

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: AD Coronel Olmedo, Provincia de Córdoba

FECHA: 13 AGO 08

HORA: 17:20 UTC

AERONAVE: Avión

MARCA: PIPER

MODELO: PA -11 C

MATRÍCULA: LV-ZCZ

INSTRUCTOR PILOTO: Licencia de Instructor de Vuelo de Avión

PILOTO: Licencia de Piloto Privado de Avión.

PROPIETARIO: Privado

Nota: Las horas están expresadas en 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 13 AGO 08, el Instructor de Vuelo con la aeronave matrícula LV-ZCZ, realizó un vuelo de instrucción con un alumno piloto, aterrizó en el Aeródromo Coronel Olmedo a las 16:10 hs aproximadamente, hizo reabastecer de combustible a la aeronave, luego despegó a las 16:35 hs, para realizar un vuelo de readaptación, con un piloto que había quedado deshabilitado por tiempo.

1.1.2 Una vez en vuelo y en zona de trabajo, realizaron algunas maniobras (coordinación, virajes, ascenso y descensos), luego regresaron al Aeródromo, donde efectuaron cinco toques y despegues.

1.1.3 En el último de ellos, durante el recorrido de aterrizaje, se desprendió la rueda del tren de aterrizaje principal izquierdo, la aeronave se inclinó hacia ese lado y posteriormente realizó un semitrompo.

1.1.4 El accidente se produjo con luz diurna y 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 Célula: Eje de rueda del tren principal izquierdo fracturado. Eje de fijación y giro del conjunto de la rueda de cola fracturado.

1.3.2 Motor: Posibles daños internos por detención brusca.

1.3.3 Hélice: Una de las palas de la hélice doblada 45° aproximadamente hacia delante, a 16 cm de su extremo.

1.3.4 Daños en general: Leves.

### 1.4 Otros daños

No hubo.

## 1.5 Información sobre el personal

### 1.5.1 Instructor de Vuelo

1.5.1.1 El Instructor de Vuelo de 40 años de edad, era titular de la Licencia de Instructor de Vuelo - Avión, con habilitaciones para: Instrucción de alumnos y pilotos hasta el nivel de la licencia y habilitaciones de Piloto de Avión que es titular.

1.5.1.2 Poseía además las licencias de Piloto Comercial de Primera Clase - Avión y Piloto Aeroaplicador Avión.

1.5.1.3 Su Certificado de Aptitud Psicofisiológica, Clase I y II, se encontraba vigente hasta el 31 MAY 09.

1.5.1.4 La Dirección de Habilitaciones Aeronáuticas informó que en su legajo, no registra otros accidentes ni infracciones aeronáuticas anteriores.

1.5.1.5 Su experiencia de vuelo expresada en horas era la siguiente:

Total de vuelo:	4425.2	
En los últimos 90 días:	121.4	
En los últimos 30 días:	50.2	
Ultimas 24 hs:	3.1	
Como Instructor de vuelo:	3244.2	
En el avión accidentado:	123.1	(últimos 100 días)

### 1.5.2 Piloto

1.5.2.1 El piloto de 28 años de edad, era titular de la Licencia de Piloto Privado de Avión, con habilitaciones para: Monomotores terrestres hasta 5700 Kg.

1.5.2.2 Su Certificado de Aptitud Psicofisiológica, Clase II, se encontraba vigente hasta el 30 ABR 09.

1.5.2.3 La Dirección de Habilitaciones Aeronáuticas informó que en su legajo, no registra otros accidentes ni infracciones aeronáuticas anteriores.

1.5.2.4 Su experiencia de vuelo total en horas era la siguiente:

Total de vuelo:	30.8
En los últimos 90 días:	19.7
En los últimos 30 días:	0.8
Ultimas 24 h:	0.8
En el avión accidentado:	30.8

## 1.6 Información sobre la aeronave

### 1.6.1 Célula

1.6.1.1 Aeronave monomotor terrestre marca Piper, modelo PA -11 C, fabrica-

do en los EE.UU. por la Piper Aircraft Corp. en 1941, N° de Serie 7908, matrícula LV-ZCZ, de ala alta con montantes, fuselaje de tubos de acero soldados y revestimiento de tela, biplaza en tándem, equipado con comandos de vuelo dobles.

1.6.1.2 Tren de aterrizaje convencional fijo, con amortiguador de cordones de goma, cubiertas principales de baja presión, frenos hidráulicos y conjunto de rueda de cola movable, maciza.

