

CIAIAC

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

Informe técnico A-013/2008

Accidente ocurrido el día
25 de abril de 2008, a la
aeronave Cessna U206,
matrícula F-GSGT, en el
Aeródromo El Castaño
(Luciana, Ciudad Real)



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

A-013/2008

**Accidente ocurrido el día 25 de abril de 2008,
a la aeronave Cessna U206, matrícula F-GSGT, en
el Aeródromo El Castaño (Luciana, Ciudad Real)**



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES E INCIDENTES
DE AVIACIÓN CIVIL

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

NIPO: 161-10-045-5
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 a la aeronave	2
1.4. Otros daños	2
1.5. Información personal	2
1.6. Información de aeronave	3
1.6.1. Cálculo de combustible	5
1.6.2. Carga y centrado	5
1.6.3. Maniobra de aterrizaje	5
1.6.4. Velocidades de aproximación y de rodaje en pista	6
1.7. Información meteorológica	6
1.8. Ayudas para la navegación	7
1.9. Comunicaciones	7
1.10. Información de aeródromo	7
1.11. Registradores de vuelo	8
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto	8
1.13. información médica y patológica	9
1.14. Incendios	10
1.15. Aspectos de supervivencia	10
1.16. Ensayos e investigación	10
1.16.1. Sistema de frenos	10
1.16.2. Huellas en la pista	10
1.17. Información sobre organización y gestión	11
1.18. Información adicional	11
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces	11
2. Análisis	13
3. Conclusión	17
3.1. Conclusiones	17
3.2. Causas	17
4. Recomendaciones sobre seguridad	19
Apéndices	21
Apéndice 1. Huellas durante la carrera de aterrizaje	23

Abreviaturas

00°	Grado(s)
00 °C	Grados centígrados
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
ATS	Servicios de tráfico aéreo
CPL(A)	Licencia de piloto comercial (avión)
FAA	Agencia Federal de Aviación de EE.UU.
ft	Pie(s)
GPS	Sistema de posicionamiento global
GS	«Ground Speed» o velocidad respecto al suelo
h	Hora(s)
IAS app	Velocidad indicada de aproximación
IFR	Reglas de vuelo instrumental
IR	Habilitación instrumental
JAR-FCL	Requisitos conjuntos de aviación para las licencias de la tripulación de vuelo
lb	Libra(s)
kg	Kilogramo(s)
kt	Nudo(s)
LFBR	Indicativo de lugar del Aeródromo de Muret
LFPZ	Indicativo de lugar del Aeródromo de Saint Cyr l'Ecole
LF XU	Indicativo de lugar del Aeródromo de Les Mureaux
m	Metro(s)
mph	Millas por hora
MTOW	Máximo peso autorizado al despegue
N/A	No afecta
N	Norte
NM	Milla(s) náutica(s)
PPL(A)	Licencia de piloto privado de avión
S/N	Número de serie
SEI	Servicio de Extinción de Incendios
SL	«Sea Level» (nivel del mar)
UTC	Tiempo Universal Coordinado
VFR	Reglas de vuelo visual
W	Oeste

Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	CESSNA U206, S/N 0364
Fecha y hora del accidente:	25 de abril de 2008; 09:33 h ¹
Lugar del accidente:	Aeródromo El Castaño, Luciana (Ciudad Real)
Personas a bordo y lesiones:	2, fallecidos
Tipo de vuelo:	Privado
Fecha de aprobación:	21 de diciembre de 2009

Resumen del accidente

El día 25 de abril de 2008 la aeronave Cessna U206 realizaba un vuelo procedente de Marruecos. A bordo iban dos personas, ambas con experiencia de piloto y llevaban una carga de, aproximadamente, 273 kg. Alrededor de las 09:30 h UTC la tripulación realizaba la aproximación a la pista privada de la Finca El Castaño situada en Luciana (Ciudad Real). Durante la carrera de aterrizaje en el último tercio de pista, la aeronave comenzó a desviarse hacia la derecha, precipitándose finalmente por un barranco situado al final de la pista y que pertenecía a la finca colindante.

