

CIAIAC

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

Informe técnico IN-056/2019

Incidente ocurrido el día 16 de
noviembre de 2019,
a la aeronave Valentín
Taifun-17-E, matrícula EC-DZU,
en el aeropuerto de Zaragoza
(Zaragoza)



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: 796-20-103-3

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

Advertencia	2
Abreviaturas	4
Sinopsis	5
1. INFORMACIÓN FACTUAL.....	7
1.1. Antecedentes del vuelo.....	7
1.2. Lesiones personales.....	7
1.3. Daños a la aeronave	7
1.4. Otros daños	8
1.5. Información sobre el personal.....	8
1.6. Información sobre la aeronave	9
1.7. Información meteorológica.....	10
1.8. Ayudas para la navegación	10
1.9. Comunicaciones.....	10
1.10. Información de aeródromo.....	10
1.11. Registradores de vuelo	11
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto	11
1.13. Información médica y patológica	12
1.14. Incendio	12
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia.....	12
1.16. Ensayos e investigaciones.....	12
1.17. Información sobre organización y gestión.....	14
1.18. Información adicional.....	14
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces.....	16
2. ANÁLISIS	17
2.1. Análisis de la situación meteorológica del día del incidente y su influencia en las prestaciones del motor de la aeronave	17
2.2. Análisis de la operación de aproximación de la aeronave	19
3. CONCLUSIONES	20
3.1. Constataciones	20
3.2. Causas/factores contribuyentes.....	20
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	21

Abreviaturas

° ' "	Grado(s), minuto(s) y segundo(s) sexagesimal(es)
°C	Grado(s) centígrado(s)
AERO TOW	Remolque aéreo
ATC	Control de tránsito aéreo
CEOPS	Centro de operaciones del aeropuerto
cm	Centímetro(s)
CTR	Zona de control
E	Punto de notificación VFR (Villamayor de Gállego)
ft	Pie(s)
h	Hora(s)
hPa	Hectopascal
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
km/h	Kilómetro(s)/hora
kt	Nudo(s)
LAPL	Licencia de piloto de aeronaves ligeras
LEZG	Código OACI del aeropuerto de Zaragoza
m	Metros
METAR	Informe meteorológico ordinario de aeródromo (en clave meteorológica aeronáutica)
mm	Milímetro(s)
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
PPL	Licencia de piloto privado
QNH	Reglaje de la subescala del altímetro para obtener la elevación estando en tierra (reglaje de precisión para indicar la elevación por encima del nivel medio del mar)
SAIL	Habilitación planeador/motovelero
SEPL(A)	Habilitación de avión monomotor de pistón terrestre
SPL	Licencia de piloto de planeador
TMG	Habilitación de motovelero de turismo
TWR	Torre de control de aeródromo o control de aeródromo
UTC	Tiempo Universal Coordinado
VFR	Reglas de vuelo visual

Sinopsis

Propietario:	Privado
Operador:	Privado
Aeronave:	Valentín Taifun-17-E, matrícula EC-DZU
Fecha y hora del accidente:	16 de noviembre 2019, 14:20 h ¹
Lugar del accidente:	En el aeropuerto de Zaragoza (Zaragoza)
Personas a bordo:	1, ileso
Tipo de vuelo:	Aviación General - Privado
Fase de vuelo:	Aterrizaje - Carrera de aterrizaje
Tipo de operación:	VFR
Fecha de aprobación:	26 de febrero de 2020

Resumen del suceso

El sábado, 16 de noviembre, el piloto se disponía a realizar un vuelo privado y local desde el aeropuerto de Zaragoza para practicar tomas y despegues.

Durante la aproximación a la pista 30R del aeropuerto de Zaragoza para efectuar una toma y despegue, realizó la lista de comprobación. Esta lista incluye, entre uno de sus puntos, la extensión del tren de aterrizaje. Sin embargo, el piloto decidió retrasar la extensión del tren de aterrizaje hasta encontrarse más próximo a la pista. El piloto, según indicó posteriormente, tomó esta decisión debido a que, dadas las condiciones medioambientales de ese día, la extensión del tren de aterrizaje requería reducir la velocidad de aproximación lo cual podría afectar a las prestaciones del motor de la aeronave.

