



Informe de Seguridad Operacional

SUCESO: Accidente

TÍTULO: Fallo o malfuncionamiento de sistema/componente (no del grupo motor). Piper PA-38-112, matrícula LV-ONS, Aeropuerto Internacional Rosario, provincia de Santa Fe

FECHA Y HORA DEL SUCESO: 27 de septiembre de 2023 a las 00:00 horas (UTC)

EXPEDIENTE: EX-2023-114756085- -APN-DNISAE#JST

DIRECCIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DE SUCESOS AERONÁUTICOS

Junta de Seguridad en el Transporte

Av. Libertador 405, 1° piso. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

info@jst.gob.ar

Publicado por la JST. En caso de utilizar este material de forma total o parcial se sugiere citar según el siguiente formato: Aviación. Accidente. LV-ONS, Aeropuerto Internacional Rosario, provincia de Santa Fe. Fuente: Junta de Seguridad en el Transporte, 2025.

El presente informe se encuentra disponible en www.argentina.gob.ar/jst

ÍNDICE

SOBRE LA JST.....	5
SOBRE EL MODELO SISTÉMICO DE INVESTIGACIÓN.....	6
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS.....	8
SINOPSIS.....	9
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.....	10
1.1 Reseña del vuelo.....	10
1.2 Lesiones a personas.....	10
1.3 Daños en la aeronave.....	10
1.4 Otros daños.....	12
1.5 Información sobre el personal.....	12
1.6 Información sobre la aeronave.....	13
1.7 Información meteorológica.....	14
1.8 Ayudas a la navegación.....	14
1.9 Comunicaciones.....	15
1.10 Información sobre el lugar del suceso.....	15
1.11 Registradores de vuelo.....	15
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto.....	15
1.13 Información médica y patológica.....	17
1.14 Incendio.....	17

1.15	Supervivencia	17
1.16	Ensayos e investigaciones	17
1.17	Información orgánica y de dirección	21
1.18	Información adicional.....	22
1.19	Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	26
2.	ANÁLISIS.....	27
2.1	Introducción.....	27
2.2	Aspectos técnicos-operativos	27
3.	CONCLUSIONES	32
3.1	Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente	32
4.	RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	33

SOBRE LA JST

En 2019, mediante la [Ley N.º 27.514](#), se declaró de interés público y objetivo de la República Argentina la Política de Seguridad en el Transporte. En el marco de esta normativa, se creó la Junta de Seguridad en el Transporte (JST) como un organismo descentralizado, dotado de autarquía económico-financiera, personalidad jurídica propia y capacidad para actuar tanto en el ámbito del derecho público como privado. Inicialmente bajo la órbita del entonces Ministerio de Transporte, la JST depende actualmente de la Secretaría de Transporte, que forma parte del Ministerio de Economía.

La misión de la JST es mejorar la seguridad operacional mediante la investigación de accidentes e incidentes, y la emisión de recomendaciones que promuevan acciones eficaces. Este objetivo se desarrolla a través del análisis sistémico de los factores desencadenantes, las fallas en las defensas y los factores humanos y organizacionales asociados al suceso, con el fin de prevenir futuros eventos de transporte o mitigar sus consecuencias.

En concordancia con la [Ley N.º 27.514](#), las investigaciones realizadas por la JST tienen un carácter estrictamente técnico. Sus conclusiones no deben interpretarse como indicio o presunción de culpa, ni como determinantes de responsabilidad administrativa, civil o penal.

SOBRE EL MODELO SISTÉMICO DE INVESTIGACIÓN

La JST adoptó el modelo sistémico para el análisis de los accidentes e incidentes de transporte modales, multimodales y de infraestructura conexas. El modelo ha sido ampliamente adoptado, como así también validado y difundido por organismos líderes en la investigación de accidentes e incidentes a nivel internacional. Sus premisas centrales son las siguientes:

- Las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea o las fallas técnicas del equipamiento constituyen los factores desencadenantes e inmediatos del evento. Estos son el punto de partida de la investigación y se analizan haciendo referencia a las defensas del sistema de transporte junto a otros factores de riesgo.
- Las defensas del sistema de transporte procuran detectar, contener y ayudar a minimizar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea o las fallas técnicas del equipamiento. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, normativa (incluyendo procedimientos) y entrenamiento.
- Los factores que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea, la ocurrencia de fallas técnicas y las fallas en las defensas están generalmente alejados en tiempo y espacio del desencadenamiento del evento. Son denominados factores sistémicos, y se vinculan estrechamente a elementos tales como el contexto de la operación, las normas y procedimientos, la capacitación del personal, la gestión de la seguridad operacional por parte de la organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

En síntesis, el modelo sistémico tiene el objetivo de identificar los factores relacionados con el accidente, así como otros factores de riesgo que, aunque no guarden una relación de causalidad con el suceso investigado, tienen potencial desencadenante bajo otras circunstancias operativas. De esta manera, la investigación sistémica buscará mitigar riesgos y prevenir accidentes e incidentes

a partir de Recomendaciones de Seguridad Operacional que promuevan acciones viables, prácticas y efectivas.

LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS¹

ANAC: Administración Nacional de Aviación Civil

ATC: Control del Tránsito Aéreo

ATS Servicios de Tránsito Aéreo

ATZ: Zona de Tránsito de Aeródromo

CIAC: Centro de Instrucción de Aeronáutica Civil

IAS: Velocidad Indicada

JST: Junta de Seguridad en el Transporte

FAA: *Federal Aviation Administration*

RAAC: Regulaciones Argentinas de Aviación Civil

TWR: Torre de Control

UTC: Tiempo Universal Coordinado

¹ Con el propósito de facilitar la lectura del presente informe, se aclaran por única vez las siglas y abreviaturas utilizadas.

SINOPSIS

Este informe detalla los hechos y circunstancias entorno al accidente de la aeronave LV-ONS, un Piper PA-38-112, en el Aeropuerto Internacional Islas Malvinas (Rosario, provincia de Santa Fe), el 27 de septiembre de 2023 a las 00:00 horas², durante un vuelo de aviación general de entrenamiento.

El informe presenta cuestiones de seguridad operacional relacionadas con el alojamiento del tren de aterrizaje de nariz de este modelo de aeronave.

El informe incluye una Recomendación de Seguridad Operacional dirigida a la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC).



Figura 1. Posición final de la aeronave LV-ONS. Fuente: investigación JST

² Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC), que para el lugar y fecha del accidente corresponde al huso horario -3.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

El 26 de septiembre de 2023, la aeronave con matrícula LV-ONS, un Piper PA-38 operado por *Flying Time*, despegó del Aeropuerto Internacional Islas Malvinas (Rosario, provincia de Santa Fe) para realizar un vuelo local de entrenamiento.

Luego de 30 minutos de vuelo, durante el aterrizaje, el tren de nariz colapsó al tomar contacto con la pista.

Como consecuencia del suceso, la aeronave resultó con daños en el tren de nariz, el motor y la hélice.

1.2 Lesiones a personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	0	0	0	0
Graves	0	0	0	0
Leves	0	0	0	0
Ninguna	2	0	0	2

Tabla 1

1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula

Daños de importancia. Fractura del alojamiento del tren de aterrizaje de nariz y en los carenados de motor.



Figura 2. Daños en la aeronave. Fuente: investigación JST

1.3.2 Motor

Daños de importancia por detención brusca de motor.

1.3.3 Hélice

Destruída por contacto con la pista.



Figura 3. Daños en la hélice. Fuente: investigación JST

1.4 Otros daños

No hubo.

1.5 Información sobre el personal

La certificación de la instructora de vuelo cumplía con la reglamentación vigente.

Instructora de vuelo	
Sexo	Femenino
Edad	25
Nacionalidad	Argentina
Licencias	Piloto Comercial de Avión Instructora de Vuelo
Habilitaciones	Instrucción de alumnos y pilotos hasta el nivel de licencia y habilitaciones de piloto de avión que es titular
Certificación médica aeronáutica	Clase 1 Válida hasta el 31/01/2024

Tabla 2

Su experiencia era la siguiente:

Horas de vuelo	General	En el tipo
Total general	725,5	459,0
Últimos 90 días	14,7	14,7
Últimas 24 horas	1,5	1,5
En el día del suceso	1,5	1,5

Tabla 3

La certificación del piloto cumplía con la reglamentación vigente.

Piloto	
Sexo	Masculino
Edad	21
Nacionalidad	Argentino
Licencias	Piloto Privado de Avión
Habilitaciones	Monomotores terrestres
Certificación médica aeronáutica	Clase 1 Válida hasta el 31/08/2024

Tabla 4

Su experiencia era la siguiente:

Horas de vuelo	General	En el tipo
Total general	197	193,5
Últimos 90 días	9,9	9,9
Últimas 24 horas	0,3	0,3
En el día del suceso	0,3	0,3

Tabla 5

1.6 Información sobre la aeronave

La aeronave estaba certificada de conformidad con la reglamentación y contaba con un certificado de aeronavegabilidad vigente. La última liberación de aeronavegabilidad se realizó el 12 de mayo de 2023, en el marco de su inspección anual.

Aeronave		
Marca	<i>Piper</i>	
Modelo	PA-38-112	
Categoría	Avión	
Fabricante	<i>Piper</i>	
Año de fabricación	1981	
Número de serie	38-80A0188	
Peso máximo de despegue	758,0 kg	
Peso máximo de aterrizaje	758,0 kg	
Peso vacío	512,0 kg	
Fecha del último peso y balanceo	Sin datos	
Horas totales	5.953,8	
Horas desde la última recorrida general	309,7	
Certificado de matrícula	Propietario	<i>Flying Time S.R.L.</i>
Certificado de aeronavegabilidad	Fecha de expedición	Estándar
	Clasificación	Normal
	Categoría	17/04/2013
	Fecha de emisión	Sin vencimiento

Tabla 6

Motor	
Marca	<i>Lycoming</i>
Modelo	O-235-L2C
Fabricante	<i>Lycoming</i>
Número de serie	L-21780-15
Horas totales	5.910,2
Horas desde la última recorrida general	1.771,6

Horas desde la última intervención	Hasta el 31/03/2031
---	---------------------

Tabla 7

Hélice	
Marca	<i>Sensenich</i>
Modelo	72-CK-O-56
Fabricante	<i>Sensenich</i>
Número de serie	K-2298
Horas totales	1.771,6
Horas desde la última recorrida general	2.000 horas desde última recorrida

Tabla 8

El peso y el balanceo de la aeronave se encontraban dentro de la envolvente de vuelo indicada en el Manual de Vuelo de la aeronave.