Los dos ocupantes fallecieron como consecuencia del impacto.

La aeronave resultó destruida.

¹ Todas las horas en el presente informe están expresadas en hora UTC. Para obtener las horas locales es necesario sumar dos horas a la hora UTC.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

La aeronave había sido alquilada en Francia el 21 de febrero de 2008 a un particular que contaba con los servicios de un piloto de nacionalidad española, tras haber realizado éste último un vuelo de prueba en doble mando (desde el Aeródromo de Saint Cyr l'Ecole (LFPZ) hasta Les Mureaux (LFXU)) con el propietario de la aeronave. Según el libro de la aeronave, el 22 de febrero el mismo piloto realizó otro vuelo, ya solo, y al día siguiente realizó dos vuelos más. Aparte de ese, no existen más registros de vuelos en el libro de la aeronave.

En la información proporcionada por el servicio de control francés aparecen varios vuelos más:

- El 29 de marzo la aeronave realizó una decena de circuitos en el Aeródromo de Muret (LFBR).
- El 24 de abril la aeronave despegó de Muret a las 14:13 h, hizo un par de circuitos e informó a control que salía hacia Saint Cyr l'Ecole (LFPZ).

Según el servicio de control francés no existe ningún plan de vuelo realizado por la aeronave correspondiente a estos vuelos.

De los registros descargados del GPS portátil que los ocupantes llevaban a bordo aparece la trayectoria que realizó la aeronave en los siguientes días:

- 24 de abril de 2008 se realiza el vuelo desde Muret (LFBR) (Francia) hasta un aeródromo («La Calderera») situado en las proximidades de Valdepeñas (España). Según información obtenida durante la investigación en este aeródromo se repostaron 162,5 litros de 200 disponibles en garrafas, de gasolina de automoción de 98 octanos.
- El 25 de abril se realiza un vuelo desde Valdepeñas hasta otro lugar no identificado como aeródromo en Marruecos y desde allí hasta el Aeródromo El Castaño (Luciana-Ciudad Real), donde varias personas esperaban para realizar la descarga de la aeronave, según información aportada durante el curso de la investigación.

El uso de este aeródromo es particular, es decir, es necesario contar con una autorización expresa del propietario. La aeronave carecía de esta autorización y el propietario desconocía la operación que se iba a realizar.

Durante el aterrizaje en este aeródromo la aeronave se salió de la pista y se precipitó por un barranco situado al final de ésta. Los dos ocupantes fallecieron. El piloto que figuraba en el contrato de alquiler de la aeronave no iba a bordo.

1.2. Lesiones de personas

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

1.3. Daños a la aeronave

La aeronave resultó destruida como consecuencia del impacto.

1.4. Otros daños

No hubo daños adicionales, salvo los causados a los arbustos y ramas de árboles que se encontraban en el barranco, en la trayectoria final de la aeronave.

1.5. Información personal

A bordo de la aeronave iban dos ocupantes, ambos con capacidad para pilotar ésta. No se ha podido conocer quién de ellos iba a los mandos en el momento del accidente.

La persona situada en el asiento de la izquierda, de 28 años de edad y nacionalidad marroquí, tenía licencia de piloto privado PPL(A) con habilitación de monomotor y VFR así como certificado de aptitud física y mental, ambos en vigor realizados por las autoridades marroquíes. No se ha podido obtener información sobre su experiencia en vuelo.

La persona situada en el asiento de la derecha, de 25 años de edad y nacionalidad española, tenía licencia expedida por las autoridades de EE.UU. (FAA) de piloto comercial CPL(A) con habilitación de monomotor, multimotor e IFR, en vigor. No se ha podido obtener información sobre su certificado médico ni sobre su experiencia en vuelo.

