

CIAIAC

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

Informe técnico A-001/2020

Accidente ocurrido el día 14 de enero de 2020, a la aeronave FRA-150-M, matrícula EC-CUP, en el municipio de Villamanta (Madrid)



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

Edita: Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana ©

NIPO: 796-21-066-7

Diseño, maquetación e 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@mitma.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) nº 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	4
Sinopsis	5
1. INFORMACIÓN FACTUAL	6
1.1. Antecedentes del vuelo	6
1.2. Lesiones personales	7
1.3. Daños a la aeronave.....	8
1.4. Otros daños.....	8
1.5. Información sobre el personal	8
1.6. Información sobre la aeronave	8
1.7. Información meteorológica.....	9
1.8. Ayudas para la navegación.....	10
1.9. Comunicaciones	10
1.10. Información de aeródromo.....	10
1.11. Registradores de vuelo	10
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto	11
1.13. Información médica y patológica	14
1.14. Incendio	14
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia.....	14
1.16. Ensayos e investigaciones.....	15
1.17. Información sobre organización y gestión.....	16
1.18. Información adicional.....	16
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces.....	18
2. ANÁLISIS	18
2.1 Aspectos generales.....	18
2.2 De las condiciones meteorológicas.....	18
2.3 De los restos	18
2.4 Del estado del motor	19
2.5 De la operación.....	19
3. CONCLUSIONES	22
3.1 Constataciones.....	22
3.2 Causas/factores contribuyentes	23

Abreviaturas

° ' "	Grado, minuto y segundo sexagesimal
°C	Grado centígrado
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
ARO	<i>Air Traffic Services</i> - Servicios de Tráfico Aéreo
ATIS	<i>Automatic Terminal Information Service</i> - Servicio Automático de Información Terminal
CPL(A)	<i>Commercial Pilot Licence</i> - Licencia de piloto comercial de avión
CRI(A)	<i>Class Rating Instructor</i> - Instructor de habilitación de clase
FI(A)	Habilitación de instructor de vuelo de avión
ft	Pie/s
h	Hora/s
hPa	Hectopascal
IR(A)	<i>Instrumental Rating (Aircraft)</i> - Habilitación instrumental (avión)
kg	Kilogramo
km	Kilómetro
km/h	Kilómetro por hora
kt	Nudo/s
LAPL	<i>Light Aircraft Pilot Licence</i> - Licencia de piloto de aviación ligera
LECU	Aeropuerto de Cuatro Vientos
LT	<i>Local Time</i> - Hora local
m	Metro/s
MEP	Habilitación de avión multimotor
METAR	Informe meteorológico aeronáutico ordinario
NOTAM	Información para aviadores
QNH	Reglaje de la subescala del altímetro para obtener elevación estando en tierra
PPL	<i>Pilot Private Licence</i> - Licencia de piloto privado
rpm	Revoluciones por minuto
SEP	<i>Single Engine Piston</i> - Habilitación de avión monomotor
TAFOR	<i>Terminal Aerodrome Forecast</i> - Pronóstico de aeródromo
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i> - Tiempo Universal Coordinado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> - Reglas de vuelo visual
W	<i>West</i> - Oeste
Z	Hora UTC

Sinopsis

Operador:	Aeromax, S.L.
Aeronave:	CESSNA FRA-150-M, matrícula EC-CVP
Fecha y hora del accidente:	14 de enero de 2020, 10:10 LT ¹
Lugar del accidente:	Término municipal de Villamanta (Madrid)
Personas a bordo:	Una grave, un ileso
Tipo de vuelo:	Aviación general- Vuelo de instrucción- Doble mando
Reglas de vuelo:	VFR
Fase de vuelo:	Maniobrando-Otros
Fecha de aprobación:	28 de octubre de 2020

Resumen del suceso

El martes 14 de enero de 2020, la aeronave Cessna FRA-150-M, matrícula EC-CVP, sufrió un accidente durante la realización de una toma fuera de campo, debido a una pérdida de potencia del motor.

La aeronave había despegado del aeropuerto de Cuatro Vientos, para la realización de un vuelo de instrucción con alumno e instructor a bordo. Durante la realización de prácticas de uso del compensador, la tripulación se percató de que el motor no suministraba potencia suficiente para mantener la altura, por lo que decidieron dirigirse en un primer momento hacia el aeródromo alternativo de Casarrubios del Monte, que se encontraba más cercano, pero dado que tampoco parecía factible el poder alcanzarlo, optaron por realizar una toma de emergencia en un campo de labor.

Tras el primer contacto con el terreno, la aeronave dio un bote, contactando de nuevo con el terreno 8 m más adelante, de tal forma que rompió la pata de morro y fue desplazándose durante 4 m hasta que finalmente capotó.

El instructor resultó ileso y el alumno herido grave.

La aeronave resultó con daños importantes.

La investigación ha determinado que la causa más probable del accidente fue la realización de una toma de emergencia fuera de campo, con motivo de la pérdida de potencia del motor.

¹ Todas las referencias horarias indicadas en este informe se realizan en hora local, salvo que se especifique lo contrario. En la fecha del accidente la hora local era igual a la UTC+1 hora.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El martes 14 de enero de 2015 la aeronave CESSNA FRA-150-M, matrícula EC-CVP, despegó del aeropuerto de Cuatro Vientos para realizar un vuelo de instrucción local de una hora y media de duración. A bordo iban instructor y alumno.

