



**COMISIÓN DE
INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES
E INCIDENTES DE
AVIACIÓN CIVIL**

Informe técnico A-012/2014

Accidente ocurrido
el 31 de mayo de 2014,
a la aeronave Robinson 44 II,
matrícula EC-JTC, en A Loxa-
Cornazo, Vilagarcía de Arousa
(Pontevedra)



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

A-012/2014

**Accidente ocurrido el 31 de mayo de 2014,
a la aeronave Robinson 44 II, matrícula EC-JTC,
en A Loxa-Cornazo, Vilagarcía de Arousa
(Pontevedra)**



**GOBIERNO
DE ESPAÑA**

**MINISTERIO
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES E INCIDENTES
DE AVIACIÓN CIVIL

Edita: Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Fomento ©

NIPO: 161-13-153-8

Diseño y maquetación: Phoenix comunicación gráfica, S. L.

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 63
Fax: +34 91 463 55 35

E-mail: ciaiac@fomento.es
<http://www.ciaiac.es>

C/ Fruela, 6
28011 Madrid (España)

Advertencia

El presente Informe es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil en relación con las circunstancias en que se produjo el evento objeto de la investigación, con sus causas probables y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en el art. 5.4.1 del Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional; y según lo dispuesto en los arts. 5.5 del Reglamento (UE) n.º 996/2010, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de octubre de 2010; el art. 15 de la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea; y los arts. 1, 4 y 21.2 del R.D. 389/1998, esta investigación tiene carácter exclusivamente técnico y se realiza con la finalidad de prevenir futuros accidentes e incidentes de aviación mediante la formulación, si procede, de recomendaciones que eviten su repetición. No se dirige a la determinación ni al establecimiento de culpa o responsabilidad alguna, ni prejuzga la decisión que se pueda tomar en el ámbito judicial. Por consiguiente, y de acuerdo con las normas señaladas anteriormente la investigación ha sido efectuada a través de procedimientos que no necesariamente se someten a las garantías y derechos por los que deben regirse las pruebas en un proceso judicial.

Consecuentemente, el uso que se haga de este Informe para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas.

Índice

Abreviaturas	vi
Sinopsis	vii
1. Información factual	1
1.1. Antecedentes del vuelo	1
1.2. Lesiones personales	1
1.3. Daños a la aeronave	1
1.4. Otros daños	2
1.5. Información sobre el personal	2
1.6. Información sobre la aeronave	2
1.6.1. Información general	2
1.6.2. Certificado de aeronavegabilidad	3
1.6.3. Mantenimiento	3
1.6.4. Peso y centrado	4
1.6.5. Manual de vuelo	4
1.7. Información meteorológica	5
1.8. Ayudas para la navegación	5
1.9. Comunicaciones	5
1.10. Información de aeródromo	5
1.11. Registradores de vuelo	5
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto	5
1.12.1. Zona donde se encontraban los estabilizadores (A)	5
1.12.2. Zona donde se encontraba el helicóptero (B)	8
1.13. Información médica y patológica	8
1.14. Incendio	8
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia	8
1.16. Ensayos e investigaciones	8
1.16.1. Declaraciones del piloto	8
1.16.2. Pasajera parte delantera izquierda	9
1.16.3. Pasajera parte trasera izquierda	10
1.17. Información sobre organización y gestión	10
1.18. Información adicional	10
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces	10
2. Análisis	11
2.1. Generalidades	11
2.2. Desestabilización del vuelo	11
2.3. Hallazgo de restos	13
3. Conclusiones	15
3.1. Constataciones	15
3.2. Causas/factores contribuyentes	15
4. Recomendaciones de seguridad operacional	17

Abreviaturas

00°00'00"	Grado(s), minuto(s) y segundo(s) sexagesimal(es)
00 °C	Grados centígrados
AEMET	Agencia estatal de meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad aérea
BHP	Brake horsepower es la potencia real que proporciona el motor, también llamada «potencia al freno»
cm	Centímetro(s)
CPL(H)	Licencia de piloto comercial de helicóptero
EASA	Agencia Europea de Seguridad Aérea
ft	Pie(s)
GPS	Sistema de posicionamiento global («Global Positioning Sistem»)
h	Hora(s)
in	Pulgada(s)
kg	Kilógramo(s)
KIAS	Velocidad indicada
km/h	Kilómetro(s) por hora
kt	Nudo(s)
lb	Libra(s)
m	Metro(s)
N, NW	Norte, noroeste
NE	Noreste
rpm	Revoluciones por minuto

Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	Robinson 44 II
Fecha y hora del accidente:	31 de mayo de 2014; a las 21:20 h local ¹
Lugar del accidente:	A Loxa – Cornazo, Vilagarcía de Arousa (Pontevedra)
Personas a bordo:	3; 1 tripulante, herido grave y 2 pasajeras, ilesas
Tipo de vuelo:	Aviación general – Privado
Fase del vuelo:	En ruta
Fecha de aprobación:	27 de mayo de 2015

Resumen del accidente

El día 31 de mayo de 2014, el helicóptero Robinson R 44 II, con matrícula EC-JTC, despegó desde Sanxenxo (Pontevedra) con destino a Caldas de Reis (Pontevedra), en el iban a bordo el piloto, sentado en la parte delantera lado derecho, y dos pasajeras, una sentada en la parte delantera lado izquierdo y la otra en la parte trasera lado izquierdo.