El piloto que figuraba en el contrato de alquiler a volar la aeronave no estaba a bordo.

La normativa en Francia establece que, para poder volar una aeronave de matrícula francesa, es necesario contar con una licencia europea (JAR FCL) y tener nacionalidad europea. Si la licencia no es JAR FCL se deberá contar con la debida convalidación emitida por esta autoridad y acompañar a la licencia original. En el caso de contar con

licencia JAR FCL pero no tener nacionalidad europea se deberá contar con esta misma convalidación.

Los ocupantes de la aeronave no tenían estas convalidaciones emitidas por la autoridad francesa.

Por otro lado, el Reglamento del Aire en España es de aplicación a las aeronaves españolas sujetas a las normas de la circulación aérea general, cualquiera que sea el espacio aéreo o el territorio en el que se encuentren, siempre que no se oponga a las normas dictadas por el Estado que tenga jurisdicción sobre él. Asimismo, se aplicará a las aeronaves extranjeras en circulación general, que se encuentren en espacio aéreo o territorio de soberanía española o en espacio aéreo asignado a España [...]

[...] La información referente al vuelo proyectado o a parte del mismo, que ha de suministrarse a las dependencias de los servicios de tránsito aéreo, se dará en forma de plan de vuelo.

Se presentará un plan de vuelo antes de realizar:

- Cualquier vuelo IFR o parte del mismo;
- Cualquier vuelo VFR o parte del mismo al que tenga que prestarse servicio de control de tránsito aéreo;
- Cualquier vuelo VFR que requiera el suministro de servicios de información de vuelo, de alerta y de búsqueda y salvamento;
- Cualquier vuelo dentro de áreas designadas o a lo largo de rutas designadas, cuando así lo requiera la autoridad ATS competente para facilitar la coordinación con las dependencias militares o con las dependencias de los servicios de tránsito aéreo competentes en Estados adyacentes, a fin de evitar la posible necesidad de interceptación para fines de identificación;
- **Todo vuelo VFR a través de fronteras internacionales.**
- Cualquier vuelo VFR nocturno.

En el vuelo del accidente no fue presentado ningún Plan de Vuelo.

1.6. Información de aeronave

La aeronave matrícula F-GSGT con número de serie 0364 era un modelo Cessna U206, monomotor de ala alta con tren triciclo fijo con capacidad para 1 piloto y 5 pasajeros (véase figura 1).

La aeronave había sido utilizada por el estado francés (aduanas, bomberos, etc.) y el propietario la había adquirido en el año 2002, realizándose una reconstrucción completa desde este año hasta el 2004, cuando la aeronave contaba con un total de 4.245 h aproximadamente.



Figura 1. Vista general de la aeronave antes del accidente

La última revisión que se había realizado a la aeronave databa de agosto de 2007, en la que tenía alrededor de 4.543 h totales (298 h desde la reconstrucción total).

La aeronave tenía instalado un motor alternativo Continental modelo IO-520-A, que a fecha de esta última revisión (agosto de 2007) contaba con un total de 301,1 h.

El último vuelo registrado en el libro de la aeronave databa del 23 de febrero de 2008 y constaban 350,6 h. En el momento del accidente el horómetro marcaba 363,3 h.

Los ocupantes llevaban un GPS portátil a bordo en el cual se encontró toda la información (puntos de la trayectoria, velocidades, altitudes y orientaciones) de los vuelos realizados desde el día 23-04-2008. A partir de esta información se ha podido contar con datos de velocidades y trayectorias efectuadas, que han servido para realizar una aproximación de las características del vuelo del accidente.

La aeronave tenía Certificado de Aeronavegabilidad válido y en vigor hasta enero de 2009, Certificado de Matrícula y Licencia de Estación de Aeronave, ambas válidas y emitidas en febrero de 2004, y Certificado del Seguro válido hasta febrero de 2009.

