



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL  
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DGAC  
CHILE

DPA

Departamento  
Prevención de  
Accidentes

## INFORME FINAL ACCIDENTE DE AVIACIÓN Nº 1742AE

Aeronave : Robinson, modelo R22 Beta.

Lugar : Interior Predio Agrícola, Sector Rengalil, Localidad de Labranza, Comuna de Temuco, Región de La Araucanía.

Fecha : 05 de junio de 2015.

## **ANTECEDENTES**

La metodología de la Investigación considera las Normas y Métodos Recomendados (SARPS) establecidos en el Anexo 13, "Investigación de Accidentes de Aviación", al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, y lo establecido en el "Reglamento sobre Investigaciones de Accidentes e Incidentes de Aviación" (DAR-13), aprobado por Decreto Supremo N° 216 de fecha 03 de diciembre del 2003.

## **DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE**

El día 5 de junio de 2015, el piloto instructor de vuelo, mientras realizaba un turno de instrucción en un helicóptero marca Robinson, modelo R22 Beta, y durante una práctica de autorrotación de 180°, se precipitó a tierra, resultando la aeronave con daños. El piloto instructor resultó con lesiones de carácter leve y el piloto alumno, ileso.

### **1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS**

#### **1.1. Reseña del vuelo**

- 1.1.1.** El día del accidente, el helicóptero despegó desde la base de la empresa a las 10:50 horas local, con el propósito de realizar un vuelo de instrucción para habilitar a un piloto de la empresa en material R 22 Beta.
- 1.1.2.** De acuerdo a lo señalado por el piloto instructor, previo a iniciar el vuelo, cargaron combustible desde el pit ubicado en el lugar del despegue. El combustible cargado le permitía una autonomía de 01:30 horas de vuelo. Revisaron las condiciones meteorológicas a través de IFIS<sup>1</sup>, las que le permitían volar en condiciones visuales (VFR).
- 1.1.3.** El piloto instructor hizo un briefing al piloto alumno acerca de las maniobras que iban a realizar durante el turno de instrucción, las que consistían, entre otras, trabajo en tierra, maniobras en vuelo estacionario, circuitos de tránsito, paradas rápidas, autorrotación de 90° y de 180°. Este era el último turno de instrucción, luego el piloto alumno iba a ser presentado ante la Dirección

---

<sup>1</sup> IFIS: Internet Flight Information System.

General de Aeronáutica Civil (DGAC), para rendir su examen de habilitación en helicóptero Robinson R22 Beta.

- 1.1.4. Una vez que cumplieron con la realización del briefing y el prevuelo, hicieron un despegue a estacionario lo que ocurrió a las 10:50 horas local. Realizaron trabajos en tierra y luego despegaron con rumbo Norte a la zona de trabajo que está a unos mil metros al norte de la base de la empresa.
- 1.1.5. En la zona de trabajo efectuaron tránsitos, paradas rápidas, autorrotación de 90° y luego iniciaron una autorrotación de 180° por la derecha.
- 1.1.6. Esta maniobra la comenzaron a mil pies sobre el terreno, con rumbo Sur y comenzaron un viraje de 180°. Durante esta maniobra, las RPM del rotor principal aumentaron, por lo que el piloto instructor subió colectivo para mantenerlas en los rangos normales.
- 1.1.7. Al salir del viraje de los 180°, las RPM del rotor principal bajaron y el piloto instructor no pudo recuperarlas y señaló que no rehusaron la maniobra y realizaron un flare (quiebre de planeo), sobre un grupo de árboles.
- 1.1.8. De acuerdo a lo señalado por el piloto instructor, la aeronave se precipitó sobre un grupo de árboles desde una altura de 6 metros. El helicóptero impactó contra los árboles, quedando la aeronave finalmente en tierra, volcada hacia la derecha. Antes de abandonar la aeronave, el piloto instructor cortó la mezcla, magnetos, master, alternador y la válvula de corte de combustible.
- 1.1.9. Ambos pilotos abandonaron la aeronave por sus propios medios. Posteriormente, fueron trasladados a un centro asistencial para verificar sus lesiones.
- 1.1.10. A consecuencia del accidente, el piloto instructor resultó con lesiones leves, el piloto alumno ileso y la aeronave, dañada.

