



JIAAC

Junta de Investigación de
Accidentes de Aviación Civil

Informe Final

LV-OCI



Presidencia
de la Nación



Ministerio del
Interior y Transporte
Presidencia de la Nación



Transporte Público

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.

INFORME FINAL: EXPEDIENTE N°054/2015

ACCIDENTE OCURRIDO EN: Aeropuerto Morón, provincia de Buenos Aires, Argentina.

FECHA: 31 de enero del 2015.

HORA¹: 15:30 UTC.

AERONAVE, Marca y modelo:
Avión Cessna C-152.

PROPIETARIO: Aeroclub

PILOTO AL MANDO: Piloto privado de avión **MATRÍCULA:** LV-OCI.

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

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del accidente

- 1.1.1 En un vuelo de aviación general, mientras se realizaba una navegación de entrenamiento desde el aeroclub de Luján hacia el aeropuerto de Morón (MOR), al momento del toque en la fase de aterrizaje, la aeronave C-152, matrícula LV-OCI, sufrió la rotura del montante del tren de nariz e impactó contra la pista con detención brusca del motor y ruptura de hélice.
- 1.1.2 El accidente fue en horario diurno y con buena visibilidad

1.2 Lesiones a las personas

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

1.3 Daños a la aeronave

- 1.3.1 Célula: leves.
- 1.3.2 Motores: De importancia.
- 1.3.3 Hélice: Destruída.

1.4 Otros daños

Hubo daños.

1.5 Información sobre el personal

1.5.1 La piloto al mando, de 22 años de edad, era titular de la licencia de piloto privado de avión, con habilitaciones para: Monomotores terrestres; vuelo VFR controlado.

1.5.2 Su certificado de aptitud psicofisiológica Clase II se encontraba vigente hasta el 30 de septiembre de 2016.

1.5.3 Su experiencia de vuelo en horas, de acuerdo con lo asentado en su libro de vuelo hasta el 31 de enero de 2015, era la siguiente:

	General	A/N tipo
Total general	42:6	1:00
Últimos 90 días	14:8	
Últimos 30 días	6:9	
Día del accidente	1:0	

1.6 Información sobre la aeronave

1.6.1 Avión diseñado para propósitos generales, monoplano de ala alta, marca Cessna, modelo 152 II, serie N° 84014, de 2 plazas, de construcción enteramente metálica, con fuselaje semimonocasco, con tren de aterrizaje triciclo fijo, motor alternativo con una hélice de dos palas paso fijo.

1.6.2 Célula

1.6.2.1 La aeronave contaba con un plan de mantenimiento por inspecciones periódicas, y tenía al momento del accidente un total general (TG) de 10216 h, 3047 h desde última recorrida general (DURG), de las cuales 44 h se cumplieron desde última inspección (DUI).



1.6.2.2 Su certificado de matrícula fue registrado a nombre de una escuela de vuelo, en fecha 11 de marzo de 1980.

1.6.2.3 Su certificado de aeronavegabilidad fue emitido por la Dirección Nacional de Aeronavegabilidad de la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC) el 02 de junio de 1999, de clasificación Estándar y categoría Utilitario, sin fecha de vencimiento.

1.6.2.4 Su último formulario 337 fue emitido por el taller aeronáutico de reparación (TAR) 1B-424 en octubre de 2014, con fecha de vencimiento en octubre 2015.

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

1.6.2.6 El combustible requerido y utilizado era aeronafta 100 LL, y al momento del accidente contaba con 70 litros.

1.6.2.7 Conforme al último registro realizado el 27 de agosto de 1991, el peso y balanceo de la aeronave se encontraba dentro de la envolvente; el peso vacío de la aeronave era de 533 kg, y el peso máximo autorizado de despegue y aterrizaje era de 758 kg.

1.6.3 Motor

De marca Lycoming, modelo O-235-L2C, serie N° L-22316-15, de cuatro cilindros con una potencia máxima de 110 hp; el mantenimiento se llevaba a cabo de acuerdo con las instrucciones de aeronavegabilidad del fabricante, y tenía al momento del accidente un TG de 9095 h, 639 h DURG y 44 h DUI.