El peso máximo autorizado al despegue (MTOW) de esta aeronave es de 3.300 lb y tiene una capacidad de combustible de 80 galones (480 lb).

La distribución interior de la aeronave había sido modificada, eliminándose la última fila de dos asientos para pasajeros. En el momento del accidente la aeronave transportaba una carga de 273 kg (606 lb) a bordo distribuida en 9 paquetes.

El combustible autorizado en el Manual de Usuario de la aeronave es el de gasolina de aviación de 100LL. El fabricante no autoriza expresamente la utilización de ningún otro tipo de combustible. El combustible utilizado realmente por la aeronave, al menos desde el último repostaje, fue de gasolina de automoción de 98 octanos.

1.6.1. *Cálculo de combustible*

Considerando que el combustible cargado en la aeronave el día anterior en el Aeródromo «La Calderera» cercano a Valdepeñas llenara por completo los depósitos de ésta y que no se hiciera otro repostaje en el lugar de partida del vuelo del accidente, se puede hacer un cálculo aproximado del gasto de combustible en los dos trayectos realizados hasta llegar al Aeródromo de El Castaño. Considerando una distancia total de 645,35 NM (5,75 h) con un gasto medio de entre 12 y 13 galones/hora (según tablas de performances establecidas en el Manual de Usuario para 7.500 ft), el gasto aproximado de combustible habría sido de unos 71,5 galones, por lo que, a su llegada al aeródromo de destino, la aeronave contaría con 8,5 galones de combustible remanente de los 80 totales útiles de los depósitos, menos de 1/4 de la capacidad de los depósitos. El peso de la aeronave durante el aterrizaje sería de unas 2.808 lb.

1.6.2. *Carga y centrado*

La aeronave transportaba una carga de 273 kg (606 lb) distribuida en 9 paquetes. No se ha podido establecer la distribución exacta de los paquetes en el interior de la aeronave, pero considerando una distribución homogénea de la carga a lo largo de la aeronave, se calculó el posible valor del peso y centrado en el momento más crítico, el despegue, resultando este valor dentro de márgenes, aunque muy ajustado.

1.6.3. *Maniobra de aterrizaje*

El Manual de Usuario especifica que los aterrizajes se harán habitualmente sobre las ruedas del tren principal para reducir la velocidad de aterrizaje y después se utilizarán los frenos durante la carrera de aterrizaje. La rueda de morro se irá bajando hacia el terreno después de disminuir la velocidad, para evitar cargas innecesarias sobre el tren de morro.

Para aterrizaje en pistas cortas, se deberá hacer una aproximación sin potencia a 70 mph con 40° de flaps y aterrizar sobre el tren principal primero. Inmediatamente bajar el tren

de morro y aplicar fuerte frenada según se requiera. Para lograr una máxima efectividad en la frenada, después de poner las tres ruedas en tierra, recoger flaps, aliviar la presión sobre el morro y aplicar frenos al máximo evitando el deslizamiento de los neumáticos.

1.6.4. Velocidades de aproximación y de rodaje en pista

Las velocidades registradas en el GPS muestran unos valores de alrededor de 87,42 mph en el punto aproximado de contacto y coincidente con la primera huella encontrada en la pista (a unos 600 m del inicio de la pista).

La velocidad de pérdida de la aeronave según el Manual de Usuario es de unas 64 mph con 20° de flap y 3.300 lb de peso.

La tabla de distancias de aterrizaje incluida en el Manual de Usuario establece los siguientes valores (para pista de asfalto con 40° de flaps):

Peso	IAS app	SL y 15 °C		2.500 ft y 10 °C	
		Carrera de aterrizaje	Total para librar obstáculos 50 ft	Carrera de aterrizaje	Total para librar obstáculos 50 ft
3.300 lb	70 mph	735 ft	1.340 ft	780 ft	1.420 ft

NOTA: las distancias que se muestran están basadas en vientos de 0 kt, sin potencia aplicada y aplicación total de frenos. Reducir un 10% las distancias por cada 4 kt de viento en cara.

