación	: 1 Piloto
Pasajeros	: 05 pasajeros

1.7.6 COMBUSTIBLE UTILIZADO

De acuerdo al Suplemento del Manual de Vuelo 350FX Flight Manual Supplement FMS-PA-06-013-91-01 del helicóptero Eurocopter AS350B2 (FX2), la aeronave puede utilizar los siguientes tipos de combustible:

STANDARD FUELS
Wyde-Cut Type:

ASTM D1655 (Jet B)
**MIL-DTL-5624 (Grade JP-4)
**NATO Code F-40 (JP-4 equivalent)
GOST 10227 (Grade T-2)
Honeywell EMS 53113 (Class B and **Class A)

Kerosene Type:

**NATO Code F34 (JP-8 equivalent)
**NATO Code F35 (JA-1 equivalent)
ASTM D1655 (Jet A or Jet A-1)
NATO Code F-43 (JP-5 equivalent with no FSII)
**NATO Code F-44 (JP-5 equivalent)
**MIL-DTL-5624 (Grade JP-5)
**MIL-DTL-83133 (Grade JP-8)
GOST 10277 (Grade RT,-30°F minimum ambient temperature for starting) or GOST 10277-86 (Grade TS-1, -30°F minimum ambient temperature for starting)
Honeywell EMS 53111 (Type A)
Honeywell EMS 53112 (Type A-1 and **Grade JP-8)
Honeywell EMS 53116 (**Type JP-5)
PRC GB6537-94 (N° 3 Jet Fuel)
DEF Stan 91-91 (Type Jet A-1)
IATA Guidance Material, Dec. 94 (Kerosene)
**Contains FSII per NATO S-748 or S-1745

EMERGENCY FUELS
Special Usage:

Diesel Fuel (Artic Grade) to be used with an outside air temperature above +5°F (-15°C)
ASTM D975 (N°. 1D and Grade Low Sulfur N°. 1-D)
Spec. requires addition of fuel biocide per MIL-S-53021 (concentrations and brands per QPL-53021), and up to 0.15 volume percent FSII pero MIL-I-85470.
Diesel Fuel (Regular Grade) to be used with an outside temperature above +40°F (+5°C).
ASTM D975 (Grade N°. 2-D and Grade Low Sulfur N°. 2-D)
A-A-52557 (Grade Low Sulfur N°. 2-D)
MIL-F-46162 (Type 1) (use for development and verification testing only)

El Informe Técnico de Vuelo (ITV) N° 000122 del helicóptero matrícula OB-1909-P, correspondiente al día del accidente, no registra la cantidad de combustible y debido al daño ocasionado a los instrumentos al momento del impacto, no se pudo determinar la cantidad exacta que llevaba a bordo; sin embargo, se pudo verificar en los restos de la aeronave la presencia de abundante cantidad de combustible en el tanque.

1.7.7 TRANSPORTE DE PERSONAL Y CARGA

El Manifiesto de Pasajeros S/N de la compañía South American Exploration, del día 29 de Octubre del 2009, que corresponde al vuelo del accidente, registra 03 pasajeros y 01 piloto como tripulación.

Las Especificaciones de Operación de la compañía aérea, en su parte A3 AERONAVES AUTORIZADAS, indican que la aeronave matrícula OB-1909-P se encuentra autorizada para transportar 05 pasajeros.

En las Especificaciones de Operación, de la empresa aérea en la parte A-DISPOCISIONES GENERALES A11-1, se establecen los lineamientos de su Programa de Control de Equipajes de Mano; sin embargo, en ellos no se establece cuales serán los lineamientos para el manipuleo ni traslado de carga en la cabina de pasajeros.

Uno de los testigos en su declaración recordó que "… por el apuro de los vuelos, meten cosas a la cabina de pasajeros…", manifestó además que antes llevaban todo en los compartimientos de carga pero que últimamente amontonaban las cosas dentro de la cabina.

El otro testigo confirma la información antes mencionada y agrega que "… las bolsas que contenían el carbonato de calcio se rompieron y el producto se esparció por todos lados…".

La aeronave en el momento del accidente transportaba dos bolsas de 25 kilos cada una de Carbonato de Calcio ($CaCO_3$). No se obtuvo registro de la inclusión de estas bolsas como carga autorizada para ese vuelo.

El Manual IATA sobre control, registro y manipuleo de mercancías diversas en operaciones aéreas, identifica el carbonato de Calcio ($CaCO_3$) como Calcita, Mármol, Aragonita, Piedra Caliza o Sal de Calcio del Ácido Carbónico. Así mismo, indica que es un producto no inflamable, sin embargo recomienda no exponerlo a temperaturas elevadas y evitar que entre en contacto con sustancias incompatibles.

El mismo manual especifica los usos que puede tener dicho material y lo considera como de BAJA TOXICIDAD. Si el producto es inhalado puede producir estornudos o irritación leve, pudiendo, las concentraciones muy altas, irritar el sistema respiratorio.

1.7.8 CÁLCULO DEL PESO DE DESPEGUE

En el manifiesto de pasajeros S/N de fecha 29 de Octubre del 2009, preparado por la compañía South American Exploration (SAE), se registra el peso de los pasajeros y del piloto de la aeronave, sumando un total de 313 Kg.

En dicho manifiesto no hay registro de la carga transportada ni de su peso.

El Informe técnico de Vuelo (ITV) de la aeronave matrícula OB-1909-P, con Nº 2433 correspondiente al día del accidente, no registra la cantidad de combustible, aceite ni fluido hidráulico a bordo.

En el FLIGHT MANUAL de la aeronave AS 350B2 (FX2) N/S: 2433, matrícula OB-1909-P, aceptado por la autoridad aeronáutica, en la Sección 2.1 Operating Limitations, se establece que el peso máximo permisible es de 2,250 kg

Conforme a lo indicado en el último peso y balance realizado, la aeronave contaba con un peso neto de 2,885.0 Libras o 1,308.6 Kilogramos.

La Comisión de Investigación de Accidentes de Aviación determinó, en base a los datos obtenidos en la investigación de los hechos, que el peso de la aeronave antes del accidente estaba dentro de los límites permitidos y que la aeronave contaba con combustible, aceite y fluido abordo suficiente para realizar el vuelo.

1.7.9 CENTRO DE GRAVEDAD

No se pudo constatar la existencia ni la utilización de algún formato de igual o similares características al descrito en las Especificaciones de Operación de la empresa (E96-1 y E96-9), en donde se establece el formato a llenar para verificar la distribución de los pesos, momentos y centro de gravedad de la aeronave para un vuelo específico.

La Comisión de Investigación de Accidentes de Aviación determinó, en base a los datos obtenidos, que para el peso de despegue de la aeronave, la ubicación de su centro de gravedad estaba dentro de los valores permitidos.

1.8 INFORMACIÓN METEREOLÓGICA

La información meteorológica para el día y la hora del accidente, de acuerdo al METAR del aeródromo de Trompeteros (aeródromo más cercano), es la siguiente:

Fecha	:	29 de Octubre del 2009
Hora	:	1200 Zulú (07:00 hora local)
Viento	:	NIL
Visibilidad /Nubes	:	Visibilidad, nubes y condiciones meteorológicas actuales mejores que los valores o condiciones prescritos.
Temperatura	:	23º C
Punto de Rocío	:	22º C
Presión atmosférica	:	1010Hp

No se tiene información precisa de las condiciones meteorológicas de la zona del accidente.

1.9 AYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN

Ni el campamento base, ni el campamento de destino cuentan con ayudas a la navegación aérea, por estar ubicados en áreas aisladas de la selva.

Las Especificaciones de Operación de la compañía aérea, en su parte A3 AERONAVES AUTORIZADAS, indican que la aeronave de matrícula OB-1909-P está autorizada para volar en ruta solo en condiciones VFR y de día.

En la aeronave se encontraba instalado un sistema de posicionamiento global (GPS) utilizado frecuentemente por las tripulaciones como ayuda para la navegación aérea.

1.10 COMUNICACIONES

El helicóptero de matrícula OB-1909-P contaba con un equipo VHF operativo para establecer comunicaciones aire – tierra.

Tanto el Campamento Base Chambira (partida) como el campamento Volante 36 (destino) contaban con equipos portátiles VHF para las comunicaciones tierra – aire.

De acuerdo a la información recabada por la CIAA, la aeronave realizó los reportes habituales durante el vuelo, siendo su último reporte al campamento Volante 36 en donde indica estar próximo a aterrizar.

No se tiene registro ni indicios de que el piloto de la aeronave reportó la emergencia o alguna situación anormal.

1.11 INFORMACIÓN DE AERÓDROMO

El accidente ocurrió a 521 metros del campamento Volante 36 y tiene dos helipuertos de madera de 8 m x 15 m aproximadamente, los que se encuentran a una distancia de 200 a 300 metros del río Chambira, en una pendiente de 15° aproximadamente, sobre terreno arcilloso.

A la fecha del accidente, solamente uno de los helipuertos se encontraba pintado con la debida señalización, así mismo se verificó la existencia de una zona de almacenamiento de combustible, de espera de pasajeros, sin embargo no pudo verificarse la existencia de una manga de viento. El área se encuentra libre de obstáculos que pudieran poner en riesgo las operaciones.

Fotografía aérea de los helipads en el puesto Volante 36.

1.12 REGISTRADORES DE VUELO

El helicóptero Eurocopter AS 350B2 (FX2), matrícula OB-1909-P, no tenía instalados registradores de voz (CVR) ni registrador de datos (FDR) al momento del accidente, por no ser requerido por las regulaciones vigentes (RAP 135.152).

1.12.1 OTROS TIPOS DE REGISTRADORES

Asimismo el helicóptero se encontraba equipado con los siguientes equipos electrónicos que registraban diversos tipos de datos, que se detallan a continuación:

Data Adquisition Unit – DAU: unidad electrónica que registra algunos datos o valores relacionados con la aeronave, el motor y el ambiente exterior; tomándolos en algunos casos directamente y en otros asignándoles un valor promedio, los cuales son registrados y grabados con intervalos de un minuto.

En los laboratorios de la Transportation Safety Board de Canadá y utilizando el software proporcionado por Aero-Dyne, se logró descargar exitosamente la siguiente data: el reporte de vuelo, el reporte LTS y la tabla de alarmas. La información extraída se encuentra fechada desde el 16 de junio del 2008 hasta el 29 de Octubre del 2009.

Marca: Aero Dyne
Modelo: DAU-2000
N/S: 2165

CIAA-ACCID 005-2009, EUROCOPTER AS350B2 (FX2), OB-1909-P, HELINKA S.A.C.

El DAU de la aeronave matrícula OB-1909-P arrojó los siguientes parámetros:

- Fecha y Hora
- Altitud
- T4
- Torque
- O.A.T
- Bus Voltage
- Modos Flight / Ground
- NG
- N2
- NR
- Flight Time
- GP Cycles
- PT Cycles

La Transportation Safety Board of Canadá (TSB), emitió el reporte de ingeniería LP001/2010 fechado el 21 de Julio del 2010, en donde indica que luego de extraer satisfactoriamente la data del DAU de la aeronave, concluye entre otros que:

- La aeronave estuvo en modo de vuelo por 13.56 minutos, desde las 08:20 horas a las 08:33 horas según el reloj de la unidad DAU. (*)

- Hubo una caída en los parámetros del motor a las 08:33 horas, siendo este el último dato almacenado. (*)

(*) Por alguna razón la hora indicada en el DAU difiere de la hora indicada en el GPS de la aeronave en aproximadamente una hora. La CIAA al realizar el cruce de información pertinente, determinó que la hora real fue la del equipo GPS.

Data Adquisition Unit – DAU

Instrumento Digital de Indicación de T4: instrumento que indica la temperatura del gas de salida de la turbina.

Marca: Electronics International
Modelo: M-1-ITT
N/S: 103872

Instrumento Digital de Indicación de T4

En los laboratorios de Electronics International y bajo supervisión de un representante de la Federal Aviation Administration-FAA, se logró descargar 46 registros de intervalos de 4 minutos cada uno, haciendo un total de 184 minutos de data. El último registro de data guardado nos arroja un valor de 657° C.

Instrumento Digital de Indicación de Torque: instrumento que indica el torque transmitido a los rotores.

Marca: Electronics International
Modelo: M-1-T-NS
N/S: 105339

Instrumento Digital de Indicación de Torque

En los laboratorios de Electronics International y bajo supervisión de un representante de la Federal Aviation Administration-FAA, se logró descargar 46 registros de intervalos de 4 minutos cada uno haciendo un total de 184 minutos de data. El último registro de data guardado nos arroja un valor de 65 % de Torque.

Instrumento Digital de Indicación de NG: instrumento que indica las revoluciones del generador de gas.

