DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DGAC
CHILE

DPA

Departamento Prevención de Accidentes

INFORME FINAL
INCIDENTE DE AVIACIÓN
Nº 1801SP

Aeronave : Eurocopter, AS 350 BA.

Lugar : Los Lirios, Comuna de Requínoa, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

Fecha : 10 de diciembre 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 (O.A.C.I.), 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 INCIDENTE

El día 10 de diciembre de 2016, en circunstancias que el piloto comercial de helicóptero, al mando de la aeronave marca Eurocopter, modelo AS 350 BA, mientras se encontraba efectuando un trabajo aéreo de producción de aire turbulento en el sector Los Lirios, comuna de Requínoa, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, impactó un cable del tendido eléctrico con el rotor principal y posteriormente con el rotor de cola. A consecuencia del suceso, el piloto al mando resultó ileso, mientras que la aeronave sufrió daños en el rotor principal y de cola.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

1.1.1. El día del suceso el piloto al mando despegó aproximadamente a las 09:15 HL, desde un emplazamiento eventual con la intención de realizar un trabajo aéreo de producción de aire turbulento para una sociedad agrícola en el sector de Los Lirios, comuna de Requínoa.

1.1.2. Luego de realizar varias pasadas sobre el sector, el piloto al mando procedió a realizar la última pasada. Durante esta maniobra el helicóptero impactó un tendido eléctrico con el rotor principal y posteriormente con el rotor de cola.

1.1.3. A raíz de lo anterior y según lo señalado por el piloto al mando, el helicóptero continuó volando sin observaciones, aterrizando nuevamente en el emplazamiento eventual.

1.1.4. El piloto al mando resultó ileso y el helicóptero con daños en el rotor de cola y marcas de roce en una de las palas del rotor principal.

1.2. LESIONES A PERSONAS

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales				
Graves				
Menores				
Ninguna	01			01
Total	01			01

1.3. DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE

A consecuencia del incidente, la aeronave resultó con daños en el rotor de cola y marcas de roce en una de las palas del rotor principal.

Ver anexo "A", Fotografías y anexo "B", Informe Técnico.

1.4. OTROS DAÑOS

El helicóptero cortó dos cables de un tendido eléctrico de baja tensión existente en el lugar del suceso.

1.5. INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN

1.5.1. Piloto al mando

ÍTEM	ANTECEDENTE
EDAD	59 años.
LICENCIA	Piloto Comercial de Helicóptero.
HABILITACIÓN	Clase: Monorrotor Tipo: AS350/350B3, BELL 204/205/UH -1 series, LAMA, HUCO Función: Comb. Inc. Forestales
EXAMEN MÉDICO	Clase 1, vigente, apto sin observaciones.
REGISTRA ACC/INCID.	No.

1.5.2. Experiencia de Vuelo

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	2.900:10
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	00:00
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	36:30
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	40:00
HRS. DE VUELO DÍA DEL SUCESO	00:45
HRS. DE VUELO TOTALES	8.591:30

1.6. INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE

1.6.1. Antecedentes de la aeronave

ÍTEM		
MARCA		Eurocopter.
MODELO		AS 350 BA.
Nº SERIE		1123
AÑO DE FABRICACIÓN		1979
PLAZAS AUTORIZADAS		1 Piloto / 6 pasajeros.
PESOS	P.V.[1]	1.322,09 kg.
CERTIFICADOS	P.M.D.[2]	2.100 kg
ÚLTIMA INSPECCIÓN		C/10 horas de vuelo el 09/12/2016.

1.6.2. Antecedentes del motor

ITEM	
MARCA	Turbomeca.
MODELO	Arriel 1B.
Nº SERIE	702
T.S.N. (Time Since New)	7.247,2 horas.
T.B.O. (Time Between Overhaul)	N/A Modular
ÚLTIMA INSPECCIÓN	De 100 horas (anual) el 18/11/2016.

[1] P.V.: Peso vacío.
[2] P.M.D.: Peso máximo de despegue.

1.6.3. Antecedentes de la pala del rotor principal

ITEM			
MARCA	Eurocopter.		
NROS. SERIES	21787	21058	2088
T.S.N. (Time Since New)	13.488,5 hrs.	16.346,9 hrs.	16.346,9 hrs.
W.T (Withdrawal Time) (Retiro)	20.000 horas		
ÚLTIMA INSPECCIÓN	C/10 horas de vuelo el 09/12/2016.		

