

## ADVERTENCIA

El presente Informe es un documento técnico que refleja la opinión de la JUNTA DE INVESTIGACIONES DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL con relación a las circunstancias en que se produjo el accidente, objeto de la investigación con sus causas y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en el Anexo 13 al CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL (Chicago /44) Ratificado por Ley 13.891 y en el Artículo 185 del CÓDIGO AERONÁUTICO (Ley 17.285), esta investigación tiene un carácter estrictamente técnico, no generando las conclusiones, presunción de culpas o responsabilidades administrativas, civiles o penales sobre los hechos investigados.

La conducción de la investigación ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba de tipo judicial, sino con el objetivo fundamental de prevenir futuros accidentes.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan los de cualquier otra de índole administrativa o judicial que, en relación con el accidente pudiera ser incoada con arreglo a leyes vigentes.

## INFORME FINAL

ACCIDENTE OCURRIDO EN: Aeródromo Resistencia / Aeroclub, provincia del Chaco.

FECHA: 10 AGO 06

HORA: 20:00 UTC aprox.

AERONAVE: Avión

MARCA: Cessna

MODELO: 172-A

MATRÍCULA: LV-GMR

PILOTO: Licencia Instructor de Vuelo de Avión.

PROPIETARIO: Aeroclub

Nota: Las horas están expresadas en el Tiempo Universal Coordinado (UTC) que para el lugar del accidente corresponde a la hora huso horario -3.

### 1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

#### 1.1 Reseña del vuelo

1.1.1 El Instructor de Vuelo con un alumno, comenzaron la carrera de despegue con la aeronave LV-GMR de la pista del AD Resistencia / Aeroclub; al realizar la rotación, el Instructor de vuelo sintió un ruido extraño en el motor, por lo que decidió abortar el despegue y dirigirse a la plataforma para revisar el mismo, no

encontrando en ese momento ninguna novedad, posteriormente se desarmó el motor y se encontró un muñón del cigüeñal roto .

1.1.2 El accidente ocurrió de día y con buenas condiciones de visibilidad.

## 1.2 Lesiones a personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros
Mortales	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ninguna	2	-	

## 1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Motor: Cigüeñal partido.

1.3.2 Daños en general: De importancia.

## 1.4 Otros daños

No hubo.

## 1.5 Información sobre las personas

1.5.1 El Piloto al mando de 33 años de edad es titular de la Licencia de Instructor de Vuelo de Avión, con habilitaciones para monomotores y multimotores terrestres hasta 5.700 kg; Vuelo nocturno; Vuelo por instrumentos; Copiloto B-190; Copiloto SW3.

1.5.2 Posee además las Licencias de Piloto Privado Avión, Piloto Comercial 1° Avión, Piloto Aeroaplicador, Piloto TLA.

1.5.3 Su Aptitud psicofisiológica: Clase II se encontraba en vigencia hasta 30 NOV 06.

1.5.4 Su experiencia de vuelo en horas era la siguiente:

Total de vuelo:	4878.1
En los últimos 90 días:	62.0
En los últimos 30 días:	31.7
En las últimas 24 horas:	-----
En el tipo de avión accidentado:	700.0

## 1.6 Información sobre la aeronave

1.6.1 Célula

1.6.1.1 Es marca Cessna, modelo 172-A, fabricado en 1960 por Cessna Aircraft Corporation, en los Estados Unidos de Norteamérica, con N° de serie 47563.

1.6.1.2 De construcción metálica, ala alta con montante, tren triciclo fijo con ruedas y una capacidad máxima para 4 personas.

1.6.1.3 Al 07 ABR 05, se le efectuó inspección mayor, registraba 4617.0 hs de TG y fue realizada en el TAR 1B-345.

1.6.1.4 El 19 ABR 06, se le efectuó inspección anual con 4687.0 hs de TG, en el TAR 1B-345.

1.6.1.5 Al momento del accidente tenía 4726.0 de total general (TG) y sin antecedentes desde la última recorrida (DUR).

## 1.6.2 Motor

1.6.2.1 La aeronave estaba equipada con un motor marca Continental, modelo O-300-A-CC, número de serie 12404-D-6-A, que entregaba 145 hp de potencia.

1.6.2.2 El 28 MAR 05 se le efectuó una inspección mayor con 4371.0 hs de TG, en el TAR 1B-345.

1.6.2.3 El 19 ABR 06, se le efectuó una inspección anual con 4446.0 hs de TG, en el TAR 1B-345.

1.6.2.4 Al momento del accidente el motor tenía 4485.0 hs de TG y 115.0 hs DUR.

1.6.2.5 El motor tenía habilitación hasta totalizar 6171.0 hs o 12 años calendario.

## 1.6.3 Hélice

1.6.3.1 El motor estaba equipado con una hélice marca Mc Cauley, modelo 1C172/EM7653, número de serie E-3688, de paso fijo, con dos palas metálicas.