Certificado Tipo del modelo de aeronave

El Certificado Tipo original del modelo Piper PA-38-112 fue emitido por la *Federal Aviation Administration* (FAA) en 1977 bajo el número A18SO. En la República Argentina, este modelo se encontraba incluido en la Disposición 04/91/DNA, mediante la cual se reconoció el Certificado Tipo original.

La hoja de datos del Certificado Tipo A18SO, que establece las condiciones y limitaciones para la certificación de aeronavegabilidad del producto, indica que las partes de reemplazo aprobadas son aquellas producidas bajo el Certificado de Producción N.º 206.

1.7 Información meteorológica

No relevante.

1.8 Ayudas a la navegación

No aplica.

1.9 Comunicaciones

No relevante.

1.10 Información sobre el lugar del suceso

Lugar del suceso	
Ubicación	Aeropuerto Internacional Islas Malvinas, Rosario, provincia de Santa Fe
Coordenadas	S 32° 54"13' / W 60°47"04'
Superficie	Concreto
Dimensiones	3.000 metros x 45 metros
Orientación magnética	02/20
Elevación	85 pies

Tabla 9

1.11 Registradores de vuelo

No aplica.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

El tren de nariz de la aeronave colapsó al hacer contacto con la pista. Como consecuencia, la hélice impactó contra el terreno.



Figura 4. Posición final de la aeronave LV-ONS. Fuente: investigación JST

La rueda y parte de su estructura de sujeción se desprendieron y quedaron a aproximadamente 100 metros del punto donde la aeronave se detuvo.



Figura 5. Estructura del tren de nariz desprendido. Fuente: investigación JST

1.13 Información médica y patológica

No se detectó evidencia médico-patológica de la tripulación relacionada con el accidente.

1.14 Incendio

No hubo.

1.15 Supervivencia

La tripulación abandonó la aeronave por sus propios medios y resultó sin lesiones. La cabina no tuvo deformaciones y los cinturones y anclajes de los asientos de los pilotos soportaron los esfuerzos a los que fueron sometidos.

1.16 Ensayos e investigaciones

La tripulación efectuaba un vuelo de entrenamiento nocturno. De acuerdo con la información obtenida durante la investigación, la aproximación al aterrizaje se realizó de manera controlada y la toma de contacto ocurrió sobre el eje de la pista.

La aeronave tomó contacto con la pista con el tren de aterrizaje principal. Cuando la rueda de nariz tocó la superficie, se produjo su desprendimiento. El piloto redujo la potencia, detuvo el motor y mantuvo la nariz elevada el mayor tiempo posible hasta que descendió e impactó contra la superficie.

La inspección de la aeronave después del accidente reveló que el *housing*³ del tren de nariz presentaba una fractura a la altura de la ranura de lubricación inferior del cilindro.

³ Alojamiento.



Figura 6. Fractura en el *housing* del tren de nariz del LV-ONS. Fuente: investigación JST



Figura 7. Fotografías del *housing* del LV-ONS. Fuente: investigación JST

Condición del housing del tren de nariz

El *housing* del tren de nariz del PA-38-112 es un componente de aleación de aluminio conformado mediante forja. Sin embargo, la inspección física del componente instalado en el LV-ONS evidenció marcas de herramientas, terminaciones y formas características de procesos de mecanizado, como corte y

fresado. Esto contrasta con el acabado esperable de una pieza forjada de acuerdo con el diseño original.



Figura 8. Detalle de marcas de herramienta y bordes irregulares en el *housing* del LV-ONS.

Fuente: investigación JST

La conformación por forja es un proceso metalúrgico que reduce la presencia de concentradores de tensión geométricos, discontinuidades superficiales y otros factores que pueden favorecer la propagación de fisuras por fatiga.

Durante la investigación no se obtuvo evidencia de trazabilidad ni documentación de aeronavegabilidad que permitiera determinar el origen y el historial de mantenimiento de la pieza instalada en la aeronave.

Mantenimiento preventivo realizado al housing del tren de nariz

El Manual de Mantenimiento del PA-38-112 establece la realización de una inspección especial al *housing* del tren de aterrizaje de nariz cada 500 horas de vuelo luego de acumular las primeras 1.000 horas. Esta se realiza mediante un ensayo no destructivo por líquidos penetrantes.

A continuación, se presenta la figura que indica las zonas a inspeccionar, conforme a las instrucciones del Manual de Mantenimiento.