1.6.4 Hélices

Marca Mc Cauley, modelo 1A103/TCM6958, serie N° RKC-069, compuesta de dos palas construcción metálica, de paso fijo, el mantenimiento se llevaba a cabo de acuerdo con las instrucciones de aeronavegabilidad del fabricante, teniendo un TG de S/A, DURG 862 h y 44 h DUI.

1.6.5 Peso y balanceo

1.6.5.1 En el Manual de Vuelo de la aeronave se verificó que el peso máximo de aterrizaje (PMA) era de 758 kg, siendo que al momento del accidente contaba con un peso de 643 kg.

1.6.5.2 El cálculo de los pesos de la aeronave al momento del accidente fueron los siguientes:

Vacío	533 kg
Combustible (76 Lts x 0,72)	50 kg
Piloto	60 kg
Total al momento del accidente	643 kg
Máximo de Aterrizaje (PMA)	758 kg
Diferencia	115 kg en menos respecto al PMA

1.7 Información Meteorológica

1.7.1 El informe del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) consignaba para MOR a las 15:30 UTC del 31 de enero de 2015:

Viento: 350° / 05 Kt
Visibilidad: 10 km
Fenómeno significativo: Ninguno
Nubosidad: CAVOK
Temperatura: 26.3° C
Punto de Rocío: 15.8° C
Presión a Nivel Medio del Mar: 1018.8 hPa

1.7.2 La estación meteorológica emitió un SPECI a las 15:43 hrs (UTC):

Viento: 020° / 07 Kt
Visibilidad: 10 km
Fenómeno Significativo: Ninguno
Nubosidad: CAVOK
Temperatura: 26° C
Punto de Rocío: 17° C
Presión a Nivel Medio del Mar: 1018 hPa

1.8 Ayudas a la Navegación

No aplicable.

1.9 Comunicaciones

Las comunicaciones con la torre de control (TWR) del Aeropuerto Morón para aproximación y aterrizaje, fueron normales y sin inconvenientes en la transmisión y recepción en ambos sentidos.

1.10 Información sobre el lugar del accidente

1.10.1 El accidente se produjo en el Aeropuerto de Morón, ubicado a 3 km al sudoeste de la localidad de Morón, provincia de Buenos Aires, el que posee una pista de 2850 x 40 m, con orientación 02-20.

1.10.2 Las coordenadas geográficas del lugar son 34° 39' 13 S 058° 38' 40 W, con una elevación del terreno 29 m sobre el nivel medio del mar.

