DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DGAC
CHILE

DPA

Departamento Prevención de Accidentes

INFORME FINAL ACCIDENTE DE AVIACIÓN Nº 1774AE

Aeronave : Eurocopter AS350B3.

Lugar : Sector Glaciar Aguada Los Machos, Cordillera de Los Andes, interior Minera Los Bronces, Comuna Lo Barnechea Región Metropolitana.

Fecha : 11 de abril de 2016.

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 sobre Aviación Civil Internacional, y lo establecido en el "Reglamento sobre Investigaciones de Accidentes e Incidentes de Aviación" (DAR-13), aprobado por Decreto Supremo Nº 216 de fecha 03 de diciembre del 2003.

DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE

El día 11 de abril 2016, a las 15:40 H.L., el piloto comercial de helicóptero, mientras realizaba un aterrizaje en la ladera de una montaña, se precipitó a tierra. A consecuencia de esto, el piloto falleció junto con un pasajero. Un segundo pasajero resultó herido de gravedad y sobrevivió al accidente. La aeronave resultó destruida por la acción de la caída y la acción del fuego.

1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

1.1.1. El día 11 abril de 2016, la empresa explotadora de la aeronave dispuso al piloto del helicóptero AS350B3, dirigirse desde el Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB) de la ciudad de Santiago, Región Metropolitana, al Glaciar Los Machos, ubicado en la Cordillera de Los Andes al interior de la Minera Los Bronces, comuna de Lo Barnechea, Región Metropolitana, trasladando a dos rescatistas para socorrer a una persona que se había accidentado en el lugar. Uno de los rescatistas fue embarcado en el aeródromo de salida y un segundo rescatista se embarcó en un sector ubicado en las Vizcachas, comuna de Puente Alto.

1.1.2. Un testigo del accidente señaló, que siendo las 15:40 H.L., aproximadamente, el helicóptero apareció volando desde el Oeste. Luego, la aeronave sobrevoló el lugar donde se encontraba el herido junto a un grupo de personas. El piloto mantuvo contacto radial con uno de ellos y se le indicó que las condiciones del viento estimado del lugar era "ligero desde el SW".

1.1.3. Luego del sobrevuelo que hizo la aeronave sobre las personas que estaban junto al herido en tierra, inició la aproximación para aterrizar con dirección Sur, en la ladera del cerro. Esta maniobra, según los testigos, fue en un vuelo lento, descendiendo de lado, apuntando la nariz de la aeronave hacia el Sur, con la ladera a su izquierda.

1.1.4. La aeronave, al intentar posarse sobre la ladera del cerro, la que tiene una pendiente aproximada de 35 a 40 grados, lo hizo con la punta delantera del patín izquierdo. Según los testigos, primero la aeronave apoyó el patín izquierdo sobre el terreno, luego se levantó y al apoyarlo por segunda vez, la punta de las palas del rotor principal golpearon contra la ladera del cerro.

1.1.5. El golpe de las palas contra la ladera del cerro generó un gran ruido y la dispersión de partes del rotor principal, por lo que las personas que estaban ubicadas a 10 metros aproximadamente del lugar del accidente, cubrieron con sus cuerpo al herido. Segundos después, los testigos vieron que la aeronave comenzó a rodar cerro abajo, incendiándose.

1.1.6. Los testigos señalaron que cuando el helicóptero iba rodando cerro abajo, uno de los ocupantes salió de la aeronave.

1.1.7. El helicóptero rodó cerro abajo 100 metros, quedando totalmente destruido por la caída y la acción del fuego.

1.1.8. Las personas que se encontraban en el lugar acudieron en ayuda de los ocupantes de la aeronave, indicando que uno de los pasajeros y el piloto se encontraba a unos 20 metros más abajo del lugar donde quedó detenida la aeronave.

1.1.9. A consecuencia del accidente, el piloto y un pasajero resultaron heridos, siendo rescatados vía aérea y trasladados hasta un centro asistencial. Posteriormente ambas personas fallecieron. Un segundo pasajero sobrevivió al accidente y la aeronave resultó destruida.

1.2. **LESIONES**

LESIONES	TRIPULACIÓN	PASAJEROS	OTROS	TOTAL
MORTALES	1	1		2
GRAVES		1		1
MENORES				
NINGUNA				
TOTAL	1	2		3

1.3. DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE

En el lugar donde se precipitó el helicóptero, se hizo un registro fotográfico de la posición de la aeronave y se pudo observar, en general, que ésta resultó destruida por el impacto contra la ladera del cerro y posterior incendio.

Ver anexo "A" Fotografías de daños de la aeronave.

1.4. OTROS DAÑOS

No hubo.