**1.2. LESIONES**

LESIONES	TRIPULACIÓN	PASAJEROS	OTROS	TOTAL
MORTALES				
GRAVES				
MENORES	1			1
NINGUNA	1			1
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>			<b>2</b>

**1.3. DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE**Fuselaje

Con múltiples abolladuras, al caer el helicóptero sobre los árboles, parabrisas quebrado, puertas desajustadas.

Motor

Con filtración de aceite en conexión al filtro del motor.

Tren de Aterrizaje

Sin daños aparentes.

Rotor Principal

Ambas palas dañadas, pero sin evidencias de impacto en sus bordes de ataque, Pala roja quebrada cerca del cubo, pala azul con marcas de impacto en la cara inferior.

Rotor de Cola

Ambas palas deformadas por impacto.

Cono de Cola

Cono de cola cortado y eje de mando del rotor de cola, doblado.

Evidencia de Incendio

No hubo.

Evidencias de Impactos Antes del Contacto con el Terreno

Se precipitó sobre unos árboles, volcándose.

Ver anexos "A" Fotografías de daños de la aeronave y "B" Informe Técnico.

**1.4. OTROS DAÑOS**

A consecuencia de la caída de la aeronave sobre un grupo de árboles, algunos de ellos resultaron cortados.

**1.5. INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN****1.5.1. Piloto instructor**

EDAD	38 años.
LICENCIA	Piloto Comercial de helicóptero.
HABILITACIONES	Tipo: helicóptero R-22, Bell 204/205/UH-1 Series. Función: Combate de Incendios Forestales, instructor de vuelo.
REGISTRA ACC/INCID.	No.

Nota

El piloto, al mando en este vuelo fue designado por la empresa propietaria de la aeronave.

**Experiencia de vuelo en helicópteros**

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	1.000,0 horas.
HRS. DE VUELO ÚLT. 30 DÍAS	1,5 horas
HRS. DE VUELO ÚLT. 60 DÍAS	11,5 horas.
HRS. DE VUELO ÚLT. 90 DÍAS	13,8 horas.
HRS. DE VUELO DÍA DEL ACCID.	0,8 horas.
HRS. DE VUELO TOTALES	2.718,5 horas.

**1.5.2. Piloto alumno**

EDAD	29 años.
LICENCIA	Piloto comercial de helicópteros.
HABILITACIONES	Piloto comercial helicópteros, Bell 204/205/UH-1, Extinción de incendios forestales, vuelo agrícola.
REGISTRA ACC/INCID.	No.

**Experiencia de vuelo en helicópteros**

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	5,0 horas.
HRS. DE VUELO ÚLT. 30 DÍAS	2,3 horas.
HRS. DE VUELO ÚLT. 60 DÍAS	11,8 horas.
HRS. DE VUELO ÚLT. 90 DÍAS	52,8 horas.

HRS. DE VUELO DÍA DEL ACCID.	0,8 horas.
HRS. DE VUELO TOTALES	948,7 horas.

## 1.6. INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE

### 1.6.1. Antecedentes de la aeronave

MARCA	Robinson.	
MODELO	R22 Beta.	
Nº SERIE	2576	
HORAS DE VUELO	1.853 Horas.	
PLAZAS AUTORIZADAS	1 tripulante y 1 pasajero.	
ÚLTIMA REVISIÓN	15 abril 2015 a las 1.833 horas.	
AÑO DE FABRICACIÓN	1996	
PROPIETARIO	Banco Santander Chile.	
PESOS CERTIFICADOS	P.V. <sup>2</sup>	896,8 libras.
	P.M.D. <sup>3</sup>	1.370 libras.

---

<sup>2</sup> P.V.: Peso Vacío.

<sup>3</sup> P.M.D.: Peso Máximo de Despegue.

