

Expte. N° 011/11

### ADVERTENCIA

El presente Informe es un documento técnico que refleja la opinión de la JUNTA DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL con relación a las circunstancias en que se produjo el suceso, 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 e incidentes.

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

### INFORME FINAL

ACCIDENTE OCURRIDO EN: Aeródromo Río de la Plata, Ezpeleta, provincia de Buenos Aires.

FECHA: 21 de enero de 2011

HORA: 21:00 UTC (aprox.)

AERONAVE: Avión

MARCA: Cessna

MODELO: 310N

MATRÍCULA: LV-JJJ

PILOTO: Licencia de piloto comercial de avión (PCA)

PROPIETARIO: Privado

Nota: Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Compartido (UTC) que para el lugar del accidente corresponde al huso horario -3.

## 1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

### 1.1 Reseña del vuelo

El 21 de enero de 2011, el piloto despegó con la aeronave matrícula LV-JJJ del Aeródromo (AD) San Fernando (SADF) con destino al AD Ezpeleta (EZP).

Aterrizó por la cabecera 15 y luego de finalizar la carrera de aterrizaje y con la aeronave controlada, se abrió hacia la derecha para efectuar un giro 180°, para dirigirse a la plataforma de estacionamiento.

Durante el viraje hacia la izquierda, se replegó la pata derecha del tren principal y la aeronave quedó detenida con el semiplano de ese lado apoyado en la superficie.

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

## 1.2 Lesiones a personas

| Lesiones | Tripulación | Acompañante | Otros |
|----------|-------------|-------------|-------|
| Mortales | --          | --          | --    |
| Graves   | --          | --          | --    |
| Leves    | --          | --          | --    |
| Ninguna  | 1           | --          |       |

## 1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula: Plano derecho, con deformaciones en proximidades del tanque de puntera y daños en la superficie móvil. Tren de aterrizaje principal derecho, con rotura de la oreja de la palanca acodada de fijación inferior, abolladura de la oreja de la palanca acodada superior y deformación en tapa de tren.

1.3.2 Motores: el N° 1 no presentó novedades, el N° 2 con posibles daños internos por detención brusca.

1.3.3 Hélices: la N° 1 sin daños y la N° 2 con dobladuras de 90° aproximadamente en las tres palas.

## 1.4 Otros daños

No hubo.

## 1.5 Información sobre el personal

El piloto, de 56 años de edad, era titular de la licencia de piloto comercial de avión (PCA), con habilitaciones para vuelo nocturno, vuelo por instrumentos, monomotores y multimotores terrestres hasta 5700 kg. Otras Licencias: PPA - PPH

El informe del Departamento Registro de la Dirección de Licencias al Personal expresó que no hay copia del último foliado en el legajo archivado y no registra antecedentes de accidentes e infracciones aeronáuticas.

Su Certificado de Aptitud Psicofisiológica estaba vigente hasta el 30 de junio de 2011 con la limitación: Debe usar lentes con corrección óptica indicada.

Su experiencia en horas de vuelo a la fecha del accidente era la siguiente:

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| Total de vuelo:         | 705.0 |
| En los últimos 90 días: | 15.0  |

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| En los últimos 30 días:          | 6.0  |
| El día del accidente:            | 0.5  |
| En el tipo de avión accidentado: | 51.0 |

## 1.6 Información sobre la aeronave

### 1.6.1 Características

Avión marca Cessna, modelo 310N, con número de serie 104 y con capacidad para seis plazas, con un peso máximo de despegue de 2359 kg y un peso vacío de 1664 kg, de construcción metálica, semimonocasco, ala baja, tren de aterrizaje triciclo, dos motores alternativos de seis cilindros opuestos de 260 HP cada uno, hélices de tres palas de paso variable.

### 1.6.2 Célula

El mantenimiento se llevaba a cabo de acuerdo con las instrucciones de aeronavegabilidad periódica del fabricante, teniendo al momento del accidente un total general (TG) de 3034 h, desde la última recorrida general (DURG) sin datos (S/D) y desde la última inspección (DUI) 76 h.

El Certificado de matrícula estaba registrado a nombre de dos propietarios particulares, expedido por el Registro Nacional de Aeronaves, el 20 de julio de 2009.

El Certificado de aeronavegabilidad fue emitido por la DNA el 31 de mayo de 2002; de clasificación Estándar y categoría Normal. Sin fecha de vencimiento.

El último Formulario DA 337 fue expedido por el TAR 1B-424 el 11 de mayo de 2010, con fecha de vencimiento en el mes de mayo de 2011.