1.6.1.3 La aeronave poseía un Certificado de Aeronavegabilidad categoría Normal, emitido el 18 DIC 02, con una habilitación Anual de fecha 13 JUN 08. Certificado de Propiedad inscripto el día 11 NOV 1998, y de Matriculación fechado 24 JUN 42.

1.6.1.4 De acuerdo con el Formulario DNA 337, cuando tenía acumuladas 14.296.5 hs de TG, el 12 JUN 08 se realizó la inspección para Rehabilitación Anual. Sin embargo, ese TG se asentó erróneamente, siendo el valor correcto el consignado en los historiales a esa fecha de 15.360 hs.

1.6.1.5 En el Historial, el 06 AGO 08 como última intervención técnica efectuada, registra una inspección de 100 hs, totalizando en ese momento 15.573.5 hs de TG.

1.6.1.6 Al momento del accidente la aeronave registraba 15.600 hs de TG, 1009.3 hs DURG y 26.3 hs DUI.

1.6.1.7 En el Historial de Aeronave, no figuraban registros de los aterrizajes realizados.

## 1.6.2 Motor

1.6.2.1 La aeronave estaba equipada con un motor marca Continental, modelo C 85-12F de 85 hp de potencia, serie N° 4097-6-12. Registró una última Recorrida General el 21 AGO 07, con 4.826.0 hs de TG, quedando habilitado hasta las 1.800 hs DURG o 12 años.

1.6.2.2 De acuerdo con su historial, al momento del accidente registraba 6.576.3 hs de TG y 1.142 hs DUR.

1.6.2.3 El combustible utilizado por el motor era 100 LL.

## 1.6.3 Hélice

El motor estaba equipado con una hélice bipala metálica, de paso fijo, marca Mc Cauley, modelo 1A90/CF7351, serie N° 4962. No poseía Historial.

## 1.6.4 Peso y balanceo al momento del accidente

1.6.4.1 Los cálculos de peso de la aeronave fueron los siguientes:

Vacío:	346,0 kg
Piloto:	70,0 kg
Instructor de Vuelo:	92,0 kg
Combustible (20 l X 0.72):	14,5 kg
Total al momento del accidente:	522,5 kg
Máximo de Despegue (PMD):	567,0 kg
Máximo de Aterrizaje (PMA):	567,0 kg
Diferencia:	44,5 kg en menos respecto al PMA.

1.6.4.2 Según la última planilla de masa y balanceo de fecha 13 DIC 00 enviada por la Dirección Nacional de Aeronavegabilidad, al momento del accidente, la aeronave tenía su CG dentro de los parámetros establecidos.

#### 1.7 Información Meteorológica

El informe del Servicio Meteorológico Nacional, con datos de los registros horarios de las estación meteorológica del aeródromos Córdoba, interpolados a la hora y lugar del accidente y analizado también los mapas sinópticos de superficie de 15:00 y 18:00 UTC era: Viento: 020°/18 kt; Visibilidad: 10 km; Fenómenos Significativos: Ninguno; Nubosidad: 5/8 Cs; Temperatura: 18.8° C; Temperatura Punto de Rocío: -16.3° C; Presión a Nivel Medio del Mar: 1014.7 hPa y Humedad Relativa: 8 %.

#### 1.8 Ayudas a la navegación

No aplicable.

#### 1.9 Comunicaciones

No aplicable.

#### 1.10 Información sobre el aeródromo

1.10.1 El accidente ocurrió en el AD Coronel Olmedo, Público, No Controlado, ubicado a 1,2 km al Sur de la localidad del mismo nombre, tenía una pista con orientación 04/22 de 775 m de largo y 50 m de ancho, de tierra dura.

1.10.2 Las coordenadas geográficas del lugar eran: S 31° 28' 58" y W 064° 09' 03" con una elevación de 1.416 Ft (432 m), sobre el nivel medio del mar.

#### 1.11 Registadores de vuelo

No aplicable.

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

1.12.2 Durante el recorrido de aterrizaje, a 80/100 m del umbral de pista 04, la aeronave recorrió unos pocos metros y se inclinó hacia la izquierda como consecuencia de haberse desprendido la rueda del tren de aterrizaje principal izquierdo, por rotura de su eje.

1.12.3 La rueda desprendida, continuó hacia delante, pasando la trayectoria de la aeronave, quedando detenida a 109 m por delante de la misma y a 5 m fuera de la pista, en el margen derecho.

1.12.4 La aeronave se apoyó con el soporte del eje de la rueda en el terreno, continuó el recorrido de aterrizaje 41 m, desplazándose hacia la izquierda del eje de la pista por efecto del rozamiento, realizando un semitrompo de 65° en el momento de su detención, quedando detenida con rumbo 335°.

