

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Jueves, 6 de octubre de 2005; 13:30 h local
Lugar	Collado La Segqueta-Rioseta. Término municipal de Canfrac (Huesca)

AERONAVE

Matrícula	EC-ILD
Tipo y modelo	EUROCOPTER AS 350 B2
Explotador	Heliswiss Ibérica, S. A.

Motores

Tipo y modelo	TURBOMECA ARRIEL 1D1
Número	1

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	58 años
Licencia	Piloto comercial de helicóptero
Total horas de vuelo	10.200 h
Horas de vuelo en el tipo	1.090 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación		1	
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Destruída
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Trabajos aéreos – Comercial – Carga externa
Fase del vuelo	Maniobrando

INFORME

Fecha de aprobación	30 de enero de 2008
---------------------	---------------------

1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

El helicóptero estaba realizando vuelos de trabajos aéreos, consistentes en el transporte de mallas metálicas para la colocación de una red de protección contra aludes en una montaña próxima a Canfranc (Huesca). Para ello llevaba una eslinga corta, de unos 4,5 metros de longitud, sujeta al gancho baricéntrico. Al extremo de ésta iban unidas dos cadenas de 3 metros de longitud, al final de las cuales iba colocada una barra metálica, que quedaba en posición horizontal. Esta barra tenía en sus extremos dos ganchos en los que se colgaban las mallas que había que transportar. De acuerdo con la información facilitada, la compañía operadora del helicóptero aporta la eslinga que se une al gancho de carga, y la empresa que hace el trabajo aporta el resto del sistema de carga (cadenas, barra, etc.).

La carga la recogía en el Coll de Ladrones, de 1.356 m de cota, y la depositaba en un punto cercano a la cima del Pico del Águila, de 2.096 m de altitud.

Después de haber dejado una carga, el piloto inició el descenso hacia el Coll de Ladrones, con la eslinga colgando pero sin carga. Instantes después, el piloto sintió un fuerte golpe en la zona del rotor de cola, pero no apreció ninguna reacción anómala en el helicóptero, tales como vibraciones o guiñada. No obstante, actuó sobre el botón de apertura del gacho de carga, con objeto de soltar la eslinga. Después de ello, efectuó una comprobación de los pedales, constatando que no tenía mando en el rotor de cola, ya que a pesar de que el recorrido de los pedales era completo y aparentemente normal, no producían efecto alguno sobre la aeronave.

El piloto continuó el vuelo en las mismas condiciones de velocidad y potencia, variando la trayectoria hacia su izquierda para dirigirse hacia el valle adyacente (Río Seta), que era la zona con mejores condiciones para efectuar la maniobra de aproximación y aterrizaje.

Al pasar sobre la divisoria entre los dos valles, el piloto decidió reducir la velocidad de descenso, para lo cual tiró del mando de paso colectivo. En ese momento el helicóptero comenzó a girar hacia la izquierda de forma incontrolada, y acabó impactando violentamente contra la ladera orientada al Norte del barranco de Río Seta.

El piloto resultó con heridas de carácter grave, que requirieron su evacuación en helicóptero hasta un hospital de Zaragoza.

1.2. Lesiones a personas

El piloto, único ocupante de la aeronave, sufrió múltiples fracturas, que le afectaron cinco vertebrae de las zonas lumbar y dorsal, causándole una lesión medular, y fracturas

también en tres costillas, diversos huesos de la mano derecha, y el seccionamiento de los tendones de los dedos índice y medio de la mano derecha.

1.3. Daños sufridos por la aeronave

El impacto contra el terreno fue sumamente violento, y a consecuencia de ello la aeronave quedó destruida.

1.4. Información sobre la tripulación

Piloto al mando

Edad:	58 años
Nacionalidad:	Española
Título:	Piloto comercial de helicóptero
Fecha de expedición:	11-11-1969
Fecha de caducidad:	21-07-2010
Habilitaciones:	• VFR-HJ. • Agroforestal-sólo incendios: Válida hasta el 11-06-2006 • AS350/350B3: Válida hasta el 11-07-2006

Experiencia de vuelo

Horas totales de vuelo:	10.000 h
Horas en el tipo:	1.090 h

Actividad desarrollada

Horas últimos 90 días:	148 h
Horas últimos 30 días:	52 h
Horas últimas 24 horas:	10 h
Hora de comienzo período actividad aérea:	09:00
Descanso previo al último periodo de actividad:	12 h

