

INFORME PROVISIONAL

JIAAC | INVESTIGACIÓN PARA LA SEGURIDAD AÉREA

Fuego/Humo en cabina sin impacto

Privado

Piper PA-28-151, LV-FKO

Estancia La Adela, Puerto Pirámide, Chubut

22 de abril de 2018

18938677/18



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil
Av. Belgrano 1370, piso 12º
Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1093AAO
(54+11) 4382-8890/91
www.argentina.gob.ar/jiaac
info@jiaac.gob.ar

Informe de Seguridad Operacional 18938677/18

Publicado por la JIAAC. En caso de utilizar este material de forma total o parcial se sugiere citar según el siguiente formato Fuente: Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil.

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

ÍNDICE

ADVERTENCIA	5
NOTA DE INTRODUCCIÓN.....	6
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS	8
SINOPSIS.....	9
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	10
1.1 Reseña del vuelo	10
1.2 Lesiones al personal.....	11
1.3 Daños en la aeronave.....	11
1.4 Otros daños	11
1.5 Información sobre el personal	12
1.6 Información sobre la aeronave.....	12
1.7 Información meteorológica	14
1.8 Ayudas a la navegación	14
1.9 Comunicaciones	14
1.10 Información sobre el lugar del suceso	14
1.11 Registradores de vuelo.....	15
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	16
1.13 Información médica y patológica.....	16
1.14 Incendio.....	17
1.15 Supervivencia.....	19

1.16	Ensayos e investigaciones	19
1.17	Información orgánica y de dirección.....	25
1.18	Información adicional	25
1.19	Técnicas de investigaciones útiles o eficaces.....	26
2.	ANÁLISIS	27
3.	CONCLUSIONES.....	27
4.	RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL	27

ADVERTENCIA

La misión de la Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) es determinar las causas de los accidentes e incidentes acaecidos en el ámbito de la aviación civil cuya investigación técnica corresponde instituir. Este informe refleja las conclusiones de la JIAAC, con relación a las circunstancias y condiciones en que se produjo el suceso. El análisis y las conclusiones del informe resumen la información de relevancia para la gestión de la seguridad operacional, presentada de modo simple y de utilidad para la comunidad aeronáutica.

De conformidad con el Anexo 13 –Investigación de accidentes e incidentes de aviación– al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, ratificado por Ley 13891, y con el Artículo 185 del Código Aeronáutico (Ley 17285), la investigación de accidentes e incidentes tiene carácter estrictamente técnico y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

Esta 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 por otros organismos u organizaciones en relación al accidente.

NOTA DE INTRODUCCIÓN

La Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) ha adoptado el modelo sistémico para el análisis de los accidentes e incidentes de aviación.

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

Las premisas centrales del modelo 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 constituyen los factores desencadenantes o inmediatos del evento. Estos son 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/o las fallas técnicas del equipamiento. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, normativa (incluyendo procedimientos) y entrenamiento.
- ✓ Finalmente, los factores 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 generalmente alejados en el tiempo y el espacio del momento de desencadenamiento del evento. Son denominados factores sistémicos y 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 seguridad operacional por parte de la organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

La investigación que se detalla en este informe se basa en el modelo sistémico. Tiene el objetivo de identificar los factores relacionados con el accidente, así como a otros factores de riesgo de seguridad operacional que, aunque sin relación de causalidad en el suceso investigado, tienen potencial desencadenante bajo otras circunstancias operativas. Lo antedicho, con la finalidad de formular recomendaciones sobre acciones viables, prácticas y efectivas que contribuyan a la gestión de la seguridad operacional.

LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS¹

ANAC: Administración Nacional de Aviación Civil

CETA: Certificado de Explotación de Trabajo Aéreo

CFR: Código de los Reglamentos Federales

FAA: *Federal Aviation Administration*

FAR: *Federal Aviation Regulation*

JIAAC: Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil

LIMF: Laboratorio de Investigaciones de Metalúrgica Física

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional

P/N: Número de Pieza

RAAC: Regulaciones Argentinas de Aviación Civil

UTC: Tiempo Universal Coordinado

UTI: Unidad de Terapia Intensiva

¹ Con el propósito de facilitar la lectura del presente informe se aclaran por única vez las siglas y abreviaturas utilizadas en inglés. En muchos casos las iniciales de los términos que las integran no se corresponden con los de sus denominaciones completas en español.

