



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DPA

Departamento
Prevención de
Accidentes

INFORME FINAL ACCIDENTE DE AVIACIÓN Nº1891JA

Aeronave : Eurocopter, Modelo AS 350
B3

Lugar : Colliguay de los Yuyos,
Comuna de Quilpué, Región
de Valparaíso.

Fecha : 25 de marzo de 2019

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 N° 216 de fecha 03 de diciembre del 2003.

DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE

El día 25 de marzo del 2019, a las 09:45 hora local, un piloto comercial de helicópteros, al mando de un helicóptero marca EUROCOPTER, modelo AS 350 B3, en compañía de un mecánico tripulante, efectuaba un vuelo no regular, transportando cuatro pasajeros entre dos emplazamientos eventuales, en el sector de Colliguay de Los Yuyos, Comuna de Quilpué. Luego del despegue de la aeronave desde el emplazamiento eventual, con destino al helipuerto de la base de operaciones y mientras se desplazaba por una quebrada, impactó en reiteradas oportunidades contra unos árboles, terminando estrellada de costado, con la base de un cerro.

A consecuencia de lo anterior, todos los ocupantes fallecieron y el helicóptero resultó destruido e incendiado.

1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS

1.1. RESEÑA DEL VUELO

- 1.1.1. El 25 de marzo de 2019, a las 09:45 hora local, el piloto al mando recibió la instrucción de efectuar el relevo de personal, entre dos emplazamientos eventuales, en el sector de Colliguay de los Yuyos, Comuna de Quilpué.
- 1.1.2. A las 09:20 HL, el piloto al mando junto al mecánico tripulante, realizaron el embarque de cuatro pasajeros, en el helipuerto de la base de operaciones de la empresa.
- 1.1.3. A las 09:30 HL, el piloto al mando llevando a bordo a un mecánico tripulante y cuatro pasajeros, realizó el vuelo hacia el emplazamiento eventual de destino. Una vez aterrizado el helicóptero, se realizó el desembarque de los pasajeros.

- 1.1.4. Posteriormente, se procedió al embarque de otros cuatro pasajeros, que eran parte del personal relevado, despegando con destino al emplazamiento del helipuerto de la base de operaciones en el sector de Colliguay de Los Yuyos.
- 1.1.5. Durante el regreso del helicóptero, el piloto al mando realizó el descenso por una quebrada, trayectoria en la cual, impactó en reiteradas oportunidades con árboles.
- 1.1.6. Debido a lo anterior, el piloto al mando perdió el control de la aeronave, estrellándose de costado, contra un sector rocoso de la base de un cerro, para posteriormente incendiarse.
- 1.1.7. A consecuencia del suceso, el piloto al mando y sus cinco ocupantes fallecieron y el helicóptero, resultó destruido.

1.2. LESIONES A PERSONAS

LESIONES	TRIPULACIÓN	PASAJEROS	TOTAL
MORTALES	02	04	06
GRAVES	-	-	-
MENORES	-	-	-
NINGUNA	-	-	-
TOTAL	02	04	06

1.3. DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE

La aeronave resultó destruida e incendiada.

Ver anexo “A” Informe Técnico.

1.4. OTROS DAÑOS

No hubo.

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

EDAD	39 años.
LICENCIA	Piloto Comercial de Helicópteros (Convalidada en Chile).
HABILITACIONES	TIPO: EC30-AS350/350 B3. CLASE: N/A FUNCIÓN: N/A
REGISTRA ACC/INCID.	No.
ANTECEDENTES MÉDICOS	Clase 1, Vigente, apto y sin observaciones.

1.5.2. Experiencia de Vuelo

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	2.462:06
HRS. DE VUELO ÚLT. 30 DÍAS PREVIOS	75:06
HRS. DE VUELO ÚLT. 60 DÍAS PREVIOS	154:02
HRS. DE VUELO ÚLT. 90 DÍAS PREVIOS	249:05
HRS. DE VUELO DÍA DEL ACCIDENTE	00:12
HRS. DE VUELO TOTALES	3.994:06

Nota: La información fue entregada por la empresa operadora.

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

ANTECEDENTES	HELICÓPTERO
FABRICANTE	EUROCOPTER ¹
MODELO	AS 350 B3
HORAS DE VUELO	3.695
PLAZAS	06
ÚLTIMA INSPECCIÓN	21/03/2019
AÑO DE FABRICACIÓN	2011
PESOS CERTIFICADOS, Peso Vacío (P.V.)	1.279,49 KG.
PESOS CERTIFICADOS, Peso Máximo de Despegue (P.M.D.)	2.250 KG.

¹ A partir del año 2014, la empresa de helicóptero EUROCOPTER, pasa a llamarse helicópteros AIRBUS.

1.6.2. Antecedentes del motor

FABRICANTE	SAFRAN HELICOPTER ENGINE
MODELO	ARRIEL 2B1
TIEMPO DESDE NUEVO (T.S.N.)	3.934,4 horas
ÚLTIMA INSPECCIÓN	21/03/2019

1.6.3. Antecedentes de las palas del rotor principal

FABRICANTE	EUROCOPTER		
NÚMEROS DE SERIES	33260	33285	40137
TIEMPO DESDE NUEVO (T.S.N.)	3.697,5 horas-3.697,5 horas-3.297,9 horas		
ÚLTIMA INSPECCIÓN	21/03/2019		

1.6.4. Antecedentes de la pala del rotor de cola

FABRICANTE	EUROCOPTER
NÚMERO DE SERIE	17784
TIEMPO DESDE NUEVO (T.S.N.)	2.845,8 horas
ÚLTIMA INSPECCIÓN	21/03/2019

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 encontrado.