1.5. Información sobre la aeronave

1.5.1. Célula

Marca:	EUROCOPTER
Modelo:	AS 350B2
N.º de fabricación:	2598
Año de fabricación:	1992
Matrícula:	EC-ILD
MTOW:	2250 kg

1.5.2. Motor

Marca:	TURBOMECA
Modelo:	ARRIEL 1D1

1.5.3. Certificado de aeronavegabilidad

Fecha de renovación:	31-12-2004
Fecha de caducidad:	31-12-2005

1.5.4. Mantenimiento

Horas totales de vuelo:	4.865:44 h
Fecha última rev. (100 h + 400 h de célula + 100 h de motor):	28-08-2005 a las 4.771:46 h
Horas desde última revisión:	93:58 h

1.5.5. Manual de vuelo

En el capítulo de emergencias del manual de vuelo de la aeronave se contemplan dos tipos de fallos del rotor de cola, la pérdida de empuje del rotor y el fallo del sistema de mando de paso.

Con respecto al primero de ellos, el manual indica que la pérdida de empuje del rotor de cola se manifiesta por un movimiento de guiñada a la izquierda (en vuelo con potencia), cuya intensidad está en función de la potencia y de la velocidad de la aeronave en el momento en que se produzca el fallo.



Foto 1. Lugar en el que impactó la aeronave

El manual contempla dos situaciones diferentes en las que puede ocurrir esta emergencia, durante un estacionario o a baja velocidad, que a su vez se divide en dos tipos, con y sin efecto suelo, y en traslación, facilitando los siguientes procedimientos para cada caso.

- Fallo en estacionario o a baja velocidad:
 - a) En estacionario con efecto suelo. Descender hasta el suelo bajando el paso colectivo antes de que la velocidad de guiñada alcance un valor importante.
 - b) En estacionario fuera del efecto suelo. Bajar el paso moderadamente para disminuir el par y simultáneamente ganar velocidad.
- Fallo en traslación:
 - Reducir la potencia al valor máximo que permita mantener una velocidad hacia delante que proporcione efecto veleta. Localizar un terreno que permita realizar una aproximación con fuerte pendiente y potencia tal que posibilite un vuelo sensiblemente coordinado.
 - En final, cortar motor y aterrizar en autorrotación con la velocidad más baja posible.

En cuanto al fallo del sistema de control del paso del rotor antipar, el manual indica que se siga el siguiente procedimiento:

- Fijar la velocidad indicada en 70 kt en vuelo nivelado.
- Pulsar el botón de test hidráulico durante 5 segundos y después ponerlo en su posición normal.
- Dirigirse a un terreno despejado en aproximación tendida con un ligero derrapaje a la izquierda. Efectuar un aterrizaje con deslizamiento. El derrapaje se anulará a medida que vaya disminuyendo la potencia.

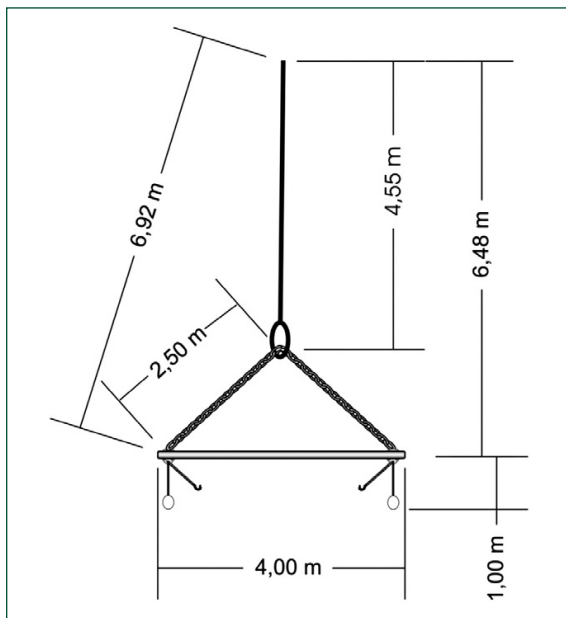


Figura 1. Esquema del dispositivo de sujeción de la carga externa

1.5.6. Información sobre la eslinga de carga

El dispositivo utilizado para transportar la carga tenía la forma que se indica en la figura 1. Al gancho baricéntrico se fijaba una eslinga de 4,55 m de longitud. Al otro extremo de esta eslinga se unían dos cadenas de 2,50 m de longitud cada una, que sujetaban una barra metálica de 4 m. De ambos extremos de esta última colgaban otras dos cadenas de alrededor de 1 metro de longitud cada una, a las que se fijaba la carga.

