

CIAIAC

COMISIÓN DE
INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES
E INCIDENTES DE
AVIACIÓN CIVIL

Informe técnico ULM A-010/2018

Accidente ocurrido el día 16 de mayo de 2018 a la aeronave PIPISTREL VIRUS SW 100 con matrícula 55SE en el aeropuerto de La Seu d'Urgell (Lleida)



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

ULM A-010/2018

Accidente ocurrido el día 16 de mayo de 2018 a la aeronave PIPISTREL VIRUS SW 100 con matrícula 55SE en el aeropuerto de La Seu d'Urgell (Lleida)



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES E INCIDENTES
DE AVIACIÓN CIVIL

© Ministerio de Fomento
Secretaría General Técnica
Centro de Publicaciones

NIPO Línea: 161-19-051-6

NIPO Papel: 161-19-046-1

Deposito Legal: M- 7500-2019

Maquetación: ASAP Global Solution S.L.

Impresión: Centro de Publicaciones

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

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

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

C/ Fruela, 6
28011 Madrid (España)

Advertencia

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

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

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

Índice

ABREVIATURAS.....	v
SINOPSIS	vii
1. INFORMACION FACTUAL	1
1.1 Antecedentes del vuelo.....	1
1.2 Lesiones personales.....	2
1.3 Daños a la aeronave.....	2
1.4 Otros daños	2
1.5 Información sobre el personal	2
1.6 Información sobre la aeronave	2
1.7. Información meteorológica	4
1.8. Ayudas para la navegación.....	5
1.9 Comunicaciones.....	5
1.10 Información de aeródromo.....	5
1.11 Registradores de vuelo	6
1.12 Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto.....	11
1.13. Información médica y patológica.....	13
1.14 Incendio.....	13
1.15 Aspectos relativos a la supervivencia.....	13
1.16 Ensayos e investigaciones.....	14
1.17 Información sobre organización y gestión.....	15
1.18 Información adicional.....	16
1.18.1 Declaraciones de testigos	16
1.18.2 Información relativa a la masa de los ocupantes ..	16
1.19 Técnicas de investigación útiles o eficaces	16
2. ANÁLISIS.....	17
3. CONCLUSIONES.....	19
3.1 Constataciones	19
3.2 Causas/Factores contribuyentes	20
4. RECOMENDACIONES.....	21

Abreviaturas

°	Grados
° ' "	Grados Minutos Segundos sexagesimales
%	Tanto por ciento
∅	Grados de balance
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
cm ³	centímetros cúbicos
E	Este
ft	Pie
ft/min	Pie por minuto
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
h	hora
HP	Caballo de vapor
hPa	Hectopascales
In Hg	Pulgadas de Mercurio
Kg	Kilogramo
Km	Kilómetro
Km/h	Kilómetros por hora
Kt	Nudos
l	Litros
l/h	Litros por hora
LESU	Denominación del aeródromo de la Seo d'Urgel en la nomenclatura de OACI
m	Metro
MAF	Multieje de ala fija
mm	Milímetros
N	Norte
QNH	Presión del mar reducida a la presión de aeródromo en la atmósfera estándar
rpm	Revoluciones por minuto
S	Sur
s	Segundo
TULM	Licencia de piloto de ultraligero

Informe técnico ULM A-010/2018

ULM	Ultraligero
UTC	Hora Universal Coordinada
VFR	Reglas de vuelo visual

Sinopsis

Propietario y Operador:	Privado
Aeronave:	PIPISTREL VIRUS SW 100, matrícula 55SE
Fecha y hora del accidente:	miércoles 16 de mayo de 2018 a las 10:45 h (hora local ¹)
Lugar del accidente:	Aeropuerto de La Seu d'Urgell (Lleida)
Personas a bordo:	Dos (fallecidos)
Reglas de vuelo:	VFR
Tipo de vuelo:	Aviación general. Privado. Despegue
Fecha de aprobación:	30 de enero de 2019

Resumen del suceso:

El miércoles 16 de mayo de 2018, a las 10:45 h, la aeronave ultraligera motorizada PIPISTREL VIRUS SW 100 con matrícula 55SE estaba practicando aterrizajes y despegues por la pista 03 del aeropuerto de La Seu d'Urgell (Lleida).

Realizó una aproximación y a continuación se elevó a bastante altura, a la vez que se desviaba a la izquierda. Inmediatamente después viró a la derecha y nuevamente a la izquierda para después caer al suelo con actitud vertical, impactando contra la base de un árbol que había en el exterior del aeropuerto, junto a la valla que lo rodea.

A bordo iban el piloto y un pasajero, que fallecieron en el impacto. La aeronave resultó destruida.

La investigación ha concluido que la causa del accidente fue la entrada en pérdida de la aeronave cuando realizaba una maniobra de "motor y al aire" con muy poca velocidad, acentuada por realizar un viraje a baja altura y por la parada del motor.

Se ha considerado que hubo los siguientes factores contribuyentes:

- Despegar con una masa superior a la máxima autorizada, lo que perjudicaba las prestaciones del avión.
- Realizar una aproximación no estabilizada.
- Poner el motor al ralentí en el último ascenso, con la subsiguiente parada de motor.

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

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El miércoles 16 de mayo de 2018, la aeronave ultraligera motorizada PIPISTREL VIRUS SW 100 con matrícula 55SE estaba realizando un vuelo en las proximidades del aeropuerto de La Seu d'Urgell (Lleida).

A bordo iban el piloto y un pasajero, que habían despegado a las 10:20 h por la pista 03, con la intención de practicar aterrizajes y despegues.

Durante el tercer aterrizaje, que realizaba poco antes de las 10:45 h, intentó tocar el suelo sin conseguirlo y a continuación se elevó a bastante altura, a la vez que se desviaba a la izquierda.

