



DGAC
C H I L E

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DPA

**Departamento
Prevención de
Accidentes**

INFORME FINAL INCIDENTE DE AVIACIÓN Nº 1672AE

Aeronave : HELICÓPTERO AS355NP

**Lugar : INTERIOR FUNDO SAN
ANTONIO LOS ANGELES
REGIÓN DEL BÍO BÍO**

Fecha : 24 DE JUNIO 2013

ANTECEDENTES

La metodología de la Investigación considera las Normas y Métodos Recomendados (SARPS) establecidos en el Anexo 13, "Investigación de Accidentes de Aviación", al Convenio de Chicago publicado por la Organización de Aviación Civil Internacional (O.A.C.I.), y lo establecido en el "Reglamento sobre Investigaciones de Accidentes e Incidentes de Aviación" (DAR-13), aprobado por Decreto Supremo N° 216 de fecha 03 de diciembre del 2003.

DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE

El día 24 de junio de 2013, el helicóptero marca Eurocopter modelo AS 355NP, matrícula [REDACTED] explotado por la empresa [REDACTED] al mando del piloto comercial de helicóptero, [REDACTED], posterior al despegue, desde el aeródromo María Dolores (SCGE), en la fase de ascenso, efectuó un aterrizaje de emergencia, al sentir un ruido en la parte posterior del helicóptero. A consecuencia del aterrizaje, la aeronave resultó dañada. El piloto con el pasajero, con lesiones de carácter leve.

1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

- 1.1.1. El día del accidente, el helicóptero matrícula [REDACTED] despegó del Aeropuerto Arturo Merino Benítez (SCEL), a las 10:23 Hl. para dirigirse al Aeródromo El Mirador (SCPV) de la ciudad de Puerto Varas, con escala en el Aeródromo María Dolores (SCGE) de la ciudad de Los Ángeles. El arribo en el Aeródromo María Dolores (SCGE), fue registrado a las 13:18 hrs. local.
-

- 1.1.2.** De acuerdo a lo señalado por el piloto, el primer tramo del vuelo fue sin inconvenientes. En Los Ángeles, procedió a reabastecerse de combustible, lo que hizo desde el pit de combustible que tiene la empresa en la base de Mininco (ubicado en el mismo aeródromo), para luego proseguir según plan de vuelo hasta el Aeródromo El Mirador (SCPV), de la ciudad de Puerto Varas.
- 1.1.3.** Previo al despegue desde el Aeródromo María Dolores (SCGE), el piloto realizó el prevuelo de la aeronave verificando, entre otras cosas, el nivel de aceite de los motores, nivel de líquido hidráulico y nivel de aceite de la caja de transmisión. Sin embargo, la caja de transmisión del helicóptero, no marcaba el nivel de aceite, el cual fue observado a través de la ventana de visualización o visor (viewing window).
- 1.1.4.** El piloto al no poder observar el nivel de aceite a través del visor, procedió a abrir la capota de inspección de la transmisión (MGB cowling), ubicada al lado izquierdo, verificando que esta no indicaba la cantidad de aceite. Debido a esto, el piloto procedió a llamar al personal de mantenimiento de la compañía vía telefónica, ubicada en la ciudad de Santiago, quienes le indicaron que para normalizar el nivel, debía hacer girar el rotor de cola y el principal, en forma manual y verificar el nivel. También se le indicó que verificara si la aeronave estaba posada sobre un terreno inclinado. Para lo cual, se le instruyó que pusiera el motor en marcha, efectuara un vuelo estacionario y aterrizara, maniobras que fueron realizadas por el piloto.
- 1.1.5.** Cumplido todos estos procesos, el piloto procedió a abrir nuevamente la capota de inspección (MGB cowling), para verificar el nivel de aceite de la caja de transmisión, encontrándose en esta oportunidad, el nivel normal. Durante todo este diálogo vía telefónica entre el piloto y las personas de mantenimiento de la compañía, el piloto enviaba fotografías del sistema de medición de aceite de la
-

caja de transmisión, para que el personal de mantenimiento confirmara que se estaba verificando el nivel de aceite correcto.

- 1.1.6. Cumplida esta parte de la inspección, según el piloto, procedió a cerrar y asegurar la capota de la transmisión (MGB cowling), y continuó con el resto de la lista de chequeo, verificando el rotor de cola y varillas del rotor principal, componentes que se encontraban normales. Posteriormente, ingresó a la cabina para continuar con la verificación, conforme a la lista de chequeo, la que se realizó sin observaciones.
 - 1.1.7. Luego, procedió a la puesta en marcha de ambos motores, lo que fue normal, instrumentos RPM del rotor principal y motores en rango normal, luces de avisos apagadas, verificó la presiones y parámetros de temperatura de ambos motores, todo lo cual se encontraba dentro de parámetros normales de operación.
 - 1.1.8. Posterior a esto, el piloto notificó a la estación AFIS del Aeródromo María Dolores (SCGE) de la ciudad de Los Ángeles, que se encontraba listo para despegar. Inició el despegue desde el comienzo de la pista 18, con vuelo traslacional a baja altura, para posteriormente iniciar el ascenso.
 - 1.1.9. Cuando la aeronave se encontraba sobre el segundo tercio de la pista 18, a unos 400 pies AGL, el piloto relató que sintió un fuerte ruido metálico, procediendo de inmediato a efectuar un aterrizaje de emergencia sobre un terreno ubicado fuera del aeródromo y que está a una distancia de 400 metros desde fin de la pista 18.
 - 1.1.10. El piloto relató que junto con el ruido, el helicóptero presentó movimientos verticales no asociados a turbulencia y que éstos se detuvieron en el momento en que el ruido cesó. El ruido duró entre 3 a 5 segundos. Además, señaló que, previo a esta situación, los parámetros de motores y sistemas eran normales,
-

tomando la decisión de aterrizar en forma inmediata sobre un campo que estaba en la trayectoria del vuelo.

