CIAIAC

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

Informe técnico A-008/2021

Accidente ocurrido a la aeronave CESSNA 172, matrícula EC-FJS, el 19 de marzo de 2021 en Casarrubios del Monte (Toledo, España)

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: 796-22-099-3

Diseño y maquetación: Centro de Publicaciones

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 63 E-mail: ciaiac@mitma.es C/ Fruela, 6
Fax: +34 91 463 55 35 http://www.ciaiac.es 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. 5.6 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 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.

Indice

Abreviaturas 4
Sinopsis 5
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS 6
1.1. Reseña del accidente 6
1.2. Lesiones a personas 6
1.3. Daños sufridos por la aeronave 6
1.4. Otros daños 6
1.5. Información sobre el personal 7
1.6. Información sobre la aeronave 7
1.7. Información meteorológica 11
1.8. Ayudas para la navegación 12
1.9. Comunicaciones 12
1.10. Información de aeródromo 12
1.11. Registradores de vuelo 13
1.12. Información sobre los restos de la aeronave 13
1.13. Información médica y patológica 13
1.14. Incendio 13
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia 13
1.16. Ensayos e investigaciones 14
1.17. Información organizativa y de dirección 20
1.18. Información adicional 20
1.19. Técnicas de investigación especiales 20
2. ANÁLISIS 21
2.1. Consumo de combustible 21
2.2. Formación de hielo en carburador 21
3. CONCLUSIÓN 23
3.1. Constataciones 23
3.2. Causas/Factores contribuyentes 23
4. RECOMENDACIONES 24

Abreviaturas

° ′ ″	Grado(s), minuto(s) y segundo(s) sexagesimal(es)
ºC	Grado(s) centígrado(s)
%	Tanto por ciento
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
ATO	Organización de Formación Aprobada
CPL(A)	Licencia de piloto comercial de avión
CTR	Zona de control
FI	Instructor de vuelo
FL	Nivel de vuelo
ft	Pie
gal	Galón
GPH	Galones por hora
GPS	Sistema de posicionamiento global
h	Hora
HL	Hora local
HP	Caballos de potencia
IR(A)	Habilitación de vuelo instrumental de avión
kg	Kilogramo
km	Kilómetro
kt	Nudos
LECU	Código OACI aeropuerto de Madrid-Cuatro Vientos
LEGT	Código OACI aeropuerto de Getafe
LEZL	Código OACI aeropuerto de Sevilla
m.	Metro
MEP(*land*)	Habilitación de avión multimotor de pistón terrestre
METAR	Informe meteorológico de aeródromo
Min	Minutos
N	Norte
POH	Manual de Operación del Piloto
PPL(A)	Licencia de piloto privado de avión
RPM	Revoluciones por minuto
S	Sur
SEP(*land*)	Habilitación de avión monomotor de pistón terrestre
TAS	Velocidad verdadera
TMA	Área de control terminal
VFR	Reglas de vuelo visual
W	Oeste

Sinopsis

Propietario y operador:	AEROSPACE FLY, S.L.
Aeronave:	Cessna 172P, matrícula EC-FJS
Fecha y hora del accidente:	19 de marzo de 2021; 10:00 HL[1]
Lugar del accidente:	Término municipal de Casarrubios del Monte (Toledo)
Personas a bordo:	Un instructor, un alumno, ilesos
Tipo de vuelo:	Aviación general – vuelo de instrucción - dual
Fase de vuelo:	Aterrizaje – aterrizaje de emergencia
Reglas de vuelo:	VFR
Fecha de aprobación:	29 de septiembre de 2021

Resumen del accidente

El 19 de marzo de 2021 a las 10:00 h, la aeronave Cessna 172P, matrícula EC-FJS, sufrió un accidente en el término municipal de Casarrubios del Monte (Toledo) tras una parada de motor en vuelo en el transcurso de un vuelo de instrucción. Durante el aterrizaje de emergencia en una tierra de cultivo se produjo el capotado de la aeronave, produciéndose daños importantes en la misma. No se produjeron daños personales.