Marca: Electronics International
Modelo: R-1-N1
N/S: 105331

Instrumento Digital de Indicación de NG

En los laboratorios de Electronics International y bajo supervisión de un representante de la Federal Aviation Administration-FAA, se logró descargar 38 registros de intervalos de 3 minutos cada uno haciendo un total de 114 minutos de data. El último registro de data guardado nos arroja un valor de 95.3 % de RPM.

Unidad de GPS

Marca: Garmin
Modelo: GPSmap 296
N/S: *10C006570*

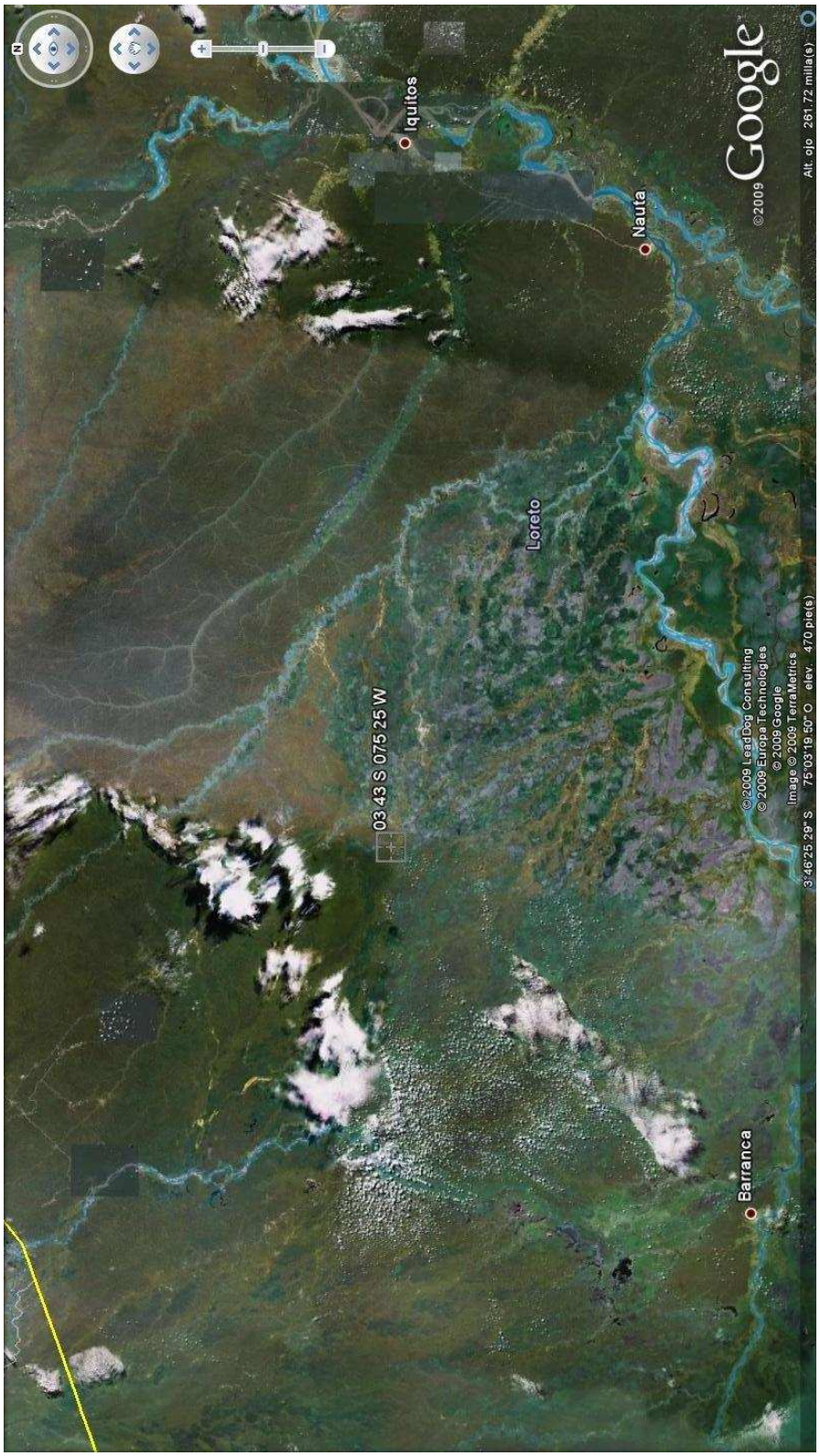
GPS

Personal de la CIAA utilizando el programa Map Source de Garmin logró recuperar 03 archivos, dentro de los cuales se encontraba la data del vuelo realizado el día del accidente. Con ayuda de esta data y del programa Google Earth se logró graficar el último vuelo del helicóptero.

1.13 EMERGENCY LOCATOR TRANSMITTER – ELT

Marca	: ARTEX
Modelo	: ME-406-HM
P/N	: 453-6604
S/N	: 10089
Código Hexadecimal	: DF0C40060C00261

El equipo de E.L.T. se activó al impacto del helicóptero contra un árbol y la señal arrojó la siguiente posición: 03° 43’ S; 075° 25’ W.



Fotografia de Google Earth de la ubicación de la señal del ELT.

1.14 INFORMACIÓN SOBRE LOS RESTOS DE LA AERONAVE SINIESTRADA Y EL IMPACTO

Los restos de la aeronave Eurocopter AS 350B2 FX, matrícula OB-1909-P, fueron ubicados en la posición 03° 43' 28.0" S y 75º 25' 55.0" W, a 521 metros aproximadamente del campamento Volante 36 (lugar del aterrizaje). Por encontrarse en un lugar inhóspito de la selva peruana, el lugar del accidente es de difícil acceso por lo que se tiene que utilizar botes a motor.

De acuerdo a la información obtenida del Data Acquisition Unit (DAU), la aeronave sufrió la caída de los parámetros de su motor cuando se encontraba a 1093 pies indicados, lo que representa aproximadamente entre 500 y 600 pies sobre el terreno; de igual forma los datos obtenidos del GPS de la aeronave arrojan una lectura similar.

El piloto inicia la maniobra de emergencia (autorotación) descendiendo con 442 pies/minuto aproximadamente según los datos obtenidos del GPS, lográndose ubicar el primer punto de contacto (rastros de pintura) a aproximadamente 41 metros del lugar donde se encontró la aeronave.

La aeronave continuó desplazándose, perdiendo energía, hasta que impacta contra un árbol de aproximadamente 20.5 metros, que se encontraba a aproximadamente 12 metros del lugar de donde fueron encontrados los restos.

La aeronave fue encontrada en tierra, recostada sobre su lado izquierdo, formando un ángulo de 30 º con respecto al norte magnético y con la parte delantera de la cabina casi destruida en su totalidad.

De acuerdo a uno de los sobrevivientes, el vuelo se desarrollaba de forma normal hasta momentos antes del aterrizaje, en que escuchó una alarma sonora intermitente, luego la aeronave vira ligeramente a la izquierda, seguida de una fuerte vibración.

De acuerdo al testimonio del otro sobreviviente, todo transcurría con normalidad hasta que el motor dejó de funcionar, después sonó una alarma y el helicóptero empezó a caer en silencio.

Este mismo sobreviviente recordó que la aeronave no hizo ningún movimiento hacia arriba, si no que voló rozando los árboles hasta el impacto.

La parte frontal izquierda del helicóptero impacta contra un árbol a 20.5 metros de altura aproximadamente, comprometiendo la estructura frontal de la cabina, el piso y los anclajes de los asientos delanteros del pasajero y del piloto, controles de vuelo, controles de combustible y de mando del motor. Debido a las fuerzas de impacto, el panel de instrumentos se desprende de la cabina de mando y queda suspendido entre el follaje del árbol donde impactó, así mismo, se desprendió parte del botalón de cola, la caja de transmisión de 90° y el rotor de cola, los cuales fueron encontrados a 6, 19 y 36 metros aproximadamente de los restos del helicóptero.

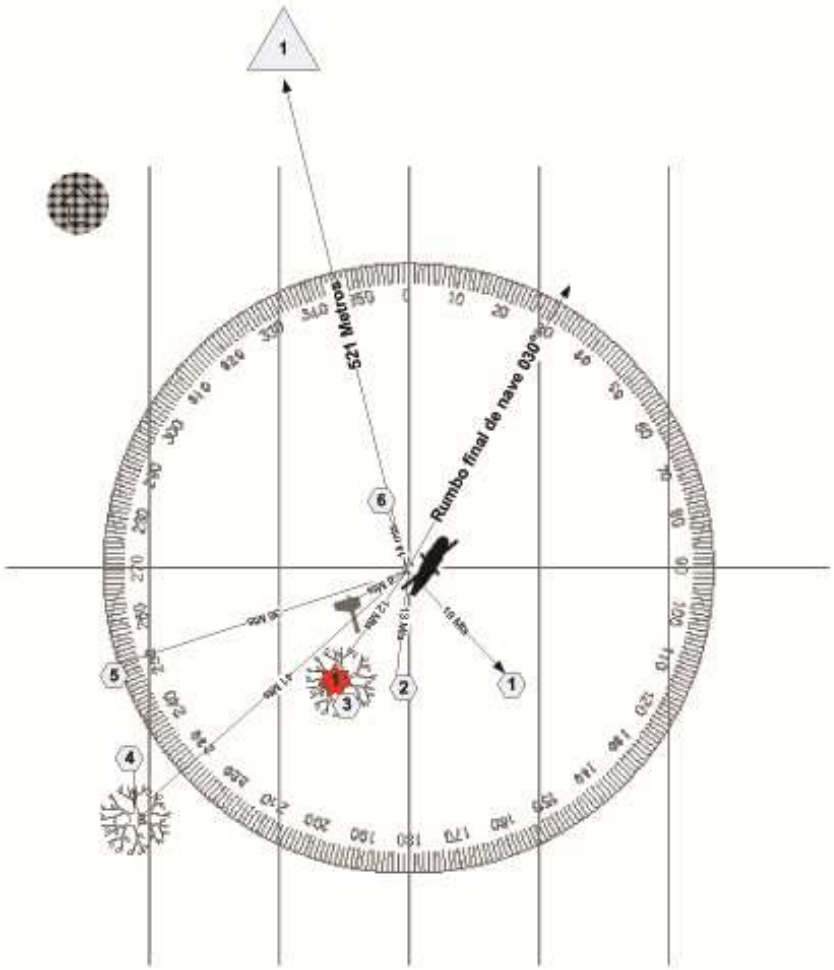
El helicóptero, al encontrarse casi sin velocidad y el rotor principal sin rotación, cae hacia el lado izquierdo probablemente apoyado sobre una de las palas del rotor principal, la cual amortigua el impacto contra el terreno de la estructura dañada. Con el último impacto se termina de dañar la porción del botalón de cola que aún quedaba sujeta a la estructura del helicóptero. Al impactar contra el terreno la estructura del gancho de carga daña la parte inferior de la estructura de la aeronave comprometiendo ligeramente al tanque de combustible.

Fotografía del primer impacto del helicóptero contra el árbol.

Fotografía de la disposición de los restos y los daños en el lugar del accidente.

Fotografía de la disposición de los restos y los daños en el lugar del accidente.

UBICACION DE LOS RESTOS DE LA NAVE EN RELACION AL VOLANTE 36



SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	DIRECCIÓN Y DISTANCIA DE LA AERONAVE
1	Campamento Volante 36	Aproximadamente 521 metros en dirección a 347° desde el epicentro al campamento.
1	Restos de caja de engranaje de 90° del rotor de cola	Aproximadamente 19 metros de la aeronave en dirección a 135° y dentro de una quebrada (unos 9 metros más bajo que los restos de la aeronave).
2	Restos de la carena (nariz de la aeronave)	Aproximadamente 13 metros de la aeronave en dirección a 188° y dentro de la quebrada (unos 9

		metros bajo el nivel de la aeronave).
3	Restos de panel de instrumento, pedales y cíclico	Se encontraron a una altura de 15.5 metros en la horqueta del árbol con el que impacto la nave y a 12 metros de la aeronave en dirección a 210°
4	Fragmentos de pintura – aparentan ser de la cola por la combinación de colores	Se encontraron 41 metros de la aeronave en dirección a 237°
5	Pala de rotor de cola	Aproximadamente 36 metros de la aeronave en dirección a 251°
6	Pedazo de pala del rotor principal	Aproximadamente 14 metros de la aeronave en dirección a 347°
	Botalón cola de nave	Aproximadamente 6 metros de la aeronave en dirección a 240°
	Fuselaje de la aeronave	Restos de la aeronave reposan el su lado izquierdo con lo que resta de la cabina apuntando hacia 030°
1	Punto de impacto (contra árbol)	Aproximadamente a una altura de 20.5 metros con un árbol que se encuentra a 12 metros de los restos de la aeronave en dirección a 210°

1.15 INFORMACIÓN MÉDICA Y PATOLÓGICA

El Informe Médico de la Clínica donde fue atendido de emergencia uno de los sobrevivientes, indica entre otras cosas que fue diagnosticado con TEC leve y D/C fractura de cráneo.

