

INFORME FINAL

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTE DE AVIACIÓN N° 1545WS

LUGAR : SAN FELIPE, REGIÓN DE VALPARAÍSO

CATEGORÍA : RELATIVO A COMBUSTIBLE (FUEL)

FASE DEL VUELO : EN RUTA, VUELO CRUCERO (ENR)

AERONAVE : HELICÓPTERO ROBINSON R-44

MATRÍCULA : CC-PSZ

PROPIETARIOS : SR. CARLOS CAPELLA SKOKNIC Y OTRO

PILOTO : SR. CARLOS CAPELLA SKOKNIC

LICENCIA : PILOTO PRIVADO DE HELICÓPTERO N° 245

FECHA Y HORA
DEL SUCESO : 21 DE ENERO DE 2010, 19:21 HORA LOCAL

FECHA DE INICIO
DE LA INVESTIGACIÓN : 21 DE ENERO DE 2010

FECHA DE COMITÉ : 19 DE MAYO DE 2011

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 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.

DESCRIPCION DEL INCIDENTE

El día 21 de enero de 2010, mientras el piloto privado de helicóptero Sr. Carlos Capella Skoknic, al mando del helicóptero matrícula CC-PSZ efectuaba un vuelo desde el Aeródromo Eulogio Sánchez Errázuriz, con destino al Aeródromo Las Tacas, al encontrarse durante la fase de vuelo crucero y a una altitud de 9.150 pies, tuvo una detención de motor, efectuando una autorrotación, aterrizando de emergencia sobre un viñedo en la ciudad de San Felipe.

El piloto resultó ileso, el pasajero con lesiones leves y la aeronave con daños en su estructura.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS**1.1 Reseña del vuelo**

1.1.1 El día 21 de enero de 2010, a las 18:47 hora local, el piloto Sr. Carlos Capella Skoknic, al mando del helicóptero matrícula CC-PSZ y en compañía de un pasajero, despegó desde el Aeródromo Eulogio Sánchez, Región Metropolitana, con la finalidad de realizar un vuelo hasta el Aeródromo Las Tacas, Región de Coquimbo.

1.1.2 De acuerdo al plan de vuelo presentado, el tiempo estimado en ruta era de 02:00 horas, y la autonomía de vuelo del helicóptero era de 03:15 horas.

- 1.1.3
- A las 19:15 hora local, mientras el helicóptero se encontraba con rumbo 350°, a una altitud de 9.150 pies, y según el relato del piloto, el helicóptero tuvo una detención del motor, ante lo cual realizó una autorrotación, aterrizando sobre un viñedo en el sector de Curimón, San Felipe, a las 19:21 hora local.
- 1.1.4
- El piloto resultó ileso, el pasajero con lesiones leves y el helicóptero con daños en su estructura.

1.2

LESIONES A PERSONAS

LESIONES	TRIPULACIÓN	PASAJEROS	OTROS	TOTAL
MORTALES				
GRAVES				
LEVES		1		1
NINGUNA	1			1
TOTAL	1	1		2

1.3

DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE

A consecuencia del aterrizaje sobre el viñedo, el helicóptero resultó con daños en su estructura.

Ver anexos “A” Informe Técnico y “B” Fotografías.

1.4

OTROS DAÑOS

Daños en los viñedos en el lugar de aterrizaje.

1.5

INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN

1.5.1

Piloto al mando

NOMBRE	Sr. Carlos Francisco Capella Skoknic
EDAD	47 años
R.U.T.	8.549.866-5
LICENCIA	Piloto privado de helicópteros N° 245
HABILITACIONES	Tipo: R22 – R44.
REGISTRA ACC/INCID.	NO

1.5.1.1 Experiencia de Vuelo¹

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	149:48
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	27:30
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	19:30
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	04:36
HRS. DE VUELO DÍA DEL ACCID.	00:34
HRS. DE VUELO TOTALES	149:48

Nota: El piloto adicionalmente se encuentra en posesión de licencia de piloto privado de avión, registrando actividad de vuelo regular.

1.6 INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE

1.6.1 Antecedentes de la aeronave

TIPO DE AERONAVE		Helicóptero
MATRÍCULA		CC-PSZ
MARCA		Robinson
MODELO		R44
Nº SERIE		0200
HORAS DE VUELO		1.665:42
PLAZAS AUTORIZADAS		4
ÚLTIMA REVISIÓN		22/10/2009, 50 horas, CMA 287
AÑO DE FABRICACIÓN		1995
PROPIETARIO		Carlos Capella Skoknic y otro
PESOS	P.V. ²	1.448,2 libras
CERTIFICADOS	P.M.D. ³	2.400 libras

¹ Experiencia de vuelo en helicópteros de acuerdo a la Bitácora Personal de Vuelo del piloto.

² P.V.: Peso vacío básico.

³ P.M.D.: Peso máximo de despegue.

1.6.2 Antecedentes del motor

MARCA	Textron Lycoming
MODELO	O-540-F1B5
Nº SERIE	L-25792-40A
T.S.O. ⁴	300 horas
T.B.O. ⁵	1.200 horas
ÚLTIMA INSPECCIÓN	22/10/2009, 50 horas, CMA 287

1.6.3 Antecedentes de la transmisión

MARCA	Robinson
MODELO	C006-5
Nº SERIE	4410
T.S.O.	312 horas
T.B.O.	2.200 horas

1.6.4 Documentación a bordo

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

1.6.5 Historial de Mantenimiento

El mantenimiento de la aeronave se realizaba de acuerdo a la normativa aeronáutica, sin observaciones.

Ver anexo “A” Informe técnico

⁴ T.S.O.: Time since overhaul (tiempo desde overhaul).
⁵ T.B.O.: Time between overhaul (tiempo entre overhaul).

1.6.6 Peso y Balance

Dado el peso vacío de la aeronave, los ocupantes y la ausencia de carga, el helicóptero registraba el siguiente peso:

Peso vacío:	1.448,2 libras
Ocupantes:	340 libras
Combustible:	222 libras ⁶
<u>Carga:</u>	<u>0 libras</u>
Total:	2.010,2 libras

Considerando el peso máximo de despegue de la aeronave (2.400 libras), al momento del accidente el helicóptero se encontraba dentro de los límites de peso permitidos para su operación.

De igual forma, el centro de gravedad se encontraba dentro del rango aceptado por el fabricante.

1.7 INSPECCIONES

El equipo investigador concurrió hasta el lugar del suceso, constatando lo siguiente:

- La aeronave permanecía volcada sobre su costado izquierdo, en el interior de un viñedo, en el sector de Curimón, San Felipe, con escasa dispersión de restos.
- Se constataron y fotografiaron los daños en la estructura y componentes de la aeronave, concordantes con lo señalado en el Informe Técnico incorporado en el anexo "A".
- Los estanques se encontraban aproximadamente con $\frac{3}{4}$ de su capacidad máxima (alrededor de 37 galones US o 140 litros).

⁶ Equivalente a 37 galones US (ver 1.7), considerando un peso de 6 libras por galón.

- En el área del accidente se observaron daños en algunos viñedos y sus respectivos sensores.
- En el interior de la cabina, se observó que:
 - El switch de encendido permanecía en posición OFF.
 - Los controles de acelerador y mezcla se encontraban cortados.
 - El calefactor del carburador se encontraba en posición OFF.
 - Las luces de navegación permanecían en posición apagado, mientras que la luz estroboscópica estaba en posición encendido.
 - Los interruptores de alternador y master battery se encontraban en posición apagado.
 - El variómetro, el velocímetro y el indicador de %RPM, presentaban indicación cero.
 - El indicador de actitud se encontraba inclinado en 100° a la izquierda, concordante con el sentido de volcamiento del helicóptero.
 - El indicador de presión de carga indicaba 28 pulgadas de mercurio.

Inspecciones y peritajes posteriores constataron que:

- El carburador no presentaba restos de suciedad ni partículas en los diferentes filtros. Sus componentes internos no presentaban anomalías.
- El sistema de encendido contaba con la totalidad de las bujías en condiciones de funcionamiento normal, los cables de bujía sin discrepancias de continuidad y los magnetos producían chispa y se encontraban sin daños.
- El filtro de aceite del motor no presentaba partículas extrañas ni sedimentos que indicasen contaminación del sistema.

- El motor se encontraba sin daños en sus componentes internos y externos.
- La bomba de aceite se encontraba operativa y sin anomalías.
- El gobernador no presentaba anormalidades.

Ver anexos “A”, Informe Técnico y “B”, Fotografías.

1.8 INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

El informe técnico operacional N° 014/10 de la Dirección Meteorológica de Chile, relativo a la fecha, hora y lugar del accidente investigado, señala lo siguiente:

“...De acuerdo a la información analizada, en el sector de Curimón, San Felipe, Región de Valparaíso, entre las 19:00 y 20:00 hora local, se estima que se encontraba con margen anticiclónico, con viento suroeste de 17 nudos, visibilidad mayor a 10000 metros y sin nubosidad significativa para la aeronavegación. Temperatura ambiente de 30°C...”

La Dirección Meteorológica estimó una humedad relativa del aire de 35%, para la zona, día y hora del accidente, a 9.000 pies de altitud.

A su vez, para el tramo de vuelo en cuestión (entre Santiago y Las Tacas), el informe indica temperaturas de 19°C y 14°C a 7.000 y 10.000 pies de altitud, respectivamente.

Ver anexo “C”, Informe Meteorológico.

1.9 AYUDAS A LA NAVEGACIÓN

No aplicable.

1.10 COMUNICACIONES

No aplicable.

1.11 INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL ACCIDENTE

El lugar del accidente se encuentra en la localidad de Curimón, San Felipe, Región de Valparaíso, en las coordenadas geográficas 32° 47' 28" latitud Sur, 70° 40' 50" longitud Oeste, con una elevación de 2.358 pies y estaba constituido por una viña.

1.12 INCENDIO

No hubo.

1.13 SUPERVIVENCIA

Los ocupantes abandonaron el helicóptero por sus medios, sin asistencia de terceros, a través de la puerta derecha.

El helicóptero se encontraba equipado con el Transmisor de Localización Electrónico (ELT) marca Pointer, modelo 3000-10, serie número 339560, que al momento de ser inspeccionado en el lugar del suceso, se encontraba con la selectora en posición AUTO, operando correctamente.

1.14 RELATOS**1.14.1 Extracto del relato del piloto al mando**

"...Aproximadamente llegué a Tobalaba a las 18:00 para hacer plan de vuelo y prevuelo al helicóptero, llené de combustible y pusimos el helicóptero en la línea. Hice un chequeo completo y rellené con un litro de aceite, ya que la varilla marcaba un poquito menos de 7..."

“...Inicié el vuelo montando sin problema y girando a la derecha, los marcadores estaban todos normales, hice la montada hasta los 8.500 pies y nivelé más o menos a la altura de lateral Tabón. De ahí volé unos 15 minutos y noté que la presión de aceite empezó a bajar. A los dos o tres minutos empezó a bajar las RPM de motor y empecé a subir cada vez más el colectivo, pero llegó un momento en que las RPM caían y caían y decidí hacer una autorrotación desde más o menos 7.500 pies. Hice el procedimiento y aterricé arriba de los parronales. En todo momento me preocupé de las RPM del rotor y de la velocidad...”

En una ampliación de su relato, el piloto hizo las siguientes precisiones:

“...Durante el vuelo, cuando sobrevino el hecho, percibí una detención del motor, luego que éste presentó unos breves rateos. Esto lo observé porque en los instrumentos se produjo un descenso de presión de aceite, RPM de motor y manifold pressure...”

“...Ante la detención del motor, apliqué el procedimiento de autorrotación conforme al manual de vuelo, preocupándome por mantener siempre los parámetros de velocidad y RPM de rotor...”

“...No intenté en ningún momento el reencendido del motor, ya que estaba concentrado en ejecutar la autorrotación sin verme afectado por el sol ni por torres de alta tensión. Tampoco apliqué aire caliente al carburador...”

Ver anexo “D”, relatos

1.14.2 Extracto del relato del Sr. Benjamín Alemparte, pasajero

“... ese día que llegamos al aeródromo de Tobalaba, el señor Carlos Capella, se aseguró de realizar todos los trámites necesarios para poder emprender el vuelo. Era mi primera vez que volaba en helicóptero y no estaba al tanto de los trámites que había que hacer. Primero, el señor Capella dio aviso a la torre de

control del viaje que iba a hacer (tramo Santiago-Las Tacas) tengo entendido que eso es lo primero que hay que hacer. Luego fuimos a ver el helicóptero y junto a un mecánico especialista, lo llevaron a suministrarle bencina. Luego se le hicieron todos los chequeos, en cuanto a niveles de aceite y otros (de los cuales yo no manejo técnicamente). Al despegar, nos dirigimos hacia el norte, cruzamos Santiago hacia lo Barnechea, recuerdo ver la costanera norte, la subida de Santa Teresa hacia Los Trapenses, para después cruzar hacia Colina en dirección a Los Andes. Recuerdo que íbamos alto, conversando con tranquilidad, comentábamos algunas cosas del viaje. De repente sentí un desajuste en el motor, un cambio en la presión, en la frecuencia de las hélices. No sentía la fuerza de la máquina y eso me extrañó. Vi en la cara del Señor Capella algunos rasgos de desesperación, junto a sus palabras de 'emergencia' que no sé bien si eran para mí o para alguna operadora en la radio..."

