



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL  
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

## DPA

Departamento  
Prevención de  
Accidentes

### INFORME FINAL ACCIDENTE DE AVIACIÓN Nº1918HK

Aeronave : Avión Cessna, Modelo 172RG.

Lugar : Aeródromo Eulogio Sanchez Errazuriz (SCTB), Comuna de La Reina, ciudad de Santiago.

Fecha : 06 de marzo de 2020.

## **ANTECEDENTES**

La metodología de la Investigación considera las Normas y Métodos Recomendados (SARPS) establecidos en el Anexo 13, "Investigación de Accidentes de Aviación", al Convenio sobre Aviación Civil Internacional (O.A.C.I.), y lo establecido en el "Reglamento sobre Investigaciones de Accidentes e Incidentes de Aviación" (DAR-13), aprobado por Decreto Supremo N° 216 de fecha 03 de diciembre del 2003.

## **DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE**

El día 06 de marzo del 2020, un piloto de transporte de línea aérea, al mando de una aeronave Cessna, modelo 172RG, en un vuelo local y con una pasajera a bordo, durante el aterrizaje en la pista 19 del Aeródromo Eulogio Sánchez Errázuriz (SCTB), de la Comuna de La Reina, Región Metropolitana, al llegar a la intersección de la pista con la calle de rodaje "Charlie", colapsó la pierna de nariz de la aeronave, impactando la hélice con la pista, quedando detenida en el lugar.

A consecuencia de lo anterior, el piloto al mando y la pasajera resultaron ilesos y la aeronave con daños.

### **1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS**

#### **1.1. RESEÑA DEL VUELO**

- 1.1.1. El día 06 de marzo del 2020, el piloto al mando de la aeronave Cessna, modelo 172RG, junto a una pasajera, despegó desde el Aeródromo Eulogio Sánchez Errázuriz (SCTB), en un vuelo local, hacía el sector norte de la ciudad.
- 1.1.2. Posteriormente, cuando retornaba y luego de aterrizar en la pista 19, mientras rodaba para abandonar la pista por la calle de rodaje "Charlie", colapsó la pierna de nariz de la aeronave, impactando la hélice y la parte inferior delantera del fuselaje contra la superficie de la pista, quedando detenida en el lugar.

1.1.3. A consecuencia del suceso, el piloto y su pasajera resultaron ilesos y la aeronave con daños.

1.2. **LESIONES A PERSONAS**

LESIONES	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales				
Graves				
Menores				
Ninguna	1	1		2
TOTAL	1	1		2

1.3. **DAÑOS DE LA AERONAVE**

La aeronave resultó con daños en el tren de aterrizaje, hélice y parte inferior del fuselaje.

Ver anexo "A" Informe Técnico.

1.4. **OTROS DAÑOS**

No hubo.

1.5. **INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN**

1.5.1. **Piloto**

EDAD	36 años.
LICENCIA	Piloto transporte línea aérea de avión.
HABILITACIONES	Clase: Monomotor terrestre. Tipo: A319, A320 y A321. Función: Vuelo por instrumentos.
REGISTRA ACC/INCID.	No.
CERTIFICADO DE MEDICINA DE AVIACIÓN	Vigente, apto y sin observaciones.

1.5.2. **Experiencia de Vuelo**

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	62:36
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	72:06
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	153:42
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	236:54
HRS. DE VUELO DÍA DEL SUCESO	04:30
HRS. DE VUELO TOTALES	9.024:20

1.6. **INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE**1.6.1. **Antecedentes de la aeronave**

FABRICANTE	Cessna.	
MODELO	172RG	
Nº SERIE	172RG0850	
AÑO FABRICACIÓN	1981	
PESOS CERTIFICADOS	P.V. <sup>1</sup>	1.695,97 lb
	P.M.D <sup>2</sup>	2.650 lb
ÚLTIMA INSPECCIÓN	30 enero 2020	

1.6.2. **Antecedentes del motor**

ANTECEDENTES	MOTOR
FABRICANTE	Lycoming.
MODELO	O-360-F1A6
Nº SERIE	RL-28113-36A
TIEMPO DESDE OVERHAUL	76,3 horas
ÚLTIMA INSPECCIÓN 50 HORAS	27 febrero 2020

1.6.3. **Antecedentes de la hélice**

ANTECEDENTES	HÉLICE
FABRICANTE	McCauley.
MODELO	B2D34C220-B
Nº SERIE	807761
TIEMPO DESDE OVERHAUL	1.362,2 horas
ÚLTIMA INSPECCIÓN	30 enero 2020

---

<sup>1</sup> P.V: Peso vacío.