- 1.1.11.** Según el piloto, la aproximación al lugar escogido fue con una velocidad entre 50 y 60 nudos aproximadamente, y a una razón de descenso que el piloto señaló no recordar. Próximo al aterrizaje, realizó un flare a unos 50 pies aproximadamente, con una velocidad entre 50 y 60 nudos. Aplicó colectivo y su impresión fue que el control del cíclico funcionaba en forma parcial y que para hacer algún cambio de actitud en cualquier sentido, tenía que mover el control en forma exagerada. Señaló que al realizar el flare, llevó el cíclico hacia su cuerpo en todo su recorrido, sin lograrlo. Luego, señaló que inmediatamente sintió el impacto contra el terreno, con una actitud de *"nariz arriba casi en la vertical"*.
- 1.1.12.** El helicóptero impactó primero con el patín y rotor de cola contra el terreno y luego con los skid; durante el desplazamiento de la aeronave sobre el terreno las palas del rotor principal impactaron contra el terreno, finalmente la aeronave se volcó hacia el lado izquierdo, quedando orientada hacia los 270° y a 30 metros del primer punto de impacto con el terreno.
- 1.1.13.** Una vez que la aeronave se detuvo, el piloto y el pasajero la abandonaron por sus propios medios. Posteriormente, ambos ocupantes fueron trasladados a un centro asistencial para verificar sus lesiones.
- 1.1.14.** A consecuencia del accidente, el piloto y el pasajero resultaron con lesiones de carácter leve. La aeronave resultó dañada.
-

1.2. LESIONES

LESIONES	TRIPULACION	PASAJEROS	OTROS	TOTAL
MORTALES				
GRAVES				
MENORES	1	1		2
NINGUNA				
TOTAL	1	1		2

1.3. DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVEFuselaje

Parte delantera (morro) con pérdida de material y destruido.

Cabina con daños y quebraduras en el techo y en la parte ventral de la aeronave.

Puerta corredera del lado izquierdo, desprendida.

Puertas del piloto y copiloto, deformadas y desprendidas.

Parabrisas, con quebraduras.

Capota izquierda de la transmisión (MGB), parcialmente, dañada y desprendida.

Motores

Mamparo corta fuego, deformado y desprendido.

Motor N° 1

Tobera, dañada y deformada.

Eje de conexión del motor con la caja combinada, cortado.

Montantes cortados y motor inclinado hacia el lado izquierdo.

Cubierta protectora, quebrada y desprendida.

Rotura de manguera de aceite y pérdida del aceite.

Motor N° 2

Tobera, dañada y deformada.

Eje de conexión del motor con la caja combinada, cortado.
Montantes cortados y motor inclinado hacia el lado izquierdo.
Cubierta protectora, dañada en la parte superior.

Tren de Aterrizaje

Tubo de deslizamiento del skid izquierdo, quebrado y desprendido en forma parcial, la parte trasera quedó unida al tubo cruzado izquierdo, el cual quedó desprendido y deformado.
El tubo de deslizamiento del skid derecho, se desprendió.
Tubos cruzados deformados y con sus fitting de amarre, cortados.

Rotor Principal

Starflex con sus tres puntas de unión a las palas, fracturados y desprendidos.
Las tres palas resultaron con pérdida de material en los bordes de fuga y deformadas.

Transmisión

Cuatro montantes cortados, permitiendo su inclinación hacia el lado izquierdo.
Chip detector, cortado desde su base.
Bulbo de temperatura, quebrado.

Rotor de Cola

Desprendido con parte del cono de cola, con una pala cortada y su sistema de cambio de paso desprendido.
Una varilla de cambio de paso, doblada y otra elongada y cortada en el rod end.

Cono de Cola

Cortado al final del estabilizador horizontal y desprendido.
Eje de mando de rotor de cola, cortado.

Varillas de mando de cambio de paso, cortadas, ambas en el mismo lugar donde está cortado el cono de cola.

Estabilizador Vertical

Inferior, desprendido y con pérdida de varilla protectora del rotor de cola.

Superior: con un corte de 10 centímetros de ancho y 12 centímetros de profundidad en su borde de ataque.

Estabilizador Horizontal

Horizontal izquierdo, doblado en la punta en 90 grados hacia arriba.

Derecho, partido en la mitad del extremo y doblado hacia abajo.

Otros

Estanque de combustible, roto. Tapa de combustible desarmada.

Estanque hidráulico, deformado con apertura de tapa y pérdida del líquido hidráulico.

Ventilador derecho, desprendido de su base.

Canastillo, desprendido y cortado de su afianzamiento a la estructura del fuselaje.

Anexo "A" Fotografías de daños.

1.4. OTROS DAÑOS

Contaminación del terreno por derrame de combustible, aceite y líquido hidráulico.

1.5. INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN**1.5.1. Piloto**

NOMBRE	
EDAD	28 años.
R.U.T.	
LICENCIA	516
HABILITACIONES	Kamov, AS 355
REGISTRA ACC/INCID.	No.

1.5.2. Experiencia de vuelo en helicópteros

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	18:00
HRS. DE VUELO ÚLT. 30 DÍAS	20:00
HRS. DE VUELO ÚLT. 60 DÍAS	27:00
HRS. DE VUELO ÚLT. 90 DÍAS	52:00
HRS. DE VUELO DÍA DEL ACCID.	02:45
HRS. DE VUELO TOTALES	797:39

1.6. INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE**1.6.1. Antecedentes de la aeronave**

MATRÍCULA		
MARCA	Eurocopter.	
MODELO	AS 355NP	
Nº SERIE	5752	
HORAS DE VUELO	1.192,5	
PLAZAS AUTORIZADAS	1 piloto y 5 pasajeros.	
ÚLTIMA REVISIÓN	22-05-2013 150 Hrs.	
AÑO DE FABRICACIÓN	2007	
PROPIETARIO		
PESOS CERTIFICADOS	P.V. ¹	1.600 kilos.
	P.M.D. ²	2.600 kilos.