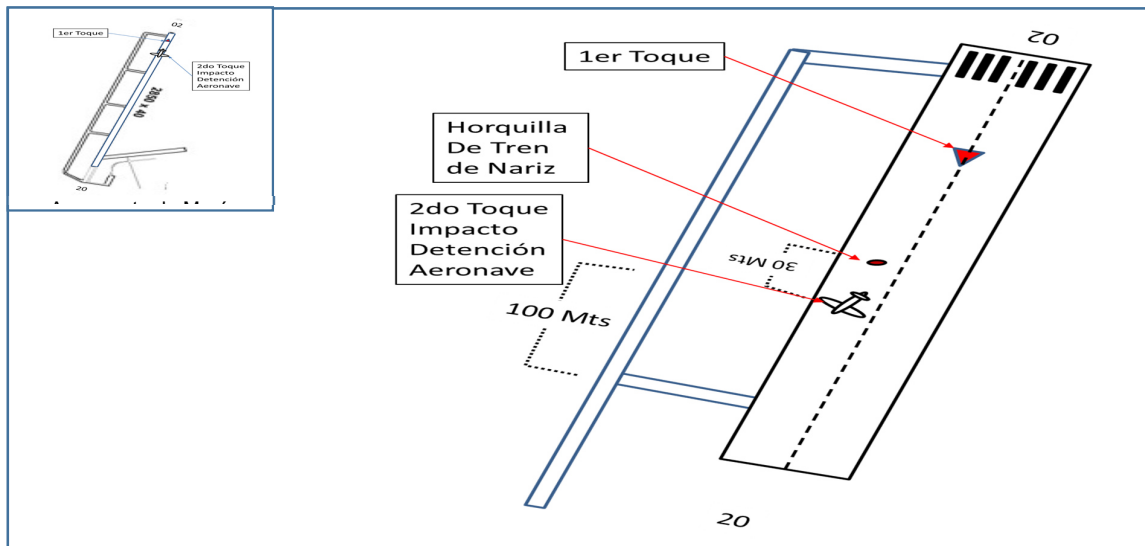
1.11 Registradores de vuelo

La aeronave no estaba equipada con registrador de voces ni con registrador de vuelo, la reglamentación vigente no lo requería.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La aeronave realizó el circuito de tránsito desde el corredor visual y la aproximación final para la pista 02. Durante el aterrizaje, realizó un rebote, y al tocar por segunda vez el terreno, quebró la horquilla de la rueda de nariz, impactando la hélice contra la pista y produciendo la detención brusca del motor y

la deformación de la toma del amortiguador y parte inferior delantera del fuselaje. La aeronave después del impacto se desplazó y detuvo a 30 metros sobre la pista, levemente a la derecha del eje, a unos 770 m de la cabecera 02 y con rumbo 300°.



1.13 Información médica y patológica

No se detectaron indicios de antecedentes médicos/patológicos del piloto que incidieran en el accidente.

1.14 Incendio

No hubo.

1.15 Supervivencia

Los arneses de sujeción del piloto actuaron correctamente protegiéndolo de sufrir lesiones.

1.16 Ensayos e investigaciones

1.16.1 A la llegada de los investigadores al lugar del accidente se verificaron la documentación del piloto, de la aeronave, y los comandos de vuelo y motor para verificar su estado y accionamiento, de lo que no surgieron novedades.

1.16.2 Se inspecciono la cadena cinemática de comandos de vuelo, como también sistema de encendido y combustible de ambos motores, sin novedad.

1.16.3 Se controlaron los historiales y documentación de la aeronave sin novedad.

1.16.4 Se observó que la horquilla rota, junto con el conjunto de rueda de nariz, se encontraba sobre la pista a unos 30 metros del lugar de detención de la aeronave.

1.16.5 Durante la entrevista, la piloto manifestó que aproximó a final larga con 70 nudos de velocidad y con la configuración de 1 punto de flap, tal y como lo aprendió en el curso de vuelo y tal como se indica en el Manual de Vuelo. En el toque, la aeronave rebotó y al segundo contacto con la pista se inclinó hacia adelante.

1.16.6 Cuando detuvo totalmente la marcha, la piloto cortó mezcla, magnetos y batería, no sin antes intentar comunicarse con la TWR para informar la emergencia. Posteriormente se liberó de los arneses y abandonó el avión.

1.16.7 El operador de la TWR informó que la aeronave LV-OCI se comunicó desde el corredor visual N° 12 proveniente del Aeroclub Luján (LJN) y autorizó su ingreso al circuito de tránsito y posterior aterrizaje. La piloto notificó normalmente inicial, básica, final y, al momento del toque, el operador observó una detención brusca, por lo que activó la alarma de emergencia.

1.16.8 A la aeronave, en final, se le notificó que las condiciones de pista eran de viento de los 360°, 6 kt.

1.16.9 Dado a la característica del aterrizaje y lo manifestado por la piloto al momento del toque, se evidenció un impacto brusco, donde colapsó el tren de nariz y se produjo la rotura de la horquilla, montante y tomas del mismo en el fuselaje.



1.16.10 Después del traslado al hangar se realizó una inspección del tren, observando la fractura y deformación de la toma amortiguador al fuselaje, deformación del montante y fractura de la horquilla del tren de nariz, que fue retirada para efectuar un ensayo de material en el laboratorio.

1.16.11 El ensayo de material de la horquilla (P/N 0442503-7) fue realizado por el laboratorio de la JIAAC. Toda el área es de aspecto más rugoso y opaco, correspondientes a una mecánica de rotura dúctil por sobrecarga. No se detectaron indicios de mecánica de fisura progresiva ni de otros fenómenos físicos o químicos que pudieran haber contribuido en la falla o disminuido los umbrales de resistencia mecánica del componente.