<sup>2</sup> P.M.D: Peso máximo despegue.

**1.6.4. Documentación a bordo**

DOCUMENTACIÓN	CONDICIÓN
CERTIFICADO MATRÍCULA	Sin observaciones.
CERTIFICADO AERONAVEGABILIDAD	Sin observaciones.
MANUAL DE VUELO	Sin observaciones.
BITÁCORA DE VUELO	Sin observaciones.

**1.6.5. Inspecciones en el sitio del suceso**

1.6.5.1. El equipo investigador se trasladó hasta el Aeródromo Eulogio Sánchez Errázuriz (SCTB), lugar donde se realizaron diferentes diligencias investigativas y fijación fotográfica, del sitio del suceso y de la aeronave, obteniendo la siguiente información:

1.6.5.2. Se observó que el avión se encontraba orientado de Noreste a Suroeste, en la intersección de la pista 19 con la calle de rodaje "Charlie" (fotografía N°1).



**Fotografía N°1: Vista general de la aeronave.**

- 1.6.5.3. Se realizó un recorrido por la pista, no encontrando marcas ni restos de piezas, que pudiesen evidenciar alguna toma de contacto anormal del avión con la pista.
- 1.6.5.4. La aeronave se encontró con su pierna de nariz replegada y apoyada sobre la parte frontal de su fuselaje, en el área del motor. (Fotografía N°2).



**Fotografía N°2: Vista con pierna de nariz replegada.**

- 1.6.5.5. Las dos palas de la hélice se encontraron con deformaciones en sus puntas, hacia adelante (en forma de rulos), producto de los impactos contra la superficie de la pista.
- 1.6.5.6. Se verificó la libertad de movimiento en los controles de vuelo y del motor, los cuales no presentaban observaciones.

- 1.6.5.7. Ambas ruedas del tren de aterrizaje principal giraban libremente, como asimismo el sistema de frenos se encontró sin observaciones.
- 1.6.5.8. Los neumáticos, se encontraban en buen estado, y no evidenciaban desgaste anormal.
- 1.6.5.9. En compañía de personal del Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA), a cargo del avión, se realizaron verificaciones a los componentes y mecanismos del tren de aterrizaje, detectando lo siguiente:

1.6.6. **Inspección a la pierna de nariz**

La inspección detallada a la pierna de nariz, permitió establecer la existencia de dos fracturas en el fitting de soporte del actuador de extensión y retracción. (Fotografía N° 3).



**Fotografía N°3: Vista de parte del soporte (fitting).**

- 1.6.6.1. Ambas fracturas, tenían evidencias de haber sido provocadas, inicialmente por fatiga, una de las cuales se originó a partir de la perforación de los pernos de sujeción a la estructura del avión.

- 1.6.6.2. Las fracturas tenían dos zonas bien definidas, una zona de progresion lenta (fractura por fatiga), y una zona de avance rapido (fractura fragil).

**Ver anexo “A”, Informe Técnico.**

1.6.7. **Historial de Mantenimiento**

El operador demostró que cumplía con el mantenimiento obligatorio en las frecuencias establecidas por el fabricante y la normativa aeronáutica vigente. Además, los registros de mantenimiento de la aeronave, motor y hélice (Bitácoras de Mantenimiento, Cartillas de Inspecciones), se encontraban al día y sin observaciones.

El 30 de enero del 2020 a las 6.819,9 horas de la aeronave, 76,3 horas antes del suceso, se dio término a la inspección de 100 y 200 horas e Inspección Anual. Dichas inspecciones, no establecieron la existencia de discrepancias asociadas con los componentes del sistema hidráulico y del tren de aterrizaje. Al término de la inspección, el Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) certificó que los trabajos se realizaron en forma satisfactoria y que la aeronave se encontraba en condiciones para retornar al servicio.

**Ver anexo “A” Informe técnico.**

1.6.8. **Peso y Balance**

De acuerdo a los antecedentes entregados por el piloto al mando, el peso de la aeronave al momento del despegue desde el Aeródromo Eulogio Sánchez Errázuriz (SCTB), era de:

Peso Vacío	:	1.695,97	lb.
Piloto y pasajero	:	330	lb.
Equipaje	:	00	lb.
<u>Combustible</u>	:	<u>140</u>	<u>lb.</u>
<b>Total</b>	:	<b>2.165,97</b>	<b>lb.</b>

De acuerdo con los datos anteriores, el peso de la aeronave se encontraba bajo el peso máximo de despegue (2.650 lb), y el CG 39,35” se encontraba dentro de los límites 36,5” y 46,5”, dentro de la envolvente.



