



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

Informe técnico A-003/2006

Accidente ocurrido el día
27 de enero de 2006,
al helicóptero Robinson 44 II
«RAVEN II», matrícula EC-JOG,
en Lorca (Murcia)



MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

A-003/2006

**Accidente ocurrido el día 27 de enero de 2006,
al helicóptero Robinson 44 II «RAVEN II»,
matrícula EC-JOG, en Lorca (Murcia)**

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

NIPO: 161-06-009-6
Depósito legal: M. 23.129-2003
Imprime: Diseño Gráfico AM2000

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 y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea, y en el Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional, la investigación tiene carácter exclusivamente técnico, sin que se haya dirigido a la determinación ni establecimiento de culpa o responsabilidad alguna. La conducción de la investigación ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba y sin otro objeto fundamental que la prevención de los futuros accidentes.

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	vii
Sinopsis	ix
1. Información factual	1
1.1. Antecedentes del vuelo	1
1.1.1. Descripción del suceso	1
1.1.2. Declaraciones de los testigos	2
1.2. Lesiones de personas	2
1.3. Daños a la aeronave	2
1.4. Otros daños	2
1.5. Información personal	3
1.5.1. Piloto	3
1.5.2. Acompañantes	3
1.6. Información de aeronave	3
1.6.1. Célula	3
1.6.2. Certificado de aeronavegabilidad	3
1.6.3. Registro de mantenimiento	3
1.7. Información meteorológica	4
1.8. Ayudas para la navegación	6
1.8.1. Equipos a bordo	6
1.9. Comunicaciones	7
1.10. Información de aeródromo	7
1.11. Registradores de vuelo	7
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto	8
1.12.1. Descripción general del lugar	8
1.12.2. Huellas de los impactos y situación general de los restos	8
1.13. Información médica y patológica	11
1.14. Incendios	11
1.15. Aspectos de supervivencia	11
1.15.1. Búsqueda y salvamento	11
1.16. Ensayos e investigación	12
1.16.1. Trayectoria descrita por la aeronave	12
1.17. Información orgánica y de dirección	14
1.18. Información adicional	14
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces	14
2. Análisis	15
2.1. Aspectos del funcionamiento de la aeronave	15
2.2. Circunstancias ambientales	15
2.3. Factores humanos	16

3. Conclusión	17
3.1. Conclusiones	17
3.2. Causas	17
4. Recomendaciones sobre seguridad	19

Abreviaturas

00 °C	Grados centígrados
00:00:00	Horas, minutos y segundos
BKN	Cielo nuboso
cm	Centímetro(s)
FEW	Nubosidad escasa
ft	Pie(s)
GPS	Sistema de posicionamiento global
h	Hora(s)
hPa	Hectopascal(es)
IFR	Reglas de vuelo instrumental
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
kt	Nudo(s)
LEAM	Aeropuerto de Almería
m	Metro(s)
METAR	Informe meteorológico aeronáutico ordinario
MHz	Megahertzio(s)
N	Norte
OVC	Cielo cubierto
QNH	Ajuste del altímetro respecto del nivel del mar en atmósfera internacional
SCT	Nubes dispersas
TWR	Torre de control
UTC	Tiempo universal coordinado
VFR	Reglas de vuelo visual
VMC	Condiciones meteorológicas visuales
w	Watio(s)
W	Oeste

Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	Helicóptero R-44 II «RAVEN II», matrícula EC-JOG
Fecha y hora del accidente:	27 de enero de 2006; 12:55 (hora local) ¹
Lugar del accidente:	Lorca (Murcia)
Personas a bordo:	3 (piloto y 2 pasajeros)
Lesiones y daños:	Piloto y pasajeros fallecidos. Aeronave destruida
Tipo de vuelo:	Aviación general. No comercial. Privado
Fecha de aprobación:	27 de septiembre de 2006

Resumen del accidente

El helicóptero partió del Aeropuerto de Almería a las 11:59 h con tres ocupantes a bordo, para realizar un desplazamiento de carácter privado hacia la localidad de Bullas (Murcia), donde les estaban esperando para el mediodía, después de haber presentado a las 11:45 h un plan de vuelo visual en el aeropuerto.

Sobre las 13:00 h sobrevolaba la sierra de la Tercia al norte de Lorca (Murcia) con rumbo norte y a baja altura. Tras superar la loma de un cerro volvió hacia atrás y chocó contra la ladera después de girar sobre sí mismo. El impacto se produjo en un paraje conocido como «el llano del Zarcico», que está situado a 1 km de la ermita de la Virgen de la Salud en el término municipal de Lorca. Después del golpe contra el suelo se declaró un incendio que consumió gran parte de la aeronave. Las tres personas que iban a bordo fallecieron.

Se ha considerado que el accidente se produjo por la ejecución de una maniobra brusca a poca altura sobre el terreno en la que el piloto probablemente perdió el control del helicóptero. La maniobra pudo haberse realizado en la tentativa por encontrar una ruta que permitiera la continuación del vuelo visual en una zona de relieve montañoso que ofrecía dificultades para una conducción segura del vuelo por la proximidad al suelo y por las condiciones de baja visibilidad existentes.

¹ Mientras no se indique lo contrario, la hora que se refleja en el informe estará referida a la hora local. La correspondiente hora UTC se obtiene restando una unidad a la hora local.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

1.1.1. Descripción del suceso

El helicóptero de matrícula EC-JOG había partido, con el piloto como único ocupante, de su base en Roquetas de Mar y aterrizado en el Aeropuerto de Almería (LEAM) sobre las 11:00 h.