**1.6.2. Antecedentes del Motor**

<b>ANTECEDENTES</b>	<b>MOTOR</b>
MARCA	Lycoming.
MODELO	O-360-J2A.
Nº SERIE	L-34760-36
TSN (TIEMPO DESDE NUEVO )	1.853 horas.
T.B.O.(FECHA ÚLTIMO OVERHAUL)	2.000 horas.
ÚLTIMA REVISIÓN	500 horas, 15 abril de 2015

**1.6.3. Antecedentes del rotor principal**

<b>ANTECEDENTES DE LAS PALAS DEL ROTOR PRINCIPAL</b>		
<b>FABRICANTE</b>	Robinson.	
<b>NÚMEROS DE SERIE</b>	<b>Nº 1</b>	<b>Nº 2</b>
	3196C	3266C
<b>TIEMPO DESDE NUEVO (TSN).</b>	1007,9 horas.	1007,9 horas.
<b>TIEMPO ENTRE OVERHAUL (TBO)</b>	N/A On condition. Límite de vida 2200 horas o 144 meses.	
<b>FECHA ÚLTIMO OVERHAUL</b>	N/A On condition.	
<b>ÚLTIMA INSPECCIÓN FECHA</b>	500 horas 15 de abril de 2015.	



**1.6.4. Antecedentes de las palas del rotor de cola**

<b>ANTECEDENTES DE LAS PALAS DEL ROTOR COLA</b>		
<b>FABRICANTE</b>	Robinson.	
<b>NÚMERO DE SERIE</b>	<b>N° 1</b>	<b>N° 2</b>
	2988	2989
<b>HORAS</b>	1.143,7	1.143,7
<b>FECHA ÚLTIMO OVERHAUL</b>	N/A On condition.	
<b>ÚLTIMA INSPECCIÓN FECHA</b>	500 horas, 15 de abril de 2015	

**1.6.5. Documentación a bordo**

<b>DOCUMENTACIÓN</b>	<b>CONDICIÓN</b>
CERTIFICADO MATRÍCULA	Sin observaciones.
CERTIFICADO AERONAVEGABILIDAD	Sin observaciones.
MANUAL DE VUELO DE LA AERONAVE	Sin observaciones.
BITÁCORA DE VUELO	Sin observaciones.

**1.6.6. Historial de Mantenimiento**

El operador efectuaba las inspecciones y/o mantenimientos en los tiempos establecidos en el Programa de Mantenimiento aprobado por la DGAC, en un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA), aprobado, habilitado y vigente en este tipo de aeronave.

Mantén los Registros de Mantenimiento de acuerdo a lo estipulado por la normativa vigente, emitida por la DGAC.

**1.6.7. Inspecciones realizadas a la aeronave en el lugar del suceso**

**Inspección física**

En el lugar del accidente, se efectuó una inspección física y un registro fotográfico de la condición de la aeronave.

**Al interior de la aeronave se encontró:**

Certificado de matrícula y de aeronavegabilidad, al día.

Manual de vuelo de la aeronave.

Bitácora de vuelo.

Tarjeta de calibración del compás magnético, vigente.

Kit de primeros auxilios.

Extintor de fuego, en condición servible.

El colectivo se encontraba todo arriba.

El equipo ELT se encontraba con la batería vigente y en posición armado.

Cinturones y arneses, correctamente afianzados.

Válvula de corte de combustible, cerrada.

Posición del control del aire caliente en ON.

Altímetro seleccionado en cero pies.

Acelerador cortado.

Pedal derecho, levemente adentro.

El interruptor del gobernador estaba en la posición "conectado".

### **Inspecciones Exterior**

El motor no presentaba daño evidente, excepto una filtración de aceite en el sector de la conexión del filtro de aceite del motor, atribuible a la caída.

Bujías y filtro de combustible, sin observaciones.

Estanques de combustible, con combustible 100/130. Se tomó una muestra de combustible para peritaje.

Se movieron los mandos de ambos rotores (cíclico y pedales) y a pesar de los daños, se apreciaba movimiento libre.

Palas del rotor de cola, deformadas por golpes.

Ambas palas del rotor principal no presentan daños en sus borde de ataque, lo que indica que al ingresar al follaje de los árboles, estaban con bajas RPM. Una de ellas se encontró quebrada.

El tren de aterrizaje se encontraba sin daños aparentes.

El cono de cola tenía la estructura exterior desconectada, por remaches cortados y el eje de mando del rotor estaba doblado.

### **Certificado de Aeronavegabilidad de la aeronave**

De acuerdo al Certificado de Aeronavegabilidad de la aeronave y los antecedentes tenidos a la vista, la aeronave se encontraba aeronavegable para las actividades de vuelo de ese día.