Los registros de mantenimiento indicaban que la aeronave estaba equipada y mantenida de conformidad con la reglamentación y procedimientos vigentes aprobados.

### 1.6.3 Motores

La aeronave estaba equipada con dos motores marca Continental, modelo IO-470-VO de 260 HP, el mantenimiento se llevaba a cabo de acuerdo con las instrucciones de aeronavegabilidad periódica del fabricante.

El motor posición N° 1, con número de serie 148213-VO tenía al momento del accidente un TG de 3037.9 h, DURG 191.2 h y DUI 76 h. El N° 2, con número de serie 148217-VO, tenía al momento del accidente un TG de 3037.9 h, DURG 191.2 h y DUI 76 h.

El combustible requerido y el utilizado era aeronafta 100 LL. En el momento del accidente la aeronave disponía de 490 litros de combustible distribuido en ambos tanques de ala.

#### 1.6.4 Hélices

Los motores estaban equipados con hélices marca Mc Cauley, modelo D3AF32C80-AMR, compuesta de tres palas de construcción metálica y de paso variable; el mantenimiento se llevaba a cabo de acuerdo con las instrucciones de aeronavegabilidad periódica del fabricante.

La hélice instalada en la posición N° 1, con número de serie 68884, tenía al momento del accidente un TG de 124 h, DURG S/D y 76 h DUI. La N° 2, con número de serie 681032, tenía al momento del accidente un TG de 124 h, DURG S/D y 76 h DUI.

#### 1.6.5 Peso y balanceo de la aeronave

El cálculo de los pesos de la aeronave al momento del accidente fue el siguiente:

|  |  |
|--|--|
| Vacío:                                   | 1664,0 kg                              |
| Piloto:                                  | 85,0 kg                                |
| Combustible (490 l x 0.72):              | 352,8 kg                               |
| Total al momento del accidente:          | 2101,8 kg                              |
| Máximo de aterrizaje/despegue (PMD/PMA): | 2359,0 kg                              |
| Diferencia:<br>al PMD)                   | 257,2 kg (en menos respecto<br>al PMD) |

El centro de gravedad se encontraba dentro de la envolvente operacional de la aeronave, de acuerdo con lo especificado en el Manual de Vuelo y a la Planilla de Masa y Balanceo de fecha 17 de mayo de 2002 enviada por la Dirección de Aeronavegabilidad de la ANAC.

#### 1.7 Información Meteorológica

El informe del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) con datos obtenidos de los registros de la estación meteorológica La Plata a la hora del accidente y visto también el mapa sinóptico de superficie de 21:00 UTC, era: viento 090/12 kt, visibilidad 8 km, fenómenos significativos humo, nubosidad 1/8 CU 6000 M, temperatura 26.3°C, temperatura punto de rocío 8.4°C, presión al nivel medio del mar 1013.0 hPa, humedad relativa 32 %.

#### 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 la pista 15 del AD Ezpeleta (EZP), Público No Controlado, ubicado a 3 km al ENE de la localidad del mismo nombre en la provincia de Buenos Aires. Cuenta con una pista de tierra con orientación 15/33 de 970 m por

20 m de largo y ancho respectivamente.

Las coordenadas geográficas del lugar son: 34° 44´47”S y 058° 12´ 12” W, con una elevación de 3 m (10 ft) sobre el nivel medio del mar.

1.11 Registradores de vuelo

No aplicable.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La aeronave replegó la pata derecha del tren de aterrizaje principal cuando realizaba un giro de 180° sobre la pista luego del aterrizaje, quedando apoyada sobre el tanque de puntera de ala e impactando la hélice derecha sobre la superficie de la pista.

No hubo dispersión de restos, excepto la oreja de la palanca acodada (bellcrank) que se rompió y no fue hallada.

1.13 Información Médica y Patológica

No se han detectado antecedentes médico/patológicos en el piloto que hubiesen influido en el accidente.

1.14 Incendio

No hubo

1.15 Supervivencia

El cinturón de seguridad y arneses del asiento del piloto no se cortaron y los anclajes al piso de la cabina resistieron los esfuerzos al que fueron sometidos; protegiendo al piloto de sufrir lesiones.

1.16 Ensayos e investigaciones

1.16.1 En el lugar del accidente, se observó el estado general de la aeronave, se verificaron las superficies móviles y mandos de cabina por continuidad y libertad de movimientos, encontrándose estos sin novedad; del mismo modo se realizó con los mandos y controles del motor sin observarse novedades.