1.6.2. Antecedentes de los motores

ANTECEDENTES	MOTOR 1
MARCA	Turbomeca.
MODELO	Arrius 1A1
Nº SERIE	3005
HORAS/CICLOS	1.192,5 FH 904,85 NG 1.501,85 NF
T.B.O.	Por módulos.
ÚLTIMA REVISIÓN	150 horas 22-05-2013

ANTECEDENTES	MOTOR 2
MARCA	Turbomeca.
MODELO	Arrius 1A1
Nº SERIE	3008
HORAS DE VUELO	1.192,5 FH 955,25 NG 1.495,20 NF
T.B.O.	Por módulos.
ÚLTIMA REVISIÓN	150 horas 22-05-2013

¹P.V.: Peso Vacío.
²P.M.D.: Peso Máximo de Despegue

1.6.3 Antecedentes del rotor principal

ANTECEDENTES DE LAS PALAS DEL ROTOR PRINCIPAL			
FABRICANTE	Eurocopter.		
NÚMEROS DE SERIE	N° 1	N° 2	N° 3
	29420	29438	29458
TIEMPO DE VIDA LÍMITE	20.000 horas.	20.000 horas.	20.000 horas.
HORAS AL SUCESO	1.192,5	1.192,5	1.192,5
TIEMPO ENTRE OVERHAUL	No aplica.		
FECHA ÚLTIMO OVERHAUL	No aplica.		
ÚLTIMA INSPECCIÓN FECHA CMA EJECUTOR	150 horas. 22-05-2013.		

1.6.4 Antecedentes del rotor de cola

ANTECEDENTES DE LAS PALAS DEL ROTOR COLA		
FABRICANTE	Eurocopter.	
NÚMERO DE SERIE	N° 1	N° 2
	15167	15167
HORAS	1.192,5	1.192,5
TIEMPO MÁXIMO DE USO	4.000 horas.	
FECHA ÚLTIMO OVERHAUL	No aplica, (palas nuevas).	
ÚLTIMA INSPECCIÓN FECHA CMA EJECUTOR	150 horas. 22-05-2013	

1.6.5 Documentación a bordo

DOCUMENTACIÓN	CONDICIÓN
CERTIFICADO MATRÍCULA	Sin observaciones.
CERTIFICADO AERONAVEGABILIDAD	Sin observaciones.
MANUAL DE VUELO DE LA AERONAVE	Sin observaciones.
BITÁCORA DE VUELO	Sin observaciones.

1.6.6 Historial de Mantenimiento

De acuerdo a la documentación de la aeronave, las inspecciones y/o mantenimiento al helicóptero, se realizaban en los tiempos establecidos en el programa de mantenimiento, aprobado por la DGAC. Estos trabajos se realizaban en el [redacted] el cual además se encontraba aprobado, habilitado y vigente en el tipo de aeronave.

Los Registros de Mantenimiento se mantenían de acuerdo a lo estipulado por la normativa vigente (DGAC).

Los manuales técnicos utilizados en el mantenimiento de la aeronave, se mantenían vigentes y actualizados.

A bordo de la aeronave, en el momento del accidente, se encontraba el certificado de aeronavegabilidad con validez hasta el 11-09-2014.

1.6.7 Inspecciones realizadas a la aeronave en el lugar del suceso

En el lugar del suceso, el equipo investigador, en presencia del personal de la empresa operadora [redacted] y con participación del personal del [redacted], efectuó una inspección física a la aeronave y un registro fotográfico de su estado.

1.6.7.1 Inspección física

La aeronave presentaba daños generalizado en toda su estructura,

Al interior de la aeronave se encontró:

Manual de vuelo de la aeronave, de acuerdo a última revisión con el certificado de Peso y Balance.

Kit de primeros auxilios, en condición servible.

Certificado de matrícula.

Certificado de aeronavegabilidad número [redacted]

Placa incombustible de datos y de matrícula de la aeronave.

Extintor de incendios, en condición servible.

Cartilla de corrección de compás magnético, vigente.

Hallazgos Relevantes

Al comprobar la integridad de la aeronave, faltaba entre los restos, una de las capotas del lado izquierdo, correspondiente a la transmisión (MGB cowling).

Posteriormente se encontró una parte de la capota de la transmisión, a 50 metros después del final de la pista 18. Esta tiene incorporado uno de los seguros, el cual estaba abierto, en buenas condiciones.

A 200 metros después del final de la pista 18, se encontraron diseminadas (pequeñas partes) sobre el terreno partes de la capota izquierda de la transmisión.

1.6.8 Peritajes

Los restos de la aeronave se trasladaron a Santiago y junto con los Representantes Técnicos de los fabricantes de la aeronave y de los motores (Eurocopter y de Turbomeca) y con el apoyo de personal de mantenimiento del , habilitado en el tipo de aeronave, se efectuó una inspección detallada a la aeronave realizada por técnicos representantes del fabricante de la aeronave Eurocopter y de los motores Turbomeca, en conjunto con investigadores de la DGAC., de acuerdo al siguiente detalle:

1.6.8.1 Motores

- Desmontaje de ambos motores.
- Los datos de identificación de los motores eran los siguientes:

Motor	Marca	Modelo	Serie
-------	-------	--------	-------

N° 1	Turbomeca.	1 A 1	3005
N° 2	Turbomeca.	1 A 1	3008

- Secciones de potencia, sin daños visible. Giraron libremente, sin observaciones.
- Líneas de combustible, correctamente instaladas, ruteadas y afianzadas, sin daños aparentes.
- Cableados eléctricos, sin observaciones.
- Sistema de protección anti fuego, ubicados en la parte delantera y trasera de ambos motores, doblados y dañados.
- Compresor, sin daños visible y se giraron libremente, sin observaciones.
- Filtros de Combustible de ambos motores, sin observaciones.
- Detectores de partículas magnéticas delanteros y traseros, sin observaciones.
- Mangueras de combustible, sin daños aparentes.