Inmediatamente después viró a la derecha y después a la izquierda de nuevo y cayó al suelo impactando contra la base de un árbol que había en el exterior del aeropuerto, junto a la valla que lo rodea, a la altura de la cabecera 21.

Los dos ocupantes fallecieron en el impacto.

La aeronave resultó destruida y quedó en posición vertical con un fuerte impacto en la parte delantera, al igual que la cabina, y el plano derecho.



Figura 1. Fotografía de la aeronave

1.2. Lesiones personales

Los dos ocupantes fallecieron en el impacto.

1.3. Daños a la aeronave

La aeronave resultó destruida.

1.4. Otros daños

Se produjeron daños en la vegetación en el lugar del accidente.

1.5. Información sobre el personal

El piloto tenía 73 años y licencia de piloto de ultraligero (TULM), emitida por la Dirección General de Aviación Civil de Francia el 1 de octubre de 2014, con las habilitaciones multieje de ala fija (MAF), transporte de pasajeros en ULM y radiotelefonista de a bordo.

Según informó la autoridad francesa ni la licencia ni las habilitaciones se otorgan con un límite temporal.

El certificado médico había sido expedido por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) y estaba en vigor hasta el 20 de abril de 2019. También le había concedido una autorización para volar temporalmente en España en el ámbito de la Aviación General, Deportiva y Ultraligera, entre el 15 de enero y el 31 de diciembre de 2018.

Durante la investigación no se pudo averiguar con exactitud cuál era la experiencia que tenía, pero varios testigos informaron de que no volaba asiduamente.

1.6. Información sobre la aeronave

La aeronave ultraligera motorizada PIPISTREL VIRUS SW 100, con matrícula francesa 55SE fue fabricada en Eslovenia en 2013 con número de serie 532SWN100.

Es una aeronave de ala alta con tren de tipo triciclo, que tiene una altura de 1,85 m, una longitud de 6,5 m, y una envergadura 10,71 m. Su masa en vacío era 289 Kg y su masa máxima al despegue de 450 Kg, como corresponde a la categoría de aeronave ULM para la que está certificada. No obstante el manual de vuelo expresa que en algunas condiciones la masa máxima al despegue puede llegar a ser 472,5 Kg².

². La masa máxima de 472,5 Kg se considera en el caso de que lleve instalado un paracaídas de emergencia

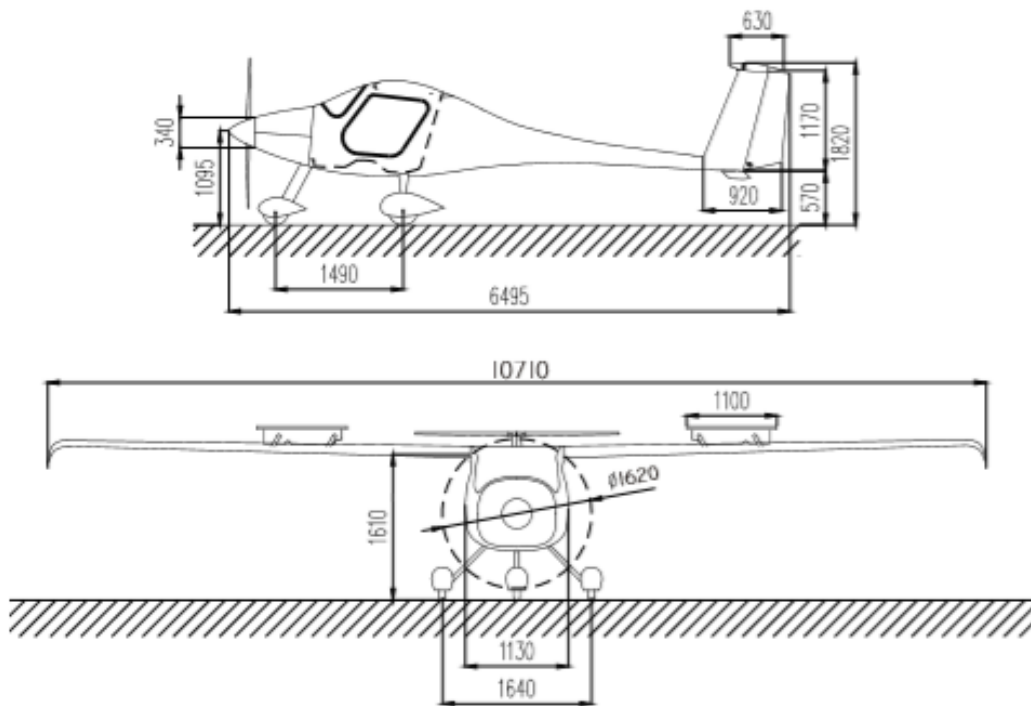


Figura 2. Vistas de la aeronave

Concretamente el Manual de Vuelo pone que “En caso de que se supere alguno de los valores mencionados anteriormente, debe reducirse la masa, para mantener la masa máxima al despegue por debajo de 450 / 472,5 kg. Preste especial atención a la masa del equipaje, ya que esta es la única masa aplicable a lo largo del fuselaje que influye en el centro de gravedad. Superar los límites de masa del equipaje puede desplazar el centrado de la aeronave hasta el punto en que el vuelo se vuelva incontrolable”.

En lo que al peso y centrado se refiere, el manual establece que la posición segura del centro de gravedad de la aeronave oscila entre el 25% y el 37% de la cuerda media aerodinámica y entre 267 mm y 375 mm hacia atrás del punto de referencia, Datum, el cual está en el borde de ataque del ala.



Figura 3. Fotografía de una cabina estándar

El ala lleva dos flaperones como superficies hipersustentadoras, que dependiendo de la configuración deseada se despliegan simétricamente, funcionando como flaps o asimétricamente, haciendo entonces, la función de alerones.