1.7. **INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

Del Informe Técnico Operacional N° 122/20 de la Dirección Meteorológica de Chile, requerido para la fecha, hora y lugar del accidente, se extrajo lo siguiente:

**Conclusiones:**

El día 06 de marzo de 2020, a las 17:05 H.L., el sector del Aeródromo Tobalaba se presentó bajo condición de margen de circulación ciclónica débil en superficie.

De acuerdo con lo observado en las imágenes de satélite, a las 17:00 HL, el cielo se presentó despejado sobre el área de interés.

Según la información METAR, los vientos se presentaron de dirección predominante sur con una intensidad de 7 nudos (13 Km/h) y la temperatura fue de 31° C a la hora señalada.

El cielo y la visibilidad se presentaron sin restricciones, lo cual concuerda con lo relatado por el piloto y el testigo.

1.8. **COMUNICACIONES**

El piloto notificó, previamente en la posición Cerro Calán, tren abajo y asegurado. Posteriormente, durante el aterrizaje, indicó que había tenido un problema con la pierna de nariz, por lo cual solicitó asistencia.

1.9. **INFORMACIÓN DEL AERÓDROMO**

De acuerdo a la Publicación de Información Aeronáutica (AIP CHILE) Volumen I, las características del aeródromo en que ocurrió el suceso, son las siguientes:

Nombre del Aeródromo	:	Eulogio Sánchez Errázuriz.
Designador OACI	:	SCTB.
Ubicación	:	33° 27' 25" S, 70° 32' 50" W
Elevación	:	649 m / 2129 ft
Pistas	:	19/01
Dimensiones	:	966 x 30.
Tipo de superficie	:	Asfalto.
Resistencia	:	Asfalto
Uso	:	Público.

1.10. **INCENDIO**

No aplicable.

1.11. **SUPERVIVENCIA**

El piloto y la pasajera abandonaron la aeronave por sus propios medios. No se observaron fallas en los asientos ni en los cinturones de seguridad de la aeronave.

1.12. **RELATOS**

1.12.1. **Piloto al mando**

Señaló que el objetivo del vuelo era dirigirse al norte de la ciudad, en un vuelo local.

El pre-vuelo se realizó en forma normal, no encontrando observaciones.

El piloto indicó que el vuelo se realizó sin problemas. Luego, cuando se encontraba en la posición Cerro Calán, notificó que se encontraba con su tren abajo y asegurado, siendo autorizado a aterrizar, lo cual realizó sin problemas.

Durante el aterrizaje, se desplazó por la pista aproximadamente unos 300 metros, y redujo la velocidad con la intención de abandonar la pista por la calle de rodaje "Charlie". En este momento, próximo a salir de la pista, la pierna de nariz se retrajo repentinamente, impactando la nariz de la aeronave contra la superficie.

Por lo anterior, el piloto notificó la situación, y abandonó junto a la pasajera la aeronave, cortando todos los sistemas. Además, manifestó que las condiciones meteorológicas al momento del accidente eran óptimas para el vuelo visual.

1.12.2. **Pasajera**

Indicó que después de haber aterrizado y a una velocidad lenta, el avión se frenó de golpe, asociando esta situación a un problema en el neumático delantero. Luego, se bajó junto al piloto del avión y se alejaron del lugar.

1.12.3. **Testigo**

Señaló, que estando en la posición de control local, la aeronave Cessna 172RG, con un plan de vuelo local, se le instruyó a efectuar aproximación directa a pista 19. En tramo final notificó con tren abajo y asegurado. Manifestó que las condiciones en el momento eran óptimas para el vuelo visual, aterrizando a las 16:57 hora local en el primer tercio de la pista sin observaciones. El testigo señaló que una vez arribado

y estando controlado, continuó el rodaje por la pista y unos metros antes de la calle de rodaje "Charlie", observó que la aeronave se inclinó hacia adelante, quedando con la nariz en contacto con la superficie. Señaló que la aeronave quedó en la pista.

1.13 **INFORMACION ADICIONAL**

El Boletín de Servicio emitido por Cessna SEB93-8, del 25 junio de 1993, que incluye la serie y modelo de la aeronave del suceso investigado, dispone una inspección por trizaduras al fitting de soporte del actuador de extensión y retracción. Al respecto, la normativa DGAC no obliga a aplicar boletines de servicio a los operadores privados.