"... En un principio creí que era la clásica broma que le hacía a los primerizos como yo. Pero la angustia en su rostro, me hizo empezar a creer lo contrario. Recuerdo que él comenzó a hacer una serie de maniobras que debe de haber aprendido en el curso de piloto. La verdad es que íbamos con el motor apagado, a unos 2.000 metros aproximadamente (es lo que recuerdo) comenzamos a descender bien rápido. Entiendo que estos aparatos tienen mecanismos de seguridad, la hélice seguía funcionando por inercia, mientras bajamos con rapidez, veía la carretera de Los Andes a lo lejos. Imaginaba que la peor circunstancia era caer en la carretera, creo que el Señor Capella hizo bien en desviar como pudo a la máquina hacia los viñedos. Caímos en las parras, la máquina cayó hacia mi lado y el impacto fue tan fuerte que no tuve ni tiempo para reaccionar. Lo primero que sentí fueron las indicaciones del señor Capella de abandonar el helicóptero por el peligro que tuviese de explotar. Recuerdo la alarma que sonaba y cuando salimos de la cabina, pude ver el chorro de bencina que salía desde el estanque. Claro que me imaginé lo peor, y corrí lejos como me señaló el señor Capella. Corrí bastante y lo perdí. Los primeros que llegaron fueron unos pobladores, luego rápidamente llegó

bomberos, yo tenía unos tajos en el pecho y una contusión en la rodilla. Nada grave...”

Ver anexo “D”, relatos

1.15 INFORMACIÓN ADICIONAL

1.15.1 De la publicación “No Ice, Thank You”, emitida por el fabricante, referida a la formación de hielo en el carburador de helicópteros Robinson R22 y R44, se extracta lo siguiente⁷:

“... Bajo ciertas condiciones atmosféricas, cuando la humedad relativa es más del 50% y con temperaturas entre -6°C y +32°C, es posible que se forme hielo en el sistema de inducción, incluso en clima de verano. Sin embargo, es más probable que ocurra en el rango entre -1°C y +15°C...”

“...Existen dos áreas de congelamiento en las cuales el carburador ocasiona los mayores problemas a los pilotos de helicópteros...”

“...La primera está corriente arriba de la válvula mariposa, debido a la alta velocidad del aire a través del venturi del carburador y la absorción de calor desde este aire por la evaporación del combustible (...) La caída de esta temperatura en la cámara de mezcla puede llegar estar hasta 20°C a 30°C bajo la temperatura del aire de entrada...”

“...La segunda posición está corriente abajo de la válvula mariposa, ocasionada por la gran caída de presión cuando la válvula se mueve hacia la posición de cerrado, resultando en una gran caída de temperatura cuando el piloto reduce la salida de potencia. ‘Humedad’ es la palabra clave. Si el aire que está siendo inducido dentro del carburador contiene gran cantidad de humedad, los procesos de enfriamiento pueden ocasionar precipitación en forma de hielo, generalmente en la proximidad de la ‘mariposa’ o plato acelerador. Se podría

⁷ Texto original en inglés.

crear este hielo hasta el punto de resultar en una caída en la salida de potencia y, de no corregirse, estas condiciones pueden ocasionar la detención del motor...”

“... Cuando el carburador comienza a formar hielo, usted tendrá una caída en las RPM y una caída en la presión del manifold. El hielo se estará construyendo corriente arriba de la válvula mariposa, debido al efecto venturi y la evaporación de combustible...”

- 1.15.2** La cartilla “New Carubrettor icing-probability chart”, emitida por el fabricante, fue utilizada ingresando los datos de temperatura y humedad relativa del aire en la zona del suceso. Se obtuvo posibilidad de formación de hielo a potencia de crucero.

Ver anexo “E” cartilla de probabilidad de formación de hielo.

- 1.15.3** Del manual de vuelo del helicóptero⁸, sección 3 “Procedimientos de Emergencia”, se extractan los siguientes acápites, relativos a falla de potencia:

“... Una falla de potencia puede ocasionarse por una falla de motor o una falla en el sistema de mando (del motor) y usualmente estará indicada por la bocina de bajas RPM...”

“...Una falla de motor podría estar indicada por un cambio en el nivel de ruido, guiñada de nariz hacia la izquierda, luz de presión de aceite o un descenso en las RPM del motor...”

“...Una falla en el sistema de mando (del motor) podría estar indicada por un ruido inusual o vibración, nariz a la derecha o guiñada a la izquierda, o un descenso en las RPM del rotor mientras aumentan las RPM del motor...”

- 1.15.4** Del manual de vuelo citado anteriormente, sección 4 “Procedimientos Normales”, en lo relativo a uso del calor al carburador, se extracta lo siguiente:

⁸ Texto original en inglés.

“...Cuando se conozcan o se sospeche de la existencia de condiciones conducentes a hielo en el carburador, tales como niebla, lluvia, alta humedad o al operar cerca de agua, aplique calor al carburador como sea necesario para mantener la aguja del indicador CAT fuera del arco amarillo...”

“...El piloto podría no ser consciente de la formación de hielo en el carburador, ya que el gobernador automáticamente incrementará el acelerador y mantendrá presión de admisión y RPM constantes. Por lo tanto, el piloto debe aplicar calor al carburador como se requiera siempre que se sospechen condiciones de formación de hielo...”

2. ANÁLISIS

- 2.1** El piloto al mando mantenía vigente la licencia de piloto privado de helicóptero, y se encontraba en posesión de la habilitación de tipo R-44, requerida para operar la aeronave objeto de la investigación.
- 2.2** Adicionalmente, el piloto contaba con una experiencia de 149 horas de vuelo en helicóptero, 27 de ellas distribuidas en los noventa días previos al accidente. Consecuentemente, se estima que el piloto poseía competencias suficientes para la operación del helicóptero.
- 2.3** Según el relato del piloto, durante el vuelo y aproximadamente 15 minutos después de haber alcanzado su altitud de crucero, percibió breves rateos del motor, luego de lo cual éste se detuvo, ante lo que efectuó un procedimiento de autorrotación, ejecutando el aterrizaje sobre una viña.
- 2.4** De acuerdo con las inspecciones y peritajes efectuados, se estima que el motor de la aeronave y los sistemas asociados se habrían encontrado operativos al momento del accidente, razón por la cual la detención de motor del helicóptero no habría estado relacionada con una falla de estos sistemas.

2.5 No obstante lo anterior, considerando las condiciones de temperatura y humedad relativa del aire, existiría la probabilidad de que mientras la aeronave se encontraba en vuelo crucero se haya producido formación de hielo en el carburador, ocasionándose la detención del motor.

2.6 Los síntomas que describió el piloto, relativos a rateos, disminución de RPM de motor y presión de aceite, concuerdan con la formación de hielo en el carburador, que se agravó hasta detener el motor.

3. CONCLUSIONES

3.1 El piloto al mando mantenía vigente la licencia de piloto privado de helicóptero y se encontraba en posesión de la habilitación de tipo para operar la aeronave Robinson R-44.

3.2 La aeronave se encontraba con su certificado de aeronavegabilidad vigente.

3.3 El motor y los sistemas no habrían presentado fallas de orden mecánico en el accidente investigado.

3.4 Las condiciones meteorológicas existentes en la ruta de la aeronave eran propicias para la formación de hielo en el carburador.

3.5 Durante el vuelo crucero, se habría producido formación de hielo en el carburador del helicóptero, ocasionando la detención del motor.

3.6 Ante la detención del motor, el piloto efectuó un procedimiento de autorrotación.

3.7 Durante la autorrotación la aeronave aterrizó sobre una viña, ocasionándose las lesiones al pasajero y daños.

4. CAUSA DEL ACCIDENTE

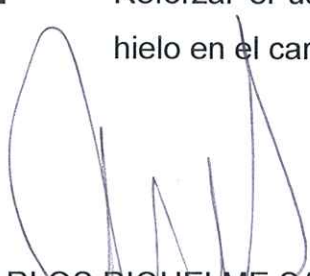
- 4.1** La causa más probable del accidente fue la detención del motor en vuelo a consecuencia de la formación de hielo en el carburador.

5. FACTORES CONTRIBUYENTES

- 5.1** Condiciones meteorológicas en ruta propicias para la formación de hielo en el carburador.

6. RECOMENDACIONES

- 6.1** Dar a conocer el suceso investigado a los operadores de aeronaves que cuentan con carburador, especialmente a los operadores de material Robinson, recalcando las medidas para identificar y contrarrestar los efectos de la formación de hielo en este componente.
- 6.2** Reforzar el uso de las tablas para determinar la probabilidad de formación de hielo en el carburador.



CARLOS RIQUELME SANDOVAL
INVESTIGADOR TÉCNICO



WINSTON SAN MARTÍN PARRA
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXOS

- "A" Informe Técnico.
- "B" Fotografías.
- "C" Informe Meteorológico.
- "D" Relatos.
- "E" Cartilla de probabilidad de formación de hielo.

Distribución

EJ. N° 1.- DPA, Archivo

ANEXO “A”

INFORME TÉCNICO

INFORME TÉCNICO DE ACCIDENTE

I.- ANTECEDENTES GENERALES DEL SUCESO.-	
LUGAR, FECHA Y HORA LOCAL	Sector Curimón, San Felipe, región de Valparaíso, 21 de enero 2010
MATRÍCULA DE LA AERONAVE	CC-PSZ
TIPO DE AERONAVE	Helicóptero, marca Robinson, modelo R44
TIPO DE SUCESO	Accidente de aviación
PROPIETARIO	Sres. Pedro Cohen Aguiló y Carlos Capella Skoknic
NOMBRE PILOTO Y N° DE LICENCIA	Sr. Carlos Capella Skoknic, licencia de piloto privado de helicóptero n° 245
SÍNTESIS DEL SUCESO	Durante un vuelo entre los aeródromos Eulogio Sánchez y Las Tacas, se produjo la detención del motor del helicóptero, debido a lo cual el piloto efectuó una autorrotación sobre una viña, produciendo daños severos a la aeronave.
CONSECUENCIAS	Aeronave con daños en su estructura, rotor principal y de cola

INFORME TÉCNICO DE ACCIDENTE

II.- DAÑOS DE LA AERONAVE.	
FUSELAJE	Estructura central con deformaciones, techo hundido en zona del pilar de la transmisión principal, parte inferior con diversas hendiduras, plexiglass de parabrisa y ventana trasera quebrados. Tail Boom con abolladuras profundas en zona unión al fuselaje central, parte estructural donde se ubican ambos estabilizadores, separada y desgarrada. (Fototécnicas 1 y 2).
PALAS ROTOR PRINCIPAL	Quebradas (Fototécnica 4)
PALAS ROTOR DE COLA	Una pala doblada a 15 cm de su punta, la otra sin daños visibles
TRANSMISIÓN PRINCIPAL	Probables daños internos, por golpes de las palas principales contra obstáculos (Fototécnica 1)
TRANSMISIÓN ROTOR DE COLA	Desprendida de la unión al Tail Boom (Fototécnica 3) Los cables de control se encontraron sin daños, su condición mecánica era normal.
ESTABILIZADORES	Vertical: Con abolladuras diversas Horizontal: Doblado en la mitad de su superficie
TREN DE ATERRIZAJE	No presenta daños visibles.
MOTOR	Afecto a directiva de aeronavegabilidad por golpes de las palas principales. Bancada con dos tubos quebrados.
OTROS SISTEMAS	No se observaron daños en los instrumentos y equipos electrónicos. Los asientos no presentaron daños ni deformaciones, los cinturones estaban anclados a su fijación del asiento respectivo.
EVIDENCIA DE EXPLOSIÓN	No hubo

PROPÓSITO Y ALCANCE Determinar factores técnicos que hubiesen sido causales o contribuyentes al accidente investigado.
--

INFORME TÉCNICO DE ACCIDENTE

III.- ESTADO DE MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE

El programa de inspecciones del fabricante, aceptado por la DGAC, el Plan de reemplazo de componentes, peso y balance, se encontraron actualizados y sin observaciones.