## **1.6.8. Peritaje Muestra de Combustible**

El análisis de la muestra de combustible de aviación se realizó en un laboratorio especializado y el resultado señaló que éste cumplía con las especificaciones técnicas del producto 100/130, sin observaciones. Anexo "B" Informe Técnico.

#### **1.6.9. Peso y Balance presentado por el piloto**

##### **Al momento del despegue:**

Peso vacío de la aeronave	:	896.7 Lbs
Pilotos (2)	:	331.0 Lbs.
Combustible	:	126.0 Lbs
Total	:	1.353.7 Lbs

Considerando que el peso máximo de despegue de la aeronave es de 1.370 Lbs. y que el peso al momento del despegue, era de 1.353,7 Lbs., se puede señalar que la aeronave estaba bajo el peso máximo de despegue.

El C.G. está a 97,8 pulgadas del datum, el cual queda dentro del rango (el rango del CG está entre 96,5 y 102,0 pulgadas).

##### **Al momento del accidente:**

El peso de la aeronave era de 1.308,7 Lbs. y el CG estaba a 97,5 pulgadas del datum, dentro de rango.

Ver anexo "B" Informe Técnico.

#### **1.7. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

El informe Técnico Operacional N° 285/15 emitido por la Dirección Meteorológica de Chile señala en sus conclusiones:

*"El día 5 de junio de 2015, a las 11:30 horas local, se estima que el sector de Regalil, Localidad de Labranza, Provincia de Cautín, Comuna de Temuco, Región de La Araucanía, se presentó con cielos nublados, base 2500 pies y chubascos débiles de lluvia, visibilidad ilimitada. El viento predominó del noreste entre 4 a 11 nudos y rachas ocasionales entre 20 a 30 nudos.*

*Turbulencia moderada bajo los 5000 pies. La temperatura del aire varió entre 10 a 11 °C y el QNH fue de 1001 hPa.”*

**1.8. AYUDAS A LA NAVEGACIÓN**

No aplicable.

**1.9. COMUNICACIONES**

No aplicable.

**1.10. INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL ACCIDENTE**

El accidente ocurrió en las coordenadas 38°45'04"S - 72°48'07"W. El lugar corresponde a un predio agrícola ubicado a un kilómetro al norte del punto de despegue. Es un terreno plano con un grupo de árboles que tienen una altura entre 4 a 5 metros, ubicado en forma lineal y perpendicular a la trayectoria que traía la aeronave al punto seleccionado para el estacionario.

Hay árboles derribados y marcas de impacto de la aeronave contra éstos. La aeronave se precipitó en forma vertical, desde una altura de 6 metros. Ésta quedó volcada hacia la derecha y orientada a los 270 grados. No hay indicios de desplazamiento ni dispersión de restos.

Ver anexo "C" Fotografías del lugar.

**1.11. INCENDIO**

No hubo.

**1.12. SUPERVIVENCIA**

El piloto instructor y el piloto alumno abandonaron la aeronave por sus propios medios. Posteriormente, fueron trasladados por personal de la empresa a la Mutual de Seguridad, sede Temuco.

Situación del piloto instructor: El informe emitido por la Mutual de Seguridad N° 2050116 del 5 de junio de 2015, indica alta inmediata y se señala herida simple de cuero cabelludo.

Situación del piloto alumno: El informe emitido por la Mutual de Seguridad, sede Temuco N° 2050159 del 05 de junio de 2015, señala alta inmediata.

### **1.13. RELATOS**

#### **1.13.1. Extracto del relato del instructor de vuelo**

El instructor de vuelo señaló que el día del suceso planificó realizar un vuelo de instrucción a un piloto de la empresa, con el propósito de habilitarle en material Robinson R22B.

Antes de iniciar el vuelo hicieron el briefing de las maniobras que iban a realizar, verificaron la cantidad de combustible, lo que les permitía una autonomía para volar 01:30 hrs.

Se hizo la puesta en marcha, revisaron los parámetros del motor, los que estaban sin observaciones.

Despegaron desde la base de la empresa. Comenzaron con trabajos en tierra, y luego se dirigieron a la zona de instrucción, ubicada a un kilómetro al norte del punto de despegue.

El piloto señaló que el altímetro fue seleccionado en cero pies, para poder mantener una distancia correcta con el terreno. Dentro de las prácticas, realizaron tránsitos a 500 pies, paradas rápidas, autorrotación de 90° y luego una autorrotación de 180° la cual comenzó a 1000 pies del terreno, con rumbo sur.