De acuerdo con el manual de vuelo sus velocidades de pérdida son las siguientes:

- Con los flaperones deflectados 5° hacia arriba; 85 Km/h (45,8 Kt)
- Con los flaperones en posición neutra; 79,75 Km/h (42,6 Kt)
- Con los flaperones deflectados 9°; 71 Km/h (38,3 Kt)
- Con los flaperones deflectados 18°; 64 Km/h (34,5 Kt)

El manual también indica que la aeronave lleva dos depósitos de combustible de 50 l cada uno y que estando llenos supone una masa de 76 Kg. Además establece que la masa máxima de los ocupantes de la cabina no debe exceder de 180 Kg.

Llevaba montado un motor ROTAX 912-ULS, fabricado con número de serie 6780888, que podía desarrollar una potencia máxima de 100 HP, con dos carburadores de depresión constante. Uno para los cilindros N° 1 y N° 3 y otro igual para los cilindros N° 2 y N° 4. El consumo de combustible es de 17,8 l/h.

Este modelo de motor lleva 3 l de aceite, es decir, 1 l más que otros similares, porque incluía un termostato de aceite y por tal motivo el circuito tenía tuberías de más longitud.

Tenía una declaración de aeronavegabilidad³ expedida por la autoridad de aviación civil de Francia el 2 de mayo de 2013 con validez hasta el 31 de mayo de 2015.

1.7. Información meteorológica

El METAR del aeropuerto de las 10:30 h era el siguiente:

METAR LESU 160830Z 0000KT 9999 FEW050 OVC065 10/06 Q1014

Lo que implicaría ausencia de viento. Había una visibilidad horizontal medida superior a 10.000 m, pocas nubes a 5.500 Ft de altura y cielo totalmente cubierto a 6.500 Ft.

La temperatura era de 10° C y el punto de rocío de 6° C. El QNH 1014 HPa.

³. El sistema francés es declarativo. No se concede un certificado de revisión de la aeronavegabilidad, si no que se realiza una declaración de la aeronavegabilidad.

1.8. Ayudas para la navegación

El vuelo se desarrollaba de acuerdo con las reglas de vuelo visual.

1.9. Comunicaciones

La aeronave contactó en la frecuencia aire/aire en cinco ocasiones. La primera para comunicar el despegue por la pista 03, luego en dos ocasiones para decir que dejaba libre la pista 03, después para comunicar que estaba en el tramo de viento en cola de la pista 03 y finalmente para informar de que estaban en final de la pista 03.

Las comunicaciones fueron en francés todas ellas excepto una, que la realizó en español.

1.10. Información de aeródromo

El aeropuerto de La Seu d'Urgell - LESU (Lleida) está situado 3,8 Km al suroeste de la localidad del mismo nombre y tiene como punto de referencia el de coordenadas 42° 20' 46" N - 0° 12' 45" E. Su elevación es 802 m (2.630 ft).

Tiene restringido el horario de uso de lunes a jueves de 6:30 h a 16:30 h y resto de días de 6:30 h a 21:00 h. El servicio de tránsito aéreo se presta solamente los viernes, sábados y domingos de 09:00 h a 17:00 h. El resto del tiempo las comunicaciones se realizan en la frecuencia publicada aire/aire.

Dispone de una pista asfaltada designada como 03-21, que tiene 1.267 m de longitud y 28 m de anchura y la operación en el mismo se realiza solamente según las reglas de vuelo visual (VFR).

De acuerdo con la reglamentación del aeródromo, todos los circuitos de tráfico se deben realizar al este de la pista.



Figura 4. Vista aérea del aeropuerto

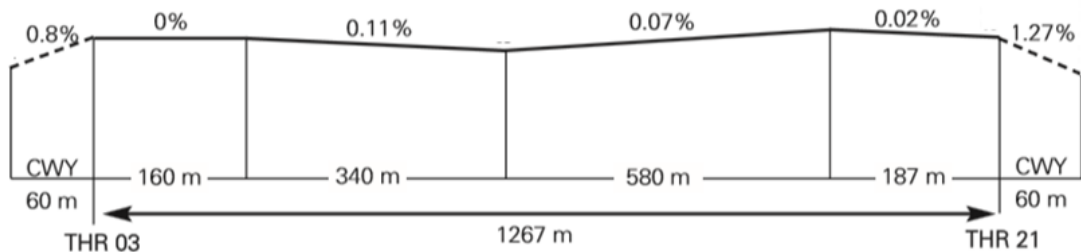


Figura 5. Perfil de la pista

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no llevaba registradores, ya que la normativa no obligaba a ello.

No obstante en el lugar del accidente se recuperó un dispositivo de localización por satélite (GPS) y también dos pantallas en cabina usadas para la navegación, que grababan y presentaban información y datos de vuelo.

Del primero no se pudo extraer ningún tipo de información porque estaba muy dañado. Las dos pantallas se enviaron al fabricante para que extrajera la información almacenada y solamente de una de ellas se pudieron obtener datos del vuelo que han servido para reconstruirlo.

El sistema registra un total de 102 parámetros, incluyendo varios referidos al motor y cada uno de ellos se presentaba en la tabla que se confeccionó después de extraer los datos, como si hubiera sido grabado 16 veces cada segundo.

Del estudio de los datos registrados, se constató que la aeronave estuvo operando por la pista 03.

Realizó cuatro despegues y tres aterrizajes, haciendo coincidir durante la misma carrera los tres aterrizajes con los tres últimos despegues, respectivamente. El accidente ocurrió durante el cuarto despegue.

Después de cada uno de los tres primeros despegues realizó tres vuelos muy similares en las proximidades del aeródromo.