Nota: Se presume que la documentación se destruyó a consecuencia del fuego.

1.7. INSPECCIONES

El equipo investigador inspeccionó la base de operaciones ubicada en el sector de Colliguay de Los Yuyos, el lugar del suceso y posteriormente los restos de la aeronave, obteniendo las siguientes evidencias:

- 1.7.1. El emplazamiento del helipuerto de la base de operaciones en el sector de Colliguay de los Yuyos, se encontraba en las coordenadas: $33^{\circ} 08' 14,66''$ S y $71^{\circ} 04' 59,09''$ O, con una elevación de 2.096 pies (639 metros), (Imagen N°1).



Imagen N°1: “Ubicación del helipuerto de la base de operaciones”

- 1.7.2. En la base de operaciones en el sector de Colliguay de Los Yuyos, se tomó una muestra del combustible desde el camión que abasteció al helicóptero, el día del accidente, para ser sometido a peritaje.
- 1.7.3. A través del sistema de seguimiento de flota de la empresa operadora, se obtuvo evidencia de un segmento del trayecto, del vuelo de ida, utilizada por el piloto al mando para realizar el relevo de personal (Imagen N°2).



Imagen N°2: “Ruta de ida de la aeronave”

- 1.7.4. El emplazamiento eventual de destino, tenía una elevación estimada de 5.314 pies (1.620 metros) y se ubicó en las coordenadas $33^{\circ} 04' 54,83''$ S y $71^{\circ} 02' 03,40''$ O.

Además, se encontraba a una distancia aproximada de 05 millas náuticas, de la base de operaciones, en el sector de Colliguay de Los Yuyos.

- 1.7.5. El despegue y desplazamiento del helicóptero desde el emplazamiento eventual, hacia la base de operaciones, no fue registrado por el sistema de seguimiento de flota de la empresa operadora.
- 1.7.6. La trayectoria de vuelo utilizada por el piloto, para el regreso, fue realizada en descenso a alta velocidad, a través de una quebrada. La cual estaba conformada por árboles, los que tenían una altura promedio de 13 metros (42 pies) (**Fotografía N°1**).



Fotografía N°1: “Vista de la quebrada”.

- 1.7.7. En la quebrada, y a 101 metros al Este del impacto final (en la trayectoria de descenso), se observaron ramas de árboles quebradas, debido a los impactos del helicóptero con la parte alta de los árboles, encontrándose, además, una parte del protector del rotor de cola.
- 1.7.8. A 46 metros al Oeste del punto anterior, se encontraron nuevamente ramas de árboles quebradas y partes de las palas del rotor principal. Además, y junto a una roca, se encontró el patín derecho completo del helicóptero, el cual estaba fracturado (**Fotografía N°2**).



Fotografía N°2: “Vista de los restos palas y patín derecho del helicóptero”.

1.7.9. El lugar del impacto final, se encontraba a una altitud de 3.098 pies (944,9 metros), distante a 55 metros y al Oeste del impacto anterior (**Fotografía N°3**).



Fotografía N°3: “Vista del lugar del impacto final del helicóptero”.

1.7.10. En el lugar del impacto final, se encontró parte del cono de cola del helicóptero, el cual quedó unido al rotor de cola, quedando más arriba que los restos incinerados de la cabina (**Fotografía N°4**).



Fotografía N°4: “Vista del cono y rotor de cola, del helicóptero”.

1.7.11. Se evidenció la dispersión de restos de la estructura y componentes principales del helicóptero. Estas partes mostraban diversos daños, rupturas, desprendimientos y un alto grado de destrucción e incineración post-impacto, que concuerdan con un impacto con alta energía. Además, se pudo recuperar los siguientes equipos y componentes de la aeronave accidentada, para ser sometidos a peritaje o inspecciones: el motor; palas y componentes del rotor de cola; DECU (Digital Engine Control Unit) y VEMD (Vehicle and Engine Multifunction Display), (**Fotografía N°5**).



Fotografía N°5 “Vista de los restos del helicóptero en su posición final”.

1.8. PERITAJES**A los restos del helicóptero**

El equipo investigador, apoyado por especialistas franceses de AIRBUS (helicóptero) y ZAFRAN (motor), se realizó peritajes a las diferentes partes y piezas extraídas del helicóptero accidentado. Los peritajes arrojaron los siguientes resultados:

- 1.8.1. El motor estaba en funcionamiento al momento del suceso, no presentando observaciones.
- 1.8.2. El rotor principal estaba en funcionamiento al momento del suceso, no presentando observaciones.
- 1.8.3. El rotor de cola estaba en funcionamiento al momento del suceso, no presentando observaciones.
- 1.8.4. El equipo de investigadores de la DGAC, estableció que el helicóptero involucrado en el suceso, se estrelló contra la ladera de un cerro, con alta energía.
- 1.8.5. Las inspecciones al DECU y VEMD, determinaron que no era posible extraer información de dichos equipos, debido al grado de daños que presentaban.
- 1.8.6. La muestra de combustible utilizada por el helicóptero, no presentó observaciones.
- 1.8.7. Al revisar los registros del sistema de seguimiento de flota de la empresa operadora, no hay registro la ruta de regreso utilizada por el piloto al mando el día del accidente.