Iniciaron la maniobra bajando todo el colectivo, luego se redujo el acelerador del motor provocando la separación de las agujas, vigilando las RPM, dado que el rotor de este tipo de helicópteros tiene muy poca inercia y por esto tienden a aumentar o disminuir muy rápidamente.

Durante la maniobra de autorrotación de 180°, las RPM aumentaron, el instructor subió el colectivo para dejar las RPM del rotor en rango verde.

Al salir del viraje el instructor indicó que no bajó el colectivo ni aceleró en forma oportuna, lo que provocó una reducción de las RPM. Se activó la alarma de bajas RPM. Señala que todo ocurrió muy rápido y decidió hacer un flare sobre unos arbustos, pudiendo recuperar la estabilidad de la aeronave pero no las RPM del rotor.

El instructor indicó que en ningún momento rehusó la maniobra, e hizo un flare sobre unos árboles, precipitándose contra el terreno desde una altura de 6 metros. El piloto señaló que en este suceso no hubo fallas mecánicas.

El accidente ocurrió a las 11:40 horas local.

#### Ampliación

El instructor señaló que la razón de descenso durante la maniobra de autorrotación, fue de aproximadamente 1800 pies/minutos.

La altura del helicóptero, al momento de salir del viraje de 180 grados durante la autorrotación, fue de 300 pies.

La distancia aproximada a la línea de los árboles al momento del salir del viraje de 180°, fue de aproximadamente 50 metros.

El instructor señaló que mientras realizaba la maniobra de autorrotación de 180°, no hubo distracción de ningún tipo.

La velocidad que mantuvieron durante la autorrotación de 180°, fue de 65 nudos.

#### **1.13.2. Extracto del relato del piloto alumno**

El piloto alumno señaló que antes de iniciar el vuelo, cargaron la aeronave con combustible, lo que les permitía volar 01.30 hrs. Hicieron el briefing del vuelo, que consistió en ver las condiciones meteorológicas, las que eran aptas para el vuelo visual. Se indicaron las maniobras a realizar, entre ellas, trabajo en tierra, vuelo estacionario, tránsitos, paradas rápidas, autorrotación de 90° y 180°. El piloto alumno señaló que conocía el manual de

operaciones, la teoría del helicóptero y la parte práctica. Indicó además, que una vez finalizado este turno iba a ser presentado a la DGAC para examen de habilitación en R-22B.

Luego del briefing y del pre vuelo, iniciaron el vuelo a las 10:50 horas local. El despegue fue desde la pista de la empresa. Primero realizaron trabajos en tierra y posteriormente se dirigieron a la zona de instrucción, que está ubicada a 1 Km. al norte desde el punto de despegue.

En ese lugar realizaron tránsitos, paradas rápidas, autorrotación de 90° y luego una autorrotación de 180°.

Esta última maniobra la comenzó con rumbo Sur y a 1000 pies sobre el terreno. Bajaron el colectivo, luego redujeron el acelerador para provocar la separación de las agujas (autorrotación). Iniciaron el viraje hacia la derecha y aplicaron colectivo para bajar la RPM del rotor principal, y mantenerlas en rango verde. Al salir del viraje, se activó la alarma de bajas RPM del rotor principal. Señaló que el colectivo no fue bajado lo suficientemente rápido.

Al salir del viraje se dieron cuenta que no llegaban al punto elegido para hacer un vuelo estacionario y no tomaron la decisión de rehusar la maniobra de autorrotación.

Todo habría ocurrido muy rápido. No se pudo recuperar las RPM del rotor principal y realizaron un flare sobre unos árboles, se niveló el helicóptero, precipitándose a tierra.

El piloto alumno señaló que el instructor nunca dejó de asistir los mandos.

También señaló que la maniobra de autorrotación se recupera con poder y nunca se llega hasta el suelo, sólo a vuelo estacionario.

### **1.13.3. Ampliación del relato del piloto alumno**

Señaló que no recuerda la altura con el terreno al salir del viraje, la razón del descenso, las RPM el motor, ya que iba mirando hacia afuera y todo ocurrió muy rápido.