En los tres casos, después de despegar viró a su derecha (al este de la pista) y se situó en viento en cola como si fuera a realizar un circuito de aeródromo estándar. No obstante, en vez de realizar los tramos base y final del circuito, lo que hubiera supuesto realizar dos virajes consecutivos de 90° a su derecha, atravesó la prolongación del eje de la pista 21 y se alejó hacia el suroeste, para posteriormente, realizar un viraje muy amplio de 180 ° a su izquierda y completar el vuelo haciendo una aproximación larga final a la pista 03 (ver figura 5).

Los datos concretos indican que la carrera del primer despegue se inició a las 10:20:27 h, que se elevó 13 s después con una velocidad de 58,5 Kt (velocidad indicada) y 16 s más tarde empezó a virar a viento cruzado, estando en ese instante a una altura de 50 m (164 ft), con una velocidad de 77,7 Kt.

El tramo de viento cruzado lo realizó a una distancia media de 2,7 Km de la cabecera 03.

El primer circuito lo completó en 7:04 minutos, llegando a alejarse hasta una distancia de 5,25 Km por el suroeste del aeródromo.

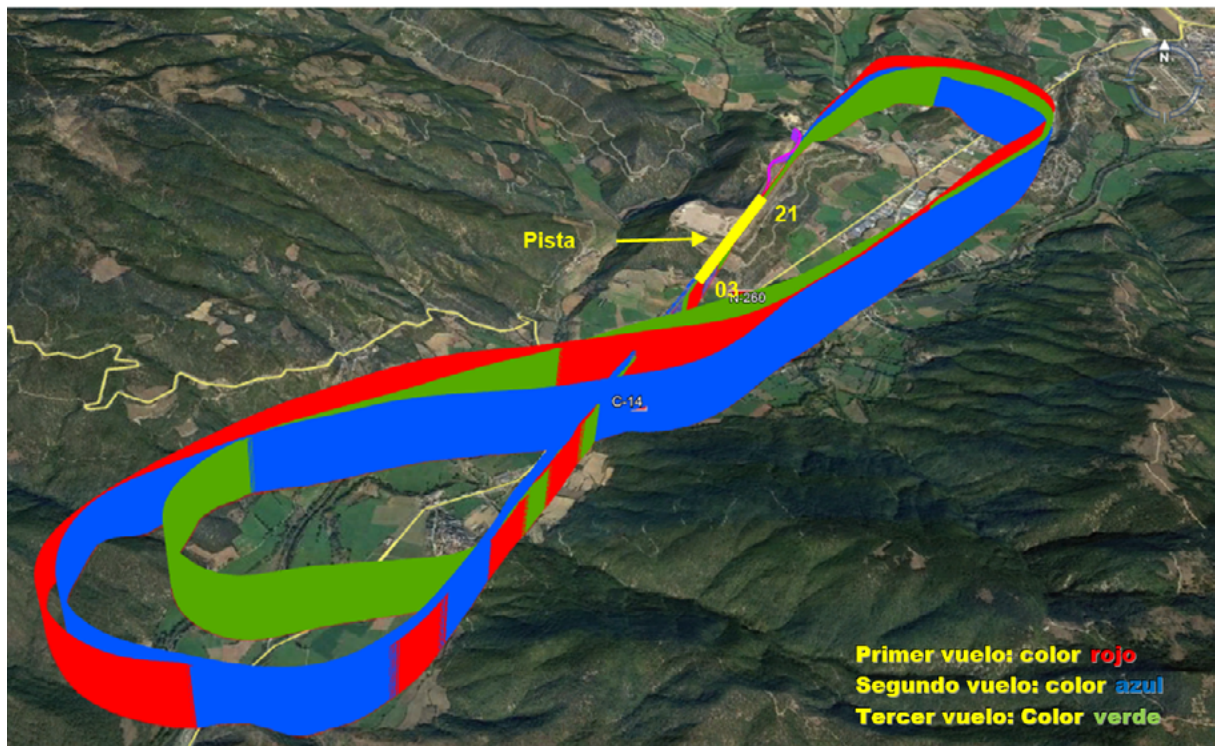


Figura 5. Vuelos alrededor del aeródromo

Según los datos registrados, en la primera aproximación no llegó a tomar tierra.⁴ La altura más baja a la que estuvo fueron 16 ft, encontrándose entonces 150 m pasado el umbral de la pista 03, con una velocidad de 52,4 Kt llevando los flaperones deflectados 5° . Durante el descenso su velocidad vertical media en los últimos 100 ft fue aproximadamente de - 415 ft/min.

En el segundo despegue empezó a virar a viento cruzado antes que en el primero y desde que empezó a ascender, tardó 29 s en situarse a 50 m de altura. En ese momento llevaba una velocidad de 84,2 Kt y una velocidad vertical de 324 ft/min.

Este segundo circuito duró 7:54 minutos, y se alejó también por el suroeste del aeródromo, un poco menos distancia que en el vuelo anterior, 5,23 Km.

En la segunda aproximación y de acuerdo con los registros, tampoco llegó a tomar tierra. La altura más baja a la que estuvo fueron 24 ft, cuando se encontraba 135 m pasado el umbral de la pista 03, con una velocidad de 55,6 Kt llevando los flaperones deflectados 5° . En el descenso, su velocidad vertical media en los últimos 100 ft fue aproximadamente de - 420 ft/min.

⁴. Hay que tener en cuenta que los datos registrados en lo que se refiere a posición y altura está basados en GPS y no se puede considerar que sea totalmente precisos.

⁵. La posición registrada de los flaperones no coincide con ninguna de las posiciones descritas en el manual de vuelo.

Después del tercer despegue, tardó 35 s en realizar el viraje a viento cruzado desde el momento en el que empezó el ascenso y se situó a 50 m de altura. En ese momento llevaba una velocidad de 76,4 Kt y una velocidad vertical de 641 ft/min.

