



**DGAC**  
C H I L E

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL  
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

# DPA

Departamento  
Prevención de  
Accidentes

## INFORME FINAL INCIDENTE DE AVIACIÓN Nº 1533WS

Aeronave : Helicóptero SWFA SW205

Lugar : Pirque, Región Metropolitana

Fecha : 29 de septiembre de 2009

## **ANTECEDENTES**

El día 29 de septiembre de 2009, a las 06:50 hora local, mientras el piloto comercial de helicóptero . , al mando del helicóptero matrícula efectuaba labores de control de heladas en el interior del Fundo ubicado en la comuna de Pirque, Región Metropolitana, la aeronave presentó fuertes vibraciones verticales, que le impidieron mantener el vuelo, efectuando un aterrizaje en autorrotación en el predio.

El piloto, único ocupante, resultó ileso, en tanto la aeronave resultó con daños menores.

### **1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS**

#### **1.1 Reseña del vuelo**

- 1.1.1 El día 28 de septiembre de 2009, el piloto Sr. ejecutó actividades de vuelo de Control de Heladas en el interior del fundo . , de la comuna de Pirque. Durante la operación, percibió vibraciones verticales, a raíz de las cuales se efectuó un trabajo de mantenimiento y un posterior vuelo de verificación que no arrojó vibraciones anormales.
- 1.1.2 El día 29 de septiembre de 2009, a las 06:17 hora local, el piloto en cuestión, al mando del helicóptero matrícula , despegó desde un emplazamiento próximo al predio ya indicado, iniciando las acciones de control de heladas.
- 1.1.3 Relató que al efectuar virajes durante la señalada operación de vuelo, el helicóptero presentaba leves vibraciones verticales, que se corregían al regresar al vuelo traslacional.
- 1.1.4 Sin embargo, luego de aproximadamente 30 minutos de vuelo, y al efectuar un viraje por la izquierda sobre el vértice Sureste del predio, para enfrentar rumbo Norte, las vibraciones verticales continuaron en aumento durante el vuelo traslacional, hasta hacerle imposible continuar el vuelo, aterrizando en autorrotación sobre un viñedo del predio.
-

- 1.1.5 El piloto, único ocupante del helicóptero, no sufrió lesiones, en tanto la aeronave resultó con daños menores.

1.2 **LESIONES A PERSONAS**

LESIONES	TRIPULACIÓN	PASAJEROS	OTROS	TOTAL
MORTALES				
GRAVES				
MENORES				
NINGUNA	1			1
TOTAL	1			1

1.3 **DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE**

El helicóptero resultó principalmente con daños menores en el cono de cola, ambos estabilizadores horizontales con deformaciones, el ski del lado derecho abollado, el rotor de cola con deformaciones en los bordes de ataque de las puntas de pala, los plexis inferiores ambos quebrados, antenas inferiores también quebradas.

Ver anexos "A" Informe Técnico y "B" Fotografías.

1.4 **OTROS DAÑOS**

Producto del aterrizaje en autorrotación, se registraron daños en algunas parras del viñedo del fundo , sus alambrados y estacas de contención.

1.5 **INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN**

1.5.1 **Piloto al mando**

NOMBRE	
EDAD	33 años
R.U.T.	
LICENCIA	Piloto Comercial de Helicóptero N°
HABILITACIONES	Monorotor – ALO2 – Bell 204 / 205 / UH – 1 Series – Combate de Incendios Forestales
REGISTRA ACC/INCID	NO

**1.5.1.1 Experiencia de Vuelo**

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	02:42
HRS DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	02:42
HRS DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	02:42
HRS DE VUELO DÍA DEL ACCID.	00:30
HRS DE VUELO TOTALES	1.581:12

Nota: En la bitácora personal de vuelo del piloto, existe un registro de fecha 07 de septiembre de 2009 que señala: "Check UH= procedimientos de emergencia y de control de heladas", con un total de 2,3 horas de vuelo. Este vuelo se encuentra en el registro N° 90 de la bitácora de vuelo y mantenimiento del helicóptero matrícula CC-CLK, objeto de la presente investigación.

**1.6 INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE****1.6.1 Antecedentes de la aeronave**

MATRÍCULA	
MARCA	SWFA
MODELO	SW 205
N° SERIE	65-09858
HORAS DE VUELO	13.318,8
PLAZAS AUTORIZADAS	01
ÚLTIMA REVISIÓN	04/09/2009, Fase 5, 3º ciclo. CMA N°
AÑO DE FABRICACIÓN	1965
PROPIETARIO	
PESOS CERTIFICADOS	P.V. <sup>1</sup> 4.957,2 libras
	P.M.D. <sup>2</sup> 9.500 libras

<sup>1</sup> P.V.: Peso vacío básico.

<sup>2</sup> P.M.D.: Peso máximo de despegue.

