

CIAIAC

COMISIÓN DE
INVESTIGACIÓN
DE **A**CCIDENTES
E **I**NCIDENTES DE
AVIACIÓN **C**VIL

Informe técnico A-021/2007

Accidente ocurrido el día
3 de junio de 2007, a la
aeronave CESSNA 172,
matrícula EC-HOT, en
el término municipal
de Meranges (Girona)



MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

A-021/2007

Accidente ocurrido el día 3 de junio de 2007, a la aeronave CESSNA 172, matrícula EC-HOT, en el término municipal de Meranges (Girona)



MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA GENERAL DE
TRANSPORTES

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES E INCIDENTES
DE AVIACIÓN CIVIL

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

NIPO: 161-07-109-9
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	vi
Sinopsis	vii
1. Información factual	1
1.1. Antecedentes del vuelo	1
1.2. Lesiones de personas	2
1.3. Daños sufridos por la aeronave e información sobre el choque	2
1.4. Otros daños	3
1.5. Información personal	3
1.6. Información de aeronave	3
1.6.1. Peso y centrado	4
1.7. Información meteorológica	5
1.8. Ayudas para la navegación	5
1.9. Comunicaciones	5
1.10. Información de aeródromo	6
1.11. Registradores de vuelo	6
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto	6
1.12.1. Examen de los restos	6
1.13. Información médica y patológica	8
1.14. Incendios	8
1.15. Aspectos de supervivencia	8
1.16. Ensayos e investigación	9
1.16.1. Cálculo de la velocidad de translación en el impacto	9
1.17. Información orgánica y de dirección	9
1.18. Información adicional	9
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces	9
2. Análisis	11
2.1. Funcionamiento de la aeronave y el motor	11
2.2. Análisis de la trayectoria de vuelo	11
2.3. Análisis de la influencia del efecto del viento a sotavento	11
2.4. Fase final del vuelo	12
3. Conclusión	13
3.1. Conclusiones	13
3.2. Causas	13
4. Recomendaciones sobre seguridad	15
Apéndices	17
Apéndice A. Gráfico de la trayectoria aproximada de la aeronave	19

Abreviaturas

00°	Grado(s) geográfico
00 °C	Grados centígrados
C.G.	Centro de gravedad
CVR	Registrador de voz en cabina
E	Este
FDR	Registrador de datos de vuelo
ft	Pie(s)
GPS	Sistema de posicionamiento global
h	Hora(s)
hh:mm	Horas y minutos
kg	Kilogramo(s)
km/h	Kilómetros por hora
kt	Nudo(s)
l	Litro(s)
LECD	Designación del Aeródromo de la Cerdaña (Girona)
LELL	Designación del Aeropuerto de Sabadell (Barcelona)
m	Metro(s)
m/s	Metros por segundo
m ³	Metro(s) cúbico(s)
kg/m ³	Kilogramos por metro cúbico
m/s	Metros por segundo
MHz	Megahercio(s)
N	Norte
N.º	Número
PPL(A)	Licencia de piloto privado de avión
rpm	Revoluciones por minuto
UTC	Tiempo universal coordinado
Vel.	Velocidad

Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	Cessna 172 EC-HOT
Fecha y hora del accidente:	23 de junio de 2007, 18:20 (hora local) ¹
Lugar del accidente:	Término municipal de Meranges (Girona)
Personas a bordo y lesiones:	Cuatro (4), un (1) fallecido (piloto), dos (2) heridos graves y un (1) herido leve
Tipo de vuelo:	Aviación general. Privado
Fecha de aprobación:	25 de julio de 2007

Resumen del accidente

El avión modelo CESSNA 172 P despegó a las 17:55 del Aeródromo de la Cerdaña por la pista 07 para realizar un vuelo local de carácter privado con el piloto y tres pasajeros a bordo.

Se dirigió al este hasta llegar a Puigcerdá. Posteriormente voló hacia el oeste pasando por el norte del aeródromo hasta llegar a la altura de Bellver de la Cerdaña y viró hacia el norte penetrando en el valle del río Durán (valle de Valtova) por el cual estuvo ascendiendo.

