

JST | SEGURIDAD EN
EL TRANSPORTE

Informe de Seguridad Operacional

Sucesos Aeronáuticos



Operación a baja altura / Pérdida de control en vuelo

Propietario privado

Cessna A-188-B, LV-MCJ

Zona rural Ceres, Santa Fe

24 de marzo de 2021

26302678/21



Ministerio de Transporte
Argentina



Junta de Seguridad en el Transporte

Florida 361, piso 6º

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1005AAG

0800-333-0689

www.argentina.gob.ar/jst

info@jst.gob.ar

Informe de Seguridad Operacional 26302678/21

Publicado por la JST. En caso de utilizar este material de forma total o parcial se sugiere citar según el siguiente formato Fuente: Junta de Seguridad en el Transporte.

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



ÍNDICE

ADVERTENCIA	4
NOTA DE INTRODUCCIÓN.....	5
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS.....	6
INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	7
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.....	8
1.1 Reseña del vuelo.....	8
1.2 Investigación	9
2. ANÁLISIS	18
3. CONCLUSIONES.....	19
3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente.....	19
3.2 Conclusiones referidas a otros factores de riesgo de seguridad operacional identificados por la investigación.....	19
4. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	20



ADVERTENCIA

La misión de la Junta de Seguridad en el Transporte (JST), creada por Ley 27.514 de fecha 28 de agosto de 2019, es conducir investigaciones independientes de los accidentes e incidentes acaecidos en el ámbito de la aviación civil, cuya investigación técnica corresponde instituir para determinar las causas, y emitir las recomendaciones y/o acciones de Seguridad Operacional eficaces, dirigidas a evitar la ocurrencia de accidentes e incidentes de similar tenor. Este informe refleja las conclusiones de la JST, 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, el Artículo 185 del Código Aeronáutico (Ley 17.285), y el Artículo 17 de la Ley 27.514 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, el Código Aeronáutico y la Ley 27.514.

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 Seguridad en el Transporte (JST) 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

DAG: Dirección Aviación General

JST: Junta de Seguridad en el Transporte

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional

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 en inglés. En muchos casos las iniciales de los términos que las integran no se corresponden con los de sus denominaciones completas en español.



INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Fecha	24/03/2021	Lugar	Zona rural Ceres, Santa Fe	Coordenadas			
Hora UTC	13:30			S	29°	45'	27''
				W	61°	52'	41''

Categoría	Operación a baja altura / Pérdida de control en vuelo	Fase de Vuelo	Maniobras	Clasificación		
				Accidente		

Aeronave				Matrícula	LV-MCJ
Tipo	Avión	Marca	Cessna	Modelo	A-188-B
Propietario	Privado			Daños	Destruida
Operación	Trabajo Aéreo – Agrícola				

Tripulación	
Función	Licencia
Piloto	Piloto aeroaplicador avión

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

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

El 24 de marzo de 2021 la aeronave matrícula LV-MCJ, un Cessna A-188-B, despegó del aeródromo privado Fumigaciones Nando SH (Selva, Santiago del Estero) a las 13:00 horas,² donde se encontraba su base operativa. La operación tuvo el fin de realizar trabajo de fumigación en un lote ubicado al norte de Ceres, Santa Fe. Durante la pasada número 14 de aplicación, la aeronave tuvo un fuerte ruido en cabina y a continuación experimentó una pérdida de control en vuelo lo que provocó que impactara contra el terreno (figura 1).

Como consecuencia del suceso, se produjo la destrucción total.



Figura 1. Vista general de la aeronave

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

1.2 Investigación

En la entrevista realizada al piloto, manifestó que a 300 m de iniciada la pasada número 14 y a aproximadamente 3 m de altura, el banderillero satelital le indicó un desplazamiento de rumbo 2 m a la izquierda. Mientras intentaba corregir el desplazamiento, escuchó un ruido fuerte en cabina. Seguido a esto, la aeronave se inclinó hacia la izquierda en el eje de rolido, perdiendo por completo su control. El piloto intentó recuperar la actitud a través de la aplicación de comando de alerón y pedal derecho; sin poder lograrlo. La aeronave continuó con esa actitud hasta el momento en que impactó con el terreno.

El piloto también manifestó que durante la pasada la aeronave se encontraba configurada con 1 punto de flap. Dicha configuración era utilizada habitualmente para la operación de aeroaplicación.