Un segundo informe de la misma Clínica, sobre el diagnóstico del segundo sobreviviente indica que este ingresó con Politraumatismos y Fractura Proximal en la tibia derecha.

El Certificado de Necropsia de ley Nº 322-2009, del 30 de octubre del 2009, establece que el pasajero falleció por laceración pulmonar y hepática, hemotórax y hemoperitoneo (causa básica) siendo la causa directa traumatismo torácico abdominal cerrado.

El Certificado de Necropsia de ley Nº 321-2009, del 30 de octubre del 2009, establece que el piloto falleció por laceración pulmonar y neumotórax (causa básica) siendo la causa directa traumatismo torácico y cervical cerrado.

1.16 INCENDIOS

Por la evidencia de los restos esparcidos en el área del accidente, se pudo establecer que no se produjo un incendio en el helicóptero, en el aire, durante el vuelo o como consecuencia del impacto contra el árbol y el terreno.

1.17 ASPECTOS DE SUPERVIVENCIA

El Transmisor de Localización de Emergencia (ELT), entró en funcionamiento luego del primer impacto de la aeronave con el árbol.

Como resultado de la maniobra de auto rotación y debido fundamentalmente a las condiciones del terreno que sobrevolaba, era inevitable la colisión de la aeronave con uno o varios árboles antes de tocar suelo. Es así, que con el primer impacto frontal con un árbol, la cabina de mando quedó destrozada y separada casi por completo del resto del helicóptero.

En la entrevista realizada a uno de los sobrevivientes, este indica que se encontraba en el asiento de pasajeros (parte central) y se rompió la pierna derecha con el impacto. Así mismo, recuerda que fue el otro sobreviviente quien lo cargó fuera del helicóptero y que había visto que el piloto tenía mucha sangre en la cabeza.

También recuerda, haber visto al pasajero que estuvo sentado al costado del piloto, de cuclillas, quejándose de algún dolor y que al poco tiempo apareció otro helicóptero y que se sacaron las camisas para hacerle señales. Al final, recuerda haber visto a sus compañeros del campamento con extintores y camillas.

El otro sobreviviente recuerda haber estado sentado justo en el asiento detrás del piloto y que luego de que la aeronave se detuviera en tierra, se mantenía con el cinturón de seguridad puesto, se lo desabrochó y salió del helicóptero; vio que el combustible de la aeronave estaba cayendo, así que de inmediato sacó al otro sobreviviente y lo apartó de los restos.

También recuerda, que vio al piloto de la aeronave todavía en su asiento pero con mucha sangre, procediendo a retirarlo y llevarlo a un lugar alejado y seguro, donde lo recostó y que al poco tiempo fueron rescatados por personal del campamento y llevados de inmediato a sus instalaciones.

El documento NORMAS GENERALES PLANES DE EMERGENCIA, con fecha 09 de febrero de 2009 de la empresa SAE, contiene el alcance, objetivo, responsabilidades y procedimientos a realizar para la activación de los planes de emergencia de la empresa en sus campamentos.

El documento ACCIDENTE DE HELICÓPTERO, con fecha 09 de febrero de 2009 de la empresa SAE, contiene el alcance, objetivo, responsabilidades y procedimientos a realizar para la activación de los planes de emergencia en caso de accidente de algún helicóptero.

1.17 ENSAYOS E INVESTIGACIÓN

Las investigaciones se llevaron a cabo de acuerdo a lo recomendado por el Anexo 13 del Convenio de Aviación Civil "Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación", Doc. 9756, Parte I de la Organización de Aviación Civil Internacional, así como el artículo 154.1 del Título XV de la Ley de Aeronáutica Civil del Perú, Ley Nº 27261 y el Anexo Técnico "Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación" de la CIAA – MTC. Así mismo, se estableció contacto con la National Transportation Safety Board - NTSB (USA), la Bureau d'Enquetes et d'Analyses - BEA (Francia), la Transportation Safety Bureau – TSB (Canada), Honeywell, Eurocopter y Heli-Lynx.

Luego de recuperar el motor, sus accesorios, algunos instrumentos electrónicos de memoria no volátil, el GPS y el panel de luces, la CIAA procedió a enviarlos a diversos laboratorios en los Estados Unidos y Canadá, para que se realicen las pruebas, análisis y extracción de datos correspondiente.

1.19 INFORMACIÓN SOBRE ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN

La compañía Helinka SAC, de acuerdo a su Certificado de Explotador de Servicios Aéreos Nº 044, expedido por la DGAC el 15 de Agosto de 2005, satisface los requisitos de la Ley de Aeronáutica Civil del Perú Ley 27261, que le autoriza realizar Operaciones Aéreas de Transporte Aéreo Especial y Remunerado Turístico, de conformidad con dichas normas de operación, así como con los términos, condiciones y limitaciones previstos en las Especificaciones Técnicas de Operación. Su domicilio legal está ubicado en Calle Los Libertadores 799, San Isidro, Lima.

La compañía HELINKA S.A.C, de acuerdo a su Certificado de Operación Nº 010 expedido el 07 de Octubre del 2004, satisface los requisitos de la Ley de Aeronáutica Civil del Perú, de los Reglamentos que la autorizan a realizar Operaciones Aéreas de Carga Externa con Helicópteros, de conformidad con las autorizaciones y limitaciones señaladas en la Parte 133 de las Regulaciones Aeronáuticas del Perú y sus Especificaciones Técnicas de Operación.

Las Especificaciones de Operación de la empresa operadora de la aeronave se encuentran vigentes y debidamente validadas por la autoridad aeronáutica, siendo su última revisión registrada el día 19 de Octubre del 2009.

La autoridad encargada de la certificación de la operadora así como de otorgar la licencia a la tripulación es la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC).

1.20 INFORMACIÓN ADICIONAL

1.20.1 ENTREVISTAS PERSONALES

Durante el desarrollo de la investigación se solicitó la presencia del personal de la compañía operadora de la aeronave. Se realizaron además entrevistas personales a testigos sobrevivientes del accidente, así como a personal calificado en la aeronave, mecánicos aeronáuticos y médicos entre otros.

Para mantener el orden y la secuencia lógica de los eventos, las manifestaciones de los testigos se encuentran incluidas en los respectivos títulos y subtítulos del presente informe.

1.20.2 EXPERIENCIA DEL OPERADOR EN EL USO DE LA AERONAVE

La compañía Helinka S.A.C. opera el helicóptero Eurocopter AS 350B2 (FX2), matrícula OB-1909-P, N/S: 2433 desde Junio del 2009, fecha en la que se le otorgó el Certificado de Aeronavegabilidad y fue incluido en las Especificaciones de Operación. La compañía posee los Manuales requeridos para realizar sus operaciones aéreas de acuerdo a lo que señalan la Ley de Aeronáutica Civil del Perú Ley 27261 y las Regulaciones Aeronáuticas del Perú (RAP).

De acuerdo a las Especificaciones de Operación, la compañía Helinka S.A.C. al momento del accidente operaba otros 10 helicópteros. Entre los modelos operados se encontraban 02 Eurocopter SA 316B, 01 Eurocopter SE 3160, 01 Eurocopter AS350B3, 01 Mil MI-171E, 01 Eurocopter SA315B, 02 Kamov Ka-32A11BC, 01 Mil MI-8T y 01 Sikorsky S-61N.

1.20.3 EXPERIENCIA DEL OPERADOR EN EL MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE

La compañía Helinka S.A.C. opera bajo RAP parte 135, cuenta con un Manual General de Mantenimiento que al momento del accidente se encontraba en la Revisión Nº 07 de Enero del 2009. Así mismo, para el helicóptero Eurocopter AS350B2 (FX2), matrícula OB-1909-P, N/S: 2433, existe un Programa de Inspección Aprobado (PIA), el cual se encuentra en la Revisión N° 1 y fue aprobado por la DGAC el 15 de Octubre del 2009 mediante oficio Nº 1606-2009-MTC/12.04.

Al momento del accidente, el PIA fue aprobado sin la incorporación del ICA PA-06-013-05-01 requerido por el STC SH06-5, que establece la reducción de la vida límite de componentes e incorporación de inspecciones adicionales.

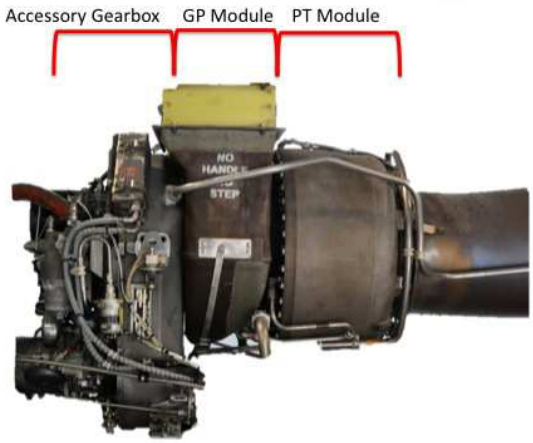
Las actividades de mantenimiento autorizadas por la DGAC para el helicóptero Eurocopter AS 350B2 (FX2), matrícula OB-1909-P, se encuentran descritas en sus Especificaciones de Operación y Programa de Inspección Aprobado.

1.20.4 INFORMACIÓN ADICIONAL DEL MOTOR HONEYWELL LTS101-700D-2

De acuerdo al Certificado Tipo E5NE de la FAA el motor Honeywell LTS101-700D-2 es un motor axial, turboshaft de turbina libre y flujo centrifugal, compresor axial de una sola etapa y compresor centrifugal de una sola etapa, cámara de combustión anular de fluido reverso, turbina generadora de gas de una sola etapa y turbina de potencia de una sola etapa.

De acuerdo al Manual de Mantenimiento LTS101-2.1 de Honeywell, los motores LTS101 son motores turboshaft modulares. Cada modelo consiste de un módulo de accesorios/caja de reducción, un módulo generador de gas, filtro de admisión y un módulo de turbina de potencia; estos motores tienen un embrague de eje de salida que permite auto rotación sin potencia del motor. Algunos motores podrían estar equipados con un kit separador de partículas, un kit con chip detector de contaminación y un kit de asistencia de arranque.

HONEYWELL LTS101-700D-2



©2011 WestPoint Aero Helicopter Maintenance Training Inc. All Rights Reserved.

De acuerdo a su Registro Histórico, el Motor Honeywell LTS101-700D-2, N/S: LE-46131C, fue overhauleado y convertido al modelo -700D-2, del 09 de noviembre de 2007 al 29 de febrero de 2008, por Honeywell Greer Repair & Overhaul (FAA CRS# C7GR861J). Luego, fue instalado en el helicóptero Eurocopter AS350B2 (FX2) el 03de junio de 2008, por Heli-Lynx bajo el Supplemental Type Certificate N° SH06-5, aprobado por Transport Canada y aceptado por la DGAC. Empezó a ser operado por la compañía Helinka en Junio del 2009 acumulando un total de 396 horas con 54 minutos aproximadamente.

Una vez retirados, el motor y los accesorios del lugar del accidente, fueron enviados al laboratorio de Honeywell ubicado en la ciudad de Phoenix, Arizona, U.S.A., donde se les realizaron pruebas y análisis. El reporte N° E019756 fue finalizado el 29 de Abril del 2011.

Fotografía de la posición final de los restos del helicóptero y el motor en el lugar del accidente.

Imágenes del motor y accesorios en los laboratorios de Honeywell. Fotografias: Honeywell.

Imágenes del motor y accesorios en los laboratorios de Honeywell. Fotografias: Honeywell.

1.20.5 ACCIDENTES ANTERIORES

De acuerdo al registro N° ANC99FA139 de la National Transportation Safety Board-NTSB, el 10 de Setiembre de 1999, en Juneau, Alaska, Estados Unidos, el helicóptero Eurocopter AS350B2, de matrícula N6007S, N/S: 2433, sufrió un accidente no fatal pero con destrucción total de la aeronave. Desde su fabricación en enero de 1990 al momento de ocurrir este accidente, la aeronave había acumulado un aproximado de 752.3 horas de operación y se le había instalado un motor Turbomeca Arriel 1D1, el cual tenía un aproximado de 6485 horas de operación.

De acuerdo a los registros de mantenimiento, el helicóptero fue reconstruido por la compañía Heli-Lynx en Canadá en Junio del 2008, sin embargo, en la página 1 de 14 del Airframe Log Insert, se indica que el ingreso de estos registros se hace para detallar los trabajos efectuados al helicóptero debido al incidente descrito en el reporte de la NTSB (arriba mencionado). El helicóptero no sufrió un incidente sino un accidente como nos muestran las fotografías de dicho evento.

Al helicóptero se le otorgó la matrícula Canadiense C-FXFO el 16 de Junio del 2008, con la cual fue exportado al Perú. De acuerdo a información proporcionada por el fabricante, desde el año de 1999 hasta la fecha, han sucedido 35 accidentes y 02 incidentes graves de diversos modelos de helicópteros Eurocopter, los cuales estaban equipados con motores Honeywell LTS101 en todas sus series.

