

INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Expediente: EX-2022-101897044- -APN-DNISAE#JST

Suceso: Accidente

Título: Relacionado con combustible. Cessna A-182-N, matrícula LV-JED, costa este de la laguna Mar Chiquita, provincia de Córdoba

Fecha y hora del suceso: 25 de septiembre de 2022 a las 21:10 horas (UTC)

Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Aeronáuticos

Junta de Seguridad en el Transporte

Florida 361

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1005AAG

(54+11) 4382-8890/91

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-JED. Costa este de laguna Mar Chiquita, provincia de Córdoba. Fuente: Junta de Seguridad en el Transporte, 2024.

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

ÍNDICE

SOBRE LA JST	4
SOBRE EL MODELO SISTÉMICO DE INVESTIGACIÓN	5
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS	7
INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL	8
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	9
1.1 Reseña del vuelo	9
1.2 Investigación.....	9
2. ANÁLISIS.....	16
3. CONCLUSIONES.....	17
3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el incidente	17
3.2 Conclusiones referidas a otros factores de riesgo de seguridad operacional identificados por la investigación	17
4. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	18

SOBRE LA JST

La misión de la Junta de Seguridad en el Transporte (JST) es mejorar la seguridad a través de la investigación de accidentes e incidentes y la emisión de recomendaciones de acciones eficaces. Mediante la investigación sistémica de los factores desencadenantes, se evita la ocurrencia de accidentes e incidentes de transporte en el futuro.

De conformidad con la [Ley N.º 27.514](#) de seguridad en el transporte, la investigación de todo suceso tiene un carácter estrictamente técnico y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

Según el artículo 26 de la [Ley N.º 27.514](#), la JST puede realizar estudios específicos, investigaciones y reportes especiales acerca de la seguridad en el transporte.

Esta investigación ha sido efectuada con el único objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo estipula la ley de creación de la JST.

Los resultados de este Informe de Seguridad Operacional no condicionan ni prejuzgan investigaciones paralelas de índole administrativa o judicial que pudieran ser iniciadas por otros organismos u organizaciones con relación al presente suceso.

SOBRE EL MODELO SISTÉMICO DE INVESTIGACIÓN

La JST ha adoptado el modelo sistémico para el análisis de los accidentes e incidentes de transporte modales, multimodales y de infraestructura conexa.

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.

Las premisas centrales del modelo sistémico de investigación de accidentes 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 constituyen el punto de partida de la investigación y son analizados con referencia a las defensas del sistema de transporte junto a otros factores, que en muchos casos se encuentran alejados en tiempo y espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento.
- Las defensas del sistema de transporte procuran detectar, contener y ayudar a recuperar 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 o la ocurrencia de fallas técnicas, así como 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.

En consecuencia, la investigación basada en el modelo sistémico tiene el objetivo de identificar los factores relacionados con el accidente, así como otros factores de riesgo de seguridad operacional 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 (RSO) que promuevan acciones viables, prácticas y efectivas.

LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS¹

ACC: Control de Área Córdoba

ANAC: Administración Nacional de Aviación Civil

ARMCC: Centro de Control de Misión Argentina

ASO: Acciones de Seguridad Operacional

ATSB: *Australian Transport Safety Bureau*

EANA: Empresa Argentina de Navegación Aérea

ELT: Radiobaliza de emergencia

JST: Junta de Seguridad en el Transporte

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional

RPM: Revoluciones por minuto

SAR: Servicio de búsqueda y salvamento

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.

INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Fecha	25/09/2022	Lugar	Costa este de la laguna Mar Chiquita, a 35 km al NNO de Morteros (provincia de Córdoba)	Coordenadas			
Hora UTC	21:10 ²			S	30°	24'	22"
				W	62°	10'	50"

Categoría	Relacionado con combustible (FUEL)	Fase de Vuelo	En Ruta / Crucero	Clasificación		
				Accidente		

Aeronave				Matrícula	LV-JED
Tipo	Avión	Marca	Cessna	Modelo	A-182-N
Propietario	Privado			Daños	Leves
Operación	Aviación general - Placer				

Tripulación	
Función	Tipo de Licencia
Piloto	Piloto privado de avión

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	0	0	0	0
Graves	0	0	0	0
Leves	0	0	0	0
Ninguna	1	5	0	6

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 25 de septiembre de 2022 la aeronave matrícula LV-JED, un Cessna A-182-N, despegó del aeródromo privado Campo San José (Morteros, provincia de Córdoba) a las 20:45 horas para llevar a cabo un vuelo de aviación general de placer.

