

JIAAC | INVESTIGACIÓN PARA LA SEGURIDAD AÉREA

INFORME PROVISIONAL

Matrícula: LV-X608

CAT.: SCF-PP – Fallo o malfuncionamiento de sistema/componente del grupo motor

FECHA: 05/05/2017

LUGAR: Helipuerto “Rancho de la Montaña”, San Martín de los Andes, provincia de Neuquén

HORA: 13:20 UTC

AERONAVE: Cicaré CH-8



INDICE

ADVERTENCIA	2
Nota de introducción	3
SINOPSIS.....	4
1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	5
1.1 Reseña del vuelo.....	5
1.2 Lesiones al personal	5
1.3 Daños en la aeronave	5
1.3.1 Célula	5
1.4 Otros daños.....	6
1.5 Información sobre el personal	6
1.6 Información sobre la aeronave	7
1.7 Información meteorológica	8
1.8 Ayudas a la navegación	8
1.9 Comunicaciones.....	8
1.10 Información sobre el lugar del accidente.....	8
1.11 Registradores de vuelo	9
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto.....	9
1.13 Información médica y patológica	10
1.14 Incendio.....	10
1.15 Supervivencia.....	10
1.16 Ensayos e investigaciones	10
1.17 Información orgánica y de dirección.....	16
1.18 Información adicional	16
1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	17
2 ANALISIS	17
3 CONCLUSIONES.....	17

ADVERTENCIA

Este informe refleja las conclusiones y recomendaciones de la Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) con relación a los hechos y circunstancias en que se produjo el accidente objeto de la investigación.

De conformidad con el Anexo 13 (Investigación de accidentes e incidentes) al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, ratificado por Ley 13.891, y con el Artículo 185 del Código Aeronáutico (Ley 17.285), la investigación del accidente tiene un carácter estrictamente técnico, y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

La investigación ha sido efectuada con el único y fundamental objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo estipula el Anexo 13.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan investigaciones paralelas de índole administrativa o judicial que pudieran ser iniciadas en relación al accidente.

Nota de introducción

La Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) ha adoptado el método sistémico como pauta para el análisis de accidentes e incidentes.

El método ha sido validado y difundido por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y ampliamente adoptado por organismos líderes en la investigación de accidentes a nivel internacional.

Las premisas centrales del método sistémico de investigación de accidentes son las siguientes:

- Las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y/o las fallas técnicas del equipamiento son denominados **factores desencadenantes o inmediatos** del evento. Constituyen el punto de partida de la investigación, y son analizados con referencia a las defensas del sistema aeronáutico así como a otros factores, en muchos casos alejados en tiempo y espacio, del momento preciso de desencadenamiento del evento.
- Las **defensas** del sistema aeronáutico detectan, contienen y ayudan a recuperar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y las fallas técnicas. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, reglamentos (incluyendo procedimientos) y entrenamiento. Cuando las defensas funcionan, interrumpen la secuencia causal. Cuando las defensas no funcionan, contribuyen a la secuencia causal del accidente.
- Finalmente, los factores en muchos casos alejados en el tiempo y el espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento son denominados **factores sistémicos**. Son los que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea y/o la ocurrencia de fallas técnicas, y explicar las fallas en las defensas. Están vinculados estrechamente a elementos tales como, por ejemplo, el contexto de la operación; las normas y procedimientos, la capacitación del personal, la gestión de la organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

La investigación que se detalla en el siguiente informe se basa en el método sistémico, y tiene el objetivo de identificar los factores desencadenantes, las fallas de las defensas y los factores sistémicos subyacentes al accidente, con la finalidad de formular recomendaciones sobre acciones viables, prácticas y efectivas que contribuyan a la gestión de la seguridad operacional.

Expte. N° 172064/17

ACCIDENTE OCURRIDO EN: Helipuerto “Rancho de la Montaña”, San Martín de los Andes, provincia de Neuquén

FECHA: 05 de mayo de 2017

HORA¹: 13:20 (aproximadamente)

AERONAVE: Helicóptero

PILOTO: Licencia de piloto privado de helicóptero

MARCA: Cicaré

PROPIETARIOS: Privado

MODELO: CH-8

MATRÍCULA: LV-X608

SINOPSIS

Este informe detalla los hechos y circunstancias en torno al accidente experimentado por la aeronave LV-X608, un helicóptero Cicaré CH-8, en San Martín de los Andes, el 5 de mayo de 2017 aproximadamente a las 13:20 horas, durante un vuelo de aviación general.