1.5. INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN

1.5.1. Piloto

EDAD	49 años.
LICENCIA	Piloto Comercial de helicóptero.
HABILITACIONES	Tipo: helicóptero. EC30 AS55 B105 AS 350/350B3 Función: Instructor de vuelo.
REGISTRA ACC/INCID.	No.
CERTIFICACIÓN MÉDICA	Vigente hasta 31 de mayo de 2016

1.15.2 Experiencia de vuelo en helicópteros

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	2.562:00
HRS. DE VUELO ÚLT. 30 DÍAS	06:00
HRS. DE VUELO ÚLT. 60 DÍAS	30:24
HRS. DE VUELO ÚLT. 90 DÍAS	73:60
HRS. DE VUELO DÍA DEL ACCID.	00:20
HRS. DE VUELO TOTALES	11.355:00

1.6. INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE

1.6.1. Antecedentes de la aeronave

MARCA		Eurocopter.
MODELO		AS350B3
Nº SERIE		7314
HORAS DE VUELO		1.410,0
PLAZAS AUTORIZADAS		1 piloto y 5 pasajeros.
ÚLTIMA REVISIÓN		04 de marzo de 2016, a las 1.340,3 horas.
AÑO DE FABRICACIÓN		2011
PESOS CERTIFICADOS	P.V.[1].	1.382,79 Kg.
	PMD P.M.D[2]	2.250 Kg.

1.6.2. Antecedentes del Motor

ANTECEDENTES	**MOTOR**
MARCA	Turbomeca.
MODELO	Arriel2D.
Nº SERIE	50049
TS0 (TIEMPO DESDE OVERHAUL)	Motor Nuevo.
TBO (FECHA ÚLTIMO OVERHAUL)	4.000 horas o 15 años.
HORAS DE OPERACIÓN	1.410,0 horas.
ÚLTIMA INSPECCIÓN	El 04 de marzo de 2016, a las 1.340,3 150 horas/ 12 meses.

[1] P.V.: Peso Vacío.
[2] P.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**
	40229	40258	40272
N° DE PARTE	355A-11-0030-04		
TIEMPO EN SERVICIO	1.410,0 Horas.		
TIEMPO LÍMITE RETIRO (RTL)	20.000 horas.		
ÚLTIMA INSPECCIÓN FECHA	El 04 de marzo de 2016, a las 1.340,3 150 horas o 12 meses.		

1.6.4. Antecedentes de las palas del rotor de cola

ANTECEDENTES DE LAS PALAS DEL ROTOR COLA	
MARCA	Eurocopter.
NÚMERO DE SERIE	17973
NÚMERO DE PARTE	355A-12-0060-00
TIEMPO DE SERVICIO	1.410, 0 Horas.
TIEMPO LÍMITE RETIRO (RTL)	4.000 horas.
ÚLTIMA INSPECCIÓN	El 04 de marzo de 2016, a las 1340,3 150 horas o 12 meses.

1.6.5. Documentación a bordo

DOCUMENTACIÓN	CONDICIÓN
CERTIFICADO MATRÍCULA	No encontrado.
CERTIFICADO AERONAVEGABILIDAD	No encontrado.
MANUAL DE VUELO DE LA AERONAVE	No encontrado.
BITÁCORA DE VUELO	No encontrada.

Nota, Se presume que la documentación de abordo se destruyó por la acción del fuego.

1.6.6. Historial de Mantenimiento

De acuerdo a los registros de las bitácoras de mantenimiento y de vuelo, en los últimos seis meses la aeronave voló un total de 261 horas. En este período, no hay discrepancias de piloto o mantenimiento, respecto a un mal funcionamiento del rotor de cola, rotor principal, motor ni del resto de los sistemas de la aeronave.

En la verificación de los registros de mantenimiento, se estableció que el operador estaba aplicando el Programa de Inspecciones, Plan de Reemplazos, Peso y Balance y Directivas de Aeronavegabilidad (DA), de acuerdo a lo indicado por el fabricante a través del CMA autorizado por la DGAC.

1.6.7. Inspecciones realizadas a la aeronave

Inspección física

En el lugar del accidente, se efectuó una inspección física y un registro fotográfico de la condición de la aeronave, comprobándose su destrucción debido a la caída y al incendio que se originó posterior al impacto de la aeronave contra el terreno.

Se observó una marca del golpe de las palas del rotor principal sobre una roca, dejando sobre ésta unas marcas de color amarillo. En este sector quedaron diseminadas pequeñas partes del rotor principal. Una de las puertas del helicóptero se encontró en la ladera y quedó junto a pequeñas partes de la estructura diseminadas en la trayectoria por donde se deslizó la

aeronave. Se encontró además, en este mismo sector, el rotor de cola desprendido de la aeronave.

