



**DGAC**  
C H I L E

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL  
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

# DPA

Departamento  
Prevención de  
Accidentes

## INFORME FINAL INCIDENTE DE AVIACIÓN Nº 1633SP

Aeronave : Cessna TU206G.

Lugar : Aeródromo "La Florida" (SCSE).

Fecha : 12 de agosto del 2012.

## **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 de Aviación Civil Internacional (O.A.C.I.), y lo establecido en el "Reglamento sobre Investigaciones de Accidentes e Incidentes de Aviación" (DAR-13), aprobado por Decreto Supremo N° 216 de fecha 03 de diciembre del 2003.

## **DESCRIPCIÓN DEL INCIDENTE**

El día 12 de agosto de 2012, el piloto comercial de aviación \_\_\_\_\_, al mando de la aeronave marca Cessna, modelo TU206G, \_\_\_\_\_, se encontraba efectuando un vuelo de trabajo aéreo (fotografía aérea) entre el sector cordillerano de Salamanca y La Serena. En el momento que la aeronave se encontraba entre La Serena y Andacollo, presentó problemas en el motor, ante lo cual el piloto aterrizó de emergencia en el Aeródromo La Florida (SCSE) de la ciudad de La Serena.

El piloto y su acompañante no sufrieron lesiones. La aeronave resultó con daños en un cilindro del motor.

### **1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS**

#### **1.1. Reseña del vuelo**

- 1.1.1.** El día del suceso el piloto al mando, acompañado por un operador de equipos fotográficos, despegó desde el Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB) aproximadamente a las 11:00 HL, con el objetivo de realizar tomas fotográficas en el sector cordillerano entre Salamanca y La Serena.
-

- 1.1.2. Al momento en que se encontraban entre Andacollo y La Serena, a 20.000 pies de altitud, el motor de la aeronave comenzó a operar en forma irregular, al mismo tiempo que entraba humo en la cabina.
- 1.1.3. Debido a lo anterior, el piloto al mando declaró emergencia a los servicios de tránsito aéreo, informándoles que se dirigía al Aeródromo La Florida (SCSE).
- 1.1.4. El motor de la aeronave, de acuerdo a lo declarado por el piloto al mando, mantuvo disponibilidad de potencia y parámetros normales hasta llegar al Aeródromo, aterrizando sin otras observaciones.
- 1.1.5. El piloto y su acompañante (operador de los equipos fotográficos) resultaron ilesos.
- 1.1.6. La aeronave resultó con daños en uno de los cilindros del motor.

## 1.2. LESIONES A PERSONAS

LESIONES	Tripulación	Pasajeros	Total
Mortales			
Graves			
Leves			
Ninguna	1	1	2
Total	1	1	2

## 1.3. DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE

La aeronave resultó con daños en el cilindro N° 2 del motor.

Ver anexo "A", Informe Técnico

**1.4. OTROS DAÑOS**

No hubo.

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

<b>NOMBRE</b>	
<b>EDAD</b>	49 años.
<b>R.U.T.</b>	
<b>LICENCIA</b>	Piloto comercial de avión
<b>HABILITACIONES</b>	Monomotor Terrestre.
<b>REGISTRA ACC/INCID.</b>	No.

**1.5.2. Experiencia de Vuelo**

<b>ANTECEDENTES</b>	<b>HORAS DE VUELO</b>
<b>HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL</b>	500:00
<b>HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS</b>	51:20
<b>HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS</b>	102:40
<b>HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS</b>	154:00
<b>HRS. DE VUELO DÍA DEL INCID.</b>	04:15
<b>HRS. DE VUELO TOTALES</b>	1.230:00

**1.6. INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE****1.6.1.1. Antecedentes de la aeronave**

<b>MARCA</b>	Cessna.
<b>MODELO</b>	TU206G.
<b>NRO. SERIE</b>	U20603755.
<b>PESOS CERTIFICADOS</b>	VACÍO= 2.532,5 lb.; MÁX. DESPEGUE= 3.600 lb.
<b>PLAZAS AUTORIZADAS</b>	1 piloto / 5 pasajeros.
<b>HORAS DE VUELO AL DÍA DEL SUCESO</b>	5.127,0 hrs.
<b>AÑO FABRICACIÓN</b>	1977.
<b>ÚLTIMA INSPECCIÓN</b>	50 hrs el 19/07/2012 a las 5.081,0 hrs en el CMA N°

**1.6.2. Antecedentes del motor**

MARCA	Continental.
MODELO	TSIO-520-M.
NRO. SERIE	520852.
T.S.O. (Time since overhaul)	1.263,9 hrs.
T.B.O. (Time between overhaul)	1.600 hrs.
ÚLTIMA INSPECCIÓN	50 hrs el 19/07/2012 en el CMA