La última inspección efectuada fue de 50 horas, el 22 de Octubre de 2009 a las 1.625 horas de aeronave y el motor 271 horas.

No se constataron discrepancias en los registros y bitácoras del helicóptero, referidas a deficiencias de performances del motor, de la aeronave ni de sus sistemas en los últimos 6 meses.

IV.- INSPECCIONES

En la inspección preliminar se verificaron los daños señalados en el punto II. En atención al alcance de ellos, no se efectuó algún tipo de prueba funcional en el motor.

Los restos de la aeronave y el motor fueron trasladados hasta el CMA Agroroteros en la localidad de Casablanca, donde el investigador técnico efectuó inspecciones a los restos del Helicóptero a algunos componentes, obteniendo los resultados que se indican:

Carburador

- Se removió el filtro de aire, constatando que no tenía restos de partículas, ni suciedad.
- De igual manera fue removido el filtro de combustible de entrada al carburador, no apreciando formación de sedimentos. (Fototécnica 5).
- Se desarmó este accesorio, comprobando que la cubeta de nivel constante no tenía sedimentos, o partículas de tipo metálico. Los componentes internos, tales como flotador, conductos internos, surtidores y válvula mariposa y válvula de aceleración se encontraron sin observaciones

Controles de Motor

Se accionaron las palancas de acelerador y mezcla, verificándose un libre recorrido. Asimismo, los cables de estos controles desde la cabina hasta el motor estaban en buenas condiciones, sin signos de deterioro ni trabamiento.

Sistema de encendido

- Fueron removidas todas las bujías, comprobando que tenían escasa presencia de carboncillo, sus electrodos estaban en buenas condiciones al compararlos con la cartilla de chequeo de la fábrica (Fototécnica 6).
- Los cables de bujías fueron probados por continuidad mediante un tester, no detectándose discrepancias.
- Ambos magnetos se removieron y se accionaron manualmente, comprobando que producían una chispa continua. En el desarme se constató que los elementos internos (bobina, rodamientos, block distribuidor, etc.), estaban sin daños e instalados adecuadamente. El acoplamiento de impulso, se encontró en buenas condiciones.

Se removió el filtro de aceite, comprobando la ausencia de partículas extrañas y sedimentos en su interior, el aceite que había aún en su interior, tenía características de color transparente y buena viscosidad al tacto (fototécnica 8). El elemento del filtro (papel) se removió y se desplegó, no observando partículas de metal, u otro tipo de sedimento que indicase una contaminación del sistema

INFORME TÉCNICO DE ACCIDENTE

Motor

Su condición general exterior estaba sin discrepancias, no se observaron daños en el Block ni en el Carter, y los cilindros se encontraron en buen estado. Se removieron la totalidad de las tapas de válvulas, teniendo a la vista los balancines y parte superior de los resortes. La condición de estos elementos en la totalidad de los cilindros era normal y estaban bien lubricados (Fototécnica 7).

Se giró manualmente el cigüeñal por un tiempo de 2 minutos, observando un movimiento alternativo de las válvulas, no se detectó ningún tipo de ruido, que indicase piezas sueltas o quebradas, como tampoco hubo signos de trabamiento, se percibió además que el aceite fluía desde el interior del motor, indicando con ello que la bomba de aceite estaba girando sin dificultad.

Bomba de Combustible:

Se revisó este accesorio, comprobando su condición normal, se giró manualmente, no detectando anomalías en esta inspección.

V.- PERITAJES

Peritaje a componentes del Sistema de aceite. (apéndice 1)

En atención a la falla reportada por el piloto en cuanto a *"noté que la presión de aceite empezó a bajar, a los dos o tres minutos empezó a bajar la presión de manifold"*, se envió a peritaje al CMA N° 156, de motores, los siguientes componentes del sistema de aceite: Bomba de aceite, válvula termostática y radiador de aceite.

De acuerdo al análisis y resultado del peritaje, se tuvo:

- Bomba de aceite: su condición externa e interna, el eje impulsor, medidas de las partes internas del cuerpo, se encontraron sin observaciones.
- Válvula termostática: las pruebas de desplazamiento de su parte móvil, al aplicarle primeramente alta temperatura (85° C, circulación de aceite por el radiador) y luego baja temperatura (21° C circulación de aceite normal a través del sistema) y medirla en estas instancias, permitió comprobar que no había perdido su calibración de control de temperatura.
- Radiador: fue sometido a pruebas de hermeticidad y control de flujo, con resultados normales. (ref. apéndice.....)

Peritaje al Gobernador y a su conjunto motor en la Fábrica Robinson (Apéndice 2)

Se estimó necesario efectuar un peritaje al Gobernador y el motor actuador del mismo, en la empresa Robinson, a través de la supervisión y apoyo de la NATIONAL TRANSPORTATION SAFETY BOARD (NTSB). El resultado pudo determinar:

Controller al ser sometido a las pruebas que indica la orden técnica de la fábrica (RPS-69, rev. E), no indicó fallas. De igual forma el motor actuador al someterlo a la prueba en banco, operó sin dificultad en todas las posiciones que indica la normativa de la fábrica. (Ref. Informe de la NTSB de fecha 13 de Enero de 2011.).

Análisis del Combustible de la Aeronave y de Aceite del Motor (Apéndice 3)

Se enviaron muestras de combustible y aceite extraídas durante las inspecciones en terreno, remitiéndose al Laboratorio de Química de ENAER.

En ambos casos el resultado del análisis de las dos muestras, cumplían con las especificaciones técnicas de las normativas aplicables, lo que las hacía compatible para el uso en la aeronave.

INFORME TÉCNICO DE ACCIDENTE

VI.- ANÁLISIS DEL PROCESO DE INSPECCIÓN Y PERITAJES EFECTUADOS

- La aeronave mantenía su certificado de aeronavegabilidad vigente
- El estado de mantenimiento de la aeronave, estaba cumpliéndose, de acuerdo al programa de inspecciones del fabricante y lo aceptado por la DGAC, no existiendo notas o hallazgos de tipo técnico relevantes en los registros respectivos.
- De acuerdo a lo declarado por el piloto al mando, respecto a la baja de RPM, esta falla puede tener su origen en algunos factores, como por ejemplo:
 - 1) **Carburador:** fallas de tipo mecánico suelen estar concentradas en palancas de control con uniones sueltas, válvula de mariposa atascada en posición semi cerrada, o presencia de sedimentos que obstruyan los pasajes internos, surtidor (es) de descarga de la mezcla desregulados; estas discrepancias no se detectaron en la inspección, por lo que se estima que el mecanismo de control desde la cabina al carburador, habría actuado normalmente durante el vuelo.
 - 2) **Sistema de Aceite:** de acuerdo a las inspecciones, peritajes efectuados a los componentes mencionados en el punto IVA y el análisis del aceite realizado en laboratorio, demostraron a través de sus resultados, que se encontraban sin observaciones
 - 3) Adicionalmente la inspección al motor y algunos de sus accesorios concluyó con resultados similares
- El peritaje efectuado al Gobernador y su motor actuador, demostró que este componente habría estado trabajando sin discrepancias durante el vuelo.
- El resultado del análisis realizado al combustible de la aeronave, el cual demostró que cumplían con las especificaciones exigidas por los fabricantes.

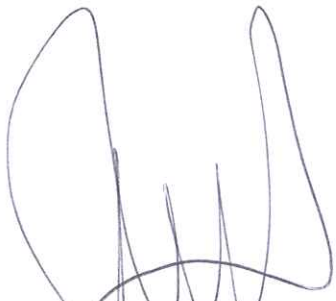
INFORME TÉCNICO DE ACCIDENTE

VII.- CONCLUSION

En atención al resultado de las inspecciones, pruebas y peritajes efectuados, tanto al motor, Gobernador, combustible y sistema de aceite del motor, como asimismo, considerando lo señalado en los puntos IV, V y VI de este Informe, se estima que el accidente del Helicóptero marca Robinson, modelo R44A, matrícula CC-PSZ, no sería atribuible a una falla de los sistemas de la aeronave.

VIII.- RECOMENDACIONES

No hay.



CARLOS RIQUELME SANDOVAL
INVESTIGADOR TÉCNICO

INFORME TÉCNICO DE ACCIDENTE

APENDICE 1			
A.- ANTECEDENTES DE LA AERONAVE.			
MARCA	Robinson		
MODELO	R44		
NÚMERO DE SERIE	0200		
AÑO FABRICACIÓN	1995		
PESO BÁSICO VACIO	1.448,2 lbs.		
PESO MÁXIMO DESPEGUE	2.400 lbs.		
PLAZAS	TRIPULACIÓN Uno (1)	PASAJEROS tres (3)	
HORAS DE VUELO AL DÍA SUCESO	HRS. DE VUELO 1.665,7	FUENTE Bitácora avión	
VUELOS PREVIOS AL DEL SUCESO (3 ÚLTIMOS VUELOS)	FECHA 10-Ene. 2010	DURACIÓN 1.1 h	DISCREPANCIAS S/observaciones
	FECHA 10-Ene-2010	DURACIÓN 1.0 h	DISCREPANCIAS S/observaciones
	FECHA 18-Ene-2010	DURACIÓN 1,4	DISCREPANCIAS S/observaciones
ÚLTIMA INSPECCIÓN	FECHA 50 horas, el 22-10-09	HRS VLO 1.625,7 h	CMA 287

INFORME TÉCNICO DE ACCIDENTE

B.- ANTECEDENTES DEL MOTOR	
MARCA	LYCOMING
MODELO	O-540-F1B5
NÚMERO(S) DE SERIE	L-25792-40A
T.S.O.	300 h
T.B.O.	2000 h.
ÚLTIMA INSPECCIÓN, FECHA, TIPO, CMA EJECUTOR	50 h. el 22 de Octubre2009 a las 271,6 h, N° 287

C.- ANTECEDENTES DE LA TRANSMISION	
MARCA	Robinson
MODELO	C006-5
NÚMERO DE SERIE	4410
TSO	312 h
TBO	2.200 h

INFORME TÉCNICO DE ACCIDENTE

F.- DOCUMENTACIÓN AERONAVEGABILIDAD.				
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	Según lo establecido en el manual del fabricante			
CMA ÚLTIMA INSPECCIÓN	Agorrotores			
CERTIFICADO CMA	Nº	OTORGADO	VENCE	
	287	19-02-2008	20-02-2010	
HABILITACIÓN CMA	CLASE	TIPOS AERONAVES		
	3	ROBINSON R22 Y R44 HILLER UH12E		
ÚLTIMA INSPECCIÓN POR PROGR. MANTENIMIENTO	TIPO	HORAS	FECHA	REGISTRO
	50 hrs.	1.625 hrs.	22-10-2009	-----
ÚLTIMA INSPECCIÓN ANUAL	100 hrs. EL 29-04-2009, A LAS 1.581 hrs. de ACFT			
ÚLTIMA INSPECCIÓN AVIÓNICA / INSTRUMENTOS	24 de noviembre de 2008			
PLACA DE IDENTIFICACIÓN INCOMBUSTIBLE	INSTALADA EN LA AERONAVE	SI	NO	
		X		
DATA PLATE SEGÚN TC	AERONAVE	MOTOR	HÉLICE/ROTOR PRINCIPAL	
	SI NO	SI NO	SI NO N/A	
	X		X	

INFORME TÉCNICO DE ACCIDENTE

F.- DOCUMENTACIÓN AERONAVEGABILIDAD (Continuación).			
MATERIA	REGISTROS		OBSERVACIONES
PLAN DE INSPECCIONES.	SI X	NO	
PLAN DE O/H Y REEMPLAZOS	SI X	NO	
DA Y OTRAS MIM.	SI X	NO	
ALTERACIONES Y REPARACIONES	SI X	NO	
PESO Y BALANCE	SI X	NO	

Pedro Díaz Armijo CMA 156/156A. Av. Larraín 7941, Hangar 3 y A18, Aeródromo Eulogio Sánchez, Santiago

Santiago, Martes 12 de Abril de 2011

Estimado Señor Carlos Riquelme
Investigador técnico DGAC

De acuerdo a lo solicitado, hago llegar a usted los resultados de la inspección y peritaje de los componentes del Motor Lycoming modelo O540, correspondientes a:

- Válvula termostática
- Bomba de aceite
- Radiador de aceite

Se acompañan fotografías de algunos pasos de la inspección.

Condición inicial de recepción de 3 elementos para su peritaje

Con fecha 11 de Abril del 2011, y O/T 39/2011, se reciben los siguiente elementos retirados del Motor Lycoming O540 F1 B5.