Realizó dos virajes de 360° sobre la localidad de Meranges para ganar altura y cuando estaba sobre el estanque Sec, junto al refugio de Malniu en el término municipal de Meranges inició un viraje a la izquierda y cayó en una pradera con pendiente positiva impactando contra el suelo a una altitud de 2.158 m. Eran las 18:20.

Como consecuencia del impactó falleció el piloto, dos ocupantes resultaron heridos graves y otro leve.

En la inspección realizada en el lugar del accidente no se encontraron evidencias de mal funcionamiento de la aeronave y sus sistemas.

Se ha determinado como causa del accidente la entrada en pérdida de la aeronave por vuelo a baja velocidad con una configuración inadecuada en la posición de los flaps. Las

¹ Mientras no se indique lo contrario el informe se referirá a la hora local. La hora UTC se obtiene restando 2 unidades a la hora local.

condiciones de viento existentes pudieron dificultar el control sobre la actitud y la velocidad de la aeronave.

Se ha establecido que influyó de manera determinante en la gravedad de las lesiones del piloto el hecho de que no llevase puesta la parte superior del cinturón de seguridad.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

La aeronave había iniciado su actividad, realizando un vuelo por la mañana con salida a las 11:33 del Aeropuerto de Sabadell (LELL), donde tenía su base, y destino el Aeródromo de la Cerdaña (LECD) situado en el término municipal de Alp (Girona), donde aterrizó a las 12:22.

Por la tarde despegó por la pista 07 pocos minutos antes de las 18:00 llevando a bordo el piloto y a tres personas. Ascendió llegando hasta Las Peredas, para después ir a Puigcerdá y volar sobre el polígono industrial de esa localidad. A continuación viró 180°, fue hacia el oeste y estuvo por encima de Bolvit y de Ger.

Llegó a la altura de Bellver de la Cerdaña y puso rumbo norte penetrando en el valle del río Durán (valle de Valtova) por el cual estuvo ascendiendo. Cuando se hallaba situada encima del pueblo de Meranges dio dos vueltas en sentido antihorario para ganar altura, y se dirigió hacia el refugio de Meranges.

A continuación siguió ascendiendo y llegó hasta el refugio de Malniu situado a 2.100 m de altitud. Dejó el refugio a la derecha, y realizó un viraje de 90° a la izquierda.

Esta maniobra fue observada por un testigo que estaba situado en la ladera sur de la montaña que el avión tenía de frente y junto a la orilla del estanque Sec, el cual realizó varias fotografías (figura 1) en las que se pudo observar el viraje que realizó momentos antes del accidente y la actitud que llevaba.

Después de hacer esta maniobra la aeronave se precipitó contra el suelo en un punto de coordenadas 42° 27' 46"N-1° 46' 54"E situado a 2.158 m de altitud, quedando con el eje longitudinal orientado 240° respecto al norte, y formando un ángulo de 60° con la dirección de las huellas que la hélice dejó sobre el terreno, las cuales estaban orientadas según la dirección de 300° respecto al norte.



Figura 1. Fotografías de la aeronave momentos antes del accidente



Figura 2. Croquis de la ubicación de la aeronave

El piloto falleció en el impacto, y su cuerpo fue sacado del avión por varios testigos que se acercaron a la zona instantes después del accidente.

El ocupante que iba sentado en la parte delantera a la derecha resultó herido leve y salió por su propio pie. Las dos ocupantes que iban en la parte de atrás resultaron heridas de gravedad y también fueron sacadas del avión por los testigos. Los heridos fueron evacuados en helicóptero por los servicios de emergencia.

1.2. Lesiones de personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos	1		1	
Graves		2	2	
Leves		1	1	No aplicable
Ilesos				No aplicable
TOTAL	1	3	4	

1.3. Daños sufridos por la aeronave e información sobre el choque

El avión presentaba un fuerte impacto que le afectó a la parte delantera y le produjo el colapso de la pata de morro (que se desprendió) y de la pata izquierda del tren principal. También sufrió daños importantes en la parte inferior del fuselaje situado debajo de la

cabina, quedando deformado el suelo de la misma en la zona de los pedales. El mamparo cortafuegos se desplazó hacia atrás y todo el panel de instrumentos quedó también desplazado fuera de su sitio de emplazamiento y con varias deformaciones. La parte superior del anclaje del motor se desprendió, soltándose los remaches que sujetaban el capó por la parte de arriba. La hélice sufrió importantes deformaciones que afectaron a sus dos palas.