**1.6.3. Antecedentes de la hélice**

MARCA	Hartzell.
MODELO	PHC-J3YF-1RF.
NRO. SERIE	FP1113A.
T.S.N. (Time since overhaul)	504,5 hrs.
T.B.O. (Time between overhaul)	2.400 hrs / 72 meses.
ÚLTIMA INSPECCIÓN	50 hrs el 19/07/2012 en el CMA

**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. Inspecciones**

El equipo investigador concurreó hasta el Aeródromo La Florida (SCSE) de la ciudad de la Serena, donde permanecía la aeronave luego del suceso, efectuando una inspección en la que se observó lo siguiente:

- 1.6.5.1.** Se observó derrame de aceite proveniente del motor por el costado izquierdo de la aeronave.

- 1.6.5.2. El cilindro número 2 del motor tenía una fractura del tipo perimetral en su cabeza de aproximadamente 3/8 de pulgada de ancho y cubriendo aproximadamente un 60% del diámetro del cilindro, comenzando desde el área de la válvula de escape.
- 1.6.5.3. No se visualizaron otros puntos de fricción ni evidencia de roces anteriores que podrían haber provocado la ruptura del cilindro. La verificación de las válvulas de admisión y escape de este cilindro, se encontraban en condición normal, sin exceso de carboncillo ni problemas de asentamiento.
- 1.6.5.4. Se apreció también que el pistón y cilindro, posterior a la fractura, continuaron lubricados y en funcionamiento.
- 1.6.5.5. Esta inspección concuerda con el informe técnico del cilindro, solicitado al CMA , realizado por el Ingeniero Aeronáuti
- 1.6.5.6. El resto de los sistemas, tales como, bujías, arnés eléctrico del sistema de encendido, magnetos, cowl flap, combustible, afianzamiento y movimiento de los controles de acelerador y mezcla, se encontraban sin observaciones.
- 1.6.5.7. Los cilindros: 4, 6, 1, 3 y 5, estaban sin daños ni observaciones.

**Ver anexo "A" Informe Técnico y anexo "B" Fotografías**

**1.6.6. Peso y balance**

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

- Peso Vacío	:	2.532,5 lbs
- Peso Piloto al mando	:	170 lbs
- Peso Pasajero	:	170 lbs
- Peso Equipo	:	218 lbs

---

- **Peso Combustible** : 150 lbs (25 Galones aprox.)  
- **Peso Total** : 3.240,5 lbs

**Peso máximo despegue y aterrizaje** : 3.600 lbs (359,5 lbs disponibles)  
**Centro de gravedad** : 47,6 (dentro de la envolvente).

#### 1.6.7. Historial de mantenimiento

El operador efectuaba las inspecciones y/o mantenimiento en los tiempos establecidos en el programa de mantenimiento aprobado por la DGAC, en el CMA , el cual se encontraba aprobado, habilitado y vigente en el tipo de aeronave.

Mantén vigente y actualizados los manuales técnicos utilizados en el mantenimiento de la aeronave.

El 19 de Julio del 2012, se efectuó la última inspección, a las 5.081 horas del avión y a las 1.218 horas del motor ( , efectuada 46 horas antes del incidente, no registrando discrepancias relacionadas con el motor.

Esta inspección correspondió a la revisión de 50 horas, siendo verificados todos los componentes del motor, sin observaciones.

**Ver anexo "A", Informe técnico**

#### 1.7. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

El informe Técnico Operacional, emitido por la Dirección Meteorológica de Chile, requerido en virtud del suceso investigado y de acuerdo a los antecedentes entregados por los servicios de tránsito aéreo del Aeródromo La Florida (SCSE), la información meteorológica entregada al piloto al momento del

---

aterrizaje eran condiciones "CAVOK", es decir, visibilidad 10 km o más, sin nubes bajo los 5.000 pies o bajo del MSA (Mínimo de Seguridad del Aeródromo), sin cumulonimbus y sin fenómenos de tiempo significativo en el aeródromo o alrededores.

**1.8. AYUDAS A LA NAVEGACIÓN**

No aplicable.

**1.9. COMUNICACIONES**

A las 15:40 HL el piloto declaró emergencia a los servicios de tránsito aéreo por humo en la cabina y que estimaba la llegada al Aeródromo en 15 minutos.

Posteriormente, no hay más comunicaciones con la aeronave debido a que el piloto cortó el Master de la aeronave.