1.6.8.2 Controles de vuelo

- Los mandos duales no se encontraban instalados.
 - El movimiento de los pedales, se hizo con libertad hasta la parte cortada del cono de cola. Su ferretería estaba correctamente instalada y asegurada.
 - El control del bastón colectivo estaba con movimiento libre y sin obstrucciones hasta el servo correspondiente. Su ferretería estaba correctamente instalada y asegurada.
 - El movimiento del bastón cíclico, hacia adelante y hacia atrás, se encontró sin observaciones. La ferretería correctamente instalada y asegurada. Su movimiento hasta el servo izquierdo, sin obstrucciones.
 - No hubo movimiento del bastón del control cíclico en forma lateral (hacia ambos lados), debido al desprendimiento de la bellcrank del servo derecho, que se encontraba con su varilla de control doblada. Su ferretería se encontraba correctamente instalada y asegurada.
-

1.6.8.3 Sistema de Servos Hidráulicos

- Se desmontaron los 3 servos.
- El servo delantero izquierdo se encontró dañado, su ferretería correctamente instalada y asegurada.
- El servo delantero derecho se encontraba sin movimiento, a consecuencia del desprendimiento de la bellcrank del servo, el cual estaba con su varilla de control doblada, debido al hundimiento de la transmisión en la estructura del fuselaje, al ceder las vigas de amarre durante el impacto de la aeronave contra el terreno.
- El servo trasero, se encontró con su ferretería correctamente instalada y asegurada.
- No se encontró líquido hidráulico en los estanques, debido a que éste se derramó en el lugar del suceso por la ruptura de mangueras hidráulicas y desprendimiento de la tapa del estanque N° 1.

1.6.8.4 Transmisión

- Se desmontó la transmisión principal para realizar los trabajos que a continuación se detallan:
 - Toma de muestra de aceite, la que fue enviada al laboratorio para posterior análisis.
 - En la inspección del detector de partículas magnéticas (Chip detector), éste se encontró cortado al desmontarse y sin evidencias de partículas metálicas.
 - Se efectuó un drenaje y medición del aceite de la transmisión. Fue extraído y medido un total de 4,5 litros de aceite, siendo su capacidad de 6,5 litros.
 - El aceite que tenía la transmisión era el Móvil Jet Oil 254, de acuerdo al manual de mantenimiento.
-

- En la inspección del interruptor de presión de aceite, este se encontró doblado y con evidencia de filtración, daño atribuible al impacto de la aeronave contra el terreno.
 - La transmisión giraba libremente.
 - La inspección boroscópica, no evidenció observaciones.
 - El conjunto de la transmisión principal se desprendió al cortarse sus montantes y se inclinó hacia la izquierda, con una torsión hacia la derecha, por el sentido de giro del rotor principal.
 - La capota de la transmisión (MGB cowling) del lado derecho, se encontró correctamente instalada, cerrada y asegurada. Los seguros y dispositivos de fijación tipo gancho (spring assembly) asegurados y en buenas condiciones.
 - Los dispositivos de fijación de tipo gancho (spring assembly) instalados al lado izquierdo de la aeronave y de aseguramiento de la capota de la transmisión (MGB cowling), estaban en buenas condiciones.
 - Una parte de la capota izquierda de la transmisión, se encontró con el broche trasero abierto y en buenas condiciones. El número de parte del broche trasero es 355 A58 3049.21 y concordante con el encontrado en el catálogo de partes.

 - Con relación al peritaje efectuado a la aeronave, el informe emitido por el Representante " ") concluye:
"Que, en la inspección, fue confirmada la continuidad mecánica entre, los motores, la MGB, el rotor principal y de cola de la aeronave antes del impacto de la aeronave con el terreno. Los daños observados en los acoples de los motores a la MGB, las palas del rotor principal y rotor de cola, muestran que la potencia se mantenía en las palas del rotor de cola y rotor principal durante el impacto contra el terreno".
-

- *“La continuidad de los controles de vuelo entre el bastón colectivo, bastón cíclico, y las palas del rotor principal. Asimismo entre los pedales y las palas del rotor de cola”.*
- *“Exceptuando los daños observados en la cubierta de la MGB del lado izquierdo, todos los daños observados son el resultado del impacto de la aeronave con el terreno.”*
- Asimismo, el Representante de Turbomeca, fabricante de los motores en su informe concluye:
- *“Que al momento del impacto ambos motores se encontraban girando y operando.”*

1.6.8.7 Otras Pericias

Combustible

El análisis de la muestra de kerosene de aviación se realizó en el Laboratorio Central de Combustibles de la empresa Petrobras Chile.

El certificado del análisis N°18871 emitido por esta entidad, indica que el combustible analizado, cumple con las especificaciones en los parámetros medidos.

Aceite

Se extrajeron dos muestras de aceite para ser periciadas en los laboratorios de la empresa Petrobras Chile Distribución Ltda. Las muestras fueron tomadas posterior al suceso, durante el peritaje de la aeronave y motores en dependencias de ().

La muestra de aceite extraída de la transmisión arrojó los siguientes resultados:

- a) Niveles de desgaste, normal.
 - b) Niveles de silicio, normal.
 - c) No se detectó contaminación por agua
-

INFORME DEL VEMD

Technical Document.

VEMD examination.

El informe, en su conclusión, señala que ocurrieron múltiples fallas en un corto período, lo que ocurrió a consecuencia del impacto de la aeronave con el terreno.

1.6.8 Peso y Balance

Peso vacío de la aeronave	1.639,46	Kg.	
Piloto	85,00	Kg.	
Asiento atrás, carga	30,00	Kg.	
Peso maletero de atrás	20,00	Kg.	
Peso carga canastillo	60,00	Kg.	
Pasajero copiloto	100,00	Kg.	
Combustible delantero	263,00	Kg.	
Combustible trasero	310,00	Kg.	Total
	2.507,46	Kg.	