1.6.4. Antecedentes de las palas del rotor de cola

ITEM	
MARCA	Eurocopter.
NRO. SERIE	11187
T.S.N. (Time Since New)	573,5 horas.
W.T (Withdrawal Time) (Retiro)	4.000 horas.
ÚLTIMA INSPECCIÓN	C/10 horas de vuelo el 09/12/2016.

1.6.5. Documentación a bordo

CERTIFICADO DE MATRÍCULA	Sin observaciones.
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD	Sin observaciones.
MANUAL DE VUELO	Sin observaciones.
BITÁCORA DE VUELO	Sin observaciones.

1.6.6. Historial de mantenimiento

El Programa de Inspecciones establecido por el fabricante y aceptado por la DGAC, se estaba realizando sin observaciones en los intervalos indicados en el manual de servicio de la aeronave, a través de un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA), habilitado y vigente en el tipo y modelo de la aeronave.

Ver anexo "A" Informe técnico.

1.6.7. Inspecciones

El equipo investigador realizó una inspección física de la aeronave y del lugar del suceso, estableciendo lo siguiente:

1.6.7.1. Las palas del rotor principal presentaron marcas de roce con un elemento metálico, en este caso, cable de tendido eléctrico.

1.6.7.2. Se observó que el helicóptero presentaba desgastes en una de las palas del rotor de cola, dichos desgates se presentaron hacia el final o punta del rotor de cola.

1.6.7.3. El helicóptero no presentó observaciones respecto del parabrisas o las ventanas.

1.6.7.4. La aeronave se encontraba equipada con corta cables y protección del parabrisas (riel).

1.6.7.5. Posteriormente, en uno de los límites del predio, se pudo observar que dos cables de baja tensión habían sido cortados.

1.6.8. **Peso y Balance**

De acuerdo a los antecedentes recopilados, la aeronave se encontraba dentro de los límites establecidos en el Manual de Vuelo.

- Peso Vacío	:	1.322 Kg.
- Peso Piloto al mando	:	85 Kg.
- Left Cargo	:	50 Kg.
- Right Cargo	:	20 Kg.
- Peso Combustible	:	200 Kg.
- Peso Total	:	1.677 Kg.

Peso máximo de despegue : 2.100 Kg. (423 Kg. disponibles), y dentro de la envolvente de centro de gravedad

1.7. **INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

El Informe Técnico Operacional Nº 150/17 de la Dirección Meteorológica de Chile, respecto al sector Los Lirios, comuna de Requínoa, señaló para el día del suceso, lo siguiente:

"De acuerdo a lo observado en la imágenes de satélite, a la hora de interés, el cielo se presentó con nubosidad alta, debido al paso de una condición de Núcleo Frío en Altura."

1.8. AYUDAS A LA NAVEGACIÓN

No aplicable.

1.9. COMUNICACIONES

No aplicable.

1.10. INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL INCIDENTE

El lugar se encuentra a 7 millas náuticas al Sur de la ciudad de Rancagua, en el sector de Los Lirios, comuna de Requínoa, en las coordenadas 34° 17´13.7´´ Sur / 70° 45´19.4´´ Oeste. Es un predio perteneciente a una sociedad agrícola, dedicada el cultivo de distintos tipos de frutas.

1.11. INCENDIO

No aplicable.

1.12. SUPERVIVENCIA

El piloto al mando resultó ileso.

1.13. RELATOS

1.13.1. Del piloto al mando

El piloto al mando señaló que el objetivo era realizar el trabajo aéreo de producción de aire turbulento sobre los árboles frutales.

Del mismo modo señaló que se efectuó un reconocimiento del terreno para poder efectuar los trabajos.

Señaló que el día 8 de diciembre se detectó un tendido eléctrico, el cual no estaba instalado en las operaciones que se habían realizado en el mismo terreno dos meses antes.

El piloto al mando señaló que el trabajo de generación de aire turbulento se hace aproximadamente a una altura de entre 3 y 4 metros sobre la copa de los árboles, debido a que, en este caso, se debe generar suficiente turbulencia para sacar el agua de las frutas.

Debido a esta situación se levanta mucha tierra y hojas.

Estando a punto de finalizar las maniobras y realizando la última pasada, al iniciar el viraje por la izquierda, el piloto señaló que impactó el cable de baja tensión, el cual es de color plateado, por lo tanto es difícil de ver, además de la tierra y hojas que se levantan por la turbulencia del rotor principal.