Todo el conjunto tenía una longitud de unos 7 m.

1.5.7. Comportamiento de la aeronave en caso de pérdida de empuje del rotor de cola

El departamento de ensayos en vuelo del fabricante de la aeronave informó que los dos estabilizadores verticales de que dispone ésta, proporcionan un efecto antipar, cuya magnitud es proporcional a la velocidad traslacional de la aeronave, de forma que a una velocidad de 50 kt es posible incrementar la potencia hasta el 40%, sin que aparezca una guiñada, y a una velocidad de 90 kt puede llegarse hasta el 94% de par.

A una velocidad de 50 kt, la eficiencia aerodinámica de los estabilizadores es capaz de contrarrestar el par requerido para mantener un vuelo nivelado. No obstante, en el caso de que haya viento cruzado o que la potencia requerida para mantener el vuelo nivelado induzca una ligera guiñada a la derecha, es posible contrarrestarla incrementando la velocidad.

La información precedente no está incluida en el manual de vuelo de la aeronave, y no es de conocimiento usual por parte de los pilotos.

1.6. Declaración del piloto

El piloto indicó que el trabajo que estaba llevando a cabo consistía en subir a la montaña unas mallas metálicas que iban suspendidas del gancho baricéntrico, y una vez allí, debía colocarlas sobre unos postes ya instalados y que estaban unidos por unas sirgas de acero, a unos 6 metros de altura. Esta última operación se realizaba

poniéndose en estacionario a la altura de ellos y entonces los operarios que se encontraban en tierra, sujetaban un extremo de la malla con un grilletes previamente colocados en las sirgas y luego el otro, tras lo que quedaba liberado el helicóptero de la carga. A continuación iniciaba el descenso, con el dispositivo externo de carga colgando, que no pesaría más allá de 40 kg. Cuando llegaba a la zona de carga, los operarios que se encontraban allí desenganchaban el trapecio de la eslinga y enganchaban otro que ya tenían preparado con las mallas.

El motivo por el cual tenía que bajar el dispositivo de carga en todos los viajes, era que sólo disponían de tres unidades. Si hubieran tenido más, podía haberlos ido dejando en la montaña, para bajar luego varios de ellos en un solo viaje.

Bajaba con prudencia, pues era consciente de que cualquier alteración podía provocar una interferencia con el sistema de carga externo.

Con respecto a las condiciones meteorológicas, indicó que arriba donde dejaba la carga, no había mucho viento, pero abajo, en el Col de Ladrones donde cogía la carga, había más viento, que estimó de unos 15 kt de intensidad. En esta zona habitualmente el viento sopla del Norte y es limpio, pero este día venía del valle (Canal Roya) que viene de Formigal, es decir del Este, y que cuando se dan estas condiciones, se forma algo de turbulencia en la zona de Col de Ladrones.

Continuó indicando que nada más iniciar el descenso, observó que el trapecio desaparecía del campo de visión del espejo de carga, e inmediatamente notó como éste golpeaba el rotor de cola y entonces soltó inmediatamente el trapecio y la eslinga, con la suelta eléctrica. En ese momento le llamó uno de los operarios de tierra y le preguntó que pasaba. Le dijo que no se preocupara, que tenía el helicóptero controlado. En el momento del impacto estima que la velocidad de la aeronave sería de unos 50 kt.

Comprobó si tenía mando en el rotor de cola. Metía pedal derecho y pedal izquierdo y no notaba reacción en el helicóptero. El recorrido de los pedales era normal, ya que llegaba hasta el tope mecánico. El piloto equiparó el comportamiento del helicóptero al que se produce en la maniobra de fallo de mandos en el rotor de cola, que se realiza en las pruebas de calificación y entrenamiento. En ningún momento el helicóptero hizo movimientos de guiñada, ni hubo vibraciones en los pedales. En definitiva, no encontró ninguna respuesta de la máquina que le hiciera pensar que habría pérdida de revoluciones del rotor de cola.