La información meteorológica previa al inicio del vuelo fue obtenida a través del IFIS. El piloto alumno iba sentado en el asiento del lado derecho y el instructor en el asiento izquierdo.

No hubo distracción en esta parte del vuelo.



La aeronave se precipitó sobre los árboles en forma vertical y paralela al terreno.

El viento al momento del accidente era de menos 4 nudos del norte y afectaba a la aeronave de frente.

Ambos pilotos llevaban tomados los controles de la aeronave.

Anteriormente habían realizado práctica de autorrotación de 180° en el helicóptero R22B.

#### **1.14. SITUACIÓN ORGANIZACIONAL**

Se consultaron las Especificaciones Operativas y el Manual de Operaciones de la empresa explotadora, en función de lo cual se obtuvo lo siguiente:

El helicóptero Robinson R 22B se encuentra declarado en las Especificaciones Operativas y en el Manual de Operaciones de la empresa, y estaba autorizado para efectuar trabajos aéreos de fotografía aérea, televisión, filmación y rodaje de películas.

El piloto instructor que se desempeñaba como piloto se encuentra incorporado en la dotación de pilotos eventuales y el piloto alumno se encuentra incorporado en la dotación de pilotos permanentes de la empresa.

##### **Manual de Operaciones de la empresa**

##### **Capítulo 5, Capacitación**

Señala que la empresa ha establecido y mantendrá actualizado un programa de instrucción en tierra y en vuelo, aprobado por la DGAC, por el que se asegura que todos los miembros de las tripulaciones de vuelo y personal terrestre reciban formación adecuada para ejecutar las tareas que les han sido asignadas.

Los programas de instrucción y capacitación están contenidos en los Manuales de Instrucción para Pilotos, Manual de Instrucción de Eficiencia y en los procedimientos de trabajos aéreos que la empresa ejecuta.

##### **Capítulo 6, Procedimientos**

Punto 4 Entrenamiento y Transición y Las Aeronaves

A los pilotos seleccionados para habilitarse en otro material se les deberían realizar a lo menos 3 turnos de instrucción.

Señala que se deberá cumplir extensamente con los procedimientos y estandarización de instrucción de vuelo según reglamentación

### **Manual de Instrucción para Pilotos**

En el punto III indica los Manuales de la Empresa que deben ser conocidos por los pilotos, en forma autodidacta.

Manual de Operaciones.

Manual de Vuelo.

Manual de Operaciones de vuelos especiales.

Indica que se deberá cumplir extensamente con los procedimientos y estandarización de instrucción de vuelo según la DAP 01 21.

## **1.15. DATOS ADICIONALES**

Autorrotación de 180°, con recuperación de potencia.

### **1.15.1. Descripción de la maniobra Autorrotación (extraído del Manual de vuelo Robinson R-22).**

*“Objetivo, simular un aterrizaje seguro con el helicóptero virando a 180° con una pérdida total de potencia.*

- 1.- La entrada: Vuele el helicóptero cola al viento con 75 nudos y 800 pies de altura. Cuando se encuentre a 90° del punto de aterrizaje, baje suavemente y con firmeza, todo el colectivo sin reducir el acelerador. Si las agujas no se separan, reduzca el acelerador levemente. Aplique pedal derecho y comando cíclico para mantener la actitud.*
- 2.- Planeo viraje: Una vez que estableció el descenso, lleve el cíclico atrás para mantener una velocidad entre 60 y 70 nudos, luego inicie un viraje de 180°. El ángulo de giro, será determinado por la velocidad del viento. Durante el viraje es importante mantener una actitud adecuada (velocidad) y el helicóptero compensado. Cambios en la actitud del helicóptero y en el ángulo de giro, causarán aumentos y disminuciones en las RPM del*

*rotor. Durante el viraje, ajuste el comando colectivo como sea necesario, para mantener las RPM del rotor en arco verde.*

*Verifique cuidadosamente las RPM del rotor durante los virajes en autorrotación, pues el sistema de rotor de baja inercia del R22 puede producir un rápido aumento de las RPM del rotor.*

*Antes de llegar a los 200 pies, el giro debe estar terminado y el helicóptero alineado con el punto de aterrizaje.”*

### **1.15.2. MANUAL DE VUELO DEL HELICÓPTERO ROBINSON R-22BETA**

Velocidades Recomendadas:

Despegue y ascenso                      60 Nudos.

