



Junta de Investigación de
Accidentes de Aviación Civil

Informe Final

MATRÍCULA: LV-LJA

Fecha: 09/04/2014

Lugar: proximidades del Aeródromo Rincón
de los Sauces - Departamento Pehuenches -
provincia de Neuquén



Ministerio de Transporte
Presidencia de la Nación

INDICE:

ADVERTENCIA	2
Nota de introducción.....	3
INFORME FINAL.....	4
1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	5
1.1 Reseña del vuelo	5
1.2 Lesiones al personal	5
1.3 Daños en la aeronave	5
1.3.1 Célula	5
1.3.2 Motor	6
1.3.3 Hélice.....	6
1.4 Otros daños.....	6
1.5 Información sobre el personal	6
1.6 Información sobre la aeronave.....	7
1.7 Información meteorológica	8
1.8 Ayudas a la navegación	8
1.9 Comunicaciones.....	8
1.10 Información sobre el lugar del incidente.....	8
1.11 Registradores de vuelo	9
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	9
1.13 Información médica y patológica.....	9
1.14 Incendio.....	9
1.15 Supervivencia.....	9
1.16 Ensayos e investigaciones	9
1.17 Información orgánica y de dirección.....	10
1.18 Información adicional	10
1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	10
2 ANALISIS	11
2.1 Aspectos técnico-operativos	11
2.2 Aspectos institucionales	12
3 CONCLUSIONES	15
3.1 Hechos definidos.....	15
3.2 Conclusiones del análisis.....	15
4 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD.....	16
4.1 A la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC)	16
5 REQUERIMIENTOS ADICIONALES	¡Error! Marcador no definido.

ADVERTENCIA

Este informe refleja las conclusiones y recomendaciones de la Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) con relación a los hechos y circunstancias en que se produjo el accidente objeto de la investigación.

De conformidad con el Anexo 13 (Investigación de accidentes e incidentes) al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, ratificado por Ley 13.891, y con el Artículo 185 del Código Aeronáutico (Ley 17.285), la investigación del accidente tiene un carácter estrictamente técnico, y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

La 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 en relación al accidente.

Nota de introducción

La Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) ha adoptado el método sistémico como pauta para el análisis de accidentes e incidentes.

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

Las premisas centrales del método 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 son denominados **factores desencadenantes o inmediatos** del evento. Constituyen 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 las fallas técnicas. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, reglamentos (incluyendo procedimientos) y entrenamiento. Cuando las defensas funcionan, interrumpen la secuencia causal. Cuando las defensas no funcionan, contribuyen a la secuencia causal del accidente.
- Finalmente, los factores en muchos casos alejados en el tiempo y el espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento son denominados **factores sistémicos**. Son los 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 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 organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

La investigación que se detalla en el siguiente informe se basa en el método sistémico, y tiene el objetivo de identificar los factores desencadenantes, las fallas de las defensas y los factores sistémicos subyacentes al accidente, con la finalidad de formular recomendaciones sobre acciones viables, prácticas y efectivas que contribuyan a la gestión de la seguridad operacional.

Expte. N° 182/14

INFORME FINAL

INCIDENTE OCURRIDO EN: proximidades del Aeródromo Rincón de los Sauces - Departamento Pehuenches - provincia de Neuquén

FECHA: 09 de abril de 2014

HORA¹: 14:30 UTC (aprox.)

AERONAVE: Avión

PILOTO: Licencia de piloto comercial de avión (PCA)

MARCA: Piper

PROPIETARIO: Privado

MODELO: PA-28-180

MATRÍCULA: LV-LJA

¹ Nota: Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC) que para el lugar y fecha del incidente corresponde al huso horario – 3.

1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

El 9 de abril de 2014, a las 14:20 h aproximadamente, el piloto y un acompañante a bordo de la aeronave matrícula LV-LJA, un PIPER PA-28-180 *Cherokee*, despegaron del aeródromo Rincón de los Sauces (SAHS) con destino al aeródromo Zapala (SAHZ), para realizar un vuelo de navegación.

Durante la etapa de ascenso, el piloto percibió un ruido así como una fuerte vibración proveniente del motor. El piloto realizó correcciones de la potencia, e identificó que si disminuía las revoluciones por minuto (rpm) del motor, la vibración aumentaba. Por ello, el piloto decidió mantener el motor con altas revoluciones, 2350 rpm. Inicialmente, el piloto pensó en realizar un aterrizaje de emergencia.

