

JIAAC | INVESTIGACIÓN PARA LA SEGURIDAD AÉREA

INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Matrícula: LV-OND

CAT.: ARC – Contacto anormal con el terreno en el aterrizaje

FECHA: 09/08/2016

LUGAR: Aeródromo de Luján – provincia de Buenos Aires

HORA: 15:40 UTC

AERONAVE: Cessna 152 II



INDICE:

ADVERTENCIA	2
Nota de introducción.....	3
SINOPSIS.....	5
1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	7
1.1 Reseña del vuelo	7
1.2 Lesiones al personal	8
1.3 Daños en la aeronave	8
1.3.1 Célula	8
1.3.2 Motor	8
1.3.3 Hélice.....	8
1.4 Otros daños.....	8
1.5 Información sobre el personal	8
1.6 Información sobre la aeronave.....	9
1.7 Información meteorológica	11
1.8 Ayudas a la navegación	11
1.9 Comunicaciones.....	11
1.10 Información sobre el lugar del accidente.....	11
1.11 Registradores de vuelo	11
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	12
1.13 Información médica y patológica.....	13
1.14 Incendio.....	13
1.15 Supervivencia.....	13
1.16 Ensayos e investigaciones	13
1.17 Información orgánica y de dirección.....	16
1.18 Información adicional	16
1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	16
2 ANÁLISIS	17
2.1 Introducción.....	17
2.2 Aspectos técnicos operativos.....	17
3 CONCLUSIONES	18
3.1 Hechos definidos.....	18
3.2 Conclusiones del análisis	18
4 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD	19
4.1 A la Administración Nacional de Aviación Civil	19
RSO 1655	19
4.2 A los Centros de Instrucción de Aviación Civil	19
RSO 1656	19

ADVERTENCIA

Este informe refleja las conclusiones y recomendaciones de la Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) con relación a los hechos y circunstancias en que se produjo el accidente objeto de la investigación.

De conformidad con el Anexo 13 (Investigación de accidentes e incidentes) al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, ratificado por Ley 13.891, y con el Artículo 185 del Código Aeronáutico (Ley 17.285), la investigación del accidente tiene un carácter estrictamente técnico, y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

La investigación ha sido efectuada con el único y fundamental objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo estipula el Anexo 13.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan investigaciones paralelas de índole administrativa o judicial que pudieran ser iniciadas en relación al accidente.

Nota de introducción

La Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) ha adoptado el método sistémico como pauta para el análisis de accidentes e incidentes.

El método ha sido validado y difundido por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y ampliamente adoptado por organismos líderes en la investigación de accidentes a nivel internacional.

Las premisas centrales del método sistémico de investigación de accidentes son las siguientes:

- Las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y/o las fallas técnicas del equipamiento son denominados **factores desencadenantes o inmediatos** del evento. Constituyen el punto de partida de la investigación, y son analizados con referencia a las defensas del sistema aeronáutico así como a otros factores, en muchos casos alejados en tiempo y espacio, del momento preciso de desencadenamiento del evento.
- Las **defensas** del sistema aeronáutico detectan, contienen y ayudan a recuperar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y las fallas técnicas. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, reglamentos (incluyendo procedimientos) y entrenamiento. Cuando las defensas funcionan, interrumpen la secuencia causal. Cuando las defensas no funcionan, contribuyen a la secuencia causal del accidente.
- Finalmente, los factores en muchos casos alejados en el tiempo y el espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento son denominados **factores sistémicos**. Son los que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea y/o la ocurrencia de fallas técnicas, y explicar las fallas en las defensas. Están vinculados estrechamente a elementos tales como, por ejemplo, el contexto de la operación; las normas y procedimientos, la capacitación del personal, la gestión de la organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

La investigación que se detalla en el siguiente informe se basa en el método sistémico, y tiene el objetivo de identificar los factores desencadenantes, las fallas de las defensas y los factores sistémicos subyacentes al accidente, con la finalidad de formular recomendaciones sobre acciones viables, prácticas y efectivas que contribuyan a la gestión de la seguridad operacional.

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SINOPSIS

Este informe detalla los hechos y circunstancias en torno al accidente experimentado por la aeronave Cessna 152 II, matrícula LV-OND, el 9 de agosto de 2016 a las 15:40 horas aproximadamente, durante un vuelo de aviación general de entrenamiento en la fase de aterrizaje en el Aeródromo de Luján.

La investigación se orienta a determinar las razones por la que se produjo el accidente en la fase de aterrizaje, relacionadas con el contacto anormal con la pista.

