

Expte. N° 076/11

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 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: Zona rural al S de la ciudad de Córdoba – provincia de Córdoba

FECHA: 8 de abril de 2011

HORA: 21:00 UTC aprox.

AERONAVE: Avión

MARCA: Cessna

MODELO: 140

MATRÍCULA: LV-NIP

PILOTO: Licencia 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 23 de febrero de 2011, el piloto y propietario de la aeronave matrícula LV-

NIP, la trasladó en vuelo desde el AD Catamarca, hasta el AD Coronel Olmedo (EDO), para efectuar la inspección de rehabilitación anual.

1.1.2 El 7 de abril de 2011, el piloto realizó un vuelo de readaptación, junto a un Instructor. Al día siguiente, en horas de la mañana, hizo una navegación hasta el AD Alta Gracia, regresando nuevamente a EDO y siendo aproximadamente las 20:30 h, en compañía de un familiar, despegó con intención de sobrevolar la localidad de Villa Carlos Paz.

1.1.3 Luego del despegue por la cabecera 04 de EDO, realizó la salida de tránsito, inició un viraje en ascenso por izquierda para tomar rumbo oeste y alcanzar 1.000 ft de altura, de acuerdo a las instrucciones recibidas de la TWR ESC.

1.1.4 Durante la entrevista, el piloto manifestó que: "...luego de un minuto de cruzar la Av. Circunvalación y con rumbo hacia Villa Carlos Paz, las RPM del motor descendieron bruscamente, hasta estabilizarse a 800 RPM". "Intenté reiniciar el motor y restablecer la potencia sin resultado positivo".

1.1.5 A los efectos de evitar el sol de frente, realizó un viraje de 180° en descenso y al no encontrar un lugar apto para efectuar el aterrizaje de emergencia y manteniendo velocidad de planeo, se dirigió al único lote que observó, impactando la aeronave contra diversos obstáculos posterior al aterrizaje.

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

1.2 Lesiones a personas

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

1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula: Rotura de ambos semiplanos, flaps, dobladura del estabilizador horizontal derecho y desprendimiento de la pata derecha del tren de aterrizaje principal.

1.3.2 Motor: Capot de motor destruido, dobladuras y fracturas de varios tubos de la bancada de motor; desprendimiento de la toma del carburador al múltiple de admisión. Rotura del árbol de levas, block y engranaje del eje del motor de arranque.

1.3.3 Hélice: Leve dobladura de ambas palas.

1.3.4 Los daños en general fueron de importancia.

1.4 Otros daños

Destrucción de aproximadamente de 10 m de alambrado perimetral y dos postes de cemento, de un barrio cerrado.

1.5 Información sobre el personal

1.5.1 La Dirección de Licencias al Personal de la ANAC informó que: “el piloto, de 57 años de edad, poseía la Licencia de Piloto Privado de Avión, otorgada el 11 de septiembre de 2006. Habilidades: vuelo VFR controlado, monomotores terrestres hasta 5.700 kg. No hay copia de la última foliación archivada en el legajo aeronáutico. Otras Licencias: No posee. Accidentes e infracciones: No registra”

1.5.2 El INMAE informó que tenía el Certificado de Aptitud Psicofisiológica Clase 2, con vencimiento el 31 de diciembre de 2011; Limitaciones: usa lentes con corrección óptica indicada. Antecedentes: S/A. Observaciones: S/O; Licencia otorgada: PPA

1.5.3 Su experiencia de vuelo en horas era la siguiente:

Total general:	154.1
En los últimos 30 días:	2.4
En los últimos 90 días:	23.6
El día del accidente:	1.2
En el tipo de aeronave:	92.0

1.6 Información sobre la aeronave

1.6.1 Información general

Aeronave marca Cessna, modelo 140, número de serie 10.363, matrícula LV-NIP, monomotor terrestre de ala alta con montantes y flaps, biplaza lado a lado, con tren de aterrizaje del tipo convencional fijo, de construcción totalmente metálica, fabricado por Cessna Aircraft Corp., en los Estados Unidos en el año 1947.

1.6.2 Célula

1.6.2.1 Poseía un Certificado de Aeronavegabilidad Estándar, Categoría Normal, emitido el 24 de noviembre de 2009 y el Certificado de Matrícula fue expedido el 14 de julio de 2010.