Así pues, inició la maniobra como si fuera un fallo de mandos del rotor de cola. Conocedor de la zona, tomó la decisión de dirigirse hacia Río Seta, que era la zona con mejores condiciones para efectuar la emergencia con una aproximación tendida y acortando velocidad, debido a lo abrupto del lugar y al viento que había, descartando la posibilidad de ir hasta Jaca.

Cuando se encontraba próximo a la zona de aterrizaje, comenzó a disminuir el régimen de descenso, y el helicóptero comenzó a girar como una peonza, y cada vez más rápido.

Preguntado acerca de sí en los vuelos anteriores al del suceso había seguido la misma trayectoria que en el del accidente, el piloto contestó que no siempre se sigue la misma trayectoria, y que en esta ocasión pudiera ser que sobrevolara la zona más abrupta de la ladera.

1.7. Información meteorológica

El tiempo previsto en Huesca para el día del accidente pronosticaba cielo nuboso en el Nordeste con posibles chubascos, que podían ir acompañados de tormentas. Poco nuboso en el resto. Vientos flojos de componente Norte al principio y de componente Este al final del día.

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

El helicóptero había impactado con su costado derecho contra la ladera, que está orientada al Norte, del Barranco de Rio Seta, cuya pendiente es de unos 45°, quedando el eje longitudinal de la aeronave orientado hacia el Noreste.

Las palas del rotor principal se habían roto a consecuencia de haber impactado contra la ladera, apreciándose claramente las marcas de dicho choque.

Se rompieron varias de las barras de sujeción del conjunto del mástil del rotor principal, quedando desplazado hacia delante.



Foto 2. Huella dejada por una pala del rotor principal en el terreno

La cabina mostraba un elevado grado de destrucción, habiendo desaparecido tanto el techo como el costado izquierdo. El asiento del piloto resultó destruido casi en su totalidad, aunque la parte de él que permanecía en cabina mostraba un grado de deformación vertical importante.

La parte derecha de los dos arcos que sujetan los patines se había doblado hacia el centro

del helicóptero, de manera que el patín derecho quedaba prácticamente tocando el suelo del helicóptero. La parte izquierda del tren de aterrizaje, no mostraba grandes daños y mantenía su forma. Esta deformación compensaba sobradamente la pendiente del terreno, de forma que la aeronave estaba inclinada hacia su derecha, es decir, hacia la ladera.



Foto 3. Rotor de cola

La cola de la aeronave había caído sobre un arbusto. Ambas palas del rotor de cola se encontraban rotas, si bien una de ellas mostraba muchos más daños que la otra. Así, mientras una tenía afectada solamente su parte exterior, la otra se encontraba quebrada por su raíz. El trozo desprendido de esta pala se encontró, fragmentado en dos partes, entre las ramas de un arbusto situado a dos metros por detrás de la cola. En este mismo lugar, se encontró en el terreno una huella hecha por el patín de cola.

El resto del rotor antipar permanecía en su sitio y se comprobó que giraba con normalidad. Los links de cambio de paso estaban deformados y mostraban marcas claras de haber sido golpeados por algo metálico. No obstante, y a pesar de estos daños, se comprobó que los links de cambio de paso aún eran operativos, ya que al accionar la barra de mando correspondiente, se producía el cambio de paso de las palas.

Se desmontó la carena de la transmisión al rotor de cola y se observó que el eje de potencia se había partido en un punto muy próximo a su unión con el eje corto.

Se realizó una búsqueda del dispositivo empleado para sujetar la carga al gancho baricéntrico, en la zona que el piloto indicó que lo había soltado. La búsqueda no tuvo éxito debido a la complicada orografía del terreno y a la abundante vegetación.

1.9. Ensayos e investigación

Desde el lugar donde recogía la carga hasta el punto en el que la depositaba hay una distancia horizontal de 1.790 m y de 740 m (2.428 ft) en vertical.

De acuerdo con la información facilitada por el piloto de la aeronave, el descenso lo realizaba ajustándose a la pendiente de la ladera, empleando en ello un tiempo próximo

al minuto. En el momento en el que oyó el ruido el helicóptero volaba a una velocidad de unos 50 kt.

Con objeto de poder estimar los parámetros de la aeronave en el vuelo del accidente, se realizó un vuelo similar con un helicóptero del mismo modelo a 60 kt de velocidad indicada (IAS), obteniéndose los siguientes valores: un índice de TQ inferior al 10% un descenso de 2.300 ft/minuto.