El piloto olvidó extender el tren de aterrizaje. Durante su desplazamiento por la pista, la hélice y la parte inferior del fuselaje resultaron dañados.

El piloto resultó ileso.

La aeronave resultó con daños menores.

La investigación ha concluido que la causa de este incidente fue el aterrizaje de la

¹ La referencia horaria utilizada en este informe es la hora local. La hora UTC es 1 hora menos.

aeronave sin extender el tren de aterrizaje debido a que el piloto no se adhirió a los procedimientos.

Fue un factor contribuyente el hecho de iniciar el vuelo sin calefactor en el carburador en condiciones de formación de hielo en el carburador.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El sábado, 16 de noviembre, el piloto se disponía a realizar un vuelo privado y local desde el aeropuerto de Zaragoza para practicar tomas y despegues.

Durante la aproximación a la pista 30R del aeropuerto de Zaragoza para efectuar una toma y despegue, realizó la lista de comprobación. Esta lista incluye, entre uno de sus puntos, la extensión del tren de aterrizaje. Sin embargo, el piloto decidió retrasar la extensión del tren de aterrizaje hasta encontrarse más próximo a la pista. El piloto, según indicó posteriormente, tomó esta decisión debido a que, dadas las condiciones medioambientales de ese día, la extensión del tren de aterrizaje requería reducir la velocidad de aproximación lo cual podría afectar a las prestaciones del motor de la aeronave.

El piloto olvidó extender el tren de aterrizaje. Durante su desplazamiento por la pista, la hélice y la parte inferior del fuselaje resultaron dañados.

El piloto resultó ileso.

La aeronave resultó con daños menores.

1.2. Lesiones personales

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

1.3. Daños a la aeronave

La hélice y la parte inferior del fuselaje resultaron dañados durante el desplazamiento de la aeronave por la pista.

En concreto, en la parte inferior central del fuselaje, justo detrás de las compuertas del tren de aterrizaje posterior, se observaban signos de erosión en la fibra de vidrio en un área de unos 80x80 cm. Dentro de esta área se localizaba otra, de unos 40x40 cm, en la cual las dos primeras capas de fibra de vidrio habían quedado destruidas dejando al descubierto el *foam* de 8 mm que recubre en su totalidad el casco. El *foam* solamente tenía una erosión superficial y el propietario de la aeronave estimaba que en la zona central podrían haberse erosionado unos 4 mm entre *gelcoat*, fibra de vidrio y *foam*.

En la parte inferior del fuselaje que afecta a las puertas del tren de aterrizaje se apreciaban arañazos en el acabado de *gelcoat* y daños leves en la fibra.

Las puntas de la hélice estaban rotas faltando unos 10 centímetros de material que se ha astillado al ser una composición de madera y fibra. No presentaba daños ni en el cono ni en el motor ni en el sistema de accionamiento del paso variable.

1.4. Otros daños

No hubo otros daños.

1.5. Información sobre el personal

La aeronave involucrada en el incidente está categorizada como motovelero de turismo (o TMG) y para poder pilotarla se requiere o bien una licencia de piloto privado (PPL) con habilitación TMG o bien una licencia de piloto de planeador (SPL) con habilitación TMG.

El piloto involucrado en el incidente, de nacionalidad española y 48 años de edad, contaba con:

- Una licencia de piloto de planeador (SPL) desde el 9 de junio del 2008 con habilitaciones: SAIL (planeadores/motoveleros) AERO TOW (remolque aéreo) y TMG sin fecha de caducidad, y
- una licencia de piloto privado PPL(A) desde el 7 de mayo de 2015, con habilitaciones TMG² (motovelero de turismo) y habilitación SEPL(A) que caduca el 31 de mayo del 2021.