**1.6.2 Antecedentes del motor**

MARCA	Honeywell
MODELO	T53-L-13B
N° SERIE	7417
T.S.O.	2.105,8 horas
T.B.O.	2.400 horas
ULTIMA REVISIÓN	04/09/2009, Fase 5, 3° ciclo. CMA

**1.6.3 Antecedentes de los rotores**

		PRINCIPAL	DE COLA
MARCA		Bell	
N° SERIE	HUB	A1-2168	A12111
	PALAS	A-FS 12897 A-FS12912	A3-70644 A-21742
T.S.O.	HUB	758,4 horas	2.812 horas
	PALAS	1.321,6 horas 1.321,6 horas	377,4 horas 785,8 horas
T.B.O.	HUB	1.200 horas	On condition
	PALAS	2.500 horas	1.200 horas
ÚLTIMA INSPECCIÓN		04/09/2009, Fase 5, 3° ciclo. CMA N°	

**1.6.4 Documentación a bordo**

CERTIFICADO DE MATRÍCULA	Sin observaciones
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD	Sin observaciones
MANUAL DE VUELO	Sin observaciones
BITÁCORA DE VUELO	Sin observaciones

**1.6.5 Historial de Mantenimiento**

Se realizó una inspección a los registros de mantenimiento del helicóptero, programa de inspecciones, plan de reemplazo, datos de peso y balance y datos correspondientes a la última certificación, encontrándose estos antecedentes sin observaciones.

Se observó que en la bitácora de vuelo del helicóptero (N° 91), correspondiente al día 28 de septiembre de 2009, se encontraba registrada una discrepancia de mantenimiento que señalaba "*se presentan vibraciones verticales en viraje y aproximaciones*". La acción correctiva anotada indicaba "*se efectuó cambio de dampers de la barra (estabilizadora) según TM 23-1, quedando sin obs.*", consta que se hizo un vuelo de verificación, efectuado por el mismo piloto, registrándose en la bitácora, "*Vuelo de verificación, S/Obs.*"

#### **1.6.6 Peso y Balance**

Según las tablas de peso y balance, considerando el peso vacío de la aeronave, su ocupante, el combustible a bordo y la ausencia de carga, el helicóptero se encontraba operando dentro de los límites aceptados por el fabricante.

### **1.7 INSPECCIONES**

#### **1.7.1 En el lugar del suceso**

El equipo investigador concurrió hasta el lugar del suceso, constatando y fotografiando lo siguiente:

- El helicóptero presentaba daños menores, tal como se detalla en el informe técnico adjunto en el anexo "A".
  - Chips detectors de cajas de 42° y 90° estaban sin partículas metálicas.
  - Chips detectors de transmisión y motor estaban sin partículas metálicas.
  - Las palas del rotor principal se encontraban sin anomalías ni daños.
  - Los 4 pernos de sujeción del cono de cola estaban en su posición.
  - No hubo derrame de combustible y el filtro estaba limpio.
  - Las palas del rotor de cola presentaban daño por impacto, concordante con el alambrado de la viña.
-

**1.7.2 Otras inspecciones**

El investigador técnico efectuó una inspección a aquellos sistemas que, de acuerdo con el Manual de Mantenimiento de la aeronave, pueden producir la condición percibida por el piloto (vibraciones verticales no controlables). Se encontraron las siguientes anomalías:

**1.7.2.1 Sistema Rotor Principal:**

En el Main Rotor Hub (M.R.H.) se encontró que uno de los lados tenía excesiva flexibilidad en sentido de rotación (giro de cambio de paso) fuera de la tolerancia que el manual del helicóptero establece. Al desarmar el M.R.H. se encontró internamente que una de las Tension Torsion Strap estaba excesivamente blanda y la parte que debe ser recta según las instrucciones técnicas del Manual correspondiente, tenía una curvatura que excedía el límite permitido.

**1.7.2.2 Servos:**

Se inspeccionaron los servos de control cíclico y colectivo, por estado y condición. En el control cíclico se encontró una filtración interna y la tuerca inferior del cilindro suelta.

Ver anexo "A", Informe Técnico.

**1.8 INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

De acuerdo con lo señalado por el piloto, las condiciones meteorológicas al momento del incidente no presentaban restricciones para el vuelo visual.

De igual forma, el Comienzo del Crepúsculo Civil Matutino para la fecha y lugar del suceso, de acuerdo con la publicación de información aeronáutica AIP Chile Volumen I, se registró a las 06:10 hora local, es decir, aproximadamente 40 minutos antes de producirse el incidente.

**1.9 AYUDAS A LA NAVEGACIÓN**

No aplicable.

**1.10 COMUNICACIONES**

No aplicable.