Luego de 25 minutos de vuelo, el piloto percibió una pérdida de potencia en el motor y decidió realizar un aterrizaje de emergencia sobre la costa este de la laguna Mar Chiquita (provincia de Córdoba).

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



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

1.2 Investigación

En la entrevista realizada, el piloto manifestó que a las 20:45 horas despegó del aeródromo privado Campo San José en su aeronave Cessna A-182-N Skylane (avión monomotor de cuatro plazas) hacia la zona de la laguna Mar Chiquita para realizar un vuelo recreativo y de fotografía. Después de aproximadamente 25 minutos de vuelo, comenzó a notar una pérdida

de potencia y aceleraciones bruscas en el motor. En ese contexto, decidió realizar un aterrizaje de emergencia en una zona plana y libre de obstáculos sobre la costa este de la mencionada laguna, aproximadamente a 43 kilómetros del aeródromo de donde despegó. La aeronave aterrizó y se desplazó varios metros hasta detenerse por completo en un área de terreno blando, lo que ocasionó que la hélice impactara contra el terreno y el motor se detuviera abruptamente.



Figura 2. Lugar del suceso. Fuente: investigación JST



Figura 3. Vista general de la aeronave LV-JED en el lugar del suceso. Fuente: investigación JST

Búsqueda y rescate de la aeronave

A las 21:33 horas, el servicio de búsqueda y salvamento (SAR) de la Empresa Argentina de Navegación Aérea (EANA) recibió la activación de la radiobaliza de emergencia (ELT) por parte del Centro de Control de Misión Argentina (ARMCC) de la Fuerza Aérea Argentina. Al mismo tiempo, la aeronave accidentada se comunicó por radio con otra aeronave que realizaba un vuelo comercial sobre la zona de la laguna Mar Chiquita, la cual retransmitió la ubicación del accidente.

El Centro de Control de Área Córdoba (ACC) transmitió la información al SAR, que se contactó con el cuartel de bomberos de la localidad de Morteros (provincia de Córdoba) y solicitó el despliegue de medios para la recuperación de las 6 personas a bordo de la aeronave. Además, el personal de bomberos de la localidad de San Guillermo (provincia de Santa Fe) se sumó a las tareas de búsqueda y salvamento.

A las 00:30 horas, el SAR recibió la confirmación del personal de bomberos sobre el rescate de cinco ocupantes, todos en buen estado de salud. Solo quedaba localizar a un adulto que había abandonado la zona del accidente en busca de asistencia.

A la 01:40 horas, el personal de bomberos informó al SAR que habían localizado y recuperado al último adulto extraviado, quien se encontraba en buen estado de salud, por lo que se dio por finalizada la operación de búsqueda y rescate.

Ensayos en la aeronave

La aeronave fue trasladada del lugar del suceso al hangar del propietario donde personal de un taller aeronáutico realizó una evaluación de las condiciones en que se encontraba. Se realizó una puesta en marcha del motor con una hélice alternativa, todos los parámetros de operación del motor resultaron sin novedad (ralentí, RPM intermedias, prueba de magnetos, paso de hélice, aire caliente y reacción del motor a aceleraciones y desaceleraciones). Además, se realizó una medición de compresión diferencial que resultó dentro de los parámetros normales. Se verificó el estado del filtro de combustible, estaba limpio. Por último, se realizó una prueba del sistema de aire caliente de carburador con funcionamiento correcto y se verificó el filtro de entrada de aire que se encontraba limpio. Al respecto del aire caliente, no fue posible determinar si éste fue utilizado durante la operación de la aeronave.

Se inspeccionaron las tomas de tren de aterrizaje de nariz, bancada de motor, ruedas y hélice que tenía una pala levemente doblada. En el capot se encontró una leve abolladura en la zona inferior y el carenado de la rueda de nariz roto.