1.16.12 Con el objeto de poder determinar la mecánica de la falla con mayor precisión, se realizó una observación de ambas caras de fractura a través del microscopio binocular Hokenn ZX-E-C2. Se observó la zona de fractura con aumentos que variaron entre 10X a 30X y se tomaron imágenes a través del adaptador de cámara digital del microscopio óptico.

1.16.13 En el aterrizaje se generó una rotura dúctil en la horquilla, que produjo la deformación y rotura de los demás componentes del tren de nariz en el deslizamiento del montante con la pista.

1.16.14 La estación meteorológica emitió un SPECI a las 15:43 h (UTC).

1.17 Información orgánica y de dirección

1.17.1 La aeronave era propiedad de una escuela de vuelo y se utilizaba para realizar un vuelo de navegación de entrenamiento.

1.17.2 Se cumplimentó el procedimiento y completó el formulario para solicitar la autorización de vuelo de entrenamiento en el que se realizan prácticas de navegación.

1.18 Información adicional

La aeronave fue removida de la pista con posteridad a la llegada de los investigadores, según lo indicado y coordinado por ellos.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles y eficaces

1.19.1 De las entrevistas a testigos y la investigación de campo, en una primera etapa, surgen los siguientes elementos:

- Se trató de un vuelo de Aviación General, de una aeronave perteneciente a un aeroclub, utilizada para realizar un vuelo de navegación de entrenamiento, habiendo partido de MOR a LJA a las 14:05 UTC (aprox), para regresar a las 15:00 UTC con destino final MOR.

- La aeronave estaba autorizada a realizar el vuelo tanto por la institución como por la oficina de control de tránsito aéreo, según lo expresado en el plan de vuelo presentado.

1.19.2 Con el objeto de poder determinar la mecánica de la falla con mayor precisión, se realizó una observación de la semicara de fractura a través del microscopio binocular Hokenn ZX-E-C2, con aumentos que variaron entre 10X a 30X y se tomaron imágenes a través del adaptador de cámara digital del microscopio óptico.

2. ANÁLISIS

2.1 Aspectos operativos

2.1.1 El vuelo que se estaba realizando era de entrenamiento, y la piloto había hecho el curso de vuelo en la Escuela de Vuelo (propietaria de la aeronave); esta operaba la aeronave con la licencia y habilitaciones acordes con las exigencias de la reglamentación, y se encontraba efectuando el vuelo según las atribuciones y limitaciones de las mismas. La documentación individual que disponía permitía confirmar que cumplía con los requisitos de experiencia reciente.

2.1.2 La certificación médica aeronáutica (CMA) era válida al momento del suceso y no tenía restricciones para el ejercicio de las atribuciones de las licencias y habilitaciones otorgadas al piloto.

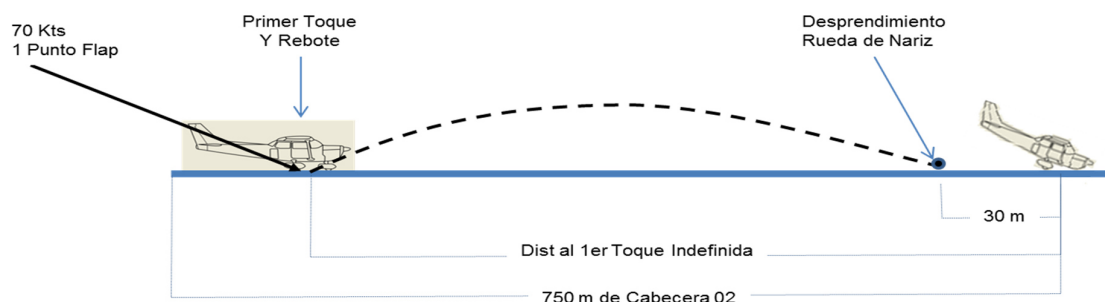
2.1.3 El lugar donde se encontraba operando la aeronave (AD público controlado) se encontraba habilitado por la autoridad aeronáutica. Debido al tipo de aeródromo y operación, había control de tránsito aéreo y se dispuso de la grabación de las comunicaciones entre la aeronave y la TWR.