**1.11 INFORMACIÓN SOBRE EL LUGAR DEL INCIDENTE**

El lugar del incidente se encuentra constituido por un predio agrícola denominado "Fundo" en la comuna de Pirque. El punto en que la aeronave efectuó el aterrizaje en autorrotación forma parte de un viñedo, ubicado en las coordenadas geográficas 33°39'48,9" latitud Sur, 70°33'09,6" longitud Oeste.

**1.12 INFORMACIÓN SOBRE LOS RESTOS DE LA AERONAVE SINIESTRADA Y EL IMPACTO**

Se encontraron daños en el alambrado de la viña y estacas de contención aproximadamente 260 metros al Sur de la posición final de la aeronave, atribuibles al incidente investigado. Debido a que el helicóptero se encontró con la cabina orientada hacia el Norte, los impactos antes descritos indican que, durante el último tramo de vuelo, el desplazamiento se realizaba en dirección Norte.

De igual forma, en la posición final de la aeronave, los daños al viñedo se encontraban limitados a la zona adyacente al helicóptero.

Ver anexo "B" Fotografías.

**1.13 INCENDIO**

No hubo.

**1.14 SUPERVIVENCIA**

El piloto resultó ileso y abandonó la aeronave por sus propios medios, a través de las puertas del helicóptero.

1.15 **EXTRACTO DE RELATO**

1.15.1 **Piloto Comercial de Helicóptero Sr.**

*"... Recibí la alerta para despegue para Control de Heladas a las 06:00 hrs.; con lo que posterior al prevuelo despegué a las 06:17 hrs..."*

*"...Ingresé al potrero e inicié las acciones de control sin inconvenientes. En el primer viraje por derecha sentí leves vibraciones verticales, las que se corregían al sacar el helicóptero a vuelo traslacional. Estas vibraciones se presentaban en forma leve en los virajes por derecha e izquierda..."*

*"...Pasado 30 minutos de vuelo, y al efectuar un virajes por izquierda en el vértice Sur Oriente del potrero, para salir con rumbo Norte, lateral a un tendido eléctrico, el helicóptero entró en vibraciones verticales, las que aumentaron cada vez más, siendo imposible sacar al helicóptero de esta condición en vuelo traslacional..."*

*"... Nunca sentí vibraciones o alguna anomalía en el control de pedales..."*

*"... Producto de estas vibraciones decidí intentar aterrizar el helicóptero en un camino de servidumbre, al costado de las parras por donde venía sobrevolando; lo cual no fue posible dado la falta de control que tenía sobre la a/n (aeronave) y la cercanía al tendido eléctrico que había..."*

*"...En la acción de salida se agravó la condición de falta de control con fuertes vibraciones verticales y movimiento transversal (roll). En este momento decidí aterrizar sobre las parras, para lo que adopté una actitud de flare, cerrando el acelerador y cayendo entre líneas de estacas, evitando así el impacto directo sobre alguna de ellas..."*

*"...Una vez posado; efectué el procedimiento de corte de motor de emergencia, asegurando así el motor. Esperé que las palas del rotor principal se detuvieran y bajé del helicóptero constanding así los daños..."*

*“...Posteriormente, con la llegada del mecánico del helicóptero Sr. personal de la viña verificamos mi integridad física y los daños del helicóptero. Posterior a esto el administrador del fundo me informó y mostró los daños que causó el helicóptero alrededor de 200 mts. antes del lugar final de aterrizaje; donde existe evidencia de que la a/n (aeronave) tocó e impactó con estacas y alambres de contención de la viña...”*

*“... Durante esta operación me encontraba volando solo, como piloto al mando, sin tripulantes ni pasajeros...”*

*“...Puedo agregar a esta declaración, que desde el día 7 de septiembre yo he sido el único piloto que ha operado esta a/n (aeronave). Así también, que durante el vuelo efectuado el día 28 en actividades de control de heladas, sentí las mismas vibraciones verticales, las que posterior a un chequeo e inspección, derivaron en una acción de mantenimiento a cargo del supervisor de mantenimiento como consta en el bitácora de vuelo. Se efectuó el cambio de los Damper de la barra estabilizadora y se efectuó el vuelo de verificación de mantenimiento no evidenciando ninguna vibración anormal...”*

**1.16 INFORMACIÓN ADICIONAL**

**1.16.1** El manual de mantenimiento TM 55-1520-210-23-1, aplicable al helicóptero afectado, en relación con las vibraciones descritas por el piloto, contempla en la Sección IX, “Tracking Procedures”, que la mayoría de las vibraciones se encuentran siempre presentes en el helicóptero, en magnitudes bajas. De igual forma, señala que una vibración se vuelve de interés cuando su magnitud se incrementa, y puntualiza que el principal problema radica en decidir cuándo una vibración ha alcanzado el punto de ser excesiva.

**1.16.2** El mismo texto indica que las únicas fuentes de vibraciones de cualquier frecuencia son las partes móviles o rotatorias del helicóptero.