En el transcurso del vuelo sobrevolaron el mirador que se encuentra en el monte Lobeira (294 m, Vilanova de Arousa), alejándose con rumbo norte. Sobrevolando una masa boscosa, desde el interior de la aeronave se escuchó un fuerte ruido procedente de la parte trasera de la aeronave. En ese momento la aeronave realizó una fuerte guiñada hacia la derecha, indicativo de una pérdida de empuje del rotor de cola.

La aeronave se dirigió a un área situada a la derecha de la trayectoria donde se precipitó, resultando volcada sobre su lado izquierdo.

Tras ello los ocupantes abandonaron la aeronave por su propio pie, si bien el piloto fue trasladado posteriormente a un hospital para ser atendido.

¹ Todas las referencias horarias indicadas en este informe se realizan en la hora local, salvo que se especifique lo contrario.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El día 31 de mayo de 2014, el helicóptero Robinson R 44 II, con matrícula EC-JTC, despegó desde Sanxenxo (Pontevedra) con destino a Caldas de Reis (Pontevedra). Iban a bordo el piloto, sentado en la parte delantera lado derecho, y dos pasajeras, una sentada en la parte delantera lado izquierdo y la otra en la parte trasera lado izquierdo.

En el transcurso del vuelo sobrevolaron el mirador que se encuentra en el monte Lobeira (294 m, Vilanova de Arousa). En la vertical del mirador, el helicóptero disminuyó la velocidad y orientándose viento cara, adoptó una actitud cercana a la de vuelo estacionario.

Con posterioridad al sobrevuelo del mirador, el helicóptero se alejó con rumbo norte para dirigirse a su destino (figura 2). Al efecto, el helicóptero maniobró descendiendo al mismo tiempo que incrementaba la velocidad.

A continuación, sobrevolando una masa boscosa, se oyó un sonido de rotura, perceptible tanto desde el interior como del exterior del helicóptero. En ese momento, el helicóptero realizó una guñada hacia la derecha y se dirigió a un área muy pequeña rodeada de árboles.

Dentro del área, que era inclinada, el helicóptero se precipitó sobre el suelo resultando volcado sobre su lado izquierdo.

1.2. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos				
Lesionados graves	1		1	
Lesionados leves				No se aplica
llesos		2	2	No se aplica
TOTAL	1	2	3	

1.3. Daños a la aeronave

El helicóptero sufrió daños importantes.

1.4. Otros daños

No aplicable.

1.5. Información sobre el personal

El piloto, de 35 años de edad, estaba en posesión de una Licencia de Piloto Comercial de helicópteros, válida y en vigor, emitida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA). En la licencia figuraba anotada la habilitación del tipo del helicóptero accidentado R 44/SP, en vigor hasta el 31 de enero de 2015. Asimismo, contaba con un Certificado Médico Clase 1, válido y en vigor hasta el 22 de abril de 2015.

Había completado 1.104 h de vuelo totales en helicóptero, de las que 200 eran en el tipo del helicóptero siniestrado.

1.6. Información sobre la aeronave

1.6.1. Información general

Célula

El helicóptero R 44 II con matrícula EC-JTC y número de serie 11143, fue fabricado por Robinson Helicopter Company el año 2006 y contaba con 779 h de vuelo en el momento del accidente. Su peso máximo al despegue era de 2.400 lb (1.089 kg), con capacidad para cuatro personas.

El rotor principal tiene 2 palas con una longitud de 198 in (502,92 cm); al igual que el rotor principal, el de cola también tiene dos palas, siendo su diámetro de 58 in (147,32 cm). Visto en planta, el sentido de giro del rotor principal es anti horario, la velocidad de giro con potencia es de 392 a 404 rpm y sin potencia de 356 a 428 rpm.

Estabilizadores vertical y horizontal, y rotor de cola (figura 1)

El estabilizador vertical, situado en la parte trasera del helicóptero, está compuesto de dos partes, una superior y otra inferior separadas por el estabilizador horizontal situado a la derecha. Ambas partes están sujetas por sus respectivos herrajes a este estabilizador horizontal. Existe una pieza que une el estabilizador con el cono de cola, que queda fijada con dos y cuatro tornillos pasantes respectivamente.