1. Tapa trasera de accesorios con bomba de aceite integrada
2. Cuerpo de filtro de aceite con válvula termostática integrada
3. Radiador de aceite

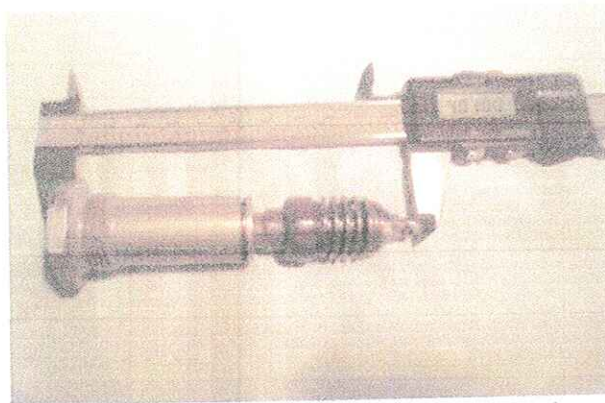
Se procede a su desarme y limpieza, y se procede a las pruebas, mediciones y criterios indicados de acuerdo al manual de overhaul 60294-7-12 de Julio de 2008, y al AC 43-13 B.

La descripción de las mediciones, fotografías y pruebas efectuadas se detallan en el siguiente orden:

- Válvula termostática
- Bomba de presión de aceite y tapa de accesorios
- Radiador

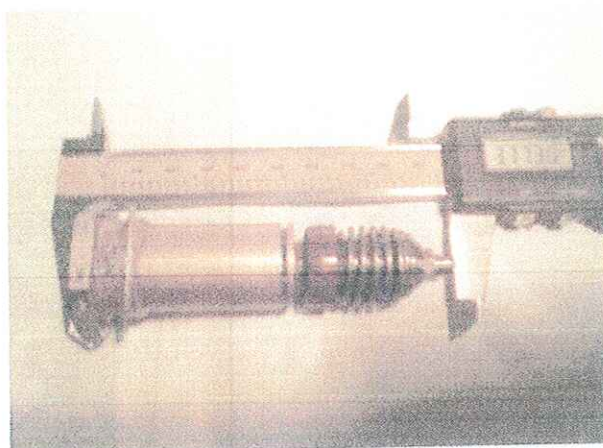
Oil Valve (Thermostatic) Section 5 5/40 -
Thermostatic Valve (Prueba de Funcionamiento)

a) 85°C 4.035" Largo



En la foto se aprecia el largo de la válvula a 85°C, marcando el pie de metro 4,035" de estiramiento, ejerciendo plenamente su trabajo, permitiendo la circulación de aceite a través del radiador, al cerrar el orificio en la tapa de accesorios, de acuerdo a lo indicado en la figura 2-3, diagrama de lubricación, del manual de overhaul 60294-7-12, de Julio del 2008.

b) 21°C 3.773 Largo



En la foto se aprecia que a temperatura ambiente (21°C) la válvula tiene un largo de 3,773" encontrándose contraída, permitiendo que el aceite circule según lo indicado en la figura 2-3, diagrama de lubricación, del manual de overhaul 60294-7-12, de Julio del 2008, permitiendo de esta forma que el aceite no circule por el radiador hasta alcanzar la temperatura de 85°C, y de esta forma estirarse hasta ejercer la función indicada en la fotografía superior.

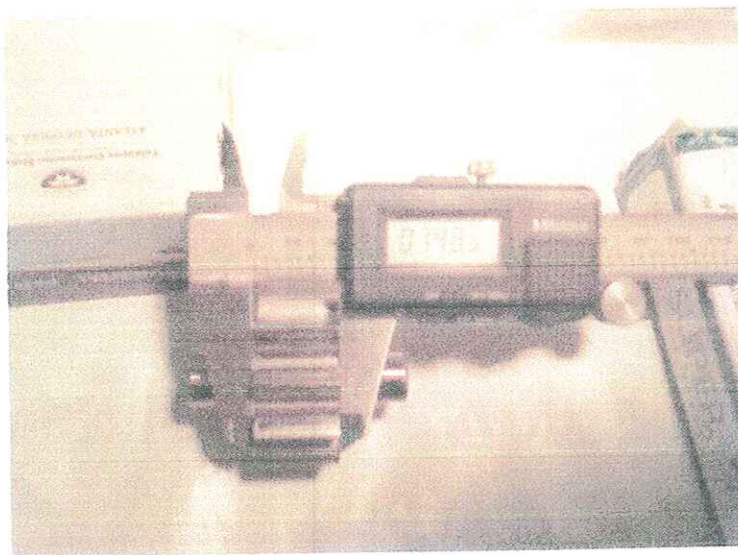
Conclusión: Válvula termostática se encuentra en condición servible.

Bomba de aceite

Inspección visual y medición de acuerdo a publicación usada 60294-7-12, Julio 2008

Part 1, section 3, Oil Pump

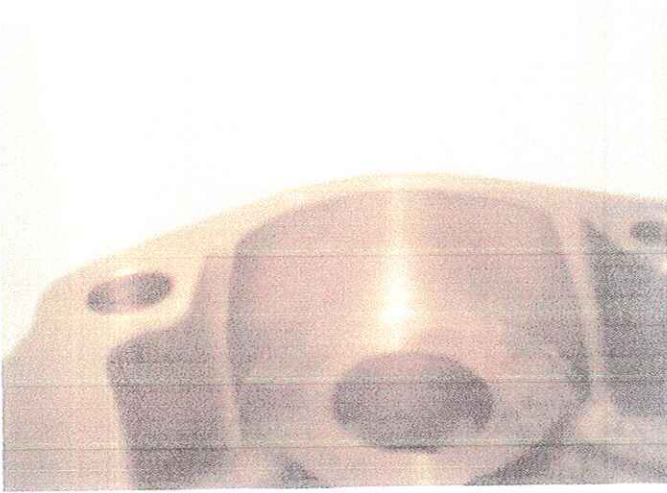
700)	$\frac{.001\text{ L}}{.0025\text{ L}}$	.004L	(Límite de servicio)	Actual .0015 L
701)	$\frac{.0015\text{ L}}{.003\text{ L}}$	.006L	(Límite de servicio)	Actual .002 L
704)	$\frac{747}{749}$	746	(Límite de servicio)	Resultado .7485 Ambos Impellers
706)	$\frac{.0005\text{ L}}{.002\text{ L}}$	.003L	(Límite de servicio)	Actual .0012 L
707)	$\frac{.0010\text{ L}}{.0025\text{ L}}$	.0035L	(Límite de servicio)	Actual .002 L
808)	$\frac{.008}{.015}$	.020	(Límite de servicio)	Actual .012



Según el manual de overhaul 60294-7-12 de Julio de 2008, en la sección "Tabla de Límites", parte 1, sección III, "Oil Pump", en la referencia n° 704, según lo aplicable, se indica los límites de los piñones de la bomba, arrojando un resultado de .7485 en ambos impellers. El de la foto superior corresponde al impeller impulsado, y el de la foto inferior, al impeller de impulso, encontrándose ambos dentro de las medidas especificadas por el fabricante.

En el informe de bomba de aceite, se aplican los demás ítems de este manual 700, 701, 706, 707, y 808, que son mediciones entre las diferentes partes.



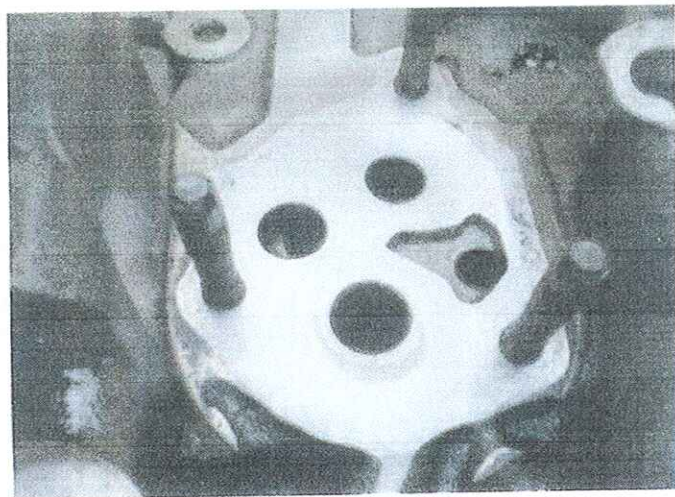


Inspección visual del cuerpo de la bomba de aceite

La fotografía corresponde a la superficie de trabajo del impeller de impulso, y se aprecia que la pared de esta parte de la bomba se encuentra lisa y sin rayaduras que indiquen alguna falla interna de la bomba.



En esta fotografía se aprecia la pared contraria del cuerpo de la bomba, correspondiente al impeller impulsado, encontrándose lisa y sin rayas.



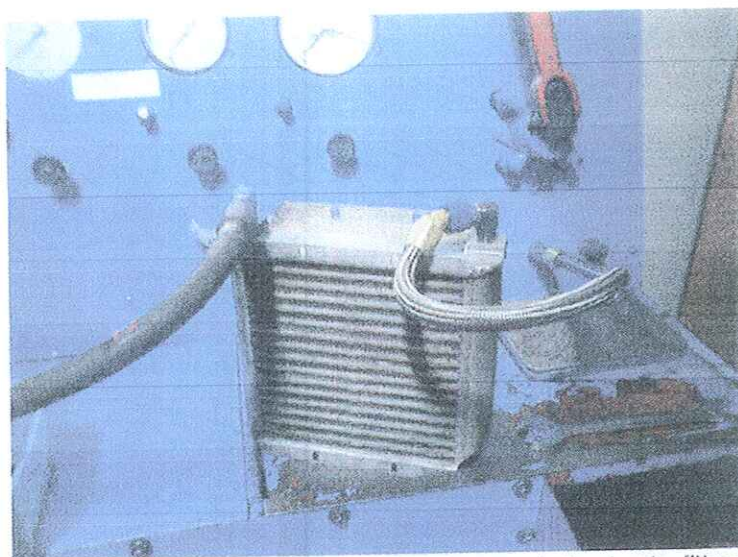
Esta fotografía corresponde a la base de la bomba de aceite que es parte integral de la tapa de accesorios del motor. La superficie de deslizamiento de los impellers de la bomba se encuentra lisa y sin rayaduras, así como las sujeciones del cuerpo de la bomba, teniendo una condición servible.

Conclusión

Tanto las mediciones correspondientes a la bomba de aceite, como al estado de la superficie, determinan una bomba en estado servible de funcionamiento.

Radiador de Aceite

- | | | |
|----|-------------------------|-------------------|
| a) | Prueba de filtración | Sin observaciones |
| b) | Prueba de Flujo | Sin observaciones |
| | Flujo libre y constante | |



La foto superior corresponde a una prueba en banco para detectar la filtración del radiador, no presentando ninguna falla. Se encuentra hermético a la aplicación de presión, sin filtraciones.



La fotografía corresponde a una prueba de flujo que se receptiona en una depósito plástico, no presentando ninguna obstrucción a la circulación de aceite.

Conclusión: De acuerdo a pruebas de flujo y hermeticidad, el radiador se encuentra en condición servible.

Conclusión de la inspección y peritaje

Estos elementos se encuentran en condición servible.

Saluda atentamente a usted,



Oscar Stock
Ingeniero Aeronáutico

Nota:

Eventualmente se pueden producir indicaciones de baja presión de aceite, a pesar de que todos los elementos involucrados estén en condición. Esto puede producirse solamente por el depósito entre la válvula de presión de aceite y su asiento, de impurezas en el aceite (partículas metálicas, carboncillo que se desprende de las piezas móviles), y que en el circuito de circulación de aceite no han pasado aún por el filtro, provocando una baja de presión e incluso presión cero, y que se recupera en algunos casos, en un lapso de tiempo de funcionamiento o, es necesario reasentar la válvula para recuperar su condición.

Teléfonos 2737026 / 7245123 / 2739026

NATIONAL TRANSPORTATION SAFETY BOARD

Office of Aviation Safety
Southwest Regional Office
Gardena, CA 90248

January 13, 2011

EXAMINATION NOTES

A. ACCIDENT

Location: San Felipe, Chile
Date: January 21, 2010
Time: 2210
Aircraft: Robinson R44, CC-PSZ

B. SUMMARY:

On January 21, 2010, at 2210 universal coordinated time, a Robinson R44 helicopter, Chilean registration CC-PSZ, experienced a loss of engine power while in cruise flight, and was substantially damaged during a subsequent forced landing, in San Felipe, Chile. The foreign certificated pilot was not injured and a passenger sustained minor injuries. Visual meteorological conditions prevailed for the personal flight that departed Eulogio Sanchez (SCTB), Chile, destined for Las Tacas (SCQT), Chile. The flight was conducted under Chilean flight regulations.