El informe presenta dos recomendaciones, la primera dirigida a la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC) y la segunda a los Centros de Instrucción de Aviación Civil (CIAC).

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

Expte. N° 0360393/16

ACCIDENTE OCURRIDO EN: Aeródromo de Luján – provincia de Buenos Aires

FECHA: 9 de agosto de 2016

HORA¹: 15:40 UTC (aprox.)

AERONAVE: Avión

PILOTO: Licencia de piloto privado de avión (PPA)

MARCA: Cessna

PROPIETARIO: Aeroclub Luján

MODELO: 152 II

MATRÍCULA: LV-OND

1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

El 9 de agosto de 2016 a las 15:40 UTC, en el aeródromo de Luján, el piloto y un instructor despegaron en la aeronave Cessna C-152 II, matrícula LV-OND, para realizar un vuelo de entrenamiento con el propósito que el piloto practicara toques y despegues.

Luego de haber realizado cuatro toques y despegues sin inconvenientes, el instructor de vuelo se bajó de la aeronave y dejó al piloto solo para que continuara con las prácticas.

El piloto volvió a despegar. Se incorporó al circuito de tránsito para la cabecera en uso y en el aterrizaje hizo un contacto anormal con la pista. La aeronave rebotó y se elevó volviendo a tocar la pista con la rueda de nariz, la cual colapsó. Asimismo, la hélice impactó con la superficie produciéndose la detención brusca del motor.

El suceso ocurrió de día y con buenas condiciones meteorológicas.

¹ Nota: Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC) que para el lugar y fecha del accidente corresponde al huso horario – 3.

1.2 Lesiones al personal

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

1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula: de importancia (tren de nariz).

1.3.2 Motor: de importancia.

1.3.3 Hélice: de importancia.

1.4 Otros daños

No hubo.

1.5 Información sobre el personal

PILOTO		
Sexo	Femenino	
Edad	23 años	
Nacionalidad	Argentina	
Licencias	Piloto privado de avión (PPA)	
Habilitaciones	Monomotores terrestres hasta 5700 kg	
CMA	Clase: II	Válido hasta: 31/08/2018
	Observaciones: debe usar anteojos con corrección óptica indicada.	

La experiencia de vuelo es la siguiente:

HORAS VOLADAS	General	En el tipo
Total general	7,2 horas	7,2 horas
Últimos 90 días	4,7 horas	
Últimos 30 días	2,5 horas	
En el día del accidente	1 hora	

1.6 Información sobre la aeronave

Perfil de la aeronave



Figura 1. Vistas Cessna 152 y fotografía aeronave LV-OND

Características generales

Fabricante	Cessna	
Tipo y modelo	152 II	
Nº de serie	84505	
Año de fabricación	1980	
Total General (TG)	5682,8 horas	
Desde Ultima Inspección (DUI)	9,9 horas	
Desde Ultima Recorrida General (DURG)	S/D	
Certificado de aeronavegabilidad	Clasificación	Estándar
	Categoría	Normal
	Fecha de emisión	07/02/2002
	Fecha de vencimiento	Sin fecha
Certificado de matrícula	Propietario	Aeroclub Luján
	Fecha de expedición	07/09/1999
Formulario 337	Fecha de emisión	25/08/2015
	Fecha de vencimiento	08/2016
	Emitido por	1B-475
Peso vacío	519,2 kg	
Peso máximo de despegue/aterrizaje	757 kg	

Según los registros de mantenimiento al momento del accidente, la aeronave estaba equipada y mantenida de conformidad con la reglamentación vigente y de acuerdo con el plan de mantenimiento del fabricante.

El combustible requerido y utilizado era 100LL. No se pudo determinar fehacientemente la cantidad de combustible al momento del accidente dado que, a la llegada de los investigadores, este ya había sido retirado de la aeronave.

MOTOR	
Marca	Lycoming
Modelo	O-235-L2C
Potencia	118 hp
Nº de serie	L-21317-15
Total General (TG)	5650,8 horas
Desde Ultima Recorrida General (DURG)	2068,7 horas
Desde Ultima Inspección (DUI)	9,9 horas

HÉLICE	
Marca	Mc Cauley
Modelo	1A103/TCM6958
Nº de serie	R772581
Total General (TG)	s/d

Conforme al último registro, realizado el 10 de marzo de 2015, el peso y el balanceo de la aeronave se encontraban dentro de la envolvente indicada en el manual de vuelo.