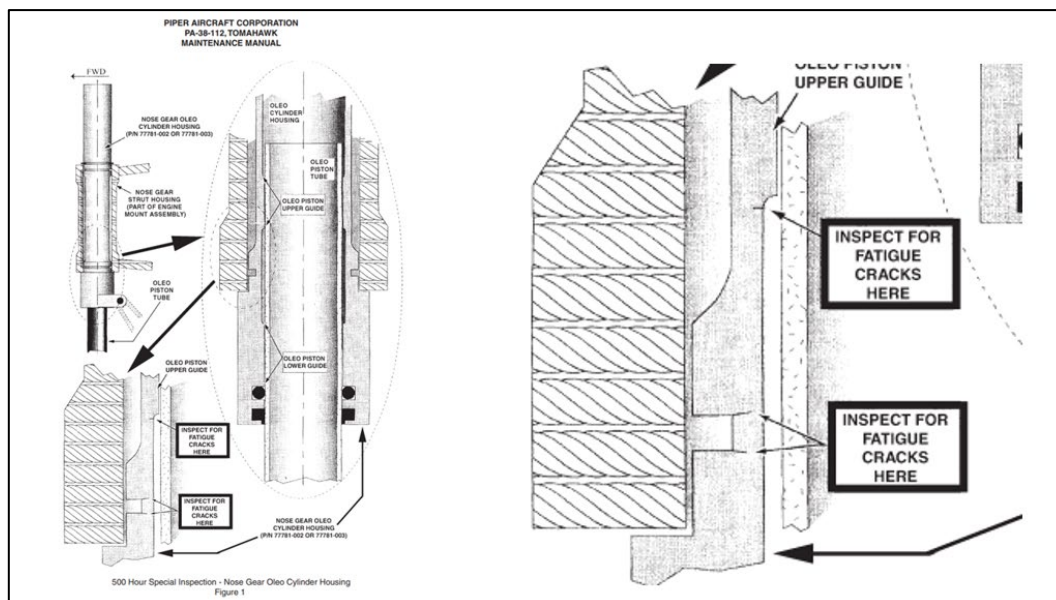


Figura 9. Detalle de la zona a inspeccionar por fisuras, coincidente con la zona donde se fracturó el *housing* del LV-ONS. Fuente: Manual de Mantenimiento de la Aeronave

El *housing* instalado en el LV-ONS al momento del accidente había sido sometido a tareas de mantenimiento preventivo el 24 de junio de 2021, cuando la aeronave acumulaba un total de 5.600 horas de vuelo. La inspección no evidenció indicios de fisuras.

A continuación, se adjunta una imagen del informe emitido por el taller que realizó el ensayo, donde se observan los pasos del proceso: limpieza, aplicación del líquido penetrante, uso del revelador e inspección con luz ultravioleta para la detección de fisuras.

MATRICULA: LV-ONS

O.T.E.:54-2021

HOUSING DE NARIZ

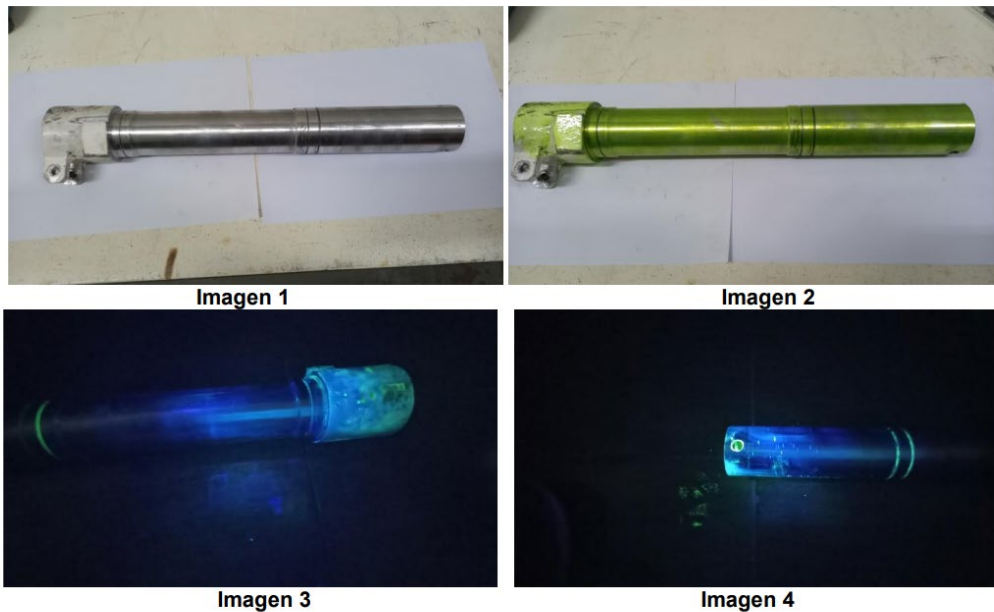


Figura 10. Ensayo por líquido penetrante del *housing* del LV-ONS. Fuente: investigación JST

Al momento del accidente, la aeronave registraba un total de 5.953,8 horas de vuelo.

1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave pertenecía al Centro de Instrucción de Aeronáutica Civil (CIAC) *Flying Time*, que operaba en el Aeroclub de San Lorenzo (provincia de Santa Fe) y realizaba el entrenamiento en vuelo nocturno en el Aeropuerto Internacional Islas Malvinas (Rosario, provincia de Santa Fe).