50 metros más abajo del primer impacto, quedaron partes del rotor principal destruido por la acción del golpe. La aeronave se desplazó por la pendiente 100 metros más abajo, quedando finalmente orientada hacia el Norte y destruida por la acción de la caída y el fuego.

1.6.8. Peso y Balance presentado por la empresa

Peso vacío de la aeronave	:	1.382,79	Kg.
Piloto	:	85,00	Kg.
Pasajeros	:	160,00	Kg.
Combustible	:	218,70	Kg.
Cargo Hook	:	10, 00	Kg.
Helibasket Cargo	:	30, 00	Kg.
Carga	:	15, 00	Kg.
Total	:	1.901,49	Kg.

Considerando que el peso máximo de despegue de la aeronave es de 2.250 Kg., se puede señalar que la aeronave estaba operando bajo el peso máximo de despegue.

El C.G longitudinal = 3,301 m, queda dentro de la envolvente, El CG lateral -0,131.

Ver anexo "B" Informe Técnico.

1.7. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

El informe Técnico Operacional N°140/16 emitido por la Dirección Meteorológica de Chile señala en sus conclusiones:

"El día 11 de abril de 2016, a las 15:00 horas local, en el sector de la minera Los Bronces, se observó régimen de baja presión en superficie (vaguada costera).

De acuerdo a lo observado en las imágenes del satélite, a la hora de interés, se presentó cielo nublado en la costa y con nubosidad parcial alta en valles y cordillera, no se observó turbulencia en toda la zona durante el período de análisis.

Según la información analizada, se estimó que el viento a las 15:00 horas local, sobre el sector de la minera Los Bronces, se mantuvo viento de componente sur oeste, con una intensidad

promedio de 20 a 40 km/h, mientras que la temperatura del aire promedio fue de 8°C durante el mismo período.

Un testigo del accidente indicó al piloto vía radial que las condiciones del viento eran "*viento ligero desde el SW*".

1.8. AYUDAS A LA NAVEGACIÓN

No aplicable.

1.9. COMUNICACIONES

No hubo.

1.10. INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL ACCIDENTE

El accidente ocurrió en las coordenadas"33°10'14,26"S – 70°17'48,49"W. El lugar corresponde al Glaciar Aguada Los Machos. El lugar montañoso presenta una ladera hacia el oriente que tiene una pendiente de aproximadamente entre 40° y 35°. La superficie se encontraba sin nieve con presencia de piedras y rocas sueltas. La elevación del punto de impacto de la aeronave es de 3.680 metros (12.073 pies de altitud).

La aeronave rodó 100 metros hacia abajo, quedando finalmente detenida y orientada hacia el Norte, destruida por el impacto y la acción del fuego.

Ver anexo "C" Fotografías del lugar del accidente.

1.11. INCENDIO

Luego de impactar el rotor principal contra la ladera de montaña, la aeronave rodó y se incendió, resultando destruida.

1.12. SUPERVIVENCIA

A consecuencia del accidente el piloto y dos pasajeros resultaron heridos de gravedad y fueron rescatados por helicópteros y traslados a un centro asistencial. Posteriormente, el piloto y un pasajero fallecieron y un segundo pasajero sobrevivió al accidente.

1.13. RELATOS

1.13.1. Extracto del relato de pasajero que sobrevivió al accidente

El pasajero señaló que se embarcó en el Aeródromo Tobalaba de la ciudad de Santiago, para ir a rescatar a un compañero de su empresa que se había accidentado en la cordillera, en el interior de la Minera Los Bronces. Indicó que no sabían con claridad cómo era la topografía del lugar donde había que bajar. El piloto le había señalado que cuando estuvieran en el lugar se tomaría la decisión donde aterrizar, pero no recuerda cual fue la decisión que se tomó. Señaló que recuerda cuando las palas del rotor principal impactaron contra la ladera de la montaña. Él cree que acto seguido se soltó el cinturón para salir de la aeronave. Señaló que lo más probable es que en una de las vueltas que dio la aeronave cerro abajo, se salió la puerta y salió expulsado al exterior.

Señaló que está volando en la empresa del helicóptero desde hace cuatro años y que siempre que volaban, el piloto repasaba los procedimientos para embarcar y desembarcar. Señaló que en otras oportunidades le ha tocado desembarcar en pendiente, pero que no puede hacer la comparación con el lugar donde se accidentó.

Agregó que tenía experiencia en el trabajo de montaña y que estaba instruido para abordar o desembarcar en montaña desde un helicóptero.

1.13.2. Extracto de declaración de testigo en tierra N° 1

El testigo señaló que a eso de la 15:45 hora local apareció el helicóptero desde el Oeste y los sobrevoló. El testigo además indicó que se encontraba junto a otros compañeros y al herido a quien iban a rescatar. También señaló que su compañero se comunicó por radio y le indicó al piloto la dirección del viento.