Figura 3. Fotografía de la posición de la aeronave

1.4. Otros daños

No se produjeron daños en el entorno.

1.5. Información personal

El piloto había obtenido la licencia de piloto privado (PPL) el 12 de Marzo de 2007 y contaba con una experiencia de vuelo de 120 horas adquiridas en el tipo.

El resto de pasajeros no tenían experiencia aeronáutica.

1.6. Información de aeronave

La aeronave Cessna F 172 P de matrícula EC-HOT, era propiedad del piloto, tenía número de serie 17274044 y estaba fabricada en el año 1980. Contaba con un certificado de aeronavegabilidad de categoría normal en vigor, que tenía validez hasta agosto de 2007. En el momento del accidente la aeronave contaba con 5.972 h de vuelo y había pasado la última revisión de mantenimiento de 50 horas el 11 de mayo de 2007 con 5.951 h de vuelo. Su peso máximo al despegue era 1.089 kg, y sus dimensiones eran 10,97 m de envergadura, 8,22 m de longitud y 2,68 m de altura.

Llevaba un motor Textron Lycoming O-320-D2J con número de serie RL-15349-39A que en el momento del accidente tenía 1.642 h de funcionamiento.

La hélice era Mc Cauley 1C 160/DTM 7557 de paso fijo con dos palas y el ajuste de fábrica era el intermedio de los tres posibles (ascenso, medio, crucero).

1.6.1. Peso y centrado

El piloto pesaba alrededor de 80 kg, el pasajero que iba adelante pesaba 75 kg (155 kg entre los dos) y las dos personas que ocupaban los asientos traseros 56 kg, aproximadamente cada una (112 kg entre las dos).

En la bodega de equipaje, situada en la parte trasera, se transportaba la pieza que conforma el carenado de la pata de morro, la cual estaba sin montar, y además había dos cajas con distintos objetos y documentación cuyo peso total era 14 kg.

La capacidad de los tanques de combustible era de 152 l en total, y el análisis de los últimos vuelos y los reportajes de combustible que hizo los días anteriores indicaron que el avión iba cargado con el 80% de combustible, lo que correspondería a 121,6 l (0,1216 m³) aproximadamente. La densidad de la gasolina Avgas 100 LL que es la que utilizaba el avión es de 720 kg/m³, por lo que el peso del combustible sería de alrededor de 88 kg aproximadamente.

El cálculo del peso y centrado de la aeronave se describe en la Sección 4 (Procedimientos) del manual de vuelo de la aeronave, y arroja los siguientes resultados:

Componente	Peso total (kg)	Momento total (kg × m)
Aeronave en vacío	665	660
Combustible	88	133
Ocupantes delanteros	155	145
Ocupantes traseros	112	286
Bodega	14	17
TOTAL	1.034	1.241