La investigación ha determinado que la causa del accidente fue la toma en emergencia, fuera de campo, debida a una incorrecta planificación del vuelo.

[1] La referencia horaria utilizada en este informe es la hora local

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del accidente

El viernes 19 de marzo de 2021, a las 10:00 h, la aeronave Cessna 172P, matrícula EC-FJS, sufrió un accidente durante la realización de un aterrizaje de emergencia en el término municipal de Casarrubios del Monte (Toledo), tras producirse una parada de motor en vuelo.

La tripulación, compuesta por un instructor y un alumno, había despegado el día anterior del aeropuerto de Cuatro Vientos con objeto de realizar un vuelo de instrucción con destino Sevilla. De acuerdo a la información proporcionada, durante el vuelo de vuelta y cuando estaban sobrevolando el río Tajo a 4500 ft, entre el embalse de Castrejón y Toledo, comenzó a producirse un rateo en el motor. Tras seleccionar mezcla rica y calefacción al carburador el instructor tomó los mandos y se dirigió al aeródromo de Camarenilla, perdiendo la aeronave progresivamente altura por falta de potencia. Al llegar al mismo y tras alinearse con la pista 05, en el tramo final se observó otro tráfico por delante, por lo que al ser conscientes de no poder aterrizar con seguridad se desactivó la calefacción y se realizó una maniobra de motor y al aire, volviendo a funcionar el motor con normalidad en ese momento. Tras ascender a 3500 ft y seleccionar de nuevo calefacción al carburador procedieron al aeródromo de Casarrubios del Monte. Al aproximarse al mismo el motor volvió a ratear, tras lo que finalmente se detuvo. Se eligió un campo y aterrizaron a unos 50 kt con los flaps totalmente desplegados. Tras recorrer la aeronave unos 15 m la rueda de morro colapsó y la aeronave capotó.

Ambos ocupantes resultaron ilesos. Se produjeron daños importantes en la aeronave.

1.2. Lesiones a personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos				
Lesionados graves				
Lesionados leves				
Ilesos	2		2	
TOTAL	2		2	

1.3. Daños sufridos por la aeronave

Como consecuencia del accidente se produjeron el colapso de la pata de morro, arrugas en el fuselaje y planos, y daños en el estabilizador vertical y timón de dirección.

1.4. Otros daños

No se produjeron otros daños.

1.5. Información sobre el personal

El instructor, de 35 años de edad, contaba con licencia CPL(A) expedida el 23 de mayo de 2016, y habilitaciones MEP*(land)*, SEP*(land)* e IR(A) válidas hasta el 30 de noviembre de 2021, y FI(A) válida hasta el 31 de enero de 2022.

Contaba asimismo con certificado médico clase 1 válido hasta el 8 de septiembre de 2021. Tenía 600 h de experiencia en el momento del accidente.

El alumno - piloto, de 29 años de edad, contaba con licencia PPL(A) expedida el 21 de agosto de 2020, y habilitación SEP*(land)* válida hasta el 31 de agosto de 2022.

Contaba asimismo con certificado médico clase 2 válido hasta el 4 de septiembre de 2023. En el momento del accidente se encontraba realizando el curso de habilitación VFRN y tenía 68 h de experiencia.

1.6. Información sobre la aeronave

La aeronave Cessna 172P, de matrícula EC-JFS, es una aeronave monomotor de ala alta equipada con un motor modelo LYCOMING O-320-D2J de 160 HP y una hélice bipala. Su peso en vacío es de 687 kg y el peso máximo al despegue de 1088 kg. Tiene número de serie 172-74320, y fue inscrita en el Registro de Matrícula de Aeronaves de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea el 3 de febrero de 1992.

El certificado de revisión de la aeronavegabilidad había sido renovado el 22 de diciembre de 2020 con validez por un año. En el momento del accidente tenía 11448 h de vuelo.