1.10. Declaraciones de testigos

Se entrevistó a un testigo que se encontraba en la ladera Este de un monte que está ligeramente al Norte del lugar donde impactó el helicóptero, y al mismo lado de la carretera.

Esta persona indicó que vio volar a la aeronave en dirección Oeste-Este y que, aunque no percibió ningún ruido anómalo, le pareció que volaba raro. Vio como viraba a la izquierda ciñéndose al monte y poco después comenzó a girar a izquierdas sobre sí mismo, precipitándose contra el terreno inmediatamente. En esos momentos le pareció que el sonido de la aeronave no era normal. La caída fue plana, aunque no pudo ver el impacto final debido a que el terreno se lo impedía.

No obstante, estimó que desde el punto en el que se inició la guiñada hasta el lugar del impacto no habría más de 100 m.

1.11. Información sobre organización y gestión

1.11.1. *Manual de operaciones del operador*

El Manual de operaciones de la compañía operadora de la aeronave contiene un capítulo dedicado a la carga externa, que facilita instrucciones sobre cinco aspectos: equipamiento de la aeronave, características del vuelo, maniobras, instrucción del personal de tierra y calificación de la tripulación.

En el caso que nos ocupa, solamente las tres primeras tienen relevancia.

En cuanto al equipamiento de la aeronave, el manual indica que será indispensable que vaya equipada con el gancho baricéntrico, además de todos los elementos de sujeción y contenedores necesarios para llevar a cabo el transporte. Así mismo, deberá ir dotado de un dispositivo de apertura del gancho y otro, independiente de apertura de emergencia, ambos accionables por el piloto desde el interior de cabina.

Sobre las características del vuelo establece que, previamente a éste, el piloto deberá llevar a cabo las siguientes acciones:

- Calculará las cargas considerando las actuaciones del helicóptero fuera del efecto suelo y se calculará la VNE.
- Realizará un estudio de la cantidad de carga en cada ciclo, de acuerdo con las condiciones de altitud, temperatura, viento, zona de carga y potencia fuera del efecto suelo.

Durante el vuelo propiamente dicho, advierte que el helicóptero puede estar cerca de los límites operativos, por lo que el piloto deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Viento. Evitará los virajes sin tener sustentación traslacional y hacia viento en cola.
- Polvo. Reduce la visibilidad y la sustentación y puede provocar problemas en los sistemas de motor.
- Orografía. Se debe aprovechar de forma que siempre exista una salida en caso de emergencia. Se evitarán los valles y lugares cerrados con carga máxima.
- Obstáculos. Se debe extremar la atención cuando la operación se desarrolla cerca del suelo, para evitar todo tipo de obstáculos que pudieran comprometer la seguridad del vuelo, desde el suelo hasta 200 ft AGL, teniendo en cuenta la longitud de la eslinga utilizada.
- Al existir una amplia variedad de trabajos de carga externa, se requerirá un estudio detallado de cada operación, que contenga los siguientes aspectos: orografía de los puntos de carga y descarga; vientos, ascendencias y descendencias; puntos de reunión de carga y descarga; estudio de las actuaciones del helicóptero en cada lugar y en cada ciclo.

Acerca de las maniobras el manual provee las siguientes instrucciones:

- Se elevará la carga de forma vertical, controlando la potencia del helicóptero, e inmediatamente se llevará éste a sustentación traslacional, a ser posible con viento en cara y controlando las oscilaciones de la carga y la velocidad del helicóptero.
- Se evitará virar y maniobrar a plena carga sin sustentación traslacional próximo a tierra sin efecto suelo.
- Si se está, o se vira a viento en cola, se extremarán las precauciones en las maniobras, a fin de evitar que el helicóptero se quede sin sustentación traslacional. La suelta de la carga se hará controlando la potencia del helicóptero, la altura de la carga al suelo y la zona donde se debe apoyar la carga, observando las personas que pudiera haber debajo del helicóptero.
- Se evitará depositar la carga si el piloto no tiene absoluta seguridad de que no hay nadie debajo del helicóptero.

1.11.2. *Medidas adoptadas por el operador*

Con posterioridad al accidente, el operador de la aeronave modificó su Manual de operaciones, en la parte dedicada a carga externa, de forma que se añadió un párrafo que facilita instrucciones más precisas sobre la longitud de las eslingas a utilizar en este

tipo de trabajos, además de recomendar que, en la medida de lo posible, al final de la eslinga se coloque un gancho de apertura eléctrica, accionable desde el interior de cabina, con objeto de facilitar los trabajos y a la vez servir de lastre en los vuelos sin carga o con carga ligera.