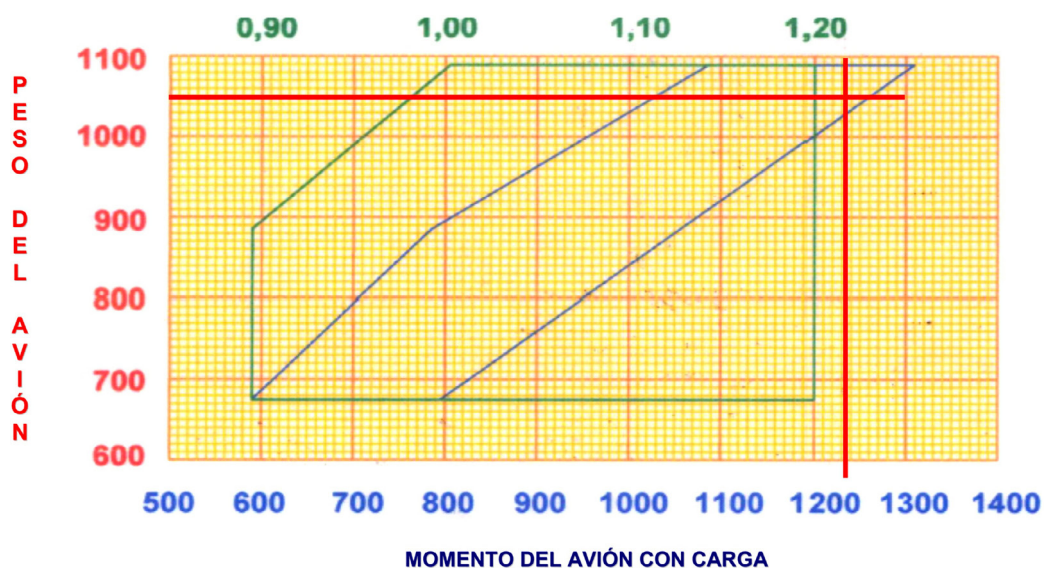


Figura 4. Gráfica de momentos de centrado

$$C.G. = \frac{\text{MOMENTO TOTAL}}{\text{PESO TOTAL}} = \frac{1.241 \text{ kg} \times \text{m}}{1.034 \text{ kg}} = 1,2 \text{ m}$$

El centro de gravedad calculado se introduce en la gráfica de momentos de centrado

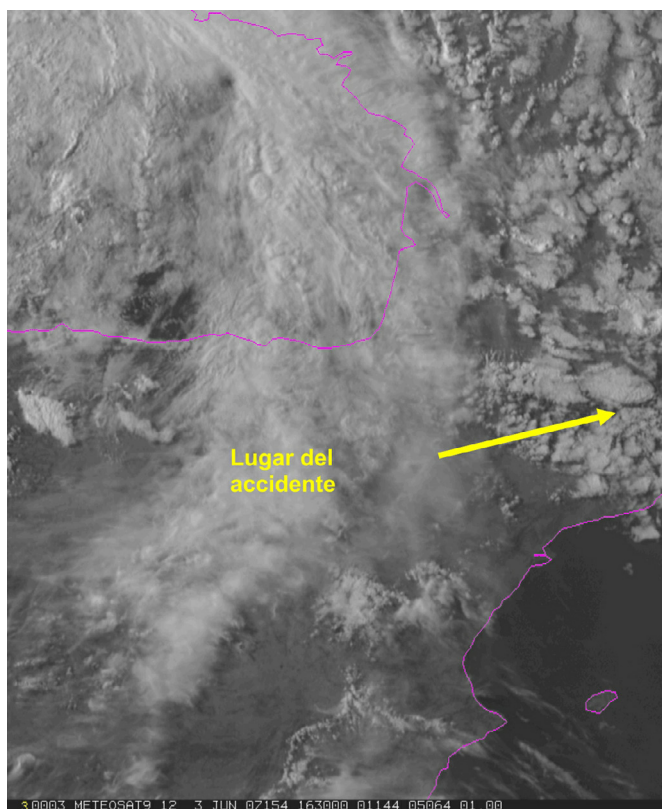
De todo ello se deduce que el avión llevaba un peso por debajo del máximo autorizado y su centro de gravedad quedaba dentro de los límites de diseño.

1.7. Información meteorológica

La información meteorológica fue facilitada por el Instituto Nacional de Meteorología, que la obtuvo de los datos de la estación automática de Malniu (Meranges), los mapas de viento y temperatura, la información radar y las fotografías de satélite, tanto visible como infrarroja.

De todo ello se dedujo que en lugar del accidente, situado en el punto de coordenadas 42° 27' N ; 1° 47' E, a las 16:30 UTC y a una altitud de unos 2.158 m, lo más probable es que hubiera una temperatura de entre 6 °C y 7 °C, con viento de componente norte y velocidad entre 15 y 20 kt, con posible descendencia al sobrepasar las montañas que se encuentran al norte del lugar del accidente (serrat de les perdius blanques).

Estos vientos podían intensificarse en los valles, y debido a la componente norte se acumulaban abundantes nubes sobre las montañas por encima del lugar del accidente. Dichas nubes, que eran de tipo bajo o medio y con poco desarrollo, descendían por la ladera sur, y se extendían alrededor del lugar del accidente y en las zonas próximas a él.