Otra aeronave se encontraba volando en la misma zona que el LV-LJA y el piloto consultó por radio a la otra aeronave sobre posibles lugares aptos para el aterrizaje. La información que recibió el piloto lo llevó a concluir que las consecuencias de un aterrizaje sobre el terreno que estaba volando serían desfavorables ya que era un terreno montañoso. Por ello, y dado que el motor entregaba potencia, la presión de aceite era normal y con 2350 rpm la vibración del motor disminuía, el piloto decidió regresar al aeródromo de partida.

La aeronave aterrizó en Rincón de los Sauces. El piloto detuvo el motor cuando la aeronave estaba aún en la pista y la aeronave continuó, con la inercia de movimiento, hasta la calle de rodaje. Una vez detenida la aeronave, una inspección visual por el piloto reveló la pérdida de 20 cm en la punta una de las palas de la hélice, a lo que es atribuible el ruido y la fuerte vibración experimentadas.

El incidente ocurrió de día y con buenas condiciones de visibilidad.

1.2 Lesiones al personal

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros
Mortales	--	--	--
Graves	--	--	--
Leves	--	--	--
Ninguna	1	1	

1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula

Daños de importancia, como deformaciones y fisuras en la toma de bancada del motor al parallamas debido a las fuertes vibraciones del motor.

1.3.2 Motor

Daños de importancia por rotura y desprendimiento de varios accesorios, como el alternador, caño de escape, carburador y el filtro de aire.

1.3.3 Hélice

Resultó destruida por una fisura y el desprendimiento de un segmento de la pala nº 2.



Figura 1. Condición de la pala dañada de la hélice

1.4 Otros daños

No hubo.

1.5 Información sobre el personal

PILOTO	
Sexo	Masculino
Edad	52 años
Nacionalidad	Argentino
Licencias	PCA, AER
Habilitaciones	Vuelo nocturno, vuelo por instrumentos, monomotores terrestres hasta 5700 kg.
CMA	Clase: I
	Válido hasta: 30/09/2014
	Limitaciones: Uso de lentes con corrección óptica indicada.

La experiencia de vuelo del piloto era la siguiente:

HORAS VOLADAS	General	En el tipo
Total general	654.3 h	--
Últimos 90 días	28.0 h	--
Últimos 30 días	9.6 h	--
Últimas 24 horas	2.5 h	--

1.6 Información sobre la aeronave

AERONAVE		
Marca	Piper	
Modelo	PA-28-180	
Categoría	Ala fija	
Subcategoría	Avión	
Fabricante	Chincul SACIFI	
Año de fabricación	1974	
Nº de serie	AR-28-7405167	
Horas totales(TG)	2222 h	
Horas desde última recorrida general (DURG)	818 h	
Horas desde última inspección (DUI)	99 h	
Certificado de matrícula	Propietario	Privado
	Fecha de expedición	31 de enero de 2012
Certificado de aeronavegabilidad	Clasificación	Estándar
	Categoría	Normal
	Fecha de emisión	18 de diciembre de 2002
	Fecha de vencimiento	Sin vencimiento

MOTOR	
Marca	Lycoming
Modelo	O-360-A4A
Nº de serie	L-18593-36A
Fabricante	Lycoming Engines
Horas totales (TG)	2229 h
Horas desde la última recorrida general (DURG)	822 h
Horas desde última inspección (DUI)	99 h
Habilitado hasta	3127 h TG

HELICE	
Marca	Sensenich
Modelo	76EM8S5-0-60
Nº de serie	13253K
Fabricante	Sensenich Propeller
Horas totales (TG)	2221 h
Horas desde la última recorrida general (DURG)	362 h
Horas desde última inspección (DUI)	99 h

PESO Y BALANCEO AL MOMENTO DEL INCIDENTE	
Peso vacío	688,5 kg
Peso del piloto	88 kg
Peso del pasajero	80 Kg
Peso del combustible	115,2 kg
Peso total	971,7 kg
Peso máximo permitido de despegue	1111 kg
Diferencia en menos	139,3 kg

Al momento del incidente, la aeronave tenía su centro de gravedad (CG) dentro de los límites establecidos en el Manual de Vuelo del fabricante y en la planilla de masa y balanceo de fecha 25 de febrero de 1991, remitida por la Dirección de Aeronavegabilidad (DA) de la ANAC.