Previamente al inicio del vuelo, aproximadamente a las 9:00 h, se procedió a iniciar la correspondiente inspección prevuelo, que entre otros puntos incluye el drenaje de motor y depósitos y la comprobación del estado de las superficies. A ese respecto se comprobó que no existían restos de agua en ningún punto de drenaje y se procedió a raspar la escarcha existente en ventanas y planos. Además, se repostó combustible y se comprobaron los niveles de aceite de motor.

Veinte minutos más tarde se procedió a la puesta en marcha y, debido a la congestión del aeropuerto, permanecieron a la espera en la aeronave aprovechando para comentar el *briefing* y para calentar el motor.

Ya en el punto de espera y con temperatura adecuada realizaron la prueba de motor manteniéndose los parámetros correctos.

A las 9:45 h son autorizados a despegar por la pista 27 y tras alcanzar el punto W a 3000 ft proceden en dirección a Sevilla La Nueva y ascendiendo para 3500 ft. Dada la acumulación de tráficos notificados en la zona a 4000 y 4500 ft, decidieron continuar hacia la población de Aldea del Fresno sin modificar altitud.

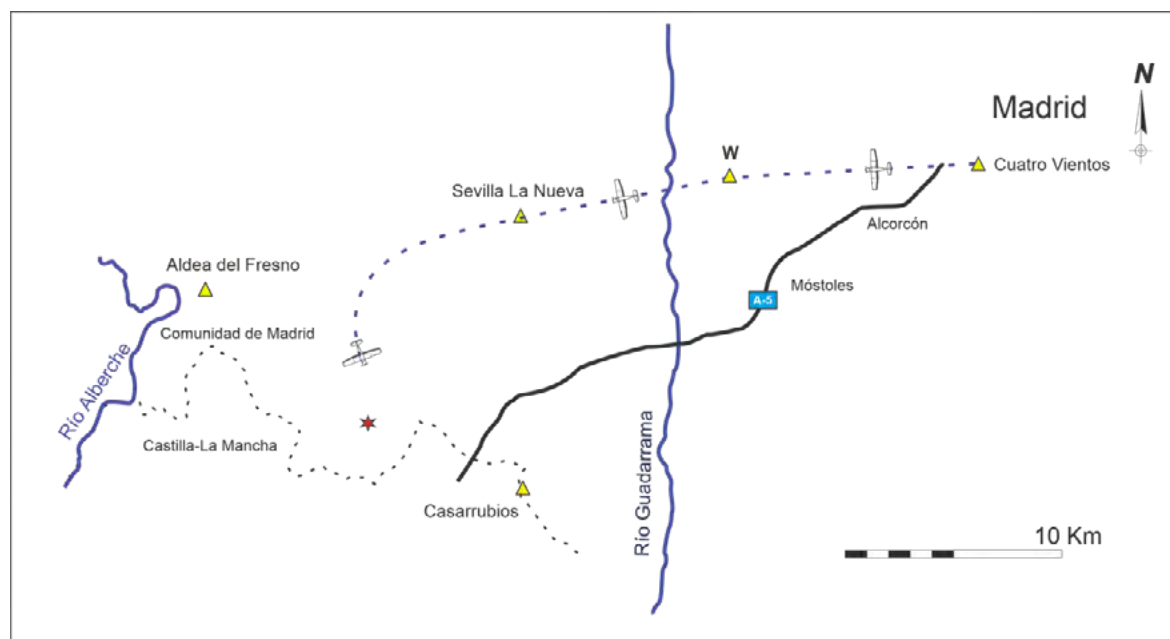


Fig. nº 1.- Trayectoria de la aeronave y croquis de situación

Informe técnico A-001/2020

A punto de alcanzar la mencionada población, el motor sufrió una caída de revoluciones, desde 2300 rpm a 2000/2100 rpm, que permitían mantener línea de vuelo, pero a una velocidad más baja, por lo que el instructor cogió los mandos de la aeronave y procedió a poner la calefacción al carburador y por seguridad rumbo hacia el aeródromo de Casarrubios del Monte.

Durante ese tramo, el motor vuelve a sufrir una segunda pérdida de potencia, de 2100 rpm a 1500 rpm, que ya no permitían mantener la línea de vuelo.

El piloto decidió entonces poner velocidad de planeo y buscar un terreno lo más apropiado posible para la realización de un aterrizaje de emergencia. Una vez localizado, dada la baja altura a la que se encontraban -2600 ft de altitud- y la escasa velocidad a la que volaban decidió quitar la calefacción al carburador, con el fin de obtener un extra de potencia que les permitiese poder alcanzar el campo seleccionado.

Tras asegurar la cabina contactaron con el terreno y finalmente capotaron.

Ambos ocupantes pudieron abandonar la aeronave por sus propios medios.

1.2. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Mortales				
Lesionados graves	1		1	
Lesionados leves				No aplicable
Ilesos	1		1	No aplicable
TOTAL	2		2	

1.3. Daños a la aeronave

La aeronave resultó con daños importantes que afectaron a los planos, empenaje de cola, pata de morro y zona de motor, incluida la hélice.

1.4. Otros daños

No se produjeron otros daños.

1.5. Información sobre el personal

El instructor, de nacionalidad española y 38 años de edad, disponía de la licencia de piloto comercial de avión (CPL(A)) expedida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), con las habilitaciones de multimotor (MEP), válida hasta el 31 de mayo de 2020; de monomotor SEP, válida hasta el 30 de abril de 2021; de Embraer 170, válida hasta el 31 de enero de 2020, de vuelo instrumental (IR(A)), válida hasta el 31 de enero de 2020, de instructor (FI(A)) PPL CPL SEP MEP FI, válida hasta el 31 de mayo de 2020 y de instructor de clase CRI(A) MEP, válida hasta el 31 de mayo de 2020.