El Manual de Servicio Cessna 172RG 1980-1985 D2066-1-13, en los "Requisitos de Inspección", establece que en cada inspección de 100 horas o Anual se debe efectuar una revisión de todos los componentes del sistema hidráulico, por seguridad, por filtración de líquido hidráulico y por cualquier aparente daño externo a los componentes estructurales o de montaje al avión.

Esta inspección está incluida en las cartillas de inspección aplicadas a la aeronave, y se habría realizado sin observaciones.

2. **ANÁLISIS**

- 2.1. La verificación de la licencia y habilitaciones del piloto al mando, permitió establecer que contaba con los requisitos exigidos reglamentariamente para operar la aeronave en cuestión.
- 2.2. La aeronave estaba con su certificado de aeronavegabilidad y de matrícula, ambos sin observaciones, y su mantenimiento se realizaba de acuerdo a la normativa aeronáutica al momento del suceso.
- 2.3. La aeronave, se encontró con su pierna de nariz replegada y apoyada sobre la parte frontal de su fuselaje (área de motor), en la intersección de la pista 19 con la calle de rodaje "Charlie", lo que causó la deformación en las palas de la hélice.
- 2.4. El resultado de la inspección efectuada posteriormente a los componentes estructurales de la pierna de nariz, estableció la existencia de dos fracturas en el fitting de soporte del actuador, lo que causó el colapso y retracción de la pierna de nariz, durante el aterrizaje de la aeronave.

- 2.5. Consecuentemente, se pudo establecer que ambas fracturas del fitting de soporte del actuador de extensión y retracción de la pierna de nariz, se iniciaron debido a fatiga de material, lo que debilitó la resistencia de la pieza.
- 2.6. Se detectaron dos zonas en cada fractura, una inferior (a ambos lados del fitting) con inicio por fatiga, debido a ciclos repetitivos de tensión, y otra zona, a continuación de la anterior, en ambos lados del fitting que presentaba huellas de una fractura del tipo de progresión rápida (avance instantáneo).
- 2.7. Se estableció que se aplicó los requisitos de inspección establecidos en el Manual de Servicio Cessna 172RG 1980-1985 D2066-1-13, incluidos en las cartillas de inspección, no detectándose observaciones.
- 2.8. Respecto del Boletín de Servicio emitido por Cessna, SEB93-8 del 25 junio de 1993, señalado en información adicional, no se encontraron registros de que hubiera sido aplicado en la aeronave, y la normativa DGAC no exige su cumplimiento por parte del operador. Su aplicación podría haber permitido detectar prematuramente las fracturas en el (fitting) de soporte del actuador.
- 2.9. Los daños encontrados en la aeronave, son evidencias que concuerdan con el colapso de la rueda de nariz y son coherentes con la dinámica del suceso.

### 3. **CONCLUSIONES**

- 3.1. El piloto al mando, mantenía su licencia y habilitaciones vigentes para la operación de la aeronave.
- 3.2. El mantenimiento de la aeronave se realizaba de acuerdo a la reglamentación aeronáutica, sin observaciones.
- 3.3. Durante el aterrizaje, la pierna de nariz colapsó debido a fracturas en el soporte (fitting) del actuador de extensión y retracción de la pierna de nariz.
- 3.4. Las fracturas del fitting de soporte del actuador, tenían evidencias de haber sido provocadas por fatiga de material.
- 3.5. La aplicación del boletín de servicio emitido por Cessna SEB93-8, del 25 junio de 1993, podría haber permitido detectar las fracturas en el fitting de soporte del actuador.
- 3.6. Los daños encontrados en la aeronave son concordantes con la dinámica del suceso.

4. **CAUSA**

Colapso de la pierna de nariz durante el aterrizaje del avión, por fracturas en el fitting de soporte del actuador del tren de nariz.

5. **FACTORES CONTRIBUYENTES**

- 5.1. Fatiga en el fitting de soporte del actuador de la pierna de nariz.
- 5.2. No detectar prematuramente el inicio de las fracturas.

6. **RECOMENDACIONES**

- 6.1. Remitir a las partes interesadas los resultados de la investigación, para fines de prevención.
- 6.2. Difundir el suceso investigado a través de la página Web y otros medios institucionales, a todos los operadores de aviación general.
- 6.3. Recomendar a los operadores de aeronaves Cessna modelos 172 RG, y CMA habilitados en este material de vuelo, que consideren las inspecciones establecidas en el Boletín de Servicio Cessna SEB93-8, con la finalidad de detectar la existencia de fracturas en el fitting del soporte del actuador de extensión y retracción del tren de nariz, disminuyendo así la posibilidad de colapso de la pierna de nariz.