1.6.2.2 Según el último Formulario DA-337 de fecha 26 de marzo de 2011, emitido por el TAR 1B-256, se le realizó una inspección de 200 h, más ítems especiales de acuerdo a guía de inspección recomendada por el fabricante para su rehabilitación anual, cuando contaba con 3511.1 h de total general (TG), quedando habilitada hasta marzo de 2012.

1.6.2.3 Al momento del accidente la aeronave, tenía registrada en su libreta historial 3513.1 h de TG.

1.6.3 Motor

1.6.3.1 La aeronave estaba equipada con un motor marca Continental, modelo C-85-12, con número de serie 4685-6-12, de cuatro cilindros opuestos, de 85 HP.

1.6.3.2 Según el Formulario DA-337 de fecha 13 de octubre de 2008, se le efectuó una recorrida general en el taller 1B-16 cuando registraba 8502.3 h de TG., quedando habilitado hasta las 10302 h, o 1800 h desde última recorrida general (DURG), o hasta octubre de 2020.

1.6.3.3 Según el Formulario 337 del 26 de marzo de 2011 se le realizó la inspección para su rehabilitación anual cuando contaba con 9222.5 h de TG y 717.2 h DURG.

1.6.3.4 Al momento del accidente registraba en su libreta historial 9224.5 h de TG y 719.2 h DURG.

1.6.3.5 El combustible requerido y utilizado era aeronafta 100 LL, con un consumo aproximado de 20 l/h.

1.6.4 Hélice

1.6.4.1 El motor tenía instalada una hélice marca Hartzell modelo HC-B2X7-1B, con número de serie T-811, bipala metálica de paso fijo.

1.6.4.2 Según el Formulario DA 337 del 26 de marzo de 2011, se le realizó una inspección para su rehabilitación anual, cuando registraba S/A de TG y 1807.2 h DURG, quedando habilitada hasta las 1.000 h, ó 60 meses ó año 2013 por tiempo.

1.6.5 Otros equipos

No poseía.

1.6.6 Peso y Balanceo

1.6.6.1 Según los cálculos realizados durante la investigación se estableció:

Peso básico:	431 kg
Peso del piloto:	76 kg
Peso del acompañante:	80 kg
Peso del combustible:	40 kg
Peso al momento del accidente:	627 kg
Peso Máximo de Despegue:	658 kg
Diferencia:	31 kg en menos respecto del PMD.

1.6.6.2 Al momento del accidente, la aeronave tenía 31 kg menos de su PMD, y su CG estaba dentro de la envolvente establecida en la planilla de peso y balanceo, de fecha 10 de febrero de 2009.

1.7 Información Meteorológica

El informe del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), con datos obtenidos, inferidos de los registros horarios de las Estaciones Meteorológicas Córdoba y Pilar, interpolados a la hora y lugar del accidente y visto también el mapa sinóptico de superficie de 21:00 UTC era: "viento 360/07 kt, visibilidad 10 km, fenómenos significativos ninguno, nubosidad 3/8 CU 600 m, 1/8 CB 1200 m, 3/8 AC 3000 m; temperatura 28.5 °C,

temperatura punto de rocío 19.3 °C, presión al nivel medio del mar 1011.2 hPa, humedad relativa 57 %”.

1.8 Ayudas a la navegación

No aplicable.

1.9 Comunicaciones

El piloto se comunicó con la TWR ESC.

1.10 Información sobre el lugar del accidente

1.10.1 Era un lote con rastros de trigo de 200 m de largo (NW/SE) y 60 de ancho; 36 m antes del extremo SE y en el lateral izquierdo, había un poste de tendido telefónico. En el límite SE del terreno, se encontraba un zanjón de aproximadamente 1,5 m de ancho por uno de profundidad, que lo cruza en forma perpendicular, con algunos arbustos en su interior, posterior al mismo, había un alambrado perimetral de 2,5 m de altura, 10 m posterior al alambrado y dentro del predio de un barrio cerrado, se hallaba una construcción tipo galón.

1.10.2 Las Coordenadas Geográficas del lugar son: 31° 28' 49" S - 064° 10' 57" W, con una elevación de 372m.

1.11 Registradores de vuelo

No aplicable.