Así mismo contaba con los certificados médicos de clase II y LAPL, válidos y en vigor hasta el 24 de julio de 2024 y certificado médico de clase I, válido y en vigor hasta el 24 de julio de 2020.

Su experiencia total de vuelo era de 1477 h, de las cuales 935 h las había realizado como instructor y 250 h en el tipo.

El alumno, de nacionalidad española y 26 años de edad, disponía de los certificados médicos de clase II y LAPL, válidos y en vigor hasta el 1 de julio de 2024. Había iniciado el curso PPL(A) en octubre de 2018 y en el momento del accidente había realizado 20 h de instrucción.

1.6. Información sobre la aeronave

La aeronave del suceso corresponde al modelo CESSNA FRA-150-M y montaba un solo motor, modelo Rolls Royce O-240-E, de hélice bipala y tren triciclo con peso máximo al despegue de 750 Kg. Esta aeronave fue fabricada en 1975 con número de serie 0271. La célula tenía 5622:30 horas y el motor contaba con 1249:50 horas de funcionamiento en el momento del accidente.

Tenía un Certificado de Revisión de la Aeronavegabilidad, expedido por la Organización de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad AVIATION VIP, S.L., referencia de aprobación E.S. M.G. 181, en vigor hasta el 28 de abril de 2020.

Las últimas revisiones de mantenimiento que se llevaron a cabo a aeronave y motor fueron el 27 de diciembre de 2019, correspondiendo a revisiones de 50 h según los correspondientes manuales de servicio, y cuando contaban con 5589:30 h de vuelo la aeronave y 1217:15 h de vuelo el motor.

La aeronave contaba con un seguro en vigor hasta el 22 de junio de 2020.

Según manifiesto de carga y datos de performance de la aeronave, el centro de gravedad se encontraba dentro de los límites operacionales.

1.7. Información meteorológica

Las estaciones meteorológicas más cercanas a la zona del accidente de las que dispone AEMET, se encuentran en Villanueva de la Cañada (unos 19 km al noreste), Valdemorillo (a unos 23 km al norte), y Robledo de Chavela (a unos 25 km al nornoroeste). Los datos registrados en dichas estaciones indican:

Villanueva de la Cañada: temperatura de 0°C, humedad relativa del 90% y 947,9 hPa de presión. Viento medio de 7 km/h del noreste y máximo de 10 km/h de la misma dirección.

Valdemorillo: temperatura de 0°C, humedad relativa del 89%, viento medio de 4 km/h del este y máximo de 7 km/h de la misma dirección.

Robledo de Chavela: temperatura de -1°C, humedad relativa del 89% y 934,7 hPa de presión. Viento medio en calma y máximo de 2 km/h del suroeste.

Los registros del aeropuerto de Cuatro Vientos, que es el de partida y el más cercano situado a 30 km al estenoreste, arrojan los siguientes informes METAR y TAF de aeródromo en la franja horaria próxima al suceso:

METAR LEVS 140830Z VRB02KT 9000 NSC 01/M01 Q1023 =

METAR de Cuatro Vientos del día 14 a las 8:30 Z. Viento variable con 2 kt de intensidad. Visibilidad de 9000 m, sin previsión de disminuciones de visibilidad. Temperatura 1°C. Punto de rocío -1°C. QNH 1023 HPa.

METAR LEVS 140900Z VRB01KT 9000 NSC 02/M01 Q1023 =

METAR de Cuatro Vientos del día 14 a las 9:00 Z. Viento variable con 1 kt de intensidad. Visibilidad de 9000 m, sin previsión de disminuciones de visibilidad. Temperatura 2°C. Punto de rocío -1°C. QNH 1023 HPa.

METAR LEVS 140930Z VRB02KT 9000 NSC 03/M00 Q1023 =

METAR de Cuatro Vientos del día 14 a las 9:30 Z. Viento variable con 2 kt de intensidad. Visibilidad de 9000 m, sin previsión de disminuciones de visibilidad. Temperatura 3°C. Punto de rocío 0°C. QNH 1023 HPa.

TAF LEVS 140800Z 1409/1418 VRB04KT 9999 SCT020 PROB30 TEMPO 1409/1418 BKN012 PROB30 TEMPO 1412/1418 20010KT=

TAFOR de Cuatro Vientos del día 14 a las 8:00 Z. Válido desde las 9:00 Z del día 14 hasta las 18:00 Z del día 14. Viento variable de 4 kt. Visibilidad más de 10 km. Nubes dispersas a 2000 ft. Probabilidad del 30% de cielo muy nuboso temporalmente entre las 09:00 Z y las 18:00 Z del día 14. Probabilidad del 30% de que temporalmente entre las 12:00 Z y las 18:00 Z del día 14 haya viento de 10 kt procedencia 200°.

1.8. Ayudas para la navegación

No aplicable.

1.9. Comunicaciones

Durante el vuelo la aeronave estuvo en contacto con la torre de control del aeropuerto de Cuatro Vientos.

El piloto no declaró emergencia durante el vuelo.

Una vez fuera de la aeronave el piloto llamó a la oficina ARO del aeropuerto de Cuatro Vientos para comunicar el suceso y activar las actuaciones correspondientes.

1.10. Información de aeródromo

No aplicable.

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no estaba equipada con registrador de datos de vuelo o de voz. La reglamentación aeronáutica pertinente no exige instalar ningún tipo de registrador para este tipo de aeronave.