Disponía del certificado médico de Clase 2 válido hasta el 17 de abril del 2020 y de LAPL válido hasta el 17 de abril del 2021.

La experiencia del piloto era la siguiente:

- Horas totales de vuelo en velero 103:57 h.
- Horas totales de vuelo en motoveleros TMG 126:00 h. De las cuales, 107:15 h han sido voladas en la aeronave involucrada en el incidente.
- El total de experiencia en vuelo es de 269:32 h.

² Según el requisito FCL.740.A, en su letra b). punto 2. Cuando los solicitantes sean titulares tanto de una habilitación de clase avión monomotor de pistón-tierra y una habilitación TMG, podrán completar los requisitos establecidos en el punto 1 en cualquiera de las clases, o en una combinación de ambas, y lograr la revalidación en ambas habilitaciones.

1.6. Información sobre la aeronave

La aeronave Valentín Taifun-17-E, con matrícula EC-DZU y número de serie 1060 fue construida en el año 1985 y matriculada en el Registro de Matrícula de Aeronaves español el 2 de octubre de 1986. El 25 de enero del 2011 el Registro de Matrícula de Aeronaves español expidió un nuevo certificado de matrícula a nombre del propietario actual, siendo el estacionamiento habitual de la aeronave el aeropuerto de Huesca. La aeronave estaba equipada con un motor Limbach L-2000-EB1B.

El peso en vacío de la aeronave era de 627 kg y el peso máximo al despegue de 820 kg.

La aeronave disponía de un certificado de aeronavegabilidad con la categoría motovelero semiacrobática, expedido el 22 de mayo de 2014 por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, y de un certificado de revisión de la aeronavegabilidad con validez hasta el 31 de octubre del 2020.

El 1 de noviembre del 2019, cuando se emitió el certificado de revisión de la aeronavegabilidad, la aeronave contaba con 818 h de vuelo.

Se incluye a continuación una fotografía de los instrumentos de la cabina.



Ilustración 1: Panel de instrumentos de la aeronave

1.7. Información meteorológica

En el momento del incidente el METAR del aeropuerto de Zaragoza era el siguiente:

METAR LEZG 161330Z 27007KT 240V300 9999 BKN060 BKN070 11/02 Q1012

Con lo cual:

- La intensidad del viento era 7 nudos y su dirección era 270°, aunque variable entre 240° y 300°.
- La visibilidad era superior a los 10 Km, aunque muy nuboso con una primera capa muy nubosa, siendo la altura de la base de las nubes de 6000 ft, y una segunda capa muy nubosa, estando la altura de la base de las nubes en 7000 ft.
- La temperatura era 11 °C y el punto de rocío era 2 °C.
- El QNH era 1012 hPa.

1.8. Ayudas para la navegación

No se dispone de ayudas para la navegación en este tipo de vuelos.

1.9. Comunicaciones

Para el análisis de este incidente se ha considerado que no era necesario examinar las posibles comunicaciones con los controladores de la torre de control del aeropuerto de Zaragoza.

1.10. Información de aeródromo

La aeronave se encontraba aterrizando en el aeropuerto de Zaragoza (LEZG), situado a 10 km al Noroeste de la ciudad de Zaragoza, tras realizar un vuelo local.

La elevación del aeropuerto son 263 m, que equivale a 862 ft.

El aeropuerto dispone de dos pistas, cuyas orientaciones son 12L/30L y 12R/30R, siendo la primera de uso exclusivo militar. Las dimensiones de la pista 30R, por la que aterrizó la aeronave involucrada en el incidente, son 3032 m de longitud y 45 m de ancho.

Los daños en la aeronave se concentraron en la hélice y en la parte inferior del fuselaje. En la siguiente fotografía se muestra cómo quedó la aeronave tras el incidente.



