



LV-WHH con destino a la estancia "El Parque", ubicada en las proximidades del Aeródromo Tandil (provincia de Buenos Aires).

1.1.2 Al llegar a destino, inició el circuito de tránsito. Al bajar la palanca de tren de aterrizaje notó que el tren principal no había trabado en la posición abajo y que la luz correspondiente no había encendido.

1.1.3 Con esta evidencia trató de bajarlo en forma manual, y al no tener éxito decidió dirigirse a la pista del AD Tandil, para efectuar un aterrizaje en emergencia.

1.1.4 Luego que desde la Torre de Control le informaron que no tenían evidencias que el tren principal estuviera abajo, decidió el aterrizaje sobre la pista. Primero detuvo el motor delantero y con el aterrizaje asegurado, hizo lo mismo con el motor trasero. Aterrizó con el tren principal desplegado en forma incompleta. Desconectó la batería y cerró el sistema de combustible y abandonó el avión sin consecuencias personales.

1.1.5 El accidente ocurrió de día y con buenas condiciones meteorológicas.

## 1.2 Lesiones a las personas

Lesiones	Tripulación	Acompañantes	Otros
Mortales	---	---	---
Graves	---	---	---
Leves	---	---	---
Ilesos	1	---	---

## 1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula: Tren de aterrizaje con deformaciones en ambas puertas del alojamiento del tren de aterrizaje principal; en el tren de aterrizaje delantero se produjo la rotura del actuador de las puertas del tren y la pérdida total del líquido hidráulico del sistema.

1.3.2 Motores: Ninguno.

1.3.3 Hélices: Ninguno.

1.3.4 En general: Leves.

## 1.4 Otros daños

No hubo.

## 1.5 Información sobre las personas

1.5.1 El piloto de 55 años de edad, es titular de la licencia de Piloto Privado Avión con la habilitación para vuelo nocturno local; vuelo por instrumentos, aviones monomotores y multimotores terrestres hasta 5.700 Kg; además posee la licencia de Piloto Privado Planeador.



1.5.2 La Aptitud Psicofisiológica Clase II estaba vigente hasta el 30 DIC 05 con la limitación de usar anteojos con la corrección óptica indicada.

1.5.3 El piloto fue evaluado por el comité aptitud y dispensas (sesión 10/03 – fecha 29 JUL 03) cuya resolución fue: apto PPA C/HVI y apto PPL, con controles cardiológicos semestrales.

1.5.4 Relacionado con antecedentes de accidentes anteriores, registra dos con la misma aeronave:

1) El 11 MAR 01 en el Aeródromo Tecka, prov. de Chubut (Disposición 94/01).

Causa: Durante la fase de despegue, perdida de control de la aeronave y choque con obstáculo en el terreno, dentro de la franja de seguridad, al intentar un despegue con velocidad inferior a la recomendada.

Recomendaciones sobre seguridad al piloto de la aeronave: Aún cuando se domine la aeronave, en base a la experiencia de vuelo en la misma y conozca a fondo el lugar de operación, es necesario planificar los vuelos en base al cumplimiento del Manual de Vuelo, el cual hay que consultar siempre y seguirlo estrictamente por ser el resultado de muchos vuelos de comprobación realizados por pilotos de máxima capacidad.

2) El 28 OCT 04 en Aeródromo San Fernando, prov. de Buenos Aires (Disposición 09/05).

Causa: Durante un vuelo de aviación general, en la fase de aterrizaje, toque sobre la pista con el tren principal replegado, debido a una falla en el sistema de despliegue del mismo, por rotura de un actuador con deficiencias de fabricación.

Recomendaciones sobre seguridad al piloto de la aeronave: No obstante el resultado del aterrizaje habiéndose colocado en bandera ambas hélices, es aconsejable tener potencia disponible para subsanar cualquier eventualidad que se presentara en el momento del aterrizaje, según lo indica el Manual de Vuelo del avión.

1.5.5 Su experiencia en horas de vuelo era la siguiente:

Total de Vuelo:	2.780.1
Últimos 90 días:	15.4
Últimos 30 días:	9.9
Últimas 24 hs:	1.9
En el tipo de aeronave accidentada:	2.300

#### 1.6.1 Información sobre la aeronave

##### 1.6.1 Célula

1.6.1.1 El Cessna modelo 337 G, "Super Skymaster" número de serie 337-01765, es un avión totalmente metálico configurado con cuatro plazas con opción a un quinto asiento, de ala alta, con un tren de aterrizaje: triciclo, replegable, actuado hidráulicamente y alojado en el fuselaje.