Autorrotación                              65 Nudos.

La bocina y luz de advertencia de bajas RPM del rotor principal se activara a 97%.o menos.

*Si el paso colectivo fue levantado para cargar el rotor durante el viraje, cuando éste termine, debe ser bajado para prevenir una caída de las RPM.*

Precaución.

El R-22 es un helicóptero liviano y posee un sistema de rotor de baja inercia.

La energía utilizada para complementar la autorrotación está almacenada en la velocidad de avance del helicóptero y no en el rotor. Por ello debe hacerse una nivelada muy precisa y mantener las RPM en arco verde, hasta justo antes de hacer contacto con el suelo.

Precaución.

Para evitar la interrupción involuntaria del motor, no cortar el acelerador para simular una falla de potencia. Siempre girar el acelerador suavemente para tener una pequeña separación de agujas.

NOTA.

El gobernador está inactivo por debajo del 80% RPM del motor independientemente de la posición del interruptor del gobernador.

Precaución.

Fallas de motor simuladas requieren de una pronta reducción del colectivo para evitar una peligrosa baja de las RPM del rotor.

Información obtenida del Manual del Helicóptero R-22 B Section 4 Normal Procedures y del Manual Robinson R 22 Traducido al Español.

Procedimiento y Estandarización de Instrucción de Vuelo en Helicóptero DAP 01.

## **2. ANÁLISIS**

- 2.1.** El piloto al mando contaba con la licencia y habilitaciones de Instructor de Vuelo de Helicópteros, para realizar el vuelo de instrucción. El piloto alumno tenía su licencia de Piloto Comercial de Helicóptero vigente. De acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista, la aeronave se encontraba aeronavegable para la actividad de vuelo de ese día.
- 2.2.** Previo al inicio del vuelo, el piloto, según su declaración, procedió a revisar la aeronave conforme a la checklist de la aeronave en conjunto con el piloto alumno, y también realizaron el briefing de las maniobras que iban a efectuar, entre las cuales se realizaría vuelo estacionario, circuitos y autorrotación de 90° y 180° iniciando el vuelo, sin observaciones, hacia el sector de trabajo ubicado a un kilómetro al norte del punto de despegue. Todo esto es coincidente con lo planificado en tierra durante el vuelo.
- 2.3.** El suceso ocurrió durante la maniobra denominada autorrotación de 180° simulando una falla de motor. La maniobra se inició a 1000 pies sobre el terreno con rumbo sur, con una razón de descenso de 1.800 ft/min. De acuerdo a lo indicado por los pilotos, como parte de la maniobra, se bajó el colectivo y se redujo el acelerador para provocar la separación de las agujas del indicador de las RPM del rotor principal con las RPM del motor, acorde con lo señalado en el procedimiento.

- 2.4. El manual de la aeronave indica que se debe verificar cuidadosamente las RPM del rotor principal durante los virajes en autorrotación, pues el sistema del rotor de baja inercia del R-22, puede producir un rápido aumento de las RPM del rotor durante los virajes.
- 2.5. En este caso, durante el viraje las RPM del rotor principal aumentaron, razón por la cual el piloto aplicó colectivo, logrando con esto que las RPM se mantuvieran en rango verde. La aeronave se mantuvo en esta condición durante el viraje hasta completar el giro de 180°. Al salir del giro, el piloto no bajó el colectivo lo suficiente ni aceleró el motor en forma oportuna para mantener las RPM del rotor principal.
- 2.6. Esta situación provocó una rápida disminución de las RPM del rotor principal, activándose la alarma de bajas RPM (se activa a 97%) que indica que están bajo los límites de potencia. Al respecto el manual de la aeronave señala que si el paso colectivo fue levantado para cargar el rotor durante el viraje, cuando éste termine, se debe bajar rápidamente a fin de evitar una baja peligrosa de las RPM, reiterando que esta situación se produce en este tipo de aeronave por la poca inercia del rotor principal. Esta situación implica que los pilotos deben mantener una constante vigilancia de las RPM, para evitar situaciones como la ocurrida. Esta característica de la aeronave estaba en conocimiento del piloto instructor y del piloto alumno.
- 2.7. El piloto instructor, indicó que al momento que salieron del viraje de 180°, y cuando se activó la alarma, se dio cuenta que no llegarían al punto seleccionado para vuelo estacionario y a pesar de eso, no tomó la decisión de rehusar la maniobra de autorrotación. Este error fue reconocido por el instructor.
- 2.8. Esta situación llevó al piloto instructor a realizar un flare sobre un grupo de árboles que estaban en la trayectoria de la aeronave y antes del punto elegido para el vuelo estacionario, precipitándose la aeronave a tierra desde una altura de 6 metros, al perder sustentación.
- 2.9. Aun cuando el manual de operaciones de la empresa considera, en forma general, prácticas de autorrotación hasta el suelo, los pilotos señalaron que, en este caso, esta maniobra se programó realizarla hasta vuelo estacionario, con recuperación con potencia.
- 2.10. Por las marcas encontradas en el lugar del accidente y los daños de ambas palas del rotor principal, se puede señalar que éstas impactaron con bajas RPM. Ambos pilotos señalaron que el accidente no se atribuye a ningún tipo de falla de la aeronave. Sin perjuicio de lo anterior,