No hubo indicio de falla o malfuncionamiento de componentes² o sistemas que ocasionaran el incidente.

1.7 Información meteorológica

No relevante.

1.8 Ayudas a la navegación

No aplicable.

1.9 Comunicaciones

No aplicable.

1.10 Información sobre el lugar del incidente

El incidente se produjo a aproximadamente unas diez millas náuticas del aeródromo Rincón de los Sauces, cuando la aeronave estaba alcanzando el nivel de vuelo (FL) 050.

La geografía del lugar corresponde a la típica meseta patagónica. Es una zona de explotación petrolífera y en las adyacencias del lugar en el que se encontraba la aeronave al momento de experimentar ruido y vibración hay dos pistas de aterrizaje privadas (El Portón y El Trapial, ambas de tierra).

² Si bien la hélice es un componente de la aeronave, la fractura de la hélice no fue resultado de una falla intrínseca en el componente, sino que fue producto de daños mecánicos externos (impacto de partículas sólidas duras, tales como arena y piedras)..

Las coordenadas geográficas del lugar donde el piloto detectó el ruido y la vibración del motor son S 37° 31'45" y W 068°58'02.

La notificación del incidente fue realizada por el Jefe de Aeródromo de Neuquén 16 días después de producirse el suceso (25 de abril de 2014), quien envió copia de las actuaciones realizadas por el Jefe de aeródromo de Rincón de los Sauces.

1.11 Registradores de vuelo

La aeronave no estaba equipada con un registrador de voces ni con un registrador de vuelo; la reglamentación vigente no lo requería.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

No aplicable.

1.13 Información médica y patológica

No se detectaron evidencias médico-patológicas del tripulante relacionadas con la causa y efecto del incidente.

1.14 Incendio

No hubo vestigios de incendios en vuelo o después del impacto.

1.15 Supervivencia

No aplicable.

1.16 Ensayos e investigaciones

Al arribo a Rincón de los Sauces de los investigadores de la JIAAC, el 16 de mayo del 2014, se constató la fractura y el desprendimiento de 22 cm de material en la puntera de la pala nº 2³ de la hélice.

Según los registros obtenidos de los Formularios 337, el listado de componentes con vida útil y la libreta de aeronave⁴, el 1 de agosto de 2003 se había realizado una recorrida general a la hélice, y el 16 de mayo de 2013 se había realizado la última inspección anual a la aeronave.

³ El número de pala está impreso de fábrica con un nº 1 y nº 2, en este caso, en el frente y parte central de la hélice.

⁴ La investigación no pudo obtener información de la libreta de la hélice, ya que a pesar que la aeronave la poseía, nunca había sido completada

Del informe recibido del Laboratorio de Investigaciones de Metalúrgica Física de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de la Plata, se desprende que la fractura de la puntera de la hélice fue producto de fatiga a partir de daños mecánicos superficiales (indentaciones) que ocasionaron puntos de severa concentración de tensiones. Las indentaciones son probablemente atribuibles a un mecanismo de daño erosivo por partículas sólidas duras (arena, piedras) debido a la frecuente operación de la aeronave (y por ende la hélice) en superficies no preparadas.

Según lo manifestado por el piloto, que a la vez era el propietario de la aeronave, en ningún momento durante la inspecciones de pre-vuelo o post-vuelo anteriores al incidente había identificado alguna anomalía en la hélice; asimismo, agregó que la aeronave normalmente operaba en pistas de tierra.

Debido a las fuertes vibraciones ocasionadas por el desbalanceo de la hélice se produjo el desprendimiento del escape, del alternador, de la toma de aire y la rotura del carburador del motor.

1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave era de propiedad privada.

1.18 Información adicional

El Jefe de Aeródromo de Neuquén tomó conocimiento del caso a través de la notificación realizada personalmente por el Jefe de Aeródromo Rincón de los Sauces el 21 de abril de 2014, e informó por correo electrónico a la JIAAC el 24 de abril de 2014.

En agosto de 1995 la Dirección Nacional de Aeronavegabilidad del Comando de Regiones Aéreas (CRA), por entonces la autoridad aeronáutica de aplicación en la Argentina, emitió la Circular de Asesoramiento CA20-37D. La circular proporciona información y describe procedimientos de mantenimiento para minimizar fallas y extender la vida en servicio de hélices de aleación de aluminio para aeronaves.