Durante la investigación de campo se pudo determinar que el primer impacto contra el terreno se produjo con la puntera derecha del ala, provocando una rotación sobre el eje de guiñada lo que produjo un impacto frontal de la aeronave con el terreno. Producto del mismo, la hélice quedó enterrada (figura 4) y seccionada en su eje quedando a 9,3 m de la posición final de la aeronave. El motor quedó totalmente desprendido de la aeronave quedando hacia el lateral derecho del fuselaje en su posición final (figura 3). Desde el primer punto de impacto hasta la posición final, la aeronave se desplazó 17,8 m con rumbo sur oeste (figura 2).

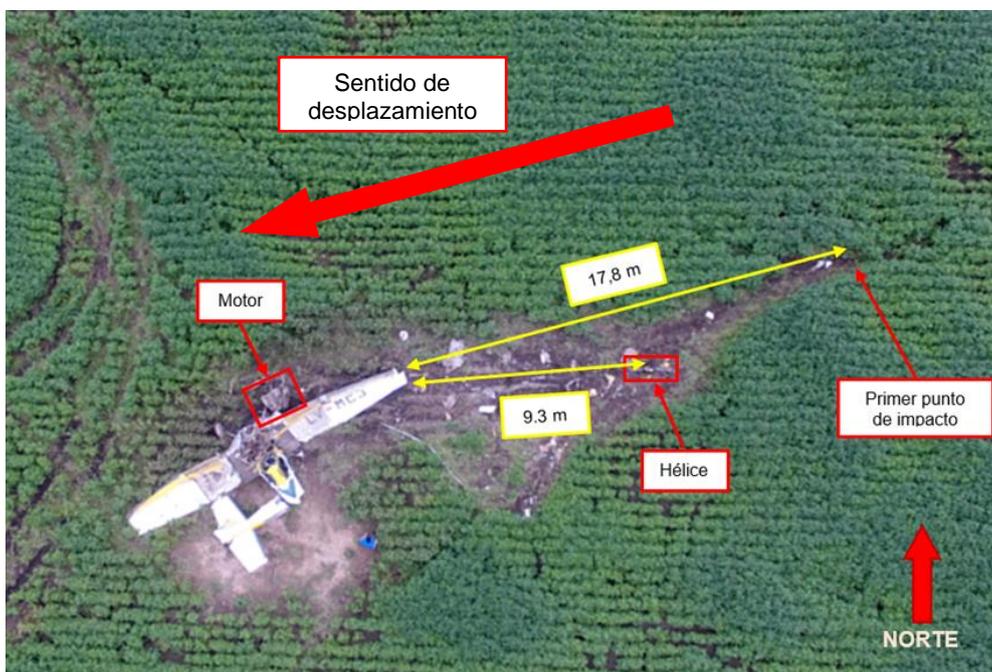


Figura 2. Restos de la aeronave y zona de impacto



Figura 3. Motor de la aeronave



Figura 4. Hélice de la aeronave

Cable de Flap

Debido a que el piloto manifestó que previo a la pérdida de control escuchó un ruido fuerte en cabina, se revisó toda la cadena cinemática de los comandos de vuelo incluyendo los cables de flap. La única discrepancia encontrada fue un cable de accionamiento de flap izquierdo seccionado (figura 5).



Figura 5. Cable de accionamiento de flap izquierdo

El cable fue retirado del lugar del suceso y fue analizado en el laboratorio de la JST. Se realizó una inspección visual del componente donde se determinó una sección de falla de 5 cm de longitud. El cable en cuestión se encontraba conformado por 7 cordones, con arrollamiento cruzado a derecha. No se identificaron indicios de deformación por doblado o indentación (figura 6).



Figura 6. Zona de falla del componente

Además, se observaron las zonas críticas de la sección a los fines de identificar indicios de mecánicas de fallo de avance progresivo (figuras 7 y 8).