Posteriormente, a las 11:59 h, salió de nuevo después de haber presentado a las 11:45 h un plan de vuelo visual en el aeropuerto. Junto con el piloto viajaban otros dos ocupantes a bordo para realizar un desplazamiento de carácter privado hacia la localidad de Bullas (Murcia), donde esperaban asistir a una comida de empresa junto con otras personas que les estaban esperando para el mediodía,

Sobre las 13:00 h sobrevolaba la sierra de la Tercia al N de Lorca (Murcia) con rumbo N y a baja altura. Tras superar la loma de una montaña volvió hacia atrás y chocó contra la ladera después de girar sobre sí mismo. El impacto se produjo en un paraje conocido como «el llano del Zarcico», que está situado a 1 km de la ermita de la Virgen de la Salud en el término municipal de Lorca.



Figura 1. Fotografía del estado de la aeronave

Después del golpe se declaró un incendio que destruyó la cabina, el rotor principal y la mitad del cono de cola. Los tres ocupantes fallecieron en el accidente, quedando totalmente quemados. Se hizo necesaria la intervención de los bomberos y de los equipos de rescate para sofocar el fuego y rescatar los cadáveres.

1.1.2. Declaraciones de los testigos

Hubo dos testigos que estaban en una casa situada al suroeste, y a una distancia separada unos 500 m del lugar del accidente, que afirmaron ver pasar el helicóptero volando muy bajo y que precisamente les llamó la atención por ello. En su trayectoria hacia el norte pasó de largo y, cuando lo volvieron a oír, miraron en la dirección de donde venía el sonido y vieron al helicóptero que giró sobre sí mismo y cayó. La primera vez que oyeron al helicóptero vieron cómo rebasaba el cerró donde posteriormente se produjo el impacto.

Estos testigos y las personas que colaboraron en el rescate afirmaron que las condiciones meteorológicas en la zona eran de lluvia, cielo totalmente cubierto y techo de nubes bajo que no permitía ver las montañas que están más al N.

1.2. Lesiones de personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos	1	2	3	
Graves				
Leves				No aplicable
llesos				No aplicable
TOTAL	1	2	3	

1.3. Daños a la aeronave

El impacto se produjo contra la ladera de una montaña en la sierra de la Tercia y, como consecuencia del choque con el suelo y posterior incendio el helicóptero, quedó totalmente destruido.

1.4. Otros daños

Una de las palas del helicóptero golpeó contra un pino, seccionando la parte superior de la copa. No se produjeron otros daños dignos de consideración en el entorno a pesar del incendio.

1.5. Información personal

1.5.1. *Piloto*

Edad:	61 años
Nacionalidad:	Español
Título:	Piloto privado de helicóptero
Licencia de aptitud de vuelo:	VFR
Fecha de expedición:	14-12-2005
Fecha de validez:	20-09-2006
Horas totales de vuelo:	105 h
Horas de vuelo en el tipo:	81 h

1.5.2. *Acompañantes*

Los dos pasajeros que viajaban a bordo eran trabajadores del Aeropuerto de Almería, con vinculación profesional en actividades de aviación. Antes del vuelo una de esas personas había obtenido información de la oficina meteorológica del aeropuerto.

1.6. Información de aeronave

1.6.1. *Célula*

Marca:	Robinson
Modelo:	R-44 II «RAVEN II»
Número de fabricación:	10.991
Matrícula:	EC-JOG
Propietario:	Privado

1.6.2. *Certificado de aeronavegabilidad*

Era de tipo normal, con número 5.982, expedido el 23-12-2005 y con caducidad el 22-03-2006.

1.6.3. *Registro de mantenimiento*

El helicóptero era nuevo, y su primer certificado de aeronavegabilidad se había concedido el 23-12-2005.

1.7. Información meteorológica

La información facilitada por el Instituto Nacional de Meteorología fue la siguiente:

Situación general

En niveles bajos, una depresión, con centro en el cabo de San Vicente, introducía aire frío del este-nordeste sobre la Península Ibérica, provocando nevadas, en general débiles, sobre cotas muy bajas del Cantábrico, Pirineo y Alto Ebro. Sistema frontal, asociado a esta depresión, sobre la mitad sur peninsular, provocando precipitaciones débiles a moderadas, al paso del frente frío, sobre Andalucía, Murcia y sur de Baleares.

METAR de las 11:30

Aeropuerto de Almería

Viento: Variable 1 kt.
Visibilidad: 10.000 m o más.
Nubes: FEW a 2.000 ft, SCT a 5.500 ft, BKN a 12.000 ft.
Temperatura: 12 °C, y punto de rocío, 7 °C.
QNH: 1.008 hPa.

METAR de las 13:00

Aeropuerto de Almería

Viento: 150°, 5 kt.
Visibilidad: 8.000 m.
Nubes: SCT a 1.500 ft, OVC a 4.000 ft.
Temperatura: 13 °C, y punto de rocío, 9 °C.
QNH: 1.007 hPa.

Aeródromo de San Javier

Viento: 080°, 11 kt, variando de 040° a 100°.
Visibilidad: 9.000 m.
Tiempo presente: Lluvias débiles.
Nubes: FEW a 1.000 ft, BKN a 2.000 ft, BKN a 5.000 ft.
Temperatura: 11 °C, y punto de rocío, 9 °C.
QNH: 1.008 hPa.

Aeródromo de Alcantarilla

Viento: 060°, 7 kt.
 Visibilidad: 3.000 m.
 Tiempo presente: Lluvia.
 Nubes: FEW a 700 ft, BKN a 15.000 ft.
 Temperatura: 9 °C, y punto de rocío, 8 °C.
 QNH: 1.008 hPa.