La aeronave estaba equipada con depósitos de combustible de largo alcance con una capacidad de 54 gal, siendo el combustible utilizable según el *Manual de Operación del Piloto* de 50 gal.

En la Figura 1 se adjunta una imagen del panel de mandos de la aeronave.

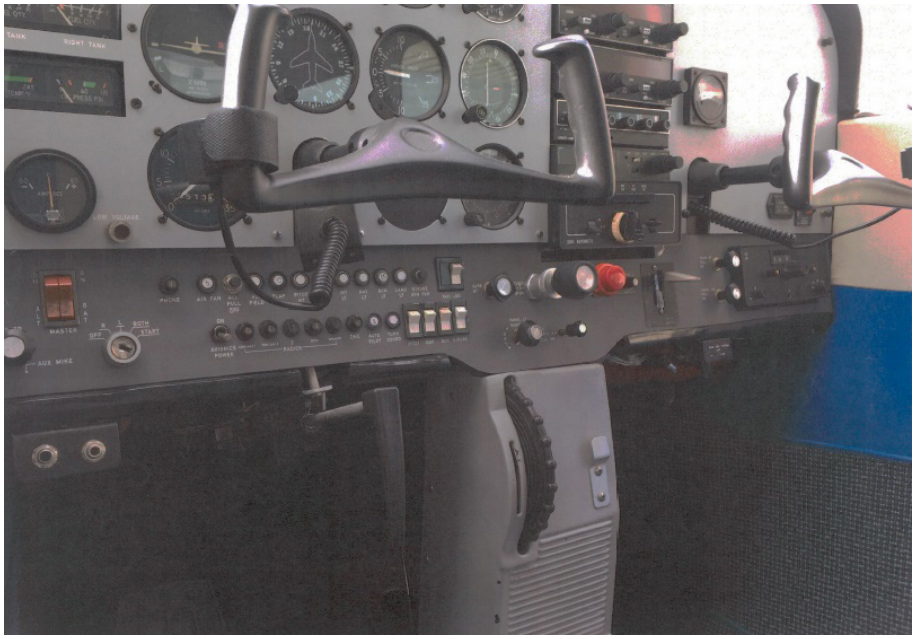

Figura 1. Panel de mandos aeronave EC-FJS

En la Figura 2 se observa que la autonomía de la aeronave, con este tipo de depósitos y vuelo a un régimen de un 55% de potencia, se encuentra en el entorno de 7 h.