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

La aeronave se encontró en posición invertida en un campo de labor en el término municipal de Villamanta (Madrid), en las coordenadas 40°15'42,48" N 004°6'38,991" O.

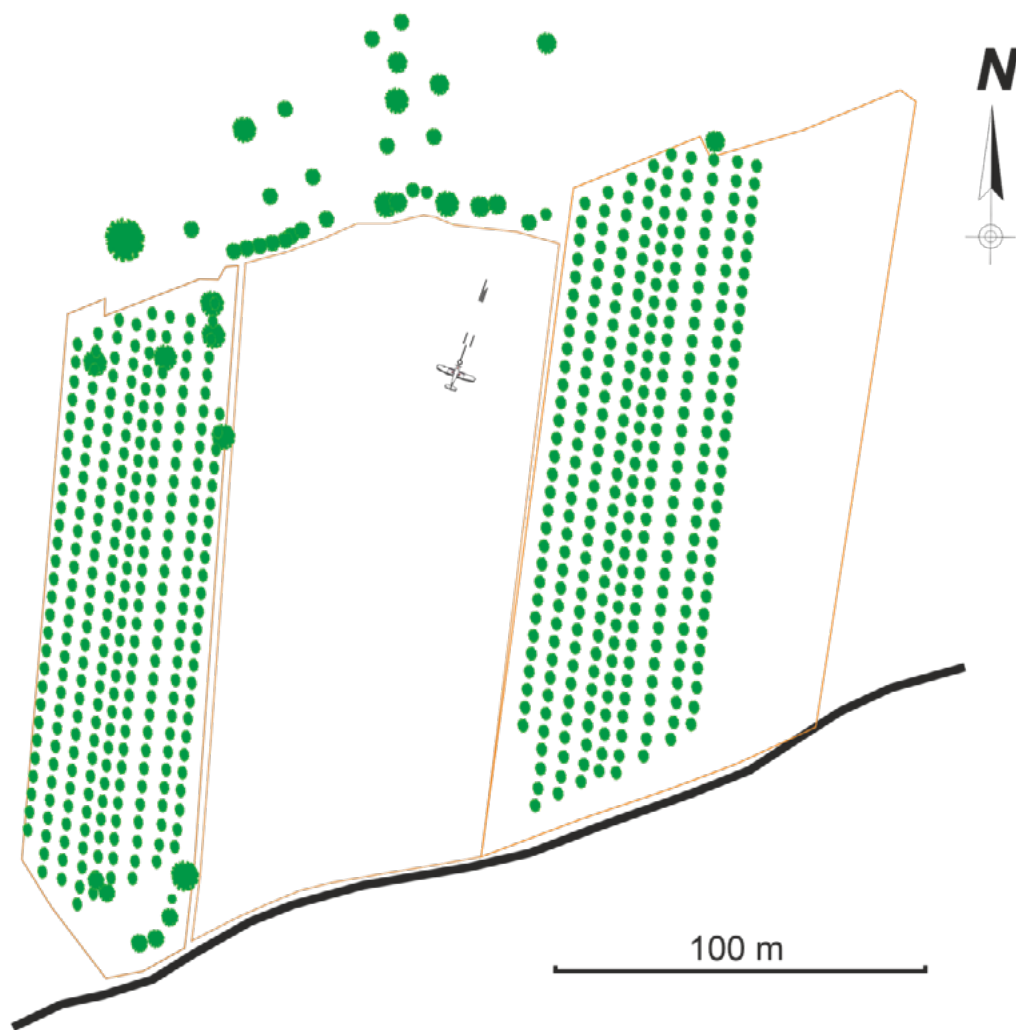


Fig. nº 2.- Croquis de zona de aterrizaje

El campo, de planta rectangular, tenía una longitud de aproximadamente 175 m, y estaba limitado en sus extremos, primero y según el sentido de la toma, por una vaguada formada por su intersección con el campo de pendiente negativa inmediatamente anterior, y al final por un camino rural.

El terreno presentaba pendiente positiva en el sentido de la aproximación y unas condiciones aceptables de compactación para la toma de la aeronave. En su límite con la vaguada destacaba la presencia de vegetación irregular consistente en arbustos medios /altos.

Sobre el terreno se podían distinguir tres huellas paralelas entre sí, desviadas ligeramente a la derecha con respecto a la orientación del campo, separadas 1.7 m entre la huella izquierda (de 3.80 m de longitud) y la huella central (de 3 m de longitud), y 0.9 m entre la central y la huella derecha (de 5.60 m de longitud). El punto de inicio de las huellas se encontraba aproximadamente a 24 m del inicio del campo y se correspondía con el inicio de la huella derecha.