La *Advisory Circular AC43-13-1B*, emitida por la *Federal Aviation Administration* (FAA), en su Capítulo 8, Sección 4 “*Repair of metal propellers*”, también aporta información y guía sobre los procedimientos de reparación y los límites para efectuar reparaciones en hélices metálicas.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

Se aplicaron las de rutina y la de investigaciones de metalurgia física.

2 ANALISIS

2.1 Aspectos técnico-operativos

La aeronave estaba certificada, equipada y mantenida de conformidad con la reglamentación y procedimientos vigentes.

La investigación no sustanció evidencia de defectos o mal funcionamiento de los sistemas y/o componentes de la aeronave.

La fractura de la pala nº 2 de la hélice fue producto de un proceso de fatiga, originado por daños mecánicos superficiales que ocasionaron puntos de concentración de tensiones, atribuibles a un mecanismo de daño erosivo por partículas sólidas duras (arenas, piedras) durante la operación de la hélice próxima a suelos no firmes.

Según su testimonio, el piloto y propietario de la aeronave efectuó la inspección previa al vuelo sin encontrar ninguna anomalía en la aeronave ni en la hélice. No obstante, las indentaciones mecánicas que producen el avance de frentes de fisura son observables macroscópicamente; no hace falta ningún medio óptico de aumento, ni la aplicación de pruebas formales con equipamiento especial. El simple hecho de mirar o pasar la palma de la mano por el borde de ataque de la pala de la hélice detecta las innumerables marcas y mellas. Por otro lado, es necesario tener en cuenta que para que la fatiga progrese deben haberse cumplido una importante cantidad de ciclos. Por ende, las mellas en la pala deben permanecer por un tiempo considerable para que la propagación de la fisura alcance un tamaño crítico.

En las palas de aluminio, por el tipo de sollicitaciones de servicio, suelen presentarse fatigas de “alto ciclaje” y baja carga nominal. Pueden observarse zonas ennegrecidas, que coexisten con otras blanquecinas; este fenómeno se produce por el tiempo de exposición del material no protegido con el medioambiente y oxígeno. Las zonas blanquecinas son un subproducto de la oxidación del aluminio con el oxígeno y las zonas ennegrecidas resultan de los depósitos de partículas del medioambiente.

La conclusión de la investigación es que el piloto o personal encargado de la operación de la aeronave tenían ante sí evidencia para detectar que la pala tenía una acumulación de daños que excedía largamente la tolerancia segura del componente. Puesto de otra manera, existía una acumulación de daño que no fue detectado por quienes operaban la aeronave.

La documentación analizada por la investigación estaba actualizada a excepción de la libreta historial de hélice, que no contaba con ningún registro de actividad de vuelo.

El piloto mantenía sus registros de vuelo actualizados y poseía la licencia acorde a la operación que estaba ejecutando.

La CMA del piloto se encontraba en vigencia al momento del incidente.

El aeródromo Rincón de los Sauces estaba habilitado y operable con restricciones (pista de asfalto con una longitud disponible de 610 m).

Las condiciones meteorológicas al momento del incidente eran consistentes con las reglas de vuelo visual (VMC).

Cuando el piloto notó la anomalía de funcionamiento del motor y redujo las RPM del mismo, la vibración proveniente del motor aumentó. La aeronave continuó el vuelo con el motor con RPM de crucero, y el piloto consultó por radio a otra aeronave, que volaba en la misma zona, sobre posibles lugares para realizar un aterrizaje de emergencia.

Debido a una competencia automovilística que se estaba desarrollando en la zona, las aeronaves estaban comunicadas entre sí en la frecuencia 123.40 MHz por decisión de los pilotos.

Teniendo en cuenta la geografía del lugar y el hecho que la aeronave podía mantener el vuelo controlado, el piloto decidió regresar al aeródromo Rincón de los Sauces.

2.2 Aspectos institucionales

Luego del aterrizaje y una vez verificado el daño a la pala nº 2 de la hélice, el Jefe de Aeródromo Rincón de los Sauces labró un acta e informó al piloto la imposibilidad de volar o realizar cualquier reparación, a los efectos de preservar la aeronave para una eventual investigación. Recién el 21 de abril de 2014 el Jefe de Aeródromo Rincón de los Sauces notificó el incidente al Jefe de Aeródromo Neuquén, del que depende por jerarquía, mediante copias fotográficas del acta. No hubo notificación simultánea a la JIAAC. La situación en torno a la notificación del evento y sus implicancias deben ser analizadas.