¹ Nota: Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC) que para el lugar y fecha del accidente corresponde al huso horario – 3.

1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

El 5 de mayo de 2017 la aeronave LV- X608, un Cicaré CH-8, en un vuelo de aviación general con un piloto como único ocupante, despegó a las 13:20 horas del helipuerto privado “Rancho de Montaña”, cercano a San Martín de los Andes, con destino a Malargüe con escalas intermedias.

El despegue se llevó a cabo con normalidad. Ya con rumbo al aeropuerto de San Martín de los Andes se experimentó un ruido de origen mecánico en la planta motriz con caída en las revoluciones de motor. Esta condición generó que el piloto ejecutara la maniobra de autorotación para proceder al aterrizaje.

Sin contar con el tiempo ni la altura ni distancia suficiente para llegar al helipuerto desde donde había despegado se precipitó al terreno, tocando con el rotor de cola unos arbustos que había en el lugar.

Una vez aterrizado, el piloto abandonó la aeronave por sus propios medios. Resultó ileso y la aeronave tuvo daños de importancia.

El suceso fue notificado a la JIAAC por el jefe de aeropuerto de Chapelco. El accidente ocurrió de día y con buenas condiciones meteorológicas.

1.2 Lesiones al personal

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros
Mortales	–	–	–
Graves	–	–	–
Leves	–	–	–
Ninguna	1	–	–

1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula: daños de importancia.

1.3.2 Motor: daños de importancia.

1.3.3 Rotor principal: daños leves.

1.3.4 Rotor de cola: destruido.



Figura 1. Vista de diferentes partes dañadas del helicóptero

1.4 Otros daños

No hubo.

1.5 Información sobre el personal

PILOTO		
Sexo	Masculino	
Edad	60 años	
Nacionalidad	Española	
Licencias	Piloto de privado de helicóptero	
Habilitaciones	Vuelo VFR controlado R-22	
CMA	Clase 2	Válido hasta 30/09/2017

La experiencia de vuelo expresada en horas, era la siguiente:

Total de vuelo	200
En los últimos 90 días	30
En los últimos 30 días	10
El día del accidente	0,2
En el tipo de helicóptero accidentado	115

1.6 Información sobre la aeronave

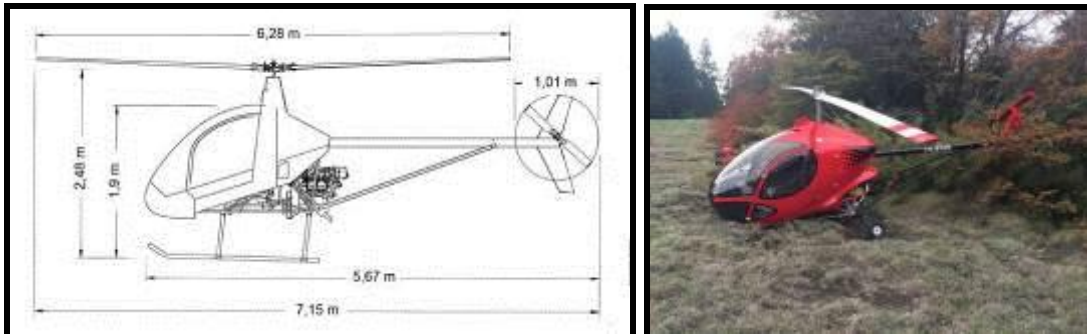


Figura 2. Vista de la aeronave

AERONAVE		
Fabricante	Cicaré	
Modelo	CH-8	
Año de fabricación	2015	
Nº de serie	0005	
Horas totales	163,4	
Horas desde la última inspección	63,4	
Certificado de matrícula	Propietario	Privado
	Fecha de expedición	05/10/2016
Certificado de aeronavegabilidad	Clasificación	Especial
	Categoría	Experimental
	Fecha de emisión	06/10/2016
	Fecha de vencimiento	Sin fecha de vencimiento
Formulario 337	Fecha de emisión	06/10/2016
	Fecha de vencimiento	Octubre 2017
	Emitido por	Cicaré S.A.