El piloto también señaló que el helicóptero no presentó mayores vibraciones u otras observaciones, por lo que aterrizó sin otras novedades.

1.14. INFORMACIÓN ADICIONAL

Del Manual de Operaciones de la empresa explotadora del helicóptero se extrajo la siguiente información:

1.14.1. Anexo "F" – Producción de Aire Turbulento:

"El trabajo aéreo de producción de aire turbulento o de control de heladas en helicópteros, es una actividad que se desarrolla en Chile hace muchos años atrás y en este último tiempo ha experimentado un aumento sostenido, debido a la gran cantidad de los productos agrícolas de exportación que se están produciendo en el país, tanto de uvas como otras frutas, que se ven afectadas debido a las temperaturas muy bajas que se producen durante las horas de la madrugada con cielos despejados, en la estaciones de invierno y parte de la primavera, justamente cuando los frutos están en etapa de brote."

1.14.1.1. En el punto F.4. MATERIA, 1) Coordinaciones previas, letra a), el manual señala que el piloto al mando de la aeronave deberá concurrir al predio o terreno, con el objeto de realizar un reconocimiento y una inspección ocular del lugar, considerando especialmente los obstáculos dentro del área de trabajo, especialmente la existencia de postes o torres de alta tensión y cables eléctricos que lo atraviesan.

1.14.1.2. En el punto F.4. MATERIA, 5) Técnicas de Vuelo, letra a), el manual señala que como norma general, la altura minima a sobrevolar es la correspondiente a la de un diámetro de rotor principal (10.69 metros).

2. ANÁLISIS

2.1. El piloto al mando mantenía vigente la licencia y habilitaciones requeridas para la operación de la aeronave, por lo cual, no presentaba observaciones.

2.2. En el estado de mantenimiento y en las inspecciones previas efectuadas a la aeronave, no se registraron discrepancias en los diferentes sistemas de la aeronave, no siendo esto causa o un factor contribuyente al suceso investigado.

2.3. El piloto al mando se encontraba efectuando un trabajo aéreo de producción de aire turbulento sobre un predio agrícola de árboles frutales. De acuerdo al manual de operaciones de la empresa, estas maniobras se deben realizar a una altura mínima correspondiente a la de un diámetro de rotor principal, es decir, 10.69 metros, altura a la cual es probable encontrar obstáculos, tales como los cables del tendido eléctrico.

2.4. El piloto al mando señaló que había efectuado trabajos en el mismo predio hace dos meses y que los cables habían sido instalados recientemente. Del mismo modo, indicó que efectúo una inspección del terreno dos días antes del suceso, detectando los cables, procedimiento en concordancia con el manual de operaciones de la empresa explotadora.

2.5. De acuerdo al punto anterior, el piloto al mando estaba familiarizado con el lugar, no obstante ello, no advirtió el tendido eléctrico durante la operación, impactándolo con el rotor principal y posteriormente con el rotor de cola. Esto, probablemente, se habría debido al color plateado del tendido eléctrico, que es difícil de ver, además de la tierra y hojas que se levantan por la turbulencia del rotor principal.

3. CONCLUSIONES

3.1. El piloto al mando mantenía vigente la licencia de vuelo requerida para operar la aeronave en que ocurrió el suceso.

3.2. El estado de mantenimiento y las inspecciones realizadas a la aeronave, no arrojaron discrepancias u observaciones.

3.3. El piloto al mando se encontraba efectuando un trabajo aéreo de producción de aire turbulento, el cual se debe realizar a baja altura sobre las plantaciones.

3.4. El piloto al mando había efectuado trabajos aéreos en el mismo predio, por lo cual se encontraba familiarizado con el terreno.

3.5. El piloto al mando no advirtió el tendido eléctrico durante la operación, impactándolo con el rotor principal y posteriormente con el rotor de cola.

3.6. Lo anterior se habría debido al color plateado del tendido eléctrico, difícil de ver, además de la tierra y hojas que se levantan por la turbulencia del rotor principal.

4. CAUSA

Impacto inadvertido del rotor principal con un tendido eléctrico, durante un trabajo aéreo de producción de aire turbulento a baja altura.