1.12.5 En ese momento se levantó la cola, rozando una pala de la hélice en la pista y al caer la misma, se rompió el eje de fijación y giro del conjunto de la rueda de cola.

### 1.13 Información médica y patológica

No se encontraron antecedentes médicos / patológicos en la tripulación que hubiesen influido en el accidente.

### 1.14 Incendio

No hubo.

### 1.15 Supervivencia

1.15.1 Los cinturones de seguridad actuaron correctamente y los anclajes de los asientos al piso de la cabina no se desprendieron.

1.15.2 Los pilotos abandonaron la aeronave por sus propios medios, ilesos.

### 1.16 Ensayos e investigaciones

1.16.1 Se recorrió la pista, observando que tenía el pasto bien mantenido (corto) y la misma no presentaba pozos, baches ni hendiduras.

1.16.2 En el lugar del accidente se realizaron comprobaciones en motor, comandos de vuelo y sistema de frenos.

1.16.3 Se retiraron los carenados de motor y se le efectuó una inspección visual del mismo, no se observaron pérdidas de fluidos, fisuras, componentes flojos, ni deformaciones en el parallamas.

1.16.4 Se inspeccionó la hélice. Ésta presentaba una dobladura en una de sus palas, aproximadamente al 90 % de su raíz, con un ángulo de 45° hacia adelante, no presentaba melladuras ni raspaduras. Se verificó su libre movimiento.

1.16.5 El eje de la rueda del tren principal izquierdo y la horquilla de cola, fueron remitidos al laboratorio de Ensayos de Materiales de Lockheed Martin Aircraft Argentina S.A., para determinar las causas de rotura mediante estudios Fractográficos y Físico-químicos. Además se enviaron muestras de combustible y lubricante para determinar su tipo y estado, informando lo siguiente:

1.16.5.1 Que el combustible analizado, presentaba aspecto límpido sin indicios de agua y corresponde a las características establecidas en la norma ASTM D-910 para la categoría 100 LL y se encontraba en estado normal de uso de acuerdo a las especificaciones técnicas.

1.16.5.2 Que el aceite lubricante, presentaba gran cantidad de residuos carbonosos homogéneamente disueltos, debido al prolongado período de uso o de estancamiento, acción de otros agentes físico-químicos. La muestra presentaba propiedades físicas semejantes a aceites lubricantes de similares características.

1.16.5.3 Que “La fractura sin deformaciones plásticas del eje de rueda tren principal, se produce por la acción compuesta de un proceso de debilitamiento de la estructura por un mecanismo de corrosión bajo tensiones, conformado por los subproductos de corrosión en el contacto entre metales, conjuntamente con la acción y distribución de las tensiones locales de operación que desarrollaron un proceso de agrietamiento a través de un mecanismo de fatiga del material que ocupó el 90% de la sección resistente, produciendo pequeña sección de rotura final abrupta por flexión”.

1.16.5.4 Que “El cuerpo de eje del patín de cola se fractura totalmente por acción excluyente de cargas superiores al límite de resistencia del material, localizado en el factor de forma del radio de empalme de la pieza”.

1.16.6 El programa de mantenimiento se hallaba cumplido de acuerdo con lo asentado en el Historial N° 14, iniciado el 13 JUN 08.

#### 1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave pertenecía a un Aeroclub, la cual fue incorporada en el 24 JUN 99 y era el único material de vuelo en servicio, que contaban sus socios pilotos para realizar vuelos de adiestramiento, navegación e instrucción.

#### 1.18 Información adicional

No se formula.

#### 1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

Se aplicaron las de rutina.

## 2 ANÁLISIS

### 2.1 Aspectos operativos

De las investigaciones realizadas no se aprecian factores de carácter operativo que hayan influido en el accidente.

## 2.2 Aspectos técnicos

2.2.1 Durante las investigaciones se verificaron que los comandos de vuelo, motor, accesorios, libre movimiento de la hélice, combustible necesario para el vuelo, estado de cubiertas, sistema de freno, no incidieron en la ocurrencia del accidente.

2.2.2 Relacionado con el eje de la rueda del tren de aterrizaje principal izquierdo, se puede apreciar que la distribución de las tensiones locales de operación, que desarrollaron un proceso de agrietamiento a través de un mecanismo de fatiga del material del eje de rueda, que concluyó con la rotura final abrupta de dicho componente, se debió probablemente a la cantidad de aterrizajes acumulados, realizados como aeronave escuela y que al momento del accidente contaba con una antigüedad de 67 años y registraba un TG de 15.600 hs.