1.12 Información sobre la aeronave y el impacto

La aeronave aterrizó con rumbo 150°, tocando la superficie del terreno a 145 m del comienzo del mismo y a 5 m del lateral izquierdo. Recorrió 16 m y con la puntera del semiplano izquierdo rozó el poste telefónico, posteriormente y con el mismo rumbo pasó sobre el zanjón impactando con los arbustos, luego colisionó con el alambrado perimetral que ofició de barrera de contención, frenando la aeronave y provocando que semi-capotara, quedó apoyada con el estabilizador derecho sobre el alero lateral del galpón, no hubo dispersión de restos.

1.13 Información médica y patológica

Posterior al accidente, el piloto y su acompañante no fueron examinados por facultativos que podrían haber constatado los antecedentes médicos / patológicos, que hayan tenido o no, influencia en el mismo.

1.14 Incendio

No hubo.

1.15 Supervivencia

El piloto y su acompañante abandonaron la aeronave por sus propios medios. Los cinturones de seguridad no se cortaron, las fijaciones de los asientos soportaron los esfuerzos recibidos y la cabina no tuvo deformaciones aparentes.

1.16 Ensayos e investigaciones

1.16.1 En el lugar del accidente se giró manualmente la hélice, constatándose que el motor giraba libremente y se observó que en la parte superior izquierda del block del motor, había un orificio, de donde asomaba un botador de accionamiento de válvula.

1.16.2 Con personal de un TAR, se procedió al desarmado del motor, en un hangar del AD EDO, constatándose que: En el interior del motor había un engranaje pequeño suelto. El árbol de levas estaba fracturado en 4 partes. El muñón de la biela del cilindro Nº 1, tenía vestigios de haber sido golpeado por algún elemento metálico y duro. El motor de arranque, tenía el extremo de su eje cortado, con el faltante del engranaje de acoplamiento al motor. El engranaje del motor de arranque se introdujo en el interior del block por un orificio ubicado en la parte inferior de la caja de accesorios, por donde circula el aceite lubricante.

1.16.3 Se remitió al Laboratorio de Ensayo de Materiales (LEM) de la Fábrica Argentina de Aviones (FAdeA), muestra de combustible, el eje del motor de arranque, el engranaje y las fracciones del árbol de levas, la que en base a los ensayos realizados informó:

1.16.3.1 “Las muestras (de combustible) no presentan evidencias de disminución y/o pérdidas de propiedades físico-químicas del material, por lo tanto, se encuentran en estado normal de uso... los combustibles remitidos corresponden a la categoría de uso aeronáutico”.

1.16.3.2 “Las superficies especulares de fractura encontradas en el eje de arranque de motor son típicas de un mecanismo de fatiga, con baja carga y elevada cantidad de ciclos. El proceso de avance de la grieta se desarrolló a través de un alto número de ciclos, dada la cantidad de marcas de playa encontradas, hasta alcanzar la sección resistente mínima, donde la aplicación de la carga de torsión provocó la fractura de dicha sección”.

1.16.3.3 “Las fracturas presentadas en el árbol de levas y la distribución de las mismas ubicadas en el sector medio, cercano al engranaje principal, conjuntamente con las marcas mecánicas encontradas y con la superficie anular dejada por la pestaña de guía de soporte, implican excesivas fuerzas simultáneas aplicadas a lo largo de este sector medio”.

1.16.3.4 Conclusión: “Al parecer el período entre ambos procesos fue muy breve; al momento de romperse el eje del motor-arranque, el piñón de engrane quedó atrapado entre los engranajes de transmisión de movimiento, donde sufrió deformaciones permanentes que produjeron el desfasaje del movimiento sincrónico de transmisión hacia el engranaje principal del árbol de levas. En un instante posterior se produce una considerable fuerza perpendicular al eje del árbol de levas provocando las fracturas observadas, esta fuerza fue ejercida por elementos que están en contacto con las levas”.

1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave pertenecía al piloto y la utilizaba para realizar vuelos privados.

1.18 Información adicional

1.18.1 No se remitió al LEM de FAdeA muestras de aceite, por no haberse encontrado suficiente cantidad en el interior del motor, al haberse derramado por el orificio del block.

1.18.2 El personal del LEM de FAdeA, no tenía conocimiento del lugar donde se encontró el engranaje del motor de arranque.

1.18.3 El 31 de octubre de 2009 el LV-NIP se accidentó en cercanías del AD EDO, cuya causa no tuvo relación con el presente suceso.