Ilustración 3: Situación de la aeronave tras el incidente

1.13. Información médica y patológica

No hay constancia que factores fisiológicos o incapacidades pudiesen haber afectado a la actuación del piloto.

1.14. Incendio

No se produjo incendio.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

El piloto resultó ileso.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. Declaración del piloto.

Sobre las 11:00 h local, se desplazó al aeropuerto, tras verificar la previsión meteorológica, con la intención de realizar un vuelo de familiarización con el motoplano de su propiedad. El objetivo era realizar un vuelo local de entrenamiento y de ser autorizado por ATC, realizar alguna toma y despegue.

Realizó la revisión prevuelo, revisó la lista de procedimientos a bordo y dedicó un largo rato a familiarizarse con la cabina dado que desde el 23 de junio del 2018 no había realizado ningún vuelo con el motoplano.

Con el avión listo para volar, consultó de nuevo la previsión meteorológica verificando que las condiciones meteorológicas no eran limitativas para este tipo de vuelo y solicitó,

mediante llamada telefónica a la oficina CEOPS del aeropuerto, la presentación de un plan de vuelo para efectuar un vuelo local de una hora y treinta minutos y la autorización para tomas y despegues.

Sobre las 13:25 h recibió autorización para despegar con salida inicial del CTR por el punto E. Llegando al punto E, fue autorizado a realizar maniobras al norte del punto E a 3000 ft. Como la temperatura exterior era de unos 3 °C, prestó especial atención a la temperatura del motor³. Dadas las características del motor, ajustó su régimen y reguló la trampilla de ventilación para mantener un adecuado régimen de temperatura y presión, evitando que se enfriase demasiado.

Sobre las 14:07 h contactó con la TWR de Zaragoza desde punto E para incorporarse al circuito de aeródromo. Procedió como había sido autorizado directo a viento en cola derecha de la pista 30R y antes de llegar a incorporarse le autorizaron y recortó el circuito entrando directamente en base derecha 30R. Establecido en una amplia base derecha le autorizan para efectuar una toma y despegue. A 2000 ft, que es la altitud del circuito de tránsito, inició el descenso con flaps +8 y reduciendo los gases.

Consciente de que no debía permitir que el motor se enfriase demasiado en el descenso para afrontar de inmediato el despegue tras la toma, inició la lista de comprobación de aproximación (velocidad < 120 km/h, cerrar trampilla ventilación motor, flap +15...). Uno de los puntos de la lista era extender el tren de aterrizaje, pero consideró que el campo aún quedaba muy lejos (unos 5 km de tramo final) y que abrir las trampillas del tren limitaba por procedimiento la velocidad máxima a 120 km/h, lo cual le obligaba a reducir mucho el régimen del motor durante largo tiempo y que se enfriara en exceso. Por todo ello decidió demorar la extensión del tren de aterrizaje.

Se estableció en final y continuó el descenso manteniendo una velocidad de 130 km/h y el régimen del motor sobre las 2200 revoluciones por minuto.

A la vista de la manga de viento del aeropuerto, corrigió la trayectoria y ajustó la velocidad a unos 110 km/h, ligeramente por encima de la velocidad óptima para tomar, a fin de minimizar el efecto de una posible racha. Puso gases al ralentí. Consideró que no era necesario sacar los aerofrenos.

Prosiguió el descenso y aterrizó perfectamente centrado en la pista, con la actitud de morro adecuada, ligeramente alta, realizando una toma suave y sin ningún tipo de desplome, al estilo de como lo hace con los planeadores en los que empezó a volar en 2006. Se deslizó por la pista unos 150 metros sin ser consciente de que el tren de aterrizaje estaba sin extender. Cuando casi estaba detenido, el morro descendió levemente e impactó la punta de la hélice en el suelo.

³ La temperatura del motor siempre es una preocupación en este tipo de motores, ya que al ser refrigerados por aire el piloto ha de adaptar la apertura de la trampilla de ventilación en cada fase de vuelo, en función de la temperatura exterior, de la velocidad y del nivel de potencia exigido.