El tercer circuito duró 6:58 minutos, y se alejó de nuevo por el suroeste del aeródromo, pero solamente hasta una distancia de 4,4 Km.

Los datos registrados indican que durante la tercera aproximación, tampoco llegó a tocar la pista, quedándose en esta ocasión a una altura mínima de 6 ft.

En ese momento estaba 330 m pasado el umbral de la pista 03. Llevaba una velocidad de 52,3 Kt e igualmente los flaperones deflectados 5°. Durante el descenso su velocidad vertical media en los últimos 100 ft fue aproximadamente de - 465 ft/min.

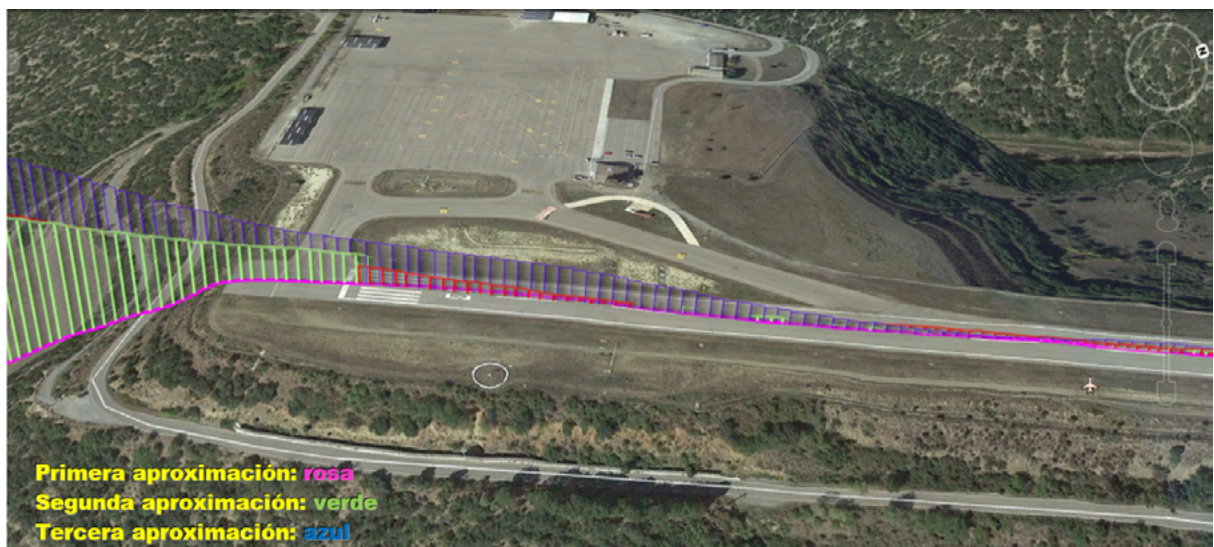


Figura 6. Vista lateral de las tres aproximaciones por la pista 03

La pendiente en la tercera aproximación fue mayor. En la figura 6 se puede ver en color rosa la primera aproximación, en color verde la segunda y en color morado la tercera, observándose que cada vez se fue aproximando con mayor pendiente.

Después de la tercera aproximación, en la misma carrera inició un cuarto despegue, durante el cual se desvió 20° a la izquierda durante 6 s, alabeando a la izquierda y dirigiéndose hacia una loma que hay al lado izquierdo y hacia la mitad de la pista, dentro del recinto del propio aeródromo. A continuación fue alabeando a la derecha a lo largo de 13 s, situándose al principio encima de la pista, para posteriormente desviarse hasta 20° a la derecha. Finalmente empezó a virar de nuevo a la izquierda durante 8 s hasta que se precipitó contra el suelo (ver figura 7).

En los últimos momentos del vuelo quedaron registrados ángulos de asiento en el entorno de los 24° ($24,9^\circ$ a las 10:43:38 h), elevados ángulos de balance tanto hacia la derecha como a la izquierda y los últimos 3 s, elevados ángulos de picado (llegando hasta los 61°).

No había registros del ángulo de ataque.

Las últimas coordenadas registradas sitúan al avión prácticamente en la vertical del punto de impacto. Se dejaron de registrar datos a las 10:43:44 h. En este último registro el ángulo de balance era 15° y la velocidad indicada 42 Kt.

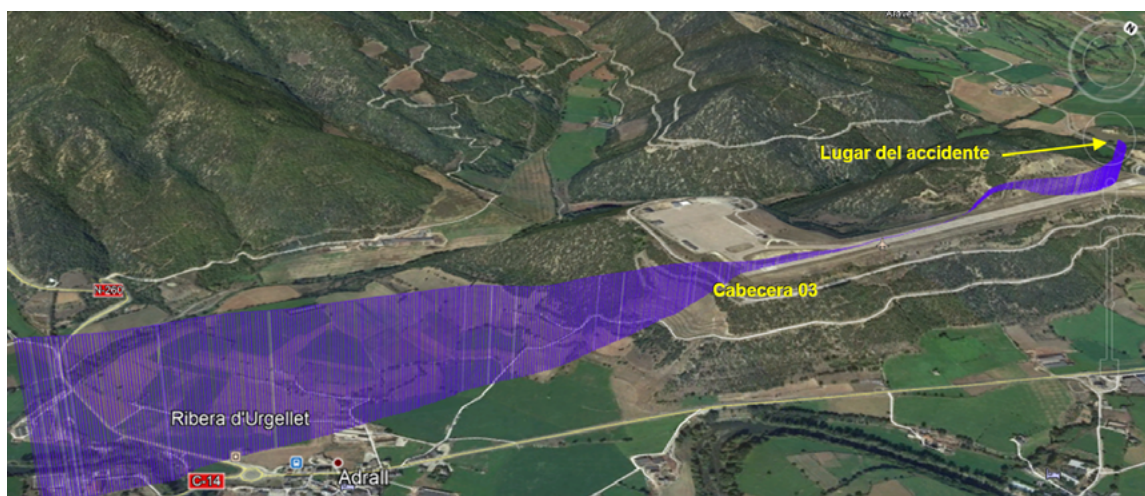


Figura 7. Vista lateral de las tres aproximaciones por la pista 03

En el momento en el que estuvo más cerca del suelo durante la última aproximación, es decir a las 10:43:15 h, las revoluciones del motor eran 5.619 rpm y la presión de admisión tenía valores próximos a 28 in Hg, mientras que 1 s antes del final del registro de datos, las revoluciones cayeron hasta 2.013 rpm y la presión de admisión a 18 in Hg. El último registro de revoluciones del motor fue 3.405 rpm.