SINOPSIS

Este informe detalla los hechos y circunstancias en torno al accidente experimentado por la aeronave LV-FKO, un Piper PA-28-151, en Puerto Pirámide (Chubut), el 22 de abril de 2018 a las 20:35 horas², durante un vuelo de aviación general de recreación.

El informe presenta cuestiones de seguridad operacional relacionadas con el mantenimiento de la aeronave y la utilización de componentes y material no aeronáutico.

El informe incluye una recomendación de seguridad operacional dirigidas a los propietarios de aeronaves y talleres de mantenimiento.



Figura 1. Restos de la aeronave accidentada

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 22 de abril de 2018 la aeronave matrícula LV-FKO, un Piper PA-28-151, despegó del aeropuerto El Tehuelche (Puerto Madryn, Chubut) aproximadamente a las 20:30 horas, para realizar un vuelo local de aviación general sobrevolando Península Valdés. Luego de volar aproximadamente 15 minutos en condiciones de vuelo visual, recorriendo la costa del Golfo Nuevo y en proximidades de la localidad de Puerto Pirámide, estando la aeronave nivelada a 4000 ft de altitud, se produjo un incendio dentro de la cabina de la aeronave, que no pudo ser controlado. El piloto realizó un descenso y aterrizaje de emergencia en un terreno no preparado.



Figura 2. Derrotero aproximado del vuelo de la aeronave

Como consecuencia del incendio fallecieron los 3 pasajeros que acompañaban al piloto y la aeronave se destruyó.

1.2 Lesiones al personal

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	0	3	0	3
Graves	1	0	0	1
Leves	0	0	0	0
Ninguna	0	0	0	0

Tabla 1

1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula

Destruída.

1.3.2 Motor

Destruído.

1.3.3 Hélice

Daños de importancia.

1.4 Otros daños

No hubo.

1.5 Información sobre el personal

La certificación del piloto cumplía con la reglamentación vigente.

Piloto	
Sexo	Masculino
Edad	26 años
Nacionalidad	Argentino
Licencias	Piloto privado de avión
Habilitaciones	Monomotores terrestres
Certificación médica aeronáutica	Clase 2 Válida hasta el 30/06/2018

Tabla 2

Su experiencia era la siguiente:

Horas de vuelo	General
Total general	220
En el modelo de aeronave	15
En el día del suceso	1

Tabla 3

1.6 Información sobre la aeronave

La aeronave estaba certificada de conformidad con la reglamentación vigente. La documentación y los registros de mantenimiento de la aeronave estaban a bordo de esta y se destruyeron en el incendio.

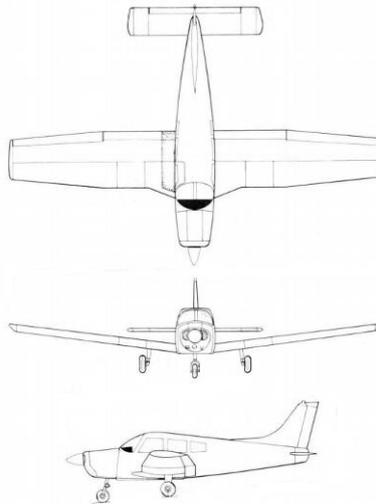


Figura 3. Perfil de la aeronave

Aeronave		
Marca	Piper	
Modelo	PA-28-151	
Categoría	Avión	
Fabricante	Piper Aircraft Inc.	
Año de fabricación	1975	
Número de serie	28-7513524	
Peso máximo de despegue	1.055 kg	
Peso máximo de aterrizaje	1.055 kg	
Peso vacío	691,8 kg	
Fecha del ultimo peso y balanceo	19/11/2014	
Certificado de matrícula	Propietario	Privado
	Fecha de expedición	11/02/2014
Certificado de aeronavegabilidad	Clasificación	Estándar
	Categoría	Normal
	Fecha de emisión	19/11/2014
	Fecha de vencimiento	Sin fecha

Tabla 4

Motor	
Marca	Lycoming
Modelo	O-320-D3G
Número de serie	L7476-39A

Tabla 5

Hélice	
Marca	Sensenich
Modelo	74-DM-6
Número de serie	A57268

Tabla 6

El peso y el balanceo de la aeronave al momento del accidente no es relevante para la investigación de este suceso.