1.6.1.2 La retracción y extensión del tren de aterrizaje, la operación de las puertas del alojamiento de las ruedas y la de las trabas del tren arriba y del tren abajo, son accionadas por actuadores hidráulicos. Estos actuadores reciben presión hidráulica a través de las válvulas orientadoras de flujo.

1.6.1.3 Una bomba hidráulica con un motor eléctrico ("power pack"), presuriza el sistema hidráulico, cada vez que la llave eléctrica de posición del tren de aterrizaje es selectada y cambia de posición.

1.6.1.4 El conjunto de bomba y motor eléctrico ("power pack"), se encuentra dentro del pedestal de control, con el depósito de líquido hidráulico y la varilla indicadora de nivel.

1.6.1.5 Al momento del accidente en su libreta historial tenía registradas 2.863, 7 hs de Total General (TG). La última inspección de rehabilitación anual data del 01 MAR 05 a las 2807.4 hs de TG y la última inspección de 50 hs, data del 05 AGO 05 a las 2853.8 hs de TG. Ambas realizadas por el taller con Certificado DNA 1-B-18.

### 1.6.2 Motores

1.6.2.1 La aeronave está equipada con dos motores en tándem, un motor tractor y el otro propulsor.

1.6.2.2 El motor N° 1 (delantero) es marca Continental, de 210 hp de potencia; modelo: IO-360-GB y posee el N° de serie: 813044-R. Registra 292.2 hs de TG; con tipo de inspección: Ecuilizado.

1.6.2.3 El motor N° 2 (trasero) es marca Continental, de 210 hp de potencia; Modelo: IO-360-GB y su N° de serie: 813045-R. Registra 292.2 hs de TG; con tipo de inspección: Ecuilizado.

### 1.6.3 Hélices

1.6.3.1 La aeronave está equipada con dos hélices una para cada motor, una tractora y la otra propulsora.

1.6.3.2 La hélice N° 1 (delantera) es marca: Mc Cauley - Modelo: D2AF34C310 - número de palas: 2, número de serie: 750619 - Tipo de inspección: Periódica - DUR: 293.5 hs. DUI: 9.9 hs.

1.6.3.3 La hélice N° 2 (trasera) es marca: MC Cauley - Modelo: D2AF34C307 - número de palas: 2, número de serie: 764718 - Tipo de inspección: Periódica - DUR: 293.5 hs. DUI: 9.9 hs.

### 1.6.4 Peso y Balanceo

#### 1.6.4.1 Pesos

Vacío: 1.282 kg  
Piloto: 80 kg



Combustible y lubricante: 269 kg  
Otros: 10 kg  
Al momento del despegue: 1.641 kg  
Máximo de despegue (PMD): 1.902 kg

Diferencia: 261 kg (en menos con respecto al PMD)

En el momento del accidente: 1.511 kg.

1.6.4.2 El Centro de Gravedad (CG) en el momento del accidente se encontraba dentro de los límites especificados en el Manual de Vuelo, autorizado por el fabricante.

### 1.7 Información Meteorológica

El informe del Servicio Meteorológico Nacional según datos registrados por la estación meteorológica del aeródromo Tandil, al instante de ocurrir el accidente y analizado también el mapa sinóptico de superficie de 21:00 UTC; es el siguiente:  
Viento: 020/06 nudos; Visibilidad: 20 kilómetros; Fenómenos significativos: Ninguno; Nubosidad: 2/8 AC 10.000 ft 2/8 CS 20.000 ft; Temperatura: 12° C; Temperatura del punto de rocío: 8° C; Presión: 1020.5 hectopascales y Humedad relativa: 77 %.

### 1.8 Ayudas a la navegación

No aplicable.

### 1.9 Comunicaciones

No aplicable.

### 1.10 Información sobre el lugar del accidente

El accidente ocurrió en el Aeródromo Tandil (provincia de Buenos Aires), ubicado a 13 km NW de la ciudad homónima, dispone de una pista de hormigón de 2550 m de largo por 48 de ancho, con orientación 01/19 y 175 m de elevación sobre el nivel medio del mar. Las coordenadas del lugar son: 37° 13' 59" S y 059° 14' 55" W.

### 1.11 Registadores de vuelo

La aeronave no estaba equipada con registradores de vuelo (No exigible).

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

1.12.1 La aeronave se detuvo sobre la pista con rumbo de aterrizaje y a 140 m del umbral de pista 01.

1.12.2 Las primeras marcas del impacto se encontraron a 75 m, correspondientes a las tapas del principal.

1.12.3 La aeronave recorrió 64 m antes de detenerse por completo con el tren de nariz abajo y trabado, el tren principal desplegado en forma incompleta y ambas hélices en bandera.