MOTOR	
Marca	EPA Power
Modelo	SAR 917 TI
Nº de serie	012
Fabricante	EPA Power
Horas totales	163,4
Horas desde la última inspección	63,4
Habilitado hasta	Octubre de 2017

ROTOR PRINCIPAL	
Marca	Cicaré
Modelo	C.42D
Nº de serie	0005
Fabricante	Cicaré
Horas totales	163,40
Horas desde la última inspección	63,4

ROTOR DE COLA	
Marca	Cicaré
Modelo	1.10 D
Nº de serie	0007
Fabricante	Cicaré
Horas totales	163,40
Horas desde la última inspección	63,4

PESO Y BALANCEO AL MOMENTO DEL ACCIDENTE	
Peso vacío	280 kg
Peso del piloto	80 kg
Varios	30 kg
Peso del combustible (64 l x 0,72 kg/l)	46 kg
Peso total	436 kg
Peso máximo de despegue	480 kg
Diferencia en menos	44 kg

1.7 Información meteorológica

Viento	Calmo
Visibilidad	10 km
Fenómenos significativos	Ninguno
Nubosidad	3/8 AC 3000 m-5/8 CS 6000 m
Temperatura	6.5° C
Temperatura punto de rocío	4.8° C
Presión al nivel medio del mar	1011,5 hPa
Humedad relativa	88%

1.8 Ayudas a la navegación

No aplicable.

1.9 Comunicaciones

No aplicable.

1.10 Información sobre el lugar del accidente

Ubicación	Helipuerto privado "Rancho de Montaña", San Martín de los Andes, provincia del Neuquén
Coordenadas	40° 09' 09" S- 071° 17' 08" O
Superficie	Tierra

Dimensiones	18 x18 m
Elevación	1005 m sobre el nivel medio del mar/3350 ft



Figura 3. Vista del lugar del accidente

1.11 Registradores de vuelo

No aplicable.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

Debido a la baja altura que tenía al momento de producirse la falla del motor, el piloto no alcanzó a completar la maniobra de autorotación. Esto hizo que el helicóptero posara bruscamente sobre los *skids* y el rotor de cola impactara con unos arbustos de baja altura.



Figura 4. Posición final del helicóptero

1.13 Información médica y patológica

No se detectaron antecedentes médicos-patológicos en el piloto que influyeran en el accidente.

1.14 Incendio

No hubo vestigios de incendio en vuelo o después del impacto.

1.15 Supervivencia

El piloto abandonó la aeronave por sus propios medios, sin lesiones. Los cinturones de seguridad cumplieron su función y los asientos permanecieron en sus anclajes.

1.16 Ensayos e investigaciones

En el lugar del accidente se procedió a realizar el relevamiento fotográfico del terreno y a evaluar los daños del helicóptero.

Se controló la documentación de la aeronave y del piloto (manual de vuelo, historiales, formulario 337, certificados, licencia y certificación médica aeronáutica). Ambas cumplían con la reglamentación vigente. El propietario llevaba un registro parcial de las horas en el historial del helicóptero (59,8 horas).

Se controlaron ambos tanques de combustible. Cada uno contenía 32 l aproximadamente, un total de 64 l.

Se retiró el tapón magnético perteneciente al sistema de lubricación del motor y se observó una excesiva cantidad de partículas ferromagnéticas.



Figura 5. Tapón magnético

El motor de este helicóptero estaba equipado con un procesador de datos llamado Mini-Eis que registra los parámetros de motor. Con la participación de un asesor técnico de Cicaré S.A. se realizó la descarga de datos y se constató una diferencia

entre las horas registradas en el historial de la aeronave y las obtenidas del Mini-Eis. Específicamente, se habían registrado 59,8 horas y se comprobaron con el Mini-Eis un total de 163,4.

Luego de la liberación del helicóptero por parte del juzgado interviniente, se lo trasladó a un taller aeronáutico con el propósito de inspeccionar el motor. Tal tarea fue realizada conjuntamente entre la JIAAC, un asesor de la empresa EPA Power y personal de Cicaré S.A.

Se obtuvieron muestras del aceite que fueron enviadas al Laboratorio Ensayos de Materiales de la Fuerza Aérea Argentina. En las mismas se detectaron partículas ferromagnéticas de carbón y, en menor cantidad, partículas de cobre y aluminio.



Figura 6. Muestras de partículas

Al comenzar con la inspección se encontró que el motor estaba completamente bloqueado, por lo que se acordó retirarlo del helicóptero. Al desarmar la caja reductora se apreció escasa cantidad de aceite en su interior, indicio de que el motor estaba funcionando sin la lubricación adecuada.