C. DETAILS OF THE INVESTIGATION:

1. Attendees:

Thom Webster
Robinson Helicopter Company (RHC)
310-539-0508

Elliott Simpson
National Transportation Safety Board
310-380-5658

2. Examination:

Governor Controller. PN: D278-1 rev E, SN: 0559. Overhaul PN: R7515

The governor controller was visually examined by the group, and appeared free of external damage.

The controller was connected to the RHC governor controller test fixture, and tested in accordance with the overhaul parameters of quality test RPS-69 rev E. The controller passed all tests. The specific test results and parameters are attached to this report.

Examination Notes
Governor Controller and Motor Assembly.
Page number 2 of 3

Governor Motor Assembly PN: B245-I Rev D Lot 24.

The governor motor assembly was visually examined by the group, and appeared free of external damage.

A functional test was performed on the governor motor utilizing RHC test equipment. Power was applied to the motors electrical connector at 14 volts, with duty cycles varying between 20-100%. The motor appeared to freely rotate in both directions at all input values. The motor was driven to its full stop positions, in both directions, at both 20 and 100% duty cycle, and the clutch assembly was observed to slip as designed, allowing the motor to continue its rotation.

R44 GOVERNOR CONTROLLER

DATE: 1-13-11

D278-1 REV E S/N 0559 (Lot B.D)

Page 1 of 1
RPS-69 REV E

SEQ REF	PASS	READING/CALCULATION	SPEC	NOTES
6.1.3	✓	_____	WARM UP	10 MIN.
6.1.13	✓	0.00 V	0.00V	DMM #8
6.1.15	✓	106.598 Hz	106.596 Hz ± .125 Hz	SEALED TOL SEE TABLE I
6.1.16	✓	-12.32 V	NEGATIVE POLARITY	DMM #8
6.1.17	✓	14.25 V	_____	DMM #7
6.1.19	✓	135.906 Hz	135.910 Hz ± .125 Hz	SEALED TOL SEE TABLE I
6.1.20	✓	0.00 V	0.00V	DMM #8
6.1.22	✓	+1.98 V	POSITIVE POLARITY	DMM #8
6.1.24	✓	-2.05 V	NEGATIVE POLARITY	DMM #8
6.1.26	✓	129.664 Hz	129.647 Hz ± .300 Hz	SEALED TOL SEE TABLE I
6.1.28	✓	0.00 V	0.00V	DMM #8
6.1.30	✓	149.268 Hz	149.234 Hz ± .125 Hz	SEALED TOL SEE TABLE I
6.1.31	✓	+12.35 V	POSITIVE POLARITY	DMM #8
6.1.33	✓	142.262 Hz	142.172 Hz ± .300 Hz	SEALED TOL SEE TABLE I
6.1.35	✓	1.93 CAL V	1.80V ± .25V	6.1.17 - 6.1.16
6.1.36	✓	1.90 CAL V	1.80V ± .25V	6.1.17 - 6.1.31
6.1.37	✓	16.64 %	16.00% ± 3.00%	(6.1.24) (100) ÷ (6.1.16)
6.1.38	✓	16.03 %	16.00% ± 3.00%	(6.1.22) (100) ÷ (6.1.31)
6.1.39	✓	0.61 %	1.00% MAX	6.1.37 & 6.1.38 SEALED TOL SEE TABLE I
6.1.40	N/A	_____	SEAL TRIMPOTS	_____
	12:25			
		CHECKED BY: <u>CHONG Yip</u>		



GENERAL DE
HERNANDEZ

ROBINSON HELICOPTER CO.