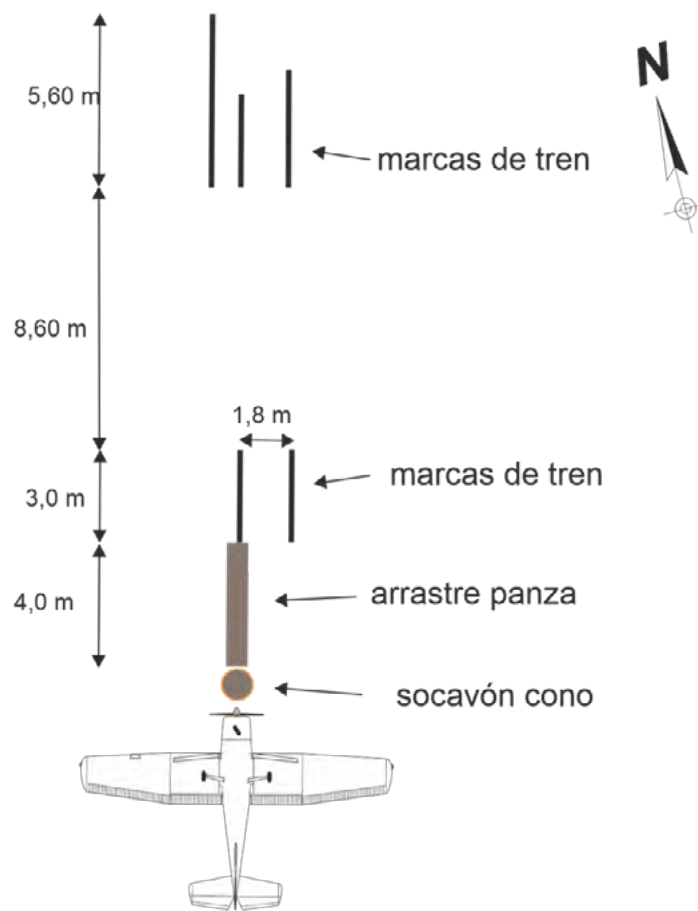


Fig. nº 3.- Detalle de huellas sobre el terreno

A 8.6 m del final de dichas huellas, se podían apreciar dos huellas paralelas, entre sí y con las anteriores, de 3 m de longitud y separadas 1.8 m.

A continuación, se apreciaba una huella paralela a las anteriores de mayor grosor y de 4 m de longitud, que finalizaba con un socavón amplio y poco profundo. Justo a la terminación de las huellas y a un metro de distancia se encontraba la aeronave en posición invertida y con el morro apuntando hacia el origen de las huellas.

En cuanto a la aeronave, se observó que la pata de morro estaba partida a la altura de la bancada, desplazada hacia atrás y ligeramente hacia la izquierda. El tren principal no había sufrido daños de ningún tipo, aunque el estribo situado en la pata izquierda tenía restos de barro.



Fig. nº 4.- Estado final de la aeronave

El cono de la hélice estaba entero y ambas palas se encontraban también enteras, aun que una de ellas estaba doblada hacia la aeronave.

El capó se encontraba abierto ya que los bomberos habían desconectado la batería.

La bancada del motor estaba rota en dos puntos del lado izquierdo, que corresponden a su unión con la pata de morro.

El motor, a pesar de estar invertido, a simple vista no presentaba fugas ni de aceite ni de combustible. Se preservó para su análisis posterior.

La punta del plano derecho tenía un golpe en su borde de ataque, los alerones se movían libremente y el flap estaba desplegado.

El fuselaje se encontraba en buenas condiciones, sin golpe alguno ni por el lado derecho ni por el izquierdo.

El timón de profundidad tampoco tenía daños y se movía libremente.

El timón de dirección estaba doblado en la punta, con la luz de anticollisión clavada en el terreno, desprendida de la aeronave y unida a la misma por los cables.

El plano izquierdo tenía unas arrugas en su parte inferior, justo en la zona de unión con el encastre. El alerón se movía libremente y el flap estaba desplegado.

Dentro de la cabina el master estaba apagado, las magnetos desconectadas y todas las luces apagadas.

La palanca de gases estaba a ralentí y la palanca de mezcla estaba en la posición cortada. El indicador de selección de flap marcaba cero.

1.13. Información médica y patológica

No aplicable.

1.14. Incendio

No hubo incendio.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

Aproximadamente 35 minutos después del suceso se presentaron en el lugar del accidente unidades de la Guardia Civil, una ambulancia básica de asistencia, un helicóptero de bomberos y un helicóptero de emergencias que evacuó al alumno a un hospital.

Los asientos se encontraban en su posición y los cinturones estaban en buenas condiciones. El habitáculo no presentaba deformaciones apreciables, manteniendo su forma, ayudando así a preservar la integridad de los ocupantes.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. Inspección del motor

Se llevó a cabo una revisión en profundidad del motor, que incluyó la inspección de punto de encendido, caja de admisión, filtros, rampas de encendido de las bujías, válvulas de admisión/escape, estanqueidad de los cilindros y comprobación de magnetos. Al no encontrar anomalía alguna, se ha determinado que el estado del motor no fue factor desencadenante de la pérdida de potencia.

1.16.2. Testimonio de los miembros de la tripulación

Se ha podido contar con el testimonio de los miembros de la tripulación, y de sus manifestaciones se pueden resaltar las siguientes consideraciones:

- Se había programado un vuelo de instrucción local que constaba de realización de vuelo recto y nivelado, repasando especialmente el uso del compensador.
- El alumno, a las 8:30 h, estaba en la oficina ARO haciendo el Plan de vuelo, consultando NOTAM y la información meteorológica.
- A las 9:00 h se realizó el chequeo prevuelo comprobando superficies (tuvo que eliminarse la escarcha existente en ventanas y planos), drenando planos, comprobando aceite y drenando motor. Se realizó el repostaje de combustible, la comprobación posterior de los tapones y se drenó nuevamente. No se observó agua en ningún punto de drenaje.
- Puesta en marcha a las 9:20 h. Después de escuchar el ATIS, y como la temperatura del motor estaba todavía baja esperaron un poco y luego llamaron a Torre que los dirigió al punto de espera de la pista 27 por A4. Había varios tráficos antes, así que estuvieron esperando alrededor de veinte minutos, que aprovecharon para repasar los *briefings* de despegue y emergencias. Posteriormente, ya en el punto de espera y con temperatura adecuada, se realizó la prueba de motor manteniéndose parámetros correctos.
- A las 9:45 h son autorizados a despegar por la pista 27, y tras el punto W procedieron a Sevilla la Nueva en ascenso a 3500 ft. Posteriormente, continuaron hacia Aldea del Fresno manteniendo altitud ya que otros tráficos notificaron situación en la zona a 4000 y 4500 ft.
- Poco antes de alcanzar Aldea del Fresno el alumno se percató de que había perdido 100 ft de altura por lo que decidió añadir potencia para recuperarlos. Fue entonces cuando se dieron cuenta de que habían perdido potencia ya que no pasaban de 2100 rpm y además se escuchaban ya detonaciones, manteniendo línea de vuelo, pero a una velocidad más baja.
- En ese momento el instructor tomó el control de la aeronave decidiendo volver, a la vez que ponía calefacción al carburador.
- Comunicaron a la compañía, en la frecuencia aire-aire, que tenían un problema y que necesitaban aterrizar y ellos mismos fueron los que informaron a Torre de Cuatro Vientos. Momentos después, y al ver que no podrían llegar a LECU, pusieron rumbo al aeródromo de Casarrubios para una larga final a la pista 08.