1.7 Información meteorológica

No relevante.

1.8 Ayudas a la navegación

No aplica.

1.9 Comunicaciones

No aplica.

1.10 Información sobre el lugar del suceso

La aeronave aterrizó en un terreno no preparado en la estancia La Adela, en la localidad de Puerto Pirámide (Chubut).

Lugar del suceso	
Ubicación	Estancia La Adela, Puerto Pirámide (Chubut)
Coordenadas	42° 32' 31" S – 064° 19' 23" W
Superficie	Pedregullo y arbustos dispersos
Elevación	3 m

Tabla 7

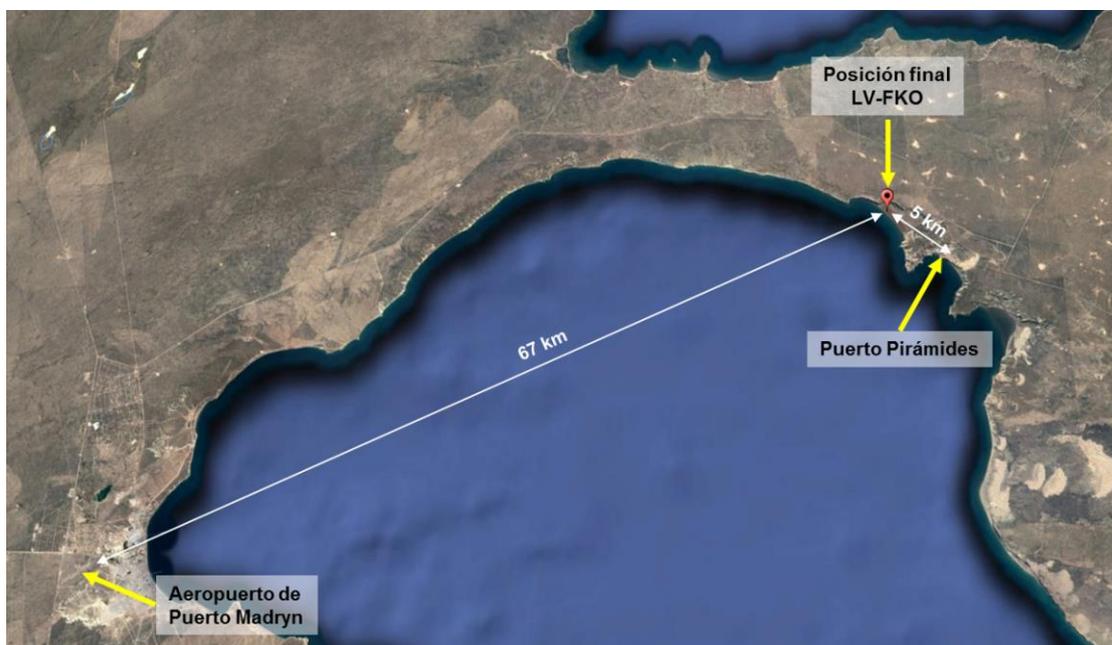


Figura 4. Ubicación del lugar del accidente.

1.11 Registradores de vuelo

No aplica.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La aeronave aterrizó con rumbo 140° sobre un terreno no preparado de canto rodado a orillas del Golfo Nuevo. Durante el recorrido la aeronave atravesó vegetación y se le desprendió el carenado del tren de nariz. Luego de recorrer aproximadamente 385 m, la aeronave se detuvo con rumbo 232° y se destruyó por el incendio.