Fotografías del accidente de la aeronave en Alaska cuando operaba bajo la matricula N6007S.

1.21 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN UTILES O EFICACES

Las investigaciones se llevan a cabo de acuerdo a lo recomendado por el Anexo 13 y por el Documento 9756, Parte I de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), también de acuerdo con el artículo 154.1 del Título XV de la Ley de Aeronáutica Civil del Perú, Ley 27261 y al Anexo Técnico de Investigación de Accidentes del MTC.

Durante el proceso de investigación la CIAA estableció contacto con autoridades y entidades como: NTSB, TSB, BEA, DGAC; y fabricantes y compañías como: Eurocopter, Honeywell y Heli-Lynx.

Se llevaron a cabo análisis al motor y a todos sus accesorios, a los filtros de combustible, al panel de luces, así mismo se logró extraer datos de los siguientes instrumentos: Data Adquisition Unit – DAU, Instrumento Digital de Indicación de T4, Instrumento Digital de Indicación de Torque, Instrumento Digital de Indicación de NG y al GPS.

2. ANÁLISIS

2.1 GENERALIDADES

De los hechos y evidencias obtenidas referentes al accidente, se puede establecer lo siguiente:

2.2 OPERACIONES DE VUELO

2.2.1. INSTRUCCIÓN/CALIFICACIÓN/EVALUACIÓN DE LA TRIPULACIÓN

El piloto de la aeronave se encontraba debidamente calificado por la autoridad aeronáutica para operar la aeronave Eurocopter AS 350B2 (FX), contando también con los cursos teóricos requeridos para tal fin.

Si bien, la colisión de la cabina de mando con un árbol de gran tamaño, cuando la aeronave realizaba la maniobra final de la auto rotación, debe considerarse como un hecho sobre el cual el piloto de la aeronave no tenía control, ni los medios disponibles para evitarlo; el uso de los simuladores de vuelo y las prácticas simuladas de tal maniobra, podrían mejorar la pericia del piloto, brindándole la oportunidad de contar con mejores elementos para la conducción satisfactoria de esta maniobra.

Del análisis de los hechos, la CIAA determinó que los aspectos de calificación y evaluación de la tripulación en la referida aeronave no pueden considerarse como un factor que haya influido en el desarrollo del accidente.

2.2.2 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES

La cantidad de horas de vuelo del piloto en el tipo y modelo de aeronave, representan una significativa experiencia aeronáutica debiendo estar familiarizado con la aeronave y su modo de operación aún en condiciones de emergencia.

Los chequeos de vuelo realizados satisfactoriamente y verificados por la autoridad aeronáutica demostrarían, lo anteriormente expuesto.

Existen dos métodos recomendados para realizar una autorotación y aterrizaje de emergencia sobre árboles de gran tamaño (arborizaje). El más antiguo indica que la aeronave debe llevar a cabo la auto rotación y justo al momento de realizar el FLARE (restablecida final) debería levantar la nariz de la aeronave de tal forma, que lo primero que toca los árboles debe ser la cola del helicóptero, disminuyendo en alguna forma los riesgos para la tripulación y pasajeros.

El método más moderno, de acuerdo a lo indagado por la CIAA, refiere que la aeronave después de realizar su auto rotación debería realizar el FLARE (restablecida final) de forma suave y paralela a la copa de los arboles, buscando así que la aeronave, al quedar sin velocidad ni energía, permanezca posada sobre ellos.

De acuerdo a lo manifestado por los testigos supervivientes y dadas las condiciones particulares de la emergencia, es muy probable, que el piloto haya optado por el segundo método de aterrizaje forzoso, siendo poco probable que haya tenido control de la dirección del helicóptero hasta instantes previos al choque con el árbol.

2.2.3 CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Las condiciones meteorológicas del lugar del accidente y sus alrededores fueron muy favorables para el vuelo, no siendo factor contribuyente para que se produzca el accidente.

2.2.4 CONTROL DE TRÁNSITO AÉREO

El tránsito aéreo en el lugar del siniestro no puede considerarse como factor contribuyente para que se produzca el accidente.

2.2.5 COMUNICACIONES

Las comunicaciones fueron realizadas satisfactoriamente con equipos VHF entre la aeronave y las estaciones de los campamentos de despegue y de aterrizaje.

Es probable, que debido al súbito apagado del motor de la aeronave y a las condiciones críticas debidas a la posición de la aeronave con respecto al terreno (Fase de Aproximación), el piloto no haya tenido tiempo disponible para reportar la emergencia sin sacrificar el control operacional de la aeronave.

Las comunicaciones no son un factor contribuyente para que se produzca el accidente.

2.2.6 AYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN

La zona donde la aeronave realizaba operaciones aéreas, no cuenta con ayudas a la navegación fijas sobre el terreno, llevándose a cabo únicamente operaciones diurnas y en condiciones visuales.

Los equipos de navegación de la aeronave (GPS) y su funcionamiento el día del accidente, no representan un factor contribuyente.

2.2.7 ZONA DEL ACCIDENTE Y ÁREA CIRCUNDANTE

Los restos de la aeronave Eurocopter AS 350B2 FX, matrícula OB-1909-P, fueron ubicados en la posición 03° 43’ 28.0” S y 75º 25’ 55.0” W, a 521 metros aproximadamente del campamento Volante 36 (lugar del aterrizaje). Por encontrarse en un lugar inhóspito de la selva peruana, el lugar del accidente es de difícil acceso por lo que se tiene que utilizar botes a motor.

El campamento Volante 36 tiene dos helipuertos de madera de 8 m x 15 m aproximadamente, los que se encuentran a una distancia de 200 a 300 metros del río Chambira, en una pendiente de 15° aproximadamente, sobre terreno arcilloso

2.3 AERONAVES

2.3.1 MANTENIMIENTO DE AERONAVE

La compañía Helinka S.A.C. opera bajo RAP Parte 135, cuenta con un Manual General de Mantenimiento, que al momento del accidente se encontraba en la Revisión Nº 07 de Enero del 2009. Así mismo, para el helicóptero Eurocopter AS350B2 (FX2), matrícula OB-1909-P, N/S: 2433, existe un Programa de Inspección Aprobado (PIA), el cual se encuentra en la Revisión N° 1 y fue aprobado por la DGAC el 15 de Octubre del 2009 mediante oficio Nº 1606-2009-MTC/12.04.

Al momento del accidente, el PIA (Programa de Inspección Aprobado), fue aprobado sin la incorporación del Manual ICA PA-06-013-05-01 requerido por el STC SH06-5. Este manual incluye la información adicional necesaria para el mantenimiento del helicóptero AS350 BA o B2, una vez que se ha modificado a la versión AS350 FX2 mediante la incorporación del STC SH06-5.

La información y la data contenida en este documento reemplazan o complementan a la contenida en la documentación básica de mantenimiento del AS350 BA o B2 en aquellas áreas descritas en dicho manual. El propósito de este manual es el de presentar la información necesaria para revisar, llevar a cabo el mantenimiento e inspeccionar las partes del helicóptero, que han cambiado como resultado de la modificación a la versión AS350 FX2, mediante la incorporación del STC SH06-5.

Las actividades de mantenimiento autorizadas por la DGAC para el helicóptero Eurocopter AS 350B2 (FX2), matrícula OB-1909-P, se encuentran descritas en sus Especificaciones de Operación y Programa de Inspección Aprobado. De acuerdo a la bitácora N° 000121, del 28 de octubre de 2009, del helicóptero Eurocopter AS 350B2 (FX2) matrícula OB-1909-P, el piloto reportó una luz de filtro de combustible encendida al momento del despegue y con 80% o más de torque, esta discrepancia fue levantada el mismo día y la aeronave quedó en condiciones aeronavegables.

De acuerdo a las hojas de registro de control de cumplimiento de Directivas de Aeronavegabilidad (Helicóptero y Motor) con fecha 28 de Octubre del 2009, se puede verificar que la compañía Helinka efectúa un seguimiento a las Directivas de Aeronavegabilidad de Canadá (Transport Canada), U.S.A. (FAA) y Francia (EASA). Llevando a cabo, una comparación con el listado maestro de directivas aplicables a la aeronave y motor, se logró comprobar la falta de control de dos Directivas de Aeronavegabilidad de la FAA, del helicóptero en dicha hoja de control, siendo las directivas faltantes las siguientes:

- FAA AD 2003-26-06, que trata sobre cinturones de seguridad y sistemas de frenado.
- FAA AD 2007-26-11, que trata sobre cilindro de oxígeno de alta presión.

A pesar de la falta de control de ambas directivas de Aeronavegabilidad del helicóptero, su incumplimiento, debido a su origen y características, no habría contribuido con la ocurrencia del accidente.

Así mismo, de acuerdo a las hojas de registro de control de cumplimiento de Boletines de Servicio (Helicóptero y Motor) con fecha 28 de Octubre del 2009, se puede verificar que la compañía Helinka efectúa un seguimiento a los Boletines de los respectivos fabricantes del helicóptero y el motor.

El 27 de noviembre de 2009, el área de control de mantenimiento de la compañía Helinka, programó mediante Folder de Trabajo N° 33/09/2433, una inspección de 150 horas al motor, estando a cargo un mecánico y un Inspector de Calidad. Estos deberían realizar el trabajo y fueron quienes firmaron la lista de chequeo de la inspección y el retorno al servicio del motor.

De acuerdo al Informe N° 00343-2009-MTC/12.04.AIR del 03-11-2009, en el ítem 8 de la lista de chequeo de la Inspección de 150 horas, se establece el chequeo operacional del indicador del bypass por obstrucción del filtro de combustible y de acuerdo al Manual de Mantenimiento de Honeywell 73-10-07, página 1, párrafo 6.C (Rev. Feb 8 de 2008), se requiere de la utilización del Banco de Prueba Goodrich Pump & Engine Control Systems Test. Conforme a lo declarado por el Jefe de Mantenimiento, la compañía Helinka no disponía de este equipo en el momento de la inspección, ni tampoco se realizó esta tarea mediante algún otro método equivalente ni fue autorizada por la DGAC. Sin embargo, la lista de chequeo de la inspección fue firmada por el mecánico y el Inspector de Calidad de la compañía.

También de acuerdo al mismo informe, al verificarse la lista de chequeo de la inspección de 150 horas del motor Honeywell LTS101-700D-2 del Programa de Inspección Aprobado para el helicóptero matrícula OB-1909-P, se detectó que el ítem 2 establece el servicio del PC Filter (Pneumatic Control Filter), sin embargo, la referencia del Manual de Mantenimiento corresponde al servicio del filtro del combustible. De igual forma, el ítem 8 establece el chequeo operacional del indicador del bypass por obstrucción del filtro de combustible, sin embargo, la referencia corresponde al servicio del Pneumatic Control Filter. Al llevar a cabo la revisión al manual de Mantenimiento de Honeywell, ATA 72-00-00, página 10 (Rev. Feb. 8 de 2008) se pudo constatar que presenta los mismos errores que el Programa de Inspección Aprobado.

Por lo señalado, en el documento de la referencia, se puede comprobar que existieron deficiencias en el cumplimiento en las tareas de mantenimiento del motor así como un ineficiente manejo de la información técnica del fabricante por parte de la compañía Helinka, no pudiendo descartar que estas hayan podido contribuir en la cadena de eventos que ocasionaron el accidente. Así mismo, también se pudo comprobar que Honeywell indicó, de una manera errada, las referencias arriba descritas del Manual de Mantenimiento del motor LTS101-700D-2, aplicables a la inspección de 150 horas y a la revisión utilizada en la fecha del accidente.

2.3.2 PERFORMANCE DE AERONAVE

Las performances del helicóptero Eurocopter AS350B2 (FX2) y del motor Honeywell LTS101-700D-2 están basadas en los Certificados Tipo H-83 y IE-4 de Transport Canada y en los Certificados Tipo Suplementarios N° SH06-5 de Transport Canada y N° SR02295NY de la Federal Aviation Administration respectivamente, en los Manuales Técnicos y Manuales de Servicios de los fabricantes Eurocopter, Honeywell y Heli-Lynx, los que son aceptados por la Dirección General de Aeronáutica Civil.

El helicóptero y el motor no pudieron lograr la performance descrita en sus Certificados Tipo y en sus respectivos Manuales Técnicos, debido a la repentina pérdida de potencia de este último en la aproximación final, considerada como etapa crítica en la operación de la aeronave.

2.3.3 MASA Y CENTRADO

De acuerdo a los datos obtenidos y al análisis de los hechos y evidencias se puede determinar que la aeronave matrícula OB-1909-P, en el momento del accidente, se encontraba dentro de los parámetros de peso, balance y centro de gravedad establecidos por el fabricante de la aeronave, no siendo por lo tanto un factor contribuyente al accidente.