Observando las revoluciones a lo largo de todo el vuelo, se puede constatar que valores en el entorno de 5.600 rpm coinciden con los momentos en los que debe desarrollar máxima potencia, es decir momentos en los que la mando de gases está colocada al máximo de su posición y por el contrario valores en el entorno de 2.100 rpm (o menos), están relacionados con las partes en las que el motor debe estar al ralentí, o sea, la mando de gases situada en su posición mínima.

Lo mismo ocurre con la presión de admisión. Los valores próximos a 28 in Hg coinciden con máximos de potencia y por debajo de 18 in Hg se aproximan a la posición de ralentí.

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

La aeronave quedó al oeste de la pista, a 15 m de la valla perimetral del aeródromo en el exterior y, con el eje longitudinal orientado 125° respecto al norte. Estaba a una distancia de 90 m del eje de pista, medida perpendicularmente y a 20 m antes del umbral de la cabecera 21, midiendo en paralelo al eje, concretamente en el punto de coordenadas $42^\circ 21' 47''$ N – $3^\circ 36' 49''$ O.



Figura 8. Vista aérea del lugar del accidente

Había impactado contra el terreno con la parte delantera golpeando concretamente contra la base de un árbol y quedando en posición vertical.

El alojamiento del motor y la cabina fueron las zonas más afectadas por el choque, quedando ambas muy dañadas.

La rueda delantera del tren de aterrizaje estaba empotrada debajo el motor.

En la cabina se podía distinguir el mando de gases, aunque no era posible determinar cuál era su posición exacta debido a la deformación que tenía después del impacto. Entre la propia palanca y el cable de mando hacia el motor no había continuidad.

El mando de paso de las palas de la hélice estaba hacia adelante y el control de estrangulación para el arranque en frío estaba activado.

La posición de la válvula selectora de combustible indicaba que estaba seleccionado el depósito derecho.

La llave de ignición estaba en su posición, pero doblada en ángulo recto. No obstante se podía observar que se encontraba en la ranura que indica que estaban seleccionadas ambas magnetos.

La llave de encendido eléctrico general (máster) estaba en la posición de "apagado" y la llave de indicación de los elementos de aviónica estaba conectada, pero todos los disyuntores estaban en su posición normal (ninguno estaba activado). La palanca de gobierno de los flaperones estaba deflectada en la posición de 5°.



Figura 9. Estado de la aeronave

Los depósitos de combustible tenían bastante cantidad en su interior y no había indicios de que se hubiera derramado una cantidad significativa de combustible porque se hubieran roto los depósitos.



Figura 10. Palas de la hélice

El plano derecho se había desprendido del resto de la aeronave, como consecuencia del impacto contra un árbol, en la zona del encastre.

La punta estaba arañada por haber golpeado contra ramas. El flaperón, a su vez se había separado del resto.

El empenaje de cola y los estabilizadores vertical y horizontal no presentaban ningún tipo de daño.

El plano izquierdo estaba unido a la aeronave y sin evidencias de ningún impacto.

El flaperón estaba deflectado hacia arriba.

El tren de aterrizaje tampoco presentaba daños.

Las dos palas de la hélice estaban arrancadas desde el buje, pero se encontraban prácticamente enteras (ver figura 10).

El motor presentaba un fuerte impacto, pero no se observaron elementos desprendidos.

1.13. Información médica y patológica

Los dos ocupantes resultaron fallecidos.

Las respectivas autopsias no han revelado circunstancias relevantes para la investigación⁶.

1.14. Incendio

No se produjo incendio.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

Se tuvo conocimiento del accidente por una llamada al teléfono de la sala de emergencias sanitarias (061) a las 10:50:19 h, por parte de una persona que había sido testigo directo del accidente, comunicando que no había visto que se produjera incendio.

Desde la sala se dio aviso a Centro Operativo de Servicios de los Mossos d'Esquadra, que lo puso en conocimiento de los distintos servicios de emergencias, los cuales acudieron de inmediato al lugar del accidente.

En total se desplazaron hasta 8 dotaciones de bomberos (4 camiones con motobomba y 4 vehículos todoterreno), servicios sanitarios y agentes de la Unidad de Seguridad de la Guardia Civil del aeropuerto, junto con distintos efectivos de los Mossos d'Esquadra.

⁶. En las autopsias no aparece el dato concreto de la masa que tenían los ocupantes.

No obstante no hubo posibilidad de rescatar con vida a los ocupantes.

Los bomberos cubrieron de espuma el lugar del accidente para evitar que se produjera un incendio y recuperaron los cuerpos de los ocupantes una vez que fueron autorizados por la autoridad judicial.

1.16. Ensayos e investigaciones

El motor se retiró del lugar del accidente y su estado se analizó con la ayuda de un mecánico especializado en el tipo concreto, obteniéndose los siguientes resultados:

La bancada, estaba deformada y doblada por el impacto.

El depósito de aceite estaba totalmente vacío. Presentaba un golpe en la parte baja. Se extrajeron los restos de aceite que quedaban en el interior del motor, que eran 900 cm³ aproximadamente, casi un tercio de la cantidad total que debe llevar.