Este CIAC, en funcionamiento desde 1993, ofrecía cursos teóricos y prácticos para la obtención de diversas licencias de piloto, incluyendo las siguientes categorías: privado, comercial, de primera clase, aeroaplicador e instructor de vuelo. Además, brindaba capacitación para tripulantes de cabina de pasajeros, despachantes de aeronaves y personal de rampa.

La flota de la escuela estaba conformada por ocho Piper PA-38 Tomahawk, dos Petrel 912i, un Piper PA-28 Cherokee y un Piper PA-34 Seneca I.

1.18 Información adicional

Advertencia de Seguridad 288/DAG

El 20 de octubre de 2022, la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC) emitió la Advertencia de Seguridad 288/DAG, en relación con un accidente en el que la rotura del *housing* del tren de aterrizaje de nariz de un PA-38-112 fue un factor determinante.

ADVERTENCIA 288/DAG

La presente **ADVERTENCIA** tiene por objeto dar a conocer una situación que puede resultar de interés para Talleres Aeronáuticos de Reparación, operadores y/o propietarios de aeronaves, por tal motivo la misma se emite a los efectos de informar, y las recomendaciones en ella contenidas no tienen carácter mandatorio.

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 20 de octubre de 2022.

DIRIGIDO A:
Talleres Aeronáuticos de Reparación, Propietarios y Operadores de aeronaves marca PIPER / CHINCUL, Modelos PA-38-112, todos los S/N.

ANTECEDENTES:

1- El 22/09/2022 una aeronave PA-A-38-112 sufrió un accidente durante el aterrizaje, a causa de la rotura del HOUSING del NLG. Luego de analizar la pieza de la aeronave accidentada, se pudo constatar que la misma colapsó a causa de un proceso de fatiga, por medio del cual una fisura avanzó hasta debilitar la pieza a tal punto, que las cargas generadas en el housing del NLG en el aterrizaje, terminaron por quebrar esta pieza. Según los registros de mantenimiento de la aeronave, 174 hs antes de accidente, al HOUSING se le realizó la inspección indicada en el AMM, Capítulo 32-20-05, 500 HOUR SPECIAL INSPECTION - NOSE GEAR OLEO CYLINDER HOUSING, sin detectarse novedades. A continuación se agregan unas fotografías que muestran cómo se rompió esta pieza.




Figura 11. Extracto de la Advertencia 288/DAG. Fuente: investigación JST

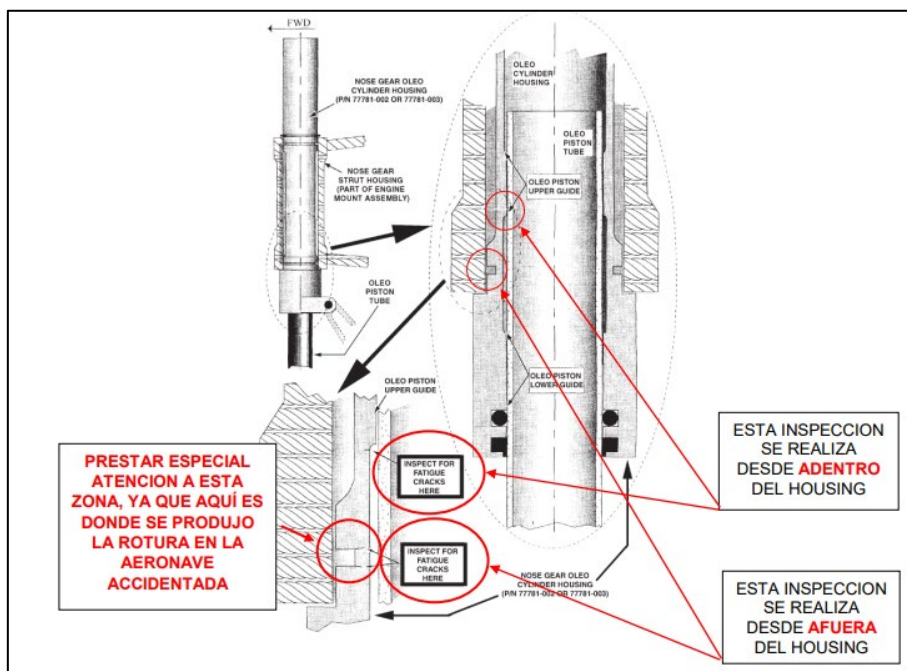


Figura 12. Detalle del lugar de origen de la falla del *housing*. Fuente: Advertencia 288/DAG

Antecedentes de casos similares

El 24 de junio de 1999, el Piper PA-38-112 con matrícula G-BNSL, se accidentó en el Aeropuerto de Edimburgo (Escocia) debido a la rotura del *housing* del tren de aterrizaje de nariz.