PART NO.	E278-1	
REV	E	SN
		0559

R7515

LOT

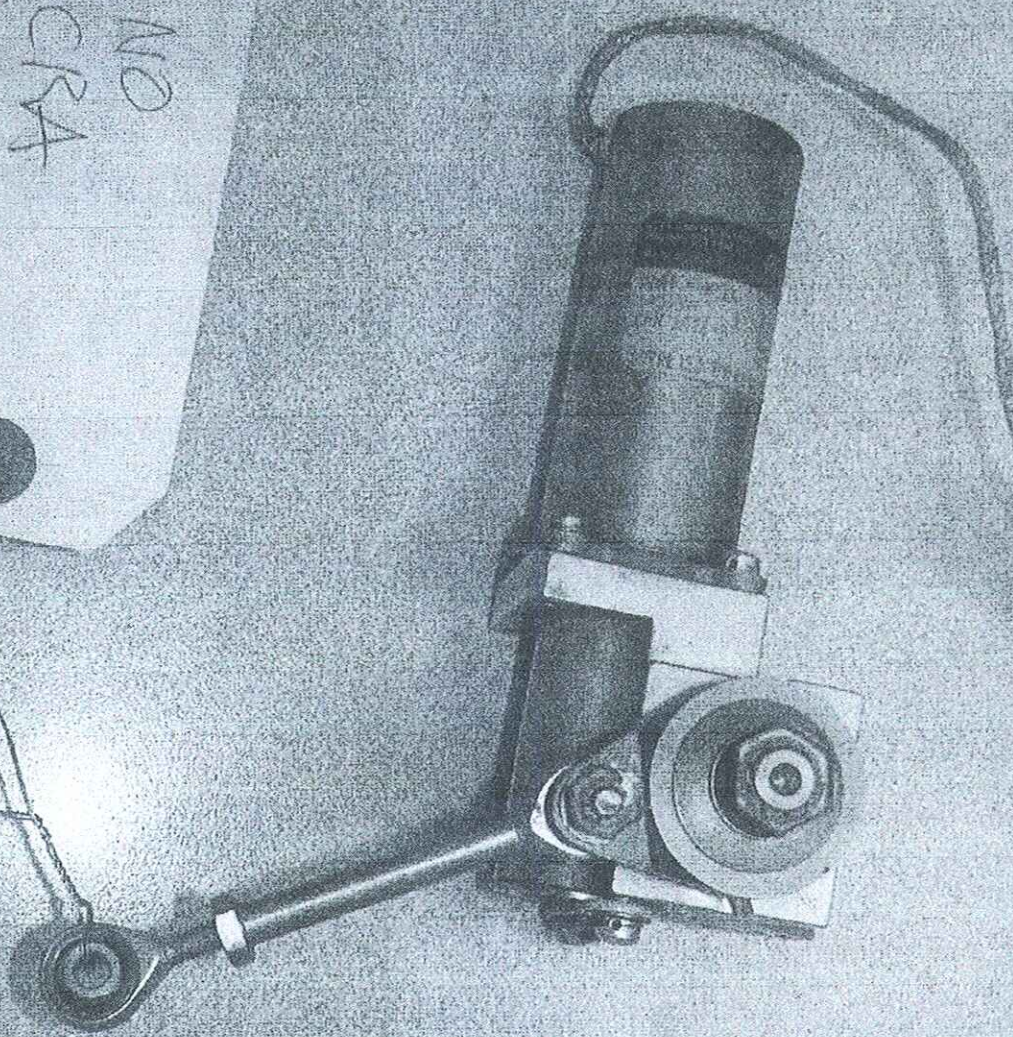
BD

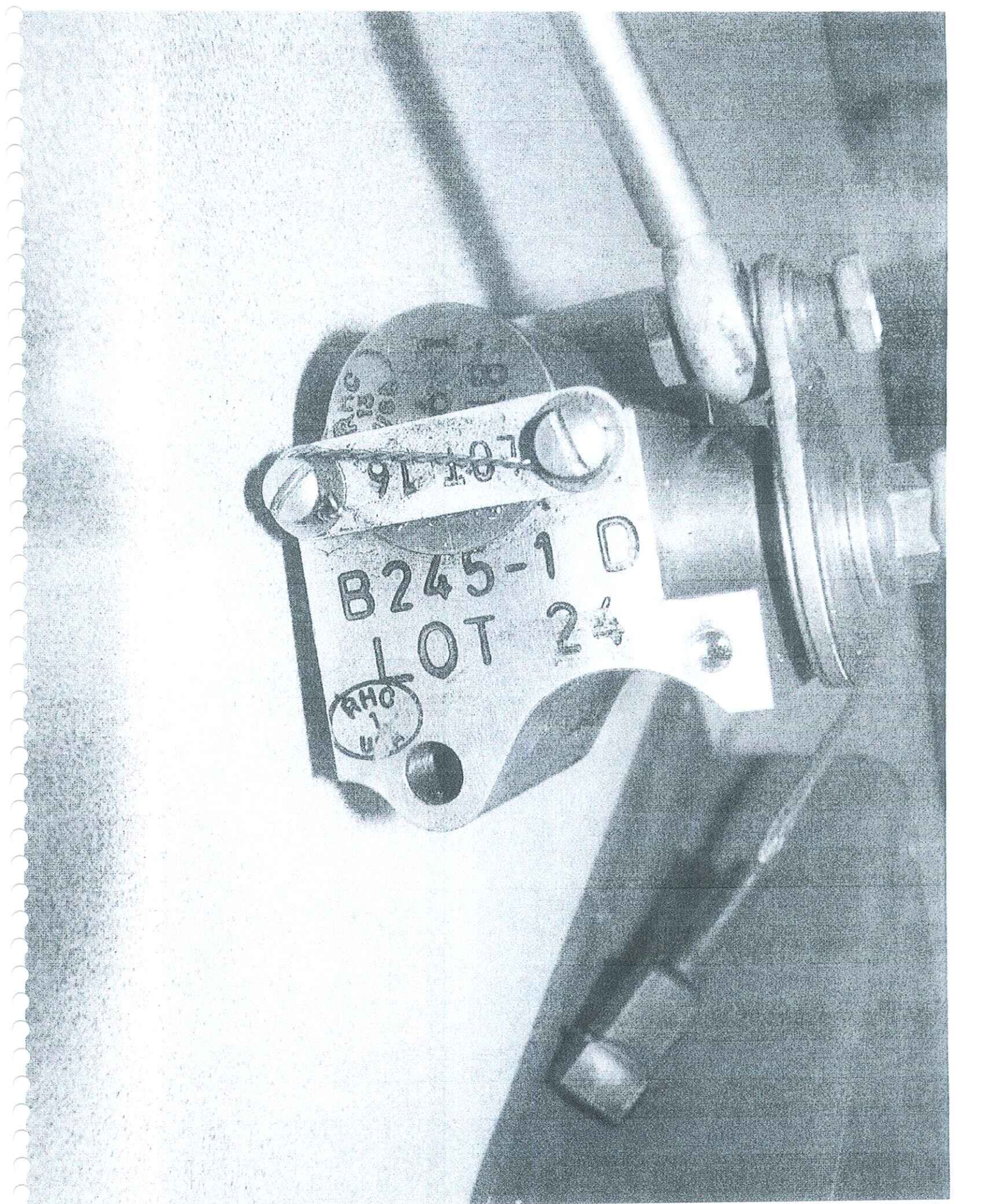


P-0-42500

X10 CRA
EW07 12/16/10

NO
CRA
Emitted 12/16/10





B245-1 D
LOT 24

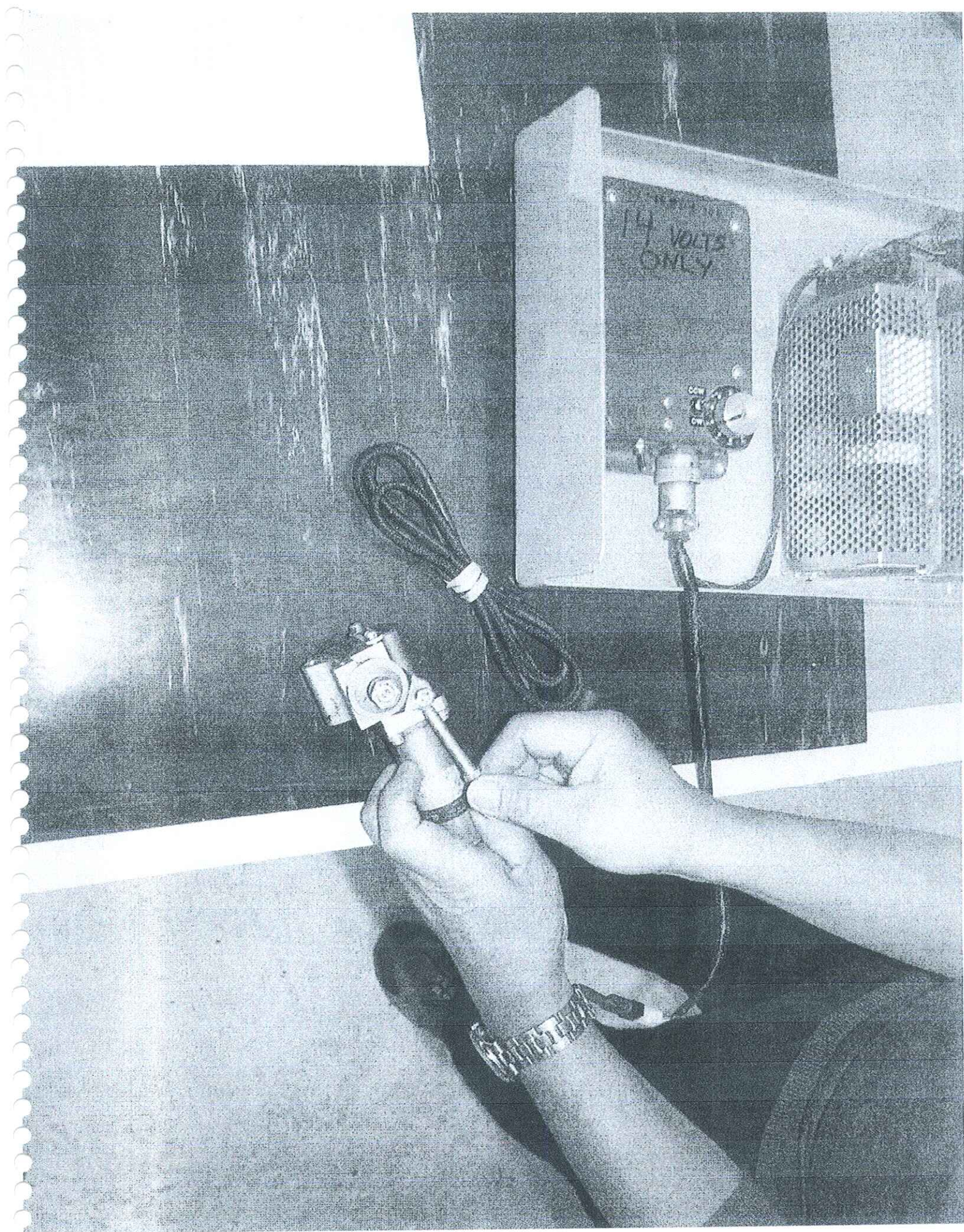
RHC
1
U.S.

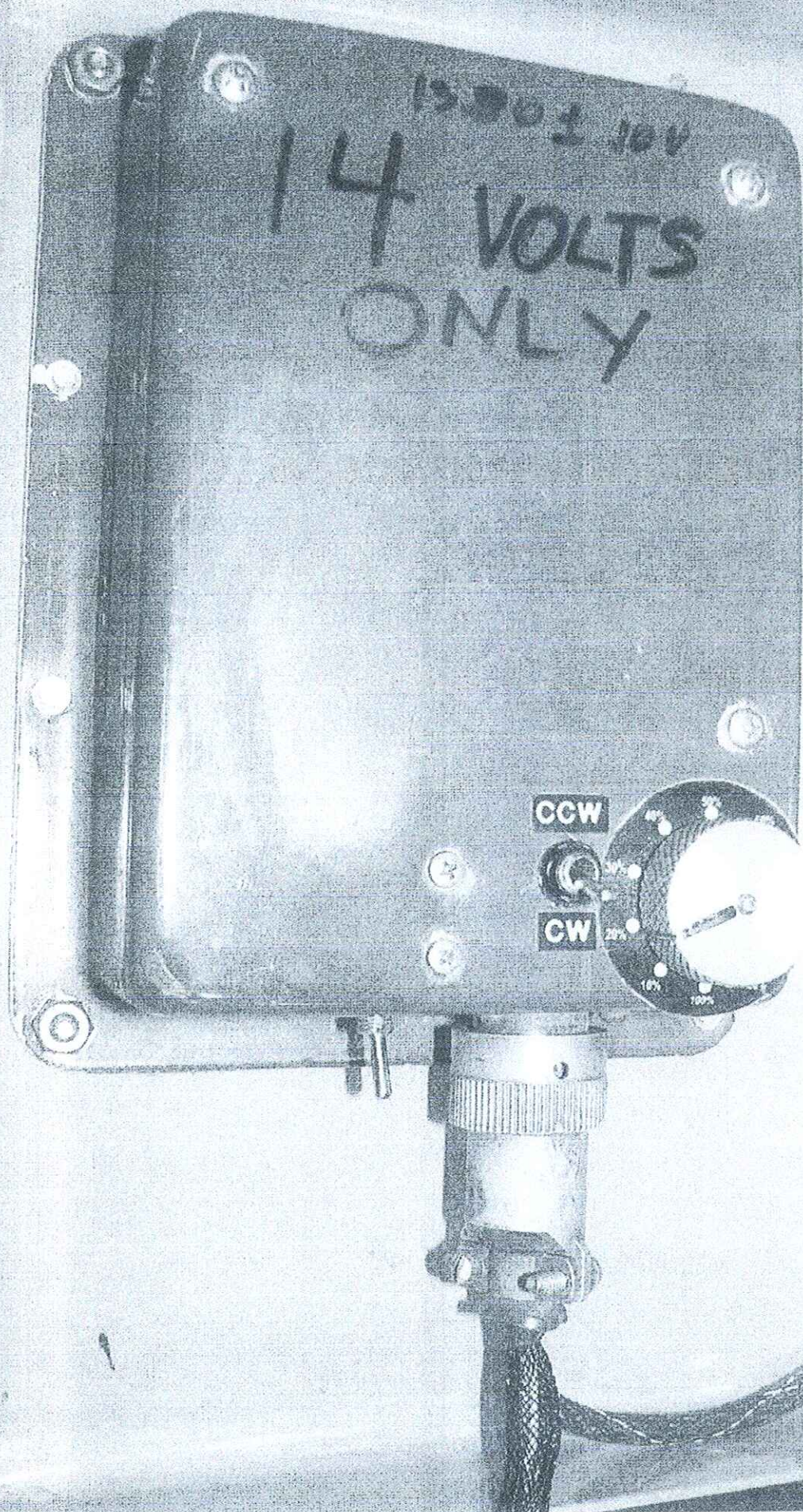
NO

CRA

Emailed 12/16/10

GENERAL DE
AERONAUTICA
12-13-40





RF111
STION 711
for 700-61

RHC TOOLING
TOOL NO. & REV.
7B247-1-2

CALIBRATION
RF111 REV A
R25 10/26/10
DUE 10/26/11



CERTIFICADO DE ANÁLISIS

INFORME : N° CG64210A01
PROCEDENCIA : D.G.A.C.
PRODUCTO : BA 100/130
REFERENCIA : O.T. N° CG64EYS000
LABORATORIO : COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES
FECHA : 29.ENE.2010

DETERMINACIÓN	ESPECIFICACIÓN ASTM-D-910	MUESTRA ESTANQUE DE AERONAVE
1. Destilación °C		
Punto inicial, °C	---	48
10%	Máx. 75	74
50%	Máx. 105	100
90%	Máx. 135	110
Punto final, °C	Máx. 170	165
Recuperado, %	Mín. 97	98,5
Residuo, %	Máx. 1.5	1,1
Perdida, %	Máx. 1.5	0,4
2. Residuos gomosos	Máx. 3,0	2,2
3. Agua, ppm	10-30	0,0
4. Corrosión	Máx. 1b	1a
5. Gravedad	Reportar	0,703

CONCLUSIÓN: Muestra CUMPLE con las determinaciones realizadas, según especificación.

 REALIZO ROSA SILVA FUENTES LAB. COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES		 APROBO VÍCTOR ARAYA ALIAGA Ingeniero Metalúrgico JEFE DE LABORATORIOS
--	--	--

D.G.A.C.
ATT. SRA SONAYA PACHECO
FAX 3834707

SOLICITUD DE ANALISIS DE ACEITE																																																	
DE D.G.A.C., DP, INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INFRACCIONES AERONÁUTICAS																																																	
TIPO DE COMPONENTE ACEITE DE MOTOR LYCONING 0540-7165					MARCA SHELL		MODELO W.400		SERIE																																								
N° PARTE DE COMPONENTE					N° SERIE COMPONENTE																																												
DIA OBTENCIÓN DE LA MUESTRA 22-01-2010					HORA OBTENCIÓN DE LA MUESTRA 11:00																																												
TOTAL DE HRS. DEL MOTOR (Desde entrega por fabricante) 312 T.S.O					TOTAL HRS. DESDE EL ÚLTIMO CAMBIO DE ACEITE 40 HRS																																												
MOTIVO ENVÍO MUESTRA ☐ RUTINA ☒ ESPECIAL ☐ CONTAMINACIÓN ☐ DISCREPANCIA																																																	
PARA USO DE LABORATORIO																																																	
ANÁLISIS ESPECTROQUÍMICO																																																	
<table border="1"><thead><tr><th>Fe</th><th>Ag</th><th>Al</th><th>Ca</th><th>Cr</th><th>Cu</th><th>Pb</th><th>Mn</th><th>Ni</th><th>Pb</th><th>Si</th><th>Sn</th><th>Ti</th><th>Zn</th><th>As</th><th>Co</th><th>Mo</th><th>Nb</th><th>V</th><th>Zn</th></tr></thead><tbody><tr><td>60</td><td>7</td><td>10</td><td>2</td><td>6</td><td>12</td><td>2</td><td>7</td><td>2</td><td>1000</td><td>6</td><td>4</td><td>7</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>2</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td></tr></tbody></table>										Fe	Ag	Al	Ca	Cr	Cu	Pb	Mn	Ni	Pb	Si	Sn	Ti	Zn	As	Co	Mo	Nb	V	Zn	60	7	10	2	6	12	2	7	2	1000	6	4	7	0	0	2	2	0	1	4
Fe	Ag	Al	Ca	Cr	Cu	Pb	Mn	Ni	Pb	Si	Sn	Ti	Zn	As	Co	Mo	Nb	V	Zn																														
60	7	10	2	6	12	2	7	2	1000	6	4	7	0	0	2	2	0	1	4																														
ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO																																																	
VISCOSIDAD					TOTAL SÓLIDOS					T.A.N.					CONTAMINACIÓN																																		
100°F					CIB.					%					EN VOL.																																		
210°F					CIB.					%					EN VOL.																																		
RECOMENDACIONES DEL LABORATORIO										LABORATORIO Combustibles y Lubricantes					SIMBOLO					CODIGO																													
OBSERVACIONES: CAMBIO ACEITE Y ENVÍO MUESTRA DESPUÉS DE 05 HRS. DE OPERACIÓN.															ESPECIAL.																																		
MUESTRA TOMADA POR:										N° MUESTRA LAB.					P. VICTOR ARAYA ALIAGA Ingeniero Metalúrgico Licencia Aeronáutica N° 701																																		
Firma Nombre CARLOS RIVERA															28/2																																		

Esta solicitud debe venir correctamente llenada y en duplicado.

ANEXO “B”

FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍAS



Fotografía N° 1
Posición final del helicóptero matrícula CC-PSZ luego del impacto.



Fotografía N° 2
Vista exterior del helicóptero matrícula CC-PSZ durante su remoción del lugar del accidente.