2. ANÁLISIS

2.1. Posible secuencia de roturas

En la inspección de los restos de la aeronave se constató que el conjunto del rotor antipar (transmisión de potencia, mando y rotor) presentaba dos zonas de rotura diferentes, localizadas, una en el eje de transmisión de potencia y otra en las palas, que se rompieron en varios fragmentos, que fueron encontrados muy próximos a la cola de la aeronave en el lugar del impacto.

Con respecto al momento en el que se produjeron estas roturas, caben tres hipótesis: que ambas se produjeran durante el vuelo, que una de ellas se produjera en este periodo de tiempo y la otra en el impacto final contra el terreno, y por último que las dos ocurrieran en el impacto final.

Esta última hipótesis queda descartada, ya que, de acuerdo con la información facilitada por el piloto, en el primer impacto ya se produjeron daños en el rotor de cola.

En la inspección de los restos anteriormente aludida, se localizaron todos los fragmentos de la palas a menos de 2 metros del rotor principal, lo que permite afirmar que la rotura de éstas se produjo en el impacto contra el terreno, ya que de no haber sido así, no se habrían encontrado junto a los restos del helicóptero.



Foto 4. Zona de rotura del eje de transmisión de potencia al rotor antipar

A la vista lo anterior, cabe concluir que la rotura del eje de transmisión de potencia al rotor de cola debió producirse en el instante en que el trapecio de sujeción de la carga externa golpeó el rotor antipar. Por ello, el piloto no obtendría respuesta a la acción de pisar los pedales, ya que, aunque se producía el cambio de paso en las palas, su efecto aerodinámico sería nulo debido a que en ese momento el rotor no giraba.