5. FACTORES CONTRIBUYENTES

5.1. El color plateado del tendido eléctrico, lo cual lo hacia difícil de ver durante el vuelo.

5.2. La tierra y hojas que se levantaron por la turbulencia del rotor principal, dificultaron la detección del cable del tendido eléctrico.

6. RECOMENDACIONES

Remitir esta investigación al operador aéreo, para fines de prevención.

Difundir el suceso investigado a través de la página web y otros medios institucionales, como asimismo, en actividades de prevención orientada a pilotos que realizan trabajos aéreos en helicópteros.

EDMUNDO ASENJO HIDALGO
INVESTIGADOR TÉCNICO

SEBASTIAN PALACIOS GARCIA
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXOS

Anexo "A", Fotografías
Anexo "B", Informe Técnico

DISTRIBUCIÓN
EJ. N° 1.- DGAC., DPA, Expediente 1801SP

ANEXO “A”

FOTOGRAFÍAS

FOTO N° 1 Aeronave

FOTO N° 2 Marcas de roce en una de las palas del rotor principal

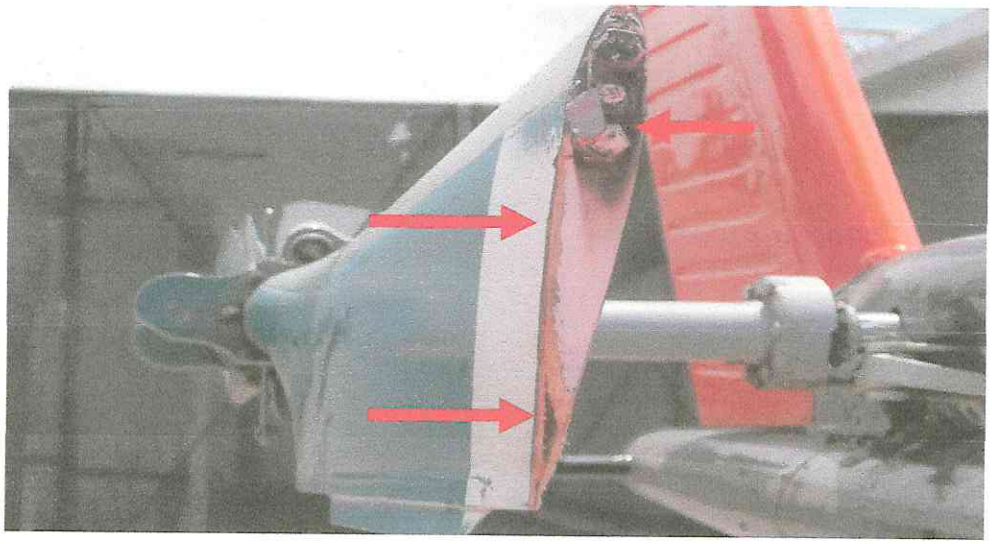

FOTO N° 3 Daños en el rotor de cola

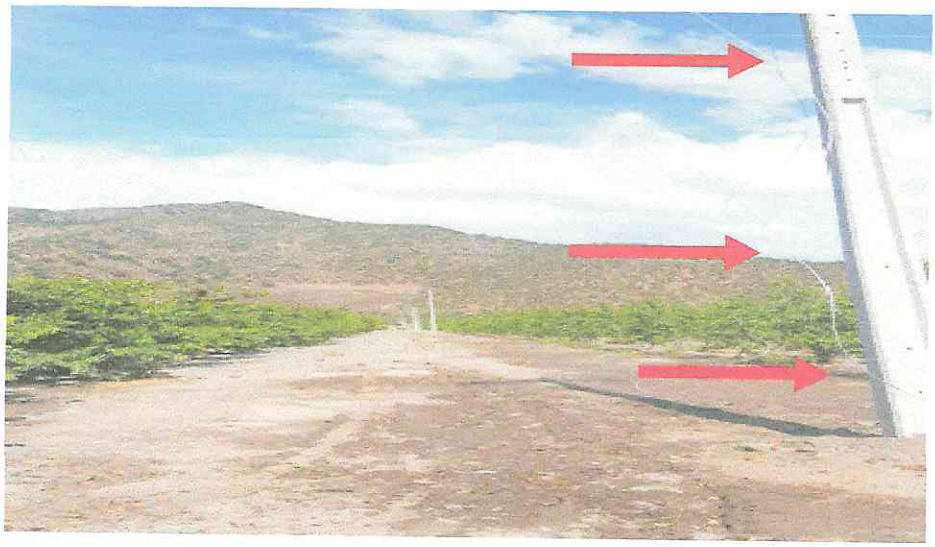

FOTO N° 4 Cables eléctricos de baja tensión cortados

ANEXO "B"