2.1.4 Las condiciones meteorológicas al momento del suceso eran VMC. El viento reinante estaba dentro de las limitaciones prescriptas por el manual de vuelo de la aeronave.

2.1.5 La aeronave se encontraba al momento del accidente con su peso y centro de gravedad (CG) dentro de los límites prescritos por el Manual de Vuelo

2.1.6 Se realizó una navegación de entrenamiento entre el AD MOR y la pista del Aeroclub Luján. En la inspección exterior no se detectaron irregularidades en el tren de nariz, ni durante el rodaje en la pista de tierra de Luján, por lo que no se identificaron amenazas o se realizó un análisis previo del riesgo de que se presentara si se produjese la ruptura de la rueda de nariz.

2.1.7 La aeronave aproximó en una final larga, con 70 kt de velocidad y con la configuración de 1 punto de flaps. En un primer toque rebotó en la pista, y al segundo toque, se inclinó hacia adelante por la rotura del tren de nariz.



2.1.8 La aproximación fue normal, y posterior al segundo toque, la aeronave se detuvo bruscamente inclinada hacia adelante por efecto de la rotura del tren de nariz.

2.1.9 Si bien la velocidad indicada que la piloto observó en el velocímetro era la correcta para una aproximación final, el régimen de descenso probablemente fue excesivo, lo que llevó a que se produjera el rebote y un segundo toque.

2.2 Aspectos técnicos

El ensayo de material de la horquilla (P/N 0442503-7) fue realizado por el laboratorio de la JIAAC, observando la fractura que falló en servicio. Toda el área era de aspecto más rugoso y opaco, correspondiente a una mecánica de rotura dúctil por sobrecarga. No se detectaron indicios de mecánica de fisura progresiva ni de otros fenómenos físicos o químicos que pudieran haber contribuido en la falla o disminuido los umbrales de resistencia por mecánica del componente.

3. CONCLUSIONES

3.1 Hechos definidos

3.1.1 La piloto tenía la licencia y habilitaciones para realizar el vuelo, también contaba con su certificado de aptitud psicofisiológica vigente.

3.1.2 De la observación se pudo determinar que la fractura de la horquilla fue parte de una mecánica de falla dúctil, producido por un fuerte impacto de la aeronave en el aterrizaje, y que excedió el límite plástico del material.

3.1.3 El peso y CG del avión se encontraban dentro de los límites indicados en el Manual de Vuelo.

3.1.4 Si bien la velocidad indicada de la aeronave era la correcta para la aproximación final, el régimen de descenso probablemente fue excesivo, lo que ocasionó el rebote y segundo toque. Así también, probablemente el primer rebote haya sido con un toque en “tres puntos”, con lo que se resintió la horquilla del montante de la rueda de nariz que se quebró en el segundo toque.

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

3.1.6 La meteorología no influyó en el accidente.

3.2 Conclusiones del análisis

En un vuelo de aviación general, durante una navegación de entrenamiento en la fase de aterrizaje, impacto contra el terreno debido a la combinación de los siguientes factores:

- Rebote en el aterrizaje por probable excesivo régimen de descenso y toque en “tres puntos”.
- En el segundo toque, se produjo la fractura de la horquilla del montante de la rueda de nariz, resentida por el primer rebote.

Estos hechos, simultáneamente, son atribuibles a una combinación de las siguientes causas más profundas:

- Durante el período de prácticas de instrucción, se puede considerar que se produjo una incompleta formación y transferencia de conocimientos en cuanto a la capacidad del piloto en la ejecución de la “restablecida” previa al contacto con la pista de aterrizaje.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

4.1 Al propietario de la aeronave

Durante un vuelo, el despegue y aterrizaje son las fases más críticas de una operación aérea y es donde se requiere que se respeten los procedimientos y parámetros indicados por el Manual de Vuelo, pero es previo al toque cuando el piloto debe accionar los comandos convenientemente, con la sensibilidad aprendida en la instrucción de vuelo, para reducir el régimen de descenso, realizando el toque con el tren principal de la forma más suave posible. Por ello, se recomienda considerar la necesidad de reforzar la instrucción a los pilotos para que interioricen los procedimientos de proximidad y toque en el aterrizaje.