A las 16:04 HL el piloto al mando notifica en frecuencia 118.6 Mhz, estar vertical al Aeródromo 6.500 pies en descenso.

La aeronave aterrizó sin otras observaciones a las 16:11 HL, dirigiéndose por sus propios medios a la plataforma principal.

**1.10. INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL INCIDENTE**

Las características del Aeródromo La Florida (SCSE), de acuerdo a la Publicación de Información Aeronáutica (AIP) Chile Volumen I, son:

Administración : D.G.A.C.  
Uso : Público.  
Coordenadas : Lat. 29° 54' 59" S Long. 71° 11' 58" O  
Elevación : 481 pies.

---

Superficie : Asfalto.  
Dimensiones : 1.938 x 45 metros.  
Orientación : 12/30.  
Pendiente : La pista tiene una pendiente de 0.7%.

**1.11. INCENDIO**

No hubo.

**1.12. SUPERVIVENCIA**

El piloto al mando y un acompañante (operador de los equipos fotográficos), abandonaron la aeronave por sus propios medios y sin lesiones.

**1.13. RELATO**

**1.13.1. Extracto de la declaración del piloto al mando.**

*"... el día 12 de Agosto despegué de Tobalaba a las 11.06 A.M. con el objetivo de realizar tomas de fotografía para la empresa ' en el sector cordillerano de Salamanca y posteriormente Valle de Elqui y La Serena."*

*"Me acompañaba en esta actividad el señor a cargo de los equipos de fotografía."*

*" La actividad se realizó sin inconvenientes en Salamanca a 16.000 pies y luego nos dirigimos al valle de Elqui a 20.000 según figuraba en plan de vuelo, en el momento que realizábamos el trabajo entre La Serena y Andacollo sentí un golpe en el motor y luego humo en la cabina, inmediatamente corté MASTER en espera que la situación no continuara, simultáneamente el motor comenzó a*

---

*trabajar en forma irregular pero los instrumentos no indicaban ninguna anomalía. Luego de unos minutos, al desaparecer el humo, encendí equipos para llamar al Radar de La Serena y declarar una emergencia por lo que indiqué que me dirigía al aeródromo La Florida. El avión mantuvo disponibilidad de potencia por lo que demoré alrededor de 15 minutos en llegar a aterrizar. Durante el vuelo no tenía la certeza si se trataba de una falla eléctrica o mecánica puesto que el avión sí respondía si lo exigía. El aterrizaje resultó sin inconvenientes y sólo en tierra nos percatamos de la gran cantidad de aceite perdido. Posterior a la detención del motor el avión fue remolcado por personal del aeródromo al Club Aéreo local donde se encuentra estacionado. Estimo el aterrizaje a las 16.00 hora local. El plan original contemplaba aterrizar en La Serena a las 16.15 hrs.”*

**1.13.2. Extracto de la declaración del controlador de tránsito aéreo**

*“Siendo las 19:40 UTC recibo llamado de ACCS, sector 3 informando que ACFT C206 declara emergencia por falla en cabina y que lo estimaba de acuerdo a lo reportado por piloto en 15 min. Se alerta de inmediato a SSEI, jefes AD y Jefes ATS local y nacional.”*

*“Al cabo de unos minutos la ACFT es observada vertical el AD. estimando a unos 5.000 pies y toma contacto con 118.6 Mhz para aterrizar...”*

*“ACFT arriba a las 20:11 y abandona rwy rodando por sus propios medios...”*

**Nota: Los relatos forman parte del expediente de la Investigación.**

---

**1.14. INFORMACIÓN ADICIONAL**

En cuanto a fallas de cilindros, el manual de mantenimiento y la Service Information Directive SID97-2B, aplicable para el motor TSIO-520, ambos del fabricante del motor, señalan las siguientes condiciones que pueden causar daños en los cilindros:

- Temperaturas anormales causadas por bloqueos o restricciones del flujo de aire de enfriamiento, debido al inapropiado posicionamiento de los sellos de los baffle perimetral y trasero.
  - Incorrecta operación del cowl flap y el bloqueo de la puerta de este componente, debido a la instalación de algún equipo suplementario o modificación en esta área.
  - Sistema de ignición, (magnetos, cableado y bujías) defectuoso y magnetos fuera de sincronización.
  - Sistema de Combustible: El Ajuste y mantenimiento inadecuado del sistema de combustible pueden ser factores significativos para una remoción prematura de los cilindros, debido a que su operación y enfriamiento están directamente relacionados con el apropiado ajuste del sistema. Adicionalmente, un inapropiado setting de los componentes del sistema de combustible, puede afectar el desempeño del sistema, en cuanto a la potencia y a la respuesta al movimiento del acelerador. En la mayoría de las instalaciones, al flujo de aire es insuficiente para enfriar el motor durante la operación con alta potencia, y se necesita combustible adicional para proporcionar el enfriamiento suplementario. El control de la mezcla también puede ser utilizado en el vuelo crucero para mantener las correctas temperaturas de cabeza de cilindro.
-