La definición de “accidente” contenida en el Anexo 13 – Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación, y su transposición al ordenamiento legal argentino por medio de la Parte 13 de las Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC 13) establece sin lugar a interpretación que los daños experimentados durante la operación de una aeronave que estén limitados al motor o la hélice no se consideran como accidente. Tal fue el caso en este evento, de ahí su clasificación como incidente.

El Anexo 13 impone al Estado la obligación de investigar incidentes graves en el caso de aeronaves con una masa máxima superior a 2250 kg. En el caso de aeronaves con una masa máxima inferior al valor citado (tal como es el caso de la aeronave involucrada en este incidente), la investigación del mismo queda liberada a la decisión del Estado. En este caso, la decisión de la JIAAC fue poner en marcha una investigación, haciendo debido ejercicio de sus competencias según el marco normativo existente.

El Código Aeronáutico de la República Argentina establece en su artículo 186 que *“Toda persona que tomase conocimiento de cualquier accidente de aviación o de la existencia de restos o despojos de una aeronave, deberá comunicarlo a la autoridad más próxima por el medio más rápido y en el tiempo mínimo que las circunstancias permitan. La autoridad que tenga conocimiento del hecho o intervenga en él, lo comunicará de inmediato a la autoridad aeronáutica más próxima al lugar, debiendo destacar o gestionar una guardia hasta el arribo de ésta.”*

Dada la clasificación del evento como incidente, las previsiones del artículo 186 del Código Aeronáutico en cuanto a notificación no son, en el mas estricto sentido de la norma, aplicables a este evento. No obstante, es pauta lógica que la mas rápida notificación de un evento facilita su consideración y eventual investigación, al nivel y detalle que sean considerados necesarios. Por otra parte, la prevalencia de demoras y confusiones en cuanto a la notificación de accidentes - en casos en los que la aplicación del Artículo 186 del Código Aeronáutico es estricta - ha sido identificada de manera repetitiva durante el curso de investigaciones de accidentes recientes, y es un motivo de preocupación de la JIAAC.

El 1 de marzo de 2012 la ANAC emitió la Resolución 85/2012, poniendo en marcha el Programa Nacional de Sucesos y Deficiencias de Seguridad Operacional (PNSO). El PNSO tiene por objeto la captura proactiva de gran volumen de información sobre deficiencias de seguridad operacional durante el más amplio espectro de actividades del sistema aeronáutico argentino.

El 31 de julio de 2012 la ANAC emitió la Resolución 528/2012, complementaria de la anterior, que oficializa la *Guía para la Notificación para los Proveedores de Servicios*. La *Guía* establece en gran detalle los procedimientos de notificación, y tipifica mediante un listado a aquellos eventos y circunstancias que son de interés del PNSO y que deben ser notificados dentro de las 72 horas de ocurrencia. El incidente que es objeto de esta investigación se encuentra claramente tipificado en la *Guía*.

La investigación de este incidente está incuestionablemente dentro de las competencias de la JIAAC. No obstante, la ausencia de su notificación en tiempo y forma al PNSO, de manera paralela a la notificación a la JIAAC, es un elemento de potencial detrimento en la gestión de la seguridad operacional. Esto se debe a que, por el gran volumen de información que capta y acumula, el PNSO permite proyectar tendencias y así anticipar deficiencias antes que las mismas generen un accidente.

La fractura de la hélice en la aeronave involucrada en el incidente pudo haber sido un evento aislado y puntual asociado a la aeronave en particular en un contexto operativo particular. No obstante, la fatiga en palas de hélice es un evento habitual en la aviación general, de modo independiente al tipo de aeronave. Para actuar proactivamente en la prevención de eventos relacionados con fatiga en palas de hélice, es necesario disponer de volumen de información. Mientras que la JIAAC investiga eventos puntuales de magnitud y por ende el volumen de información que acopia es relativo, el PNSO acumula gran volumen de información sobre eventos

mas genéricos y de relativa magnitud, lo que facilita la formulación de tendencias y la identificación de deficiencias de manera proactiva.

3 CONCLUSIONES

3.1 Hechos definidos

El piloto poseía la licencia requerida para la ejecución del vuelo.