La distancia desde el punto de contacto con la pista hasta el final del terreno era de unos 400 m (1.312 ft). El punto de 50 ft sobre obstáculos, según los registros de GPS, estaba aproximadamente a unos 800 m (2.624 ft) del final de la pista.

1.7. Información meteorológica

De la información meteorológica correspondiente al observatorio más cercano del aeródromo (situado en Ciudad Real), imágenes radar y satélite de la orografía del terreno, lo más probable es que, en el lugar del accidente, entre las 09:00 y las 11:00 h UTC, la meteorología fuera la siguiente²:

- *Viento*: Componente Este de 6 a 12 kt (unos 5 a 10 kt viento en cola según sentido de aterrizaje).
- *Temperatura*: Alrededor de los 17° a las 09:00 h UTC subiendo posteriormente alcanzándose unos 23° a las 11:00 h UTC.
- *Cielo*: Poco nuboso, de nubes altas.

² Información proporcionada por AEMET (Agencia Estatal de Meteorología).

Un testigo que presenció el último tramo de aproximación de la aeronave afirmó que el día estaba despejado y apenas había viento.

1.8. Ayudas para la navegación

No aplicable.

1.9. Comunicaciones

No hubo comunicaciones excepto aquellas realizadas en Muret al servicio de control francés para informar del vuelo local a Saint Cyr L'Ecole, el cual no se realizó.

1.10. Información de aeródromo

El Aeródromo de «El Castaño», ubicado en el término de Luciana (Ciudad Real) es un aeródromo privado de uso particular. La aeronave que tiene la intención de utilizar este aeródromo, en condiciones normales de operación, necesita la previa autorización del propietario.

Las coordenadas son 39° 00'600 N, 04° 23'217 W, la pista es asfaltada, de 1.000 m de longitud y 18 m de anchura. Su orientación es 12/30 y su elevación de 640 m (2.112 ft). La pendiente que se aprecia en la pista 30 es ligeramente descendente. Ambos extremos de pista están flanqueados por barrancos (véase figura 2).



Figura 2. Vista general del aeródromo

1.11. Registradores de vuelo

No existían registradores de vuelo a bordo y no es preceptivo para este tipo de aeronave.

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

Al salirse de la pista, la aeronave se precipitó por un barranco situado al final de ésta e impactó contra el terreno. Los restos de la aeronave se encontraban concentrados en el lugar del impacto. La célula formaba un ángulo aproximado de 45° respecto al plano horizontal y el morro de la aeronave tenía una orientación de unos 210° con respecto al Norte (la trayectoria de aterrizaje fue en la orientación de 300°) (véase figura 3).



Figura 3. Posición de la aeronave tras el accidente

La hélice se encontraba empotrada en el terreno sobre un pequeño arroyo, una de las palas estaba enterrada y la otra había perdido un trozo de la punta. El buje estaba completamente aplastado. El motor presentaba un aspecto normal.

Los bomberos habían separado el plano izquierdo de la célula para efectuar las labores de rescate y lo habían situado al lado de la célula. En el borde de ataque había un golpe

coincidente con el de un árbol situado en la trayectoria realizada por la aeronave tras salirse de la pista. El plano derecho mostraba un golpe en el borde de ataque producido por el árbol sobre el que había quedado apoyado. El estabilizador horizontal también presentaba daños por golpes coincidentes con la rotura de unos arbustos, justo a la salida del final de la pista. La punta del estabilizador horizontal se encontró en el primer tramo de la pendiente del barranco.

Los flaps, de actuación eléctrica, estaban bloqueados y mantenían la posición seleccionada durante el aterrizaje, alrededor de 20°.

El neumático correspondiente a la rueda derecha presentaba un desgaste localizado («flat spot»). El izquierdo no presentaba ningún desgaste puntual (véase figura 4).