- Condiciones y procedimientos del vuelo, técnicas de run up en tierra, también provocan y afectan a la temperatura de los cilindros y por ende la vida de estos y otros componentes de los cilindros.
- El alto número de ciclos termales, producidos en las puestas en marcha del motor, despegues, aterrizajes de la aeronave y cortes de motor pueden aumentar el deterioro en el área de la cabeza de los cilindros del motor.
- Los daños en los cilindros sin presencia de deformaciones, decoloración, daños al pistón, válvulas de escape sin presencia de carboncillo en exceso o mal asentadas, evidencian posibles fallas de material.

**Ver anexo “A”, Informe técnico**

**2. ANÁLISIS**

- 2.1.** El piloto al mando mantenía vigente la respectiva licencia y habilitación, lo que le permitía operar la aeronave.
- 2.2.** La aeronave estaba con su certificado de aeronavegabilidad vigente al momento del incidente y su mantenimiento se realizaba de acuerdo a la normativa aeronáutica, sin observaciones, no siendo un factor causal o contribuyente al hecho investigado.
- 2.3.** Del mismo modo, la aeronave había sido inspeccionada durante el mes de julio, no registrando discrepancias relacionadas con el motor. Tampoco se registraron notas u observaciones relacionadas con el motor durante los vuelos anteriores al del suceso.
- 2.4.** En la inspección detallada del cilindro no se observó algún indicio o condición mecánica de origen previo al suceso, que eventualmente hubiera servido como advertencia, para haber prevenido la falla de éste. Los otros cilindros y sistemas
-

relacionados, que fueron expuestos a las mismas exigencias en el vuelo del incidente, no sufrieron daños ni muestras de deterioro o signos similares al del cilindro afectado, lo que descartaría la participación de aspectos relativos a la instalación del motor y sus sistemas asociados, como causa o contribuyente a la fractura del cilindro.

- 2.5. Adicionalmente, la inspección y el peritaje al cilindro dañado, permiten señalar que la fractura se habría producido por falla de material, descartándose la presencia de fatiga.
- 2.6. No hay evidencias en los registros de mantenimiento o bitácora de la aeronave sobre las condiciones operacionales ni procedimientos del vuelo asociados a técnicas de ajustes de potencia y mezcla de combustible, que incidieran para determinar si la falla del cilindro es producto de mala operación o pruebas de mantenimiento, ante lo cual y según consta en el manual de mantenimiento del fabricante del motor en su directiva SID97-2B, estas condiciones provocan y afectan a la temperatura de los cilindros y por ende la vida de estos y otros componentes de los cilindros, sin embargo esto no fue posible demostrarlo en el caso investigado.

### 3. CONCLUSIONES

- 3.1. El piloto al mando tenía su licencia de vuelo vigente sin observaciones, lo que le permitía efectuar el vuelo.
  - 3.2. La aeronave tenía su certificado de aeronavegabilidad vigente.
  - 3.3. El mantenimiento de la aeronave se realizaba de acuerdo a las disposiciones aeronáuticas, sin observaciones.
  - 3.4. El cilindro N° 2 presentó fractura del tipo radial en su cabeza, por falla de material.
  - 3.5. No fue posible establecer si la participación de aspectos operacionales o técnicas de mantenimiento habrían contribuido a la falla del cilindro.
-

3.6. La aeronave no tuvo daños y los ocupantes resultaron ilesos.

4. **CAUSA DEL INCIDENTE**

La causa del incidente fue la fractura del cilindro N° 2, durante el vuelo, la cual se habría producido por falla de material.

5. **FACTORES CONTRIBUYENTES**

No se determinaron.

6. **RECOMENDACIONES**

Incluir el caso investigado en actividades de prevención orientadas a empresas y pilotos de aviación general que operan este tipo de aeronaves.

  
ÁNGEL LEMUS HERNÁNDEZ  
INVESTIGADOR TÉCNICO

  
SEBASTIÁN PALACIOS GARCÍA  
INVESTIGADOR ENCARGADO

**ANEXOS**

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

**DISTRIBUCIÓN**

EJ. N° 1.-DGAC., DPA, Expediente 1633SP

---