La potencia al rotor de cola es proporcionada a través de un eje que recorre todo el cono de cola.



Figura 1. Parte posterior cono de cola, estabilizadores y rotor de cola

El conjunto del rotor de cola está situado en el lado izquierdo, y recibe movimiento del motor a través de una caja, llamada de 90°. Esta caja está sujeta al cono de cola por los mismos cuatro tornillos que sujetan la pieza de unión entre el cono de cola y el estabilizador horizontal. Protegiendo el rotor de cola, existe una barra sujeta al cono de cola y a la parte inferior del estabilizador vertical.

Motor

La potencia la suministraba un motor de explosión con seis cilindros horizontales en oposición, modelo TEXTRON LYCOMING IO – 540 AE 1A5 con número de serie L-30960-48, que proporcionaba una potencia máxima de despegue de 225 BHP a 2.692 rpm.

1.6.2. *Certificado de aeronavegabilidad*

La aeronave contaba con un Certificado de aeronavegabilidad expedido por AESA el 12 de junio de 2006 y con un Certificado de revisión de la aeronavegabilidad expedido el 18 de septiembre de 2013 con fecha de expiración el 16 de septiembre de 2014.

1.6.3. *Mantenimiento*

El mantenimiento se llevaba a cabo de acuerdo con el Programa de mantenimiento de aeronave REF: PM –R 44 – JTC SEPT 13 Ed 1 / Rev 0.

Los últimos Certificados de retorno al servicio de la aeronave fueron realizados por el Centro EASA-parte 145 (ES.145.181) con las siguientes horas de vuelo y fechas:

Horas de vuelo	Fecha emisión del certificado
634,9	01 de septiembre de 2012
671,9	11 de febrero de 2013
691,3	26 de abril de 2013
722,7	08 de julio de 2013
761,5	13 de marzo de 2014

1.6.4. *Peso y centrado*

El peso y centrado se encontraba dentro de sus límites operativos.

1.6.5. *Manual de vuelo*

En la Sección 3, Procedimientos de Emergencia del Manual de Vuelo se indica:

«Pérdida de empuje del rotor de cola durante el vuelo hacia delante

1. El fallo normalmente viene indicado por una guiñada hacia la derecha que no puede ser corregida aplicando pedal izquierdo.
2. Inmediatamente entrar en autorrotación.
3. Mantener al menos 60 KIAS si se puede.
4. Seleccionar un lugar de aterrizaje, girar el puño de gases más allá del muelle de retención, y realizar un aterrizaje en autorrotación.

NOTA.

Cuando no está disponible una área apropiada para el aterrizaje, el estabilizador vertical del R 44 puede permitir un control limitado del vuelo con poca potencia y a velocidades superiores a 85 KIAS, sin embargo, antes de reducir la velocidad, reentrar en total autorrotación.»

En la Sección 7, descripción de sistemas se detalla:

«CONTROLES DE MOTOR

Un muelle de detención, permite al piloto girar el puño más allá de la posición de ralentí-parada, antes del contacto con el suelo en un aterrizaje en autorrotación. Esto previene que cuando se suba el bastón de mando colectivo, aumente la potencia por la correlación entre ambos.»

1.7. Información meteorológica

Según información de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) a la hora del siniestro, la situación meteorológica más probable en las inmediaciones del monte Lobeira eran de: Viento reinante de NE, con velocidad variable de 10 km/h y rachas máximas de 30 km/h, temperatura 17 °C y visibilidad en superficie buena.

1.8. Ayudas para la navegación

No aplicable.

1.9. Comunicaciones

No aplicable.

1.10. Información de aeródromo

No aplicable.

1.11. Registradores de vuelo

El piloto, para la navegación, usaba un GPS del que se pudieron obtener parte de los datos del vuelo.

El sistema GPS presenta imprecisiones inherentes al sistema. En concreto la precisión en la indicación de altura se puede presentar con incertidumbre inferior a los 37 m, en el 95% de los casos (GPS NAVSTAR Global Positioning System, DEPARTMENT OF DEFENSE, USA).

De los datos obtenidos del GPS se pudo deducir que tras pasar el mirador del monte Lobeira la tendencia del vuelo tenía una alta componente de velocidad de descenso.

1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto

1.12.1. Zona donde se encontraban los estabilizadores (A)

Esta zona se encontraba a unos 500 m del lugar donde se precipitó el helicóptero. La zona era un gran pinar, los pinos eran de diferentes alturas, los había de altura cercana a los 20 m. Algunas ramas de pino se encontraron en el suelo partidas.