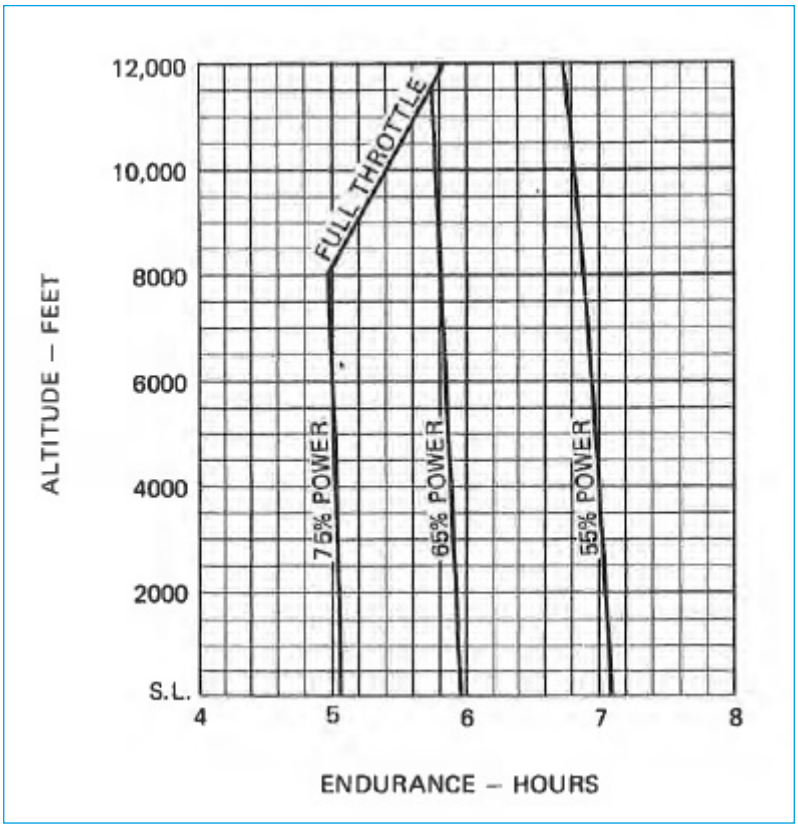

Figura 2. Autonomía a distintos regímenes de potencia

En las Figuras 3 y 4 se incluyen las tablas de datos relativas a las actuaciones de la aeronave para las fases de despegue y crucero, obtenidas del POH de la misma.

CESSNA
MODEL 172P

SECTION 5
PERFORMANCE

TIME, FUEL, AND DISTANCE TO CLIMB

MAXIMUM RATE OF CLIMB

CONDITIONS:
Flaps Up
Full Throttle
Standard Temperature

NOTES:
1. Add 1.1 gallons of fuel for engine start, taxi and takeoff allowance.
2. Mixture leaned above 3000 feet for maximum RPM.
3. Increase time, fuel and distance by 10% for each 10°C above standard temperature.
4. Distances shown are based on zero wind.

WEIGHT LBS	PRESSURE ALTITUDE FT	TEMP °C	CLIMB SPEED KIAS	RATE OF CLIMB FPM	FROM SEA LEVEL		
					TIME MIN	FUEL USED GALLONS	DISTANCE NM
2400	S.L.	15	76	700	0	0.0	0
	1000	13	76	655	1	0.3	2
	2000	11	75	610	3	0.6	4
	3000	9	75	560	5	1.0	6
	4000	7	74	515	7	1.4	9
	5000	5	74	470	9	1.7	11
	6000	3	73	425	11	2.2	14
	7000	1	72	375	14	2.6	18
	8000	-1	72	330	17	3.1	22
	9000	-3	71	285	20	3.6	26
	10,000	-5	71	240	24	4.2	32
	11,000	-7	70	190	29	4.9	38
	12,000	-9	70	145	35	5.8	47

Figura 3. Performance de despegue

SECTION 5
PERFORMANCE

CESSNA
MODEL 172P

CRUISE PERFORMANCE

CONDITIONS:
2400 Pounds
Recommended Lean Mixture (See Section 4, Cruise)