Considerando que el peso máximo de despegue (MTOW) de la aeronave es de 2.600 Kg. y que el peso al momento del despegue desde el Aeródromo Los Ángeles, era de 2.507,46 Kg, se puede señalar que la aeronave estaba bajo el peso máximo de despegue. El C.G. está en 3,37 m, el cual queda dentro del rango.

(Peso y balance presentado por la empresa)

Anexo "B" Informe Técnico.

1.7. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

De acuerdo al Informe Técnico emitido por la Dirección Meteorológica de Chile, en relación a las condiciones meteorológicas registradas el día del accidente, en el

Aeródromo María Dolores de la ciudad de Los Ángeles, en sus conclusiones señala lo siguiente:

"De acuerdo a la información analizada, las condiciones meteorológicas registradas en el aeródromo María Dolores de la ciudad de Los Ángeles, el día 24 de junio de 2013 a las 15:40 horas local (19:40UTC), son viento del sureste entre 5 y 7 nudos, visibilidad mayor a 10.000 metros, sin nubes significativas bajo los 5.000 pies. Temperatura del aire 11°C. Según imágenes satelitales muestra cielos despejados".

1.8. AYUDAS A LA NAVEGACIÓN

No aplicable.

1.9. COMUNICACIONES

Previo al inicio del vuelo las comunicaciones entre el servicio AFIS y la aeronave, se realizaron sin inconvenientes. El piloto no comunicó emergencia.

1.10. INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL ACCIDENTE

El accidente ocurrió en las coordenadas 37°24'37"S, 72°25'36"O. La aeronave quedó a 400 metros pasado el fin de la pista 18 del Aeródromo María Dolores (SCGE) de la ciudad de Los Ángeles. El lugar corresponde a un predio agrícola de propiedad del Fundo San Antonio ubicado al Sur del Aeródromo. Es un terreno plano con algunos árboles ubicados en forma dispersa, que tienen una altura de aproximadamente 20 metros.

La orientación de las marcas de los impactos del helicóptero sobre el terreno, es hacia los 180 grados.

Las primeras marcas dejadas sobre el terreno, corresponden al impacto del patín de cola y rotor de cola; 6 metros más adelante están las marcas de los skid; a la derecha del desplazamiento del helicóptero, hay marcas sobre el terreno de impacto del rotor principal. La aeronave finalmente quedó volcada hacia la

izquierda y orientada a los 270 grados. En total, la aeronave se desplazó sobre el terreno, una distancia de 30 metros.

El examen de los restos permitió establecer que faltaba la capota de la transmisión del lado izquierdo (MGB cowling). Una parte de la capota izquierda, fue encontrada a 50 metros pasado final de pista 18 y otras partes pequeñas, diseminadas a 200 metros pasado el final de la pista 18.

Anexo "C" Fotografías del lugar.

1.11. INCENDIO

No hubo.

1.12. SUPERVIVENCIA

El piloto y pasajero abandonaron la aeronave por sus propios medios. Posteriormente, fueron trasladados por Carabineros de Chile a un centro asistencial.

El informe emitido por la Clínica Los Andes, Atención Médica de Urgencia N° 7427, indicó que el pasajero , resultó policontuso, de carácter leve.

El informe de lesiones emitido por el Hospital de Los Ángeles, señaló que el piloto ξ , resultó policontuso, de carácter leve.

1.13. RELATOS

1.13.1. Extracto del relato del piloto al mando.

"... El día antes señalado despegué desde el aeropuerto Arturo Merino Benítez de la ciudad de Santiago con plan de vuelo María Dolores de la ciudad de Los Ángeles, llevando como pasajero a un funcionario de la empresa. Este vuelo duró aproximadamente 02:15 hrs, arribando a las 12.40 hrs local en Los Ángeles. Posteriormente procedí a cargar combustible, 510 litros, quedando ambos estanques full, lo que me permitía una autonomía de tres horas. Previo al vuelo, presenté el plan en la oficina de operaciones del aeródromo el cual era entre Los

Ángeles y Puerto Varas, consignado un tiempo de 2:30 hrs. con un pasajero, respecto a la carga, esta consistía en equipaje personal, un asiento auxiliar, herramientas, un GPU y una maleta de supervivencia, El cálculo de peso y balance adjunto a la presente declaración.

Realicé el pre vuelo el cual consistió en lo siguiente:

Inspección exterior que comienza en la parte delantera de la aeronave, verificando la posición de lanita que es un corrector de deriva, entrada de aire delantera, las plumillas, estado general de la cabina, verifico que no está instalada la funda del pitot, paso por la puerta izquierda, compruebo apertura de emergencia del lado del copiloto, broches del panel inferior estaban cerrados, paso al lado izquierdo, compruebo el cierre que está correcto, luego verifico la condición del tren de aterrizaje, el cual no presenta anomalías, reviso el compartimento de carga izquierdo, veo que la carga está debidamente asegurada. Verifico la transmisión la cual esta OK, todas las tuberías y cables unidos. Chequeo nivel de aceite del motor, el cual está correcto, chequeo el nivel de líquido hidráulico normal, nivel de caja de transmisión donde me doy cuenta a través del visor que está en cero. Debido a esto procedo a llamar a la compañía, a mantenimiento y le informo esta situación, él me pide que le envíe una foto de esto, acto seguido me llama que es otro mecánico de la compañía para cerciorase que esté mirando el indicador de transmisión y no de motor, le confirmo que es de transmisión y le envío una fotos de esto, posterior me llama para que le indiqué la posición del helicóptero y les confirmo vía teléfono y fotos que la aeronave está en posición horizontal en la plataforma y sin inclinación. Me proponen dar un par de vueltas al rotor principal en forma manual para ver si sube el nivel de aceite ya que me indican que esto es algo normal en los Eurocopter, ya que a veces se queda el aceite dentro del sistema y no se ve el nivel por la mirilla. Después de eso, verifico que no ha subido el nivel. La siguiente instrucción de parte de mantenimiento, es poner el motor en marcha, proceder a vuelo estacionario, rotar en 180 grados, aterrizar y apagar motores. Procedo a lo instruido. Aterrizo y compruebo que el aceite de la

transmisión está en el nivel correcto. Le comunico a mantenimiento señalando que esta vez el nivel está okey. De esto no quedó constancia en bitácora.