1.16.2 En el lugar que la aeronave realizó el viraje de 180° y quedó detenida, se constató que la oreja de fijación (inferior) de la palanca acodada (bellcrank), elemento que produce la traba geométrica (sobre centro) estaba rota.

1.16.3 En la inspección del tren de aterrizaje derecho, ya montado sobre gato hidráulico, se pudo observar, los siguientes daños:

1. Marcas (abolladuras) en la oreja de fijación de la palanca acodada (parte superior).
2. Deformaciones en la tapa del tren derecho.

1.16.4 La aeronave no presentó novedad de documentación técnica, disponía de Certificados de Matrícula, de Aeronavegabilidad y Formulario 337 vigentes, las libretas historiales de motores, aeronave y hélices estaban actualizados.

#### 1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave era de propiedad privada y era utilizada para realizar vuelos de Aviación General.

#### 1.18 Información adicional

##### 1.18.1 Sistema de tren de aterrizaje.

El sistema del tren de aterrizaje es similar al que equipan los modelos de aeronaves Cessna 401, 402, 411, 414, 421, y 425. Comparten el mismo Certificado Tipo y también el mecanismo y modelo de tren de aterrizaje. También, los modelos de Cessna 310, 320, 335 y 340 comparten el mismo diseño de tren de aterrizaje.

El accionamiento del tren se realiza mediante un motor eléctrico y un reductor, situados en el fuselaje central, bajo el piso. El giro de este motor se transmite a las tres patas, izquierda, derecha y proa, a través de unas palancas y de un tubo de torsión que, finalmente, mueve la barra de accionamiento, que actúa directamente sobre el mecanismo de cada pata.

El sistema funciona a través de una barra de torsión que actúa para el despliegue, destrabando primero las tapas y la pata propiamente dicha y luego extiende el sistema hasta su trabado en posición abajo.

Considerando únicamente la pata derecha, el funcionamiento del sistema para retraer el tren sería el siguiente: motor eléctrico se alimenta para que gire en el sentido que hace que la barra de accionamiento se desplace hacia la pata, empujando, trabajando a compresión, sobre la palanca acodada (bellcrank) unida a ella.

El empuje y el desplazamiento de la barra de accionamiento hacen que la palanca acodada gire y empuje sobre el bulón pivote soportado en el herraje de las orejas de cabeza de la pata, liberando también la traba en posición replegada de la pata y la tapa del subconjunto.

Existen varios antecedentes sobre roturas de las mencionadas piezas en forma casi idéntica al presente caso.

El Manual de Mantenimiento, describe la regulación del tren de aterrizaje principal. De su lectura se puede inferir y comprender el grado de detalle y minuciosidad que exige, el reglaje del sistema de tren de aterrizaje de estas aeronaves.

Si los valores de tensión son superiores al máximo será más dificultoso tanto el trabado como el destrabado del tren. En ambos casos la fuente de poder eléctrica necesitará desarrollar mayor potencia para vencer, a través de la cadena cinemática, la opuesta por el sistema de traba geométrica (sobre centro).

En cambio si los valores de tensión son inferiores al mínimo, se producirá el trabado y el destrabado con mayor facilidad y menor esfuerzo.

Esa mayor sensibilidad puede permitir que esfuerzos laterales sobre el tren principal (en virajes cerrados con cierta velocidad, como la aeronave que nos ocupa), aterrizaje sobre una rueda con el avión inclinado para compensar el viento, etc. lleguen a vencer la traba.

1.18.2 Se transcribe la "RAAC 145–Parte 145.211 Sistema de Control de Calidad

a) Un TAR debe establecer y mantener un sistema de control de calidad aceptable para la Autoridad de Aplicación Aeronáutica que asegure la aeronavegabilidad de los artículos sobre los cuales el TAR o cualquiera de sus contratistas realiza mantenimiento preventivo o alteraciones.

b) El personal del TAR debe seguir el sistema de control de calidad cuando realiza tareas de mantenimiento, mantenimiento preventivo y/o alteraciones bajo el Certificado del TAR y sus especificaciones de Operación. ....

c) Un TAR habilitado debe reparar y mantener actualizado un Manual de Control de Calidad en un formato aceptable para la autoridad aeronáutica que incluya: ...(ii) Realizar una inspección preliminar de todos los artículos a los que se les realiza mantenimiento. ...(iii) Inspeccionar para detectar posibles daños ocultos, todos los artículos que hayan estado involucrados en un accidente antes de que se realice el mantenimiento, el mantenimiento preventivo y/o las alteraciones; (iv) Establecer y mantener la pericia del personal de inspección:.. ”.