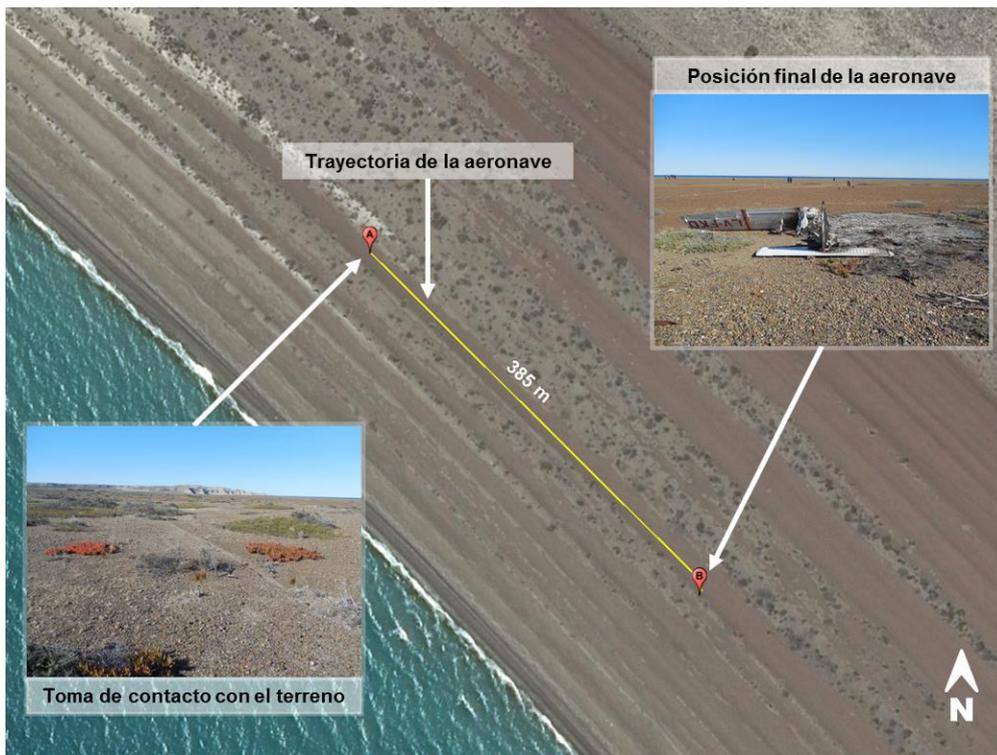


Figura 5. Detalles de la trayectoria de la aeronave al aterrizar

1.13 Información médica y patológica

No se detectó evidencia médico-patológica del piloto relacionado con el accidente.

1.14 Incendio

El incendio de la aeronave comenzó mientras que esta se encontraba en vuelo. El informe emitido por la Asociación Bomberos Voluntarios de Trelew detalla que el foco ígneo se generó dentro de la cabina de la aeronave, propagándose hacia el exterior.

El inicio de la actividad ígnea se produjo en la batería que se encontraba ubicada debajo del asiento trasero de pasajeros del lado derecho. En el lugar donde se halló la batería no se encontraron restos de cobertura de protección que la resguarde del contacto con los elementos metálicos (resortes) del asiento de pasajeros. El propietario manifestó que la cobertura era de plástico, por lo que se supone que se fundió en el incendio.