Fotografía N° 3
Panel de instrumentos del helicóptero CC-PSZ (lugar del accidente)

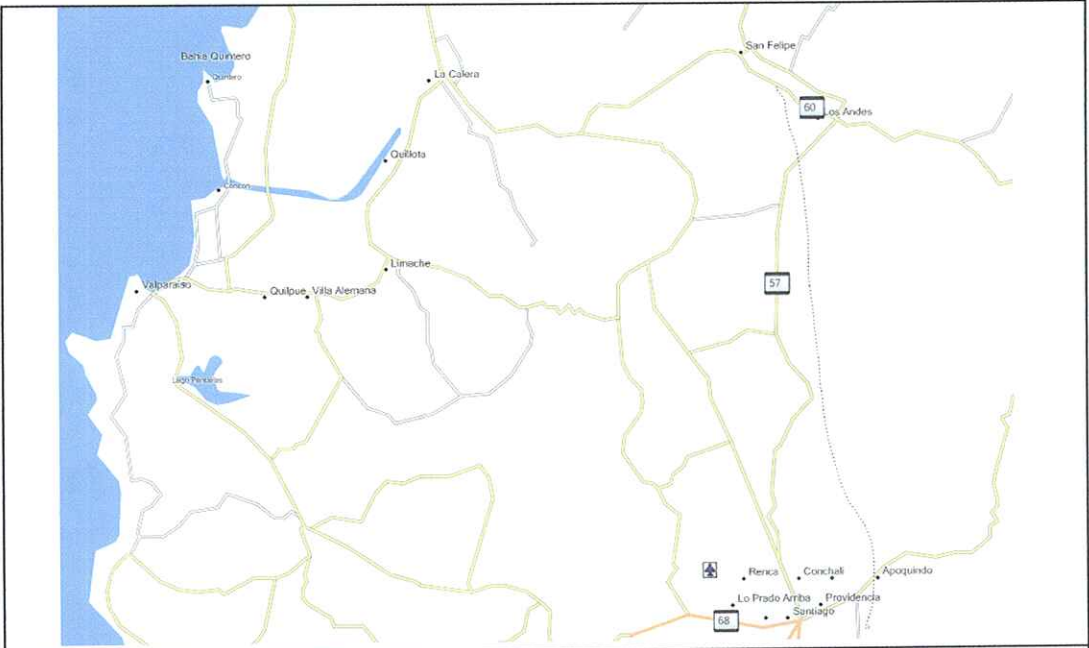
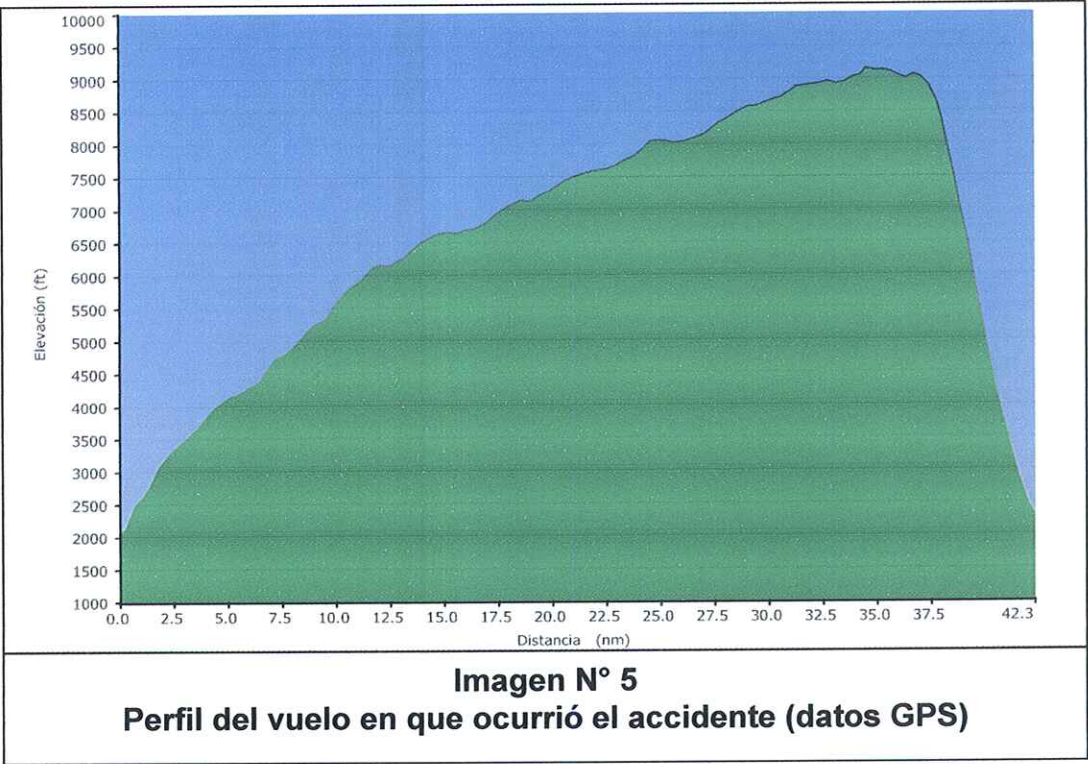


Imagen N° 4
Ruta del helicóptero CC-PSZ (datos GPS)



ANEXO “C”

INFORME

METEOROLÓGICO

INFORME TÉCNICO OPERACIONAL N°014/10

El Jefe del Subdepartamento de Climatología y Meteorología Aplicada e Investigador designado en Investigación de Accidentes de Aviación de la Dirección Meteorológica de Chile que suscribe, informa a usted, con respecto al documento recibido por esta Sección el día 27 de enero de 2010, que las condiciones meteorológicas estimadas para el día 21 de enero de 2010, a las 19:21 hora local, en el sector de Curimón, San Felipe, Región de Valparaíso, son las que a continuación se detallan:

I.- ANTECEDENTES

1.- Carta de superficie de las 18:00 UTC (15:00 hora local), del día 21 de enero de 2010. (Anexo I).

Se observa margen anticiclónico en la Zona Norte y Centro – Sur del país.

2.- Imágenes de satélite. (Anexo II).

Imágenes de espectro infrarrojo y visible de las 22:00 UTC (19:00 hora local) del día 21 de enero de 2010.

Las imágenes no indican presencia de nubosidad al interior de la Zona Central del país.

3.- Extracto Pronóstico de Área y Terminales. (Anexo III).

Pronóstico de Área local de validez 18:00 UTC (15:00 hora local) a 00:00 UTC (21:00 hora local) del día 21 de enero de 2010, emitido por el Centro Meteorológico de Pudahuel.

Sección I

Viento en superficie: Viento Sur con 32 nudos entre los 32° latitud sur con 72° longitud oeste y los 36° latitud sur con 72° longitud oeste.

Visibilidad: 4000 metros reducida por neblina en sector de Rodelillo.
Nubosidad significativa: Cubierto entre los 600 y 1500 pies sobre el nivel de la estación en el sector de Rodelillo.

Sección II

Superficie: Baja presión de 1013 hPa en 30° de latitud sur y los 71° longitud oeste moviéndose hacia el norte. Alta presión de 1024 hPa en 34° latitud sur y los 87° longitud oeste moviéndose hacia el este.
Nubosidad: Nublado entre los 1000 a 3000 pies entre el sector de La Serena y Viña del Mar.

Viento y temperatura

TRAMO Serena – Curicó			
Altitud	Nivel Engelamiento= 15.000 pies		QNH:1011 HPA
Nivel en pies	Dirección viento (°)	Intensidad viento (KT)	Temperatura °C
2000	190 /sur	15	25
5000	180 /sur	10	22
7000	160 /sur	10	19
10000	160 /sur	10	14
15000	180/sur	10	00

Pronóstico de Terminal: Validez Pudahuel entre 18:00 UTC (15:00 hora local) del día 21 de enero de 2010 hasta las 18:00 UTC (15:00 hora local) del día 22 de enero de 2010, emitido por el Centro Meteorológico de Pudahuel.

Pudahuel: Emitido a las 12:30 hora local del día 21 de enero de 2010. Viento del sur con 10 nudos, visibilidad ilimitada, sin nubosidad significativa para la aeronavegación. Temperatura máxima 36°C a las 16:00 hora local. Temperatura mínima 15°C a las 07:00 hora local. Se producirá un cambio entre las 17:00 y 19:00 hora local, viento suroeste con 15 nudos. Se producirá un cambio entre las 22:00 y 00:00 hora local, viento sur con 5 nudos. Se producirá un cambio entre las 03:00 y 05:00 hora local, viento variable con 2 nudos. Se producirá un cambio entre las 11:00 y 13:00 hora local, viento sur con 10 nudos.

4.-Información METAR (Anexo IV) en texto claro, de la estación de Pudahuel entre las 22:00 UTC (19:00 hora local) y las 23:00 UTC (20:00 hora local) del día 21 de enero de 2010.

Pudahuel

19:00 hora local: Viento suroeste con 17 nudos. Visibilidad mayor a 10000 metros, sin nubosidad significativa para la aeronavegación. Temperatura ambiente 31°C, temperatura punto de rocío 12°C. QNH 1009 hPa. Sin cambios significativos.

20:00 hora local: Viento suroeste con 17 nudos. Visibilidad mayor a 10000 metros sin nubosidad significativa para la aeronavegación. Temperatura ambiente 29°C, temperatura punto de rocío 11°C. QNH 1009 hPa. Sin cambios significativos.

II.- CONCLUSIONES

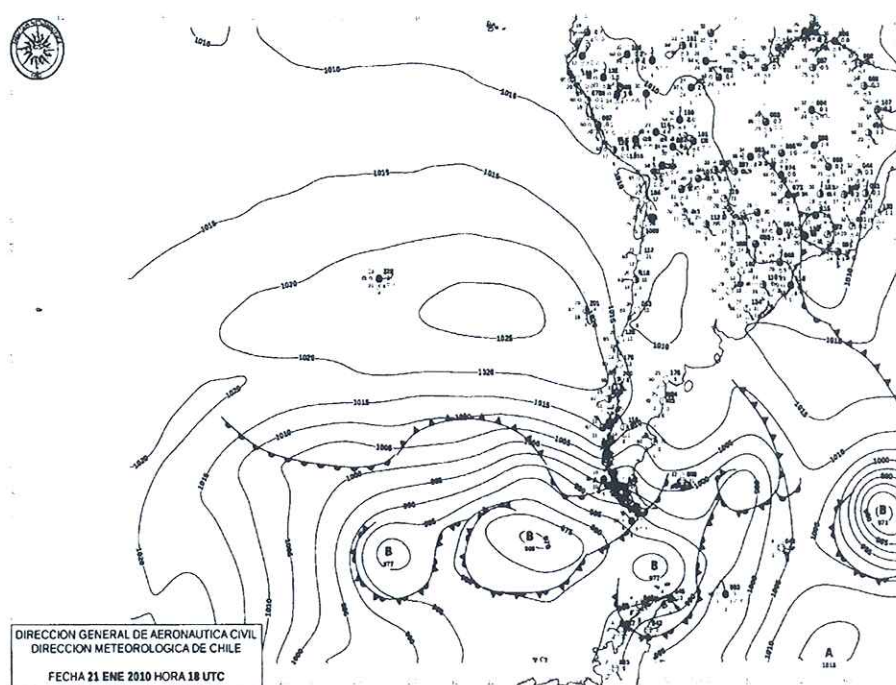
De acuerdo a la información analizada, en el sector de Curimón, San Felipe, Región de Valparaíso, entre las 19:00 y 20:00 hora local, se estima que se encontraba con margen anticiclónico, con viento suroeste de 17 nudos, visibilidad mayor a 10000 metros y sin nubosidad significativa para la aeronavegación. Temperatura ambiente de 30°C. Según imagen satelital se estima que el lugar del accidente se encontraba con cielos despejados, sin observarse fenómenos meteorológicos significativos.



GUATERIO HUGO OGAZ
JEFATURA SUBROGANTE

ANEXO I

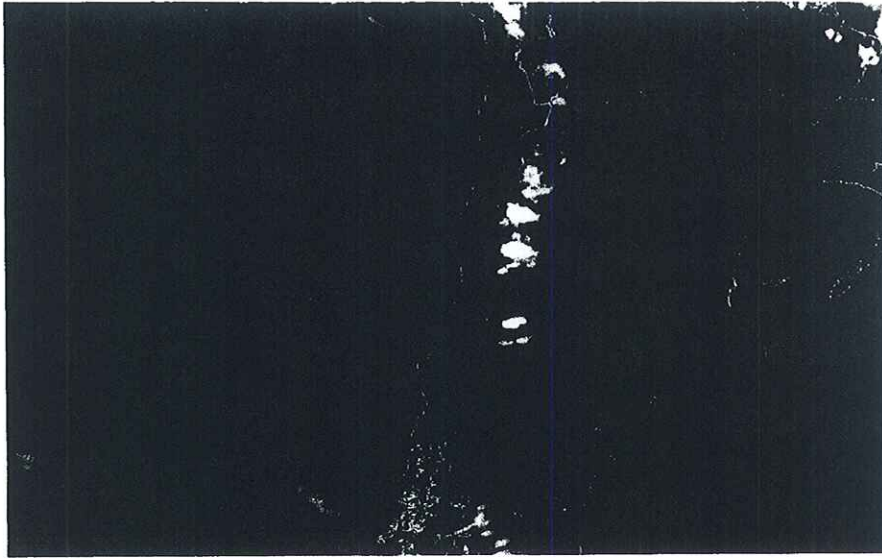
a.- Carta de Superficie de las 18:00 UTC (15:00 hora local) del día 21 de enero de 2010.