se realizaron inspecciones al motor y sistema de combustible, confirmando lo expresado por los pilotos afectados.

- 2.11. Las condiciones meteorológicas no contribuyeron a la ocurrencia de este accidente.
- 2.12. El peso y balance de la aeronave estaban dentro de los parámetros permitidos por el manual de vuelo de la aeronave, lo que no contribuyó al accidente.

### **3. CONCLUSIONES**

- 3.1 El piloto instructor y el piloto alumno, mantenían sus licencias y habilitaciones vigentes.
- 3.2 El helicóptero se encontraba con su certificado de matrícula y el de aeronavegabilidad, dentro de la fecha de validez.
- 3.3 El mantenimiento de la aeronave se realizaba sin observaciones.
- 3.4 El vuelo realizado era parte de un curso para habilitar al piloto alumno en el helicóptero Robinson, modelo R 22B.
- 3.5 El accidente ocurrió mientras se realizaba una maniobra de autorrotación de 180°, simulando una falla de motor.
- 3.6 Al salir el helicóptero del giro de 180°, el piloto no realizó el ajuste necesario del colectivo y del acelerador en forma oportuna. Por lo tanto, no pudo recuperar las RPM del rotor principal.
- 3.7 Aun cuando el instructor se percató que no llegaba al punto elegido, no rehusó la maniobra y efectuó una flare sobre un grupo de árboles, precipitándose a tierra desde una altura de 6 metros.
- 3.8 En este accidente no hubo falla mecánica de la aeronave.
- 3.9 Las condiciones meteorológicas se encontraban sin fenómenos que contribuyeran al hecho.
- 3.10 A consecuencia del accidente, la aeronave resultó con daños estructurales generalizados, el instructor con lesiones leves y el piloto alumno, ileso.

**4 CAUSA DEL ACCIDENTE**

La causa del accidente fue la pérdida de sustentación de la aeronave debido a la reducción de las RPM del rotor principal durante la fase final de una práctica de autorrotación de 180°.

**5 FACTORES CONTRIBUYENTES**

**5.1** No haber mantenido una vigilancia suficiente de las RPM del rotor principal, durante todo el proceso de la autorrotación de 180°.

**5.2** No haberse anticipado a la recuperación de las RPM del rotor principal de la aeronave.

**5.3** No rehusar la maniobra de autorrotación en el momento oportuno.

**6 RECOMENDACIONES**

Dar a conocer este accidente a las empresas aéreas que operan helicópteros del tipo Robinson R-22B, haciendo hincapié sobre la importancia de prevenir situaciones peligrosas respecto a la pérdida de RPM durante las maniobras de autorrotación.

Difundir esta investigación por los medios institucionales, con fines de prevención.



**EDMUNDO ASENJO HIDALGO  
INVESTIGADOR TÉCNICO**



**ÁNGEL ESPINOZA REYES  
INVESTIGADOR ENCARGADO**

**ANEXOS**

ANEXO "A" Fotografías de daños.

ANEXO "B" Informe Técnico.

ANEXO "C" Fotografías del lugar del accidente.

**DISTRIBUCIÓN**

EJ. N° 1.- Fiscalía de Temuco

EJ. N° 2.- DGAC, Expediente