1.8. Ayudas para la navegación

No se consideran relevantes para la investigación.

1.9. Comunicaciones

No se consideran relevantes para la investigación.

Figura 5. Fotografía del satélite Meteosat

1.10. Información de aeródromo

Había partido, del Aeródromo de la Cerdaña, que está situado entre los términos municipales de Das y Fontanals de Cerdany, junto a la población de Alp. Tiene como indicador de lugar LECD y sus coordenadas geográficas son 42° 23' 11" N ; 01° 52' 00" E.

1.11. Registradores de vuelo

La reglamentación aeronáutica no exigía que la aeronave llevase ningún registrador de datos de vuelo (FDR) ni de conversaciones en cabina (CVR).

La aeronave llevaba instalado un equipo GPS modelo GARMIN, el cual registró el vuelo anterior realizado desde el Aeropuerto de Sabadell al Aeródromo de la Cerdaña, pero no el vuelo durante el cual se produjo el accidente.

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

1.12.1. Examen de los restos

La aeronave colisionó contra una ladera que tenía tres tramos distintos de pendiente positiva de 10°, 15 y 10° respectivamente, llevando una trayectoria de 300° respecto al norte. En el momento del impacto tenía una actitud de morro ligeramente hacia abajo, de manera que el primer golpe se produjo con la rueda delantera del tren, cuya pata colapsó, y con la hélice, para a continuación golpear con el tren principal y la parte inferior delantera del fuselaje.

Como consecuencia del impacto de la hélice contra el suelo quedó la huella que se puede ver en la figura 6.

Una vez que la parte inferior del fuselaje estaba en el suelo el avión giró sobre la vertical un ángulo de 60° aproximadamente, quedando el eje longitudinal formando 240° con el norte.

La rueda delantera estaba desprendida y había quedado junto a la puerta del piloto. No llevaba montado el carenado, el cual iba en el interior del avión, y fue sacado afuera por los equipos de rescate quedando depositado en el suelo a la derecha del fuselaje. La rueda izquierda del tren principal había perdido el carenado, el cual había caído 100 m hacia abajo por la ladera siguiendo la línea de dirección de la trayectoria (300°). La rueda derecha del tren principal estaba intacta y todavía conservaba el carenado.

El fuselaje solamente tenía algunas abolladuras superficiales de tamaño pequeño en su parte izquierda.