PRESSURE ALTITUDE FT	RPM	20°C BELOW STANDARD TEMP			STANDARD TEMPERATURE			20°C ABOVE STANDARD TEMP		
		% BHP	KTAS	GPH	% BHP	KTAS	GPH	% BHP	KTAS	GPH
2000	2500	---	---	---	76	114	8.5	72	114	8.1
	2400	72	110	8.1	69	109	7.7	65	108	7.3
	2300	65	104	7.3	62	103	6.9	59	102	6.6
	2200	58	99	6.6	55	97	6.3	53	96	6.1
	2100	52	92	6.0	50	91	5.8	48	89	5.7
4000	2550	---	---	---	76	117	8.5	72	116	8.1
	2500	77	115	8.6	73	114	8.1	69	113	7.7
	2400	69	109	7.8	65	108	7.3	62	107	7.0
	2300	62	104	7.0	59	102	6.6	57	101	6.4
	2200	56	98	6.3	54	96	6.1	51	94	5.9
	2100	51	91	5.8	48	89	5.7	47	88	5.5
6000	2600	---	---	---	77	119	8.6	72	118	8.1
	2500	73	114	8.2	69	113	7.8	66	112	7.4
	2400	66	108	7.4	63	107	7.0	60	106	6.7
	2300	60	103	6.7	57	101	6.4	55	99	6.2
	2200	54	96	6.1	52	95	5.9	50	92	5.8
	2100	49	90	5.7	47	88	5.5	46	86	5.5
8000	2650	---	---	---	77	121	8.6	73	120	8.1
	2600	77	119	8.7	73	118	8.2	69	117	7.8
	2500	70	113	7.8	66	112	7.4	63	111	7.1
	2400	63	108	7.1	60	106	6.7	58	104	6.5
	2300	57	101	6.4	55	100	6.2	53	97	6.0
	2200	52	95	6.0	50	93	5.8	49	91	5.7
10,000	2600	74	118	8.3	70	117	7.8	66	115	7.4
	2500	67	112	7.5	64	111	7.1	61	109	6.8
	2400	61	106	6.8	58	105	6.5	56	102	6.3
	2300	55	100	6.3	53	98	6.0	51	96	5.9
	2200	50	93	5.8	49	91	5.7	47	89	5.6
12,000	2550	67	114	7.5	64	112	7.1	61	111	6.9
	2500	64	111	7.2	61	109	6.8	59	107	6.6
	2400	59	105	6.6	56	103	6.3	54	100	6.1
	2300	53	98	6.1	51	96	5.9	50	94	5.8