Aeropuerto de Alicante

Viento: 050°, 14 kt.
 Visibilidad: 8.000 m.
 Tiempo presente: Lluvia débil.
 Nubes: OVC a 2.000 ft.
 Temperatura: 8 °C, y punto de rocío, 5 °C.
 QNH: 1.009 hPa.

Datos del sondeo de Murcia de las 13:00 h

Presión (hPa)	Altura (m)	Viento (°/kt)	Temperatura (°C)	Punto de rocío (°C)	Humedad (%)
1.003,0	62	070/08	8,4	7,5	94
955,0	464	080/21	6,3	5,9	97
939,0	603	095/22	5,6	5,4	99
925,0	726	105/20	5,0	5,0	100
898,0	967	125/17	4,0	4,0	100
872,0	1.206	155/15	3,0	3,0	100
848,0	1.433	185/17	2,1	2,0	99

Tiempo probable en el lugar del accidente

El METAR de las 11:30 h del Aeropuerto de Almería indicaba que en el punto de partida existían condiciones adecuadas para el vuelo visual, a la hora del despegue. Los METAR de las 13:00 h de cuatro aeropuertos cercanos evidenciaban un deterioro de las condiciones meteorológicas en la zona, que se extendía hacia el N, con nubes a cotas bajas, lluvias débiles por zonas y poca visibilidad.

Los datos del sondeo en Murcia a las 13:00 h, los mapas meteorológicos, las imágenes de satélite y los datos radar, reflejaban que en la zona había baja presión, baja temperatura y muy elevada humedad, que llegaba al 100% a 2.000 ft (650 m). En el momento del accidente había lluvia, y el cielo estaba cubierto de nubes que se distribuían en

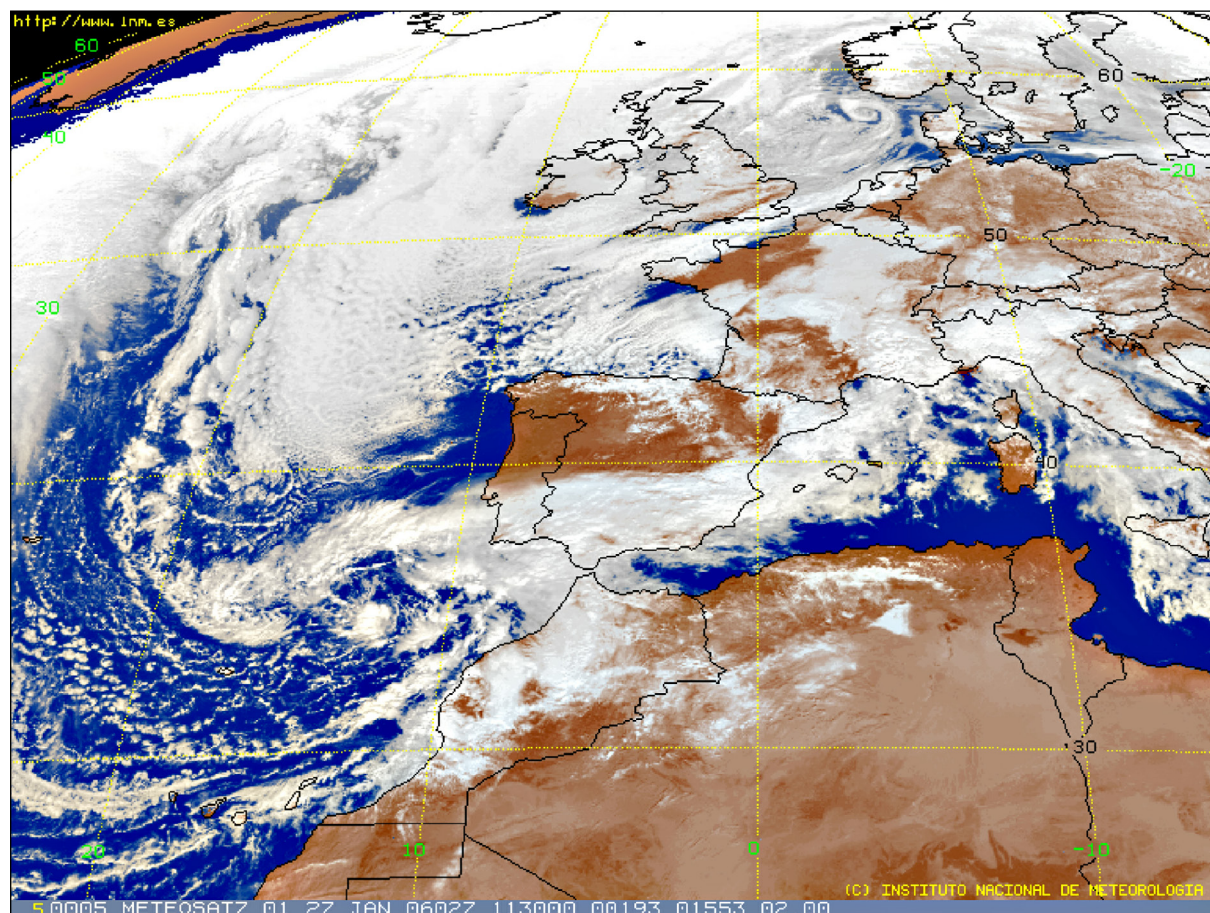


Figura 2. Fotografía tomada por el satélite METEOSAT 7

capas, estando la más baja muy próxima al suelo, por lo que la visibilidad era prácticamente nula. Según los datos, había incluso alguna probabilidad de que se registrasen precipitaciones débiles en forma de nieve. En cuanto al viento, en vista de los datos, no había muchas posibilidades de que se originasen movimientos convectivos de aire ni viento en cizalladura. El viento en superficie, entre 500 y 600 m de altitud, estaría en torno a los 20 kt de intensidad, girando lentamente al ascender.