1.9. ESTADO DE MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE

- 1.9.1. El operador mantenía los registros de mantenimiento conforme a la normativa aeronáutica vigente.
- 1.9.2. El mantenimiento de la aeronave, se realizaban en un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA), autorizado, habilitado y vigente en el tipo y modelo de la aeronave.

1.9.3. El 21/03/2019, a las 3.678,7 horas de la aeronave y 17,1 horas previas al suceso investigado, se le efectuó una inspección de 50 horas.

1.9.4. En los registros de mantenimientos, no se encontraron discrepancias ocurridas desde la última inspección.

Ver anexo “A” Informe Técnico.

1.10. Peso y Balance

De acuerdo a los antecedentes entregados por la empresa, el cálculo de peso y balance habría sido el siguiente:

Peso vacío	: 1.279,49 kg.
Piloto y pasajero	: 170,00 kg.
Pasajeros (4 x 85)	: 340,00 kg.
Carga	: 59,19 kg.
Combustible	: 328,00 kg.
Peso total	: 2.176,68kg.

El peso total de 2.176,68 kilos, era inferior al peso máximo de despegue de 2.250 kilos. Los centros de gravedad, longitudinal y lateral, estaban dentro de las envolventes.

1.11. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

El Informe Técnico Operacional N° 181/19, de la Dirección Meteorológica de Chile, concluyó lo siguiente:

“De acuerdo a lo observado en las imágenes satelitales, a la hora de interés, el cielo se presentó con nubosidad baja tipo estrato en disipación, pudiendo ocasionar reducción de visibilidad en algunos sectores de la ciudad.

Según el pronóstico de área GAMET, se pronostica cielo nublado de estratocúmulos con base a los 1.200 pies y tope a los 3.000 pies sobre el nivel medio del mar en la zona de interés.

En base a la información obtenida de la estación agrometeorológica INIA de la localidad de Colliguay (estación cercana al lugar de interés), entre las 08.00 hrs (HL) y las 11:00 hrs (HL), el viento predominante en superficie se mantuvo del sureste, la

temperatura del aire registrada a las 10:00 hrs. (HL), bordeó los 22°C , y la humedad relativa fue disminuyendo con el paso del tiempo, alcanzando 22% a las 11:00 hrs (HL), finalmente, no se observaron precipitaciones en el sector”.

De acuerdo con lo señalado por los testigos el día del suceso, el cielo estaba despejado y la visibilidad era ilimitada.

1.12. COMUNICACIONES

No aplica

1.13. INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL SUCESO

El lugar del accidente, estaba compuesto de material rocoso y formaba parte de la ladera de un cerro, que tenía un ángulo de inclinación de 70°, aproximadamente y se encontraba a una altitud de 3.098 pies (944,9 metros), en las coordenadas 33°06' 50,24" Sur, 71°03'42,08" Oeste. Este punto se encuentra al Suroeste del emplazamiento del helipuerto de la base de operaciones, en el sector de Colliguay de los Yuyos, a una distancia aproximada de 02 millas náuticas.

El lugar en cuestión, se encuentra encajonado entre cerros y enfrentaba una quebrada que tenía una orientación de Este a Oeste.

1.14. INCENDIO

Luego de impactar contra el terreno, la aeronave resultó destruida, incendiándose posteriormente.

1.15. SUPERVIVENCIA

Todos los ocupantes de la aeronave resultaron fallecidos.

No fue posible periciar los cinturones y arneses de seguridad, debido al estado de destrucción de ellos.

1.16. INFORMACION ORGÁNICA Y DE DIRECCIÓN**1.16.1. Manual de Operaciones de la Empresa**

En el Capítulo N° 1: Punto 1.3 “Operaciones” está la actividad de Transporte no regular de pasajeros

En el Capítulo N° 1: Punto 1.5 “Personal de Vuelo-Tripulaciones”, el piloto al mando se encontraba registrado como parte de la dotación de pilotos eventuales. La matrícula de la aeronave involucrada, estaba registrada para realizar estas actividades de vuelo.

En el Capítulo N° 2: Punto 2.6 “Altitudes Mínimas de Vuelo VFR”, establece que:

Excepto cuando sea necesario, para el despegue o aterrizaje, o cuando se tenga permiso de la autoridad aeronáutica competente, los vuelos VFR, no se efectuarán:

- a) Sobre aglomeraciones de edificios en ciudades, pueblos o lugares habitados o sobre una reunión de personas al aire libre a una altura menor de 300 mt (1.000 ft), dentro del obstáculo más alto dentro de un radio de 600 mt (2.000 ft), desde la aeronave.
- b) En cualquier otra parte distinta de la especificada, a una altura menos de 150 mt (500 ft), sobre tierra o agua.
- c) Trabajos aéreos, las correspondientes según el tipo de trabajo o autorización.

Nota: Información, coincidente con la DAN 91, Reglas del Aire, Capítulo “C”, letra g, N°1-2.

1.16.2. Anexo “A” Procedimientos de transporte no regular de pasajeros, embarques y desembarque de pasajeros.

Desembarque y embarque de pasajeros con rotores girando: a.- Normas generales: i) “Toda operación en que se esté planificado el embarque y/o desembarque de pasajeros/carga con rotores girando, deberá contar con un tripulante”.

1.17. INFORMACIÓN MÉDICA Y PATOLÓGICA

De acuerdo con el informe pericial tanatológico, el piloto al mando, el mecánico tripulante y sus pasajeros, fallecieron a consecuencia de un politraumatismo, atribuible a un accidente aéreo.