El cojinete del eje de la caja reductora estaba dañado debido a una rotación no lubricada. La caja reductora está diseñada de tal manera que siempre tenga aceite suficiente para al menos la lubricación del motor en el momento de la puesta en marcha. Durante la extracción del filtro de aceite del motor, este se halló completamente seco con partículas que aparentemente eran del cojinete del cigüeñal.



Figura 7. Filtro de aceite

Al desarmar la bomba de aceite se encontró escasa cantidad de aceite en su interior.



Figura 8. Bomba de aceite

Se realizó una prueba en los modos de presión y vacío de la línea del circuito de lubricación –que incluye componentes tales como el depósito de aceite, el radiador de aceite, el intercambiador de calor y las tuberías– manteniendo valores normales según lo expresado en la guía de trabajo.



Figura 9. Vista de la prueba de presión y vacío

El tanque de aceite se encontró sobre el nivel máximo. Esto implica que el aceite

permaneció dentro del depósito, sin llegar a completar el circuito de lubricación. Asimismo, en el depósito se encontraron partículas como las halladas dentro del filtro de aceite del motor.

El piloto manifestó que, “en reiteradas oportunidades se encendía la luz de alarma de baja presión de aceite”. Para descartar si esta falla se presentaba en otros helicópteros del mismo modelo se consultó a un operador que tenía un helicóptero con las mismas características. Este afirmó que en dos oportunidades se le presentó tal indicación (baja presión de aceite), pero que fue resuelta de acuerdo con los procedimientos que estipula el Manual de Operaciones: “detener el motor con baja presión de aceite y que se podía realizar una segunda puesta en marcha de acuerdo con las instrucciones recibidas por Cicaré S.A”.

La empresa EPA Power remitió un reporte de la inspección del motor (ver adjunto A 1).

De la extracción de los registros de parámetros de funcionamiento del motor de la computadora Mini-Eis, se destacan los datos de los minutos antes del suceso, los valores de presión y temperatura aceite que estaban por fuera de los límites establecidos por el fabricante.



Figura 10. Datos de los minutos antes del suceso

En el gráfico siguiente, realizado con los datos obtenidos de la computadora Mini-Eis, se observa que el helicóptero fue operado con baja presión de aceite y la alarma de baja presión de aceite encendida desde el minuto 0,75 hasta el minuto 7,83. El resto del tiempo se operó casi en su totalidad por debajo del rango normal de operación (29 – 72 psi), indicado en la figura 15.

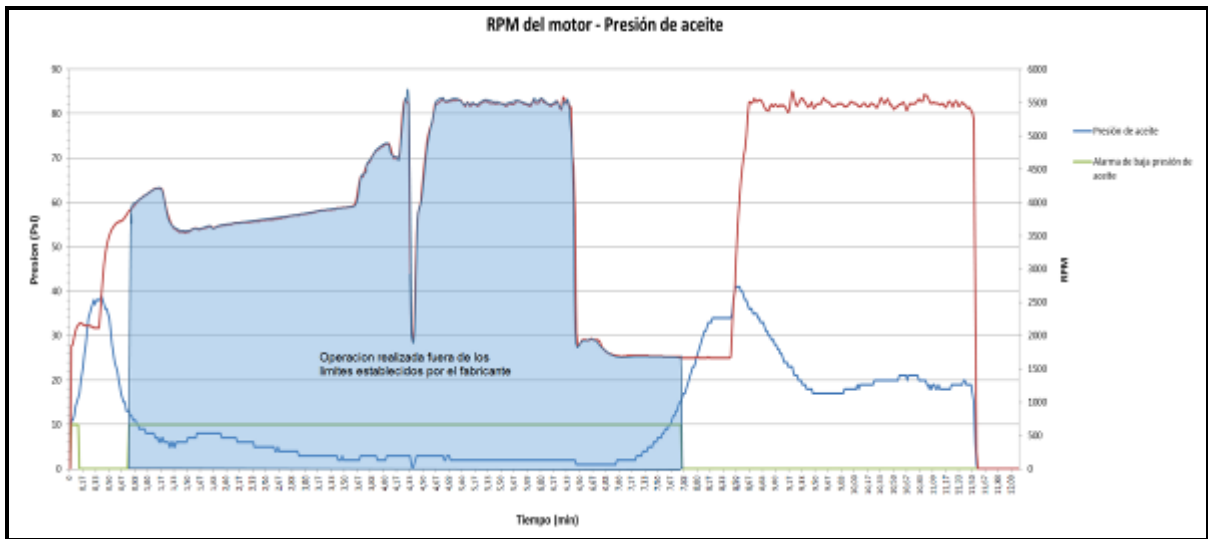


Figura 11. Datos de revoluciones por minuto (rpm) y presión de aceite

En el *Manual del operador de EPA Power* se indica “Oil Pressure below minimum oil pressure on the ground. If noticed on ground, immediately stop the engine and determine the cause. Inspect the complete lubrication system, trace cause and rectify”.