Superada esta situación, continuo con el prevuelo, verificando el rotor de cola, sin problemas, varillas rotor principal, estado del Star flex, el cual estaba normal.

Luego en el interior de la cabina ambos ocupantes a bordo, procedo verificar cabina parámetros, todo normal, puesto en marcha. Todo el proceso de puesta en marcha fue normal. Chequeo instrumentos RPM de rotor principal y motores en rango normal, luces de aviso apagadas, parámetros de temperatura y presiones correctos.

Procedo a estacionario me dirijo a la pista 18, autorizado por la torre, se me indica que el viento es del sur con una intensidad de cinco nudos. Procedo al último chequeo antes de iniciar el despegue, verificando luces y RPM, las que están en rango. Aplico potencia hasta 70% de torque y por el eje de pista busco los 60 nudos que es la velocidad de ascenso con un régimen de 500 pies por minutos, asciendo hasta alcanzar 500 pies AGL y luego de cruzar el umbral de la pista siento un fuerte ruido metálico, acompañado de movimientos verticales, no asociados a turbulencia, mi respuesta inmediata es bajar colectivo para aliviar de potencia de la transmisión y motores, me doy cuenta que estoy en una emergencia y procedo aproximar para aterrizar sobre un campo que está a mi izquierda. Comienzo el descenso en forma controlada pero los movimientos verticales se mantenían, viro hacia a la izquierda alcanzando los 50 pies y 50 nudos de velocidad, intentando llegar al terreno elegido, me doy cuenta que tengo control parcial de cíclico, es decir, para hacer algún movimiento en cualquier sentido tengo que mover el control en forma exagerada. Intento hacer un quiebre de planeo llevando el cíclico hacia el cuerpo en todo su recorrido, hacia atrás, sin lograr un efecto esperado, señalo que este control no presentaba rigidez, ni dureza. Impacto contra el terreno sufriendo la fuerte sacudida al golpear las palas del rotor principal con el terreno, terminado en una posición semi lateral, sintiendo el ruido del motor. En tierra recuerdo que procedí a cortar combustible y la emergency cut off, (esto corta todo el sistema eléctrico).

Reitero, que antes de presentarse el problema, no tuve indicaciones de fallas de sistemas, no hubo falla de motor.

Ya en tierra, le pregunté a mi compañero si se encontraba bien, quien me responde que no tiene problemas aparentes, me saco el casco y procedemos a abandonar la aeronave por nuestros propios medios, nos mantuvimos alejados del helicóptero por temor a incendio. Luego notifiqué vía celular a personal del aeródromo respecto a lo sucedido y acto seguido a la compañía INAER.

Posteriormente llegó al lugar, Carabineros, Bomberos y el SAMU, y fuimos trasladados a Urgencia del Hospital de Los Ángeles, para verificar lesiones, un rasguño en mi mano izquierda y mi pasajero tuvo un golpe en una de sus rodillas, ambos fuimos dados de alta.

Que, deseo señalar que lo ocurrido no lo asocio a un problema de rotor de cola, a falla de motores o a un problema hidráulico.

Respecto a mi experiencia de vuelo en helicóptero, señalo que tengo en total 800 horas, en el material aproximadamente 18 horas, los últimos 30 días volé 20 horas, últimos 60 días 27 horas, últimos noventa días, 52 horas”.

1.13.2. Ampliación a declaración del piloto al mando.

“... El día de los hechos, estando en el aeródromo María Dolores (SCGE), abrí las dos capotas laterales de los motores para verificar el soporte de la transmisión, conexiones, pérdidas y fugas, hecho que se encuentra descrito en la lista de chequeo de la aeronave.

Posteriormente y al verificar que estaba todo normal, procedí a cerrar las capotas, para iniciar el vuelo a la ciudad de Puerto Varas.

El despegue lo realicé casi al inicio de la pista 18 y cuando estaba cerca del segundo tercio de la pista, a 300 o 400 pies, empecé a sentir un fuerte ruido metálico, por lo cual bajé colectivo inmediatamente, el ruido duró unos 3 a 4 segundos y verifiqué parámetros dentro del helicóptero y estaba todo normal. Debido a esto, tomé la decisión de aterrizar en forma inmediata, para lo cual

observé un campo que se encontraba en la trayectoria y a unos 500 metros del final de pista con dirección al sur.

Mi altitud siempre fue de unos 400 pies sobre el terreno, continué la aproximación al lugar escogido, velocidad entre 50 a 60 nudos aproximadamente, razón de descenso no la recuerdo, le señalé a mi pasajero que teníamos un problema, no miré dentro del helicóptero mis parámetros y no tenía sonidos de advertencia de la aeronave.

Próximo al aterrizaje, realicé un flare a unos 50 pies aproximadamente, con 50 a 60 nudos de velocidad aproximadamente, apliqué colectivo, pero mi impresión fue que la actitud de la aeronave no cambió y continuó descendiendo. Inmediatamente sentí el impacto contra el terreno con la actitud de nariz arriba, casi en vertical, se me fue el casco hacia adelante, lo cual me dejó momentáneamente sin visión y finalmente me vi volcado hacia el costado izquierdo.

Debo agregar que previo al flare, sentí que al ejercer movimientos en el control cíclico, no tuve la respuesta que yo esperaba, pero nunca tuve rigidez o dureza que me impidiera moverlo.

Respecto al control colectivo y los pedales del helicóptero, no tuve ningún problema.

No regresé al aeródromo de salida, debido a que mi primera reacción debido a los ruidos, los cuales siempre asocié a problemas en la transmisión, fue aterrizar lo más rápido posible, sin analizar nada más.