2.3.4 TRANSPORTE DE PERSONAL Y CARGA

No hay indicios de que los pasajeros estuvieran mal ubicados o sin los cinturones de seguridad puestos. De acuerdo a la manifestación de los testigos sobrevivientes, todos se encontraban con los arneses de seguridad puestos.

Si bien el Carbonato de Calcio, que contenido en dos bolsas dentro de la cabina de pasajeros, no representa por sí mismo un peligro potencial de accidente ya que no es considerado como mercancía peligrosa; podría representar peligro para el vuelo o para los pasajeros si es que por alguna razón se rompieran sus contenedores, ocasionando ingestión en grandes cantidades al estar alojado en un lugar cerrado o limitando la visión del piloto al esparcirse por toda la cabina.

Los aspectos relacionados al transporte de personal y carga en la aeronave el día del accidente no fue un factor contribuyente para que este ocurra.

2.3.5 INSTRUMENTOS DE LA AERONAVE

Debido al impacto del helicóptero contra un árbol, la parte del panel de instrumentos se separó del resto del fuselaje y quedó suspendida en este árbol. Los instrumentos a bordo se encontraban operativos y aeronavegables según sus registros de mantenimiento y eran los adecuados, según lo indicado en el Manual de vuelo AS 350B2 (FX2). No se encontró ningún indicio de que pudieran haber contribuido a la ocurrencia del accidente.

Fotografías del panel de instrumentos cuando se encontraba en el árbol

Fotografías del panel de instrumentos, en tierra, luego de recuperado.

2.3.6 SISTEMAS DE LA AERONAVE
2.3.6.1 MOTOR

El motor Honeywell LTS-101-700D-2, N/S: LE46131C, fue encontrado sujeto al fuselaje del helicóptero Eurocopter AS 350B2 (FX2), presentando signos de impacto en diversas partes y sin signos de exposición al fuego; debido a las evidencias encontradas en el área del accidente, las cuales son similares a las de un impacto con poca o ninguna potencia, el motor fue retirado de entre los restos para realizársele un análisis posterior.

Se llevó a cabo un análisis al motor, a todos sus accesorios, a los filtros de combustible y a algunos equipos electrónicos relacionados con el funcionamiento y el monitoreo del motor. El motor, sus accesorios, los filtros de combustible y los instrumentos de monitoreo del motor fueron enviados a los laboratorios de Honeywell en Phoenix, Arizona, USA, algunos de los accesorios a su vez fueron enviados a diversos laboratorios específicos dentro de los Estados Unidos. La unidad de adquisición de data (DAU) fue enviada a los laboratorios de la Transportation Safety Board en Canadá.

El Informe **E019756** del 29 de abril de 2011, presentado por Honeywell, sobre el desarme y pruebas realizadas al motor LTS-101-700D-2, N/S: LE46131C, concluye:

El desarme y pruebas del motor revelaron que el grado y tipo de daño era un indicativo de rotación del motor al momento del impacto contra el terreno. Había bastantes indicios de rotación del motor en el hardware, incluyendo la presencia de carbonato de calcio en la sección de la turbina del motor.

No había evidencia alguna de que el motor estuviera produciendo potencia al momento del impacto, sin embargo, tampoco habría alguna evidencia que sugiere que el motor no era capaz de operación con potencia. En las pruebas de todos los componentes, incluyendo la bomba de combustible, el control de combustible y el gobernador de la turbina de potencia, no se identificó ninguna anomalía que pudiera indicar que los componentes no estuvieran en la capacidad de funcionar correctamente.

Los registros de mantenimiento indican que hubo un problema con el sistema de combustible el día anterior al accidente. No hay suficiente información disponible para concluir que los problemas del día anterior fueron corregidos. La interrupción del flujo de combustible al motor permanece como una posibilidad.

El Reporte de Ingeniería N° **LP001/2010** de la Transportation Safety Board, sobre el Data Acquisition Unit, concluye que:

Toda la data fue exitosamente descargada del DAU y enviada al investigador regional, incluyendo la información sobre la fecha de la ocurrencia.

La aeronave se encontraba en modo vuelo por 13 minutos con 56 segundos desde 0820 hasta 0833.

Hubo una disminución en los parámetros de motor en 0833. Esta fue la última grabación de data del motor.

AS350B2 FX

Date and Time	Altitude (ft)	T4 (deg C)	Torque (%)	O.A.T. (deg C)	Bus voltage (V)	Flight Ground (Air=1)	NG (%)	N2 (%)	NR (RPM)	Flight time (min)	GP Cycles ( )	PT Cycles ( )
29/10/09 8:11	424	26	0	23	23.8	0	4	0	0	0	0	0
29/10/09 8:11	442	474	4	23	25.1	0	55	40	164	0	0.3	0.3
29/10/09 8:12	480	470	5	23	28.1	0	63	51	199	0	0.3	0.3
29/10/09 8:13	497	479	5	23	28.1	0	63	53	208	0	0.3	0.3
29/10/09 8:14	516	485	5	23	28.1	0	64	54	212	0	0.3	0.3
29/10/09 8:15	525	487	5	24	28.1	0	64	54	213	0	0.3	0.3
29/10/09 8:16	451	244	0	24	26.1	0	15	27	147	0	0	0
29/10/09 8:17	454	221	0	24	24.8	0	8	12	46	0	0	0
29/10/09 8:18	448	456	1	24	20.5	0	22	0	0	0	0	0
29/10/09 8:19	463	576	15	24	27.5	0	75	73	304	0	0.3	0.5
29/10/09 8:20	532	697	59	24	28.2	1	95	97	382	0.56	1.2	0.7
29/10/09 8:21	1361	779	81	22	28.3	1	100	99	388	1.56	1.2	0.7
29/10/09 8:22	1911	767	76	24	28.3	1	99	99	388	2.56	1.2	0.85
29/10/09 8:23	1804	805	86	25	28.4	1	101	98	387	3.56	1.2	0.85
29/10/09 8:24	1697	805	86	26	28.4	1	101	98	387	4.55	1.2	0.85
29/10/09 8:25	1690	802	86	26	28.4	1	101	98	387	5.55	1.2	0.85
29/10/09 8:26	1681	801	86	26	28.4	1	101	98	387	6.57	1.2	0.85
29/10/09 8:27	1475	797	85	26	28.4	1	101	98	387	7.57	1.2	0.85
29/10/09 8:28	1397	797	86	26	28.4	1	101	98	387	8.56	1.2	0.85
29/10/09 8:29	1241	798	86	26	28.4	1	101	98	387	9.56	1.2	0.85
29/10/09 8:30	1179	798	86	25	28.4	1	101	98	386	10.55	1.2	0.85
29/10/09 8:31	1241	799	86	26	28.4	1	101	98	386	11.56	1.2	0.85
29/10/09 8:32	1296	799	86	25	28.4	1	101	98	386	12.56	1.2	0.85
29/10/09 8:33	1093	689	52	25	28.2	1	89	92	374	13.56	1.2	0.85

El recuadro superior nos muestra la data descargada del DAU para el día del accidente, en el que se puede apreciar (marcado en rojo) la disminución de la temperatura del gas de salida de la turbina T4, disminución en el porcentaje del Torque, disminución de las revoluciones del generador de gas NG, disminución en las revoluciones del rotor NR y disminución del porcentaje de la turbina de poder N2. Toda esta información nos indicaría que al motor le podría estar ocurriendo una aparente pérdida o disminución de potencia.

De acuerdo al análisis de la información arriba mencionada, se comprobó que el motor Honeywell LTS-101-700D-2, N/S: LE46131C, tuvo una pérdida o disminución de potencia repentina, no habiendo podido establecerse el origen o las condiciones que llevaron a esta ocurrencia; sin embargo, durante el tiempo que duró el análisis al motor y a sus accesorios, el fabricante Honeywell publicó el 23 de Agosto del 2011, el Boletín de Servicio N° **LTS101-73-20-A0268** de categoría "ALERT Category 1 Safety", de cumplimiento mandatorio, el cual se titula: **GAS TURBINE ENGINE – POWER TURBINE GOVERNOR (PTG) – Replacement of Bearing, PN 2523973N or 2523973P, in Honeywell Model AL-AB1 Power Turbine Governors, Used on LTS101 Single Engine Series.**

Este Boletín de Servicio hubiese sido aplicable al modelo de motor y al modelo y número de parte del gobernador de la turbina de potencia instalado en el motor accidentado. El modelo del gobernador es el AL-AB1 y su número de parte es el 4-301-289-05.

La compañía Honeywell explica las razones para la elaboración de dicho boletín de Servicio:

1) Se han hallado diez gobernadores de turbina de potencia con degradación al rodaje del carrete (spool bearing) resultando en pérdida del control de potencia del motor. Esta condición operacional del motor podría resultar ya sea en una pérdida de potencia del motor o en una condición no comandada de potencia máxima.

2) Este Boletín de Servicio de ALERTA, ha sido publicado para que se realicen los cambios repetitivos de rodajes de carrete (spool bearings), fabricados durante un periodo específico de tiempo, los cuales podrían contener contaminación introducida durante el proceso de fabricación.

El Boletín de Servicio indica como ADVERTENCIA lo siguiente: *LA FALLA EN EL CUMPLIMIENTO DE ESTE BOLETIN DE SERVICIO CATEGORIA 1, PODRIA RESULTAR EN DIFICULTADES EN EL RODAJE DEL CARRETE (SPOOL BEARING) DEL GOBERNADOR DE LA TURBINA DE POTENCIA. ESTA DIFICULTAD EN EL RODAJE DEL CARRETE PODRÍA RESULTAR EN LA PÉRDIDA DE CONTROL DE LA POTENCIA DEL MOTOR, YA SEA EN UNA PÉRDIDA DE POTENCIA O EN UNA CONDICIÓN NO COMANDADA DE MOTOR A MÁXIMA POTENCIA.*

LOS RESULTADOS DE ESTAS CONDICIONES PODRÍAN CAUSAR LA MUERTE O SERIAS HERIDAS AL PERSONAL Y DAÑOS A LA AERONAVE.

El informe **E019756** de Honeywell (29 de Abril del 2011), al Gobernador de la Turbina de Potencia (Power Turbine Governor), modelo AL-AB1, N/P: 4-301-289-05, N/S: 86481259, indicaba que:

1) El gobernador de la turbina de potencia se encontraba aparentemente sin daños.

2) El eje de entrada del gobernador de la turbina de potencia giraba libremente.

3) Los "dientes" del engranaje de la transmisión de fuerza del gobernador de la turbina de potencia se encontraban aparentemente sin daños.

4) El selector de velocidad del gobernador de la turbina de potencia giraba libremente.

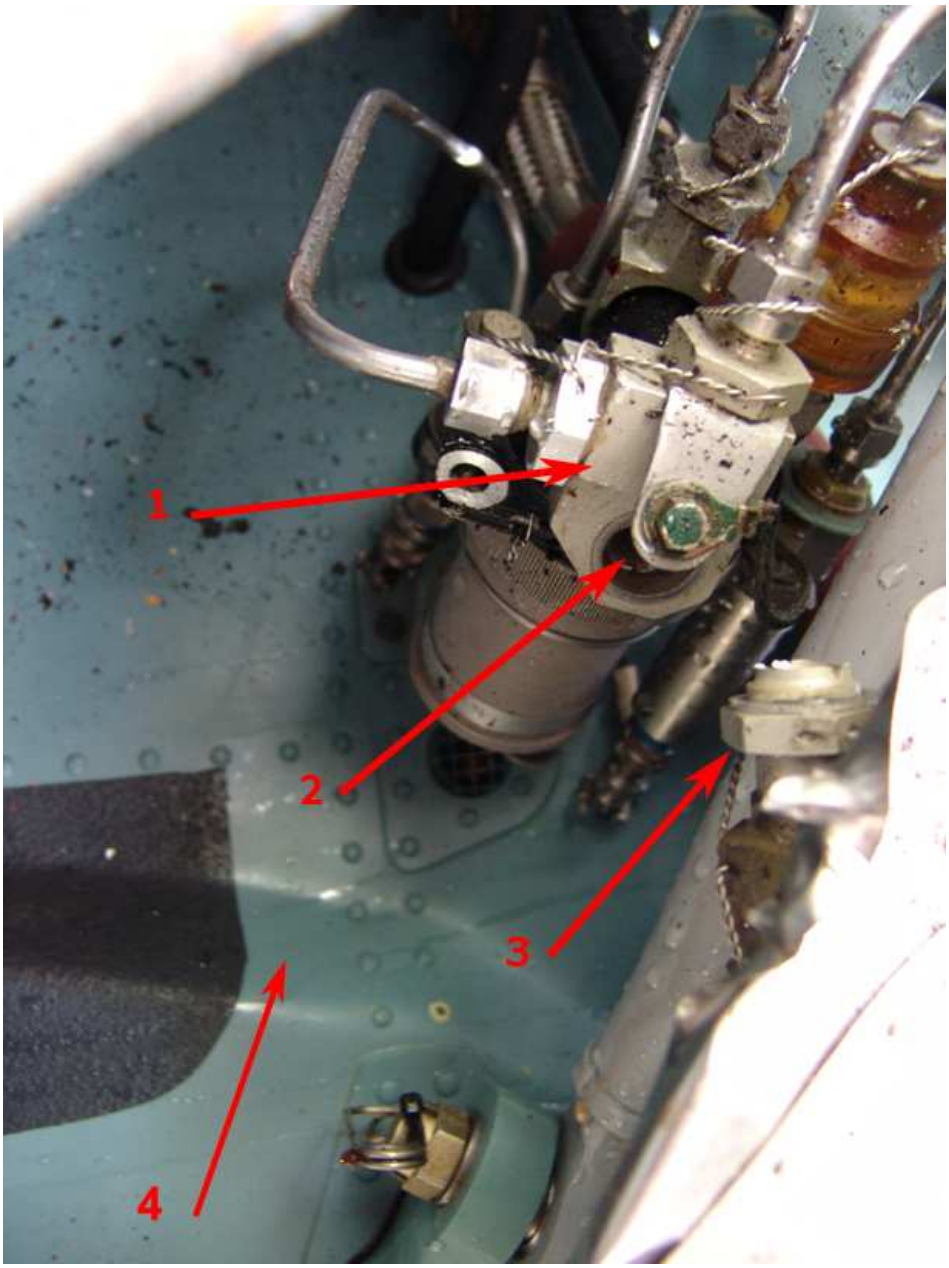
5) El gobernador de la turbina de potencia fue probado funcionalmente y no se encontró condición alguna que hubiese evitado una operación normal.