El cálculo estimado de la masa de la aeronave al momento del accidente era el siguiente:

Vacío	519,2 kg
Combustible (98 l X 0,7 kg/l)	68,6 kg
Piloto	54,0 kg
Total	641,8 kg
Máximo de Aterrizaje (PMA)	757,0 kg
Diferencia	115,2 kg en menos respecto al PMA

Nota: dado que no se pudo determinar cuál era la cantidad de combustible remanente al momento del accidente, el cálculo de la masa correspondiente se

realizó considerando los tanques completamente llenos (se trata de un cálculo conservativo).

1.7 Información meteorológica

No relevante.

1.8 Ayudas a la navegación

No aplicable.

1.9 Comunicaciones

No aplicable.

1.10 Información sobre el lugar del accidente

Ubicación	Aeródromo de Luján, Luján
Coordenadas	34° 33' 02" S - 059° 04' 45" W
Superficie	Tierra/Pasto
Dimensiones	850 x 26 metros
Orientación magnética	15/33
Elevación	25 metros sobre el nivel medio del mar

La pista se encontraba en buenas condiciones.



Figura 2. Imagen aérea del aeródromo de Luján

1.11 Registradores de vuelo

No aplicable.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

Luego del contacto anormal en el aterrizaje en la pista 16 (punto 1) se produjo el rebote de la aeronave. Aproximadamente 50 metros más adelante esta volvió a tocar por segunda vez, provocando el colapso del tren de nariz (punto 2) y el posterior impacto de la hélice contra el terreno (punto 3). Finalmente ocurrió la rotura del tren de nariz y el posterior impacto de la puntera del plano derecho con la pista (punto 4).

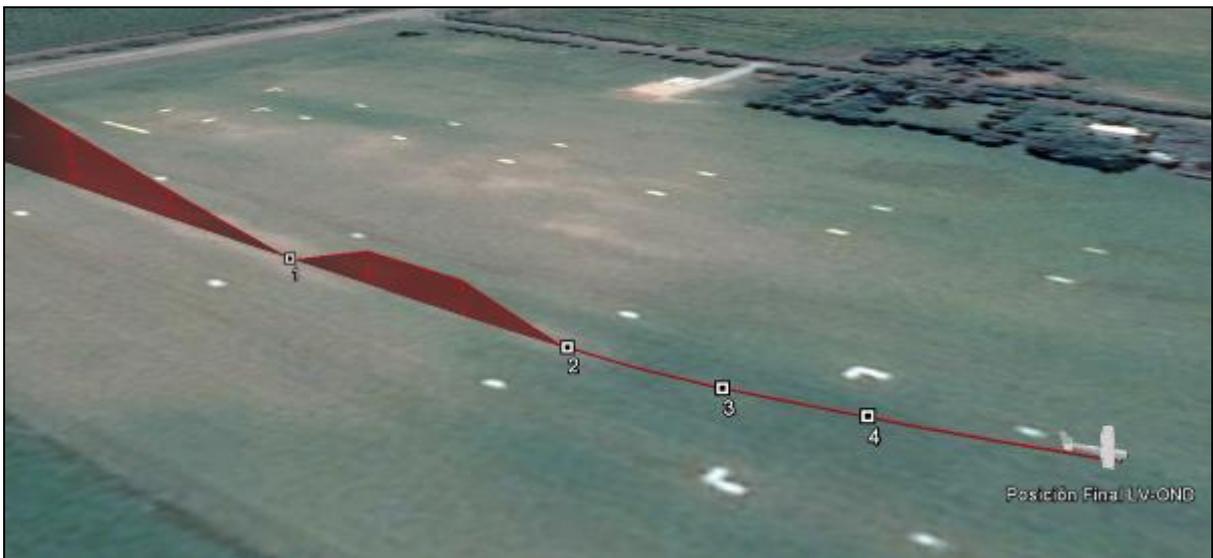


Figura 3. Trayectoria y secuencia de eventos de la aeronave en pista

La aeronave finalizó el recorrido a 110 metros del sitio en el que ocurrió el toque inicial, sobre el margen izquierdo de la pista. No hubo dispersión de restos, pero sí improntas dejadas sobre el terreno.



Figura 4. Improntas dejadas por la aeronave sobre la pista. Vista desde la posición final de la misma



Figura 5. Posición final de la aeronave accidentada

1.13 Información médica y patológica

No se detectaron evidencias médico-patológicas de la tripulante relacionadas con la causa y efecto del accidente.

1.14 Incendio

No hubo.

1.15 Supervivencia

El piloto no sufrió lesiones y abandonó la aeronave por sus propios medios. El cinturón cumplió su función y los asientos permanecieron en sus anclajes.

1.16 Ensayos e investigaciones

La aeronave fue removida del lugar del accidente con la autorización de la JIAAC para que puedan aterrizar los aviones del aeroclub que estaban en vuelo.