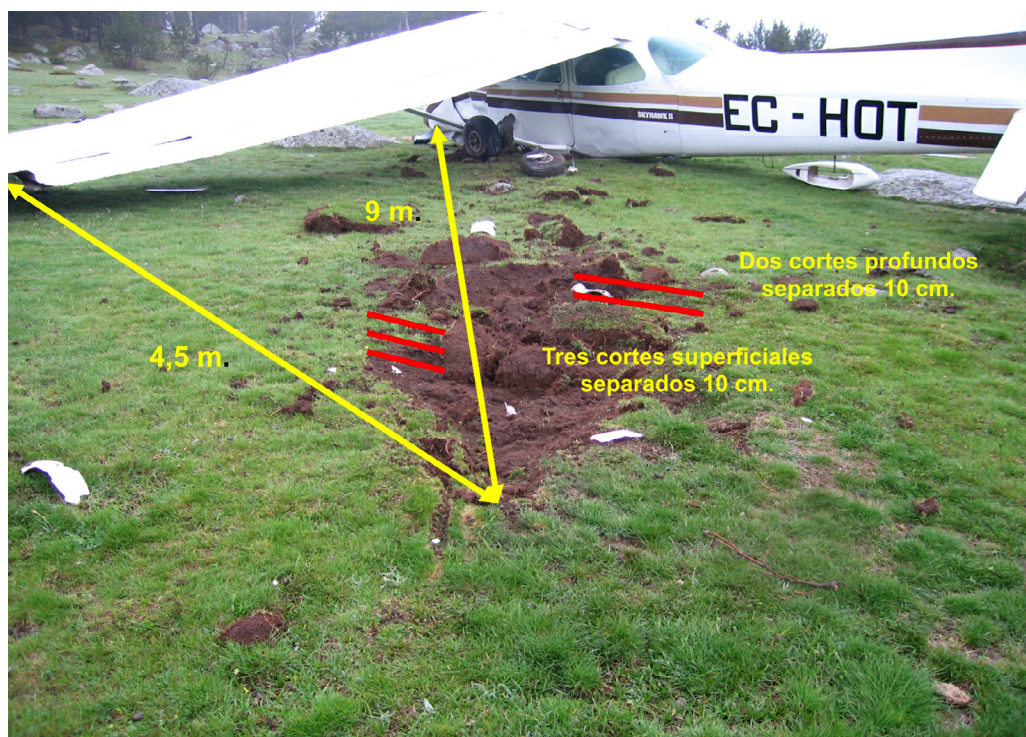


Figura 6. Huellas de la hélice

El plano izquierdo tenía una ligera deformación en la punta, en la zona del extradós, que afectaba al extremo del alerón, como resultado de haber golpeado de arriba abajo con una roca de granito, sobre la cual quedó apoyado. El resto del ala no presentaba daños. La cola también estaba intacta.

La hélice presentaba un fuerte impacto que afectaba a las dos palas, las cuales quedaron retorcidas indicando que giraba a muchas revoluciones en el momento del impacto. El carenado del buje presentaba diversas abolladuras.

Los alerones y los flaps se movían libremente y sus mandos tenían continuidad. Los timones, tanto el vertical como el horizontal, también se movían libremente, pero no se pudo comprobar la continuidad de los mandos porque tanto el volante como los pedales se habían deformado con el golpe y estaban desplazados fuera de su sitio.

El motor presentaba buen aspecto en general, no hallándose indicios de que se hubiera producido algún fallo en vuelo, pero la sujeción superior de la bancada se había soltado como consecuencia del golpe. Los manguitos y las distintas conexiones mecánicas no presentaban anomalías. El capó tenía varias abolladuras y por la parte de arriba se había soltado porque los remaches de la parte superior se habían roto.

La cabina había absorbido gran parte de la energía durante el impacto, y el piso de la parte delantera estaba deformado.

El mamparo cortafuegos se había desplazado hacia atrás y también había quedado deformado la parte inferior del panel de mandos donde estaba alojado el compensador y el control de la emisora de radio.

Las palancas de presión de admisión de gases y de control de mezcla estaban en su posición «máxima» y la válvula selectora de combustible estaba en la posición «ambos».

El mando de flaps estaba en posición de deflexión máxima (30°), lo cual no concordaba con la posición real que tenían las superficies, que era de 10°.

1.13. Información médica y patológica

La autopsia estableció que la causa básica del fallecimiento del piloto fue por un choque traumático con incisión en la yugular y rotura peritoneal, presentando dos heridas en la cabeza, una profunda en la parte izquierda y otra superficial en la frente.

1.14. Incendios

No se declaró ningún incendio.

1.15. Aspectos de supervivencia

En los instantes posteriores al impacto, varios testigos se acercaron al avión y lograron sacar afuera el cuerpo del piloto, y a las personas que iban sentadas en la parte posterior. El pasajero que iba sentado delante a la derecha salió por su propio pie. El piloto no llevaba puesta la parte superior del cinturón de seguridad, la cual se hallaba colocada en su anclaje como se puede ver en la fotografía de la figura 7.

El ocupante delantero iba sujeto con las dos partes del cinturón de seguridad. Los cinturones de la parte trasera solamente disponen de la parte inferior, y las dos personas que iban situadas atrás llevaban puesto el cinturón de seguridad.

En las labores de rescate y traslado de los heridos participaron un



Figura 7. Fotografía de la parte superior del cinturón de seguridad del piloto

helicóptero de los servicios médicos (061), tres unidades de Bomberos, una ambulancia del servicio de emergencias (SEM), Policía Autónoma que hicieron las labores de policía judicial y la Guardia Civil que desplazo un equipo de rescate e intervención en montaña (EREIM). Dos de los heridos fueron trasladados al hospital de Puigcerdá, y el herido más grave fue llevado a una clínica de Barcelona.