1.12.4 No hubo dispersión de restos.

### 1.13 Información médica y patológica

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

### 1.14 Incendio

No hubo.

### 1.15 Supervivencia

El piloto no sufrió lesiones y abandonó la aeronave normalmente por sus propios medios. El cinturón de seguridad se encontraba en perfecto estado y lo protegió de eventuales lesiones.

### 1.16 Ensayos e investigaciones

1.16.1 En el manual de vuelo no se contempla la detención de ambos motores ante la falla del tren de aterrizaje principal, solo está establecido el aterrizaje con el tren replegado y en ese caso la detención del motor delantero, está recomendada para evitar roturas en la hélice y motor.

1.16.2 El piloto tuvo anteriormente otro accidente de similares características y en esa oportunidad embanderó el motor trasero evitando así mayor deterioro en el avión.

1.16.3 Las circunstancias que tuvo este accidente donde el tren de nariz estaba abajo y trabado y el principal desplegado en forma incompleta, dejó al avión detenido en la pista con una inclinación de nariz arriba y la hélice del motor trasero a pocos centímetros de la superficie.

1.16.4 El movimiento de desplazamiento de los comandos de los controles de vuelo de alerones, de profundidad y de dirección era libre y no ofrecían resistencia.

1.16.5 En la cabina de pilotaje, el comando del tren de aterrizaje se encontraba en la posición abajo.

1.16.6 En el tren de aterrizaje delantero (abajo y trabado), se observó en el interior del alojamiento de la rueda, lugares manchados con líquido hidráulico y el actuador de las puertas del tren de nariz (parte N° 1580017-3, serie N° 418) con el elemento de fijación y guía del vástago, fuera del alojamiento al existir una novedad en el aro de seguro ("lock ring").

1.16.7 En la libreta historial de la aeronave, se encuentran detallados los trabajos realizados en la inspección de habilitación anual el 01 MAR 05, realizada en el TAR 1-B-18, figurando como material reemplazado, los anillos de los actuadores de las puertas del tren de aterrizaje principal y de nariz.

**1.16.8 Prueba funcional del componente**

1.16.8.1 A los efectos de comprobar y confrontar las hipótesis planteadas en el punto 2.2.2, se realizó una prueba funcional en banco de pruebas hidráulicas del Representante de Cessna Aircraft (Taller 1B-166) y se consultó al fabricante acerca de las presiones de trabajo del actuador.

1.16.8.2 Según lo informado por el fabricante, el actuador P/Nº 1580017-3, comienza a trabajar a partir de una presión de 750 PSI, y continúa haciéndolo hasta la limitación del sistema de 1500 PSI. Por encima de esta presión actúa una válvula de alivio del sistema hidráulico, que impide que la presión exceda los 1500 PSI. Asimismo, el fabricante informó que Cessna no posee reportes de fallas similares o antecedentes de dificultades con el presente actuador.

1.16.8.3 Una vez obtenidos esos datos, se rearmó el actuador, se lo cargó y se lo probó en banco con una bomba hidráulica manual y manómetro. El ensayo se realizó en tres intervalos:

- 1) 1200 PSI
- 2) 1500 PSI
- 3) 2000 PSI

1.16.8.4 En ninguno de los tres intervalos se desprendió el tapón del actuador, como tampoco se detectó pérdida alguna de líquido hidráulico. Es decir que el anillo de sujeción del tapón del actuador soportó 500 PSI al corte, por encima de las que el sistema hidráulico puede entregarle.

**1.17 Información orgánica y de dirección**

La aeronave es de propiedad privada.

**1.18 Información adicional**

No se incluye.

**1.19 Técnicas de investigación útiles y eficaces**

Se utilizaron las de rutina.

## 2. ANÁLISIS

### 2.1 Aspectos Operativos

Después de considerar la experiencia del piloto en este tipo de aeronave, se analizó la decisión del piloto de detener el motor trasero, a pesar que no está aclarado en el Manual de Vuelo del avión y se observó que de no haberlo hecho, la hélice de dicho motor hubiera golpeado contra la superficie de la pista provocando serios daños tanto a la hélice como al motor.

### 2.2 Aspectos Técnicos

#### 2.2.1 Mecánica de la falla

2.2.1.1 De acuerdo al estado del actuador de las puertas del tren de nariz y sus componentes, se puede concluir que la pérdida del fluido hidráulico se produjo por la apertura del mencionado actuador.

2.2.1.2 El tren de aterrizaje principal no bajó ni trabó, por falta de presión hidráulica en el sistema, al perder la totalidad del líquido por el actuador de las puertas del tren delantero.