EDMUNDO ASENJO HIDALGO  
INVESTIGADOR TÉCNICO

HANS KOCK MIRANDA  
INVESTIGADOR ENCARGADO

**ANEXO**

Anexo "A" Informe Técnico.

**DISTRIBUCIÓN**

EJ. N° 1.- DGAC., DPA, Expediente.

**ANEXO “A”**  
**INFORME TÉCNICO**

# INFORME TÉCNICO

## ANTECEDENTES GENERALES DEL SUCESO N° 1918HK

LUGAR, FECHA Y HORA LOCAL	: Aeródromo Eulogio Sánchez Errázuriz (SCTB), comuna de La Reina, Región Metropolitana, el 06 de marzo del 2020 a las 16:57 hora local.
TIPO DE AERONAVE	: Avión, fabricado por Cessna, modelo 172RG, de ala alta, monomotor recíproco, hélice bipala de velocidad constante y tren de aterrizaje tipo triciclo retráctil.
TIPO DE SUCESO	: Accidente de Aviación.
SÍNTESIS DEL SUCESO	: Durante el aterrizaje en la pista 19, en la zona de intersección con la calle de rodaje "Charlie", la aeronave impactó su hélice contra la pista, debido a la retracción de la pierna de nariz.
CONSECUENCIAS	: El piloto y su pasajera resultaron ilesos. La aeronave resultó con daños.

**1. PROPÓSITO Y ALCANCE**

- 1.1. Establecer, las causas técnicas, que hubiesen provocado o contribuido, al suceso de aviación investigado.
- 1.2. Proponer recomendaciones de orden técnico, para evitar su repetición.

**2. DAÑOS DE LA AERONAVE**

- 2.1. **Hélice:** Ambas palas, deformadas.
- 2.2. **Tren de aterrizaje:** Portalones de la pierna de nariz, deformados y con desgastes. Manguera del actuador de extensión y retracción de la pierna de nariz, desgarrada. Fitting de soporte del cilindro actuador del tren de nariz al fuselaje, fracturado.
- 2.3. **Evidencia de incendio:** No hubo.
- 2.4. **Evidencias de impacto antes del contacto con el terreno:** No hubo.

**3. INSPECCIONES Y PRUEBAS FUNCIONALES**

En el lugar del suceso, el equipo investigador, con apoyo de personal de un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA), autorizado, habilitado y vigente en el tipo y modelo de aeronave, realizó una inspección física visual y fijación fotográfica de la aeronave, constatando lo siguiente:

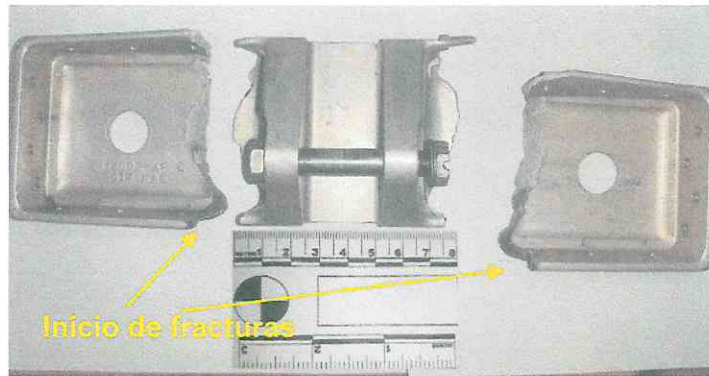
- 3.1. **Inspecciones.**
  - 3.1.1. En el interior de la aeronave se encontraba el Certificado de Matrícula y Aeronavegabilidad, ambos sin observaciones. Además, se encontró el Manual de Vuelo de la aeronave, la Bitácora de vuelo, una lista de verificaciones, un botiquín de primeros auxilios y un extintor de fuego, todos ellos sin observaciones.
  - 3.1.2. La aeronave, se encontró con su pierna de nariz replegada y apoyada sobre la parte frontal de su fuselaje (área de motor), en la intersección de la pista 19 con la calle de rodaje "Charlie". Ver fotografía N°1.