1.6.3.2 El 04 ABR 05, se efectuó recorrida general hasta completar las 2000 hs o 6 años, en TAR 1B-13, sin antecedentes de horas TG.

1.6.3.3 Al 19 ABR 06, de acuerdo a Formulario 337, contaba con 70 hs DUR.

## 1.6.4 Peso y balanceo al momento del accidente

1.6.4.1 En el Manual de Vuelo de la aeronave consta: Peso Máximo de Despegue (PMD) 999 kg, que es idéntico al Peso Máximo de Aterrizaje (PMA).

1.6.4.2 Con estos datos se realizaron los cálculos de peso en el momento del accidente, que fueron los siguientes:

Básico:	578 kg
Combustible (100 lts X 0.72):	72 kg

Instructor de vuelo:	75 kg
Alumno piloto:	75 kg
Total al momento del accidente:	800 kg
Máximo de Despegue (PMD):	999 kg
Diferencia:	199 kg en menos, con respecto al PMD.

1.6.4.3 Al momento del accidente, el centro de gravedad (CG) de la aeronave se encontraba dentro de la envolvente de vuelo, especificado en el Manual de Vuelo.

## 1.7 Información Meteorológica

El informe del Servicio Meteorológico Nacional, con los registros de la estación meteorológica Resistencia interpolados al lugar del accidente y analizado también el mapa sinóptico de superficie de 18:00 y 21:00 UTC era: Viento de los 090°, intensidad 10 nudos, visibilidad 10 km. Fenómenos significativos: humo, nubosidad: 1/8 de CS a 2000 pies. Temperatura 22,9° C, temperatura Punto de Rocío 9,6° C. Presión a nivel medio del mar 1011.8 hPa y humedad relativa: 43 %.

## 1.8 Ayudas a la navegación

No aplicable.

## 1.9 Comunicaciones

No aplicable.

## 1.10 Información sobre el lugar del accidente

1.10.1 El lugar del accidente fue el Aeródromo Resistencia / Aeroclub, ubicado a 30 km al SSW de la ciudad de Resistencia, provincia de Chaco, cuenta con una pista es de tierra con orientación 01/19, de 1170 x 50 m de largo y ancho respectivamente.

1.10.2 Las coordenadas geográficas del lugar son: 27° 43´ S y 059° 14´ W, con una elevación sobre el nivel del mar de 50 metros.

## 1.11 Registradores de vuelo

No equipaba.

## 1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

El accidente se produjo en el motor de la aeronave sobre la pista del AD Resistencia / Aeroclub. No hubo impacto ni dispersión de restos.

## 1.13 Información Médica y Patológica

No se encontraron antecedentes médico/patológicos del piloto que pudieran haber influido en el accidente.

1.14 Incendio

No se produjo

1.15 Supervivencia

No aplicable.

1.16 Ensayos e investigaciones

1.16.1 Cuando los investigadores llegaron al lugar donde se encontraba el avión, revisaron la aeronave, no detectándose daños en la célula y hélice. Relacionado con el motor, se encontró que el segundo muñón de biela presentaba una rotura.

1.16.2 Se extrajo una muestra del aceite que estaba utilizando el motor y se lo envió al LEM Palomar para su análisis. El informe de laboratorio de la muestra extraída arrojó como resultado: muestra apta.

1.16.3 Ensayo de material

1.16.3.1 Se envió el cigüeñal al Laboratorio de ensayos de materiales de la Lockheed Martin Aircraft Argentina SA para su análisis y ensayo. El mismo informó acerca de un proceso de fatiga, concluyendo: "...la fractura del extremo del cuerpo del cigüeñal, se origina en sendas marcas o huellas mecánicas de superficie, ubicadas en el radio de empalme del eje del segundo muñón de biela, los que actuaron como severos concentradores de tensión, facilitando el desarrollo de varios frentes de grieta a través del mecanismo de fatiga de material de progresión en sentido radial y circunferencial hasta su encuentro, este proceso afectó hasta un 70% de la sección resistente del eje, el resto rompe abruptamente".

1.16.3.2 Según lo analizado por ese laboratorio, las discontinuidades que actuaron como concentradores de tensión, fueron una serie de marcas persistentes en el componente generadas por algún tipo de máquina - herramienta.

1.16.4 El cigüeñal fue inspeccionado en ocasión de recorrida general de motor para el TAR 1B-22, donde se le realizó inspección visual con ayuda óptica, partículas magnetizables y ultrasonido, de acuerdo a lo requerido por la Teledyne Continental Motors (ensayo no destructivo en TAR 1B-306) el 22 JUL 04.

1.16.5 En taller habilitado (DNA 1B-16), durante el proceso de investigación, se procedió a realizar el control dimensional del cigüeñal, comprobándose que el mismo se encontraba en medida estándar.

1.16.6 Con los datos aportados, tanto por el laboratorio de ensayos de material, como por el taller, más la documentación de mantenimiento correspondiente al motor; se consultó al fabricante. El mismo informó que el motor fue armado el 19 OCT 56 y entregado al fabricante del avión el 31 OCT 56; no contando, el fabricante con más datos relevantes sobre los componentes del motor.