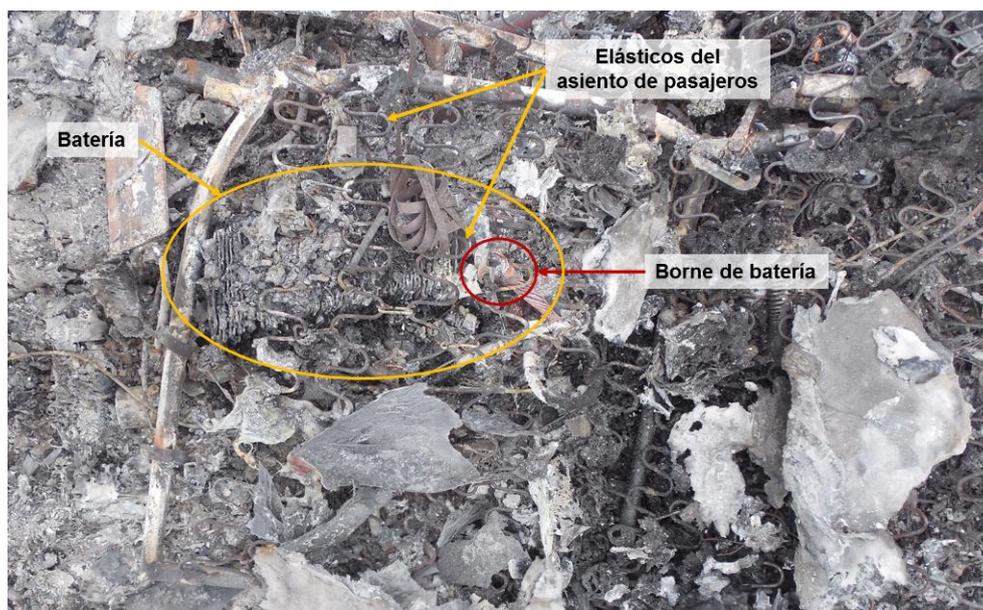


Figura 6. Imagen de los restos del asiento y de la batería

Se pudo observar en una de las conexiones de la batería (bornes tipo mariposa), restos de posible contacto con partes de los resortes del asiento de pasajeros. El contacto de estos componentes pudo haber generado un desperfecto eléctrico que generó el calentamiento e inicio del incendio del asiento. Estos componentes fueron retirados para su análisis en el laboratorio.



Figura 7. Borne de la batería

El matafuego portátil de la aeronave era de 1 kg de capacidad de agente extintor a base de HCFC-123. Este se encontró en el sector trasero de la cabina de la aeronave, por detrás del respaldo del asiento trasero de pasajeros (sector de bodega). El mismo se encontraba con daños de consideración por el accionar del foco ígneo, sin su contenido de agente extintor. No se pudo comprobar si la ausencia del agente extintor se produjo a raíz de la quema por el incendio o al accionamiento de este. El piloto manifestó que no había escuchado que el mismo haya sido utilizado cuando se lo pasó a los pasajeros ante la emergencia.

MELISAM
EXTINTORES

Extintores presurizados a base de HCFC 123

Especificaciones técnicas	
Capacidad nominal	1 Kg 3"
Peso extintor con carga	2.0 kg
Altura (mm)	370
Ancho (mm)	93
Profundidad (mm)	74
Potencial extintor	CONSULTAR
Norma IRAM	3504
Rosca de la válvula	M22
Presión de ensayo	2.0 Mpa
Presión de servicio	0.8 Mpa

Figura 8. Especificaciones técnicas del extintor de la aeronave

1.15 Supervivencia

El piloto pudo abandonar la aeronave por sus propios medios con lesiones graves producto de las quemaduras e inhalación de gases y fue socorrido por personas que se encontraban en proximidades de donde se produjo el accidente. Fue trasladado al hospital de Puerto Pirámide donde se le realizaron los primeros auxilios, posteriormente fue trasladado al hospital de Puerto Madryn, donde permaneció internado varios días hasta ser derivado al Instituto del Quemado en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

El pasajero que iba ubicado en el asiento de copiloto pudo abandonar la aeronave con ayuda del piloto, se encontraba con lesiones graves producto de las quemaduras e inhalación de gases. Al igual que el piloto, fue trasladado inicialmente al hospital de Puerto Pirámide donde le realizaron los primeros auxilios, posteriormente fue trasladado al hospital de Puerto Madryn. Luego de 6 días de tratamiento en la Unidad de Terapia Intensiva (UTI), el pasajero falleció.

Las dos pasajeras que iban ubicados en el asiento trasero de la aeronave fallecieron sin poder abandonar la aeronave. Las autopsias indicaron que los decesos se produjeron por inhalación de humo y fuego.

El piloto pudo comunicarse con un instructor del aeroclub de Puerto Madryn y con propietario de la aeronave, informando su posición, lo que facilitó la búsqueda.

1.16 Ensayos e investigaciones

El laboratorio de la JIAAC realizó una inspección detallada de los restos de la batería a fin de determinar las características de esta y si corresponde con el tipo de batería aprobada por el fabricante.