La *Air Accidents Investigation Branch (AAIB)* del Reino Unido emitió dos Recomendaciones de Seguridad, las cuales se encuentran en el Boletín 4/2000. A continuación, se presentan las traducciones realizadas por el equipo de investigación:

“[...] Recomendación de Seguridad 2000-7

Con el fin de garantizar que las grietas por fatiga en la ranura de lubricación externa de los cilindros del tren de nariz del Piper PA-38 Tomahawk se detecten durante las inspecciones repetitivas con líquidos penetrantes en servicio; el procedimiento asociado en el Manual de Mantenimiento, y todas las referencias al mismo, deben ser revisados por New Piper Aircraft Inc. para eliminar cualquier confusión con respecto a

la descripción de la parte que es objeto de esta inspección y reinsertarse en el Manual de Mantenimiento.

Recomendación de Seguridad 2000-8

Con el fin de asegurar que las posibles grietas por fatiga que emanan del orificio interno de la pata de nariz en las aeronaves Piper PA-38 Tomahawk se detecten en servicio antes de que se produzca el fallo de la pata, la FAA, en colaboración con New Piper Aircraft Inc. deben incorporar un procedimiento adecuado para identificar las grietas, o alternativamente especificar una vida de servicio para dichos cilindros.”

El 15 de junio de 2003, el Piper PA-38-112 con matrícula G-BMVM, se accidentó en el *Wycombe Air Park* de Buckinghamshire (Reino Unido) debido a la rotura del *housing* del tren de aterrizaje de nariz.

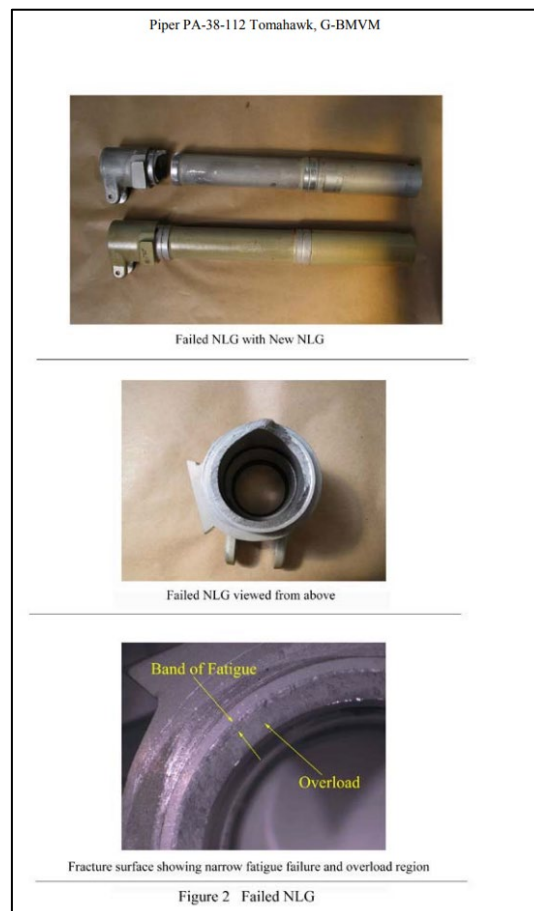


Figura 13. Imagen tomada del Boletín 12/2003 de la AAIB. Fuente: investigación JST

La AAIB emitió dos Recomendaciones de Seguridad en el Boletín 12/2003. A continuación, se presentan las traducciones realizadas por el equipo de investigación:

“[...] Recomendación de Seguridad 2003-94

Para evitar fallas del tren de aterrizaje de nariz en el Piper PA-38 Tomahawk, el fabricante debería cambiar el requisito para realizar una inspección con tintas penetrantes de la ranura de lubricación del housing, donde el intervalo considere a la aeronaves que experimentan un gran número de aterrizajes por hora, pero particularmente aquellos aviones utilizados para realizar operaciones básicas entrenamiento de vuelo, y comunicar que dicha inspección existe a través del servicio apropiado documentación informativa.

Recomendación de Seguridad 2003-95

La CAA debería considerar hacer obligatorio el requisito de realizar una inspección por líquidos penetrantes en la ranura de lubricación del cilindro del tren de nariz del Piper PA-38 Tomahawk, de acuerdo con la documentación del fabricante.”

Partes elegibles para ser utilizadas en una aeronave con Certificación de Tipo

De acuerdo con la Sección 21.8 de las Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC), los artículos aprobados bajo la Parte 21 pueden ser autorizados mediante una Aprobación de Fabricación de Parte (AFP), una Orden Técnica Estándar (OTE), o aprobados junto con los procedimientos de certificación tipo para un producto, o de cualquier otra manera aprobada por la ANAC.

Asimismo, la Sección 21.9 de las RAAC establece que:

“[...] (a) Si una persona tiene el conocimiento, o podría tenerlo, que un artículo de reemplazo o modificación es razonablemente probable que se

instale en un producto con certificado tipo, esta persona no puede producir este artículo a menos que el artículo sea:

- (1) Producido bajo un certificado tipo;
- (2) Producido bajo una aprobación de producción de la ANAC;
- (3) Una pieza estándar (tal como una tuerca, bulón o remache) fabricada de conformidad con especificaciones industriales y/o gubernamentales reconocidas por la ANAC [...]"