**Fotografía N°1: Vista general de la aeronave en el sitio del suceso.**

- 3.1.3. La hélice, estaba con ambas puntas de palas dobladas hacia adelante, en forma de rulos, con características de deformaciones provocadas al girar con potencia e impactar contra la superficie de la pista.
- 3.1.4. Los portalones del tren de nariz, estaban con abolladuras y rayaduras, producto del suceso.
- 3.1.5. Se encontró la manguera de presión del actuador de la pierna de nariz desgarrada, lo que provocó una filtración de líquido hidráulico en la zona inferior del fuselaje, sector del cortafuego del motor.
- 3.1.6. Se verificó la continuidad de los controles de vuelo, flaps, alerones, elevadores y timón de dirección, los que se movían en todo su recorrido con suavidad y sin observaciones.
- 3.1.7. El motor y sus controles, se encontraron sin observaciones.
- 3.1.8. Se verificó el nivel de aceite del motor encontrándose en 8 cuartos de galón US.
- 3.1.9. Ambas ruedas de tren de aterrizaje principal giraban libremente, sin observaciones.
- 3.1.10. Los neumáticos estaban en buen estado, sin desgastes anormales ni otras observaciones.
- 3.1.11. Los frenos de ambas ruedas principales funcionaban sin anomalías.
- 3.1.12. El sistema de control direccional de la rueda de nariz, estaba conectado, y el amortiguador de vibraciones (shimmy damper), sin observaciones.
- 3.1.13. Al interior del pozo del tren de aterrizaje de nariz, específicamente en la parte posterior, se encontró el soporte (fitting) del cilindro actuador de la pierna de nariz, número de parte 2413002-3, de aluminio fundido y mecanizado, con dos fracturas. Ver fotografía N°2.



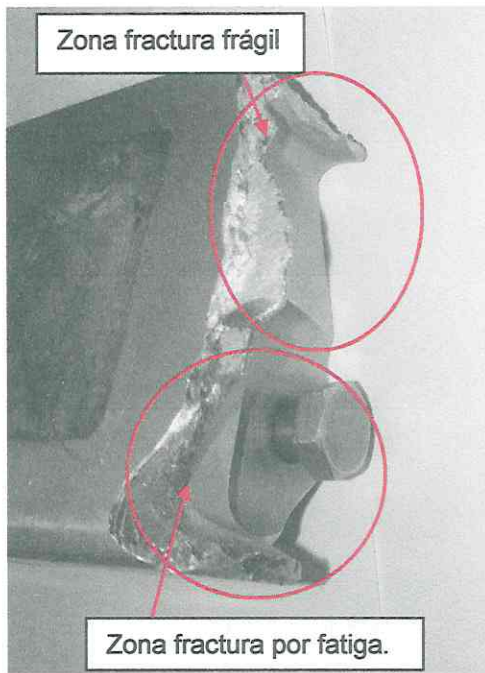
**Fotografía N°2: Vista fitting de soporte actuador tren de nariz.**

- 3.1.14. La parte central del fitting, estaba unida al cilindro actuador de extensión y retracción de la pierna de nariz. El perno de unión del Soporte (fitting) al actuador, estaba en su alojamiento y correctamente asegurado.
- 3.1.15. Las dos fracturas, eran perpendiculares al eje longitudinal del fitting. Una revisión con lupa de 10X, permitió establecer que ambas fracturas tenían una zona con características de fatiga de material, que cubría aproximadamente un 30% de su extensión. Una de las fracturas, se iniciaba a partir de una de las perforaciones de los pernos de sujeción, ubicadas en la parte inferior del fitting, ver fotografía N° 3, concordante con lo señalado en el boletín de servicio emitido por Cessna SEB93-8, detallado más adelante, en el párrafo 4.1.



**Fotografía N°3: Vista posterior inferior de la zona de inicio de una de las fracturas.**

- 3.1.16. En la parte superior de ambas fracturas (una al lado izquierdo y otra al lado derecho, simétricamente), generadas a los lados del fitting, existían daños cuyas características, mostraban haber sido provocados por un esfuerzo instantáneo. En la parte inferior del fitting se observó que el inicio de las fracturas, es por fatiga de material. Ver fotografía N° 4.



**Fotografía N° 4: Zonas de fractura del fitting.**

**4. INFORMACIÓN ADICIONAL**

- 4.1. En el Boletín de servicio emitido por Cessna SEB93-8 del 25 junio de 1993, que incluye la serie y modelo de la aeronave del suceso investigado, se dispone una inspección por trizaduras, al fitting de fijación del actuador de extensión y retracción del tren de aterrizaje de nariz, y verificar la existencia de elongación de los agujeros en la piel inferior donde van los pernos para fijar dicho fitting. Asimismo, el Boletín da indicaciones respecto de las acciones a tomar, si en la inspección se encuentran observaciones.
- 4.2. En el Manual de Servicio Cessna 172RG 1980-1985 D2066-1-13, en los “Requisitos de Inspección” se establece que en cada inspección de 100 horas o Anual se debe efectuar una revisión de todos los componentes del sistema hidráulico, por seguridad, por filtración de líquido hidráulico y por cualquier aparente daño externo a los componentes estructurales o de montaje al avión (“Check all hydraulic System components for security hydraulic leaks and any apparent external damage to components or mounting structure.”) Esta inspección está incluida en las cartillas de inspección aplicadas a la aeronave, y fue realizada sin detectar observaciones.