Al darse cuenta de lo sucedido, cortó combustible, abrió la cabina y generó una llamada "mayday" a la torre de control informando que estaba en pista, que se encontraba bien y que necesitaba asistencia para salir de ella. Como llevaba cerca de 60 litros de combustible en los depósitos se apresuró a cortar el máster y alejarse del avión a la espera de asistencia. No tuvo ningún daño personal.

Añadió que al no ser preciso sacar los aerofrenos en final no se activó la señal que avisa si el tren se encuentra retraído. Por lo que no hubo oportunidad de enmendar el olvido.

Estima que lo ocurrido se debe evidentemente a no haberse ceñido rigurosamente a la lista de comprobación en el momento adecuado y al consiguiente olvido en la extensión del tren de aterrizaje. Parece evidente que debería haber reducido la velocidad, haber sacado el tren de aterrizaje y haber mantenido la temperatura del motor incrementando la potencia y ajustando con flaps y aplicando finalmente aerofrenos si hubiera sido necesario.

Añadió que en la cabina siempre hay señalización del estado del tren de aterrizaje mediante una luz roja si el tren esta replegado y una luz verde si el tren está desplegado. Para ello se hace uso de un microinterruptor colocado en el tren posterior derecho.

Además, indicó que hay un sistema de aviso sonoro asociado al desbloqueo de los aerofrenos si el tren de aterrizaje está replegado. En los veleros se pueden activar los aerofrenos en cualquier momento para perder altura o aumentar el régimen de descenso perdiendo coeficiente de planeo, pero es habitual utilizarlos para ajustar la senda de descenso en la aproximación final, si fuese necesario. En su caso la senda de descenso era la adecuada y la longitud de pista suficiente, por lo que no fue necesario desbloquear los aerofrenos para ajusta la toma.

1.17. Información sobre organización y gestión

No aplicable.

1.18. Información adicional

1.18.1. Manual de operación del fabricante de la aeronave

El *Manual de operación* del fabricante, indica en el apartado dedicado a la aproximación lo siguiente:

"El tren de aterrizaje debe bajarse, a más tardar, durante la aproximación, cuando los flaps están extendidos +15° y la velocidad es inferior a 65 nudos (120 km/h).

Compruebe el indicador del tren de aterrizaje	hacia abajo
Bomba de combustible eléctrica	encendida
Ajuste de la hélice	TAKE OFF

La velocidad de aproximación correcta es 54 nudos (100 km/h). El ángulo de descenso se ajusta mediante el uso de los aerofrenos... Las aproximaciones con gran ángulo de descenso requieren un ajuste de flaps de + 30°...”

1.18.2. Manual de operación del fabricante del motor

El fabricante del motor en su *Manual de Operación* ha dedicado un apartado a la “Operación a baja temperatura ambiente”. En el cual proporciona los siguientes consejos:

En general, el mantenimiento del motor debe realizarse antes del comienzo de la temporada de frío. Además, los siguientes consejos para el funcionamiento a temperaturas ambiente extremadamente bajas deberían tenerse en cuenta:

Sistema de combustible

A temperaturas entre - 5 ° C y + 20 ° C, especialmente en condiciones de alta humedad, es posible la formación de hielo en el carburador. En esas condiciones, controle la velocidad del motor continuamente y encienda, si fuese necesario, la calefacción del carburador.

Si no dispone de calentador del carburador, le recomendamos encarecidamente instalar uno. Por favor contacte con el fabricante de su avión para obtener información.

Sistema eléctrico

A bajas temperaturas ambientales, se reduce la capacidad de la batería de arranque pudiendo dar lugar a problemas de arranque.

Verifique todas las conexiones del cableado en el sistema de encendido y límpielas si fuese necesario. Los terminales oxidados provocan caídas de voltaje y, por lo tanto, problemas de arranque.