En el lugar del accidente se realizó el relevamiento fotográfico del terreno y de las improntas dejadas en el mismo; se evaluaron los daños en la aeronave y se documentaron fotográficamente; se controlaron los comandos de vuelo y de operación del motor, por continuidad y disponibilidad de movimiento, sin observarse particularidades.

Se encontró que la palanca de potencia del motor estaba en posición de potencia reducida, lo que se condice con los daños observados en las palas de la hélice y en las improntas dejadas en el terreno, las cuales sugieren un impacto con el motor encendido y a bajas RPM (ver figuras 6 y 7).



Figura 6. Posición de los comandos de la aeronave accidentada



Figura 7. Daños en la hélice e improntas dejadas en el terreno por la misma

En las fotos facilitadas por un testigo (figuras 5 y 6) –tomadas antes de remover la aeronave del lugar del suceso– se puede observar que la aeronave estaba realizando el aterrizaje con los flaps extendidos (20 grados de flaps, según la

entrevista realizada al piloto). A su vez, se pudo comprobar que la posición de flaps verificada luego del accidente coincidía con la indicación de flaps en la cabina.

La rotura de los montantes del tren de nariz se debió al impacto brusco con la pista, lo que se infiere a partir de las improntas encontradas en el terreno y de las deformaciones halladas en la estructura del tren. No se observaron signos de corrosión y/o fatiga del material.



Figura 8. Rotura y deformaciones en los montantes del tren de nariz producidos por el impacto

Se obtuvo una copia de la documentación del piloto (licencia, certificación médica aeronáutica, libreta de vuelo, libro de seguimiento del alumno piloto); de la aeronave (manual de vuelo, historiales, formulario 337, certificado de aeronavegabilidad y matrícula) y del aeroclub (autorización del aeroclub para que el piloto pudiera operar sus aeronaves).

En la entrevista el piloto comentó que en el día de la fecha había volado previamente acompañado por un instructor del aeroclub, con quien realizó cuatro prácticas de toque y despegue. Luego el instructor bajó de la aeronave para que pudiera realizar otro circuito volando sola. Fue en este vuelo, según lo manifestado en la entrevista, que al aproximarse a la pista 15, con 20 grados de flaps y con 65 kt de velocidad, aterrizó y rebotó, volviendo a tocar 50 metros más adelante. En ese momento se produjo la rotura del tren de nariz y la hélice pegó contra el terreno.

Asimismo, se entrevistó al instructor que acompañó al piloto en el vuelo anterior al accidente. Este comentó que el piloto se había recibido como PPA en el Aeroclub de Luján, sin inconvenientes. Indicó que luego de un vuelo de entrenamiento en el cual se realizaron cinco toques y despegues, y al observar que las maniobras se

realizaron satisfactoriamente, bajó de la aeronave para que el piloto continuara su entrenamiento sola.

El piloto había iniciado su instrucción de vuelo en una escuela del aeropuerto de Morón, luego continuó en el aeroclub de San Andrés de Giles, finalizando la etapa de instrucción en el aeroclub de Luján. Si bien el piloto se encontraba ya habilitado como PPA, según lo manifestado en la entrevista constituye un procedimiento informal de la institución aerodeportiva que un instructor acompañe a los pilotos con poca experiencia, o que han pasado un tiempo sin volar, previamente a volar solos.

El instructor mencionó que, en la inspección exterior de la aeronave previa al vuelo, no detectó irregularidades en el tren de nariz ni durante el rodaje en la pista de tierra de Luján que pudieran haberlo alertado sobre un potencial problema del tren de aterrizaje de nariz.

1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave era propiedad del aeroclub y se estaba utilizando como avión de instrucción y entrenamiento de aviación general.

El aeroclub posee cinco aeronaves: dos Cessna 152, dos Piper PA11 y un Petrel 912i.

En la actualidad la escuela posee cinco instructores y por año finalizan el curso de PPA un promedio de veinte alumnos.

Al momento del accidente la normativa nacional permitía a los aeroclubes impartir instrucción de vuelo. Asimismo, existía una fecha límite, 31 de diciembre de 2016, para que los aeroclubes presentaran la documentación y se certificaran como escuelas de vuelo.

1.18 Información adicional

La escuela de vuelo del Aeroclub de Lujan se encontraba en proceso de certificación RAAC 141, que regula las actividades y procedimientos de los centros de instrucción de aviación civil.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

Se utilizaron las de rutina.

2 ANALISIS

2.1 Introducción

El análisis se orienta a determinar el factor desencadenante por el cual la aeronave hizo un contacto anormal con la pista y sus factores contribuyentes.