Señaló que la aeronave aproximó a la ladera apuntando la nariz hacia el Sur, en vuelo lento comenzó a descender para posarse a unos 10 metros de donde estábamos. Observó que el

helicóptero comenzó a posarse sobre la ladera en 45° con respecto a la pendiente y apoyando la punta del patín del lado izquierdo, levantándolo. Al hacer contacto con el terreno por segunda vez las palas del rotor principal tocaron la ladera del cerro. Se sintió un gran golpe, ante lo cual los que estaban ahí cubrieron con sus cuerpos a la persona que estaba herida. Segundos después vio que el helicóptero rodaba cerro abajo incendiándose.

1.13.3 Extracto de declaración de testigo en tierra N° 2

El testigo señaló que debido a que uno de sus compañeros de trabajo se accidentó en un sector de la Mina Los Bronces, se activó el procedimiento de rescate el cual incluía un helicóptero.

Luego de una hora llegó el helicóptero, el testigo tomó contacto radial con el piloto, el piloto se identificó y el testigo le indicó que había, "viento ligero desde del SW". Luego la aeronave sobrevoló el lugar en círculos unas 2 a 3 veces. Una vez que terminó el sobrevuelo aproximó a la misma altura del lugar donde se encontraba el testigo junto a la persona herida. El helicóptero hizo contacto con el terreno con el patín izquierdo, manteniéndose algunos segundos y luego se alejó. El testigo señaló que enseguida la aeronave realizó un segundo intento para posarse, impactando en esta oportunidad una de las palas del rotor principal con la ladera del cerro. El testigo se cubrió, ya que saltaron muchos fragmentos, segundos después observó que el helicóptero iba rodando por la ladera hacia abajo, enseguida vio que una persona salió expulsada de la aeronave, luego la aeronave explotó.

1.13.3. Extracto del herido que iba a ser evacuado del lugar

El día del suceso, se accidentó en el sector Aguada Los Machos, Minera Los Bronces, para lo cual se solicitó un helicóptero para sacarlo del lugar. Señaló que llegó el helicóptero al lugar. Este sobrevoló el sector para verificar el viento y lugar donde aterrizar. Luego el helicóptero aproximó de frente para luego girar hacia el sur y apoyar el patín izquierdo, sintió un gran golpe. En ese momento el testigo señaló que sus compañeros lo cubrieron con sus cuerpos, por lo que no vio lo que ocurrió. Señaló, finalmente, que vio pasar algo pendiente abajo y luego una llamarada.

1.14. INFORMACIÓN ORGÁNICA Y DE DIRECCIÓN

Se consultaron las Especificaciones Operativas y el Manual de Operaciones de la empresa explotadora, en función de lo cual se obtuvo lo siguiente:

El helicóptero Eurocopter AS350B3, se encuentra declarado en las Especificaciones Operativas y en el Manual de Operaciones de la empresa, y estaba autorizado para efectuar: transporte no regular de pasajeros.

Trabajos Aéreos:

1.- Aplicaciones aéreas, combate de incendios forestales y urbanos, prevención de heladas, reposición de peces, control de avalanchas.

2.- Observación, investigación, fotografía aérea y aerofotogrametría.

3.- Carga externa.

4.- Publicidad aérea.

5.- Traslado de heridos en camilla.

El piloto se encontraba incorporado en la dotación de pilotos permanentes.

1.15. INFORMACIÓN DE LA AERONAVE

La aeronave tiene una altura de 3,14 metros y el largo de las palas del rotor principal miden 5,34 metros. Al quedar la aeronave apoyada con el skid izquierdo sobre una ladera entre 40° y 35 ° de pendiente y con la aeronave nivelada, el extremo de las palas del rotor principal tocan la ladera, como se explica en el gráfico.