INFORME TÉCNICO

INFORME TÉCNICO

1. INVESTIGACIÓN DE INCIDENTE DE AVIACIÓN Nº 1801SP

LUGAR, FECHA Y HORA LOCAL	:	Sector Los Lirios, comuna de Requínoa, Región del Libertador General Bernardo O´Higgins, el 10 de diciembre del 2016, a las 10:00 hora local.
TIPO DE AERONAVE	:	Helicóptero, monomotor turbina, tripala, tren de aterrizaje fijo tipo skid, fabricante Eurocopter, modelo AS 350 BA.
SÍNTESIS DEL SUCESO	:	Mientras se efectuaba un trabajo de producción de aire turbulento, la aeronave impactó contra cables eléctricos de baja tensión.
CONSECUENCIAS	:	El piloto, único ocupante, resultó ileso y la aeronave, con evidencias del impacto en el rotor principal y rotor de cola.

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 de orden técnico, para evitar su repetición.

3. DAÑOS DE LA AERONAVE

Marcas de roce en una de las palas del rotor principal y también en una de las punta de pala del rotor de cola.

Se adjuntan fotos en Apéndice N° 2.

4. INSPECCIONES

El equipo investigador efectuó una inspección a la aeronave, constatando lo siguiente:

4.1. La aeronave se encontraba equipada con dos corta cables, uno ubicado en su parte superior y otro en la parte baja del sector frontal del helicóptero. También poseía una protección metálica (riel) para el parabrisas, todos estos elementos se encontraban sin observaciones.

4.2. Visibilidad a través de las ventanas y parabrisas de la aeronave, sin observaciones.

4.3. En el interior de la aeronave se encontraban:

a) Certificado de Matrícula y Aeronavegabilidad, ambos vigentes.
b) Manual de vuelo de la aeronave.
c) Bitácora de vuelo.
d) Lista de chequeos.
e) Kit de primeros auxilios.
f) Extintor de fuego, en condición servible.

4.4. En uno de los límites del predio, se encontró dos cables eléctricos cortados, cuyas características coinciden con los daños encontrados en las palas de los rotores principal y de cola del helicóptero.

5. ESTADO DE MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE

5.1. El Programa de Inspecciones establecido por el fabricante y aceptado por la DGAC, se estaba realizando sin observaciones en los intervalos indicados en el manual de servicio de la aeronave, a través de un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA), habilitado y vigente en el tipo y modelo de la aeronave.

5.2. El operador mantenía los registros de mantenimiento conforme a la normativa aeronáutica vigente, emitida por la DGAC, sin observaciones.

5.3. Como consta en bitácora, el día anterior, 09/12/2016, se le efectuó una inspección al rotor principal y rotor de cola, encontrándose todo sin observaciones.

5.4. En los registros de mantenimiento verificados, no se encontraron notas ni discrepancias relacionadas con las ventanas ni parabrisas de la aeronave.

5.5. El día 18 de noviembre del 2016, a las 14.533,6 horas de la aeronave, se le efectuó la inspección anual correspondiente a 100 horas, sin observaciones.

6. ANÁLISIS

6.1. El operador efectuaba las inspecciones y/o mantenimientos en los tiempos establecidos en el Programa de Mantenimiento aceptado por la DGAC, en un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) aprobado, habilitado y vigente en el tipo de aeronave, por lo que este aspecto no habría sido un factor en el suceso investigado.

6.2. No se observaron registros, notas u observaciones anteriores, relacionadas con las ventanas y/o parabrisas de la aeronave, que de existir hubiesen podido contribuir o causar el suceso investigado.

6.3. Las marcas de roce en una de las palas del rotor principal y las evidencias de desgaste en una de las punta de pala del rotor de cola, son coherentes con haber impactado con los dos cables eléctricos de baja tensión que fueron encontrados cortados, en uno de los límites del predio en el cual se trabajaba al momento del suceso.

7. CONCLUSIONES

7.1. El operador cumplía con el mantenimiento establecido en el programa de mantenimiento, en conformidad con la normativa vigente de la DGAC, en un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA), aprobado, habilitado y vigente en el tipo de aeronave.