Ventilación del cárter

A bajas temperaturas ambientales y alta humedad, se puede producir saponificación en el domo y en la línea de ventilación. Asegúrese, mediante inspecciones, de que esto no pueda ocurrir; ya que el bloqueo total podría causar por sobrepresión la filtración del aceite del motor a través de las zonas selladas. Esto daría lugar a grandes pérdidas de aceite y posiblemente a la destrucción del motor.

Aceite de motor

Tras planear largo tiempo (con el motor parado), tenga en cuenta que la viscosidad del aceite del motor aumenta extremadamente con el motor frío. En casos extremos la viscosidad puede haber aumentado tanto que no sea posible arrancar el motor. Cuando planifique su vuelo, utilice el aceite apropiado. Finalmente, debe arrancar el motor entremedias para calentar nuevamente el aceite del motor.

1.18.3. Consulta al fabricante de la aeronave sobre el aviso acústico en caso de no extender el tren de aterrizaje

Se consultó al fabricante con qué configuraciones de la aeronave sonaba el aviso acústico indicando que el tren de aterrizaje estaba replegado. El fabricante indicó que cuando se extienden los aerofrenos o se ponen los flaps a 30°, estando el tren de aterrizaje replegado, sonaba el aviso acústico.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No aplicable.

2. ANÁLISIS

El sábado, 16 de noviembre, el piloto se disponía a realizar un vuelo privado y local desde el aeropuerto de Zaragoza para practicar tomas y despegues después de un largo tiempo sin volar. Cuando iba a efectuar la primera toma y despegue, el piloto olvidó extraer el tren de aterrizaje y la aeronave tomó sin tren.

Se analiza la situación meteorológica del día del incidente y su influencia en las prestaciones del motor de la aeronave, así como la operación de aproximación de la aeronave.

2.1. Análisis de la situación meteorológica del día del incidente y su influencia en las prestaciones del motor de la aeronave

El fabricante del motor, en su *Manual de Operación*, enumera los problemas que se pueden presentar cuando la temperatura ambiental es baja:

1. Formación de hielo en el carburador,
2. reducción de la capacidad de la batería de arranque,
3. saponificación en el domo y en la línea de ventilación del cárter dando lugar a fugas de aceite por las zonas selladas y en último término destrucción del motor o/e
4. incremento de la viscosidad del aceite dificultando el arranque del motor.

Y recomienda que se preste especial atención a la temperatura del motor. En particular, para evitar la formación de hielo en el carburador, el fabricante pide que se instale un sistema de calefacción en los carburadores.

Para el análisis de la influencia de la situación meteorológica en las prestaciones del motor de la aeronave se ha hecho uso del documento *Formación de Hielo en Motores de Pistón* publicado por AESA⁴. Del cual se ha extraído la gráfica siguiente que relaciona la probabilidad de formación de hielo en el carburador en función de la temperatura ambiente y del punto de rocío, ambas en °C. La gráfica muestra una amplia gama de condiciones ambientales en las que es más probable que se produzca el engelamiento del carburador. En particular muestra que el riesgo de engelamiento es mucho más alto con potencia de descenso.

Teniendo en cuenta que, en el aeropuerto de Zaragoza en el momento del incidente la temperatura era 11 °C y el punto de rocío era 2 °C, la probabilidad de formación de hielo en el carburador en tierra era grave con potencia de descenso y moderada con potencia de crucero.

⁴ AESA ha traducido al castellano y publicado diez folletos de promoción de la seguridad en la Aviación General elaborados por el Equipo Europeo de Seguridad de la Aviación General (EGAST). Además, la FAA ha publicado el documento *Winter Flying Tips - P-8740-24* con un contenido similar.

A la altitud del vuelo la temperatura era de unos 3°C, según observó el piloto cuando se encontraba cerca del punto E del CTR y a 3000 ft de altitud. Por tanto, la probabilidad de formación de hielo en el carburador era grave con cualquier potencia.