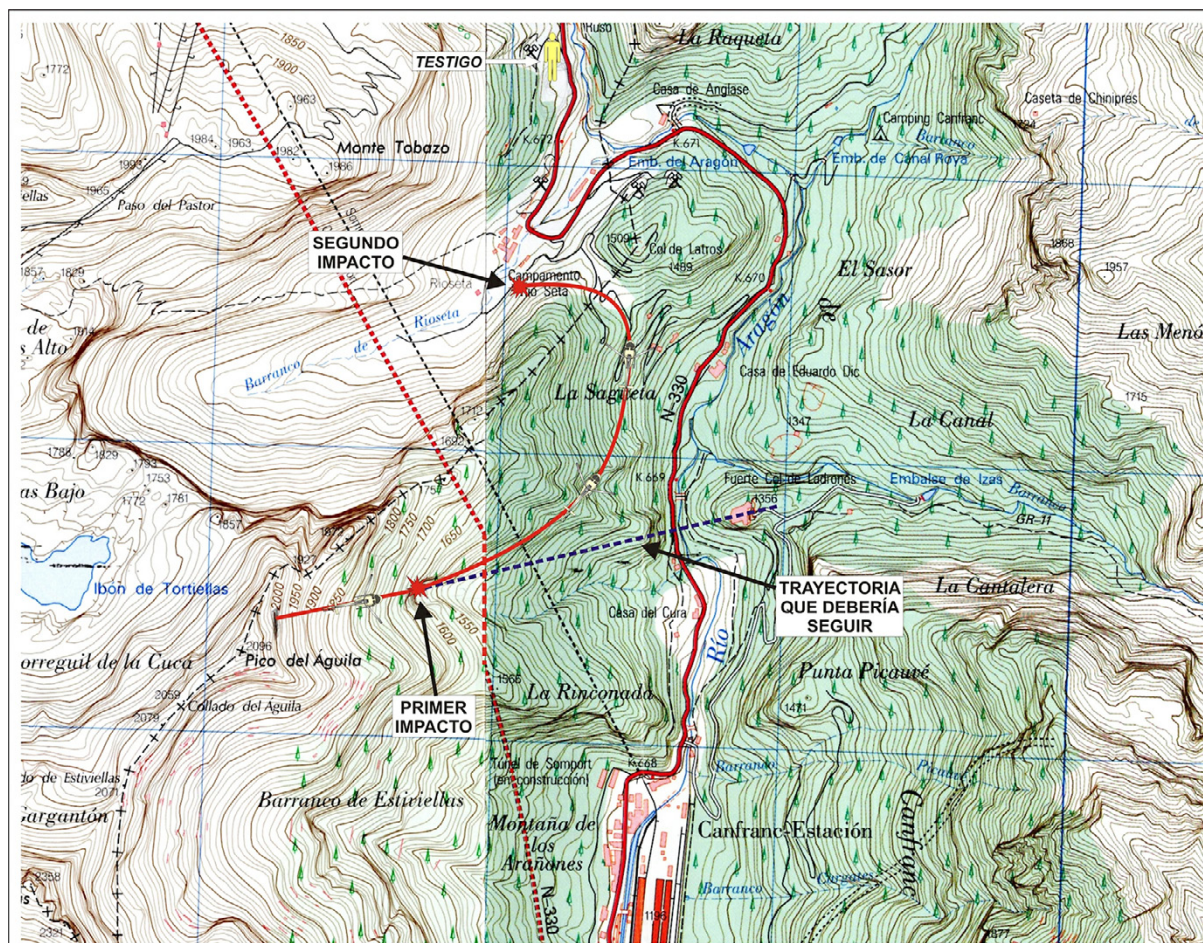


Figura 2. Trayectorias real y planeada de la aeronave

2.2. Análisis de la gestión de la emergencia

La emergencia se produjo en el momento en que el útil colgado en la eslinga impactó contra el rotor de cola. El piloto, según su declaración, no percibió la posible guiñada del helicóptero, tampoco percibió cambio en la actitud del helicóptero y tras las comprobaciones realizadas sobre los controles del rotor de cola, las cuales ya se han descrito, estimó que el fallo posible que afectaba al helicóptero era la pérdida del control del rotor de cola y que el rotor seguía girando y produciendo un empuje igual al existente en el momento del impacto.

El manual de vuelo de la aeronave indica que la pérdida de empuje del rotor de cola se manifiesta por una guiñada a la izquierda, que está en función de la potencia y de la velocidad de la aeronave. De acuerdo con los resultados obtenidos en el vuelo de prueba que se realizó con posterioridad al accidente, en el momento en que tuvo lugar la rotura de la transmisión al rotor de cola, el par que estaba proporcionando el motor debía ser inferior al 10% y la velocidad de la aeronave estaría en torno a 50 kt. En estas

condiciones de vuelo, muy próximas a la autorrotación, la guiñada que se produce cuando se rompe la transmisión del rotor antipar es de tan baja intensidad que el efecto del estabilizador vertical de la aeronave es más que suficiente para contrarrestarla. A causa de ello, cuando este hecho se produjo, no apareció una guiñada.

Si el piloto, en ese instante, hubiera sido consciente del bajo valor de par que estaba proporcionando el motor, y hubiera tenido conocimiento del efecto aerodinámico de los estabilizadores verticales, con toda probabilidad no habría esperado que el helicóptero respondiera con una guiñada fuerte, ante la rotura del eje de transmisión del rotor antipar.

Es cierto, que en las condiciones en las que volaba la aeronave, aunque el piloto hubiera tenido conocimiento de esos aspectos, no disponía de evidencias que le permitieran discernir con claridad cual era el fallo al que se enfrentaba, bien la pérdida de empuje del rotor de cola o la pérdida del control del rotor de cola.

Por otra parte, el piloto a pesar de llegar a la conclusión de que había habido un fallo del mecanismo de control del rotor de cola, no aplicó el procedimiento correspondiente a esta emergencia, puesto que continuó el vuelo en las mismas condiciones, en lugar de fijar la velocidad en 70 kt en vuelo nivelado y comprobar el funcionamiento del sistema hidráulico, como requiere el citado procedimiento.

Sobre este aspecto, conviene resaltar que la aplicación correcta de este procedimiento, requiere que la aeronave pase de volar en unas condiciones de fuerte régimen de descenso y baja velocidad traslacional a vuelo nivelado y velocidad de 70 kt, lo cual, en un escenario orográfico y de vuelo como el descrito, exige una preparación o entrenamiento específico para poder situar al helicóptero en las condiciones de vuelo más óptimas para resolver la emergencia.