Al respecto, la ANAC ha publicado la Circular de Asesoramiento (CA) N.º 21-29C “Detección de partes sospechosas de no estar aprobadas”, disponible en su página web, cuyo propósito es proporcionar información y orientación a la comunidad aeronáutica para la identificación de dichas partes. Esta CA incluye el formulario DA 8120-11 “Informe de partes sospechosas de no estar aprobadas”, el cual se utiliza como medio estándar para informar a la ANAC sobre estas partes.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No aplica.

2. ANÁLISIS

2.1 Introducción

El accidente bajo investigación quedó definido por el colapso estructural del tren de aterrizaje de nariz en la pista del Aeropuerto Internacional Rosario en la fase de aterrizaje de un vuelo de entrenamiento nocturno de una escuela de vuelo.

De acuerdo con lo relevado en el proceso de investigación, no se encontraron aspectos relacionados con la operación de la aeronave que pudieran tener relación de causalidad con lo sucedido por lo que la investigación se abocó a los aspectos técnicos:

- I. La propensión de la parte a presentar procesos de fatiga en dos zonas definidas y conocidas (especialmente en la ranura de lubricación inferior del cilindro del *housing*)
- II. La elegibilidad de la parte que equipaba al LV-ONS y la disponibilidad de partes de reemplazo
- III. La recurrencia de los casos aun cuando la causa es conocida

2.2 Aspectos técnicos-operativos

Rotura del housing del tren de nariz

El análisis visual reveló que el colapso estructural del tren de aterrizaje de nariz se produjo por la rotura del *housing* en la sección del aro de lubricación en la parte inferior del cilindro. Una inspección visual detallada permitió inferir que el tipo de rotura se correspondía con un proceso de fatiga, en lugar de ser resultado de una sobrecarga del componente. No se realizaron ensayos de fractura ya que, al tratarse de una parte con indicios de no estar aprobada para uso aeronáutico, su análisis no habría aportado información representativa para el mantenimiento del componente.

La investigación determinó que el accidente no fue un hecho inédito para el modelo de aeronave, porque la parte afectada estaba sujeta a una tarea de

mantenimiento preventivo. Un año antes del accidente, la ANAC había emitido una Advertencia de Seguridad basada en un evento ocurrido con otro PA-38-112. Asimismo, la AAIB había emitido recomendaciones en los años 2000 y 2003 como resultado de accidentes ocurridos en el Reino Unido.

Los requisitos de mantenimiento preventivo para la parte afectada definen las zonas propensas a fallas por fatiga, así como el intervalo entre inspecciones y los métodos aplicables. La recurrencia de estos casos y las recomendaciones de la AAIB, hace más de 20 años, sugieren que las barreras de defensa propuestas no ofrecen la robustez necesaria para prevenir este tipo de fallas.

El modelo de aeronave cuenta con una producción total de aproximadamente 2.500 unidades, de las cuales alrededor de 200 se fabricaron en la planta de Chincul SACAIFI en Pocitos (provincia de San Juan). Es comúnmente utilizado en el país para la instrucción básica de pilotos, quienes, al tener limitada experiencia, pueden someter los trenes de aterrizaje a mayores esfuerzos. Además, el número de aterrizajes por hora de vuelo es superior al de aeronaves destinadas a otros propósitos.

Las fallas por fatiga se producen cuando un componente es sometido a esfuerzos cíclicos (carga y descarga), donde las partes están sometidas a esfuerzos de tracción. El inicio de estas fallas se origina en puntos de concentración de tensiones. En este caso, el punto de inicio de la falla está determinado por el fabricante, los ciclos de carga están relacionados con el número de aterrizajes, y el esfuerzo de tracción se aplica en cada ciclo sobre la parte delantera del *housing*.

Por lo anterior, se consideran pertinentes las recomendaciones emitidas por la AAIB en los boletines 04/2000 y 12/2003.

Requisitos de aeronavegabilidad

El mantenimiento de la aeronavegabilidad, incluida la sustitución de partes, es responsabilidad del propietario u operador conforme a las regulaciones vigentes.

La Sección 21.8 de las RAAC establece que las partes aprobadas para su instalación en una aeronave pueden haber sido producidas bajo una AFP, una OTE, aprobadas junto con los procedimientos de Certificación Tipo para un producto o mediante otro mecanismo aprobado por la ANAC. Asimismo, la Sección 21.9 define los requisitos aplicables a las partes estándar utilizadas en artículos de reemplazo y modificación.

Los indicios relevados sugieren que la parte instalada en la aeronave LV-ONS al momento del accidente no estaba aprobada para uso aeronáutico. Durante la investigación, se inspeccionaron los *housings* de nariz de cinco aeronaves del mismo modelo, y en cuatro de ellas se hallaron evidencias que indicaban la posible utilización de partes no aprobadas. Entre las irregularidades observadas se identificaron componentes que no eran piezas forjadas, la presencia de marcas de herramientas del proceso de conformado y terminaciones irregulares, entre otros aspectos.

Además, a partir de conversaciones informales con personas vinculadas a tareas de mantenimiento de aeronaves, se tuvo acceso a partes reemplazadas, entre las cuales se identificaron *housings* fabricados en acero y en aluminio, con distintos procesos de conformado (maquinado, colado, entre otros).