Considerando que el piloto descendió a 2000 ft para realizar el circuito de tránsito de aeródromo⁵, la temperatura exterior sería de unos 5°C, considerando que la temperatura se incrementa del orden de 6,5°C al descender 1 kilómetro. Con lo cual, la probabilidad de formación de hielo en el carburador continuaba siendo grave con cualquier potencia.

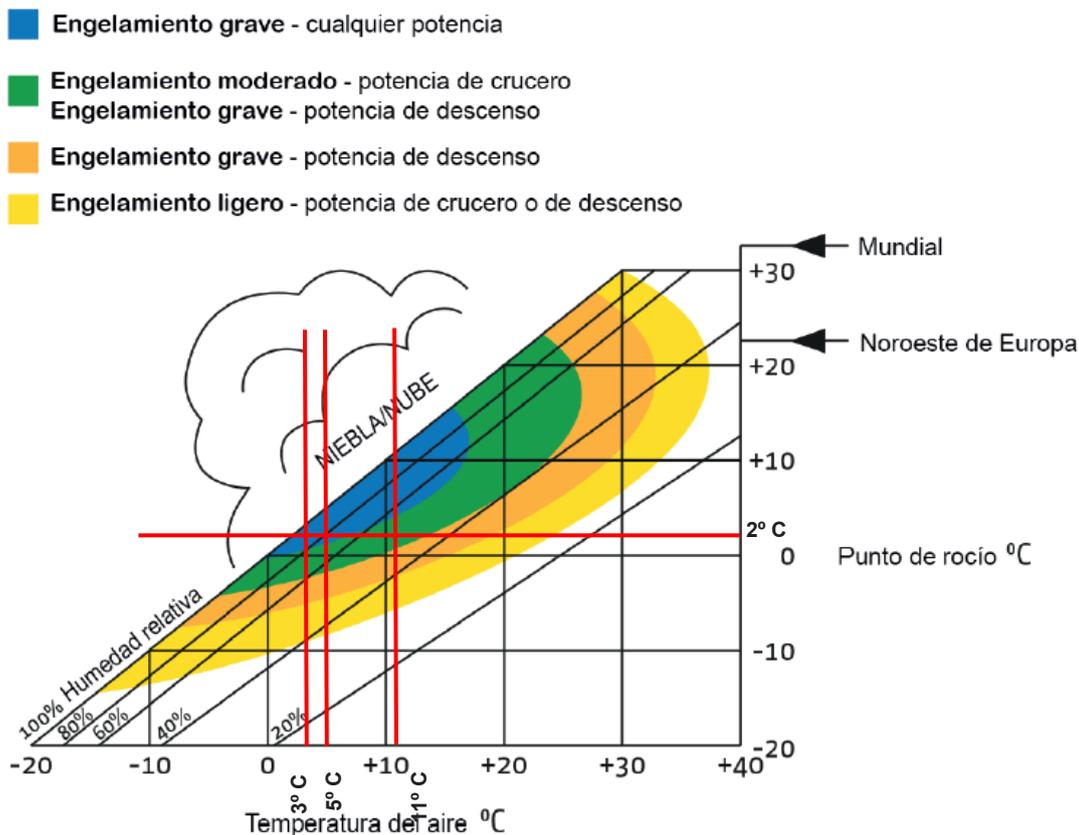


Ilustración 4: Formación de hielo en motores de pistón

El piloto, según indicó, fue consciente durante el vuelo de la necesidad de prevenir la formación de hielo en el sistema de admisión y la proliferación de residuos por combustión incompleta en bujías y válvulas por enfriamiento de los cilindros.

No obstante, se considera que el piloto no debería haber comenzado el vuelo dadas las altas posibilidades de formación de hielo en el carburador, ya que su aeronave carecía del sistema para combatir dicha eventualidad.

⁵ Aunque según las fichas la altitud del circuito para este tipo de aeronaves es de 1500 pies.