EPA POWER MM/5A-R917TI
HIGH PERFORMANCE ENGINES Rev. 2 – 2015.12.15

2.2.7 - Oil pressure below minimum value

Oil pressure below minimum oil pressure on the ground. If noticed on ground, **immediately stop the engine and determine the cause.** Inspect the complete lubrication system, trace cause and rectify.

Oil pressure below minimum permissible oil pressure up to max. 1.5 bar (150 kPa) max. 1 min. in flight
Inspect pressure sensor.
Inspect indicating instrument to specifications of the manufacturer, replace as required.
If no cause for the low oil pressure is found after the above checks, carry out an oil change.
If after the previous checks and oil change the oil pressure is still too low, repair or overhaul the engine
Inspect all systems for correct functioning.
Carry out detailed inspection of the affected engine components.

Table 5

Figura 12. Manual del operador EPA Power

En el gráfico siguiente, realizado con los datos obtenidos de la computadora Mini-Eis, se observa que el helicóptero fue operado durante el inicio del arranque con valores superiores de rpm para los valores de temperatura de aceite de motor indicado en el *Manual de operaciones de EPA Power*.

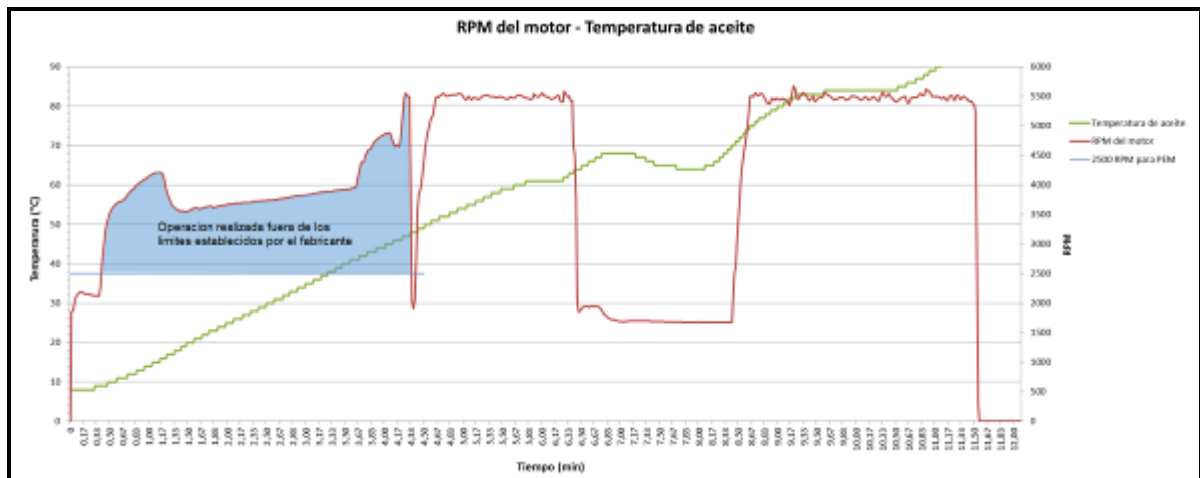


Figura 13. Datos de rpm y temperatura de aceite

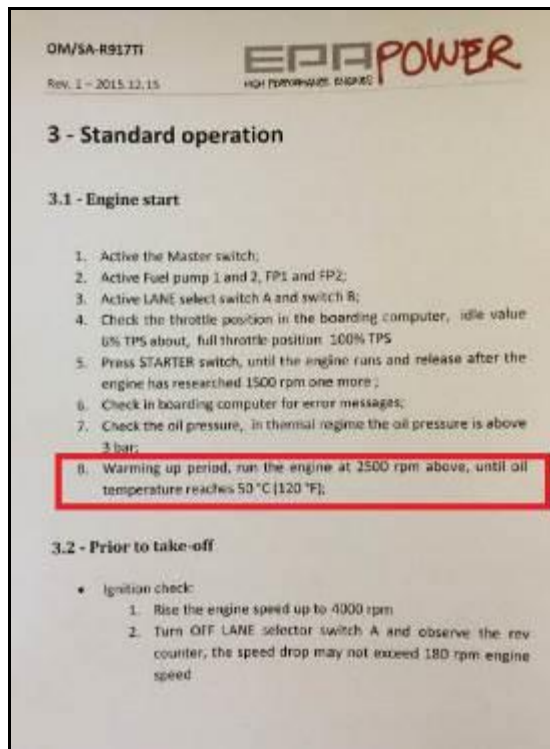


Figura 14. Operación de puesta en marcha EPA Power


Limitaciones	
MARCACIONES DEL TACÓMETRO DE ROTOR	
Rojo inferior – Mínimo sin potencia	90 % RPM
Amarillo inferior – Sin potencia	90 a 96 % RPM
Verde – Normal	96 a 104 % RPM
Amarillo superior – Sin potencia	104 a 108 % RPM
Rojo superior – Máximo sin potencia	110 % RPM
MINIEIS: Color en valor numérico	
Rojo inferior – Sin potencia	Hasta 92 % RPM
Amarillo inferior – Sin potencia	92 a 97 % RPM
Verde – Normal	97 a 104 % RPM
Rojo superior – Sin potencia	104 a 110 % RPM
LÍMITES DE LA PLANTA DE PODER	
RPM máximas del motor	104 % - 5800 RPM
Presión de Aceite	
Presión mínima (debajo de 3500 RPM)	Hasta 1,5 bar (22 psi)
Rango normal de operación	2 a 5 bar (29 a 72 psi)
Presión máxima	7 bar (101 psi)
Temperatura de Aceite	
Máximo	125 °C – 257 °F
Mínimo	50 °C – 120 °F
Rango Normal de operación	90 a 110 °C – 190 a 230 °F
Rojo superior – Sin potencia	104 a 110 % RPM