**5. ESTADO DE AERONAVEGABILIDAD O MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE**

- 5.1. El operador demostró que cumplía con el mantenimiento obligatorio (Inspección Anual) establecido por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) en las frecuencias establecidas por el fabricante y la normativa aeronáutica, en un CMA, autorizado, habilitado y vigente en el tipo y modelo de aeronave.
- 5.2. Los Registros de Mantenimiento de la aeronave, motor y hélice (Bitácoras de Mantenimiento y Cartillas de Inspecciones), no presentaban observaciones que estuvieran relacionadas con la discrepancia encontrada. Asimismo, el soporte (fitting) del actuador de la pierna de nariz es un componente estructural sin vida límite (On condition).
- 5.3. El 30 de enero del 2020 a las 6.819,9 horas de la aeronave, 76,3 horas de funcionamiento, antes del suceso, se dio término a la inspección de 100 y 200 horas e Inspección Anual. La inspección no estableció la existencia de discrepancias asociadas con los componentes del sistema hidráulico y del tren de aterrizaje. Al término de la inspección, el CMA certificó que los trabajos se realizaron en forma satisfactoria y que la aeronave se encontraba en condiciones para retornar al servicio.
- 5.4. Respecto del Boletín emitido por Cessna, SEB93-8 del 25 junio de 1993, señalado en información adicional, no se encontraron registros de que hubiera sido aplicado en la aeronave, y la normativa DGAC, no exige su cumplimiento por parte del operador.

**6. ANÁLISIS**

- 6.1. El operador demostró que cumplía con el mantenimiento obligatorio establecido por la autoridad aeronáutica y los requisitos establecidos para el tipo y modelo de aeronave en un CMA autorizado, habilitado y vigente, lo cual no evidenció la existencia de observaciones que hubieran contribuido al suceso investigado.
- 6.2. El resultado de la inspección efectuada a los componentes de la pierna de nariz, estableció la existencia de dos fracturas en el soporte (fitting) del actuador, lo que causó el colapso y retracción de la pierna de nariz, durante el aterrizaje de la aeronave.
- 6.3. El análisis de las fracturas del soporte (fitting), permitió establecer que tenía dos zonas bien definidas. Una zona inferior (a ambos lados del fitting) con el inicio de ambas fracturas, debido a ciclos repetitivos de trabajo, una de las cuales se iniciaba a partir de la perforación para los pernos de sujeción. La otra zona, a continuación de la anterior y en ambos lados del fitting, presentaba huellas de una fractura del tipo de progresión rápida (avance instantáneo), producto del daño originado por la fatiga, lo que fue debilitando su estructura, hasta que no fue capaz de soportar el esfuerzo originado por el actuador de la pierna del tren de nariz, durante la carrera de aterrizaje de la aeronave.

- 6.4. Las trizaduras encontradas en el fitting, son concordantes con lo mencionado en el Boletín de Servicio Cessna SEB93-8. La aplicación de este boletín, probablemente habría permitido detectar las grietas en el fitting tempranamente.
- 6.5. La última inspección Anual efectuada a la aeronave no detectó las trizaduras en el soporte (fitting), ya que no considera el desmontaje de componentes o algún método específico de inspección. Ante esto, las inspecciones y revisiones efectuadas por el operador, estaban de acuerdo a lo exigido en los requisitos de inspección y normativa aeronáutica.
- 6.6. Los daños encontrados en la aeronave, son atribuibles al impacto de la zona frontal de la aeronave contra la pista, posterior al colapso de la pierna de nariz.

## 7. CONCLUSIONES

- 7.1. El operador cumplía con el mantenimiento obligatorio establecido por la autoridad aeronáutica, en conformidad con la normativa vigente.
- 7.2. La última inspección efectuada a la aeronave, no estableció la existencia de las fracturas en el fitting de soporte del actuador de la pierna de nariz.
- 7.3. Las fracturas del fitting, tenían evidencias de haber sido provocadas, inicialmente, por fatiga de material, una de las cuales se inició a partir de la perforación para los pernos de sujeción a la estructura del avión, como lo indica el Boletín Cessna.
- 7.4. La fractura del fitting de soporte del actuador de extensión y retracción de la pierna de nariz, causó el colapso de la pierna de nariz y con ello, que la parte delantera de la aeronave impactara contra la pista.
- 7.5. Los daños en la aeronave son coherentes con la dinámica del suceso.