1.18. INFORMACION ADICIONAL

De acuerdo a la Resolución Exenta N°09/2/1/E/10.080 de fecha 22 MAR 2019, la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), autorizó la prórroga de la Resolución Exenta N°09/2/1/E/02 043 de fecha 29 ENE 2019, hasta el 30.ABR.19, mediante la cual se autorizó el funcionamiento del emplazamiento no definido como helipuerto, específicamente en el sector de Colliguay de Los Yuyos.

El propósito de la solicitud, era realizar apoyo aéreo en la construcción de torres de alta tensión, consistentes en el transporte de carga externa y del traslado no regular de pasajeros.

1.19. RELATOS**1.19.1. Relato de testigo (Operador del camión de carguío de combustible).**

El relato de la persona que brindó apoyo terrestre en el primer vuelo del día, señaló que cargó 250 litros de combustible de aviación (JET-A1) al helicóptero accidentado y que esta actividad fue realizada en forma normal. Además, observó que la tripulación asignada para ese vuelo, realizó los procedimientos previos al vuelo. Luego procedió al embarque de los 4 pasajeros, continuaron con la puesta en marcha y señaló que cuando vio despegar el helicóptero, no escuchó ni vio algo que le llamara la atención.

1.19.2. Relatos de testigos (De los pasajeros del vuelo de ida).

Los cuatro pasajeros del primer vuelo del día (vuelo de ida), concuerdan en su relato que durante el procedimiento de puesta en marcha y el posterior traslado desde la base de operaciones, en vuelo directo hacia el punto de posada, ninguno de los cuatro escuchó o vio algo que les llamara la atención y que el piloto al mando no realizó ninguna maniobra que pusiera en riesgo la seguridad de ellos. Además, señalaron que cuando desembarcaron con el motor en marcha, estuvo a cargo el mecánico tripulante del helicóptero, pudiendo observar el embarque de los pasajeros que regresaban a la base de operaciones. Esta maniobra también estuvo a cargo del tripulante del helicóptero y fue realizada sin observaciones y posteriormente vieron despegar el helicóptero, sin observar algo anormal.

Los testigos señalaron que las condiciones meteorológicas a la hora del despegue del helicóptero, eran de cielo despejado y la visibilidad era ilimitada.

1.19.3. Relato de testigo (Jefe de operaciones de la empresa).

El jefe de operaciones de la empresa señaló que el piloto al mando, es el que planifica y ejecuta la trayectoria de vuelo más adecuada para cada misión. Lo hace dependiendo de las características del lugar de trabajo, de las aeronaves involucradas y de las condiciones meteorológicas. Además, señaló que una vez definida la trayectoria de vuelo por el piloto al mando, debe respetar las alturas y/o altitudes dispuestas en el Manual de Operaciones de la Empresa, que son fiel reflejo de las normas, emitidas por la autoridad aeronáutica vigente (DGAC).

2. ANÁLISIS

- 2.1. Al realizar la verificación de la licencia, convalidación y habilitación del piloto al mando, se pudo establecer que contaba con los requisitos exigidos reglamentariamente, para operar la aeronave en el suceso investigado, no existiendo observaciones al respecto.
- 2.2. Respecto del piloto al mando y al tipo de actividad aérea que realizaba, se encontraban incorporados en el Manual de Operaciones de la Empresa, no existiendo observaciones al respecto.
- 2.3. Los Registros de Mantenimiento de la aeronave, permitieron constatar que la empresa cumplía con el programa de mantenimiento de carácter mandatorio, por parte del fabricante y aprobado por la DGAC. Además, no había registros de discrepancias pendientes que hubiesen impedido realizar el vuelo en cuestión, no existiendo observaciones al respecto.
- 2.4. Se analizaron los registros de peso y balance para ese día de operación, y arrojaron que el peso de despegue, estaba por debajo del peso máximo de operación y además estaba dentro de los centros de gravedad, estipulados por el fabricante de la aeronave.
- 2.5. El resultado del peritaje de la muestra de combustible extraída desde el camión abastecedor, determinó que cumplía con la norma para este tipo de combustible, no existiendo observaciones al respecto.
- 2.6. El resultado de los peritajes e inspecciones, realizados a los componentes principales del helicóptero, tales como: motor, rotor principal y el rotor de cola, es posible señalar que, hasta el momento del suceso, el funcionamiento de estos elementos, era normal.