Figura 4. Daños en la hélice y carenado de tren de nariz. Fuente: investigación JST

Formación de hielo en carburador

El informe meteorológico provisto por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) indicó que en el lugar del suceso las condiciones de engelamiento para nivel de vuelo (FL) 065 y 049 eran las siguientes:

FL	Temperatura (°C)	Temperatura de rocío (°C)	Dirección e intensidad del vector viento (grados/nudos)	Observaciones obtenidas a partir del ábaco de engelamiento
065	6,0	-0,8	170°/07 nudos	Engelamiento severo en motores con carburador para cualquier potencia
049	10,8	0,1	170°/09 nudos	Engelamiento moderado en motores con potencia de crucero y severo con potencia de descenso

Tabla 1

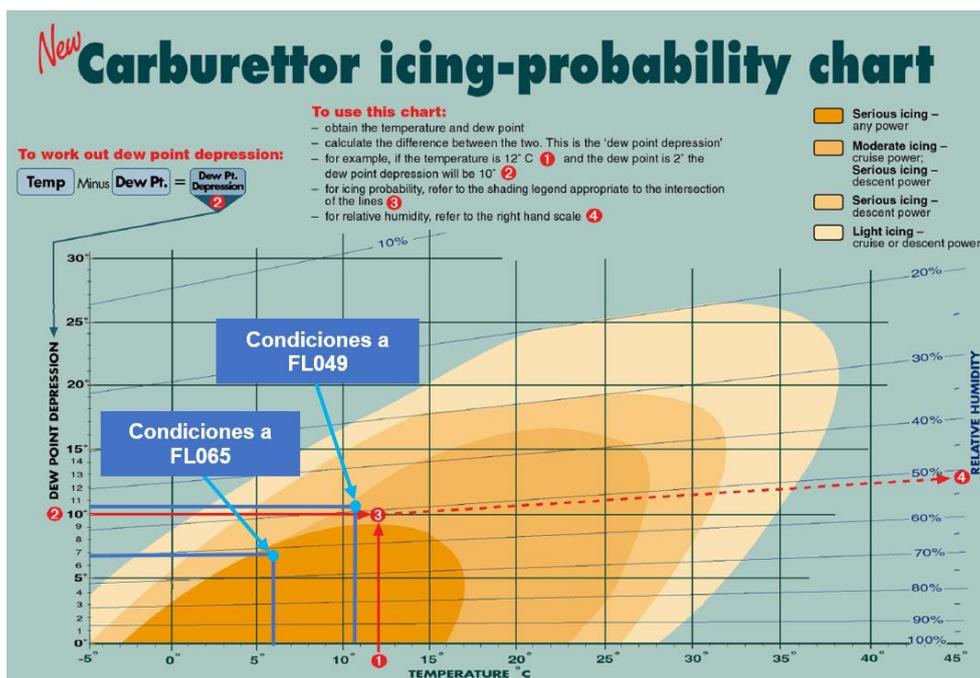


Figura 5. Ábaco de formación de hielo en carburador. Fuente: Agencia Australiana de Seguridad en el Transporte³.

Según el Documento 9756, Manual de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación, parte III, de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI):

“Capítulo 5 - ENTORNO OPERACIONAL, 5.4 ENGELAMIENTO

Engelamiento en vuelo

5.4.55 El engelamiento en vuelo puede dividirse en dos tipos: hielo estructural y del motor. El hielo estructural degrada la performance de la aeronave cuando gotas de agua subenfriadas golpean la superficie de la aeronave. [...] El hielo en el motor puede degradar el empuje o la producción de energía por el sistema moto propulsor al privarlo de aire.

³ https://www.atsb.gov.au/sites/default/files/media/56519/carb_icing.pdf

Hielo en el motor

5.4.76 [...] El engelamiento del motor de la aeronave generalmente se divide en dos categorías: engelamiento por inducción y por admisión. El engelamiento por inducción se refiere al hielo que se forma dentro del carburador de un motor alternativo cuando el enfriamiento relacionado con los efectos Venturi y la evaporación de combustible causan la condensación y la congelación o deposición atmosférica. Este tipo de engelamiento se produce con más frecuencia en aire claro y temperatura ambiente muy por encima del punto de congelación. Esto no requiere agua líquida en la atmósfera ni temperaturas de congelación.

5.4.77 El engelamiento por admisión es un tipo específico de hielo estructural que se forma en las tomas de aire de los motores alternativos o de reacción. Ambos tipos de engelamiento pueden bloquear el aire que va al motor, reduciendo la potencia o el empuje o tracción disponibles. [...]