Ahora bien, teniendo en cuenta que la realización de trabajos aéreos, y en especial los que se realizan en montaña, se desarrollan usualmente en condiciones de vuelo exigentes, tanto los operadores como los pilotos, deberían ser conscientes de estas circunstancias, y tener previstos de antemano y bien entrenados procedimientos de actuación frente a emergencias.

2.3. Análisis del sistema de trabajo

En los apartados anteriores se ha identificado que el primer elemento causal de este accidente fue el impacto del sistema de sujeción de la carga externa contra el rotor de cola, que probablemente produjo la rotura del eje de transmisión de potencia.

En el impacto con el rotor intervinieron dos factores: el uso de dispositivos de sujeción de longitud suficiente como para que pudieran alcanzar la zona del rotor de cola y la circunstancia de volar con dicho dispositivo sin carga alguna.

Con respecto al primero de ellos, conviene indicar que habitualmente la longitud de los sistemas de suspensión de cargas viene determinada por las características físicas del entorno en el que se ha de realizar el trabajo. Así, por ejemplo, en una actuación en la que haya que depositar una carga en una zona arbolada, se requerirá una eslinga de longitud tal, que permita que la aeronave quede por encima de los árboles.

En el presente accidente, las condiciones, tanto de la zona de carga como de la de descarga, no parece que requirieran dispositivos tan largos como el que se estaba usando.

En cuanto al segundo de los factores apuntados, conviene indicar que podía haberse evitado hacer vuelos sin el mecanismo triangular de carga, aunque para ello sería preciso que el helicóptero estuviera equipado con un gancho de apertura desde cabina, situado al final de la eslinga corta, y se dispusiera de un mayor número de dispositivos de sujeción, ya que de esta forma se podrían haber ido depositando en la montaña, junto con la carga, para bajarlos posteriormente.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Conclusiones

En los primeros instantes de la maniobra de descenso, desde la montaña al fondo del valle, se produjo el impacto del sistema de sujeción de la carga externa contra el rotor de cola de la aeronave, a consecuencia del cual se produjo la rotura del eje de transmisión de potencia al rotor antipar. Este hecho fue propiciado por dos factores: la utilización de un sistema de sujeción de la carga de excesiva longitud y la realización del descenso con el dispositivo de sujeción sin carga alguna.

En ese momento, el helicóptero se encontraba en unas condiciones de vuelo tales, que la pérdida del rotor de cola no se hizo claramente manifiesta, ya que el escaso par motor quedaba contrarrestado por los estabilizadores verticales.

Estas condiciones de vuelo diferían considerablemente de las que tendría el helicóptero en un vuelo estándar.

Por otra parte, ha de tenerse en cuenta que las maniobras de emergencia contenidas en el manual de vuelo de la aeronave, están descritas para situaciones de vuelo en condiciones estándar o próximas a ellas. Asimismo, los entrenamientos recurrentes y las verificaciones de competencia de los pilotos se realizan habitualmente simulando condiciones de vuelo estándar o próximo a ellas. Por eso, resultaría necesario valorar, por parte de los operadores y de los propios pilotos, las condiciones reales del vuelo, incluidas las características orográficas en las que se desarrollan los trabajos aéreos de carga externa con helicópteros y reforzar la preparación y el entrenamiento de la resolución de emergencias en dichas condiciones especiales de vuelo.

A la vista de este caso, parece que no hubo una buena valoración previa de las condiciones en las que previsiblemente volaría la aeronave, y, por lo tanto, ello dificultaba también afrontar la resolución de emergencias con más garantías. El desconocimiento de estas circunstancias pudo impedir al piloto afrontar adecuadamente la emergencia.

3.2. Causas

Se considera que el accidente se produjo probablemente debido a los siguientes dos factores:

- La utilización sin carga, de un dispositivo de sujeción de carga externa de excesiva longitud.
- La inadecuada gestión de la situación de emergencia originada por la rotura de la transmisión del rotor de cola, que posiblemente fue propiciada por no haberse efectuado una valoración previa de las condiciones reales en las que se desarrollaría el vuelo, y no haberse previsto el efecto antipar de los estabilizadores verticales.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

REC 01/08. Se recomienda al operador de la aeronave, Heliswiss Ibérica, S. A., que revise su Manual de Operaciones con objeto de incluir procedimientos operacionales específicos para la ejecución de maniobras especializadas requeridas en el desarrollo de los trabajos aéreos que lleva a cabo la compañía, y de las emergencias esperables durante las mismas.