De acuerdo al catálogo de partes del fabricante de la aeronave, la batería que debe ser instalada en la aeronave pueden ser las P/N 450-030 y 450-035, ambas de níquel/cadmio de 12 voltios, y de 25 y 35 amperios-hora respectivamente. Según lo obtenido de los registros de mantenimiento de uno de los talleres que trabajó en la aeronave, tenía instalada una batería marca Gill, modelo G-35.

Se compararon los restos de la batería de la aeronave con una batería Gill G-35 de uso aeronáutico. Se tomaron las dimensiones externas, la batería Gill G-35 tiene una altura de 185 mm y los restos de la batería de la aeronave tienen una altura aproximada entre 190 y 200 mm.

Ambas baterías poseen una estructura de 6 vasos, equivalentes a 12 voltios, con 11 placas por vaso, siendo las placas de los restos de la batería encontrada en la aeronave de mayor tamaño.

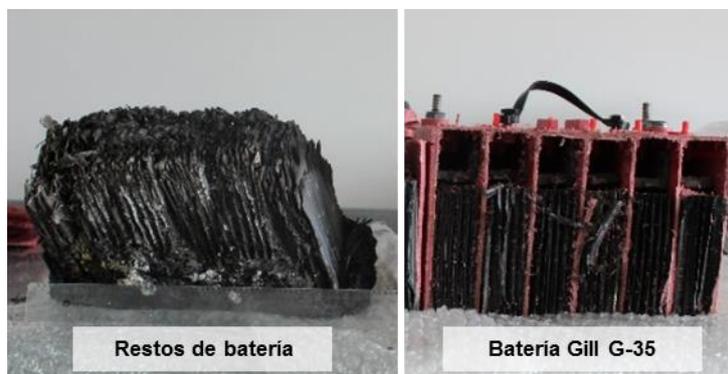


Figura 9. Estructura interna de baterías

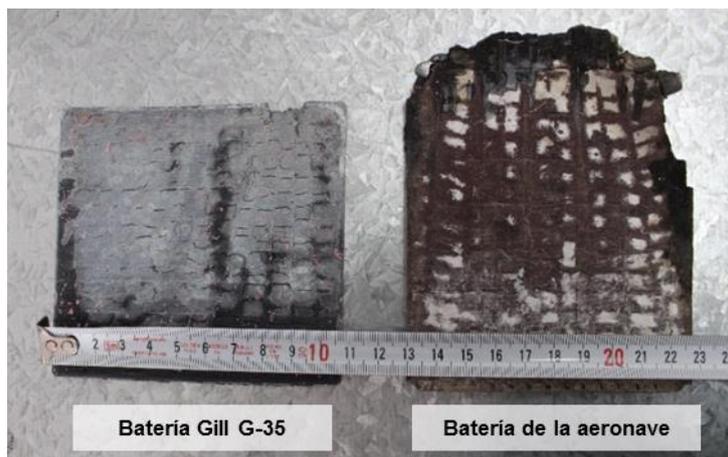


Figura 10. Comparación de placas de las baterías de batería

Los terminales de los cables encontrados en la aeronave disponían de bornes tipo hembra de uso automotor para conectarse a los bornes de la batería. Los terminales de los cables de batería utilizadas en aeronáutica se conectan directamente sobre los bornes de la batería dado que, el tipo de borne posee una barra roscada para la conexión del terminal del cable.



Figura 11. Comparación de bornes de batería

El Laboratorio de Investigaciones de Metalúrgica Física (LIMF) de la Universidad Nacional de La Plata realizó un ensayo a fin de evaluar un posible contacto con descarga eléctrica entre el conector del cable de la batería de la aeronave y los elásticos metálicos del asiento trasero de la aeronave.

Se realizó el análisis químico cualitativo del material correspondiente a la mariposa del conector de la batería. El material resultó ser de base ferrosa, evidenciando oxidación superficial. La microestructura de este material resulta ferrítica-perlítica, típica de un acero al carbono.