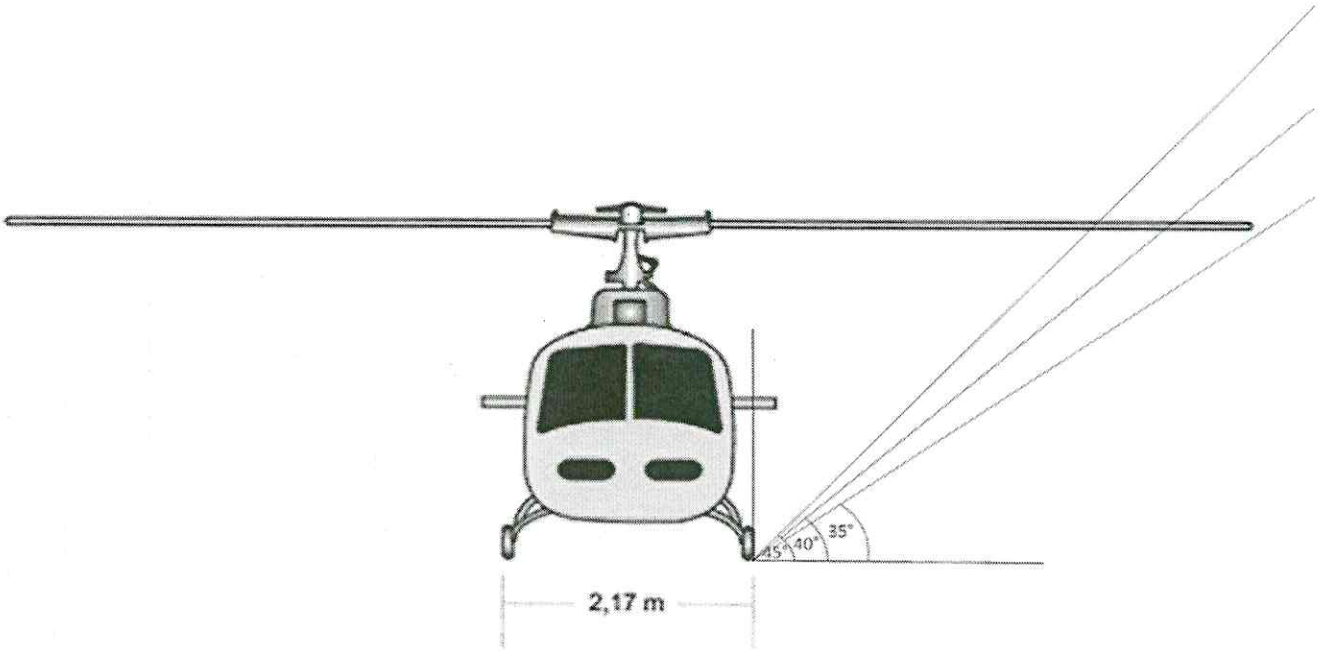

Diagrama referencial, no sujeto a escala, para explicar la situación ocurrida al momento que la aeronave apoyó el skid izquierdo en la pendiente que varía entre 40 y 35 grados. La imagen representa las palas del rotor principal, extendidas horizontalmente y las líneas de colores señalan la pendiente de la montaña.

2. ANÁLISIS

2.1. El piloto al mando contaba con la licencia y habilitaciones requeridas para operar el helicóptero AS350B3. Además, la aeronave se encontraba con su certificado de aeronavegabilidad dentro de su período de vigencia y autorizada para el tipo de operación en que ocurrió el suceso.

2.2. De acuerdo a los antecedentes, el lugar donde iba a operar el helicóptero, tenía una pendiente de aproximadamente 35 a 40 grados. Considerando el largo de las palas del rotor principal, la pendiente del terreno y al apoyar un skid sobre la ladera en forma nivelada, las palas del rotor tocan la ladera de la montaña. A pesar de las características del lugar elegido para aterrizar, el piloto tomó la decisión de posarse en ese punto. Los testigos del accidente ubicados en el sector, señalaron que la aeronave hizo un primer intento de posarse poniendo el skid del lado izquierdo sobre la ladera y al intentarlo por segunda vez, el extremo de las palas del rotor principal impactaron contra la ladera del cerro. Los testigos y el pasajero que sobrevivió al accidente coinciden en señalar, que al momento de posarse el helicóptero en la ladera de la montaña, las palas del rotor principal, impactaron contra ésta.

2.4. Por lo general los helicópteros son operados desde el lado derecho, y además en esta ocasión la aproximación a la ladera de la montaña se hizo en forma lateral por el lado izquierdo, lo que no le habría permitido al piloto apreciar de mejor forma, la distancia de separación que había entre el extremo del rotor principal y la ladera del cerro al momento de apoyar el skid en el terreno. Esta situación habría contribuido al suceso.

2.5. Los daños que presenta el rotor principal, el cual resultó totalmente destruido y la dispersión de partes del rotor, indican que, al momento del impacto, el motor estaba funcionando con potencia.

2.6. Las condiciones meteorológicas no contribuyeron a la ocurrencia de este accidente. Las condiciones del viento eran del Sur Oeste, lo que no impedía la operación en ese sector.

2.7. El Peso y Balance de la aeronave antes del suceso, estaba dentro de los parámetros permitidos por el manual de vuelo de la aeronave lo que no contribuyó en el accidente.

2.8 La topografía del lugar donde el piloto intentó aterrizar, dificultaba una operación normal y segura.

2. CONCLUSIONES

3.1 El piloto mantenía su licencia y habilitaciones vigentes.

3.2 El helicóptero se encontraba con su certificado de matrícula y el de aeronavegabilidad, dentro de la fecha de validez.