### 1.17 Información orgánica y de dirección

El propietario de la aeronave es un Aeroclub, que no tenía normas particulares para la operación de la misma.

### 1.18 Información Adicional

El accidente no fue denunciado en tiempo, debido a que el motor se comenzó a desarmar al día siguiente de ocurrida la novedad del ruido en el mismo. Una vez verificada la rotura del cigüeñal el responsable técnico del taller aeronáutico dio la novedad a la JIAAC.

### 1.19 Técnicas de investigación útiles o eficaces

Se utilizaron las de rutina.

## 2 ANÁLISIS

### 2.1 Aspectos Operativos

El instructor de vuelo, al escuchar la anomalía de ruido en el motor durante la carrera de despegue, abortó el mismo y se dirigió a la cabecera para revisar el motor, siendo ésta una decisión correcta.

### 2.2 Aspectos Técnicos

2.2.1 Con la comprobación del diámetro de los ejes o muñones del cigüeñal, que estaban en medida estándar, se descartó la posibilidad de alguna rectificación u otra operación sobre el cuerpo del cigüeñal que pudiera producir las marcas mecánicas descritas, por el ensayo de material en laboratorio.

2.2.2 Las marcas mecánicas (de maquinado) que se observaron en laboratorio, en la zona de rotura, también se observaron en todos los radios de empalme de los ejes o muñones, tanto en los de biela como en los de bancada. Por lo que se estima que las mismas podrían obedecer al proceso original de fabricación, sin poder comprobarlo en forma fehaciente.

2.2.3 Por los resultados de los análisis y pruebas realizados, se verificó que la rotura del cigüeñal (segundo muñón de biela) se debió a un mecanismo de fatiga de material, cuyo origen se localizó en las marcas mencionadas anteriormente, que actuaron como concentrador de tensiones mecánicas.

2.2.4 El responsable técnico del TAR 1B-345 con sede en el Aeroclub, controló la aeronave posterior a la novedad presentada al intentar despegar. Éste revisó

só: magnetos, bujías, puesta a punto, toma de compresión diferencial de los seis cilindros estando con valores normales, extrajo filtro de aceite donde se observó la presencia de partículas metálicas.

### 3 CONCLUSIONES

#### 3.1 Hechos definidos

3.1.1 El piloto era titular de la Licencia que lo habilitaba para realizar la actividad.

3.1.2 Tenía en vigencia su certificado de aptitud psicofísica, para la Licencia que poseía (Clase I).

3.1.3 El alumno se encontraba con la aptitud Psicofisiológica en vigencia.

3.1.4 El piloto actuó correctamente al sentir ruidos extraños y abortar el despegue.

3.1.5 La aeronave se encontraba certificada y mantenida, según su documentación, de acuerdo a la reglamentación vigente.

3.1.6 La aeronave al momento del accidente, se encontraba dentro de los límites de su PMD.

3.1.7 De los ensayos y estudios que se realizaron sobre el cigüeñal no se pudo comprobar fehacientemente el origen de las marcas que actuaron como concentrador de tensiones, las cuales facilitaron el desarrollo del proceso de fatiga hasta su rotura.

#### 3.2 Causa

En un vuelo de instrucción, durante la fase de despegue, rotura del cigüeñal, debido a una mecánica de fatiga de material, iniciado en marcas o discontinuidades superficiales, cuyo origen no pudo ser fehacientemente comprobado.

### 4 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

#### 4.1 A la Dirección Nacional de Aeronavegabilidad (DAG)

Para que tome conocimiento de la falla hallada en el cigüeñal, a los efectos evalúe las actuaciones de los talleres intervinientes en las inspecciones del citado componente.

### 5 REQUERIMIENTOS ADICIONALES

Las personas físicas o jurídicas a quienes vayan dirigidas las recomendaciones emitidas por la Junta de Investigaciones de Accidentes de Aviación Civil, deberán

informar a la Comisión de Prevención de Accidentes en un plazo nunca mayor a SESENTA (60) días hábiles, contados a partir que recibieran el Informe Final y la Disposición que lo aprueba, el cumplimiento de las acciones que hayan sido puestas a su cargo. (Disposición N° 51/02 Comandante de Regiones Aéreas (19 JUL 02) publicada en el Boletín Oficial del 23 de julio de 2002).

La mencionada información deberá ser dirigida a:

Comisión de Prevención de Accidentes de Aviación Civil  
Av. Com. Pedro Zanni 250  
2º Piso Oficina 264 – Sector Amarillo  
(C1104AXF) Ciudad Autónoma de Buenos Aires

ó a la dirección E-mail:  
[buecrp@faa.mil.ar](mailto:buecrp@faa.mil.ar)

BUENOS AIRES, de mayo 2008

Investigador Operativo  
SUP II Gerardo Omar BROGLIO

Investigador Técnico  
SP Carlos Raúl AGUIRRE

Director de Investigaciones