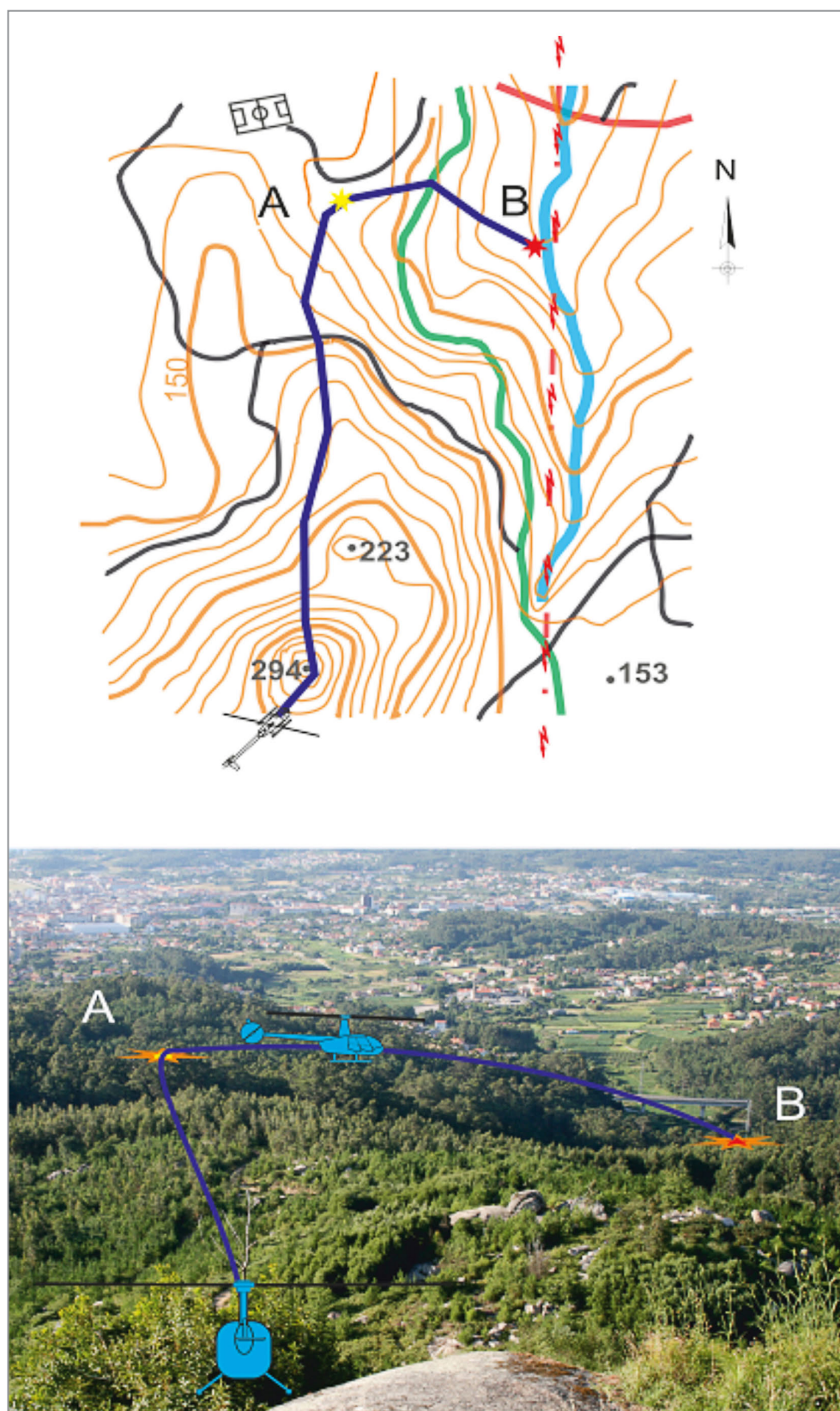


Figura 2. Último tramo trayectoria de vuelo. A Zona caída estabilizadores y rotor de cola. B Zona caída célula



Figura 3. Parte inferior estabilizador vertical y pala golpeada rotor de cola

En la zona se hallaron el conjunto de estabilizadores, rotor de cola, tramos de la transmisión al rotor de cola y parte de la barra de protección del rotor de cola.

Al conjunto de estabilizadores vertical y horizontal se encontraban sujetos un tramo de la barra de protección del rotor de cola y el patín de cola.

El estabilizador horizontal presentaba varias abolladuras en la parte delantera; la de mayor incidencia, casi vertical e inclinada a la izquierda, se encontraba en su último tercio exterior. En esta abolladura se encontraron incrustados trozos de madera pequeños. Estos trozos estaban de tal manera incrustados que seguían en su sitio tras el traslado del conjunto.

El estabilizador vertical también se encontraba abollado en la su parte más inferior. La abolladura siendo casi vertical estaba inclinada hacia la derecha, y en la superficie del golpe aparecían restos de madera. La barra de protección del rotor de cola se encontraba rota, presentando la rotura un doblez hacia la izquierda.

En el encastre del conjunto de los estabilizadores con la pieza que los une al cono de cola se encontraron los dos tornillos de sujeción. La sujeción se encontraba retorcida y desgajada hacia delante y a la izquierda.