3.3 El mantenimiento de la aeronave se realizaba sin observaciones.

3.4 El vuelo realizado era parte de un traslado no regular de pasajeros.

3.5 La aproximación al punto seleccionado por el piloto, dificultaba una operación normal.

3.6 El accidente ocurrió durante el intento de aterrizaje en un terreno con una pendiente de 35 a 40 grados, donde las palas del rotor principal impactaron con la ladera. La finalidad era desembarcar a dos pasajeros.

3.7 A consecuencia de lo anterior, la aeronave se precipitó a tierra y mientras rodaba por la ladera de la montaña, se incendió.

3.8 El piloto y dos pasajeros resultaron heridos, quienes fueron rescatados por vía aérea a un centro asistencial. Posteriormente, el piloto y uno de los pasajeros fallecieron.

3.9 Las condiciones meteorológicas se encontraban sin fenómenos que contribuyeran al hecho.

4 CAUSA DEL ACCIDENTE

La causa del accidente fue el impacto del rotor principal contra la ladera de una montaña, al intentar el piloto aterrizar en ese lugar.

5. FACTORES CONTRIBUYENTES

5.1 Ladera cuya pendiente dificultaba realizar una operación normal.

5.2 Posición del piloto dentro de la aeronave durante la aproximación, lo que no le habría permitido verificar con claridad la distancia del extremo del rotor con respecto a la pendiente de la montaña.

6. RECOMENDACIONES

Dar a conocer este accidente a las empresas aéreas que operan helicópteros en trabajos similares, haciendo hincapié sobre la importancia de prevenir situaciones peligrosas respecto a la posibilidad de accidentarse en lugares montañosos, en laderas, al no considerar el relieve del lugar donde se va a operar.

Difundir esta investigación por los medios institucionales, con fines de prevención.

CARLOS RIQUELME SANDOVAL
INVESTIGADOR TÉCNICO

ÁNGEL ESPINOZA REYES
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXOS
ANEXO "A" Fotografías de daños de la aeronave.
ANEXO "B" Informe Técnico.
ANEXO "C" Fotografías del lugar del accidente.

DISTRIBUCIÓN
EJ. Nº 1.- DGAC, Expediente

ANEXO “A”

ANEXO___"A"_____/

FOTOGRAFÍA DE DAÑOS DE LA AERONAVE

Ambas fotografías muestran en grado de destrucción de la aeronave, provocado por la caída y la acción del fuego.

ANEXO “B”

INFORME TÉCNICO

1. ANTECEDENTES GENERALES

LUGAR, FECHA Y HORA	:	Sector Glaciar Aguada Los Machos, interior de la empresa minera Los Bronces, comuna de Lo Barnechea, Región Metropolitana, el 11 de abril de 2016, a las 15:40 hrs.
TIPO DE AERONAVE	:	Helicóptero a turbina, monomotor, turbo eje, marca Eurocopter, modelo AS-350B3, tren de aterrizaje, tipo skid.
TIPO DE SUCESO	:	Accidente de aviación.
SÍNTESIS DEL SUCES0	:	Durante una operación de traslado de personas al lugar antes mencionado, y en la fase de aterrizaje en la ladera de una montaña, las palas del rotor principal impactaron con dicha ladera, precipitándose a tierra, para luego incendiarse.
CONSECUENCIAS	:	El Piloto y uno de los ocupantes resultaron fallecidos y el tercer ocupante, herido. La aeronave quedó destruida totalmente.

2. PROPÓSITO Y ALCANCE

2.1. Establecer las posibles causas técnicas que hubiesen provocado o contribuido al suceso de aviación investigado.

2.2. Proponer recomendaciones técnicas, para evitar la ocurrencia de hechos similares.

3. DAÑOS DE LA AERONAVE

3.1. La aeronave resultó destruida en su totalidad, producto del impacto contra el terreno y el incendio que se originó posteriormente, abarcando tanto la estructura central del fuselaje, como los componentes de ésta, además, parte del cono de cola (fotografía N° 1).

4. INSPECCIONES

4.1.1. Se efectuó un registro fotográfico a los restos de la aeronave y del lugar del suceso, apreciando que varias partes de las palas principales estaban diseminadas a lo largo del trayecto por donde se deslizó la aeronave en la ladera, lo que hace concordante que el rotor principal impactó el terreno con altas rpm y el motor estaba desarrollando la potencia necesaria para la maniobra de posada (fotografías Nrs. 2 y 4).

4.2. Se constató una marca de color amarillo en una de las rocas del lugar, correspondientes a impacto de una las palas del rotor principal, además de fragmentos correspondientes a dichas palas esparcidos en el terreno (fotografía N° 3).