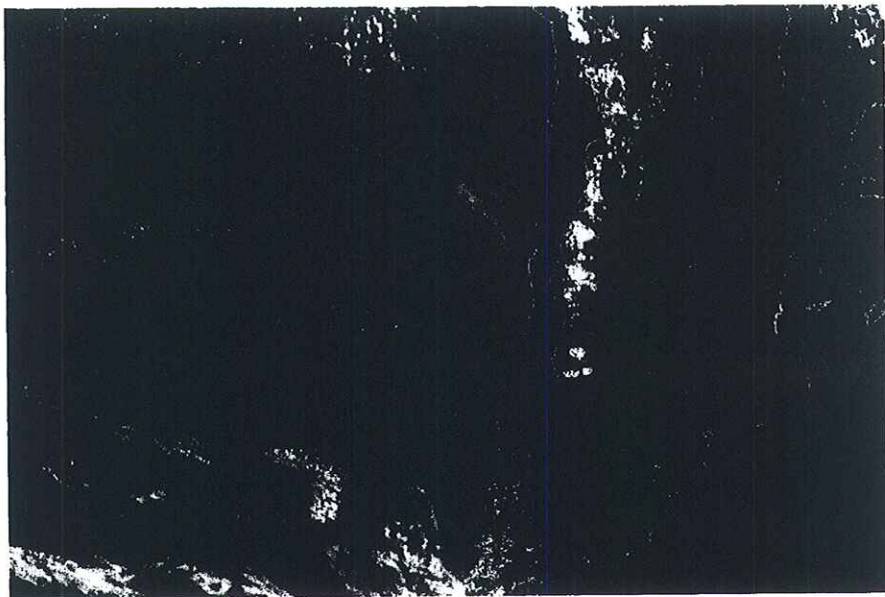
Dirección Postal: Casilla 140 Sucursal Matucana - Correo Estación Central ; Teléfono: 56 2 436 4501
Fax: 56 2 437 8212 ; e-mail: director@meteo Chile.cl ; INTERNET: <http://www.meteo Chile.cl>

ANEXO II

a.- Imagen de Satélite espectro infrarrojo de las 22:00 UTC (19:00 hora local) del día 21 de enero de 2010.



b.- Imagen de Satélite espectro visible de las 22:00 UTC (19:00 hora local) del día 21 de enero de 2010.



Dirección Postal: Casilla 140 Sucursal Matucana - Correo Estación Central ; Teléfono: 56 2 436 4501
Fax: 56 2 437 8212 ; e-mail: director@meteo Chile.cl ; INTERNET: <http://www.meteo Chile.cl>

ANEXO III

a.-**Pronóstico de área local de** Validez 18:00 UTC (15:00 hora local) a 00:00 UTC (21:00 hora local) del día 21 de enero de 2010, emitido por el Centro Meteorológico de Pudahuel.

FACH01 SCEL 211624 SCEZ
GAMET
VALID 211800/220000 SCEL-SANTIAGO FIR BLW FL150
SECN I
SFC WSPD:19032KT BTN S32 W72 AND S36 W72
SFC VIS: 4000 M BR SCRD
CLD: OVC 006/015 HFT SCRD
SECN II
PSYS :L 1013 S30 W71 MOV N H 1024 HPA S34 W87 MOV E
WIND/TEMP ALTITUD SCSE-SCIC SCIC-SCTC
020HFT AMSL 190/15KT PS25 200/25KT PS23
050HFT AMSL 180/10KT PS22 180/20KT PS20
070HFT AMSL 160/10KT PS19 190/15KT PS16
100HFT AMSL 160/10KT PS14 200/10KT PS10
150HFT AMSL 180/10KT MS00 250/15KT MS01
CLD: BKN 010/030 BTN SCSE-SCVM
FZLVL 150 HFT AMSL.....140 HFT AMSL
MNM QNH:1011 HPA=

b.- **Pronóstico de Aeródromo** entre las 18:00 UTC (15:00 hora local) del día 21 de enero de 2010 hasta las 18 UTC (15:00 hora local) del día 22 de enero de 2010.

TAF
SCEL 211530Z 211818 17010KT CAVOK TX36/19Z TN15/10Z
BECMG 2022 22015KT
BECMG 0103 20005KT
BECMG 0608 VRB02KT
BECMG 1416 18010KT=

ANEXO IV

Información METAR de la estación de Pudahuel entre las 22:00 UTC (19:00 hora local) y las 23:00 UTC (20:00 hora local) del día 21 de enero de 2010.

SCEL 212200Z 22017KT CAVOK 31/12 Q1009 NOSIG=

SCEL 212300Z 22017KT CAVOK 29/11 Q1009 NOSIG=

Winston San Martin

De: Gaston Torres [gtorres@meteo Chile.cl]
Enviado el: miércoles, 18 de mayo de 2011 17:25
Para: wsanmartin@dgac.cl
Asunto: Daos de Humedad Informe Técnico 014/10
Datos adjuntos: Reanálisis HR (%).doc

Sr. Winston San Martin

En relación a su solicitud sobre el punto de rocío o el porcentaje de humedad relativa del aire en el sector del Curimón, San Felipe a 9.000 pies de altitud, le adjunto reanálisis de ese día a la altura de 9000 pies (700 hPa aprox), la humedad no supera el 35%.

Saludos

Gastón Torres A.
Dirección Meteorológica de Chile
Jefe Climatología

--
Este mensaje ha sido analizado por **MailScanner**
en busca de virus y otros contenidos peligrosos,
y se considera que está limpio.

20/05/2011

ANEXO “D”

RELATOS

APÉNDICE IA-7
Relato

Datos del relatante			
Nombre	Carlos Francisco Capella Stoknic		
Edad	47	Rut	8.549.866-5
Domicilio	Av Paul Harris 10777		
Teléfonos	08.8370000		
e-mail	CCapella@Portilloaero.cl		
Participación			
Licencia	Tipo	Privado Helicoptero N° 245	F/Venc. 31/10/2010
Habilitaciones	R-22 R-44		
Otros			

Relato	Fecha: 21-01-2010	Lugar: San Felipe
--------	-------------------	-------------------

Aproximadamente llegué a Tobalaba a las 18⁰⁰ para hacer Plan de Vuelo y pre-vuelo al Helicoptero, llene de Combustible y Pusimos el Helicoptero en la linea. hice un chequeo completo y rellene ~~el~~ con un litro de aceite, ya que la varilla marcaba un poquito menos de 7.

Inicie el vuelo montando sin problema y girando a la derecha, los marcadores estaban todos normales, hice la montada hasta los 8500 pies y nivelaí más o menos a la altura de Lateral Tabón. De ahí volé unos 15 minutos y noté que la presión de aceite empezó a bajar, a los dos o tres minutos empezó a bajar las rpm de ~~motor~~ ^{motor} y empecé a subir cada vez más el Colectivo, pero llegó un momento que las rpm caían y caían y ~~de~~ decidí hacer una auto rotación desde mas o menos los 7500 pies. hice el procedimiento y aterrice arriba de los Parronales. En todo momento me preocupé de las rpm del Rotor y de la Velocidad.

El Lunes 18 de Enero volé en la tarde y noté que la presión de aceite estaba baja y le dije al mecanico que la revisara, trabajaron el Motor y Cambiaron el marcador y revisaron y Según me informaron, estaba todo OK.

EN los ultimos periodo de Vuelo, el Helicoptero no presentaba ninguna falla y lo hemos Chequeado ya y ~~es~~ ^{es} el piloto que vuela el Helicoptero.

La Ruta de Vuelo era Tobalaba directo a las Tacas con una duración de 2:00 horas

Nombre: Carlos Capella S.
Rut: 8.549.866-5

APÉNDICE IA-7
Relato

Datos del relatante			
Nombre	CARLOS CAPELLA SKOKNIC		
Edad		Rut	
Domicilio			
Teléfonos			
e-mail			
Participación			
Licencia	Tipo		F/Venc.
Habilitaciones			
Otros	AMPLIACIÓN DE RELATO.		

Relato	Fecha: 29.04.2011	Lugar: DPTO. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES
--------	-------------------	---------------------------------------

A sus preguntas, me gustaría precisar lo siguiente:

- ① Durante el vuelo, cuando sobrevino el hecho, éste percibí una detención del motor, luego que éste presentó unos breves rateros. Esto lo observé porque en los instrumentos se produjo un descenso de presión de aceite, RPM de motor y Manifold pressure.
- ② Ante la detención del motor, apliqué el procedimiento de autorrotación conforme al manual de Vuelo, preocupándome por mantener siempre los parámetros de velocidad y RPM de rotor.
- ③ No intenté en ningún momento el reencendido del motor, ya que estaba concentrado en ejecutar la autorrotación sin verme afectado por el sol ni por torres de alta tensión. Tampoco aplique aire caliente al carburador.

Nombre: _____
Rut: _____

Winston San Martin

De: Benjamin Alemparte [alemparte88@gmail.com]
Enviado el: viernes, 29 de abril de 2011 12:30
Para: wsanmartin@dgac.cl
Asunto: relato B. Alemparte

Estimado Winston aquí te escribo lo que recuerdo de ese día en lo relativo al accidente.

Relato:

Ese día que llegamos al aeródromo de tobalaba, el señor Carlos Capella, se aseguro de realizar todos los trámites necesarios para poder emprender el vuelo. Era mi primera vez que volaba en helicóptero y no estaba al tanto de los trámites que habían que hacer. Primero, el señor Capella dio aviso a la torre de control del viaje que iba a hacer (tramo Santiago-Las tacas) tengo entendido que eso es lo primero que hay que hacer. Luego fuimos a ver el helicóptero y junto a un mecánico especialista, lo llevaron a suministrarle bencina. Luego se le hicieron todos los chequeos, en cuanto a niveles de aceite y otros (de los cuales yo no manejo técnicamente). Al despegar, nos dirigimos hacia el norte, cruzamos Santiago hacia lo Barnechea, recuerdo ver la costanera norte, la subida de santa teresa hacia los trapenses, para después cruzar hacia Colina en dirección a Los Andes. Recuerdo que íbamos alto, conversando con tranquilidad, comentábamos algunas cosas del viaje. De repente sentí un desajuste en el motor, un cambio en la presión, en la frecuencia de las hélices. No sentía la fuerza de la máquina y eso me extraño. Vi en la cara del Señor Capella algunos rasgos de desesperación, junto a sus palabras de "emergencia" que no sé bien si eran para mí o para alguna operadora en la radio. En un principio creí que era la clásica broma que le hacía a los primerizos como yo. Pero la angustia en su rostro, me hizo empezar a creer lo contrario. Recuerdo que el comenzó a hacer una serie de maniobras que debe de haber aprendido en el curso de piloto. La verdad es que íbamos con el motor apagado, a unos 2.000 metros aproximadamente (es lo que recuerdo) comenzamos a descender bien rápido. entiendo que estos aparatos tienen mecanismos de seguridad, la hélice seguía funcionando por inercia, mientras bajamos con rapidez, veía la carretera de los andes a lo lejos. Imaginaba que la peor circunstancia era caer en la carretera, creo que el Señor Capella hizo bien en desviar como pudo a la máquina hacia los viñedos. Caímos en las parras, la máquina cayo hacia mi lado y el impacto fue tan fuerte que no tuve ni tiempo para reaccionar. Lo primero que sentí fueron las indicaciones del señor Capella de abandonar el helicóptero por el peligro que tuviese de explotar. Recuerdo la alarma que sonaba y cuando salimos de la cabina, pude ver el chorro de bencina que salía desde el estanque. claro que me imagine lo peor, y corrí lejos como me señalo el señor Capella. Corrí bastante y lo perdí. Los primeros que llegaron fueron unos pobladores, luego rápidamente llegó bomberos, yo tenía unos tajos en el pecho y una contusión en la rodilla. Nada grave. El señor Capella estaba sin palabras. al llegar la ambulancia, me derivaron al hospital San Borja (entiendo que así se llama). Llame a mi padre para que me fuese a buscar, el llegó, me hicieron curaciones básicas y fuimos de nuevo a ver al helicóptero para rescatar lo que estaba adentro. Pase algunos días en Santiago, luego me anime a viajar a Las tacas (por bus). Al regreso se contacto conmigo la fiscalía de aviación, tuve una reunión con el Secretario del fiscal en donde tomo mi declaración de los hechos y me insto a hacer constancias en el servicio medico legal sobre las lesiones que tenía (lleve unas radiografías y mostré mis tajos).

Eso sería todo, por favor confirmar si te llegó el mail. Saludos,

--
Benjamín Alemparte

03/05/2011

ANEXO “E”

CARTILLA DE

PROBABILIDAD DE

FORMACIÓN DE HIELO

New Carburettor icing-probability chart

To use this chart:

- obtain the temperature and dew point
- calculate the difference between the two. This is the 'dew point depression'
- for example, if the temperature is 12° C **1** and the dew point is 2° the dew point depression will be 10° **2**
- for icing probability, refer to the shading legend appropriate to the intersection of the lines **3**
- for relative humidity, refer to the right hand scale **4**

To work out dew point depression:

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Temp} \\ \hline \end{array} \text{ Minus } \begin{array}{|c|} \hline \text{Dew Pt.} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Dew Pt. Depression} \\ \hline \end{array}$$

$$30^{\circ} - 12^{\circ} = 18^{\circ}$$

- Serious icing** - any power
- Moderate icing** - cruise power, Serious icing - descent power
- Serious icing** - descent power
- Light icing** - cruise or descent power