El conjunto del rotor de cola, separado del resto, incluía la llamada transmisión de 90°, el yugo completo, junto con las bielas de control, y el encastre de ambas palas. El núcleo principal de ambas palas se había desprendido.

De las palas desprendidas, una presentaba una gran abolladura en el borde de ataque, la pala estaba abierta y permitió ver virutas de madera en su interior.

El último tramo del eje de transmisión al rotor de cola apareció roto y retorcido.

La pieza de unión entre cono de cola, caja de 90° y estabilizador vertical no fue encontrada entre la maleza; sólo lo fueron los tramos correspondientes a las sujeciones de estos tres elementos.

1.12.2. Zona donde se encontraba el helicóptero (B)

La zona era de tamaño reducido, rodeada de árboles. Su lado este lo recorría de norte a sur un tendido eléctrico, al oeste había una valla metálica sujeta por postes de hormigón que la separaba de otra zona en la que cayó un tramo de la transmisión de cola. Uno de estos postes apareció cortado.

La parte delantera del helicóptero se encontraba volcada e inclinada a la izquierda, carecía del cono de cola que se había desprendido desde su encastre en la cabina.

Junto con la cabina estaba todo el conjunto del rotor principal, salvo la punta de una de las palas.

En esta aeronave, los controles de vuelo del lado izquierdo se pueden desmontar para que el pasajero sentado en el asiento delantero izquierdo no pueda interferir en el vuelo; estos controles se encontraron desmontados.

A unos 20 m se encontraba el cono de cola. En su extremo trasero estaba parte de su ensamblaje con el conjunto de estabilizadores y caja de 90° del rotor de cola. Cercano a este cono estaba parte del eje de transmisión al rotor de cola.

Al conjunto del rotor principal, dañado, le faltaba el extremo de una de sus palas

1.13. Información médica y patológica

No aplicable.

1.14. Incendio

No aplicable.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

Las personas a bordo, que volaban con los cinturones de seguridad abrochados, abandonaron el helicóptero por sus propios medios, si bien el piloto y una pasajera fueron trasladados a un hospital para exploración.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. Declaraciones del piloto

El piloto informo que realizó la inspección prevuelo de acuerdo con la correspondiente lista de comprobaciones, no detectando nada fuera de lo normal, Que también realizó una reunión de información con las dos pasajeras que iban a ir a bordo, informando como se abren y cierran las puertas, como abrocharse y desabrocharse el cinturón, etc.

Sin el doble mando montado, subió a una pasajera delante, en el lado izquierdo y a la otra detrás de esta para llevar el peso lo más centrado posible.

Estimó que la hora aproximada del despegue fue a las 21:10 hora local.

La meteorología era buena, buena visibilidad, el viento soplaba moderado del norte, en superficie calculó que era de unos 15-20 kt. La meteorología la obtuvo de internet, observando que no se iban a producir cambios en todo el día.

Al ser un vuelo local por una zona conocida y no controlada no realizó el plan de vuelo.

Continuó su declaración indicando que en el vuelo, al pasar por el monte Lobeira, en las proximidades de Vilagarcía de Arousa, encarado al viento, redujo la velocidad hasta 30 kt, y que por el viento frontal resultaba una actitud de vuelo cercana a la de vuelo estacionario. Seguidamente viró a la derecha para poner rumbo al destino, mientras tanto aprovechó para ir perdiendo altura. A la hora de recuperar para frenar el descenso, se oyó un sonido de rotura que venía de la parte posterior del helicóptero. En ese momento el helicóptero guiñó hacia la derecha, no llegando la guiñada a 90°, por lo que entendió que era una rotura del rotor de cola y actuó como tal. Bajó potencia inmediatamente y cortó un poco de gas; el indicador sonoro de vueltas bajas pitó, pero las recuperó al instante. No volvió a tocar el puño de gases hasta el último momento, antes de aterrizar. Aumentó velocidad por lo que perdieron altura rápidamente. Al tener una línea de alta tensión justo delante y ver que no la pasaban, decidió buscar un sitio por su lado, por la derecha. Pegado a la línea, siguió virando a la derecha mientras descendía pronunciadamente. El sitio era muy pequeño y rodeado de árboles muy altos, por lo que el viraje fue muy pronunciado. Al final del viraje habría unos 270° o 280° con respecto al rumbo que llevaba.

Frenó pronunciadamente lo más cerca posible al suelo y en el momento de estabilizar el helicóptero, cortó gases para evitar la guiñada. En ese momento es cuando impactaron con el suelo, que estaba inclinado a la izquierda, por lo que el helicóptero volcó y se partieron contra el suelo las palas del rotor principal.

En el momento de la recuperación se escuchó el aviso sonoro de vueltas bajas.