Partes sospechosas de no estar aprobadas

El Documento 9760 “Manual de Aeronavegabilidad” de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), en su Capítulo 9, establece medidas para prevenir la aceptación inadvertida de partes no aprobadas.

En este marco, la ANAC publicó la CA 21-29C, que establece el procedimiento para la detección e informe de partes sospechosas de no estar aprobadas, con el objetivo de alertar a otros usuarios.

En el caso de la aeronave LV-ONS, las herramientas disponibles no resultaron efectivas. Con el fin de determinar las razones de la cantidad de *housings* sospechados de no estar aprobados, la investigación relevó distintas plataformas de proveedores de partes aeronáuticas y no encontró partes de reemplazo.

Estado del modelo de aeronaves respecto del housing de nariz en la República Argentina

El colapso estructural del *housing* del tren de nariz del LV-ONS fue el factor desencadenante del accidente. La inspección de la parte y los antecedentes de eventos similares indican que la falla se originó por un proceso de fatiga en el aro de lubricación inferior del cilindro.

El diseño, material y proceso de fabricación de la pieza favorecen el inicio y desarrollo de fisuras por fatiga en puntos específicos. Por esta razón, el Manual de Mantenimiento establece acciones preventivas, complementadas en Argentina por una Advertencia de Seguridad emitida por la ANAC.

Las inspecciones repetitivas para la detección de fisuras se programan en función de la actividad de vuelo, sin diferenciar el tipo de operación de la aeronave. La parte colapsada del LV-ONS había sido inspeccionada conforme a las instrucciones del fabricante y la advertencia de la ANAC, y contaba con 146,2 horas disponibles antes de la siguiente inspección.

El LV-ONS era utilizado para instrucción básica de pilotos en el curso de Piloto Privado de Avión, lo que implica un mayor número de aterrizajes por hora de vuelo en comparación con otras operaciones. Esta característica ya había sido advertida por la AAIB en los Boletines 4/2000 y 12/2003, donde se señalaba que el intervalo de inspección debería definirse en función de los aterrizajes y no únicamente de las horas de vuelo.

Más allá de la periodicidad de las inspecciones, se trata de un componente primario del modelo que requiere monitoreo continuo por la posibilidad de desarrollar una falla por fatiga. Ante la detección de fisuras, la única acción correctiva prevista es el reemplazo de la parte.

En este contexto, la falta de disponibilidad de partes certificadas plantea dos escenarios: mantener la aeronave inoperativa o recurrir a partes alternativas de fabricación no regulada para continuar su operación.

La investigación identificó indicios que sugieren la existencia de un número significativo de aeronaves equipadas con partes no aprobadas. En el caso analizado, la aeronave LV-ONS estaba equipada con una parte sospechada de ser “no aprobada”, pero la falla presentada fue similar a la observada en partes originales, lo que sugiere la necesidad de evaluar posibles modificaciones de diseño.

Finalmente, el sistema diseñado para prevenir el uso de partes no aprobadas no resultó efectivo en este caso. La falta de repuestos certificados ha llevado a la normalización de esta práctica, con usuarios que optan por instalar partes sin certificación como una solución operativa ante la imposibilidad de acceder a repuestos aprobados.

3. CONCLUSIONES

3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente

- ✓ En la fase de aterrizaje, cuando la rueda de nariz hizo contacto con el terreno, se produjo el colapso estructural del *housing* del tren de aterrizaje de nariz
 - ✓ Parte del tren de aterrizaje de nariz se desprendió de la aeronave
 - ✓ La parte colapsada era alcanzada por tareas de mantenimiento preventivo y una advertencia de la ANAC por sucesos de características similares
 - ✓ El tipo de falla tiene relación con procesos de fatiga cuyo origen se presenta en lugares definidos del componente
 - ✓ La pieza colapsada del LV-ONS había sido inspeccionada de acuerdo con los criterios y métodos establecidos en las instrucciones técnicas del fabricante y la advertencia emitida por la ANAC y el colapso se produjo cuando tenía disponibles 146,2 horas para la próxima inspección
 - ✓ La parte instalada en el LV-ONS al momento del accidente presentaba indicios de no estar aprobada para uso aeronáutico
-

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL

4.1 A la Administración Nacional de Aviación Civil

RSO AE-2072-25

La investigación realizada sobre el accidente del Piper PA-38 Tomahawk con matrícula LV-ONS concluyó que el *housing* del tren de nariz podría no contar con la aprobación necesaria para su uso aeronáutico, conforme a la Parte 21 de las Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC) que define los requisitos que deben cumplir las partes de reemplazo para ser elegibles en una aeronave con certificación de tipo. Además, el análisis de varias aeronaves del mismo modelo reveló la presencia de piezas cuyas características sugerían que podrían no cumplir con los requisitos de aprobación establecidos. Por ello, se recomienda:

Evaluar la efectividad de los mecanismos de prevención y control vigentes para asegurar que los propietarios, talleres aeronáuticos de reparación y operadores eviten equipar las aeronaves con partes no aprobadas.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
AÑO DE LA RECONSTRUCCIÓN DE LA NACIÓN ARGENTINA

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: LV-ONS - Informe de Seguridad Operacional

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 33 pagina/s.