2.2. Análisis de la operación de aproximación de la aeronave

El fabricante de la aeronave, en su *Manual de Operación*, recomienda que el tren de aterrizaje se baje, a más tardar, durante la aproximación con los flaps extendidos +15° y la velocidad inferior a 65 nudos (120 km/h). El fabricante también indica en su manual que la velocidad de aproximación correcta es 54 nudos (100 km/h).

El piloto solicitó autorización para realizar una toma y despegue. Lo cual le fue autorizado por el controlador de la torre de control del aeropuerto de Zaragoza. Según su relato, una vez establecido en una amplia base derecha y descendiendo desde una altitud de 2000 ft, inició la lista de comprobación de aproximación. Uno de los puntos de la lista es extender el tren de aterrizaje. Sin embargo, el piloto decidió demorar la extensión del tren de aterrizaje. Como su intención era hacer varias tomas y despegues, consideró que si reducía la velocidad de aproximación tendría que reducir el régimen del motor y, dado que todavía estaba lejos del aeropuerto, el motor podría enfriarse en exceso según su experiencia. Por ello, durante la aproximación, mantuvo cierto nivel de potencia evitando, según su testimonio, que la temperatura de cilindros descendiese por debajo de los límites que le hubiesen impedido pasar a máxima potencia tras la toma.

Se considera que, si bien es cierto que, al pasar de potencia de crucero a potencia de descenso, incrementaría el riesgo de engelamiento del carburador de moderado a grave también es cierto que dado que se encontraba a unos 5 km del aeropuerto y su velocidad era superior a 120 km/h, disponía de unos 2,5 minutos para configurar correctamente la aeronave. Con lo cual, para un piloto que no tenía experiencia de vuelo reciente era un tiempo escaso y no debería de haber demorado la extensión del tren de aterrizaje.

El piloto, según su testimonio, tras establecerse en final, consideró que no era necesario sacar los aerofrenos. Con lo cual, no sonó el aviso acústico cuando el tren de aterrizaje está replegado y se extienden los aerofrenos.

No obstante, está instituido como buena práctica una última comprobación de memoria, una vez establecida la aeronave en final, de que el tren está abajo y el paso de la hélice completamente adelante por si hay que aplicar potencia en el caso de un motor y al aire o una toma y despegue.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

- El piloto tenía su licencia y su certificado médico válidos y en vigor.
- La aeronave tenía toda la documentación en vigor.
- Las condiciones meteorológicas no eran limitativas para este tipo de vuelos.
- El fabricante del motor recomienda, en su *Manual de Operación*, la instalación de un sistema de calefacción en los carburadores para evitar la formación de hielo. La aeronave involucrada en el incidente no disponía de un sistema de calefacción en los carburadores.
- Según la gráfica extraída del documento *Formación de Hielo en Motores de Pistón*, el riesgo de englamamiento del carburador fue grave durante el vuelo.
- El piloto realizó la lista de comprobación de aproximación que incluye la extensión del tren de aterrizaje; no obstante, el piloto decidió no extenderlo en ese momento.
- Una vez establecido en final, el piloto no comprobó de memoria la correcta configuración de la aeronave para la toma.

3.2. Causas/factores contribuyentes

La investigación ha concluido que la causa de este incidente fue el aterrizaje de la aeronave sin extender el tren de aterrizaje debido a que el piloto no se adhirió a los procedimientos.

Fue un factor contribuyente el hecho de iniciar el vuelo sin calefactor en el carburador en condiciones de formación de hielo en el carburador.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Aunque no hay recomendaciones de seguridad, se considera conveniente resaltar que, además de la lista de comprobación de aproximación, es una buena práctica realizar una última comprobación de memoria, una vez establecida la aeronave en final, de que la configuración es la correcta. Esta última comprobación de memoria incluiría la verificación de que el tren de aterrizaje está extendido.

Además se recuerda a los pilotos que planifiquen adecuadamente el vuelo en función de las condiciones meteorológicas existentes utilizando guías como la publicada por AESA.