Colgado del cinturón de seguridad, cortó la mezcla para apagar el motor, puso el interruptor de batería en «off» y cortó la entrada de combustible al motor.

Salió por delante ya que el cristal estaba roto, y ayudó a salir a las pasajeras. Recogieron los móviles y se alejaron para pedir ayuda.

El sonido de rotura fue oído desde el exterior por una persona que se encontraba cercana al monte Lobeira.

1.16.2. Pasajera parte delantera izquierda

La pasajera informó que no volaban muy altos, que se oyó un ruido después de sobrevolar la cima, y que posteriormente dieron dos vueltas y cayeron a plomo. También

informó que salió por un cristal, que se alejaron lo que pudieron del helicóptero y llamaron al 112 pasados aproximadamente 5 minutos después del impacto.

Para facilitar su localización, enviaron un mensaje mediante «WhatsApp» con la situación GPS para facilitar la localización.

1.16.3. Pasajera parte trasera izquierda

La pasajera declaró que tras pasar la loma en dirección norte procedentes de Noalla, giraron a la derecha para dirigirse a la nave, en la que se hangaraba normalmente la aeronave, y con el mar a la espalda, escucharon un sonido de rotura; luego giraron al menos dos veces a la derecha hasta caer.

Recibieron llamadas del 112, 061, Guardia Civil, e incluso de aeropuerto preguntando por el plan de vuelo. También declaró que no pudo alejarse porque el piloto estaba herido y la otra pasajera estaba bloqueada en shock. Finalmente enviaron su localización GPS mediante «WhatsApp» y fueron localizados.

Durante el vuelo ella declaró que tenía la sensación de volar a 5 o 6 m sobre los árboles, ya que el piloto no quería coger mucha altura debido a que la otra pasajera le daba vértigo.

1.17. Información sobre organización y gestión

No aplicable.

1.18. Información adicional

Según lecturas extraídas del GPS, tras pasar el monte Lobeira el incremento de velocidad horizontal perdiendo altura se realizó con un fuerte aumento de velocidad vertical.

Estos mismos datos indicaron que el helicóptero, al comenzar a sobrevolar la masa boscosa, llevaba una velocidad horizontal aproximada de unos 140 km/h y una altura aproximada de unos 20 m sobre las copas de los árboles.

En el trascurso del sobrevuelo de la masa boscosa quedó registrado un fuerte viraje de 90° a la derecha; a partir de este momento se produjo un fuerte aumento de la velocidad vertical en el descenso, la velocidad horizontal se mantuvo en torno a los 140 km/h, velocidad que se redujo a aproximadamente 40 km/h en los momentos previos al impacto del helicóptero con el suelo.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No aplicable.

2. ANÁLISIS

2.1. Generalidades

El piloto estaba adecuadamente calificado, y la aeronave disponía de un Certificado de revisión de la aeronavegabilidad válido y en vigor.

La masa y centrado se encontraban dentro de sus márgenes operativos.

Las condiciones meteorológicas no eran limitativas para el vuelo visual.

Según una de las pasajeras la tendencia del vuelo era sobrevolar los árboles a 5 o 6 m.

El piloto, para la navegación, usaba un GPS del que se pudieron obtener parte de los datos del vuelo.

El sistema GPS presenta imprecisiones debido a diferentes motivos. En concreto, refiriéndose a la precisión en la indicación de altura se puede presentar con incertidumbre inferior a los 37 m en el 95% de los casos

Antes y después de la guiñada, el helicóptero mantenía una velocidad de unos 140 km/h, que fue disminuyendo conforme el helicóptero se aproximaba a la zona del impacto final.

Los datos extraídos del GPS indicaban que el helicóptero sobrevolaba la masa boscosa a unos 20 m sobre los árboles.

Los datos proporcionados por el GPS, sobre la altura a la que el helicóptero sobrevoló los árboles, no parecen concluyentes debido al rango del error en la altura proporcionada por el sistema de posicionamiento.

Teniendo en cuenta las declaraciones de las pasajeras cabría pensar que el vuelo se fue realizando a baja altitud

2.2. Desestabilización del vuelo

En la trayectoria del vuelo, una vez llegados a la masa boscosa, a la hora de recuperar para frenar el descenso, se oyó un sonido de rotura que venía de la parte posterior del helicóptero y el helicóptero posteriormente realizó una guiñada a la derecha.

El incremento de velocidad horizontal, perdiendo altura, se realizó con un fuerte aumento de velocidad vertical. En un descenso de estas características, es de suponer que debido a la alta inercia, el helicóptero siguió descendiendo con posterioridad a la acción de mando para frenar el descenso, propiciando que la parte posterior del rotor de cola golpeará con las ramas de los árboles.