- 2.7. Sumado a lo anterior, los relatos de los cuatro pasajeros del primer vuelo del día y del personal de apoyo en tierra, señalaron que tanto la puesta en marcha como el despegue del helicóptero desde la base de operaciones, en el sector de Colliguay de Los Yuyos, hacia el punto de posada, se desarrolló en forma normal, no habiendo observaciones en cuanto a la operación y/o funcionamiento de la aeronave.
- 2.8. Del mismo modo, los relatos de los cuatro pasajeros que desembarcaron en el punto de posada y que observaron el despegue del helicóptero llevando a otros cuatro pasajeros, señalaron que no oyeron algo anormal, referido específicamente a algún sonido no habitual en el helicóptero.
- 2.9. En cuanto al vuelo de regreso hacia la base de operaciones, en el sector de Colliguay de Los Yuyos, se pudo establecer que el piloto al mando decidió descender por una quebrada, la cual se encontraba cubierta de árboles.
- 2.10. La inspección en el área del suceso permitió observar a 101 metros antes de los restos del helicóptero, diversos impactos de la aeronave, contra árboles, los cuales mantenían ramas quebradas. Además, se observó el desprendimiento de una parte del protector del rotor de cola, del helicóptero. Esta situación evidencia, que el helicóptero no mantenía la altura de seguridad, de a lo menos 150 metros, condición exigible para la operación, de acuerdo con lo establecido en el Manual de Operaciones de la Empresa y por la normativa vigente de la autoridad aeronáutica (DGAC).
- 2.11. Del mismo modo, la inspección en el área del sitio del suceso, permitió observar en la trayectoria de vuelo del helicóptero, diversos restos de la aeronave, sobre todo, de las palas del rotor principal, como también el patín derecho, los cuales se desprendieron del helicóptero.
- 2.12. En base a la evidencia antes señalada, es posible inferir que durante la realización del vuelo de regreso, el piloto al mando descendió por una quebrada no manteniendo una altura de seguridad, impactando con los árboles y rocas. Esto provocó el desprendimiento de partes de la aeronave, que llevaron a una pérdida de control en vuelo y a que terminara estrellada contra la base de un cerro, incendiándose posteriormente y falleciendo todos sus ocupantes.
- 2.13. La condición de los restos de la aeronave concuerda con un impacto con alta energía, que provocó que la aeronave terminara estrellada e incendiada, destruyéndose completamente.

- 2.14. Las condiciones meteorológicas, conforme al informe de la Dirección Meteorológica de Chile y a las declaraciones de testigos, no fueron causales o factores que hayan contribuido al suceso investigado.

3. CONCLUSIONES

- 3.1. El piloto al mando tenía su licencia vigente y estaba habilitado para volar la aeronave en el vuelo del accidente.
- 3.2. El mantenimiento de la aeronave, se encontraba sin observaciones y no había elementos de orden técnico, que hubiesen sido causa o factor contribuyente del accidente.
- 3.3. Los peritajes realizados al motor y demás componentes, establecieron que estos se encontraban en funcionamiento al momento del suceso, y no fueron factores contribuyentes del accidente.
- 3.4. El piloto al mando descendió por una quebrada y no mantuvo una altura de seguridad suficiente, impactando con árboles y rocas, lo que provocó el desprendimiento de partes de la aeronave. Esto llevó al piloto a que perdiera el control en vuelo y a que la aeronave terminara estrellada, contra la base de un cerro, incendiándose posteriormente, falleciendo todos sus ocupantes.
- 3.5. Se pudo establecer que los daños sufridos por la aeronave, fueron producto de la dinámica del suceso.
- 3.6. Se pudo establecer que las condiciones meteorológicas, no fueron factores contribuyentes del accidente.

4. CAUSA MÁS PROBABLE

Pérdida de control en vuelo del helicóptero, debido a los diversos impactos contra obstáculos (árboles y rocas), los que provocaron el desprendimiento de partes de la aeronave, durante la trayectoria de descenso por una quebrada, terminado estrellado e incendiado.

5. FACTORES CONTRIBUYENTES

No mantener una altura de seguridad, respecto al terreno y/o obstáculo más alto.

6. RECOMENDACIONES

- 6.1. Informar acerca de los resultados de la investigación a las partes involucradas, para fines de prevención.

- 6.2. Difundir el suceso investigado a través de los medios de comunicación de la Dirección General de Aeronáutica Civil, para fines de prevención.
- 6.3. Reiterar, por parte de la empresa a sus tripulaciones de vuelo, la importancia de dar cumplimiento a las normas aeronáuticas y manual de operaciones.
- 6.4. Los operadores aéreos, deben dar cumplimiento a las normas vigentes, en especial a las referidas en la DAN 91, Reglas del Aire, Capítulo "C", letra g, N°1-2.



ÁNGEL LEMUS HERNÁNDEZ
INVESTIGADOR TÉCNICO



JULIAN ALONSO CLARO
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXO

Anexo "A", Informe Técnico.

DISTRIBUCIÓN

EJ. N° 1.- DGAC., DPA, Expediente 1891JA.

ANEXO “A”

INFORME TÉCNICO

INFORME TÉCNICO

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL SUCESO, N° 1891JA

LUGAR, FECHA Y HORA LOCAL	: Sector Colliguay de los Yuyos, Comuna de Quilpué, Región de Valparaíso, el 25 de marzo del 2019, a las 09:45 hora local.
TIPO DE AERONAVE	: Helicóptero, monomotor a turbina, tripala, tren de aterrizaje tipo skid, fabricante Eurocopter, modelo AS350 B3.
TIPO DE SUCESO	: Accidente de aviación.
SÍNTESIS DEL SUCESO	: La aeronave, durante el traslado no regular de pasajeros en un sector cordillerano, al ir en descenso por el interior de una quebrada, a baja altura, terminó estrellada contra el terreno.
CONSECUENCIAS	: El piloto al mando, el mecánico tripulante de la aeronave y los cuatro pasajeros, resultaron fallecidos en el lugar. La aeronave destruida e incendiada.

2. PROPÓSITO Y ALCANCE

- 2.1. Establecer las causas técnicas que hubiesen provocado o contribuido al suceso de aviación investigado.
- 2.2. Proponer recomendaciones de orden técnico, para evitar su repetición.

3. DAÑOS DE LA AERONAVE

- 3.1. Destruída e Incendiada.
- 3.2. Evidencia de incendio: Si, al estrellarse.
- 3.3. Evidencias de impacto antes del contacto con el terreno: Si, con árboles de una quebrada, en la trayectoria antes de impactar contra el terreno.