El resumen de la situación meteorológica es que en el punto de partida había condiciones para el vuelo visual, pero a medida que el helicóptero avanzó hacia el N se fue deteriorando la situación. En el lugar del accidente el cielo ya estaba totalmente cubierto de nubes distribuidas en capas que llegaban hasta el suelo, lo que convertía la zona en no apta para el vuelo visual por falta de visibilidad.

1.8. Ayudas para la navegación

1.8.1. Equipos a bordo

Los equipos que llevaba a bordo la aeronave y que constaban en la licencia de estación eran éstos:

- Equipo de comunicaciones BENDIX KING GTX 330 de 10 w de potencia, con emisión tipo A3E en la banda de frecuencias 118.00-136.975 MHz.
- Respondedor BENDIX KING KY 196 A de 20 w de potencia, emisión tipo PON con transmisión a 1090.00 MHz y recepción a 1030.00 MHz.

Además, iba dotado con el siguiente equipamiento extra:

- Horizonte artificial.
- Brújula vertical.
- GPS/COM Garmin 430 + CDI.
- Radio/Com (segunda radio).
- Consola GPS lateral.
- Transpondedor modo S y C.
- Indicador CDI Garmin G1-106^a.
- Intercom NAT AA12.

El helicóptero no iba equipado para vuelo IFR.

1.9. Comunicaciones

Se recopilaron las comunicaciones entre la aeronave y la torre del Aeropuerto de Almería (LEAM TWR). De ellas se puede constatar que la aeronave contactó por primera vez con la torre a las 10:49:15 h en la frecuencia 118.35 MHz mientras realizaba un vuelo de aproximación al aeropuerto que es anterior al vuelo del accidente. Esta comunicación termina a las 10:57:15 h.

A las 11:05:00 h entabló contacto de nuevo para empezar el vuelo. Las comunicaciones terminaron a las 11:08:14 h. Durante el transcurso de las mismas solamente cabe destacar que se le mandó al piloto que procediera al punto N por el punto ECHO por cuestiones relacionadas con el tráfico de entrada al aeropuerto, y que se le asignó el código de transpondedor 1326. La persona que realizó las comunicaciones fue el pasajero que iba sentado a la izquierda del piloto.

1.10. Información de aeródromo

El accidente se produjo en ruta, lejos de las inmediaciones de ningún aeródromo y no tuvo relación con operaciones de aproximación, aterrizaje o despegue.

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no estaba equipada con un registrador de datos de vuelo o con un registrador de la voz en el puesto de pilotaje. La reglamentación aeronáutica pertinente no exigía transportar a bordo ningún tipo de registradores.

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

1.12.1. Descripción general del lugar

El accidente ocurrió en la zona sur de la sierra de la Tercia. El paisaje de este enclave es de tipo mediterráneo, compuesto por pinos de escasa altura y matorral bajo. El impacto se produjo concretamente contra la ladera N de uno de los cerros de esa sierra, que está a una distancia de 1 km de la ermita de Nuestra Señora de la Salud, y su elevación es de 1.500 ft, aproximadamente. Al N de este cerro había varias cumbres más altas cuyas cimas se sitúan en torno a los 2.400 ft de altitud.

El terreno que rodeaba los restos estaba quemado formando un círculo alrededor dejando una marca continua más arriba de los restos según se ascendía por la ladera, y varias marcas discontinuas ladera abajo. No se observaron marcas de arrastre de la aeronave sobre el terreno.

1.12.2. Huellas de los impactos y situación general de los restos

El helicóptero golpeó con una de sus palas contra un pino, al que seccionó, y posteriormente impactó contra el suelo, golpeando primero con la cabina y quedando apo-



Figura 3. Fotografía del árbol contra el que impactó la aeronave

yado finalmente sobre el lado derecho. Se originó un incendio que afectó severamente a gran parte del casco, excepto el cono de cola, en el cual se podía leer todavía la matrícula. Se pudo apreciar una marca ocasionada por el golpe de una de las palas en el suelo y que se situaba en la prolongación del plano de corte que produjeron las palas en la copa del árbol con el que había impactado antes. El golpe del helicóptero contra el suelo ocurrió aproximadamente a una distancia de 5 m de dicho árbol. Los restos quedaron concentrados en la zona afectada por el fuego, que comprendía un círculo de 6 m de diámetro y cuyo centro coincidía con el punto de impacto de la cabina con el suelo.

1.12.2.1. Cabina

La cabina sufrió un impacto directo muy fuerte contra el suelo por la parte delantera derecha, y posteriormente quedó destruida por el fuego. El panel de instrumentos también resultó totalmente calcinado. El girodireccional fue el único instrumento que no llegó a quemarse, ya que salió despedido y se localizó a 5 m de distancia de los restos principales. Los demás instrumentos del panel estaban totalmente destruidos por el fuego. Tanto la palanca de mando como los pedales se hallaban totalmente destruidos por causa del impacto, primero, y el incendio, después.

1.12.2.2. Motor

El motor también fue atacado por el fuego pero no estaba excesivamente dañado. Un examen posterior no detectó anomalías o fallos aparentes en las partes mecánicas.