- Durante ese tramo, la aeronave vibraba mucho y el motor experimentó una segunda pérdida de potencia de 2100 a 1500 rpm imposibilitando mantener la línea de vuelo, por lo que el instructor mantuvo velocidad de planeo de 55/60 kt y decidió buscar un terreno lo más apropiado posible para realizar un aterrizaje de emergencia, a pesar de lo accidentado de la zona y la presencia de líneas eléctricas.

Seleccionó 7500 en el transpondedor y en un principio activó *full flaps* aunque al ver que estaban bajos los quitó. Dado que se estaban quedando muy cortos de velocidad, 55/50 kt, a una altitud de 2600 ft, quitó la calefacción al carburador para obtener así un aporte extra de potencia que les ayudase a alcanzar el terreno seleccionado.

- Previo a la toma aseguró cabina, según procedimiento del manual, y por seguridad evito poner flaps, ya que su altura sobre los obstáculos previos al terreno elegido era excesivamente baja, así como la velocidad de 50 kt. La velocidad indicada en el momento del impacto a las 10:10 h era de 40/45 kt.
- Tras el impacto, el instructor se desabrochó el arnés, salió de la aeronave y ayudó al alumno a salir.

Posteriormente a las 10:14 h llamó a la oficina ARO de Cuatro Vientos para activar el protocolo y facilitar las coordenadas para los equipos de rescate.

Al ver que la aeronave no tenía fuego, humo... volvieron a recoger los documentos del avión, los maletines y el botiquín.

1.17. Información sobre organización y gestión

No aplicable.

1.18. Información adicional

1.18.1. Formación de hielo en el carburador

Aparte de la acumulación de hielo por impacto en los elementos del sistema de admisión que están a/o por debajo de 0°C, también es frecuente la formación de hielo en el sistema de inducción del carburador, incluida la válvula de mariposa.

En el sistema de inducción del carburador se origina un enfriamiento, debido, por una parte, al proceso de vaporización del combustible (absorbe calor del aire disminuyendo su temperatura), y por otra, a la disminución de la temperatura por el efecto Venturi, como consecuencia del aumento de la velocidad del aire y la consecuente disminución de la presión.

La temperatura puede llegar a caer hasta 30° por debajo de la del aire de entrada. Si la temperatura en el carburador cae por debajo de 0°C, bajo ciertas condiciones atmosféricas de humedad, las partículas de agua contenidas en el aire de entrada se precipitan en forma de hielo, habitualmente en las paredes del carburador cercanas al orificio de salida del combustible y en la válvula de mariposa.

La acumulación de hielo, incluso en cantidades mínimas, puede restringir la entrada de aire al carburador o la salida del combustible y provocar una pérdida de potencia, o incluso si no se corrige a tiempo una parada de motor.

El efecto que produce la presencia de hielo en el carburador, en un motor de hélice de paso fijo, se manifiesta con la disminución paulatina de las revoluciones del motor, seguido de un funcionamiento bronco y finalmente con la parada del motor.

1.18.2. Procedimiento de aterrizaje de emergencia sin potencia de motor

El *Manual de vuelo* de la aeronave, en su apartado de Procedimientos de emergencia, establece que para el aterrizaje de emergencia sin potencia han de seguirse los siguientes pasos:

- Velocidad 65 kt (flaps UP), 57 kt (flaps DOWN)
- Cortar mezcla
- Válvula de corte de combustible- OFF,
- Interruptor de encendido- OFF
- Flaps- Según se requiera (recomendado 40°)
- Interruptor Master - OFF
- Puertas- Desbloqueadas a la toma
- Toma- Cola ligeramente baja
- Frenos- Aplicar fuertemente

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No aplicable.

2. ANÁLISIS

2.1. Aspectos generales

Según la documentación aportada, los miembros de la tripulación se encontraban en posesión de las licencias y certificado médico pertinentes para el vuelo.

La aeronave también disponía de la documentación correspondiente para la realización del vuelo.

El peso al despegue de la aeronave estaba dentro de los límites operacionales del *Manual de vuelo* de la aeronave.

2.2. De las condiciones meteorológicas

Los datos registrados en distintas estaciones meteorológicas de la zona, muestran unas condiciones meteorológicas no limitativas para el vuelo.

2.3. De los restos

La aeronave describió una trayectoria de aproximación ligeramente desviada a la derecha con respecto a la orientación del campo, para evitar sobrevolar la vegetación más alta existente al inicio del mismo y así poder aprovechar la máxima distancia para la rodadura.