4.3. Se verificó además, que cincuenta metros más abajo del primer impacto había una parte importante de restos del rotor principal destruido.

4.4. En el trayecto del deslizamiento de la aeronave sobre la ladera, se encontró una de las puertas del helicóptero, sin daños por la acción del fuego.

4.5. El conjunto del rotor de cola, se desprendió durante el deslizamiento a través del terreno resultando destruido.

4.6. Finalmente, cien metros más abajo, quedaron concentrados los restos principales, de la aeronave: fuselaje central, motor transmisión principal y tail boom, destruidos por los impactos y la acción del fuego (fotografía N° 1).

5. ESTADO DE MANTENIMIENTO

5.1. La verificación de los registros de mantenimiento de la aeronave pudo establecer que el Programa de inspecciones, Plan de reemplazos, Peso y Balance y Directivas de aeronavegabilidad (DA), se estaban aplicando de acuerdo a lo indicado en el manual de mantenimiento del fabricante, por parte del operador, a través de un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) autorizado por la DGAC.

5.2. La aeronave en los últimos seis meses, de acuerdo a lo registrado en la Bitácora de Vuelo y Mantenimiento, voló un total de 261 hrs. En dicho período no se constataron discrepancias de mantenimiento respecto a un mal funcionamiento tanto del rotor de cola, como el rotor principal, motor y del resto de los sistemas del helicóptero.

5.3. Las inspecciones más importantes efectuadas en dicho lapso por el CMA a cargo del mantenimiento, fueron:

5.3.1. El 06 de noviembre de 2015: 600 hrs./6 meses; 150hrs/6meses y 150 hrs/3 meses. Certificación de equipo ATC, sistema estático Pitot, compensación del Compas magnético, etc.

5.3.2. El 04 de marzo de 2016: 150 hrs/ 12 meses, 6 meses y 3 meses, cambio de aceite al motor y Peso y Balance.

5.3.3. En los trabajos antes descritos, no se detectaron observaciones como las descritas en el punto 5.2.

6. ANÁLISIS

6.1. La verificación de los registros de mantenimiento, constató que el operador estaba realizando el mantenimiento de la aeronave sobre la base de lo dispuesto por el fabricante, por lo que mantenía la condición de aeronavegabilidad continuada del helicóptero, por lo cual este aspecto técnico no habría sido un factor que hubiese contribuido al accidente.

6.2. La marca de color amarillo verificada en una de las rocas del lugar de la ocurrencia del suceso, es coincidente con los impactos de las palas del rotor principal en la ladera. Así mismo, el grado de destrucción constatado indican que el impacto con la ladera se produjo a altas rpm, circunstancia que coincide con lo señalado por testigos, aspecto que desencadenó el colapso de la aeronave.

6.3. La no existencia de discrepancias de mantenimiento en los últimos doce (12) meses, respecto al funcionamiento de ambos rotores, el motor y de los sistemas de control del helicóptero, indicaría que la aeronave desde el punto de vista técnico y mecánico, había operado sin observaciones en los vuelos previos al accidente.

7. CONCLUSIONES

7.1. El operador de la aeronave aplicaba el mantenimiento, según lo especificado por el fabricante y a la DGAC, manteniendo la condición de aeronavegabilidad continuada del helicóptero.

7.2. No hubo factores de orden mecánico o técnicos que afectaran a la aeronave al momento del suceso.

7.3. El motor, al momento del suceso, había estado funcionando sin observaciones.

7.4. El tipo y forma de los daños de las palas principales, coinciden con lo señalado por los testigos en cuanto a que dichas superficies impactaron primeramente contra la ladera de la montaña con altas rpm.

8. RECOMENDACIONES

No hay.

CARLOS RIQUELME SANDOVAL
INVESTIGADOR TÉCNICO

APENDICE 1

A.- ANTECEDENTES DE LA AERONAVE.			
MARCA	EUROCOPTER		
MODELO	AS 350B3		
NÚMERO DE SERIE	7314		
AÑO FABRICACIÓN	2011		
PESO BÁSICO VACÍO	1.382,79 kg	**PESO MÁXIMO DESPEGUE** 2.250 kg	
PLAZAS	**TRIPULACIÓN** 1	**PASAJEROS** 5	
HORAS DE VUELO AL DÍA SUCESO	**HRS. DE VUELO** 1.410,0	**FUENTE** Bitácora de vuelo.	
ÚLTIMA INSPECCIÓN	**FECHA** 04-Marzo de 2016	**HRS VLO** 1.340,3	**TIPO** 150h/12 meses.