La CMA del piloto estaba en vigencia al momento del incidente.

El peso y el centro de gravedad de la aeronave correspondían a los límites prescritos por el Manual de Vuelo (AFM).

La fatiga ocasionada por daños mecánicos superficiales ocasionó la fractura y el posterior desprendimiento de la punta de pala nº 2 de hélice.

La evidencia disponible a la investigación permitió establecer que la fractura de la pala nº 2 de la hélice estaba presente al momento de la inspección pre-vuelo y por lo tanto evidente para su detección por el piloto o personal involucrado en la operación de la aeronave.

Producido el incidente y una vez evaluada la situación operativa y el estado de aeronavegabilidad de la aeronave, la decisión de retornar al aeródromo Rincón de los Sauces aparece como la más acertada en virtud de la geografía, las condiciones existentes en las inmediaciones del lugar del incidente y los medios de acceso de la zona.

La notificación del incidente no fue realizada de acuerdo con las previsiones establecidas por el Código Aeronáutico. Aunque deseable desde la perspectiva de la gestión de la seguridad operacional, la notificación no era obligatoria según lo enmarcado por el Código Aeronáutico.

La notificación del incidente al PNSO no fue realizada de acuerdo con las previsiones de las Resoluciones 85/2012 y 528/2012 de la ANAC.

3.2 Conclusiones del análisis

En un vuelo de aviación general, en la fase de ascenso, se produjo la pérdida del extremo de la pala nº 2 de la hélice. Esto se debió a un proceso de fatiga que se propagó por un mecanismo de daño erosivo por partículas sólidas duras durante la operación de la hélice próxima al suelo que, al producir un remolino, eleva estas partículas y causa puntos de concentración de tensiones. La evidencia de la fatiga era notoria y no fue detectada por el piloto o el personal involucrado en la operación de la aeronave.

4 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

4.1 A la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC)

Durante la operación repetida de aeronaves equipadas con hélices en pistas de suelo no firme, las palas de la hélice producen torbellinos y levantan partículas sólidas del suelo que impactan en las palas, lo que produce erosión, melladuras y marcas, que con los ciclos de utilización pueden llevar al colapso de una pala por fatiga de material. Por ello, se recomienda:

- *Adoptar las medidas pertinentes para la más amplia difusión entre la comunidad usuaria de los procedimientos de inspección pre-vuelo establecidos en la Circular de Asesoramiento CA 20-37D, con especial énfasis en el punto 12 “Cuidado de las hélices”*

La ejecución de las tareas de mantenimiento de aeronaves es una de las defensas primordiales del sistema aeronáutico. Por ello, se recomienda:

- *Adoptar las medidas pertinentes para la más amplia difusión entre los talleres aeronáuticos habilitados respecto de la vital importancia que, durante la inspección de rehabilitación anual a aeronaves que posean hélices metálicas, se observen con precisión los procedimientos indicados por el fabricante en la CA20-37D y la AC 43-13-1B Capítulo 8, Sección 4.*

La notificación de accidentes e incidentes según pautas establecidas por el Código Aeronáutico, el Anexo 13 y las RAAC 13, es esencial para la mas efectiva intervención de a JIAAC, así como para la preservación de evidencia en muchos casos percedera cuya disponibilidad es condición necesaria para la correcta identificación de los factores contribuyentes al accidente. Las investigaciones de accidentes de los últimos tiempos sustancian serias deficiencias en el cumplimiento de pautas de notificación de accidentes establecidas. Por ello, se recomienda:

- *Adoptar, con toda la premura que la situación amerita, las medidas del caso para la mas amplia difusión entre todo el personal titular de una licencia aeronáutica, y muy especialmente entre el plantel de los Jefes de Aeródromo, sobre la obligación impuesta por la legislación vigente y la normativa de apoyo en cuanto a los plazos de notificación de accidentes.*

El PNSO es una herramienta fundamental del Estado para la gestión de la seguridad operacional. La evidencia disponible a la JIAAC, producto de la investigación de accidentes, sustancia un preocupante nivel de desconocimiento sobre la operación del PNSO entre la comunidad aeronáutica usuaria. Por ello, se recomienda:

- *Iniciar una campaña destinada a elevar la visibilidad del PNSO así como a informar sobre los procedimientos asociados a su operación al más amplio espectro de la comunidad aeronáutica usuaria en la República Argentina.*