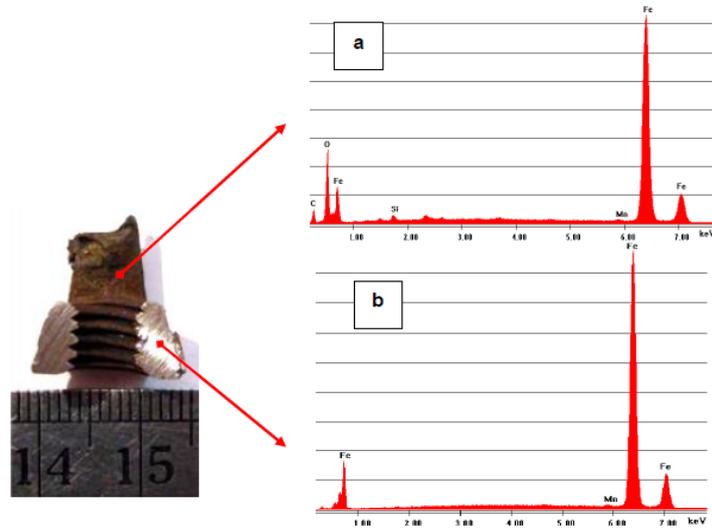


Figura 12. Análisis químico cualitativo del material de la mariposa del conector de la batería
(a) Superficial (b) Corte longitudinal

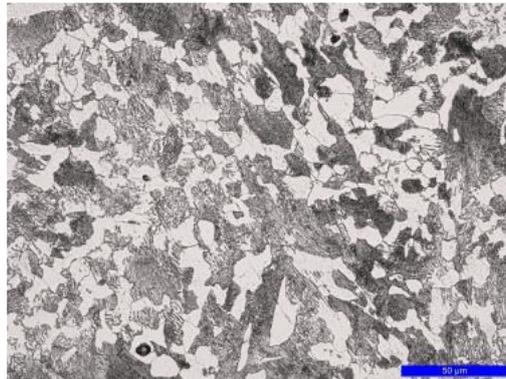


Figura 13. Micrografía óptica (500x) del material de la mariposa del conector de la batería

El análisis macrográfico de la mariposa del conector evidenció oxidación superficial debido a exposición a llama y alta temperatura, y presencia de material que ha fundido y solidificado sobre una de las alas de la mariposa. Se evidenció la presencia de una estructura de solidificación (dendrítica) y gran cantidad de porosidad, signos de que el material ha sufrido fusión y posterior solidificación en atmósfera oxidante.



Figura 14. Detalle de la mariposa del conector de la batería

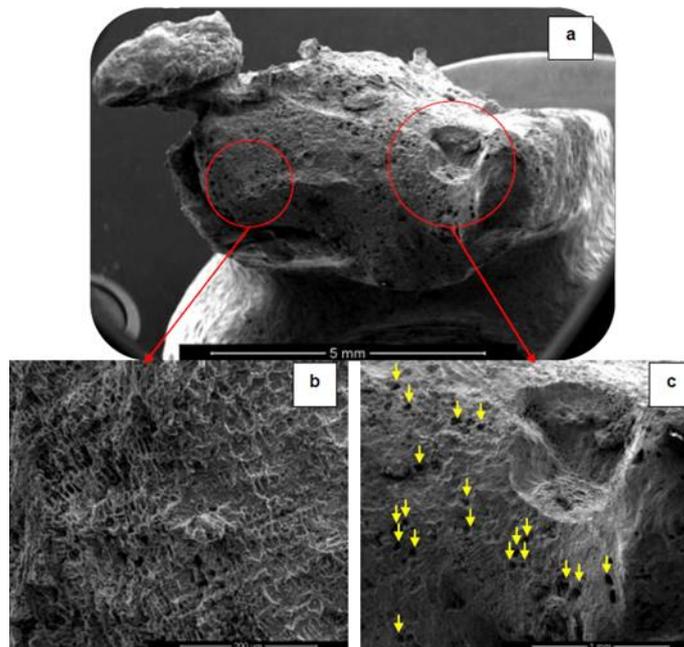


Figura 15. Imagen SEM del ala de la mariposa con estructura de solidificación dendrítica (b) y gran cantidad de porosidad (c)

La aeronave tenía el tapizado del interior de la cabina de pasajeros reacondicionado. De acuerdo a lo comentado por el personal que realizó el trabajo durante la entrevista, los materiales utilizados en la aeronave no poseían características ni tratamiento ignífugo.