4. INSPECCIONES, PERITAJES Y/O PRUEBAS FUNCIONALES**4.1. Inspecciones:**

- 4.1.1. La aeronave se encontró estrellada, al costado de una pared rocosa en una quebrada del sector denominado Colliguay de los Yuyos, donde el equipo investigador, más personal de la empresa operadora, realizó una inspección y tomas fotográficas a los restos de la aeronave.
- 4.1.2. La aeronave, se encontró en su totalidad destruida por el impacto y la acción del fuego, producto del incendio generado por la explosión que provocó al estrellarse contra la pared rocosa (Ver fotografía N° 1).



Fotografía N° 1: Vista general del lugar del accidente y los restos de la aeronave.

- 4.1.3. En el lugar del suceso, se efectuaron las verificaciones a los restos de la aeronave con el fin de retirar componentes y equipos para ser periciados.
- 4.1.4. En estas faenas, se pudo recuperar equipos de la aeronave que graban datos de mantenimientos como el DECU (Digital Engine Control Unit) y el VEMD (Vehicle and Engine Multifunction Display).
- 4.1.5. La sección del rotor de cola, resultó menos dañada por el fuego por lo que se pudo verificar este conjunto, verificándose que la caja de engranajes, chip detector, varillas de cambio de paso de las palas y la ferretería en general, no evidenciaban daños atribuibles a una condición anterior al impacto contra el terreno (Ver fotografías N°2 y N°3).



Fotografías N°2: Vista del rotor de cola.



Fotografías N°3: Vista de la caja de engranajes de cola.

- 4.1.6. Se verificó que en la quebrada donde la aeronave mantuvo una trayectoria de vuelo en descenso, impactó en reiteradas oportunidades contra árboles del lugar. Fueron encontrados restos del tren de aterrizaje del lado derecho y fragmentos de las palas del rotor principal (Ver fotografías N°4 y 5).



Fotografía N°4: Vista de restos del tren de aterrizaje.



Fotografía N°5: Vista de restos de las palas del rotor principal.

- 4.1.7. Posteriormente se procedió a realizar la extracción de los restos de la aeronave, para su inspección.

- 4.1.8. El motor de la aeronave fue recuperado para ser periciado.
- 4.1.9. No se encontró documentación a bordo de la aeronave, se presume destruida por la acción del fuego.

4.2. **Peritajes:**

4.2.1. **Al Combustible**

- 4.2.1.1. Desde el camión repostador de combustible que abasteció a la aeronave, antes del despegue el día del suceso, se tomó muestra de éste para ser analizado en un laboratorio especializado, muestra que cumplía con los parámetros para este tipo de combustible (Jet A-1).

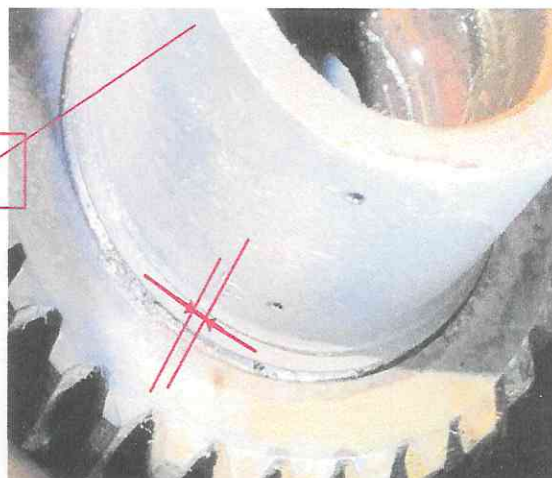
4.3. **Al motor**

- 4.3.1. El equipo de investigadores, realizó en Santiago de Chile el peritaje de los restos del motor de la aeronave con apoyo de especialistas concurrentes de la Airbus Helicopter, Safran (fábrica del motor) y personal de la autoridad aeronáutica de Francia, Bureau d'Enquetes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation Civile (BEA), concluyendo lo siguiente:
- 4.3.2. Los rastros de rotación encontrados en algunos elementos del motor, permiten concluir que el motor estaba en funcionamiento al momento de impactar contra el terreno.
- 4.3.3. La torsión del eje de transmisión de potencia, indicaría que el motor estaba entregando torque al momento del impacto de las palas del rotor principal con los árboles y el terreno, hasta el momento de la repentina ruptura del módulo 05 (Caja de engranajes de reducción), que rompió la cadena cinemática de transmisión de potencia.
- 4.3.4. En el examen de la tuerca del M05, la marca de desalineación encontrada, indica que el motor estaba generando torque al momento de estrellarse (Ver fotografías N°6 y 7).

Se adjunta en el expediente (Accident Report 2019/097 Safran Helicopter Engine).



Fotografía N°6: Vista referencial T M05.



Fotografía N°7: Vista de la tuerca M05.

4.3.5. Todos los daños al motor son el resultado del impacto contra el terreno y del posterior incendio.

4.4. A los equipos electrónicos:

4.4.1. El DECU (Digital Engine Control Unit) y el VEMD (Vehicle and Engine Multifunction Display), fueron examinados por especialistas de Airbus Francia y no fue posible obtener información, debido a su alto grado de destrucción por el fuego.

5. ESTADO DE AERONAVEGABILIDAD O MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE

- 5.1. El operador efectuaba el mantenimiento obligatorio en un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA), autorizado, habilitado y vigente en el tipo y modelo de la aeronave.
- 5.2. La última inspección realizada a la aeronave fue de 50 horas, a las 3.678,7 horas de la aeronave, con fecha 21/03/2019 y 17,1 horas antes del suceso investigado, registrándose su vuelta al servicio sin observaciones.
- 5.3. En los registros de mantenimiento verificados, no se encontraron discrepancias relacionadas con fallas de la aeronave, producidas posterior a la última inspección.