2.3.6.2 SISTEMA DE COMBUSTIBLE

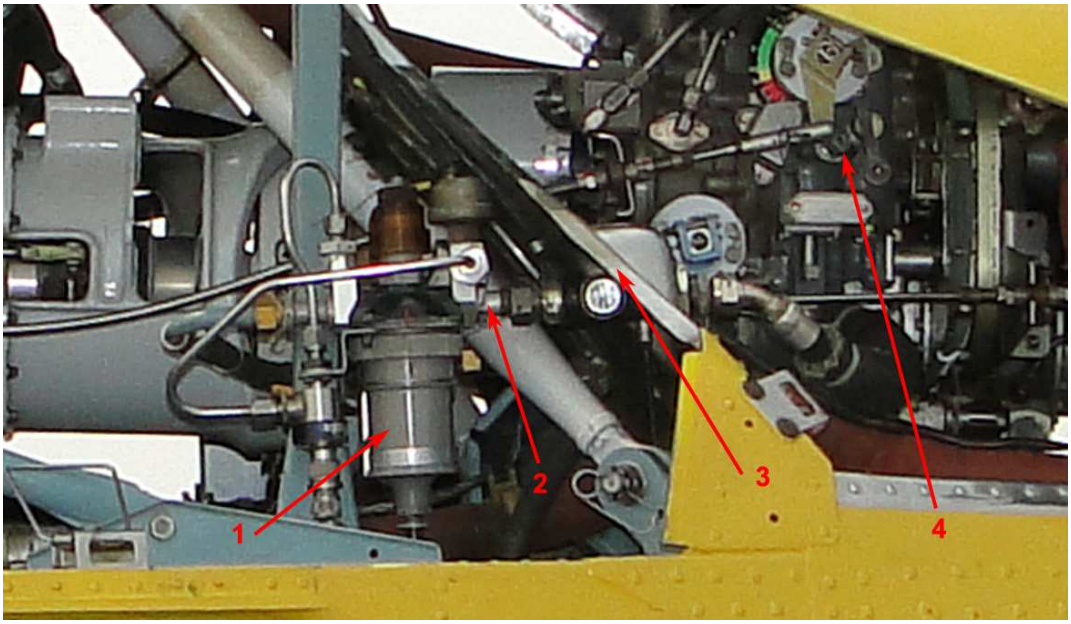
El Heli-Lynx 350FX2 Modification Installation Manual, IM-PA-06-013-91-01, establece que la variación en la instalación del sistema de combustible para el modelo AS350B2 consiste en cambiar las líneas de combustible que conectan al motor con sus respectivos "fittings". Esta conversión se realiza de acuerdo a lo establecido en el Fuel System Conversion Drawing 06-028-28-000 de Heli-Lynx.

Durante la revisión de los restos del helicóptero se halló que la línea principal de combustible, que sale del filtro y abastece al motor, se encontraba rota; la CIAA determinó que dicha línea se rompió como consecuencia del impacto del helicóptero contra el terreno y no en vuelo, ya que si esta se hubiese roto en vuelo hubiera ocasionado un incendio, por encontrarse muy cerca al motor. No se encontraron evidencias de incendio ni fuego en los restos.

El Informe Técnico de Vuelo (ITV) N° 000122 del helicóptero matrícula OB-1909-P, correspondiente al día del accidente, no registra la cantidad de combustible y debido al daño ocasionado a los instrumentos al momento del impacto, no se pudo determinar la cantidad exacta que llevaba a bordo; sin embargo, se pudo verificar en los restos de la aeronave la presencia de abundante cantidad de combustible en el tanque y que este se encontraba sin contaminantes ni agua. No se encontró ningún indicio de que pudiera haber contribuido a la ocurrencia del accidente.



Fotografía donde se aprecia el filtro de combustible y la línea de salida del filtro (1 y 2), así como la línea rota de entrada hacia el motor (3) y el daño ocasionado por el impacto a la estructura del helicóptero que actúa como plataforma de todo este sistema.



Fotografía referencial tomada en otra aeronave similar a la accidentada donde se aprecia el filtro de combustible (1), el área donde se fracturó la línea de combustible que va hacia el motor (2), la pared de fuego (3) y el motor. Esta imagen nos da una idea de cuan cerca se encuentra el filtro con respecto al motor del helicóptero.

2.3.6.2 TRANSMISIÓN, MÁSTIL, ROTORES (PRINCIPAL Y COLA) Y PALAS (ROTOR PRINCIPAL Y ROTOR DE COLA).

La caja de reducción, la transmisión, el mástil, los rotores principales y los rotores de cola, las palas de rotor principal y las palas del rotor de cola se encontraban en condiciones aeronavegables, de acuerdo a sus registros de mantenimiento. No se encontró ningún indicio de que pudieran haber contribuido a la ocurrencia del accidente.

Fotografía de parte de la cabina y el rotor principal.

Fotografía de parte del botalón de cola y del rotor principal.

Fotografía de una de las palas del rotor de cola.

2.3.6.3 REGISTRADORES DE VUELO

La aeronave Eurocopter AS 350B2 (FX2), matrícula OB-1909-P, no tenía instalados registradores de voz (CVR) ni de datos (FDR) al momento del accidente, no siendo los equipos requeridos de acuerdo a la RAP 135.151(a) y 135.152 (c)(b).

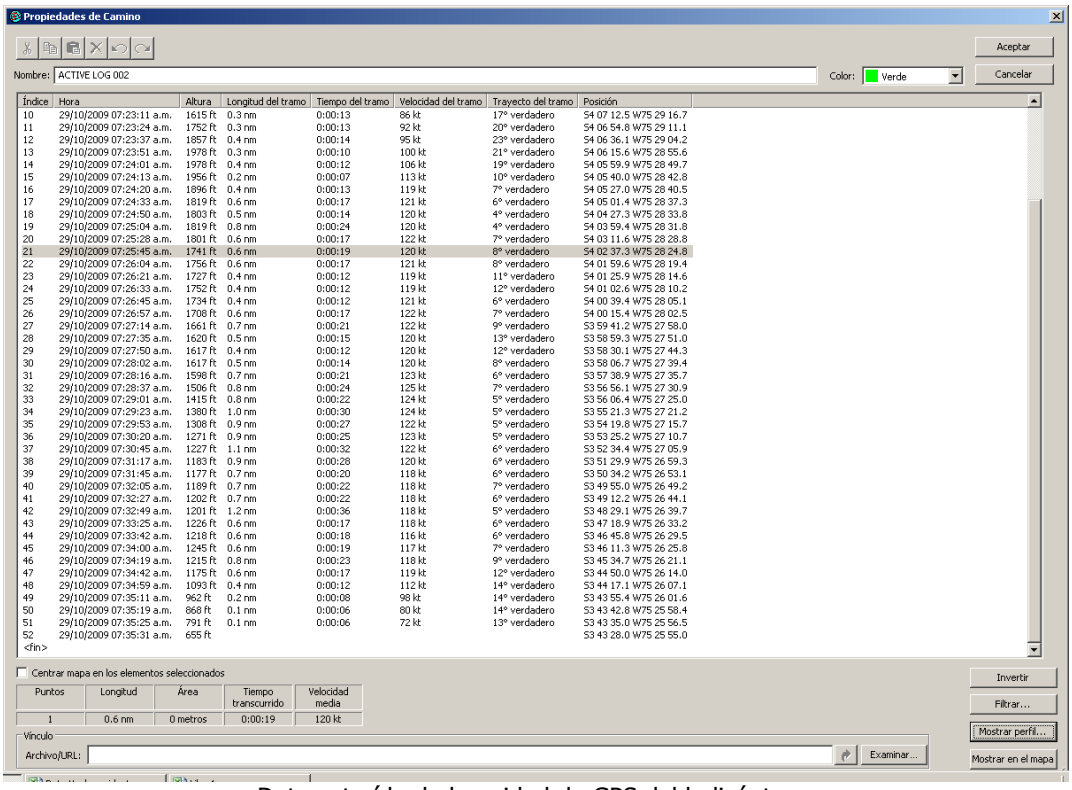
2.3.6.3.1 Global Positioning System - G.P.S.

Unidad de GPS

Marca: Garmin
Modelo: GPSmap 296
N/S: *10C006570*

Personal de la CIAA, utilizando el programa Map Source de Garmin, logró recuperar 03 archivos, dentro de los cuales se encontraba la data del vuelo realizado el día del accidente. Con ayuda de esta data y del programa Google Earth se logró graficar el último vuelo del helicóptero.

Panel de instrumentos del helicóptero donde se encontraba instalada la unidad de GPS.