1.16.3 Adicionalmente, puntualiza que en algunas oportunidades, durante los virajes pronunciados, si una pala queda fuera de track, ocasionará una fuerte vibración vertical de baja frecuencia.

## 2. ANÁLISIS

### 2.1 Con respecto a la tripulación

2.1.1 El piloto al mando mantenía vigente la licencia y habilitaciones requeridas para la aeronave y tipo de operación de vuelo en que se produjo el suceso investigado.

2.1.2 Si bien el piloto registraba 02:42 horas de vuelo en los noventa días previos al incidente, todas ellas habían sido en la aeronave objeto de la investigación y particularmente 02:18 horas de ellas correspondían a un chequeo de procedimientos de control de heladas y emergencias en el helicóptero, 22 días antes del suceso investigado. Ello, sumado a lo descrito en el párrafo anterior, indica que el piloto se encontraba operacionalmente apto para ejecutar el vuelo.

### 2.2 Con respecto al suceso

2.2.1 De acuerdo con el relato del piloto, la operación de vuelo comenzó a las 06:17 hora local, y el incidente se produjo aproximadamente a las 06:50 hora local. Considerando la información incorporada en el punto 1.8 del presente informe, el incidente ocurrió aproximadamente 40 minutos luego del Comienzo del Crepúsculo Civil Matutino, con luz diurna y en ausencia de fenómenos que restringieran la operación. En consecuencia, estas condiciones no habrían causado ni contribuido al suceso investigado.

2.2.2 De acuerdo con lo señalado por el piloto al mando, las vibraciones percibidas se presentaron en primera instancia durante la ejecución de virajes y fueron aumentando hasta hacerse incontrolables en el vuelo traslacional. Tal como fuera detectado durante las inspecciones efectuadas, la fuente de tales vibraciones se encontraba en las anomalías detectadas en una de las Tension Torsion Strap del Main Rotor Hub. Esto a su vez habría producido la falla en el

servo del cíclico. Es probable que durante la ejecución del vuelo las fallas se fuesen agravando, aumentando paulatinamente la magnitud de las vibraciones verticales hasta imposibilitar la continuación del vuelo, como el piloto describió.

**2.2.3** El trabajo de mantenimiento efectuado el día anterior al incidente, frente a las discrepancias reportadas por el piloto, realizado conforme al procedimiento de troubleshooting del Manual de Mantenimiento, corrigió las vibraciones. Sin embargo, al día siguiente, durante el vuelo de control de heladas, las vibraciones reaparecieron agravándose y obligando al piloto a efectuar un aterrizaje en autorrotación.

**2.2.4** Adicionalmente, las inspecciones y peritajes no evidenciaron fallas de otros sistemas, que pudieran haber influido en el suceso en cuestión.

### **3. CONCLUSIONES**

**3.1** El piloto al mando mantenía vigente las licencias y habilitaciones requeridas para la aeronave y tipo de operación en que ocurrió el incidente.

**3.2** La aeronave se encontraba con su certificado de aeronavegabilidad vigente.

**3.3** Las condiciones meteorológicas y de visibilidad no causaron ni contribuyeron a la ocurrencia del suceso investigado.

**3.4** El incidente investigado ocurrió durante la ejecución de un vuelo de control de heladas para el Fundo Santa Isabel, de la comuna de Pirque.

**3.5** Las fuertes vibraciones verticales fueron producto de anomalías en una de las Tension Torsion Strap del Main Rotor Hub.

**3.6** Transcurridos aproximadamente 30 minutos de vuelo, las vibraciones obligaron al piloto al mando a efectuar un aterrizaje en autorrotación.

---

- 3.7 El piloto resultó sin lesiones y la aeronave con daños menores. De igual forma, el viñedo en que se aterrizó resultó con daños.
- 3.8 Los trabajos de mantenimiento efectuados en el helicóptero se encontraban conforme a la normativa vigente al momento del incidente.
- 3.9 No se evidenciaron fallas en otros sistemas que pudieran haber influido en el suceso en cuestión.

4. **CAUSA MÁS PROBABLE**

- 4.1 Vibraciones verticales que afectaron a la aeronave durante la ejecución de un trabajo aéreo de control de heladas, producto de anomalías en una de las Tension Torsion Strap del Main Rotor Hub, que imposibilitaron la continuación del vuelo, aterrizando en autorrotación sobre la viña.

EDMUNDO ASENJO HIDALGO  
INVESTIGADOR TÉCNICO

WINSTON SAN MARTÍN PARRA  
INVESTIGADOR ENCARGADO

**ANEXOS**

- "A" Informe Técnico.  
"B" Fotografías.

**Distribución**

- EJ. N° 1.- Fiscalía de Aviación de Santiago.  
EJ. N° 2.- DPA, Archivo
-