5.4.78 La pérdida de potencia en un motor alternativo puede causar la formación de hielo en el sistema de inducción, bloqueando la fuente de aire que va al motor. Cuando agua subenfriada entra en contacto con componentes del sistema de inducción de aire del motor que están enfriados a temperaturas inferiores al punto de congelación puede producirse una cantidad de hielo importante. Esto requiere la misma condición que favorece la formación de hielo estructural. En realidad, es hielo estructural que se forma en áreas que bloquean el flujo de aire del carburador al motor. Este hielo puede formarse en las tomas de aire, filtros de aire y sobre los componentes estructurales del sistema de inducción o donde los aumentos en la velocidad local causan una disminución de la presión estática en el ambiente local y la correspondiente disminución de temperatura. Si el descenso de temperatura es mayor que el déficit del punto de rocío, la humedad del aire se condensará. Si la temperatura de la superficie es inferior a la del punto de congelación, la humedad puede congelarse cuando entra en contacto con la superficie o formarse directamente en el aire como escarcha. Esto puede ocurrir en el Venturi del carburador o alrededor de una válvula de admisión parcialmente cerrada. Cuanto más cerrada está la válvula, mayor será la velocidad necesaria para mantener un flujo constante de aire. [...] Un descenso de

temperatura más importante está asociado con la evaporación de combustible donde entra en el carburador. [...] Una vez más, si el diferencial de temperatura-punto de rocío es suficientemente pequeño, el vapor de agua en el aire se condensará. Si la temperatura es inferior al punto de congelación, se formará hielo sobre las estructuras dentro del sistema de inducción. A medida que el paso de la mezcla de combustible y aire al motor se hace más pequeño, la potencia útil del motor disminuye. La presión de admisión y, para las aeronaves con hélice de paso fijo, el número de revoluciones por minuto disminuirá.

5.4.79 El motor también puede comenzar a funcionar irregularmente. A medida que el hielo continúa aumentando, la abertura para el paso de la mezcla de combustible y aire puede cambiar suficientemente como para impedir el funcionamiento del motor y este se detendrá. La prueba respecto a la existencia de englamamiento del motor es fundamentalmente circunstancial. [...]

Capítulo 12 - EXAMEN DEL SISTEMA MOTOPROPULSOR

Formación de hielo en el carburador

12.3.3 [...] La presencia de hielo en el carburador generalmente la indica una disminución gradual de la potencia, chisporroteo, petardeo, disminución y aumento erráticos en rpm, operación difícil intermitente, escape emitiendo a menudo humo negro (mezcla demasiado rica). En algunos motores la formación de hielo en el carburador ocurrirá cuando la humedad relativa sea elevada (superior al 60%) con buen tiempo, soleado y a menudo templado (15/20°C).

2. ANÁLISIS

Debido a que posterior al accidente no se detectó ninguna falla en los componentes del sistema motor y que, según la información provista por el Servicio Meteorológico Nacional, las condiciones meteorológicas hacían probable la formación de hielo severo y moderado en carburador, es probable que la pérdida de potencia haya sido producida por ese fenómeno.

De acuerdo con la información que recibió el SAR por parte de las aeronaves que retransmitían información, los datos provistos por personal de bomberos y de la policía de Morteros, la aeronave transportaba seis personas, excediendo su capacidad máxima.

Uno de los principales y más efectivos sistemas de seguridad para los ocupantes en una aeronave es el cinturón de seguridad. Estos sistemas están diseñados para proteger a los ocupantes de una aeronave en todas las fases de vuelo cumpliendo con las normas requeridas para la certificación tipo de la aeronave. Si bien el resultado de este suceso no trajo aparejadas lesiones en ninguno de sus ocupantes, es importante destacar que la existencia de seis personas a bordo dejó sin posibilidad de dicha defensa a dos de sus ocupantes.

3. CONCLUSIONES

3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente

- ✓ La aeronave tuvo una pérdida de potencia en el motor que motivó el aterrizaje de emergencia sobre un terreno no preparado
- ✓ Las condiciones blandas del terreno provocaron que la aeronave en su tramo final de detención sufriera daños leves
- ✓ Las condiciones meteorológicas en el lugar del suceso eran propicias para la formación de hielo en carburador
- ✓ Es probable que la formación de hielo en el carburador haya sido el origen de la pérdida de potencia en el motor

3.2 Conclusiones referidas a otros factores de riesgo de seguridad operacional identificados por la investigación

La investigación identificó un factor, sin relación de causalidad con el accidente, pero con potencial impacto en la seguridad operacional:

- ✓ La aeronave excedía en su capacidad máxima de pasajeros, por lo que dos de sus ocupantes no contaban con asiento y sistema de seguridad (cinturón) que los sujetara
-

4. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

La evidencia obtenida por la investigación y su análisis no sugieren acciones concretas de seguridad operacional.

JST | SEGURIDAD EN
EL TRANSPORTE



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
AÑO DE LA DEFENSA DE LA VIDA, LA LIBERTAD Y LA PROPIEDAD

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: LV-JED - Informe de Seguridad Operacional

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 19 pagina/s.