1.19 Técnicas de Investigaciones Útiles y Eficaces

Se utilizaron las de rutina.

2. ANÁLISIS

2.1 Aspectos Operativos

2.1.1 Por la zona y la altura que el piloto estaba sobrevolando, el lote elegido para realizar el aterrizaje de emergencia, fue el más propicio a los efectos de evitar daños a terceros y preservar la vida.

2.1.2 Al efectuar el aterrizaje con viento de cola, el toque fue largo y la velocidad terrestre mayor que la de planeo indicada. Lo que llevó a la aeronave a impactar con violencia el alambrado perimetral, que ofició de barrera de contención, evitando daños mayores a tripulantes, aeronave y/o terceros.

2.2 Aspectos Técnicos

2.2.1 De acuerdo a lo informado por el LEM de FAdeA y lo observado en el interior del motor durante la investigación, se concluyó que debido a la rotura del piñón del motor de arranque por fatiga y luego al quedar atrapado entre los engranajes de transmisión, donde sufrió deformaciones, se produjo el desfasaje del movimiento sincrónico de transmisión hacia el engranaje principal del árbol de levas.

2.2.2 En un instante posterior, y debido al desfasaje del movimiento sincrónico de transmisión se originaron fuerzas de flexión sobre el eje del árbol de levas, con una componente mayor perpendicular y una componente menor paralela al eje, que sobrepasaron la resistencia a la flexión del material del árbol de levas provocando las fracturas y la consiguiente detención del motor.

3. CONCLUSIONES

3.1 Hechos definidos

3.1.1 El piloto poseía las licencias y habilitaciones para efectuar el vuelo y su aptitud psicofisiológica estaba en vigencia.

3.1.2 El lugar elegido para realizar el aterrizaje era muy corto.

3.1.3 El peso y centrado de la aeronave, estaba dentro de los límites establecidos por el fabricante.

3.1.4 El engranaje pertenecía al eje del motor de arranque.

3.1.5 El eje del motor de arranque se rompió por un proceso de fatiga a torsión debido a un mecanismo de elevada cantidad de ciclos a baja carga.

3.1.6 Al romperse el eje del motor de arranque por fatiga, el piñón de engrane quedó atrapado entre los engranajes de transmisión produciendo un desfasaje del movimiento sincrónico de transmisión hacia el engranaje principal del árbol de levas, provocando que los esfuerzos perpendiculares aplicados por las varillas de empuje, etc. sobre las levas del árbol sobrepasaran la resistencia máxima a la flexión del árbol, ocasionando las fracturas.

3.1.7 El motor finalmente se detuvo debido a la rotura del árbol de levas.

3.1.8 Las condiciones meteorológicas no tuvieron influencia en el accidente.

3.2 Causa

Durante un vuelo de aviación general, en la fase de ascenso posterior al despegue, se produjo la detención del motor con posterior aterrizaje de emergencia debido al desprendimiento del piñón del eje del motor de arranque, lo que provocó un desfasaje en el sistema de engranajes de transmisión, originando la ruptura del árbol de levas, debido a la siguiente combinación de factores:

- Proceso de fatiga del eje del motor de arranque originado en una posible discontinuidad superficial, que no pudo ser fehacientemente comprobada.
- Falencia en el diseño del eje del piñón que permitió que el elemento salga de su alojamiento e interfiera con el tren de engranajes del motor de arranque.

Condición latente colateral, no causal:

- Aterrizaje en lote muy corto y con obstáculos.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

4.1 A la ANAC - Dirección de Aeronavegabilidad (Dpto. Aviación General)

4.1.1 Se recomienda informar lo acontecido en este accidente, a los distintos TAR que realizan inspecciones y/o mantenimiento a motores similares al presente, a los efectos de que controlen el eje del motor de arranque por el medio que esa DA considere conveniente, para prevenir situaciones como la ocurrida con el LV-NIP.

4.1.2 Asimismo, informar del presente suceso a los fabricantes del motor y del accesorio, a los efectos tomen conocimiento y efectúen los estudios que consideren conveniente, para prevenir situaciones similares y de ese modo minimizar accidentes y/o incidentes de aeronaves.

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 de 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,

Investigador Técnico: Sr. Juan Carlos OSAN
Investigador Operativo: Sr. Raúl José COMINCINI

Director de Investigaciones