Las huellas existentes sobre el terreno se corresponden con las marcas dejadas por el tren de aterrizaje, de manera que primero tocó con la pata derecha del tren principal rodando 1.8 m hasta tocar también con la rueda izquierda del tren principal y con la pata de morro.

Después de haber rodado durante tres metros con todo el tren de aterrizaje, la ausencia de huellas indica que la aeronave volvió al aire por espacio de 8.60 m.

Posteriormente volvió a contactar con el terreno, esta vez primero con la pata de morro y luego con la izquierda, rodando durante tres metros, hasta que se observa una huella gruesa de 4 m de longitud, originada por el arrastre de la parte inferior de la aeronave, como consecuencia del colapso de la pata de morro.

A continuación, se observaba un socavón consecuencia del clavado del buje de la hélice en el terreno en el momento del capotaje de la aeronave.

Por tanto, se puede determinar que la toma no resultó adecuada ya que, aunque en un principio la aeronave tomó con el tren principal y dejó caer la rueda de morro unos metros más adelante, posteriormente rebotó y se fue de nuevo al aire (que resultaría

congruente con un contacto con el terreno a velocidad excesiva). Posteriormente, al establecer contacto de nuevo con el terreno lo hizo en una situación no estable puesto que el contacto inicial se estableció con la pata de morro que finalmente colapsó, y con la pata izquierda, lo que denota una actitud inadecuada de la aeronave.

El hecho de haber rebotado e irse al aire pudo haber inducido al piloto a actuar sobre los mandos en un intento por que la aeronave volviese a tierra propiciando una actitud de ligero morro abajo.

Las palas de la hélice se encontraban enteras, aunque una de ellas doblada hacia atrás, lo que es indicativo de entrada sin potencia y flexión por el contacto de la pala contra el terreno.

Las escasas deformaciones encontradas en el timón de dirección (que estaba doblado en la punta) y en los planos (arrugas en el izquierdo y golpe en borde de ataque de plano derecho), fueron a consecuencia del impacto contra el terreno.

2.4. Del estado del motor

A tenor de los resultados obtenidos durante la inspección del motor, se puede afirmar que su estado no influyó en el comportamiento anómalo del motor.

2.5. De la operación

El vuelo transcurría a una altitud de 3500 ft con total normalidad hasta que el piloto observó una pérdida de potencia que no se pudo volver a recuperar.

La pérdida de potencia de un motor se puede deber a diversos factores, entre otros la falta de combustible o el mal funcionamiento del motor, de las magnetos o problemas con el circuito de combustible.

Atendiendo a la documentación aportada y según el propio testimonio de los miembros de la tripulación, la aeronave había sido repostada antes de iniciar el vuelo.

Como se ha indicado en el punto anterior, durante la inspección en detalle del motor y de las magnetos, no se ha podido establecer una relación de causalidad entre su estado y un funcionamiento anómalo del motor.

El último factor que quedaría es la falta de aire en el carburador. La acumulación de hielo puede obstruir la entrada de aire al carburador o la salida de combustible, y provocar una pérdida de potencia o una parada de motor.

Las dos condiciones más importantes a tener presentes en cuanto a la posible formación

de hielo en el carburador son la temperatura del aire y su humedad relativa. La temperatura del aire ambiente es importante, pero no es indispensable que esté por debajo de 0°C o cercana al punto de congelación, se puede producir congelación incluso en un ambiente relativamente caluroso (entre -5°C y 30°C).

La humedad relativa es el factor más importante, considerándose posible la formación de hielo en el carburador con valores tan bajos como un 30% de humedad.

Cuanto mayor sea el contenido de agua en la atmósfera, mayor es el riesgo de generación de hielo en el carburador. En días secos o cuando la temperatura está muy por debajo del punto de congelación, la humedad del aire no suele generar hielo en el carburador, pero si la temperatura está entre -5°C y 30°C y la humedad relativa es alta, se deben tomar las precauciones necesarias para evitar su formación.

Según los datos meteorológicos registrados en el METAR del aeropuerto de Cuatro Vientos en el momento del accidente, la temperatura ambiente era de 2°C y la temperatura de rocío era de -1°C. Se puede ver en el siguiente gráfico que las condiciones existentes eran propensas para la formación de hielo en el carburador.