La decisión de aterrizaje en forma rápida, no sé si pudo haber afectado en el aterrizaje.

Respecto a la primera declaración, debo señalar que cuando sentí el ruido del helicóptero sobre la pista, inmediatamente percibí movimientos verticales fuertes y cuando desapareció el ruido, continuaron esos movimientos, pero más leves.

Volviendo al cierre de las capotas, debo señalar que las aseguré correctamente.

Finalmente, debo señalar que todo, desde que se iniciaron los ruidos, hasta que disminuí potencia, aterricé y finalizó el helicóptero volcado, fue muy rápido”.

1.13.3. Extracto del relato del pasajero

“...El día de los hechos, estando en el aeródromo María Dolores (SCGE), observé a , que realizaba el pre-vuelo del helicóptero y yo me fui a una oficina a realizar trámites administrativos.

Luego, cuando regresé, el helicóptero ya tenía sus capotas cerradas y . , previo a nuestro vuelo a Puerto Varas, realizó una puesta en marcha para verificar parámetros, realizó un estacionario y aterrizó. Volvió a abrir capotas para verificar el nivel de aceite de la transmisión y encontró todo normal.

Luego, abordamos el helicóptero y despegamos desde la pista 18 y más o menos a la mitad de la pista, comenzó a elevarse un poco más, yo me dediqué a ingresar información a mi GPS personal, primero sentí como una explosión, luego varios golpes continuos como de metal, lo cual duró varios segundos y en forma paralela el helicóptero realizó como un guiño a la izquierda y comenzó con movimientos ascendentes, como saltos.

A raíz de lo anterior, . , nombró algo relacionado con la Transmisión, pero no recuerdo si el ruido metálico continuó o no. Yo me dediqué a mirar hacia afuera y observé que el terreno se venía rápidamente hacia mí, con la actitud del helicóptero nariz abajo.

Debido a lo anterior, yo me afirmé del panel, sentí que muy cerca del terreno el helicóptero cambió de actitud, como un flare y luego sentí el golpe contra el terreno, dio un bote y cayó sobre mi costado.

PRE VUELO

CHECK EXTERIOR (respecto a la Main Gear Box (MGB))

MGB COWLING locked Check:

-No foreign object on transmission desk.

-Engine oil level.

-MGB oil level.

-Hydraulic fluid level.

Manual de vuelo, punto 4.2.1

APPROACH AND LANDING

Final approach.

Enter final approach at V-y then reduce speed gradually so as to clear 50 ft (15 metros) at IAS0= 40 Kt (72KM/H).

Landing.

From the hover, gradually reduce collective pitch and control landing until touchdown then lower collective pitch to full low pitch and centralize cyclic stick and pedals.

Manual de vuelo punto 4.7 Approach and Landing.

2. ANÁLISIS

2.1. El piloto al mando contaba con la licencia y habilitaciones requeridas para operar la aeronave. De igual forma, la aeronave se encontraba con su certificado de aeronavegabilidad vigente y autorizada para el tipo de operación en que ocurrió el suceso.

2.2. Previo a iniciar la segunda etapa del vuelo, el piloto, según su declaración, procedió a revisar la aeronave conforme a la checklist, que incluía, entre otras

cosas, verificar el nivel de aceite del motor y de la transmisión. Esta última verificación, se hace través de un visor (viewing windows) que va ubicado al costado izquierdo de la aeronave, el piloto no tuvo una clara visión, por lo que abrió la capota de la transmisión (MGB cowling). En esta inspección, el piloto verificó que no había indicación de aceite.

- 2.3.** En el lugar, no había personal de mantenimiento, por lo que el piloto tuvo que pedir instrucciones a Santiago, lugar donde se encuentra el centro de mantenimiento de la empresa, para solucionar el problema. Luego de una serie de procedimientos que se le indicaron al piloto, vía telefónica, el nivel de aceite quedó con indicación de nivel normal, lo que ocurrió luego que trasladara la aeronave hasta un lugar nivelado. Lo anterior, indicaría que el nivel de aceite de la transmisión, estaba dentro del rango normal de operación. Posteriormente, el piloto señaló que terminado esta verificación, cerró la capota (MGB cowling) y continuó con el checklist.
- 2.4.** El despegue fue desde la pista 18. Al momento que ascendía la aeronave y aún sobre la pista, el piloto sintió un fuerte ruido que provino de la parte posterior del helicóptero, que duró aproximadamente tres a cinco segundos. Esta situación fue asociada por el piloto con una falla de la caja de transmisión, debido a la situación ocurrida durante el prevuelo, relacionada con la medición del nivel de aceite de la caja de transmisión. El piloto procedió a efectuar un aterrizaje de emergencia, de inmediato, accidentándose.
- 2.5.** Durante la inspección realizada a la aeronave en el lugar del accidente, se verificó que no estaba la capota de la transmisión del lado izquierdo. Posteriormente fue encontrada lejos del lugar del impacto. Una parte de ésta fue encontrada al final de la pista 18 y había otras partes diseminadas y destruidas al golpear contra el rotor principal. Estas partes correspondían a la capota de la transmisión (MGB cowling) del lado izquierdo, la cual había sido abierta por el piloto durante el prevuelo. La parte más grande encontrada, tenía uno de los
-

broches el cual estaba abierto y sin daños, lo que indicaría que la capota no habría quedado asegurada durante el último prevuelo realizado por el piloto.