Figura 4. Reconstrucción parte posterior de la cola de la aeronave

En el punto 1.6.3. Manual de vuelo se indica que en el caso de «Pérdida de empuje del rotor de cola durante el vuelo hacia delante» prosiguiendo que «El fallo normalmente viene indicado por una guiñada hacia la derecha que no puede ser corregida aplicando pedal izquierdo» continuando «Inmediatamente entrar en autorrotación».

En la entrevista, el piloto relata que: «A la hora de recuperar para frenar el descenso, se oyó un sonido de rotura que venía de la parte posterior del helicóptero. En ese momento el helicóptero guiñó hacia la derecha, no llegando la guiñada a 90°, por lo que entendió que era una rotura del rotor de cola y actuó como tal. Bajó potencia inmediatamente y cortó un poco de gas, el indicador sonoro de vueltas bajas pitó, pero las recuperó al instante. No volvió a tocar el puño de gases hasta el último momento, antes de aterrizar, aumentó velocidad por lo que perdieron altura rápidamente.»

De acuerdo con la entrevista el piloto no entró en autorrotación. La altura a la que volaba el helicóptero no le permitió realizar esta maniobra que le habría obligado a caer en la masa boscosa.

Aun manteniendo velocidades superiores a los 85 KIAS (véase NOTA en párrafo 1.6.2), el hecho de que se desprendiera el estabilizador vertical no permitió el control direccional del vuelo. El helicóptero en su trayectoria de vuelo llegó a girar dos vueltas alrededor

del eje vertical antes de llegar a impactar con suelo, tal como viene indicado en las declaraciones.

El motor continuó funcionando hasta que el piloto lo paró antes de abandonar el helicóptero.

2.3. Hallazgo de restos

En la zona en que se produjo el fuerte sonido y la guiñada se encontró toda la parte trasera del helicóptero a partir del final del cono de cola. Principalmente los restos encontrados en esta zona los conformaban tres núcleos diferenciados, estabilizadores, caja de 90° unida al yugo del rotor de cola y las palas, que se encontraron a unos metros una de otra.

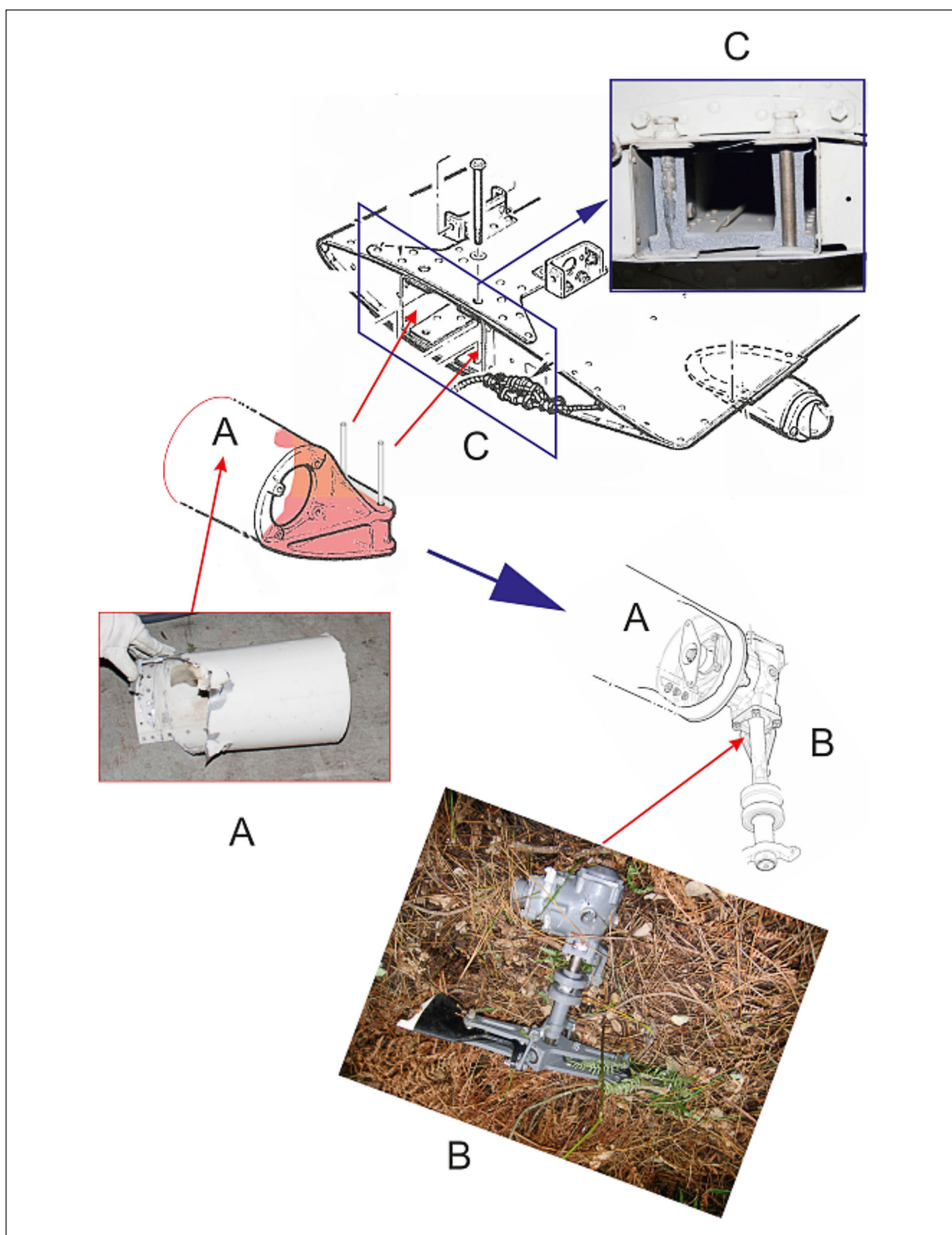
El estabilizador vertical en su parte inferior presentaba un fuerte golpe, a la misma altura que una de las palas. En las dos zonas golpeadas aparecían restos de madera, siendo virutas de madera las que aparecían en el interior de la pala, que se abrió debido al golpe. El golpe de la pala estaba en el borde de ataque, luego es de suponer que el motor, a través del eje de la transmisión, estaba proporcionando la potencia suficiente para que la pala estuviera girando a revoluciones operativas en el momento del impacto. A la velocidad de giro de la pala habría que sumar la velocidad de desplazamiento del helicóptero.