Propiedades de Camino

Aceptar | Cancelar

Nombre: ACTIVE LOG 002 | Color: Verde

Índice	Hora	Altura	Longitud del tramo	Tiempo del tramo	Velocidad del tramo	Trayecto del tramo	Posición
10	29/10/2009 07:23:11 a.m.	1615 ft	0.3 nm	0:00:13	86 kt	17° verdadero	S4 07 12.5 W75 29 16.7
11	29/10/2009 07:23:24 a.m.	1752 ft	0.3 nm	0:00:13	92 kt	20° verdadero	S4 06 54.8 W75 29 11.1
12	29/10/2009 07:23:37 a.m.	1857 ft	0.4 nm	0:00:14	95 kt	23° verdadero	S4 06 36.1 W75 29 04.2
13	29/10/2009 07:23:51 a.m.	1978 ft	0.3 nm	0:00:10	100 kt	21° verdadero	S4 06 15.6 W75 28 55.6
14	29/10/2009 07:24:01 a.m.	1978 ft	0.4 nm	0:00:12	106 kt	19° verdadero	S4 05 59.9 W75 28 49.7
15	29/10/2009 07:24:13 a.m.	1956 ft	0.2 nm	0:00:07	113 kt	10° verdadero	S4 05 40.0 W75 28 42.8
16	29/10/2009 07:24:20 a.m.	1896 ft	0.4 nm	0:00:13	119 kt	7° verdadero	S4 05 27.0 W75 28 40.5
17	29/10/2009 07:24:33 a.m.	1819 ft	0.6 nm	0:00:17	121 kt	6° verdadero	S4 05 01.4 W75 28 37.3
18	29/10/2009 07:24:50 a.m.	1803 ft	0.5 nm	0:00:14	120 kt	4° verdadero	S4 04 27.3 W75 28 33.8
19	29/10/2009 07:25:04 a.m.	1819 ft	0.8 nm	0:00:24	120 kt	4° verdadero	S4 03 59.4 W75 28 31.8
20	29/10/2009 07:25:28 a.m.	1801 ft	0.6 nm	0:00:17	122 kt	7° verdadero	S4 03 11.6 W75 28 28.8
21	29/10/2009 07:25:45 a.m.	1741 ft	0.6 nm	0:00:19	120 kt	8° verdadero	S4 02 37.3 W75 28 24.8
22	29/10/2009 07:26:04 a.m.	1756 ft	0.6 nm	0:00:17	121 kt	8° verdadero	S4 01 59.6 W75 28 19.4
23	29/10/2009 07:26:21 a.m.	1727 ft	0.4 nm	0:00:12	119 kt	11° verdadero	S4 01 25.9 W75 28 14.6
24	29/10/2009 07:26:33 a.m.	1752 ft	0.4 nm	0:00:12	119 kt	12° verdadero	S4 01 02.6 W75 28 10.2
25	29/10/2009 07:26:45 a.m.	1734 ft	0.4 nm	0:00:12	121 kt	6° verdadero	S4 00 39.4 W75 28 05.1
26	29/10/2009 07:26:57 a.m.	1708 ft	0.6 nm	0:00:17	122 kt	7° verdadero	S4 00 15.4 W75 28 02.5
27	29/10/2009 07:27:14 a.m.	1661 ft	0.7 nm	0:00:21	122 kt	9° verdadero	S3 59 41.2 W75 27 58.0
28	29/10/2009 07:27:35 a.m.	1620 ft	0.5 nm	0:00:15	120 kt	13° verdadero	S3 58 59.3 W75 27 51.0
29	29/10/2009 07:27:50 a.m.	1617 ft	0.4 nm	0:00:12	120 kt	12° verdadero	S3 58 30.1 W75 27 44.3
30	29/10/2009 07:28:02 a.m.	1617 ft	0.5 nm	0:00:14	120 kt	8° verdadero	S3 58 06.7 W75 27 39.4
31	29/10/2009 07:28:16 a.m.	1598 ft	0.7 nm	0:00:21	123 kt	6° verdadero	S3 57 38.9 W75 27 35.7
32	29/10/2009 07:28:37 a.m.	1506 ft	0.8 nm	0:00:24	125 kt	7° verdadero	S3 56 56.1 W75 27 30.9
33	29/10/2009 07:29:01 a.m.	1415 ft	0.8 nm	0:00:22	124 kt	5° verdadero	S3 56 06.4 W75 27 25.0
34	29/10/2009 07:29:23 a.m.	1380 ft	1.0 nm	0:00:30	124 kt	5° verdadero	S3 55 21.3 W75 27 21.2
35	29/10/2009 07:29:53 a.m.	1308 ft	0.9 nm	0:00:27	122 kt	5° verdadero	S3 54 19.8 W75 27 15.7
36	29/10/2009 07:30:20 a.m.	1271 ft	0.9 nm	0:00:25	123 kt	5° verdadero	S3 53 25.2 W75 27 10.7
37	29/10/2009 07:30:45 a.m.	1227 ft	1.1 nm	0:00:32	122 kt	6° verdadero	S3 52 34.4 W75 27 05.9
38	29/10/2009 07:31:17 a.m.	1183 ft	0.9 nm	0:00:28	120 kt	6° verdadero	S3 51 29.9 W75 26 59.3
39	29/10/2009 07:31:45 a.m.	1177 ft	0.7 nm	0:00:20	118 kt	6° verdadero	S3 50 34.2 W75 26 53.1
40	29/10/2009 07:32:05 a.m.	1189 ft	0.7 nm	0:00:22	118 kt	7° verdadero	S3 49 55.0 W75 26 49.2
41	29/10/2009 07:32:27 a.m.	1202 ft	0.7 nm	0:00:22	118 kt	6° verdadero	S3 49 12.2 W75 26 44.1
42	29/10/2009 07:32:49 a.m.	1201 ft	1.2 nm	0:00:36	118 kt	5° verdadero	S3 48 29.1 W75 26 39.7
43	29/10/2009 07:33:25 a.m.	1226 ft	0.6 nm	0:00:17	118 kt	6° verdadero	S3 47 18.9 W75 26 33.2
44	29/10/2009 07:33:42 a.m.	1218 ft	0.6 nm	0:00:18	116 kt	6° verdadero	S3 46 45.8 W75 26 29.5
45	29/10/2009 07:34:00 a.m.	1245 ft	0.6 nm	0:00:19	117 kt	7° verdadero	S3 46 11.3 W75 26 25.8
46	29/10/2009 07:34:19 a.m.	1215 ft	0.8 nm	0:00:23	118 kt	9° verdadero	S3 45 34.7 W75 26 21.1
47	29/10/2009 07:34:42 a.m.	1175 ft	0.6 nm	0:00:17	119 kt	12° verdadero	S3 44 50.0 W75 26 14.0
48	29/10/2009 07:34:59 a.m.	1093 ft	0.4 nm	0:00:12	112 kt	14° verdadero	S3 44 17.1 W75 26 07.1
49	29/10/2009 07:35:11 a.m.	962 ft	0.2 nm	0:00:08	98 kt	14° verdadero	S3 43 55.4 W75 26 01.6
50	29/10/2009 07:35:19 a.m.	868 ft	0.1 nm	0:00:06	80 kt	14° verdadero	S3 43 42.8 W75 25 58.4
51	29/10/2009 07:35:25 a.m.	791 ft	0.1 nm	0:00:06	72 kt	13° verdadero	S3 43 35.0 W75 25 56.5
52	29/10/2009 07:35:31 a.m.	655 ft					S3 43 28.0 W75 25 55.0
<fin>							

Centrar mapa en los elementos seleccionados

Puntos	Longitud	Área	Tiempo transcurrido	Velocidad media
1	0.6 nm	0 metros	0:00:19	120 kt

Invertir | Filtrar... | Mostrar perfil... | Mostrar en el mapa

Vínculo

Archivo/URL: | Examinar...

Data extraída de la unidad de GPS del helicóptero.

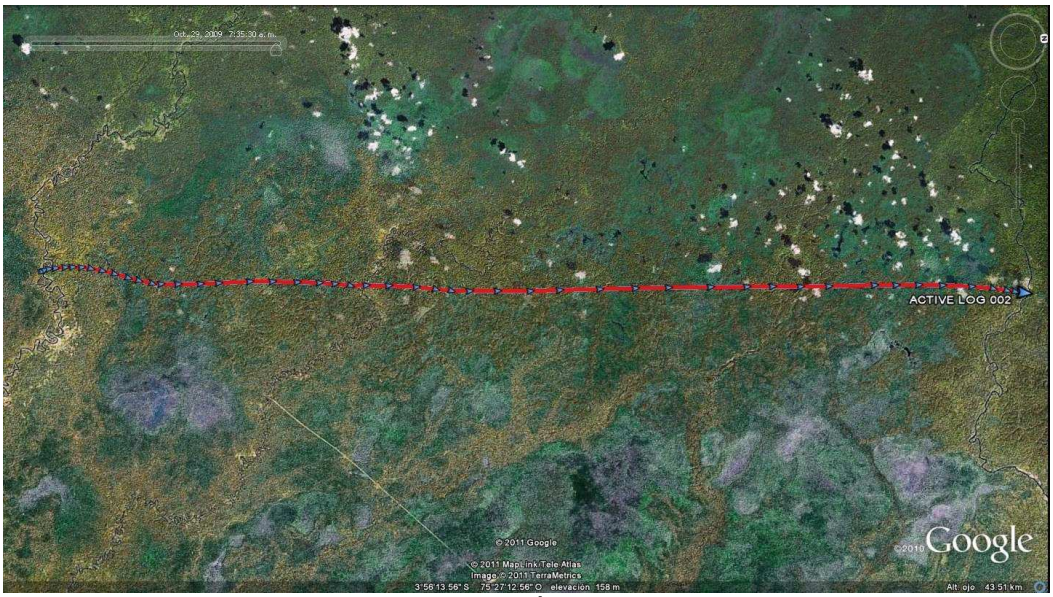
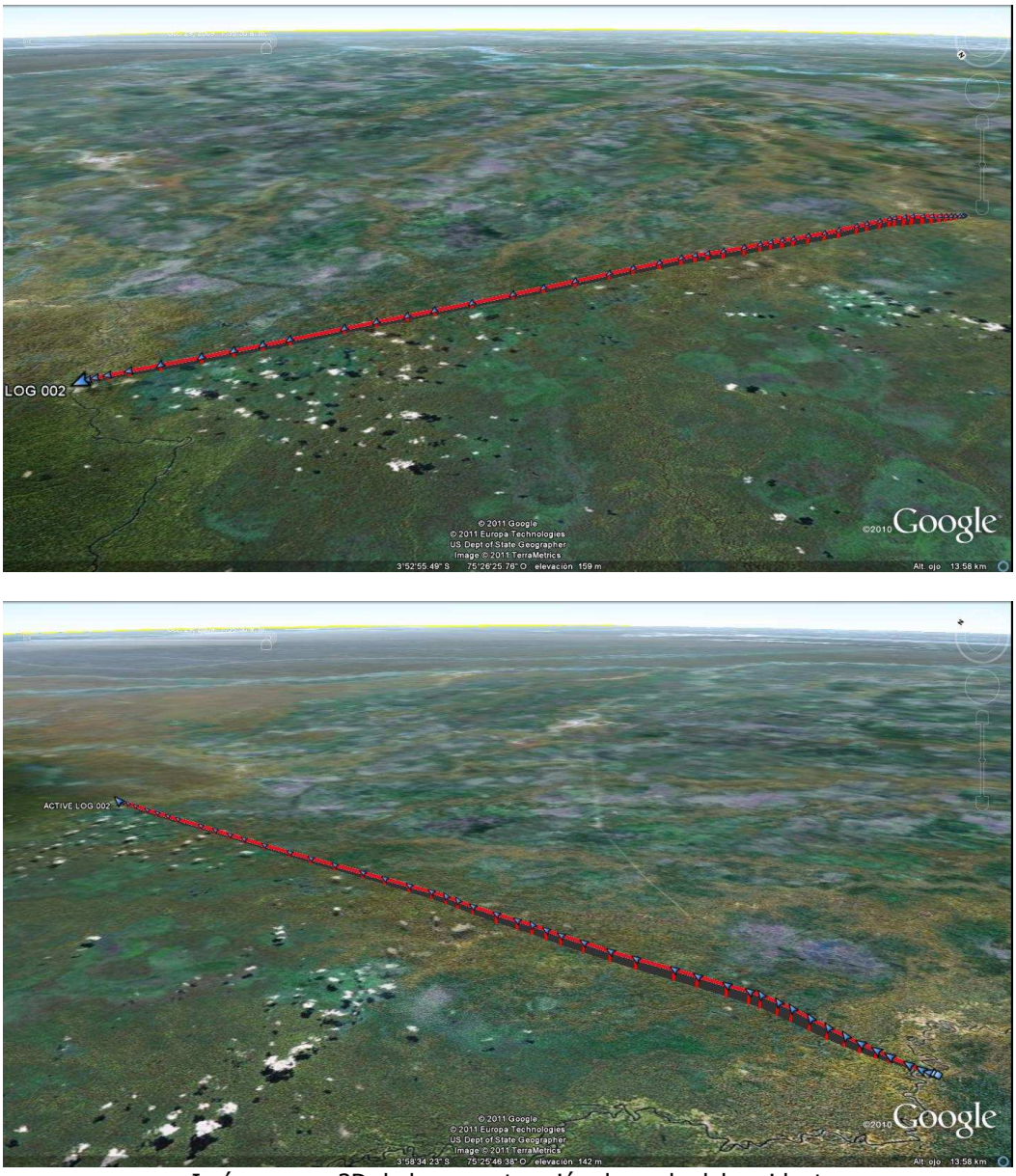


Imagen de la reconstrucción del vuelo del accidente.



Imágenes en 3D de la reconstrucción de vuelo del accidente.

La reconstrucción basada en la data extraída del GPS es referencial y nos muestra que el vuelo se llevó a cabo de manera normal (alturas, velocidades, rumbos).

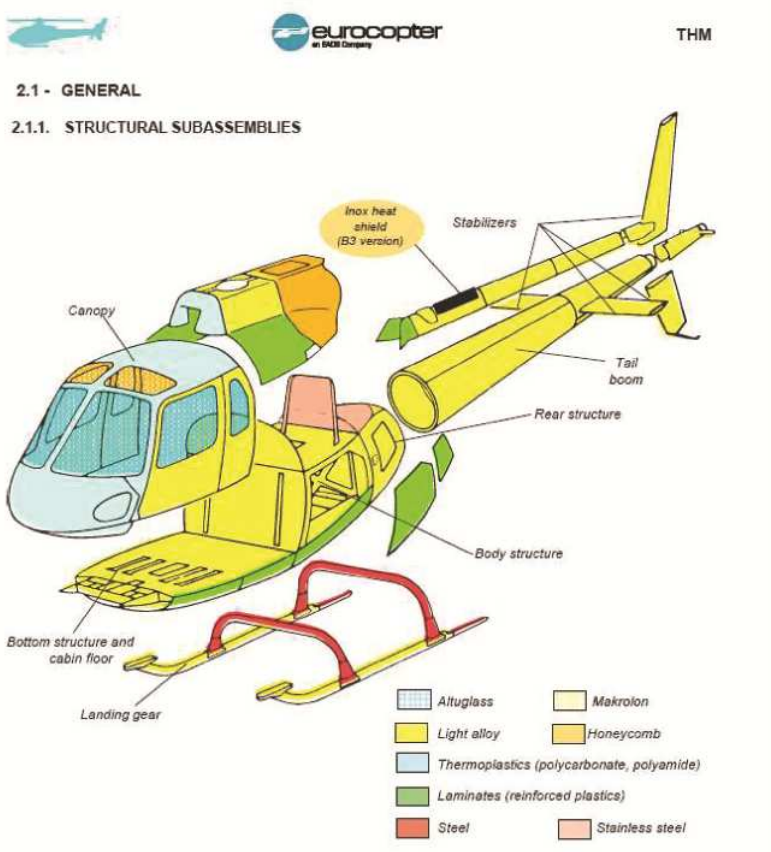
2.3.6.4 EMERGENCY LOCATOR TRANSMITTER – ELT

Marca : ARTEX
Modelo : ME-406-HM
P/N : 453-6604
S/N : 10089
Código Hexadecimal: DF0C40060C00261

El equipo E.L.T. se activó al impactar el helicóptero contra un árbol, arrojando la señal la siguiente posición: 03° 43' S; 075° 25' W. El equipo funcionó correctamente, lo que permitió la ubicación de los restos del helicóptero.