1.19 Técnicas de investigación útiles y eficaces

Se realizaron las de rutina.

## 2 ANÁLISIS

2.1 Aspectos Operativos

2.1.1 El aterrizaje se realizó con una componente de viento lateral de los 60° de la izquierda de 12 kt, lo que permite descartar la posibilidad que la aeronave hubiera sido afectada por aceleraciones laterales sobre la pata de tren que finalmente colapsó.

2.1.2 Atento a las declaraciones del piloto en cuanto a que el aterrizaje se realizó en forma normal y sin golpes, no se encontraron deficiencias de carácter operativo que hubieran sido causales del accidente.

### 2.1.3 Aspectos Técnicos

2.2.1 De la inspección realizada sobre los distintos componentes que integran la cadena cinemática del mecanismo de traba del tren de aterrizaje principal, en los que se verificó juego en sus articulaciones, es probable que la traba haya dejado de cumplir su función, como consecuencia de una falencia en el reglaje del mismo.

2.2.2 Lo expresado tiene como sustrato la especificidad y minuciosidad en el trabajo de regulación, conforme lo explicita el Manual de Servicio (Service Manual) de Cessna y, cometido un error de procedimientos de reglaje, transcurrido un tiempo de uso se provoca el juego verificado en sus componentes.

2.2.3 En el caso que nos ocupa, sin perjuicio de numerosos antecedentes similares en este tipo de aeronaves, no habiéndose verificado otra falla en los componentes del mecanismo de traba de tren de aterrizaje, la retracción de la pata de tren se atribuye a la pérdida de eficacia en la traba por excesivo juego de los mismos.

## 3 CONCLUSIONES

### 3.1 Hechos definidos

3.1.1 El piloto tenía en vigencia el Certificado de Aptitud Psicofisiológica para la Licencia correspondiente.

3.1.2 La aeronave tenía el Certificado de Aeronavegabilidad en vigencia.

3.1.3 El peso y balanceo de la aeronave se encontraban dentro de los límites establecidos por el Manual de Vuelo, y el centro de gravedad se encontraba dentro de la envolvente operacional.

3.1.4 Probable regulación y reglaje inadecuado del sistema de traba del tren de aterrizaje.

3.1.5 Las condiciones de servicio propiciaron la deformación y rotura de orejas de la palanca acodada (Bellcrank).

3.1.6 Las condiciones meteorológicas no tuvieron influencia en el accidente.

### 3.2 Causa

En un vuelo de aviación general, posterior al aterrizaje, en la fase de rodaje al realizar un giro de 180° se replegó el tren de aterrizaje principal derecho, debido a la rotura de la oreja de la palanca acodada que comanda el sistema geométrico de “traba abajo” y la combinación de los siguientes factores:

- Regulación inadecuada del sistema de accionamiento del tren de aterrizaje.
- Excesivo desgaste de las partes móviles del mecanismo de extensión / retracción del tren de aterrizaje.

- Condiciones de diseño del sistema que propician la complejidad del procedimiento de regulación.

## 4 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

### 4.1 A la Dirección de Aeronavegabilidad de la ANAC

Teniendo en cuenta la repetición de fallas de este tipo, constituyendo un problema casi endémico, en las aeronaves Cessna de las Series 300 y 400 (tren retráctil), cuyos sistemas de accionamiento y trabas de tren de aterrizajes son similares, se sugiere reiterar a los talleres (con alcances para esas aeronaves), el cumplimiento estricto del control en la regulación del sistema de accionamiento del mecanismo de extensión / retracción del tren de aterrizaje y de sus trabas “arriba” y “abajo” de acuerdo a los procedimientos establecidos en los Manuales de Servicio del fabricante, utilizando el herramental especial requerido para tal fin.

## 5 REQUERIMIENTOS ADICIONALES

Las personas físicas o jurídicas a quienes vayan dirigidas las recomendaciones emitidas por la Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil, deberán informar a la AUTORIDAD AERONÁUTICA en un plazo no mayor a sesenta (60) días hábiles, contados a partir que recibieran el Informe Final y la Resolución 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 2002).

La mencionada información deberá ser dirigida a:

Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC)  
Av. Azopardo 1405, esquina Av. Juan de Garay  
(C 1107 ADY) Ciudad Autónoma de Buenos Aires

ó a la dirección Email: “info@anac.gov.ar”

BUENOS AIRES,

Sr. Carlos Urbanec  
Investigador operativo

Sr. Carlos Ruiz  
Investigador Técnico