No se apreciaban tuberías rotas ni en el circuito de aceite ni tampoco en el de suministro de combustible. Todas estaban bien protegidas aunque algunas de ellas presentaban algún pequeño daño debido al impacto, pero no roturas por las que se pudiera haber vertido aceite.

Tampoco había indicios de que se hubiera vertido el aceite al exterior, ya que por un lado no se apreciaban restos ni manchas de aceite en el exterior de las tuberías ni en ninguna parte del motor y por otra parte, la tubería que sirve para absorber el aceite que pueda rebosar, estaba quemada junto al escape con su extremo sellado, lo cual habría impedido una posible pérdida de aceite.

El radiador del aceite también estaba roto por el impacto. El tornillo principal que lo sujetaba no estaba apenas apretado. La posición en la que estaba, impedía que se hubiera vaciado debido a la rotura que tenía y por eso se puede afirmar que el radiador había vertido una cantidad prácticamente inapreciable de aceite.

El filtro de aceite presentaba un golpe pero no está manchado de aceite por fuera y al abrirlo se comprobó que casi no tenía aceite en su interior.

En la cubeta de ninguno de los dos carburadores se encontró combustible.

Viendo los tornillos que regulan la posición de ralentí no se puede saber con certeza si el motor estaba al ralentí porque se encontraban en mal estado debido al fuerte impacto que sufrió el motor.

El tornillo del filtro gasolator, que va montado antes de la bomba de combustible,

estaba muy flojo. Se sacaron unas pocas gotas de gasolina y se constató que no tenía agua y que el filtro estaba limpio y no estaba atascado.

Al quitar el radiador se vio que tenía algo de refrigerante, pero muy poca cantidad. La botella de expansión estaba rota debido al impacto.

El tornillo magnético no presentaba síntomas de que el motor estuviera agarrotado (gripado). Albergaba alguna viruta pero de tamaño muy pequeño.

La bomba de gasolina sí tenía combustible, prácticamente estaba llena. Posiblemente se había llenado por gravedad. Al desmontarla salió combustible por la entrada y al bombearla se sacó todo el combustible que tenía por la salida.

Respecto de las bujías, la del cilindro N° 2 presentaba restos de carbonilla y tenía color ceniza. Este hecho suele ir asociado en términos generales, a que no le llega combustible.

La bujía del cilindro N° 4 tenía un aspecto normal (color negro), al igual que la bujía del cilindro N° 1.

La bujía del cilindro N° 3, también presentaba un aspecto normal en general, pero tenía restos de suciedad, lo que indicaría que no había tenido un buen funcionamiento.

Los captadores (tipo pick up), que son los que envían la orden de encendido (up) demostraban, por su estado, que el motor estaba parado en el momento del impacto porque las levas que tienen no estaban dañadas por el giro, es decir no presentaban daños circunferencialmente, sino que los daños que presentaban habían sido causados por el impacto.

Finalmente, se constató que el motor no giraba porque presentaba una gran deformación.

1.17. Información sobre organización y gestión

Las autoridades aeroportuarias informaron de que el piloto era propietario de un hangar en el aeropuerto desde hacía tres años.

El día del accidente el piloto accedió a las instalaciones a las 9:44 h, según quedó registrado en el sistema de control de acceso del aeropuerto.

El aeropuerto dispone de cámaras de seguridad pero ninguna de ellas está enfocada hacia la pista, por lo que no se pudieron obtener imágenes de ningún momento del vuelo.

1.18. Información adicional

1.18.1. Declaraciones de testigos

Hubo dos testigos directos del accidente.

El primero de ellos era un piloto de helicópteros que estaba aterrizando en el momento del suceso, que informó que había escuchado como el piloto del avión accidentado comunicaba en la frecuencia aire/aire la aproximación al aeropuerto y que posteriormente vio que la maniobra de aproximación la efectuó con demasiada pendiente.

El segundo testigo estaba realizando tareas de mantenimiento en las instalaciones del aeropuerto y comentó que el avión que sufrió el accidente estaba realizando despegues y aterrizajes desde aproximadamente las 10:15 h.

Vio que el avión se aproximó con una altura superior a la que normalmente se realizan los aterrizajes y le pareció que finalmente lograba aterrizar. Durante la misma carrera inició el despegue y observó que la aeronave se dirigía hacia la montaña que queda a la izquierda de la pista y que intentó esquivarla virando a la derecha, pero para entonces había perdido mucha velocidad.

Luego vio cómo se iba hacia la izquierda, a la altura de la cabecera 21 y le perdió de vista, por lo que comunicó rápidamente con el servicio de operaciones del aeropuerto para decir que probablemente había habido un accidente y desde este servicio realizaron las primeras gestiones para avisar a los servicios de emergencias.

1.18.2. Información relativa a la masa de los ocupantes

Según el testimonio de varias personas que conocían a los ocupantes y también de algunos integrantes de los servicios de emergencia, el piloto tenía una masa no inferior a los 120 Kg y la masa del pasajero tampoco era menor de 100 Kg.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No aplica.

2. ANÁLISIS

En cuanto a la planificación del vuelo el día del accidente, la investigación ha revelado que despegó con una masa máxima al despegue de 509 Kg.

En lo que a la operación se refiere, el hecho de que los tres vuelos que realizó en las proximidades del aeropuerto no fueran circuitos de aeródromo, pero sí tuvieran una traza muy similar entre ellos, alejándose hasta una distancia relativamente cerca y realizando una aproximación final muy larga, podría ser indicativo de que el objeto real del vuelo era sobre todo practicar aterrizajes y despegues, que es algo más básico que completar un circuito, porque en este caso además de las citadas maniobras, es necesario mantener una altitud en cada tramo y estar dentro de un rango de velocidades concretas, dentro de un tiempo y de un espacio que son estándares para realizar el circuito.