1.12.2.3. Rotor principal

Las varillas de cambio de paso de las palas del rotor principal, aunque afectadas por el fuego, mantenían su integridad y conexiones al plato oscilante y palas.

Los actuadores del plato oscilante estaban sueltos porque había ardido toda la sujeción. En el plato fijo también estaba rota la sujeción del plato que limita el movimiento del mando colectivo hacia arriba.

Una de las dos palas del rotor principal quedó prácticamente calcinada en dos tercios de su longitud desde la punta hasta el encastre. La otra pala se recuperó casi entera. Le faltaba un trozo de unos 40 cm de longitud a una distancia de 50 cm de la punta. Ambas palas continuaban unidas a la cabeza del rotor y el encastre estaba prácticamente intacto.

Ambas palas presentaban daños indicativos de fuertes impactos. Ambas palas daban la impresión de haber golpeado contra el suelo y contra otros objetos con elevada velocidad angular del rotor.

1.12.2.4. Rotor de cola

El rotor de cola estaba intacto, así como las palas y el estabilizador vertical inferior. El estabilizador vertical superior y el horizontal estaban deformados por el impacto con el suelo. El patín de cola y la barra protectora del patín de cola también estaban intactos. Se comprobó que el mecanismo de cambio de paso de las palas del rotor de cola estaba en buenas condiciones y había continuidad hacia la cabina hasta la zona dañada totalmente por el fuego. La transmisión al rotor de cola seguía unida todavía al motor a través de la caja principal y estaba bloqueada como consecuencia del frenado brusco del motor por el impacto de las palas del rotor principal. El cono de cola no se había desprendido del fuselaje, aunque estaba quebrado en parte.

1.12.2.5. Fuselaje

El fuselaje en su conjunto estaba muy dañado por el fuego y prácticamente calcinado en su totalidad. Se pudieron reconstruir los patines, aunque de manera incompleta. El puente trasero estaba intacto. El puente delantero estaba roto. El patín izquierdo también estaba prácticamente intacto con una pequeña rotura en su parte delantera. El patín derecho estaba roto por lo menos por dos partes, la punta estaba sin quemar y un poco separada de la zona de fuego intenso. Tanto el puente delantero junto con la parte central del patín derecho y la parte trasera estuvieron sometidos al fuego y quedaron debajo del cuerpo del helicóptero. La zona que quedó más destruida por el fuego fue toda la parte delantera del fuselaje, desde el panel cortafuegos hacia adelante, y toda la parte de la cabina. Se podían apreciar todavía los pedales, aunque estaban muy deformados por el fuego.



Figura 4. Fotografías de estabilizadores horizontal y vertical

1.13. Información médica y patológica

El piloto y sus dos acompañantes a bordo fallecieron en el momento del impacto y sus cuerpos resultaron calcinados como consecuencia del incendio que se produjo a continuación.

1.14. Incendios

El incendio se produjo en tierra una vez que el helicóptero impactó contra el suelo, y se inició en la zona de la cabina. Son evidencias de ello el hecho de que la cabina fuera la parte del helicóptero que estuviera más quemada, lo que indicaría que estuvo más tiempo expuesta al fuego y que la parte trasera estuviera intacta.

El hecho de que hubiera varios componentes del motor y la cabina que estuvieron expuestos severamente al incendio y no se llegasen a calcinar por completo revelaría que se alcanzaron temperaturas del orden de los 800 °C a 1.100 °C², que se suelen dar en los incendios en tierra (donde hay menor ventilación) y no temperaturas más elevadas del orden de 1.700 °C, que son las que se pueden llegar a alcanzar en los incendios que se inician y desarrollan en vuelo.

1.15. Aspectos de supervivencia

1.15.1. Búsqueda y salvamento

El suceso se conoció a raíz del aviso que los testigos dieron a los Servicios de Emergencia a las 13:00 h. Se movilizaron recursos de Bomberos, Guardia Civil y Protección Civil que llegaron al lugar del suceso sobre las 13:15 h. Los bomberos apagaron el fuego, el cual no se extendió demasiado porque la lluvia que caía sobre el lugar había reducido su propagación. Para acceder al lugar del accidente había que desviarse de la carretera, transitar por un camino forestal por el que se podía circular en vehículo y subir andando 300 m por la ladera sur del cerro donde se produjo el impacto.

En un primer momento costó localizar el cuerpo del piloto porque quedó semienterrado debajo de los restos de la cabina. Posteriormente fueron evacuados a pie hasta los vehículos por miembros de los tres Servicios anteriormente citados con cierta dificultad dada la climatología existente y la zona por donde debían transitar.

² Según datos contenidos en el documento AIRCRAFT MISHAP PATTERN INVESTIGATIONS REPORT OF AIR FORCE WRIGHT AERONAUTICAL LABORATORIES OF U.S.A.

1.16. Ensayos e investigación

1.16.1. Trayectoria descrita por la aeronave

El piloto entregó un plan de vuelo visual en el Aeropuerto de Almería. El plan de vuelo indicaba que se iba a realizar un trayecto desde ese aeropuerto hasta la localidad de Bullas (Murcia), donde se tenía previsto aterrizar en un terreno privado para el cual el piloto tenía una autorización del propietario, según se pudo comprobar de la documentación recabada.