- 2.6. Al respecto el manual de la aeronave consigna en el punto 4.2.2 Exterior Check MGB Locked Check. Lo que significa que durante el prevuelo exterior, junto con chequear el nivel de aceite de la caja de transmisión, se debe verificar posteriormente que la capota de inspección de la caja de transmisión (MGB cowling) esté asegurada, lo que en este caso no habría ocurrido.
- 2.7. En las circunstancias descritas, lo que habría sentido el piloto durante el despegue fue el ruido provocado por la capota que se abrió en vuelo, los impactos de las palas del rotor principal contra ella y su posterior desprendimiento, hechos que el piloto lo habría llevado a creer que el helicóptero tenía una falla en la transmisión. Ante esto, tomó la decisión de aterrizar en forma inmediata, sin considerar el hecho de no haber advertido alguna indicación de falla.
- 2.8. Al respecto el manual del helicóptero señala que ante una falla en vuelo de la MGB y si se enciende en el Warning Panel, "MGB FIRE" (fuego en el compartimento de la caja de transmisión), indica aterrice de inmediato. En este caso y como ya se señaló, el piloto tomó la decisión de aterrizar a pesar de que no tuvo indicaciones de falla o anomalías de la caja de transmisión. Para el caso en que ocurra en vuelo una baja de presión de aceite en la MGB, y se encienda en el Warning Panel "MGB P", el manual indica aterrice lo más pronto posible. Esta falla de acuerdo a los antecedentes, tampoco ocurrió.
- 2.9. Su reacción de aterrizar de inmediato lo llevó a ejecutar una aproximación hacia el punto elegido y un flare con una exagerada actitud de nariz arriba, impactando contra el terreno. Esto se estableció conforme a las marcas encontradas en el lugar del suceso y por lo declarado por el piloto, quien indicó "*sentí el impacto contra el terreno con la actitud de nariz arriba, casi en la vertical*", lo cual originó
-

que el primer contacto de la aeronave con el terreno haya sido con el patín y el rotor de cola, haciendo que este último se desprendiera, desplazándose la aeronave sobre el terreno una distancia de 30 metros, sin control.

- 2.10.** Los parámetros de velocidad, razón de descenso y actitud mantenidos por el piloto durante la maniobra de aproximación y aterrizaje no estuvieron de acuerdo a los procedimientos señalados en el manual de vuelo de la aeronave, lo que habría sido un factor contribuyente al hecho.
- 2.11.** Con el propósito de poder determinar si existió alguna falla técnica como las descritas por el piloto en su declaración, en el sentido que durante la aproximación tuvo "control parcial de cíclico" se realizaron peritajes a los motores, a la caja de transmisión y al sistema de control direccional del helicóptero, determinándose que no hubo falla de ninguno de estos sistemas. Por otra parte la información obtenida del VEMD (Vehicle and Engine Multifunction Display) determinó que no existieron fallas de los sistemas antes del impacto de la aeronave contra el terreno, no existiendo en consecuencia factores de orden técnicos contribuyentes al accidente.
- 2.12.** Las condiciones meteorológicas no contribuyeron a la ocurrencia de este accidente, ya que no habían fenómenos significativos como turbulencia o vientos arrachados.
- 2.13.** El peso de la aeronave estaba dentro de parámetros permitidos por el manual de vuelo de la aeronave, lo que no contribuyó al accidente.

3. CONCLUSIONES

- 3.1** El piloto mantenía su licencia y habilitación vigentes.
- 3.2** El helicóptero se encontraba con su certificado de aeronavegabilidad y de matrícula vigentes.
- 3.3** El mantenimiento de la aeronave se realizaba sin observaciones.
- 3.4** El nivel de aceite de la caja de transmisión se encontraba normal.
-

- 3.5 La capota de la transmisión del lado izquierdo quedó mal asegurada durante el prevuelo efectuado por el piloto a la aeronave.
- 3.6 Posterior al despegue, la capota de transmisión del lado izquierdo, al estar mal asegurada se abrió, golpeando contra las palas del rotor principal y luego se desprendió.
- 3.7 Al abrirse la capota en vuelo generó el ruido que el piloto asoció con una falla de la caja de transmisión, decidiendo a aterrizar de inmediato.
- 3.8 La decisión del piloto de aterrizar apresuradamente, sin seguir los procedimientos establecidos en el manual de vuelo de la aeronave, lo llevó a efectuar una aproximación y un flare con una exagerada actitud de nariz arriba, impactando inicialmente el rotor de cola con el terreno.
- 3.9 De acuerdo a los datos obtenidos del VEMD, no hubo fallas previas al accidente.
- 3.10 Los peritajes indicaron que los sistemas de la aeronave estaban sin observaciones, no siendo un factor contribuyente al accidente.
- 3.11 Las condiciones meteorológicas se encontraban sin fenómenos que contribuyeran al hecho.
- 3.12 A consecuencia del accidente, la aeronave resultó con daños estructurales generalizados y ambos ocupantes con lesiones menores.

4 CAUSA DEL ACCIDENTE

La causa del accidente fue realizar un aterrizaje fuera de los parámetros establecidos, lo que provocó que la aeronave impactara violentamente contra el terreno.

5 FACTORES CONTRIBUYENTES

- Prevuelo incompleto, al no asegurar la capota del lado izquierdo de la transmisión (MGB cowling).
 - Apertura en vuelo de la capota de la transmisión del lado izquierdo y posterior impacto con las palas del rotor principal.
-

- Error del piloto al confundir el ruido ocasionado por la capota que se abrió en vuelo, con una falla de transmisión.
- No verificar parámetros de funcionamiento de los sistemas de la aeronave, antes de tomar la decisión de efectuar un aterrizaje de emergencia.

6 **RECOMENDACIONES**

Dar a conocer este accidente a las empresas aéreas que operan helicópteros, haciendo hincapié sobre la importancia de instruir debidamente a los pilotos, respecto al cierre y asegurado de las capotas durante el pre vuelo.



ALEX SOLIS DÍAZ
INVESTIGADOR TÉCNICO



ÁNGEL ESPINOZA REYES
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXOS

- ANEXO "A" Fotografías de daños**
- ANEXO "B" Informe Técnico**
- ANEXO "C" Fotografías del lugar del accidente**
- ANEXO "D" Relatos**

DISTRIBUCIÓN

- EJ. N° 1- Fiscalía Los Ángeles**
 - EJ. N° 2.- DGAC, Expediente**
-