Figura 7. Ubicación de las secciones de inspección

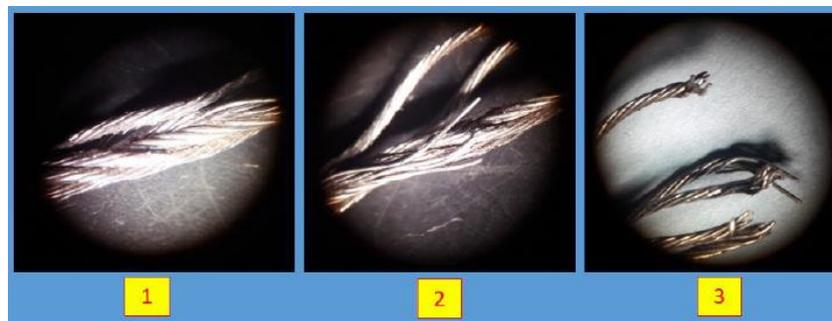


Figura 8. Secciones de inspección

Si bien se hallaron depósitos de partículas entre los alambres, no se detectaron indicios de abrasión o corrosión u otro tipo de mecánicas de falla de avance progresivo que pudiesen haber afectado la resistencia del componente.

Cinturones de seguridad

Los cinturones de seguridad y los arneses de hombro no soportaron los esfuerzos a los que fueron sometidos durante el impacto. Se observó un corte completo en el cinturón de seguridad y un desprendimiento completo de los arneses de hombro de la unión con la cinta que lo vincula al sistema inercial instalado por detrás del asiento (figura 9, 10 y 11).

El piloto comentó en la entrevista que nunca perdió el conocimiento y que, si bien había sufrido una fractura de tibia y peroné en la pierna izquierda, pudo abandonar la aeronave por sus propios medios, observando que los cinturones y arneses de seguridad se habían cortado durante el suceso.



Figura 9. Cinturón de seguridad y arneses de hombros en el interior de cabina (derecha) y sistema inercial instalado por detrás del asiento (izquierda)



Figura 10. Cinturón de seguridad y arneses de hombros en el interior de cabina



Figura 11. Sistema inercial instalado por detrás del asiento

Tanto el cinturón de seguridad, los arneses de hombro y el sistema inercial fueron retirados de la aeronave para su posterior análisis. En relación a los arneses y el cinturón de seguridad, se observaron tres placas las cuales identifican el número de parte, la fecha de fabricación, la carga que soporta, la Orden Técnica Estándar que cumple y el fabricante de la parte (figura 12).

Dichas placas indican que el cinturón de seguridad fue fabricado en marzo de 1977, y dado que la aeronave fue fabricada en agosto de 1977 se pudo establecer que el cinturón de seguridad era el original de fábrica, por lo tanto tenía 44 años de antigüedad al momento del accidente (figura 13, 14 y 15).