Temperatura de Refrigerante	
Máximo	110 °C – 230 °F
Rango normal de operación	80 a 110 °C – 180 a 220 °F
MO Ed. D/ Rev. 0 Jul. 19/2016	 2-5

Figura 15. Limitaciones del motor Cicaré

Se constató una diferencia entre el *Manual de operador de EPA Power*, la lista de chequeos en el manual de operador, la lista de chequeos utilizada y la lista de chequeos realizada por el propietario y corregida por Cicaré.

Con respecto a la presión de aceite:

Manual de operador de EPA Power: “Oil Pressure below minimum il presure on the ground. If noticed on ground, immediately stop the engine and determine the cause. Inspect the complete lubrication system, trace cause and rectify.”

Lista de chequeos en manual de operador (Cicaré): “CHEQUEAR”.

Lista de chequeos utilizada: “CHEQUEAR”.

Lista de chequeos hecha por el propietario y corregida por Cicaré: “CHEQUEAR”.

Con respecto al rpm en el arranque y la temperatura de aceite:

Manual de operador de EPA Power: "Warming up period, run the engine at 2500 rpm above, until oil temperature reaches 50 °C (120 °F)". De acuerdo a lo conversado con Cicaré, este párrafo está escrito de manera errónea y debería decir "or below" en vez de "above".

Lista de chequeos en manual de operador (Cicaré): “Calentamiento 1 min al 70%”.

Lista de chequeos utilizada: “Calentamiento al 80%”.

Lista de chequeos hecha por el propietario y corregida por Cicaré: “Calentamiento en ralenti 1 minuto”, “Calentamiento a 4000 rpm/Temp. Aceite, Mayor 50° C”.

1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave era propiedad de un particular y era utilizada tanto para fines recreativos como de entrenamiento propio.

1.18 Información adicional

Se pudieron obtener de la Mini-Eis registros anteriores al suceso, a los fines de evaluar cómo se operaba el motor en sus diferentes rangos de operaciones. Esto dio como resultado que en varios de los vuelos anteriores al suceso la aeronave fue operada fuera de los límites establecidos por el fabricante del motor.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

Se utilizaron las de rutina.

2 ANALISIS

Se encuentra en realización el análisis del suceso.

3 CONCLUSIONES

Se encuentra en espera de la finalización del análisis.

BUENOS AIRES, 23 de mayo de 2018.