El propietario manifestó que la aeronave disponía de un alojamiento para la batería con una cobertura de material plástico que la cubría en su totalidad. Se le consultó si por debajo del asiento había algún componente que reforzara y evite el posible contacto de los resortes del asiento con el lugar donde se encontraba la batería, a lo que informó que no lo había.

El piloto manifestó que ese día había trasladado la aeronave desde el aeródromo de Trelew hasta el aeropuerto Almirante A. Zar de esa localidad, donde cargó combustible, completando los tanques de la aeronave. Posteriormente despegó hacia el aeropuerto El Tehuelche donde lo esperaban los pasajeros para realizar el vuelo recreativo por la zona de la Península Valdés. En todas las puestas en marcha de la aeronave no se manifestaron inconvenientes o fallas relacionadas con el sistema eléctrico o específicamente con la batería.

El vuelo del accidente se inició sin inconvenientes en el aeropuerto El Tehuelche, donde en la plataforma comercial subieron a la aeronave los 3 pasajeros, las dos mujeres se ubicaron en los asientos traseros y el hombre en el asiento a la derecha del piloto. Inicialmente sobrevolaron la ciudad de Puerto Madryn dirigiéndose hasta la zona de Playa Paraná, desde ahí retornaron hasta la vertical de la ciudad, para dirigirse sobrevolando la costa del Golfo Nuevo hasta la localidad de Puerto Pirámides. Cabe mencionar que la costa de la península del lado del Golfo Nuevo se caracteriza por ser de acantilados altos y las playas con rocas (restingas). El piloto comentó que este recorrido le había llevado unos 15 minutos de vuelo y alcanzó una altitud de 4000 ft.

El incendio se desató sin manifestaciones previas de presencia de humo u olores que alertaran de la situación. En pocos segundos la cabina se colmó de humo y los pasajeros alertaron de altas temperaturas y fuego abordo. En ese momento el piloto le pasó a su acompañante el matafuego que se encontraba debajo de sus piernas, y este se lo pasó a las pasajeras que se encontraban en la parte trasera, pero no escuchó que el extintor haya sido accionado.

Dada la situación desatada en la cabina de la aeronave y a la gran cantidad de humo, el piloto abrió la ventanilla de ventilación que se encuentra a su izquierda, por la que

pudo ventilarse y respirar. Con la poca visibilidad que disponía pudo divisar la playa de cantos rodados (piedras) que se encontraba a su frente y consideró apta para realizar un aterrizaje de emergencia. El aterrizaje se realizó sin inconvenientes.

Una vez detenida la aeronave, ayudó a su acompañante a salir de la aeronave y alejarse del fuego, pero no pudo ayudar a las pasajeras ubicadas en la parte trasera de la aeronave.

1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave era propiedad de un particular y era utilizada para vuelos de recreación bajo las exigencias de las Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC) Parte 91 "Reglas de vuelo y operación general".

El propietario de la aeronave manifestó que había comenzado los trámites para disponer de un Certificado de Explotador de Trabajos Aéreos (CETA), al que pretendía afectar la aeronave y utilizarla para paseos turísticos aéreos. Al momento del accidente no se había extendido esa certificación.

1.18 Información adicional

La Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC) a través de la RAAC Parte 23 "Estándares de aeronavegabilidad: aviones categoría Normal, Utilitaria, Acrobática y Commuter" adoptó íntegramente la Parte 23 (FAR 23) del Código de los Reglamentos Federales (CFR) Título 14 de los Estados Unidos de Norteamérica para la emisión de los Certificados Tipo de los aviones de estas categorías.

Esta norma en el punto 23.2325 - *Fire protection*, inciso b) establece que los materiales utilizados en los compartimientos accesibles en vuelo para este tipo de aeronave deben ser resistentes al fuego.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

La caracterización de los materiales correspondientes a componentes de la batería se realizó mediante los siguientes estudios:

- ✓ Espectroscopía dispersiva en energías (EDS)
 - ✓ Microscopía óptica
 - ✓ Microscopía electrónica de barrido analítica
-

2. ANÁLISIS

3. CONCLUSIONES

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL

Buenos Aires, 23 de abril 2019