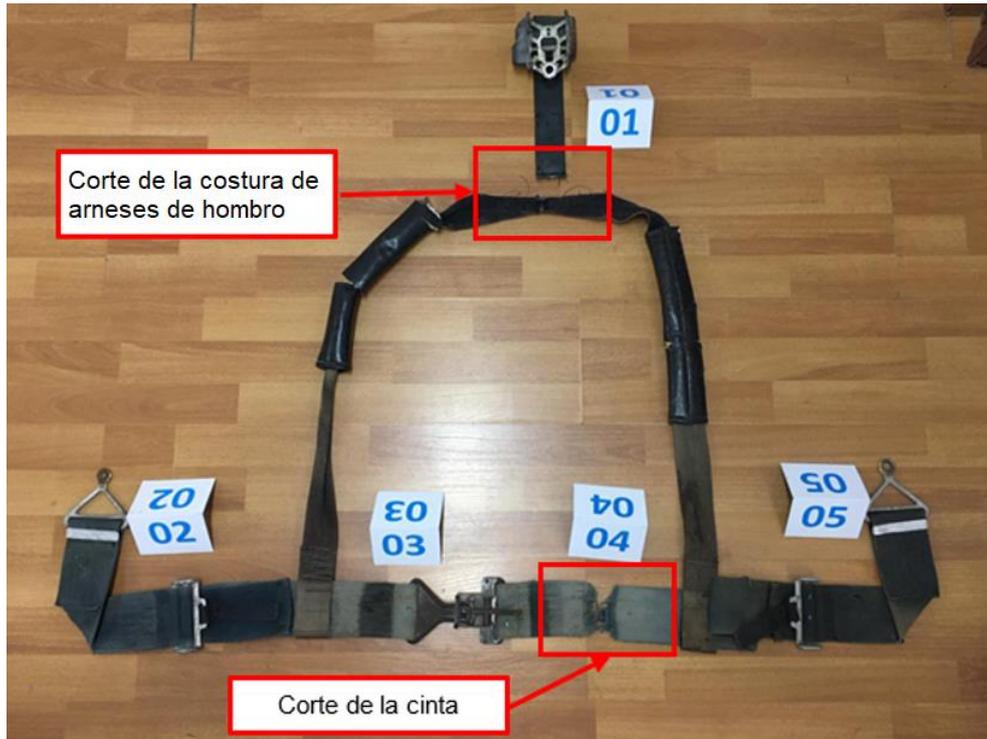


Figura 12. Cinturón de seguridad y arneses de hombro



Figura 13. Cinta lado derecho con placa identificatoria de parte

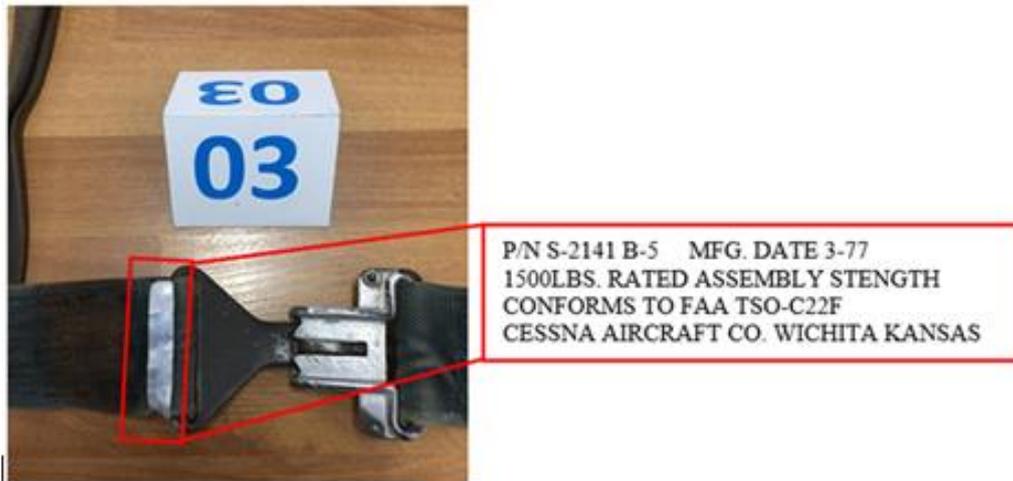


Figura 14. Hebilla central con placa identificatoria de parte



Figura 15. Cinta lado derecho con placa identificatoria de parte.

La costura que une los arneses de hombro con la cinta del sistema inercial se cortó por completo (figura 16). La cinta del lado izquierdo sufrió un corte completo en proximidad a la costura de la hebilla central que es el lugar donde mayor decoloración presentaba.



Figura 16. Corte completo de la costura que une los arneses de hombro con la cinta del sistema inercial (izquierda) y corte de cinturón lado izquierdo (derecha)

El fabricante de la aeronave establece que el cinturón de seguridad y los arneses de hombros deberían ser inspeccionados cada 50 horas y que deberían ser reemplazados cada cinco años o antes si se presenta alguna de las siguientes condiciones: decoloración, deterioro por el sol o rayos ultravioleta (color grisáceo), reducción, deshilachado o corte, cierres defectuosos y costuras rotas. Y que no debería excluirse cualquier otra discrepancia o tipo de deterioro.

El conjunto de sujeción del piloto (incluye cinturón y arneses de hombros) es considerado un componente con vida límite (es un componente hard time) lo cual implica el reemplazo mandatorio cada 5 años.

La Parte 43 de las RAAC - Mantenimiento, Mantenimiento Preventivo, Reconstrucción Y Alteraciones. Apéndice D – Alcance y detalle de ítems (según sea aplicable a la aeronave en particular) a ser incluidos en las inspecciones anuales y de 100 horas, establece que:

(c) Toda persona habilitada que efectúe una Inspección Anual o de 100 horas, inspeccionará (cuando corresponda) los siguientes componentes del conjunto de cabina y puesto de pilotaje: ... (2) Los asientos y cinturones de seguridad, determinando si existen defectos aparentes y si están en malas condiciones.