2.2.3 Como la aeronave tenía un total general de 15.600 hs de vuelo registradas en su Libreta Historial, si se considera un aterrizaje por hora, tendría acumulados 15.600 aterrizajes, pero si se tiene en cuenta que era utilizada como avión escuela y de adiestramiento de pilotos privados, se colige que el número de aterrizajes era muy superior.

2.2.4 Además de tener una cantidad considerable de aterrizajes, el hecho de haber sido una aeronave operada por numerosos pilotos, con distinto grado de adiestramiento, en pistas de tierra; se podría apreciar como un factor contribuyente al proceso de fatiga.

2.2.5 En lo referente al eje de giro de la rueda de cola, las cargas superiores al límite de resistencia del material que provocaron la fractura del eje del conjunto de la rueda de cola, se debieron a que el mismo golpeó bruscamente contra la superficie de la pista, con la rueda totalmente girada hacia el costado derecho, por la acción de la pedalera y el freno aplicado por el piloto; al querer contrarrestar el guiñado a la izquierda producido por el rozamiento del extremo de la pata del tren de aterrizaje (sin rueda), contra la superficie de la pista.

## 3 CONCLUSIONES

### 3.1 Hechos definidos

3.1.1 El Instructor de Vuelo y el piloto se encontraban habilitados para realizar el vuelo.

3.1.2 Los Certificados de Aptitud Psicofisiológica de ambos pilotos estaban en vigencia.

3.1.3 La aeronave tenía los Certificados de Aeronavegabilidad, Propiedad y Matriculación en vigencia.

3.1.4 El peso y balanceo de la aeronave, se encontraba dentro de los límites establecidos en la planilla respectiva, enviada por la DNA.



3.1.5 La aeronave tenía 67 años de antigüedad y 15.600 hs de actividad y se utilizaba como avión escuela y adiestramiento.

3.1.6 En el Historial de Aeronave no constaban los registros de cantidad de aterrizajes.

3.1.7 El eje de rueda del tren de aterrizaje principal izquierdo se fracturó por un proceso de agrietamiento, a través de un mecanismo de fatiga del material, iniciado por un proceso de debilitamiento de la estructura por un mecanismo de corrosión bajo tensiones.

3.1.8 El eje de giro del conjunto de la rueda de cola se fracturó por cargas superiores al límite de resistencia del material.

3.1.9 Las condiciones meteorológicas no tuvieron influencia en el accidente.

### 3.2 Causa

Durante un vuelo de readaptación, en la fase de recorrido de aterrizaje, rotura del eje y desprendimiento de rueda del tren de aterrizaje principal izquierdo; debido a un proceso de agrietamiento a través de un mecanismo de fatiga del material, iniciado por un proceso de debilitamiento de la estructura por un mecanismo de corrosión bajo tensiones.

#### Factores contribuyentes

- 1) Antigüedad de la aeronave y actividad acumulada.
- 2) Mayor exigencia del material por utilización como avión escuela y entrenamiento, operado por diversos pilotos con distinto nivel de adiestramiento.

## 4 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

### 4.1 A la Dirección Nacional de Seguridad Operacional - Dirección de Aeronavegabilidad

4.1.1 En base a accidentes similares (Disposición JIAAC 04/07), se recomienda considerar la posibilidad de implementar, a través de la documentación que se crea más conveniente, la incorporación en el Programa de Mantenimiento de aeronaves de este tipo y antigüedad, afectadas al entrenamiento y/o formación de pilotos, con la periodicidad que fuera adecuada, ítems de inspección y/o estudios, especialmente en el conjunto de tren de aterrizaje, para verificar posibles fallas en el material por fatiga o corrosión; a los efectos de contribuir con la seguridad operacional.

4.1.2 Asimismo, considerar la necesidad de recomendar a los TAR, que en oportunidad de inspeccionar aeronaves, se controle el Historial de las mismas, en cuanto al registro correcto de todos los ítems, en especial sus aterrizajes, para

que mediante ese dato se efectúen las inspecciones que pudieran incorporarse o las ya existentes.

#### 4.2 Al propietario de la aeronave

Considerar la conveniencia de registrar en el Historial de Aeronave, todos los ítems en las columnas correspondientes.

### 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 de Aviación Civil en un plazo no mayor a sesenta (60) días hábiles, contados a partir que recibieran el Informe Final y la Disposición que la 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 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  
(1104) Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

ó a la dirección Email:  
"buecrp@faa.mil.ar "

BUENOS AIRES, de de 2009.

Sr. Raúl José COMINCINI  
Investigador a Cargo

S.P. Jorge VENENCIA  
Investigador Técnico

Director de Investigaciones