1.16. Ensayos e investigación

1.16.1. Cálculo de la velocidad de translación en el impacto

Partiendo de la separación que dejaron las huellas de la hélice en el suelo (0,1 m), del número de palas (2) y estimando que la velocidad de giro de la hélice era de 2.500 rpm ya que iba con la palanca de admisión de gases al máximo y la palanca de mezcla de combustible también al máximo, se pudo determinar la velocidad de translación respecto del suelo en el momento del impacto utilizando la fórmula siguiente¹:

$$\text{Vel. respecto al suelo (nudos)} = \frac{\text{Vel. hélice (rpm)} \times \text{Distancia entre cortes (m)} \times \text{N.º palas}}{31}$$

$$\text{Vel. respecto al suelo} = \frac{2.500 \text{ rpm} \times 0,1 \text{ m} \times 2}{31} = 16,129 \text{ kt}$$

La velocidad calculada indicaría que la velocidad de translación en el momento del impacto era relativamente baja (equivale a 29,87 km/h ó 8,29 m/s), lo cual concuerda con el resto de indicios observados en el lugar del accidente.

1.17. Información orgánica y de dirección

No es relevante.

1.18. Información adicional

No es relevante.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No se han utilizado técnicas especiales para la investigación.

¹ Manual de Investigación de Accidentes de OACI. Parte III – De la investigación. Capítulo 6 – Examen del sistema propulsor.

2. ANÁLISIS

2.1. Funcionamiento de la aeronave y el motor

La aeronave había pasado las revisiones de mantenimiento de manera satisfactoria y de acuerdo con el programa de mantenimiento. Durante la investigación no se encontró ningún indicio que indicase que pudo haber existido el falló mecánico de algún componente.

Se constató que en el momento del impacto la hélice iba girando con velocidad y que el motor funcionaba correctamente.

2.2. Análisis de la trayectoria de vuelo

Aunque no se pudieron estudiar los datos exactos de la trayectoria de vuelo porque el mismo no fue registrado por el GPS que llevaba a bordo, si se pudo reconstruir una ruta aproximada a partir de las declaraciones de los ocupantes que sobrevivieron al accidente.

De ellas se desprende que el piloto se dirigió primero al este y luego al oeste a lo largo del valle en el que está enclavado el aeródromo del que partió.

Cuando empezó a sobrevolar el valle por el que estuvo ascendiendo con dirección norte, todavía no había adquirido suficiente altura para salvar con seguridad los obstáculos que presentaba el terreno, puesto que había varias cumbres que sobrepasaban en altitud la que tenía el avión. Consciente de ello el piloto hizo dos virajes consecutivos encima del municipio de Meranges con la intención de seguir ganando altura, pero estas maniobras resultaron insuficientes, ya que después de haberlas realizado siguió ascendiendo en las mismas condiciones, es decir, teniendo enfrente (más al norte) obstáculos cuya altitud seguía siendo superior al nivel de vuelo que llevaba.

No se ha podido averiguar con exactitud si el propósito del piloto era llegar a pasar la montaña que tenía delante cuando se produjo el accidente, o su intención era regresar por el valle hacia el sur y seguir ganando altura.

2.3. Análisis de la influencia del efecto del viento a sotavento

Cuando el viento incide de manera transversal a una barrera montañosa, la masa de aire asciende en el lado de barlovento, mientras que a sotavento se produce un descenso que extiende su efecto sobre el valle siguiente generando zonas de turbulencias. En este caso, la componente del viento perpendicular a la montaña estaba en el intervalo situado entre 15 y 20 kt y el terreno presentaba una fuerte cortante vertical. Esto indicaría que tal vez podían haber existido importantes descendencias

acompañadas de zonas de turbulencias generadas en la ladera sur de la montaña justo en el lugar donde se encontraba el avión, y que podían haberse extendido e intensificado en el valle por el que estaba ascendiendo.

Por todo ello es probable que la aeronave se hubiera visto sometida al empuje de alguna descendencia que le hubiera hecho disminuir la altitud o al efecto de alguna turbulencia que le hubiera provocado algún tipo de desestabilización que hubiera podido influir en el control de su actitud y de su velocidad.