Se obtuvo la trayectoria descrita por la aeronave partiendo del estudio de los datos proporcionados por la traza RADAR, así como el lugar exacto del impacto. En la figura 5 se ha representado la derrota sobre un mapa de la zona, dibujándose un detalle del tramo final en el que se puede observar con más claridad los instantes finales del recorrido (figura 6). Observando el camino que siguió el helicóptero se puede ver cómo el trayecto transcurrió entre valles, procurando sortear zonas de montaña, hasta que al inicio del último tercio del recorrido pasó por una zona montañosa teniendo a su izquierda (al W) la zona más despejada de todo el recorrido. A continuación atravesó un valle dirigiéndose a otra zona montañosa, que es donde finalmente se produjo el accidente.

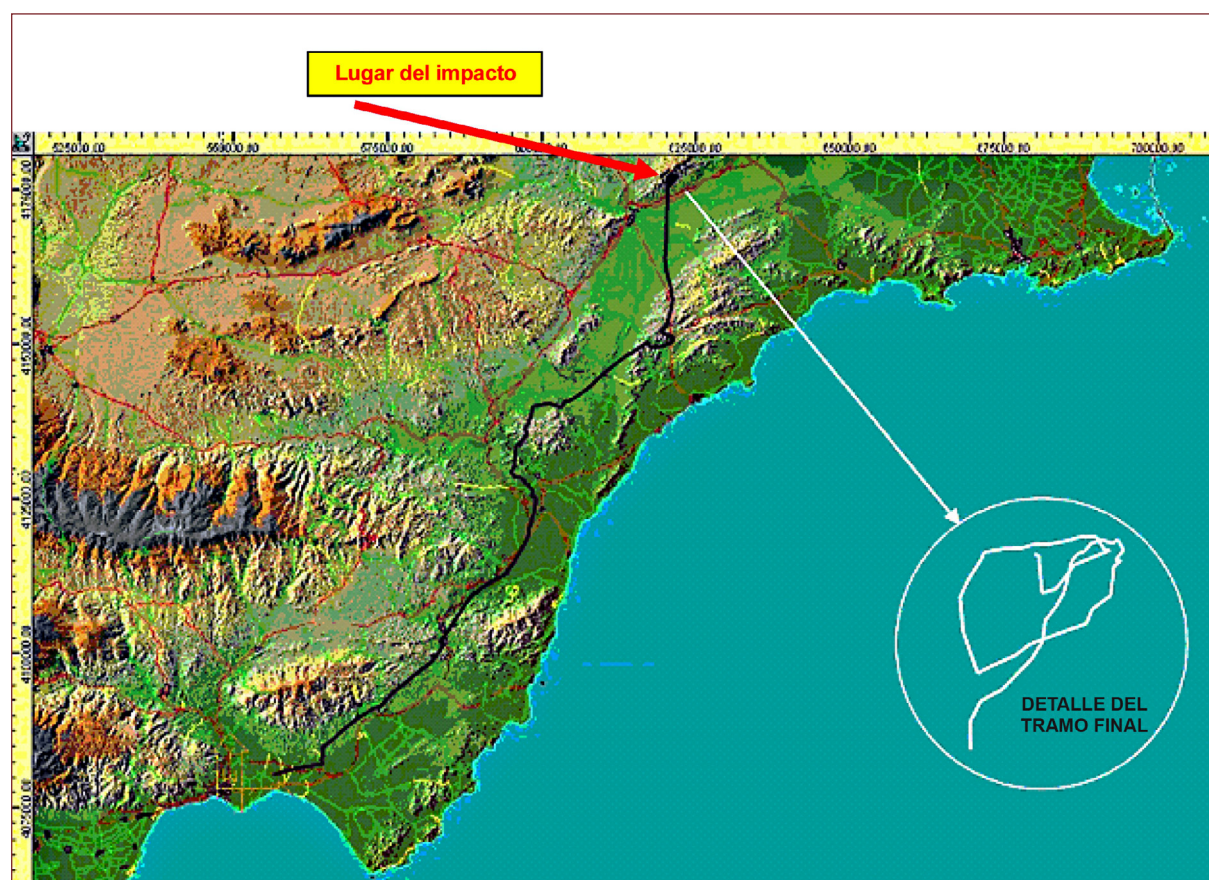


Figura 5. Trayectoria descrita por la aeronave y lugar del impacto

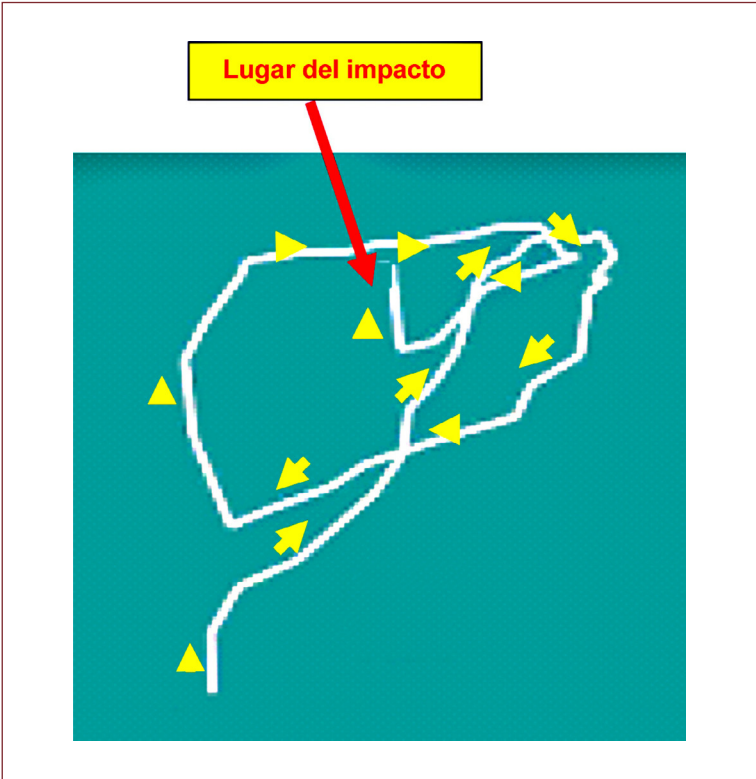


Figura 6. Detalle del final de la trayectoria

El estudio de los datos RADAR también permitió comparar la altitud de vuelo con el perfil del terreno en función del tiempo (véase figura 7). Los datos muestran que la separación con el terreno superó claramente los 500 ft todo el trayecto, excepto en los últimos momentos del vuelo.