## 8. RECOMENDACIÓN

A los operadores de aeronaves Cessna modelos 172 RG, y CMA habilitados, considerar las inspecciones establecidas en el Boletín de Servicio Cessna SEB93-8, con la finalidad de detectar la existencia de fracturas en el fitting del soporte del actuador de extensión y retracción del tren de nariz, disminuyendo así la posibilidad de colapso de la pierna de nariz.

---

EDMUNDO ASENJO HIDALGO  
INVESTIGADOR TÉCNICO

# INFORME TÉCNICO

<b>APÉNDICE 1</b>			
<b>A.- ANTECEDENTES DE LA AERONAVE</b>			
<b>FABRICANTE</b>	Cessna		
<b>MODELO</b>	172RG		
<b>NÚMERO DE SERIE</b>	172RG0850		
<b>AÑO FABRICACIÓN</b>	1981		
<b>PESO VACÍO</b>	1695,97 libras		
<b>PESO MÁXIMO DESPEGUE</b>	2650 libras		
<b>RANGOS DE CENTRO DE GRAVEDAD</b>	Delantero	Trasero	
	+39,5 pulgadas	+46,5 pulgadas	2.650 libras
	+36,0 pulgadas	+46,5 pulgadas	1.950 libras
<b>PLAZAS</b>	<b>TRIPULACIÓN</b>	<b>PASAJEROS</b>	
	1	3	
<b>HORAS DE VUELO AL DÍA DEL SUCESO</b>	6.896,2	<b>FUENTE.</b> Bitácora de vuelo.	
<b>ÚLTIMA INSPECCIÓN (100HRS. 200HRS. Y ANUAL)</b>	<b>FECHA</b> 30/01/2020	<b>HORAS DE VUELO</b> 6.819,9	

<b>B.- ANTECEDENTES DEL MOTOR</b>			
<b>FABRICANTE</b>	Lycoming		
<b>MODELO</b>	O-360-F1A6		
<b>NÚMERO DE SERIE</b>	RL-28113-36 A		
<b>TIEMPO ENTRE OVERHAUL (TBO)</b>	2.000 Horas o 12 años		
<b>TIEMPO DESDE OVERHAUL (TSO)</b>	76,3 Horas	3 meses	
<b>ÚLTIMA INSPECCIÓN (Cambio de Aceite)</b>	<b>FECHA</b>	<b>TIPO</b>	<b>HORAS DE VUELO</b>
	27/02/2020	cambio de aceite	6.873,5

<b>C.- ANTECEDENTES DE LA HÉLICE</b>			
<b>FABRICANTE</b>	Mc. Cauley		
<b>MODELO</b>	B2D34C220-B		
<b>NÚMERO DE SERIE</b>	807761		
<b>TIEMPO DESDE OVERHAUL (TSO)</b>	1.362,2 Horas. 7 años 6 meses		
<b>TIEMPO ENTRE OVERHAUL (TBO)</b>	2.000 Horas. 72 meses		
<b>ÚLTIMA INSPECCIÓN</b>	<b>FECHA.</b>	<b>TIPO</b>	<b>HORAS DE VUELO.</b>
	30/01/2020	Anual	1.285,9

<b>D.- DOCUMENTACIÓN A BORDO</b>	
<b>CERTIFICADO DE MATRÍCULA</b>	Sin observaciones.
<b>CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD</b>	Sin observaciones.
<b>MANUAL DE VUELO</b>	Sin observaciones.
<b>BITÁCORA DE VUELO</b>	Sin observaciones.
<b>LISTA DE VERIFICACIONES</b>	Sin observaciones.

<b>E.- DOCUMENTACIÓN DE MANTENIMIENTO</b>	
<b>CERTIFICADO DE PESO Y BALANCE</b>	Sin observaciones.
<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	Sin observaciones.
<b>BITÁCORA DE LA AERONAVE</b>	Sin observaciones.
<b>BITÁCORA DEL MOTOR</b>	Sin observaciones.
<b>BITÁCORA DE LA HÉLICE</b>	Sin observaciones.

**EDMUNDO ASENJO HIDALGO**  
**INVESTIGADOR TÉCNICO**