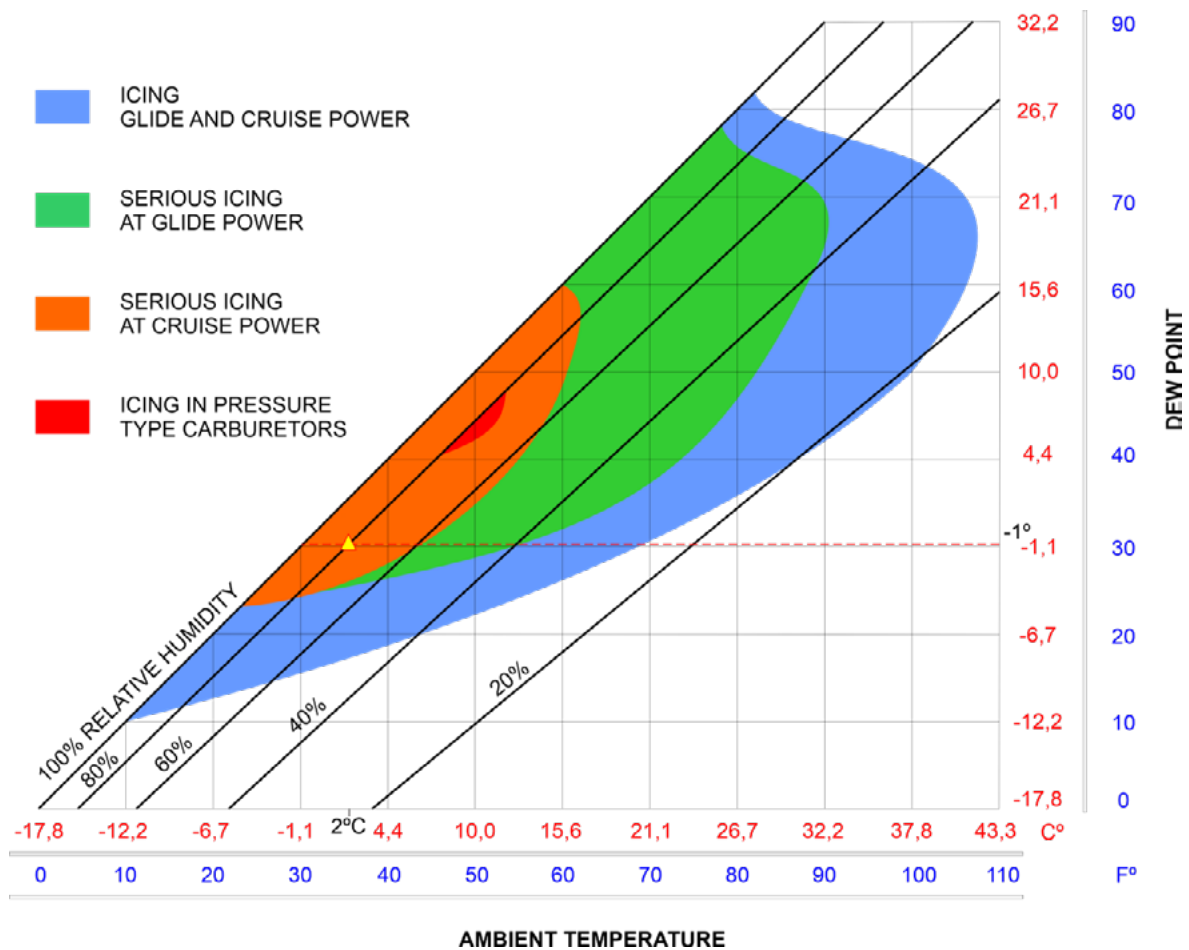


Fig. nº 5- Tabla de probabilidad de presencia de hielo en el carburador

Podemos observar también que, si trasladamos los datos de las estaciones meteorológicas más cercanas mencionadas en el informe de AEMET, que arrojan temperaturas de 0°C Y -1°C, y humedades relativas entre el 89% y el 95%, siempre acabamos en la zona de posibilidad de engelamiento fuerte con potencia de crucero.

Para impedir la formación de hielo en el carburador o para eliminar el que se haya podido formar, los carburadores están equipados con calefactores (*carburetor heat*). Al seleccionar la calefacción al carburador el piloto cambia la entrada de aire desde el conducto normal (con filtro) a otra toma (sin filtro) que sirviéndose del calor del colector de escape calienta el aire. Este aire caliente debe derretir el hielo del carburador y mantener la temperatura en el mismo por encima del punto de congelación.

El instructor indicó que, cuando notaron la caída de revoluciones inicial de 2300 rpm a 2100 rpm procedió a poner calefacción al carburador, en previsión de la formación de hielo, pero dada la baja altura a la que se encontraban, la rapidez con la que perdían más potencia y altura, y lo accidentado de la zona, motivó que finalmente decidiera volver a quitar la calefacción al carburador para obtener un extra de potencia que les permitiese alcanzar el campo seleccionado.

Por tanto, el piloto, en su intento de restablecer la potencia, puso la calefacción al carburador, y al ver que la recuperación no era inmediata, la quitó pensando que esta medida no resolvería el problema con la premura necesaria dado el escaso margen con el terreno y lo inminente de la toma.

Obviamente, el no poder mantener por tiempo prolongado la calefacción al carburador motivó que no diese tiempo para modificar favorablemente la situación.

Es posible que el piloto no fuera consciente de que las condiciones meteorológicas existentes ese día eran idóneas para la formación de hielo, lo que hubiera podido evitar el accidente si durante todo el crucero hubiera llevado puesta la calefacción al carburador.

Por otra parte, el piloto indicó que, dada la escasa altura sobre los obstáculos existentes en la zona previa al terreno elegido y la baja velocidad indicada, evitó poner flaps para no comprometer así la posibilidad de alcanzar el campo, ya que de no conseguirlo las consecuencias hubieran podido ser de carácter más grave.

Por tanto, llegó un momento en que el margen de actuación por parte del piloto se vio limitado por lo comprometido de la situación.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

El piloto se encontraba en posesión de la licencia de vuelo y certificado médico pertinentes para el vuelo.

La aeronave disponía de la documentación correspondiente para la realización del vuelo.

Las condiciones meteorológicas no eran limitativas para el vuelo visual.

La aeronave estuvo volando en una zona de engelamiento fuerte con potencia de crucero.

El piloto realizó el procedimiento de emergencia.

3.2. Causas/factores contribuyentes

Se considera que el accidente sobrevino como consecuencia de la realización de una toma de emergencia fuera de campo, con motivo de la pérdida de potencia del motor. Se consideran factores contribuyentes la incorrecta preparación del vuelo y el hecho de que el piloto no llevara conectada la calefacción al carburador volando en condiciones de engelamiento.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Ninguna.

5. APÉNDICES

Ninguno.