2.2.1.3 La bomba manual de emergencia, quedó fuera de servicio con la pérdida del líquido hidráulico, debido a que se alimenta con el líquido hidráulico del sistema.

2.2.1.4 La entalladura, como alojamiento del aro de seguro, presenta visualmente signos de posibles desgastes por el uso, en una de las caras internas donde se apoya el aro de seguridad, además se observa una pequeña marca o rayadura en el borde o labio externo de dicha cara.

2.2.1.5 El aro de seguro como elemento de traba, fue controlado por posibles deformaciones y pérdida de elasticidad. Colocado dentro del alojamiento en el actuador, ocupó totalmente el espacio interno de la entalladura, apoyándose en la pared interna con tensión, no permitiendo juego.

2.2.1.6 En las tareas de mantenimiento asentadas en la libreta historial, se indica el cambio los anillos de los actuadores, por lo tanto hubo que abrir e inspeccionar y posteriormente volver a armar y cerrar dichos elementos.

#### 2.2.2 Hipótesis del desprendimiento del anillo sujetador:

##### 2.2.2.1 Primera hipótesis

El desprendimiento del dispositivo se pudo haber producido por la acción de una sobre presión del fluido en la estructura interna del actuador, lo que generó el desprendimiento del elemento que actúa como tapón de la estructura principal. De acuerdo a la geometría y estado observado del elemento, una de las únicas condiciones en que haya sido factible el desprendimiento del tapón, es atribuible a la acción de cargas superiores al límite de diseño del elemento que funciona como traba en la entalla de la sección interna del actuador, es decir que dicha traba



funcionó como "fusible" de una probable sobre presión en el sistema hidráulico del sistema de tren de aterrizaje de nariz.

#### 2.2.2.2 Segunda hipótesis

La segunda hipótesis de falla es, que el sistema hidráulico de la aeronave haya provisto una presión normal de trabajo y el actuador no haya soportado la misma, por una instalación impropia del anillo sujetador.

#### 2.2.4 Análisis de las hipótesis

2.2.4.1 Se descarta la primera hipótesis planteada en el punto 2.2.2.1. Si hubiese sido correcto el planteo, el actuador no hubiese soportado las 2.000 PSI; asimismo cabe señalar que a esa presión, la misma hubiese sido aliviada por la válvula de control de presión.

2.2.4.2 La segunda hipótesis planteada en el punto 2.2.2.2 es la que se estima más correcta. Cabe señalar que es probable que la leve discontinuidad hallada en la entalla de traba del anillo de sujeción, pudiera haber contribuido a un armado inadecuado del actuador, durante las últimas tareas de mantenimiento efectuadas.

2.2.4.3 El componente no presenta signos de otro tipo de fallas y es trazable respecto a la aeronave donde se encontraba instalado.

### 3 CONCLUSIONES

#### 3.1 Hechos definidos

3.1.1 El piloto y la aeronave estaban debidamente habilitados para la realización del vuelo.

3.1.2 El peso y balanceo de la aeronave estaba dentro de los límites establecidos en el Manual de Vuelo.

3.1.3 Las condiciones meteorológicas no tuvieron influencia en el accidente.

3.1.4 La pérdida del fluido hidráulico se produjo por la apertura del actuador de las puertas del tren de nariz, debido a la zafadura del anillo sujetador.

#### 3.2 Causa

Durante un vuelo de aviación general, en la fase aterrizaje, toque sobre la pista con el tren de aterrizaje principal desplegado en forma incompleta, debido a la pérdida del líquido hidráulico, provocado por una falla del anillo sujetador, componente del actuador del sistema hidráulico de accionamiento de puertas del tren delantero.

## 4 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

### 4.1 Al taller Certificado 1.B.18

Considerar la necesidad de recomendar al personal técnico que realice trabajos en el taller, en especial con actuadores de tren de aterrizaje, ajustarse estrictamente a los procedimientos normados en el Manual de Servicios y Manual de Mantenimiento de la aeronave, en cuanto a las tareas de inspección y rearmado de componentes.

## 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 no 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  
2° Piso Oficina 264 – Sector Amarillo  
(C1104AXF) Ciudad Autónoma de Buenos Aires

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

BUENOS AIRES, 23 de enero de 2006.-

Investigador Operativo

LUIS A. MARTINEZ CHAVES  
Investigador Operativo  
JIAAC

Investigador Técnico

FLAVIO LUCION  
Investigador Técnico  
J.I.A.A.C.

Director de Investigaciones

Comodoro JUAN ENGRERA  
Director de Investigaciones