Figura 4. Detalle de los neumáticos derecho e izquierdo respectivamente

Al inspeccionar la pista de aterrizaje se pudieron observar las huellas dejadas por la aeronave durante el aterrizaje. En el último tercio de pista se podían distinguir las huellas correspondientes a la toma de la aeronave, primero con una rueda del tren principal y luego con otra durante casi 100 m. A partir de este punto y durante los restantes 300 m se podía apreciar claramente una fuerte frenada asimétrica, en el que la rueda derecha había dejado una huella de deslizamiento muy marcada y en las que se podía observar claramente la desviación hacia la derecha sufrida por la aeronave en el último tramo de la pista. Dadas las características claramente asimétricas de la frenada en la pista y las evidencias encontradas en los neumáticos se procedió a desmontar el sistema de frenos para realizar su posterior inspección en taller.

1.13. Información médica y patológica

No es aplicable en este caso.

1.14. Incendios

No hubo incendio después del impacto.

1.15. Aspectos de supervivencia

Uno de los guardeses de la finca, que presencié los momentos previos al aterrizaje y que se dio cuenta de que la aeronave no estaba en la pista, dio la voz de alarma a los guardeses de la finca colindante. Al comprobar que, efectivamente, la aeronave se encontraba en el barranco, se avisó a la Guardia Civil y a los Servicios de Emergencia.

Los bomberos cortaron el plano izquierdo para acceder al interior de la aeronave. Los dos ocupantes habían fallecido.

Dadas las características del accidente prácticamente no había probabilidad de supervivencia para los ocupantes de la aeronave.

1.16. Ensayos e investigación

1.16.1. Sistema de frenos

Se realizó una inspección de los componentes del sistema de frenos, no encontrando anomalías significativas que hubieran dado lugar a un mal funcionamiento de este sistema durante el aterrizaje.

1.16.2. Huellas en la pista

Las huellas encontradas en la pista (véase Apéndice 1) mostraban un primer contacto de la aeronave con el terreno a unos 400 m del final de pista (último tercio de pista), a partir de esa huella se sucedían otras huellas, de una y otra rueda, de forma alternativa, durante unos 100 m. Posteriormente comenzaba una gran frenada asimétrica que comenzaba a desviarse a la derecha, en la cual la rueda derecha dejaba una huella muy marcada y continua en el asfalto, alternando con marcas discontinuas y continuas durante unos 200 m hasta que la rueda derecha se salió de la pista, dejando apreciables huellas en la tierra durante los siguientes 100 metros, hasta justo el final del terreno y comienzo del barranco. A partir de la salida de pista de la rueda derecha se podía observar cómo la huella de la rueda de morro iba confluyendo hacia la huella de la rueda principal derecha (véase figura 5).

La visión en conjunto de las huellas mostraba un aterrizaje brusco en el último tercio de pista, alternando entre una rueda y otra del tren principal y una gran frenada, con bloqueo de la rueda derecha y posterior derrape de la aeronave hacia la derecha.



Figura 5. Detalle del último tramo de la carrera de aterrizaje

1.17. Información sobre organización y gestión

No aplicable.

1.18. Información adicional

Los ocupantes llevaban un GPS portátil a bordo en el cual se encontró toda la información (puntos de la trayectoria, velocidades, altitudes y orientaciones) de los vuelos realizados a partir del día 23-04-2008.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No aplicable.

2. ANÁLISIS

La aeronave, alquilada en Francia, había partido el día 24 de abril de 2008 desde el Aeródromo de Le Muret (LFBR) y había llegado el mismo día al aeródromo de La Calderera en Valdepeñas. Una vez allí, la aeronave había repostado combustible de automoción de 98 octanos, combustible no autorizado por el fabricante de la aeronave, al no ser sus características adecuadas al motor que tenía instalado. No obstante, el accidente ocurrió durante la maniobra de aterrizaje, donde no es requerida la potencia del motor, por lo que no se considera un factor que contribuyera al accidente. Según información aportada durante la investigación, se habían cargado 162,5 litros de los 200 disponibles en distintas garrafas, por lo que cabe esperar que los depósitos se llenaran al completo de combustible.