B.- ANTECEDENTES DEL MOTOR	
MARCA	TURBOMECA.
MODELO	Arriel 2D.
NÚMERO DE SERIE	50049
HORAS DE OPERACIÓN	1.410,0
T.S.O. (Time Since Overhaul)	Motor Nuevo.
T.B.O. (Time Between Overhaul)	Motor de tipo modular.
ÚLTIMA INSPECCIÓN, FECHA, TIPO	El 04 de marzo de 2016, 1340,3, 150 h/12 meses.

C.- ANTECEDENTES DE LAS PALAS PRINCIPALES			
MARCA	EUROCOPTER		
	N° 1	N° 2	N° 3
N° DE PARTE	355A-11-0030-04		
NÚMERO DE SERIES	40229	40258	40272
TIEMPO EN SERVICIO	1.410,0 hrs.		
TIEMPO LÍMITE RETIRO (RTL)	20.000 hrs.		
ÚLTIMA INSPECCIÓN, FECHA, TIPO	El 04 de marzo de 2016, 1340,3, 150 h/12 meses.		

D.- ANTECEDENTES DE LAS PALAS DEL ROTOR DE COLA	
MARCA	EUROCOPTER
N° DE PARTE	355A-12-0060-00
NÚMERO DE SERIE	17973
TIEMPO EN SERVICIO	1.410,0 hrs.
TIEMPO LÍMITE RETIRO (RTL)	4.000 hrs.
ÚLTIMA INSPECCIÓN, FECHA, TIPO	El 04 de marzo de 2016, 1340,3, 150 h/12 meses.

E.- DOCUMENTACIÓN A BORDO.			
CERTIFICADO DE MATRÍCULA		**OBSERVACIONES**	
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD.	**EMISIÓN**	**VENCIMIENTO**	**USO**
Nota: ambos documentos no fueron encontrados. Se presume que se quemaron en el incendio. No obstante, en la base de datos que posee el Subdpto. Aeronavegabilidad, se encontraban vigentes.			
BITÁCORA DE VUELO	**SI**	**OBSERVACIONES** No fue encontrada, por lo que se estima que se quemó producto del incendio, pero se obtuvo las copias proporcionadas por el operador.	

F.- DOCUMENTACIÓN AERONAVEGABILIDAD			
PROGRAMA DE INSPECCIONES	Conforme a lo establecido en el manual de mantenimiento del fabricante y aprobado por la DGAC.		
HABILITACIÓN CMA	**CLASES**	**TIPOS AERONAVES**	
	Estructura de aeronaves, clase 3	Eurocopter: AS 355F2; AS350B3 y otros.	
MANUAL MANTENIMIENTO	**NÚMERO**	**FECHA**	
	O.R.I.O.N. AS 350 B2-B3	18 Febrero de 2016	
CARTILLA DE INSPECCIÓN ÚLTIMA PERIÓDICA	**NÚMERO**	**FECHA**	
	AFW/16-02	04 de marzo de 2016	
ÚLTIMA INSPECCIÓN AVIÓNICA / INSTRUMENTOS	30 de Octubre de 2015		
PLACA DE IDENTIFICACIÓN DE MATRÍCULA, INCOMBUSTIBLE	**INSTALADA EN LA AERONAVE**	**SI**	
PLACA DE DATOS (DATA PLATE) SEGÚN CERTIFICADO TIPO	**AERONAVE**	**MOTOR**	**TRANSMISIÓN**
	SI	**SI**	**SI**

F.- DOCUMENTACIÓN AERONAVEGABILIDAD			
MATERIA	**REGISTROS**		**OBSERVACIONES**
PROGRAMA DE INSPECCIONES.	**SI**		Sin observaciones.
PLAN DE REEMPLAZOS	**SI**		Sin observaciones.
DIRECTIVAS DE AERONAVEGABILIDAD, ADs Y DA´s).	**SI**		Sin observaciones.
ALTERACIONES Y REPARACIONES	**SI**		Sin observaciones.
PESO Y BALANCE	**SI**		Sin observaciones.

FOTOTECNICA N° 1:Vista general de la condición final de la aeronave, apreciándose el grado de destrucción del incendio.

FOTOTECNICA Nº 2: Se aprecia la condición post impacto de una de las palas principales.

FOTOTECNICA N° 3: Se distingue marca en una de las rocas del lugar del accidente, el golpe de una de las palas principales.

FOTOTECNICA Nº 4: Se distinguen partes diseminadas, especialmente de las palas ppales., hacia el fondo de la ladera, los restos de la aeronave

ANEXO “C”

A N E X O__"C"_____/

FOTOFRAFÍA DEL LUGAR DEL ACCIDENTE

Se muestra la pendiente de la montaña, donde el piloto intentó posar la aeronave. Esta tiene una pendiente entre 35 a 40 grados. Se indica el lugar donde quedó la aeronave, luego de haber impactado una de las palas del rotor principal, contra la ladera de la montaña.