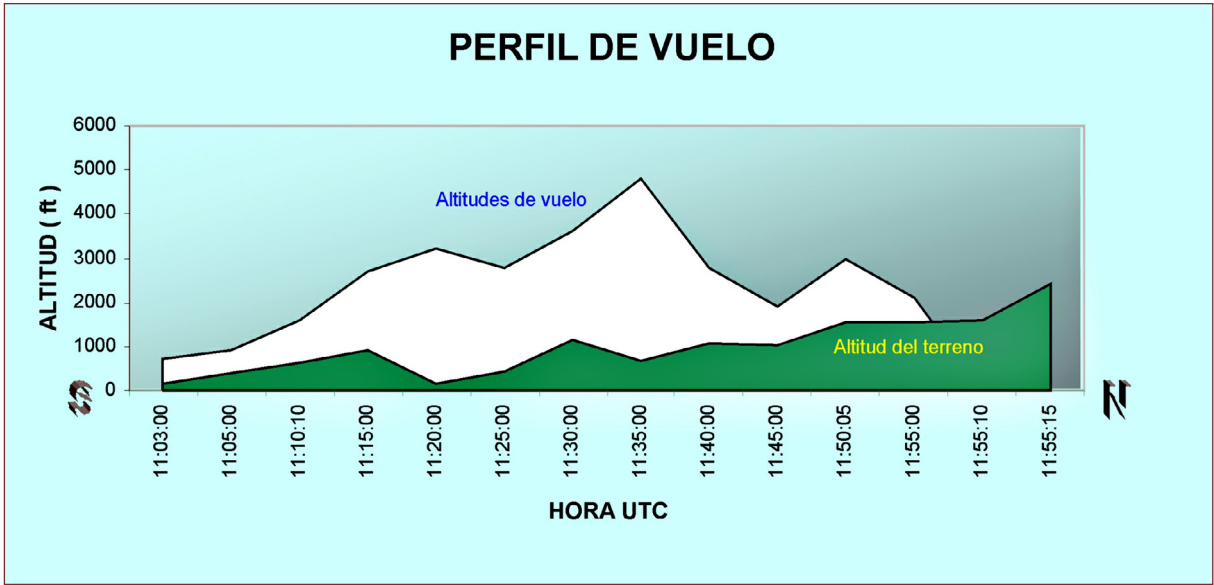


Figura 7. Perfil de vuelo

En el perfil de vuelo dibujado se puede observar, grosso modo, cómo el helicóptero va ascendiendo hasta 3.000 ft durante 20 minutos (hasta las 11:20 h), los 5 minutos siguientes desciende unos 500 ft, vuelve a ascender durante 10 minutos aproximadamente 1.500 ft, alcanzando la cota más alta del trayecto (4.500 ft a las 11:35 h), para luego descender durante 10 minutos hasta los 2.000 ft, la cota más baja.

Por último, vuelve a ascender otros 1.000 ft aproximadamente en 5 minutos y desciende progresivamente, a partir de las 11:50 h, cerca de 1.500 ft, durante los últimos 5 minutos de vuelo hasta que impacta sobre el terreno.

1.17. Información orgánica y de dirección

No es pertinente.

1.18. Información adicional

No es relevante.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No se han utilizado.

2. ANÁLISIS

2.1. Aspectos del funcionamiento de la aeronave

La información obtenida en el lugar del accidente de las marcas y huellas dejadas por el helicóptero en los últimos instantes del vuelo, en el contacto con el suelo y la disposición que presentaban los restos, indican que en el impacto con el terreno y en los instantes previos el helicóptero mantuvo una actitud poco estabilizada que induce a pensar en movimientos poco controlados. Sin embargo, no se encontraron en la inspección de los restos indicios de que se hubiera producido algún fallo mecánico que explicara una posible pérdida de control, aunque no fue posible realizar un examen detallado de esos restos porque presentaban un grado de destrucción muy elevado, consumidos en gran parte por el fuego. Solamente se pudo verificar con suficiente certeza que los mecanismos de cambio de paso de las palas del rotor de cola y la transmisión a lo largo del cono de cola no mostraban señales de fallo o defectos. En cuanto a las condiciones del helicóptero al inicio del vuelo, cabe pensar que el estado de la aeronave no debía representar problemas que comprometieran su aeronavegabilidad, ya que era prácticamente nueva, su primer certificado se había expedido un mes atrás, y había acumulado pocas horas de vuelo en el periodo de tiempo hasta el accidente. No se considera probable, por tanto, que factores relacionados con el funcionamiento del helicóptero pudieran haber estado tras las causas del accidente.