6. ANÁLISIS

- 6.1. La revisión de los registros de la aeronave permitió verificar que el operador efectuaba las inspecciones en los tiempos establecidos en el Programa de Mantenimiento aceptado por la DGAC, en un Centro de Mantenimiento Aeronáutico

(CMA), autorizado, habilitado y vigente en el tipo de aeronave, por lo que el estado de mantenimiento no habría sido un factor causal o contribuyente al suceso investigado.

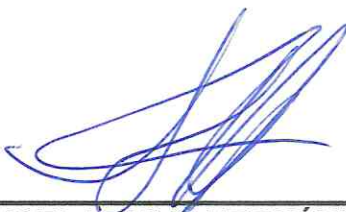
- 6.2. La última inspección efectuada a la aeronave, no estableció la existencia de discrepancias que hubieran contribuido o causado el suceso investigado y se registró su vuelta al servicio sin observaciones, estableciendo que la aeronave se encontraba apta para el vuelo el día del suceso.
- 6.3. El resultado de la inspección física realizada por el equipo investigador a los restos de la aeronave en el sitio del suceso, no estableció la existencia de indicios u observaciones que evidenciaran un mal funcionamiento, que hubieran causado o contribuido al suceso investigado, lo que fue corroborado por la inspección realizada por especialistas de Airbus.
- 6.4. El peritaje realizado al motor por especialistas de la fábrica del motor, demostró que este estaba con potencia y alto torque al momento del impacto, no encontrándose evidencia de mal funcionamiento.
- 6.5. Los restos de componentes del helicóptero encontrados en la zona de la trayectoria (quebrada), previa al lugar de impacto final, fueron producto de los golpes con los árboles del lugar. Los otros daños de la aeronave siniestrada, corresponden al impacto con gran energía contra la pared rocosa y posterior incendio, quedando destruida.

7. CONCLUSIONES

- 7.1. El operador cumplía con el programa de mantenimiento aprobado por la DGAC.
- 7.2. El motor de la aeronave habría estado funcionando con potencia al momento del impacto contra el terreno.
- 7.3. No se establecieron causas del tipo mecánico o técnico, que hubiesen causado o contribuido al suceso investigado.
- 7.4. Los daños encontrados en la aeronave fueron a consecuencia de la dinámica del suceso, durante los diversos impactos contra los árboles, el terreno y posterior incendio.

8. **RECOMENDACIONES**

8.1. No hay.

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and strokes, positioned above a horizontal line.

ÁNGEL LEMUS HERNÁNDEZ
INVESTIGADOR TÉCNICO

INFORME TÉCNICO

APÉNDICE 1			
A.- ANTECEDENTES DE LA AERONAVE			
FABRICANTE	Eurocopter		
MODELO	AS 350 B3		
NÚMERO DE SERIE	7157		
AÑO FABRICACIÓN	2011		
PESO VACÍO	1.279,49 kg.		
PESO MÁXIMO DESPEGUE	2.250 kg.		
RANGOS DE CENTRO DE GRAVEDAD	Desde (m)	Hasta (m)	Hasta un peso
	3.17	3.50	2.250 kg.
PLAZAS	TRIPULACIÓN	PASAJEROS	
	01	05	
HORAS DE VUELO AL DÍA DEL SUCESO	3.695,0	FUENTE Bitácora de la aeronave.	
ÚLTIMA INSPECCIÓN	FECHA 21/03/2019	TIPO 50 FH	HORAS DE VUELO 3.678,7

B.- ANTECEDENTES DEL MOTOR			
FABRICANTE	Safran Helicopter Engine		
MODELO	Arriel 2B1		
NÚMERO DE SERIE	23408		
TIEMPO DESDE NUEVO (TSN)	3.934,4 horas		
ÚLTIMA INSPECCIÓN	FECHA 21/03/2019	TIPO 50FH	HORAS DE VUELO 3.918,1

C.- ANTECEDENTES DE LAS PALAS DEL ROTOR PRINCIPAL			
FABRICANTE	Eurocopter		
NÚMEROS DE SERIES	33260	33285	40137
TIEMPO DESDE NUEVO (TSN)	3.697,5 horas	3.697,5 horas	3.297,9 horas
LÍMITE DE VIDA	20.000 horas		
ÚLTIMA INSPECCIÓN FECHA	21/03/2019		
D.- ANTECEDENTES DE LA PALA DEL ROTOR COLA			
FABRICANTE	Eurocopter		
NÚMERO DE SERIE	17784		
TIEMPO DESDE NUEVO (TSN)	2.845,8 horas		
LÍMITE DE VIDA	4.000 horas		
ÚLTIMA INSPECCIÓN FECHA	21/03/2019		