2.3.7 DAÑOS A LA AERONAVE

De acuerdo a los restos encontrados en la zona del accidente, el helicóptero sufrió daños mayores en todos sus sub ensamblajes estructurales debido a las fuerzas de impacto contra el árbol y luego contra el terreno. Debido a estos daños, podría considerarse como una destrucción total de aeronave, sin embargo la determinación final de los daños es competencia de la Dirección General de Aeronáutica Civil de acuerdo a lo establecido en el Artículo 95º del Reglamento de la Ley de Aeronáutica Civil Ley 27261.



2.4 FACTORES HUMANOS

2.4.1 FACTORES SICOLÓGICOS Y FISIOLÓGICOS QUE AFECTABAN AL PERSONAL

La CIAA tuvo contacto con familiares directos del piloto de la aeronave y en una entrevista, entre otros aspectos tratados, se indagó acerca de su situación emocional en el momento del accidente. La respuesta fue negativa cuando se preguntó si tenían conocimiento sobre algún tema personal que pudiera haber influenciado en el desarrollo de los hechos.

De igual forma se procedió con dos testigos más, quienes formaban parte de su ambiente laboral, manifestando lo mismo que los familiares directos.

No sé ha podido establecer algún factor fisiológico que pudiera haber contribuido al desarrollo del accidente.

2.5 SUPERVIVENCIA

2.5.1 ANÁLISIS DE LESIONES Y VÍCTIMAS

Los sobrevivientes fueron diagnosticados con TEC leve, D/C de fractura de cráneo, Politraumatismos y Fractura Proximal en la tibia derecha.

Los certificados de Necropsia de Ley indican que el pasajero y piloto fallecieron debido a Politraumatismos y Fractura Proximal en la tibia derecha y por laceración pulmonar y neumotórax (causa básica) siendo la causa directa traumatismo torácico y cervical cerrado, respectivamente.

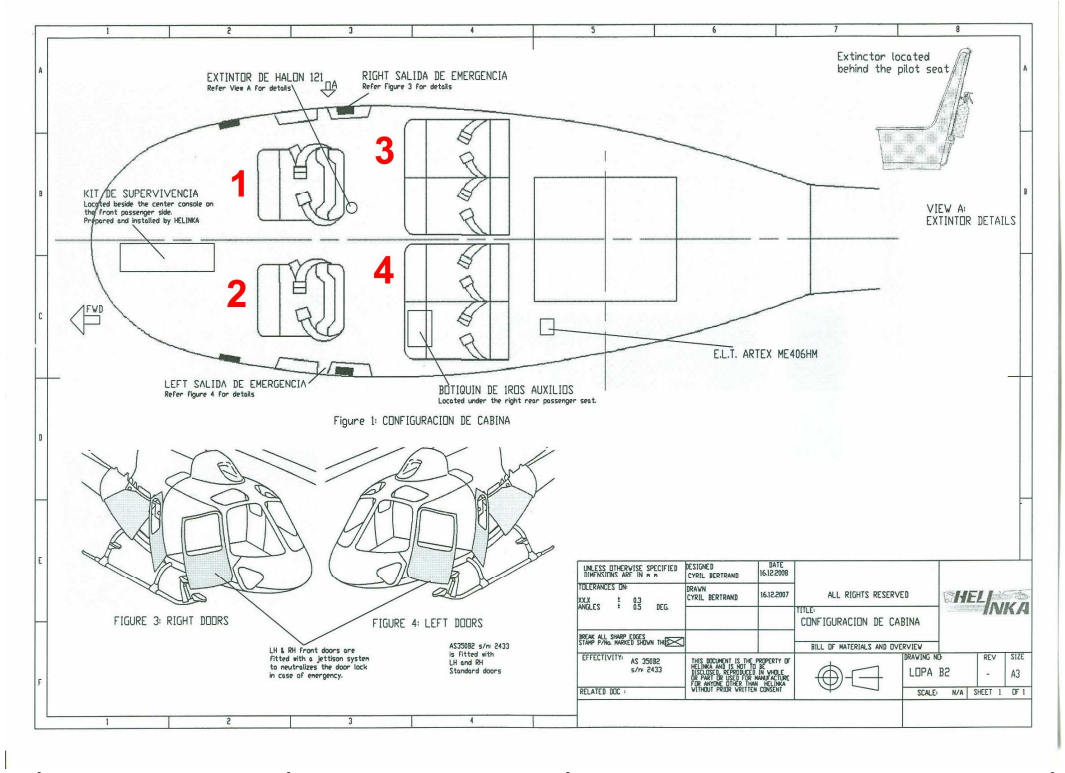


Gráfico de la configuración de la cabina del helicóptero, donde se puede apreciar la ubicación del piloto (1), y el pasajero que iba adelante (2) ambos fallecidos, asimismo la ubicación de los pasajeros que sobrevivieron (3) y (4).

Fotografías de los daños ocasionados al helicóptero por el impacto contra el árbol.

2.5.2 ASPECTOS DE SUPERVIVENCIA

El equipo de rescate y la unidad médica del Campamento Volante 36 actuó de acuerdo a los procedimientos escritos en sus planes de emergencias, lamentablemente la violencia de la colisión de la aeronave no permitió que el piloto y el pasajero ubicado a su lado tuvieran mayores posibilidades de supervivencia.

2.5.3 INCENDIOS

No hubo incendio durante el vuelo, ni después del impacto de la aeronave contra el árbol o el terreno.

3. CONCLUSIÓN

3.1 CONCLUSIONES

El piloto recibió el curso Inicial en Tierra del equipo Eurocopter AS350 B2 FX con resultados Satisfactorios.

El piloto estaba habilitado como piloto al mando de la aeronave Eurocopter AS350 B2 FX, así mismo contaba con apto médico vigente al día del accidente.

El centro de gravedad y el peso de despegue de la aeronave estaban dentro de los límites establecidos.

Las condiciones meteorológicas en el momento del accidente fueron óptimas para la realización del vuelo.

A bordo de la aeronave se encontraban cuatro personas, tres pasajeros y un tripulante, además de algunos víveres y dos bolsas con Carbonato de Calcio.

El piloto no notificó al campamento Volante 36 (lugar del aterrizaje) ninguna situación anómala o de emergencia.

Los restos de la aeronave, así como la descripción de los sucedido por los sobrevivientes, indican que el piloto realizó la maniobra de auto rotación de forma satisfactoria, pero inconclusa, momento en que colisionó la cabina de mando con un árbol de aproximadamente 20.5 metros de alto.

La altura, que tenía la aeronave cuando el motor perdió potencia, resultó insuficiente para que la tripulación realice un aterrizaje de emergencia con mayores posibilidades de éxito.

Producto del impacto, la aeronave quedó destruida sin registrarse incendio.

El Piloto y un pasajero perecieron como consecuencia del impacto.

El tiempo de respuesta de la unidad de socorro médico y del equipo de emergencia del Campamento Volante 36 fue el adecuado para estos casos.

El PIA fue aprobado sin la incorporación del Manual de Heli-Lynx ICA-PA-06-013-05-1, requerido por el STC SH06-5.

El helicóptero Eurocopter AS 350B2, N/S: 2433 tuvo un accidente el 10 de setiembre de 1999, en Alaska, cuando operaba bajo matrícula N6007S.

El helicóptero fue reconstruido por la compañía Heli-Lynx en junio del 2008 en Canadá.

Se comprobó la falta de control de dos Directivas de Aeronavegabilidad, sin embargo estas no habrían contribuido con la ocurrencia del accidente.

Se llevó a cabo una Inspección de 150 horas al motor Honeywell LTS101-700D-2, N/S: LE-46131C, sin disponer de los bancos de prueba necesarios para realizar algunos chequeos específicos de la inspección; así mismo, se firmó la lista de chequeo de la inspección como CUMPLIDA, cuando esto no se realizó de manera adecuada.

Se comprobó la existencia de errores en la referencia de algunos procedimientos de chequeo en la Inspección de 150 horas, del Manual de Mantenimiento del motor LTS101-700D-2 de Honeywell.

El motor LTS101-700D-2 tuvo una repentina pérdida de potencia en la aproximación final.

3.2 PROBABLES CAUSAS

La Comisión de Investigación de Accidentes de Aviación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, determina sobre la(s) probable(s) causa(s) del accidente, como sigue(n) a continuación:

La pérdida repentina de potencia en el motor del helicóptero, en la fase de aproximación final al helipuerto, debido a razones indeterminadas.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

4.1 A la Dirección General de Aeronáutica Civil.

- Establecer los alcances y las modificaciones necesarias, en las regulaciones vigentes, a fin de que las áreas pertinentes de la DGAC, puedan cumplir con el rol de control y vigilancia que le corresponde, en el accionar de las empresas de su sector así como en todas aquellas que les prestan servicio.

- Elaborar un método o procedimiento, aplicable al Manual de Inspector de Aeronavegabilidad, para la entrega o renovación del Certificado de Aeronavegabilidad o constancia de Conformidad, que incluya y/o permita reforzar los procedimientos ya existentes en lo referente a:

* La obtención y verificación del historial técnico de la aeronave, con mayor énfasis, cuando ingrese al país por primera vez (por ej. si ha tenido algún accidente operando bajo otra matrícula o en otro país).
* Verificación y comprobación de cualquier entrenamiento especial, que sea requerido por el personal a realizar el cumplimiento de cualquier boletín de servicio mandatorio o directiva de aeronavegabilidad.

- Elaborar un método o procedimiento, aplicable al Manual General de Mantenimiento-MGM de las compañías que operan bajo la RAP parte 135, que incluya y/o permita reforzar los procedimientos ya existentes en lo referente a los dos puntos arriba descritos.

4.2 A la compañía Helinka S.A.C.

- Llevar a cabo, bajo supervisión y aprobación de la D.G.A.C., una revisión a su Manual General de Mantenimiento-MGM, para incluir algún método o procedimiento que incluya y/o permita reforzar los procedimientos ya existentes en lo referente a:

* La obtención y verificación del historial técnico de la aeronave, con mayor énfasis, cuando ingrese al país por primera vez (por ej. si ha tenido algún accidente operando bajo otra matrícula o en otro país).
* Verificación y comprobación de cualquier entrenamiento especial, que sea requerido por el personal a realizar el cumplimiento de cualquier boletín de servicio mandatario o directiva de aeronavegabilidad.

4.3 A la compañía Honeywell

- Establecer algún método o procedimiento, que permita detectar, corregir y modificar cualquier error durante la elaboración o revisión de los procedimientos de inspecciones de todo tipo de manual técnico.

4.4 A los Operadores de helicópteros.

- Establecer y desarrollar políticas y acciones de refuerzo con miras a garantizar el estricto cumplimiento de las normas de seguridad aeronáutica, lo que deberá ser realizado en conjunto con las empresas que guardan una relación contractual y que se desarrollan ó no, en el ámbito aeronáutico.

- Establecer un cronograma de cumplimiento en lo referente a la práctica de las tripulaciones en simuladores de vuelo, de acuerdo a la normatividad vigente.

- Realizar seminarios y eventos destinados a la estandarización de los procedimientos, que deberán realizar las tripulaciones de vuelo, cuando se vean envueltas en situaciones de emergencias extremas.

APÉNDICES

A. FOTOS

B. DOCUMENTOS VARIOS

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN - CIAA

FIRMAS:

FERNANDO MELGAR VARGAS
Presidente – CIAA

MARIA DEL PILAR IBERICO OCAMPO
Secretaria – CIAA

Miembro – CIAA

PATRIK FRYKBERG PERALTA
Miembro – CIAA

Nota – De acuerdo a lo establecido en el Artículo 304° del Reglamento de la Ley de Aeronáutica Civil Ley 27261 la Comisión de Investigación de Accidentes de Aviación consideró la inclusión del señor Enrique Astete Rieckhof como especialista en Operaciones Aéreas.