2.4. Fase final del vuelo

La posición final del avión, las partes de su estructura que resultaron más dañadas, el tipo de roturas que presentaba y la poca distancia que se desplazó por el terreno (según se pudo comprobar por las huellas que dejó), serían indicativas de que se produjo una entrada en pérdida.

Las informaciones de los testigos, y las fotografías realizadas instantes antes del accidente llevan a pensar que el avión volaba con una actitud que no suponía que tuviera un excesivo ángulo de ataque que le llevara a la entrada en pérdida.

Tampoco parece que el viraje que realizó a la izquierda lo hubiera hecho con un elevado ángulo de alabeo, lo que hubiera ocasionado un aumento de la velocidad de pérdida. Además, los flaps iban deflectados 10° como se comprobó en la inspección posterior en el lugar del accidente, y según se indica en el Manual de vuelo (Sección 5 – Performances) esta configuración habría hecho disminuir la velocidad de pérdida de 40 kt a 35 kt, suponiendo (en el caso extremo) que el alabeo que hizo hubiera sido de 30°.

Es importante resaltar que la posición del CG que presentaba la aeronave, dentro de márgenes, pero retrasada, hace que la fuerza necesaria sobre la palanca para encabritar el avión sea menor. El control se hace muy sensible a los movimientos de la palanca y puede inducirse la pérdida con más facilidad si no se tiene en cuenta esta característica del manejo del avión.

Todo parece indicar que el avión volaba con una escasa velocidad, muy cercana a la pérdida y que llevaba los flaps deflectados 10° lo cual contribuyó a elevar la resistencia inducida, haciendo disminuir la velocidad de la aeronave por debajo de la de pérdida.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Conclusiones

- La aeronave tenía un certificado de aeronavegabilidad normal en vigor y su mantenimiento se ajustaba al programa que tenía aprobado.
- En el vuelo del accidente el avión estaba por debajo de su peso máximo autorizado y su centro de gravedad también se encontraba dentro de los límites de diseño.
- La última fase del vuelo transcurrió por un valle que tenía cumbres cuya elevación era superior a la altitud a la que volaba la aeronave.
- En los instantes finales del vuelo la aeronave seguía una trayectoria con rumbo norte, actitud de ascenso y en dirección a una montaña que limitaba el valle en el que se encontraba.
- En el momento y lugar del accidente existía un viento de componente norte de intensidad comprendida entre 15 y 20 kt, que soplaba perpendicularmente a la montaña a la que se dirigía la aeronave en los instantes finales y que pudo suponer la existencia de descendencias a sotavento acompañadas de turbulencias.
- Los restos de la aeronave tras el impacto se encontraban concentrados en un área reducida, no existían en el terreno huellas que indicaran que se hubiera producido un arrastre prolongado y las marcas dejadas por la hélice en el suelo evidenciaban que el impacto con el suelo se produjo con baja velocidad de traslación.
- La configuración de las palancas de control de gases que se detectó tras el accidente y el estado de la hélice confirmaron que ésta giraba a altas revoluciones cuando sobrevino el impacto.
- El avión llevaba los flaps deflectados 10°, siendo esta una posición no adecuada para el ascenso según recomendaba el manual de vuelo.
- No se encontraron indicios de que se hubiera producido ningún fallo técnico en la aeronave ni en sus sistemas previo al choque con el suelo.
- El piloto no llevaba puesto la parte superior del cinturón de seguridad que está diseñada para evitar el desplazamiento de la parte superior del cuerpo hacia delante.

3.2. Causas

Se puede establecer que la causa del accidente fue la entrada en pérdida de la aeronave debida a la baja velocidad a la que volaba propiciada por una configuración de flaps inadecuada. Se considera que las condiciones de viento que había en la zona pudieron influir de alguna manera en el control que el piloto ejercía sobre la actitud de la aeronave y sobre su velocidad.

También se ha establecido que fue determinante en la gravedad de las lesiones que se produjo el piloto el hecho de que no llevase puesta la parte superior del cinturón de seguridad.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

Ninguna.

APÉNDICES

APÉNDICE A
Gráfico de la trayectoria
aproximada de la aeronave



Figura A1. Gráfico de la trayectoria aproximada de la aeronave