Al día siguiente, la aeronave partió hacia un lugar no identificado como aeródromo en Marruecos y ese mismo día inició la vuelta hacia el aeródromo privado de El Castaño en Luciana (Ciudad Real). En este aeródromo varias personas esperaban la llegada de la aeronave con intención de proceder a su descarga.

Los ocupantes de la aeronave cumplían los requisitos exigidos en Marruecos y EE.UU. respectivamente para pilotar ésta pero sus licencias no estaban convalidadas por el estado de matrícula, por lo que no eran válidas para pilotar aeronaves de matrícula francesa. Asimismo, la reglamentación en España establece la obligación de rellenar un Plan de Vuelo, entre otros casos, cuando se realicen vuelos VFR con traspaso de fronteras internacionales. Este Plan de Vuelo no se presentó, por lo que el vuelo sobre este Estado no estaba permitido.

La aeronave transportaba una carga de 273 kg (606 lb) dividida en 9 paquetes. No se ha podido conocer la distribución exacta de los paquetes en el interior de la aeronave, pero tal y cómo se establece en el apartado 1.6.2, se puede estimar el peso y centrado de la aeronave considerando una carga homogéneamente distribuida y el posible gasto de combustible de acuerdo a las distancias recorridas. El resultado de este peso y centrado, en el momento del despegue, estaría dentro de márgenes de forma bastante ajustada.

Por otro lado, una vez realizado el viaje de vuelta, y llegando al aeródromo de destino, aplicando el mismo cálculo de gasto de combustible (véase apartado 1.6.1), probablemente la aeronave llegara al aeródromo de destino con unos 8,5 galones de combustible remanente (menos de 1/4 de la capacidad de los depósitos).

La velocidad de pérdida de la aeronave según el Manual de Usuario es de unas 64 mph con flaps de 20° y 3.300 lb de peso. En el momento del aterrizaje la aeronave tenía alrededor de 2.808 lb y tenía desplegados 20° los flaps. Según lo expuesto en el apartado 1.6.4, las velocidades registradas en el GPS muestran unos valores de alrededor de 87,42 mph en el punto aproximado de contacto y coincidente con la primera huella encontrada en la pista (a unos 600 m del inicio de la pista).

La tabla de distancias de aterrizaje incluida en el Manual de Usuario establece los siguientes valores (para pista de asfalto con 40° de flaps):

Peso	IAS app	SL y 15 °C		2.500 ft y 10 °C	
		Carrera de aterrizaje	Total para librar obstáculos 50 ft	Carrera de aterrizaje	Total para librar obstáculos 50 ft
3.300 lb	70 mph	735 ft	1.340 ft	780 ft	1.420 ft

NOTA: las distancias que se muestran están basadas en vientos de 0 kt, sin potencia aplicada y aplicación total de frenos. Reducir un 10% las distancias por cada 4 kt de viento en cara.

La distancia desde el punto de contacto con la pista hasta el final del terreno era de unos 400 m (1.312 ft). En punto aproximado de 50 ft sobre obstáculos según los registros de GPS estaba a unos 800 m (2.624 ft) del final de la pista. Considerando que los valores de la tabla se dan en condiciones muy críticas y estrictas (0 kt, aplicación total de frenos, sin potencia aplicada, con 40° de flaps y MTOW) se considera que las distancias reales de aterrizaje de la aeronave fueron demasiado cortas para asegurar la detención de ésta dentro de la pista (véase figura 6).



Figura 6. Puntos correspondientes a la trayectoria de aproximación y carrera de aterrizaje

El valor del viento según la información de la que se dispone habría sido de 0 kt o de forma más agravante, de 5 a 10 kt de viento en cola, lo que hubiera alargado más la carrera de aterrizaje.