2.2 Aspectos técnicos operativos

Si bien el piloto fue instruido en su curso de PPA en distintas escuelas de vuelo, en ninguna de estas se disponía de registros que aportaran información en cuanto a la calidad de la instrucción recibida.

La observación de los registros del piloto, en su libro de alumno, no presentaba calificaciones negativas o comentarios referidos a dificultades en la adquisición de conocimientos y habilidades para realizar la actividad de vuelo. Asimismo, la inspección fue aprobada satisfactoriamente.

Según lo manifestado por el piloto se realizó la aproximación con viento calmo, con la configuración y las condiciones establecidas en la lista de control de procedimientos de la aeronave (65 kts, 20 grados de flaps).

De acuerdo al análisis de los datos obtenidos en la sección 1 (mecánica del impacto, marcas en el terreno, registros y entrevistas realizadas), solo pueden presentarse hipótesis por las cuales la aeronave realizó un contacto anormal con el terreno. Entre ellas se encuentra una razón de descenso súbita y de magnitud y/o una sobrerotación durante la maniobra de nivelación.

Luego del contacto con el terreno el piloto intentó aterrizar con el propósito de recuperar el rebote de la aeronave. En tal circunstancia es probable que el comando de profundidad haya sido aliviado, accionado hacia adelante, lo que hizo que la aeronave adoptase una actitud de nariz abajo. Esto, a su vez, llevó al toque de la rueda de nariz y luego del tren principal. El impacto se concentró en el tren de nariz y produjo la ruptura de los soportes estructurales que fijaban el mismo al fuselaje.

3 CONCLUSIONES

3.1 Hechos definidos

El piloto tenía la licencia y habilitaciones correspondientes para realizar el vuelo. La certificación médica aeronáutica estaba también en vigencia.

El certificado de aeronavegabilidad de la aeronave estaba en vigencia.

No surgieron evidencias de origen técnico que influyeran en el presente accidente.

La meteorología no influyó en el accidente.

La rotura de los montantes que sujetan el tren principal se produjo por el impacto de la aeronave durante el aterrizaje, en el cual los esfuerzos excedieron los límites de resistencia del material de la bancada.

El peso y centro de gravedad del avión se encontraban dentro de los límites indicados en el manual de vuelo, para el peso máximo de aterrizaje.

La escuela de vuelo disponía de procedimientos informales tendientes a mitigar el peligro identificado como el vuelo de un piloto con poca experiencia y/o luego de un tiempo prolongado sin volar.

3.2 Conclusiones del análisis

En un vuelo de aviación general de entrenamiento en la fase de aterrizaje la aeronave realizó un contacto anormal con la pista. Como consecuencia el tren de aterrizaje de nariz colapsó debido a la combinación de los siguientes probables factores:

- Razón de descenso súbita, de magnitud y/o una sobrerotación durante la maniobra de nivelación que provocó el rebote de la aeronave.
- La técnica de recuperación aplicada al contacto anormal con la pista llevó a que, en el aterrizaje, la aeronave tocara con la rueda de nariz en la primera instancia.

4 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

4.1 A la Administración Nacional de Aviación Civil

- **RSO 1655**

El contacto anormal con la pista (Abnormal Runway Contact, ARC) se encuentra entre las causas más frecuentes de accidentes e incidentes en la República Argentina. Un acabado conocimiento teórico sobre la importancia del ángulo de ataque o ángulo alfa es fundamental en la gestión segura de la trayectoria de la aeronave. Por ello, se recomienda:

- *Incluir en las instrucciones de vuelo módulos de capacitación sobre la teoría del ángulo de ataque y su importancia en la gestión de la trayectoria del vuelo; o los factores contribuyentes a ARC y las técnicas para su gestión; y/o el manejo y recuperación de las actitudes inusuales de la aeronave.*

4.2 A los Centros de Instrucción de Aviación Civil

- **RSO 1656**

Dado que diferentes escuelas de vuelo se encuentran en la etapa de certificación RAAC 141, es oportuno que puedan redactar en los manuales de instrucción la incorporación de todos los procedimientos que consideren que pueden contribuir a una mejora de la seguridad operacional. Por lo que se recomienda:

- *Incorporar en el Manual de Instrucción de Procedimiento (MIP) requerido por la regulación RAAC 141 el procedimiento realizado informalmente por la institución: acompañar con un instructor al piloto con escasa experiencia en vuelo o en la aeronave y/o que hubiera interrumpido la práctica de vuelo durante un tiempo prolongado, previamente a volver a volar solo.*

BUENOS AIRES,