2.2. Circunstancias ambientales

El vuelo fue seguido en sus instantes finales por dos testigos desde tierra. Aunque se hallaban a una distancia de unos 500 m, considerable como para no apreciar detalles muy precisos de las maniobras finales del helicóptero, los testigos habían visto previamente cómo el helicóptero había rebasado ya el punto donde finalmente se accidentó, dirigiéndose desde el sur hacia el N. Vieron cómo el helicóptero llegó a superar en vuelo la cresta de la colina del accidente y cómo desaparecía tras la cumbre en su camino hacia el N, donde se erigían unas montañas más altas a muy poca distancia, para luego verle regresar y producirse el accidente sobre la falda de esa colina que antes había sobrepasado. También precisaron que la altura de la aeronave sobre el terreno en todo ese trayecto había sido baja y cómo las condiciones meteorológicas en la zona eran malas, con poca visibilidad de las montañas por presencia de nubes bajas.

En todos estos aspectos los datos concuerdan con los obtenidos de la traza radar registrada. En los últimos instantes esa traza muestra una trayectoria del helicóptero sin rumbo claro, cambiando 360° en dos ocasiones, con virajes amplios una primera vez y con giros más bruscos y en menos espacio una segunda vez, justo antes del impacto con el suelo.

Las estimaciones de las condiciones meteorológicas en el lugar del accidente también coincidían con la información aportada por los testigos. Los datos de los sondeos y las

imágenes de satélite y radar meteorológicos indicaban que lo más probable es que el cielo estuviera totalmente cubierto por capas de nubes, la más baja muy próxima al suelo, donde la visibilidad sería escasa, con presencia también de lluvia. Los vientos a esa altura se producirían del este o este-sudeste, con intensidad de 15 a 20 kt.

Del análisis de la trayectoria a lo largo de todo el trayecto desde el Aeropuerto de Almería destacan dos tramos en los que la aeronave disminuyó su altitud de vuelo significativamente. Ambas circunstancias indicarían que se perdieron las condiciones para vuelo visual y que ello llevó al piloto a descender para mantener la visibilidad. Hubo un primer descenso prolongado y luego otro en los últimos 10 minutos de vuelo, donde la altura de vuelo se redujo progresivamente desde los 3.000 ft hasta los 1.500 ft a los que se produjo el choque con el terreno.

Todos estos datos revelan que las condiciones meteorológicas se habían ido degradando en el transcurso del vuelo. En la fase final del vuelo, y posiblemente ante las dificultades por encontrar una vía franca por la que proseguir hacia su destino debido a esa merma en las condiciones visuales al estar el techo de nubes por debajo de las elevaciones de los montes de la zona, el helicóptero se había mantenido próximo al suelo y había descrito una trayectoria errática. En esas circunstancias, una actuación enérgica sobre los mandos, teniendo en cuenta que el viento soplaba con cierta intensidad y que el piloto acumulaba una corta experiencia de vuelo, pudo poner al helicóptero en situación de difícil controlabilidad.

2.3. Factores humanos

Durante el transcurso de la investigación no se pudo constatar si el piloto conocía la zona o no. Tampoco se pudo determinar con certeza si existió una adecuada planificación del vuelo por parte del piloto, aunque sí debió valorarse la información sobre el tiempo, que uno de los acompañantes, con conocimientos y experiencia en el sector aeronáutico, había recabado previamente en la oficina meteorológica del aeropuerto de salida. Esta información era concordante con las condiciones que se fueron encontrando en el vuelo, por lo que ello implica que no fue bien evaluada, ya que era de esperar que en la ruta prevista las condiciones meteorológicas no permitieran el vuelo VFR.

Por otra parte, una vez en ruta las condiciones meteorológicas adversas que fueron apareciendo progresivamente y sobre todo las que encontraron en el lugar del accidente, con visibilidad reducida, hubieran requerido quizás tomar la determinación de realizar un aterrizaje de emergencia o de haber regresado al punto de partida. El hecho de que les estuvieran esperando en el punto de destino para una celebración pudo ser un factor contribuyente que impidiera adoptar la decisión más adecuada en este sentido.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Conclusiones

- La aeronave era prácticamente nueva, su primer certificado de aeronavegabilidad se había expedido un mes antes del accidente y había acumulado pocas horas de vuelo en ese periodo.
- El piloto tenía licencia en vigor de piloto privado de helicóptero, con un total de 105 h de experiencia y 81 en el tipo.
- En el momento de partida existían condiciones meteorológicas adecuadas para el vuelo visual (VMC), las cuales se fueron perdiendo durante el trayecto.
- Durante el viaje hubo dos tramos en los que el piloto redujo la altitud de vuelo significativamente, posiblemente con la intención de mantenerse en condiciones de vuelo visual ante la aparición de nubes a baja altura.
- En el lugar y momento del impacto la visibilidad era prácticamente nula.
- La fase final el vuelo se desarrolló a poca altura sobre el terreno y con cambios de 360° en el rumbo de la aeronave.
- El helicóptero golpeó con una de sus palas contra un pino, al que seccionó, y posteriormente impactó contra el suelo, golpeando primero con la cabina y quedando apoyado finalmente sobre el lado derecho.
- La mayor parte de los restos, a excepción del cono y rotor de cola, fueron calcinados por un incendio que se produjo tras el impacto con el suelo.
- El examen de los restos no reveló problemas mecánicos previos al choque con el terreno.

3.2. Causas

Se ha considerado que el accidente se produjo por la ejecución de una maniobra brusca a poca altura sobre el terreno en la que el piloto probablemente perdió el control del helicóptero. La maniobra pudo haberse realizado en la tentativa por encontrar una ruta que permitiera la continuación del vuelo visual en una zona de relieve montañoso que ofrecía dificultades para una conducción segura del vuelo, por la proximidad al suelo y por las condiciones de baja visibilidad existente.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

Ninguna.