7.2. No se establecieron causas técnicas y/o mecánicas que hubiesen provocado o contribuido al suceso de aviación investigado.

7.3. Los daños encontrados fueron a consecuencia del suceso.

8. **RECOMENDACIONES**

No hay.

EDMUNDO ASENJO HIDALGO
INVESTIGADOR TÉCNICO

APÉNDICE 1

A.- ANTECEDENTES DE LA AERONAVE

FABRICANTE	Eurocopter.
MODELO	AS 350 BA
NÚMERO DE SERIE	1123
AÑO FABRICACIÓN	1979
PESO VACÍO	1.322,09 kg.
PESO MÁXIMO DESPEGUE	2.100 kg

RANGOS DE CENTRO DE GRAVEDAD

Desde m	Hasta	Hasta un peso (kg)
+3,18	+3,44	2.100
+3,17	+3,46	2.000
+3,17	+3,49	1.750
+3,17	+3,50	1.200

PLAZAS	**TRIPULACIÓN** 01	**PASAJEROS** 06
HORAS DE VUELO AL DÍA DEL SUCESO	**HRS. DE VUELO** 14.558,2	**FUENTE** Bitácora de la aeronave.

ÚLTIMA INSPECCIÓN	**FECHA** 09/12/2016	**HRS. VLO.** 14.558,2	**TIPO** C/10 horas de vuelo.

B.- ANTECEDENTES DEL MOTOR	
FABRICANTE	Turbomeca.
MODELO	Arriel 1B
NÚMERO DE SERIE	702
TIEMPO ENTRE OVERHAUL (TBO)	No aplica (modular).
TIEMPO DESDE NUEVO (TSN)	7.247,2 hr.
FECHA ÚLTIMO OVERHAUL	No aplica.
ÚLTIMA INSPECCIÓN Y FECHA	De 100 horas (anual) el 18/11/2016.

C.- ANTECEDENTES DE LAS PALAS DEL ROTOR PRINCIPAL			
FABRICANTE	Eurocopter.		
NÚMEROS DE SERIES	21787	21058	20888
TIEMPO DESDE NUEVO (TSN)	13.488,5 hrs.	16.346,9 hrs.	16.346,9 hrs.
LÍMITE DE VIDA	20.000 hrs.		
ÚLTIMA INSPECCIÓN Y FECHA	C/10 horas de vuelo, 09/12/2016.		

D.- ANTECEDENTES DE LA PALA DEL ROTOR COLA	
FABRICANTE	Eurocopter.
NÚMERO DE SERIE	11187
TIEMPO DESDE NUEVO (TSN)	573,5 hrs.
LÍMITE DE VIDA	4.000 hrs.
ÚLTIMA INSPECCIÓN Y FECHA	C/10 horas de vuelo, 09/12/2016.

E.- DOCUMENTACIÓN A BORDO				
CERTIFICADO DE MATRÍCULA	SI		**NÚMERO**	**USO**
			Libro 25/205/2015	Normal.
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD	**NÚMERO**	**EMISIÓN**	**VENCIMIENTO**	**CATEGORIA**
	14009/2016	22/01/2016	21/01/2018	Normal.
MANUAL DE VUELO	SI		**S/N** FM AS350 BA	**REV. / FECHA** 02-05-2016
BITÁCORA DE VUELO	SI		**OBS.** Sin observaciones.	
LISTA DE CHEQUEO	SI		Sin observaciones.	

F.- DOCUMENTACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD		
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	Conforme a lo establecido en el manual de mantenimiento del fabricante y aceptado por la DGAC.	
HABILITACIÓN DEL CMA	**CLASE**	**TIPOS DE AERONAVES**
	Clase 3 estructuras de aeronaves.	AS 350 B3 y otros.
MANUAL DE MANTENIMIENTO	**NÚMERO**	**REVISIÓN / FECHA**
	AMM AS 350 BA	Rev. 32 del 28/01/2016
PLACA DE IDENTIFICACIÓN INCOMBUSTIBLE	Instalada en la aeronave	
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	
CONTENIDO	**FOTOGRAFÍAS (3)**

Fotografía N° 1: Vista de las evidencias de roce que quedaron marcadas en una de las palas del rotor principal del helicóptero.

Fotografía N° 2: Marca en la superficie inferior de una de las palas del helicóptero.

Fotografía N° 3: Vista de una de las puntas de palas del rotor de cola del helicóptero.