Figura 4. Performance de crucero

1.7. Información meteorológica

En las Figuras 5 y 6 se incluyen los mapas de tiempo significativo y de vientos y temperatura a FL050 respectivamente, proporcionados por AEMET para el día 19 de marzo.

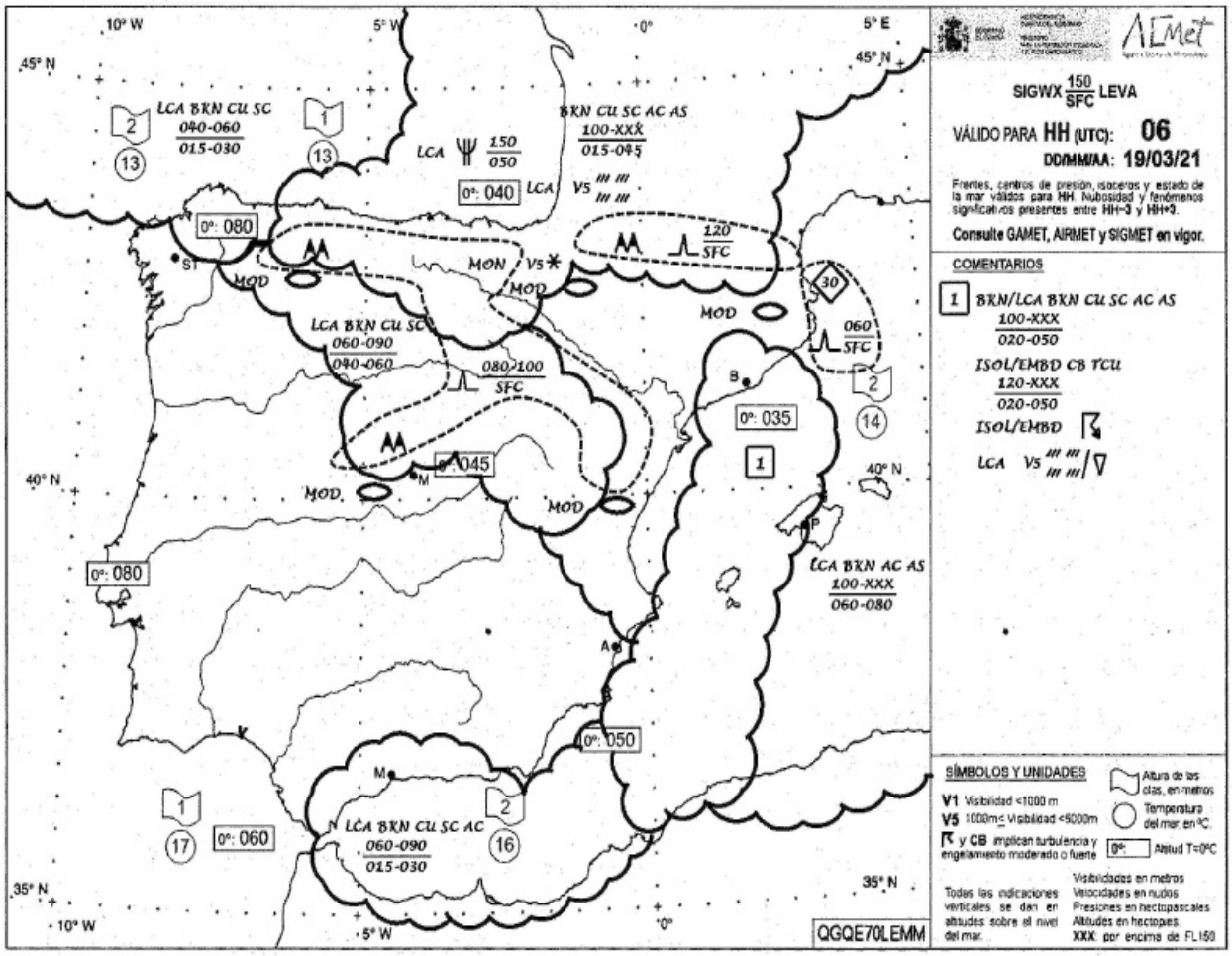

Figura 5. Mapa de tiempo significativo

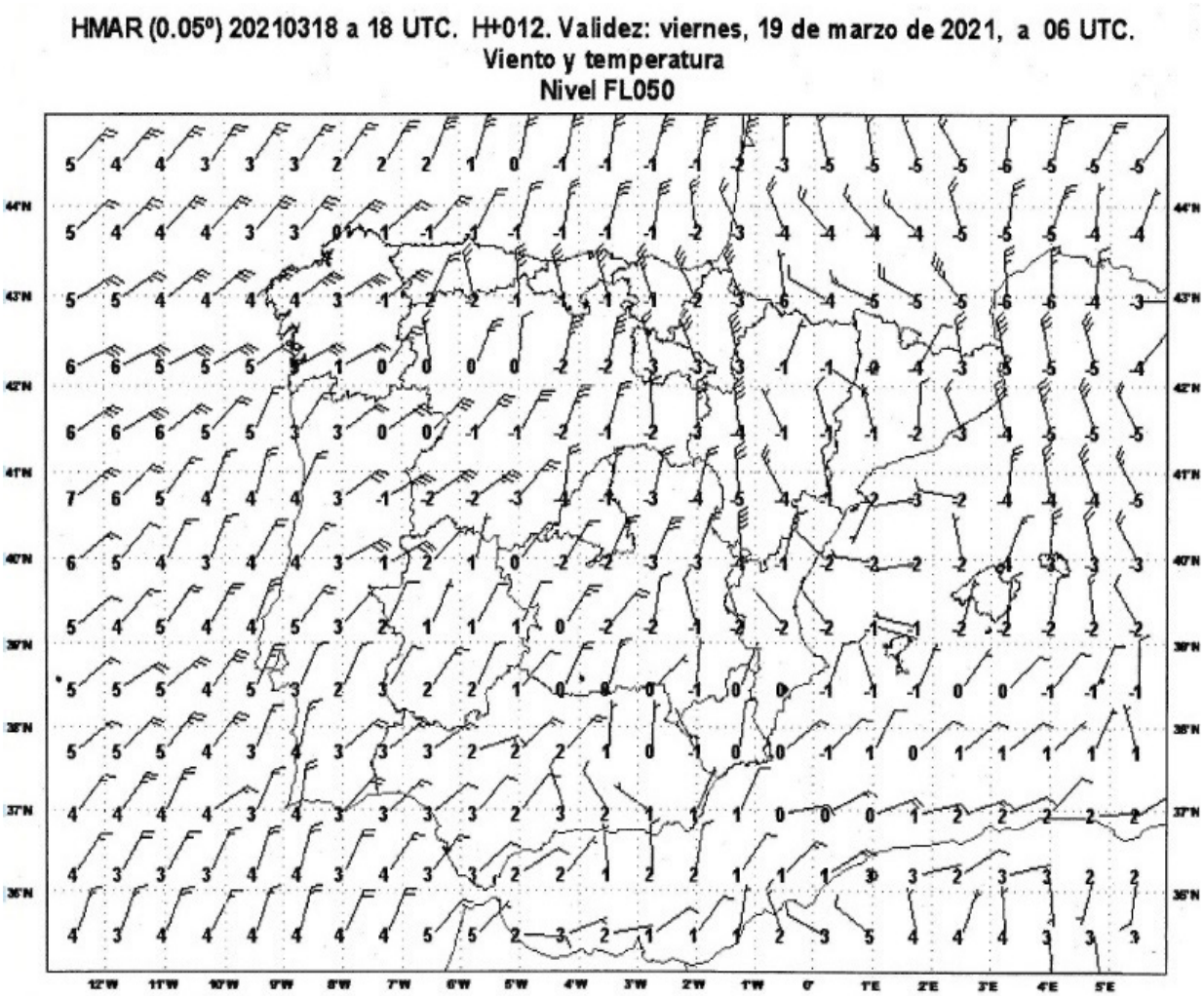

Figura 6. Mapa de vientos y temperatura FL050

Los METAR de los aeropuertos de Cuatro Vientos y Getafe en el entorno horario del accidente fueron:

METAR LECU 190900Z 26005KT 9999 FEW024 07/M00 Q1015=

METAR LEGT 190900Z 27004KT 230V310 CAVOK 07/M01 Q1015=

1.8. Ayudas para la navegación

No aplicable.

1.9. Comunicaciones

No aplicable.

1.10. Información de aeródromo

No aplicable.

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no estaba equipada con registrador de datos de vuelo o registrador de voz en el puesto de pilotaje por no exigirlo la reglamentación aeronáutica pertinente.

1.12. Información sobre los restos de la aeronave

El piloto llevó a cabo la toma en una tierra de cultivo a unos 20 Km al norte del aeródromo de Camarenilla y 4 km al sur del aeródromo de Casarrubios del Monte. Tras realizar la toma y debido a las características del terreno se produjo el vuelco de la aeronave, quedando en posición invertida, tal y como se observa en las dos vistas de la Figura 7.

Figura 7. Posición final de la aeronave

Se comprobó que se había desprendido la pata de morro, y que había señales en el terreno producidas por el tren de aterrizaje, así como por el impacto del cono de la hélice contra el mismo.

De acuerdo con lo indicado por el responsable de escuela se observó combustible saliendo por las bocas de los depósitos, aunque se desconoce la cantidad remanente del mismo en la aeronave en el momento de la toma.

1.13. Información médica y patológica

Ambos ocupantes resultaron ilesos.

1.14. Incendio

No se encontraron rastros de incendio en vuelo o después del impacto.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

La cabina de la aeronave no sufrió deformaciones que pusieran en peligro la vida de la tripulación. Los cinturones de seguridad cumplieron con su función de retención, resultando ambos ocupantes ilesos y abandonando la aeronave por sus propios medios.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. Examen de la aeronave

La aeronave fue retirada del lugar del accidente y transportada al aeropuerto de Cuatro Vientos, donde fue examinada posteriormente.

Se observó que se habían producido leves deformaciones en el fuselaje, así como en el estabilizador vertical, debidas al impacto contra el terreno producido durante el vuelco.

No se habían producido daños en las palas de la hélice compatibles con la rotación de las mismas en el momento de realizar la toma.