Por otra parte, la ANAC en el año 2007 emitió la Advertencia 070/DAG con motivo “Estado y reparación inapropiados de cinturones de seguridad” en la cual establece que ciertos defectos que pueden aparecer en las cintas a consecuencia del uso y del paso del tiempo son: deshilachado y



rotura de fibras, deterioro por efecto de los rayos ultravioleta (más frecuentes en helicópteros, aeronaves fumigadoras y aeronaves con acrílicos claros), pérdida de color. Ante la presencia de dichos defectos, la posición de la Dirección Aviación General (DAG) es que todo cinturón de seguridad que presente alguna de las novedades mencionadas anteriormente también debe ser considerado no aeronavegable, y no únicamente aquellos que lleguen a su vida límite definida por el fabricante de la aeronave.

A su vez la ANAC en dicha publicación recomienda a los TAR que, en ocasión del ingreso de una aeronave, revisen cuidadosamente el estado y condición de los cinturones de seguridad, y que todo aquel que presente defectos/novedades como las indicadas, sea reemplazado por uno nuevo, por uno usado en servicio, o sea reacondicionado en alguno de los talleres aeronáuticos especialmente habilitados. Y a los propietarios y operadores de aeronaves, que eviten operar sus aeronaves con los cinturones de seguridad defectuosos, tomando conciencia que un cinturón de seguridad en malas condiciones podría ser útil sólo cuando las cargas a las que son sometidos son bajas (por ejemplo, durante vuelos en atmósfera turbulenta o en aterrizajes bruscos), pero ser inútil en caso de cargas elevadas.

2. ANÁLISIS

La investigación profundizó la hipótesis de una pérdida de control en vuelo asociada al corte del cable de flap izquierdo, ya que la aeronave se encontraba realizando el vuelo con un punto de flap abajo. Si bien esto podría haber coincidido con los indicios encontrados en cuanto a la mecánica del impacto y los dichos del piloto, no se encontraron evidencias o fallas técnicas que demostraran dicha hipótesis.

El resultado del análisis de laboratorio del cable de flap no dio indicios de que el corte haya sido previo al impacto de la aeronave contra el terreno. Por lo tanto, no se pudo concluir que la falla del mismo haya estado relacionada o haya favorecido la pérdida de control en vuelo.

No se pudo contrastar la utilización de un punto de flap durante las maniobras de aeroaplicación con los procedimientos normales establecidos por el fabricante de la aeronave. Dicha práctica podría asumirse como un procedimiento informal, que se volvió habitual al momento de realizar este tipo de operaciones.

Asimismo, la falta de evidencias producto de la destrucción de la aeronave, no permitió establecer fehacientemente qué fue lo que provocó el ruido percibido por el piloto en la cabina de vuelo, como



así tampoco qué fue lo que provocó la pérdida de control en vuelo y la imposibilidad de ser recuperada.

Respecto a los cinturones de seguridad, los mismos están diseñados para soportar cargas a las que pueden estar expuestos durante un aterrizaje de emergencia. En dicho accidente, si bien se trata de un impacto contra el terreno y no de un aterrizaje de emergencia, el estado de degradación en el que se encontraban los cinturones de seguridad favoreció que los mismos no soportaran la carga a la que fueron expuesto, contribuyendo a la severidad de las lesiones sufridas por el piloto.

Los cinturones no fueron debidamente reemplazados acorde a lo indicado en las tareas de mantenimiento establecidas por el fabricante de la aeronave.

3. CONCLUSIONES

3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente

- ✓ En virtud de la magnitud del impacto de la aeronave contra el terreno no hubo posibilidad de establecer el origen del ruido en cabina percibido por el piloto previo a la pérdida de control.
- ✓ No se pudo establecer fehacientemente el origen de la pérdida de control en vuelo.
- ✓ No se pudo determinar que el corte del cable de flap izquierdo haya sido previo al impacto de la aeronave contra el terreno.
- ✓ No se pudo establecer fehacientemente el origen de la práctica informal respecto de la operación del sistema de flap durante las pasadas de aeroplación.

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:

- ✓ Aunque sin relación de causalidad, el estado del cinturón de seguridad y los arneses de hombro no se encontraban en condiciones y no fueron reemplazados de acuerdo a lo



establecido por el fabricante y la autoridad aeronáutica, lo que contribuyó a la severidad de las lesiones sufridas por el piloto.

4. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

La lección que surge de esta investigación que puede ser base de acciones por explotadores y propietarios de aeronaves y/o de difusión y comunicación por la Administración Nacional de Aviación Civil es una:

- ✓ La importancia de cumplir con los tiempos límites de reemplazo y del cumplimiento de las inspecciones de los elementos de seguridad para que los mismos cumplan correctamente la función para el cual fueron diseñados.