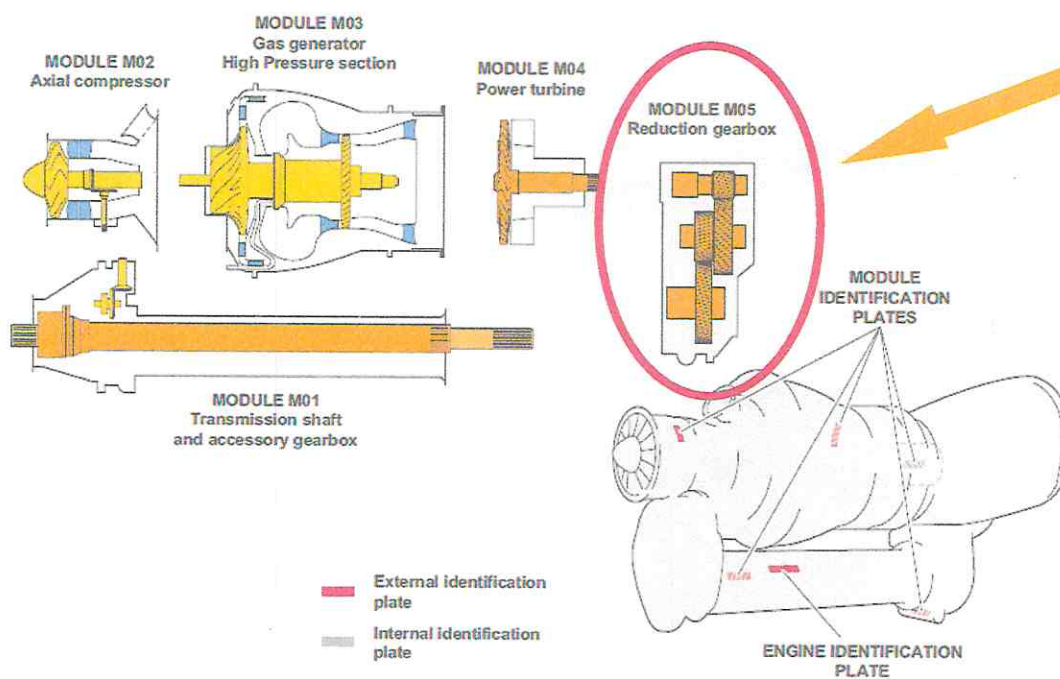
E.- DOCUMENTACIÓN A BORDO				
CERTIFICADO DE MATRÍCULA (Copia)	SI		NÚMERO	USO
			7216	Comercial
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD (Copia)	NÚMERO	EMISIÓN	VENCIMIENTO	CATEGORÍA
	15928/2017	26/04/2017	25/04/2019	Normal
MANUAL DE VUELO	NO		S/N 7157	REV. / FECHA 05/09/2018
BITÁCORA DE VUELO	NO		OBS. Se presume destruida por el fuego.	
LISTA DE CHEQUEO	NO		Se presume destruida por el fuego	

F.- DOCUMENTACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD		
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	Conforme a lo establecido en el manual de mantenimiento del fabricante y aprobado por la DGAC.	
HABILITACIÓN DEL CMA	CLASE	TIPOS DE AERONAVES
	1-3 Limitado	AS350 B3 y otros
MANUAL DE MANTENIMIENTO	NÚMERO	REVISIÓN / FECHA
	Orión AS-350B3	010 25 feb. 2019
ÚLTIMA INSPECCIÓN POR RENOV. CERT. AERONAVEG.	26/04/2017	
PLACA DE IDENTIFICACIÓN INCOMBUSTIBLE	SI	
MATERIA	REGISTROS	OBSERVACIONES
CERTIFICADO DE PESO Y BALANCE	SI	Sin observaciones.
BITÁCORA DE LA AERONAVE	SI	Sin observaciones.

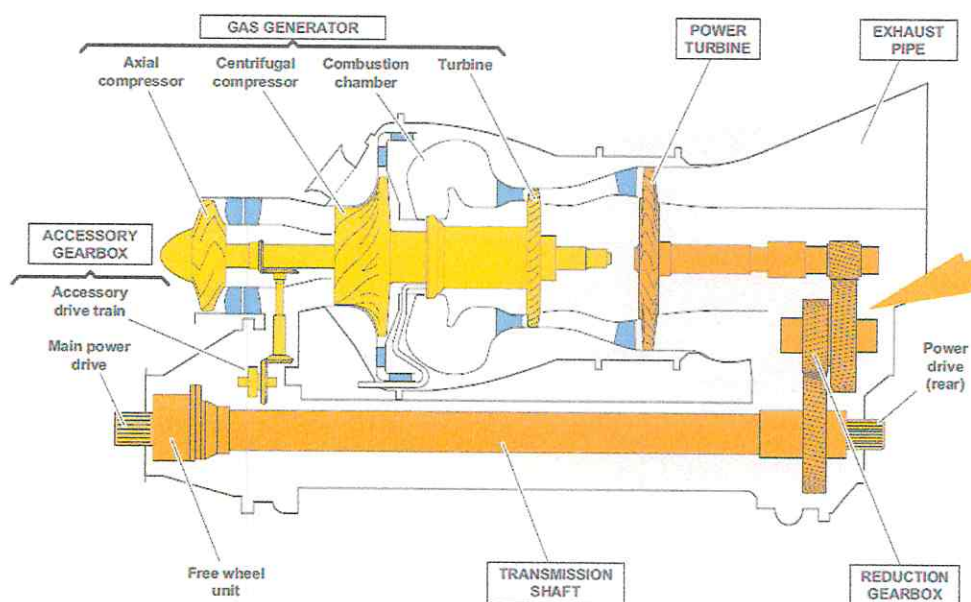
BITÁCORA DE MOTOR	SI	Sin observaciones.
-------------------	----	--------------------

APÉNDICE 2

DIAGRAMAS REFERENCIALES DEL MOTOR



DESCRIPTION ENGINE - PRESENTATION



DESCRIPTION POWER PLANT