El fuerte golpe en la parte inferior del estabilizador vertical fue producto del golpe de éste con un objeto de madera, previsiblemente una rama de árbol.

El estabilizador horizontal aparecía con un fuerte golpe de incidencia casi vertical. La abolladura de gran profundidad presentaba fragmentos de madera incrustados. Esto viene a indicar que en el momento del impacto el helicóptero iba a gran velocidad.

Los tramos del eje de la transmisión al rotor de cola en su punto posterior de rotura se encontraban retorcidos, lo que implica que en el momento de la rotura el eje estaba girando.

Uno de los postes perimetrales de la zona en que cayó la aeronave apareció cortado en su parte superior producto del golpe de unas de las palas, en concreto la pala a la que le faltaba su extremo exterior.



- A Parte posterior cono de cola, pieza sujeción al cono de cola de caja de 90° y al estabilizador horizontal.
B Caja de 90° y yugo rotor de cola.
C Ajuste unión del estabilizador con sus respectivos tornillos pasantes.

Figura 5

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

- El piloto estaba adecuadamente calificado, y la aeronave disponía de un Certificado de revisión de la aeronavegabilidad válido y en vigor.
- La masa y centrado se encontraban dentro de sus márgenes operativos durante todo el vuelo.
- Las condiciones meteorológicas no eran limitativas para el vuelo visual.
- Por los datos obtenidos del GPS y las declaraciones de los testigos, el vuelo se fue realizando a baja altitud.
- El incremento de velocidad horizontal, con un fuerte aumento de velocidad vertical propició que por la alta inercia, al frenar el descenso, la parte posterior del rotor de cola golpeará con las ramas de los árboles.
- Desde el interior del helicóptero al frenar el descenso se escuchó un fuerte ruido, tras lo cual el helicóptero realizó una acusada guiñada a la derecha, sintomático de una *«Pérdida de empuje del rotor de cola durante el vuelo hacia delante»*.
- El estabilizador vertical en su parte inferior presentaba un fuerte golpe a la misma altura que una de las palas.
- El motor estaba proporcionando par al rotor de cola.
- En la zona en que se produjo el fuerte sonido y la guiñada se encontraron los estabilizadores, la caja de 90° del rotor de cola unida al yugo del rotor de cola y las palas de este.
- La baja altura del vuelo no permitió entrar en autorrotación.
- Pese a que la velocidad horizontal se mantuvo superiora los 85 KIAS, el hecho de que se desprendiera el estabilizador vertical no permitió el control direccional del vuelo.
- El piloto, consciente de la emergencia, condujo el vuelo hasta una zona lo más despejada posible, pese a no tener el control direccional de la aeronave, consiguiendo así minimizar los daños.

3.2. Causas/factores contribuyentes

Se considera que la causa probable del accidente fue el impacto de una de las palas del rotor de cola y de la parte inferior del estabilizador vertical contra un objeto de madera, posiblemente la rama de un árbol.

La distancia (brazo de la palanca) entre el encastre del estabilizador, junto con la velocidad de traslación, provocó el par que produjo la rotura de la pieza de unión entre este y el cono de cola.

Por estos supuestos, el piloto no pudo tener el control direccional de la aeronave al perder el empuje del rotor de cola y el estabilizador vertical.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

No aplicable.