Analizando los vuelos a partir de los datos registrados, se puede observar que el segundo lo realizó más desestabilizado que el primero, bajando con una pendiente más pronunciada y fue precisamente el tercero el más desestabilizado, no solo porque la pendiente fue la menos tendida de las tres aproximaciones, sino porque además cuando llegó a estar en el punto más cercano a la pista, había sobrepasado el umbral una distancia mayor que en las dos ocasiones anteriores, llegando a estar incluso en la mitad de pista.

El exceso de masa tuvo, sin duda, una influencia negativa determinante tanto en los intentos de aterrizaje como también en los despegues subsiguientes. A mayor masa, mayor es la velocidad de aproximación y por tanto se necesita más pista durante el aterrizaje.

Por otra parte tanto los datos registrados, como la posición en la que se encontró la palanca, indicarían que llevaba los flaperones desplegados 5°, configuración que está prohibida tanto para los despegues como para los aterrizajes.

De acuerdo con los parámetros registrados, en ninguno de los tres casos llegó a tocar la pista y rodar por ella, lo que le confirió todavía mayor inestabilidad a la hora de iniciar el despegue. Por ello, en la última aproximación, al estar casi en la mitad de la pista cuando alcanzó el punto más bajo e inició el siguiente despegue, lo más adecuado hubiera sido posarse sobre la pista, frenar la aeronave y regresar a la cabecera para iniciar una nueva carrera de despegue aprovechando toda la longitud de la pista, porque había longitud suficiente para hacerlo. Al continuar realizando el cuarto despegue durante la misma carrera, ya había desaprovechado media pista.

En las últimas fases del vuelo quedaron registrados ángulos de balance elevados tanto hacia la derecha como a la izquierda y también ángulos de asiento de unos 24°. A pesar de que no hay registros de ángulo de ataque, se puede deducir que éste era elevado.

En el último instante llevaba una velocidad indicada de 42 Kt, que estaría casi 5 Kt por debajo de la velocidad de pérdida (46,7 Kt).

A partir de ese momento se registraron ángulos de picado elevados, lo que sería totalmente congruente con la posición final en la que quedó la aeronave, es decir en posición vertical, después de haber golpeado con la parte delantera contra la base de un árbol. Por ello el alojamiento del motor y la cabina presentaban los mayores daños y deformaciones, quedando la bancada del motor muy deformada y la rueda delantera del tren de aterrizaje empotrada debajo del mismo

Todo ello sería congruente con una entrada en pérdida del avión.

El motor tenía un tercio del aceite que debería haber llevado, llegándose a la conclusión, por las evidencias encontradas, de que éste no se había vertido tras el impacto. En lo que se refiere a su funcionamiento, el hecho de que los captadores que envían la orden de encendido no tuvieran las levas dañadas circunferencialmente, sería indicativo que el motor estaba parado.

Por otra parte, se constató que el motor estaba muy deformado (agarrotado) y por eso no giraba libremente. Pero la viruta, de tamaño muy pequeño que tenía en su interior el tornillo magnético, indicaría que no hubo mal funcionamiento, es decir, que resultó agarrotado por el impacto. El buen estado de las palas de la hélice también sería otra señal de que cuando la aeronave impactó contra el terreno, el motor estaba parado o al menos desarrollando poca potencia (al ralentí).

Ello sería congruente con lo que quedó grabado en los últimos instantes del vuelo, es decir, que las revoluciones del motor y la presión de admisión cayeron hasta valores próximos a los de la posición de ralentí.

Todo lo anterior conduciría a pensar que durante el ascenso posterior al "motor y al aire" pusieron el motor al ralentí y que una vez que estaba en ese régimen, éste acabó parándose.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

- El piloto tenía la licencia y el certificado médico en vigor.
- La finalidad del vuelo era permanecer en las proximidades del aeródromo para practicar tomas y despegues.
- Despegaron con una masa por encima de la máxima autorizada al despegue de 450 kg.
- En ninguna de las tres aproximaciones realizó un circuito estándar alrededor del aeródromo.
- En ninguna de las tres maniobras la aeronave llegó a tocar la pista y rodar por ella.
- El accidente se produjo durante la cuarta maniobra de despegue.
- La última toma la realizó con mayor pendiente que las anteriores y cuando estuvo en el momento más bajo de la carrera se encontraba casi en la mitad de la pista.
- Durante el último despegue se desvió a la izquierda de la pista, luego viró a la derecha, centrándose sobre el eje por unos instantes y después se desvió otra vez a la izquierda.
- En el último viraje la aeronave entró en pérdida.
- Impactó contra la base de un árbol, cayendo desde baja altura con la aeronave en posición vertical.
- No hubo incendio.
- Los ocupantes fallecieron en el impacto.
- Tanto el estudio del motor como el estado de las palas de la hélice, indicaban que llegó hasta el suelo con el motor parado y que previamente, en los últimos momentos del vuelo estuvo al ralentí.
- El análisis del motor indicó que tenía un tercio del aceite que debería haber llevado y que en el momento del impacto no albergaba combustible en el interior de los carburadores.

3.2. Causas/factores contribuyentes

La causa del accidente fue la entrada en pérdida de la aeronave cuando realizaba una maniobra de "motor y al aire" con muy poca velocidad, acentuada por realizar un viraje a baja altura y una posible parada del motor.

Se ha considerado que hubo los siguientes factores contribuyentes:

- Despegar con una masa superior a la máxima autorizada, lo que perjudicaba las prestaciones del avión.
- Realizar una aproximación no estabilizada.
- Poner el motor al ralentí en el último ascenso, con la subsiguiente parada de motor.

4. RECOMENDACIONES

Ninguna.