En general una maniobra de aterrizaje, comenzando con la senda de planeo, pretende llevar la aeronave hacia el umbral de la pista para poder realizar la toma en el primer tramo de pista y utilizar el resto de pista para el frenado de la aeronave. El aterrizaje en una pista corta hubiera conllevado un procedimiento y configuración de la aeronave diferentes, expuestos en el apartado 1.6.3.

Las huellas dejadas en la pista durante la maniobra de aterrizaje mostraban un primer contacto de la aeronave con el terreno a unos 400 m del final de pista (último tercio de pista). A partir de esta huella se sucedían, de forma alternativa, una y otra rueda del tren principal. Posteriormente comenzaba una gran huella de frenada asimétrica durante la cual en un principio aparecía claramente marcada y de forma continua la huella correspondiente al neumático derecho y posteriormente de forma discontinua, como si la aeronave hubiera avanzado a saltos. Probablemente este comportamiento de la aeronave fuera consecuencia del bloqueo de la rueda derecha (coincidente con el flat spot encontrado en el neumático derecho durante la inspección de los restos). La desviación de la aeronave a la derecha y la confluencia de la huella de la rueda de morro hacia la rueda derecha del tren principal evidencian una posible carrera de la aeronave en deslizamiento hacia la derecha y fuera de control. Las huellas del tren acababan en el lugar donde acababa el terreno, por lo que no parece probable que los ocupantes de la aeronave intentaran irse al aire de nuevo.

Por tanto, aunque la longitud de la pista fuera suficiente para la consecución de la maniobra de aterrizaje, la toma de contacto del tren con el terreno se realizó en el último tercio de pista en lugar del primero y sin la configuración adecuada de la aeronave, en cuanto a velocidad y despliegue de flaps se refiere, para aterrizaje en pista corta, por lo que la distancia remanente no fue suficiente para conseguir detener la aeronave antes de que terminara el terreno y comenzara el barranco.

No se ha podido determinar si la carga que transportaba la aeronave iba adecuadamente anclada o pudo haber desplazamiento de ésta durante la maniobra de aterrizaje y posteriormente durante la caída hacia el barranco. Esto podría haber influido en la variación de la posición del centro de gravedad dificultando la estabilidad de la aeronave.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Conclusiones

A tenor de la información recopilada y del análisis de ésta se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- Los ocupantes a bordo no tenían licencias válidas para operar la aeronave de matrícula francesa.
- No se había presentado Plan de Vuelo para poder volar sobre territorio español cruzando fronteras internacionales.
- La aeronave tenía, probablemente, un remanente de combustible de menos de 1/4 de capacidad de cada depósito.
- La aeronave transportaba 273 kg de carga. Se desconoce la distribución y anclaje de ésta en el interior de la aeronave.
- Estaba prevista la descarga de la aeronave en la pista del Aeródromo de El Castaño donde varias personas esperaban en tierra.
- La toma se realizó en el último tercio de pista con evidencias de gran energía y velocidad.
- Los últimos 300 m de la pista mostraban una gran frenada asimétrica con huellas de bloqueo y deslizamiento de la rueda derecha y un posterior derrape de la aeronave hacia la derecha hasta el final del terreno.
- El sistema de frenos no mostraba evidencia alguna de un mal funcionamiento.

3.2. Causas

Se considera que, probablemente, el accidente ocurrió por una realización errónea de la maniobra de aterrizaje, produciéndose una toma corta utilizando el último tercio de pista, en condiciones de viento en cola, con mucha energía y velocidad en el último tercio de la pista. La actuación sobre los frenos no fue suficiente, produciéndose el deslizamiento y posterior derrape de la aeronave, precipitándose ésta finalmente hacia el barranco.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

Ninguna.

APÉNDICES

APÉNDICE 1
Huellas durante la carrera
de aterrizaje