Se retiró el motor de la aeronave y se hizo una inspección visual exterior del mismo, no observándose ninguna anomalía salvo la existencia de tierra debido al impacto sufrido en el vuelco.

Se extrajeron las bujías y se observó que tanto las mismas como sus electrodos estaban en buen estado, sin presentar ningún daño. En la rotación del cigüeñal se comprobó que existía compresión por igual en todos los cilindros. Se observó que el nivel de aceite era correcto, y se retiraron las tapas de las magnetos comprobándose que los platinos estaban bien, encontrándose sus contactos abiertos.

Se comprobó igualmente la existencia de restos de combustible en el pozo del carburador. El sistema de calefacción del mismo estaba deformado por el impacto, pero los distintos elementos que lo componen (mariposa *flaper*, goma de cierre, rodamientos de giro del eje de la mariposa), estaban en buen estado.

Figura 8. Motor y toma de aire de calefacción del carburador

En Figura 8 se incluyen imágenes del motor y del sistema de calefacción el carburador.

1.16.2. Información sobre consumo de combustible

Se ha hecho una estimación del combustible consumido a partir de la información proporcionada por la tripulación. Las tablas adjuntas contienen la información del plan de vuelo operacional para el vuelo LECU-LEZL hecho el día 18 de marzo, así como para el vuelo de regreso el día siguiente 19 de marzo.

De acuerdo a lo indicado, en el vuelo de ida se arrancaron motores a las 17:20 h y el despegue fue a las 17:45 h, aterrizando en Sevilla a las 19:50 h, tras lo que a las 19:55 h rodaron a cabecera de pista para despegar de nuevo y hacer un vuelo local. Realizaron cinco tomas y despegues y después abandonaron el circuito por el punto S, bordeando Sevilla por el punto W y volviendo a entrar al mismo por el punto N. No tuvieron que realizar esperas y aterrizaron a las 21:05 h por la pista 09, rodando hasta el aparcamiento de aviación general, lo que les llevó unos 10 min.

Indicativo vuelo: EC-FJS	AD origen: LECU	AD Destino: LEZL	AD Alternativo 1º: LEMT	AD Alternativo 2º: LEJR
Distancia total: 207.4 NM	Fuel total: 50	Fecha: 18-03-21 Ocaso: 18:26Z	ETD: 17:20	ATD: 17:50

PUNTOS NOTIFICACIÓN	COM Ident / Freq	NAV Ident / Freq	Rmt / Alt/Fl	TAS / GS	Distancia de tramo / Queda	TIEMPO ETE / ATE	TIEMPO ETA / ATA	FUEL Estimado / Remanente
LECU-W	TOWER 118.700		261º	100	6,9	4’	17:54	0,6
			3000’	100	200,5	4’	17:54	49,4
W-TLD	MADRID 124.230	TLD 113,2	220º	100	29,4	18’	18:12	3
			3500’	90	171,1	16’	18:10	46,4
TLD-Cabañero	133,200		210º	100	26,2	16’	18:28	2,00
			6500’	112	144,9	13’	18:23	44,4
Cabañeros-HIJ	133,200	HIJ 114,7	201º	100	68,4	41’	19:09	4,1
			7500’	115	76,5	37’	19:49	40,3
HIJ-N LEZL		SVL 113,7	215º	100	68,6	41’	19:50	4
			1100’	115	7,9	49’	19:49	36,3
N-LEZL	TOWER 118,100		188º	100	7,9	5’	19:55	0,5
			1100’	110	0	5’	19:54	35,8
TOTAL					**207,4**	**2:05** **2:04**		**35,8**

LECU-W: desde el despegue hasta el punto W se estimó un tiempo de 4 min con un consumo de 0.6 galones. En la tabla "Time, Fuel and Distance to climb" de la Figura 2 el fabricante de la aeronave establece para el arranque, rodaje y despegue un consumo de 1.1 gal, que hay que añadir a lo calculado, obteniéndose 1.7 gal.

W-TLD: se indican para este tramo 29,4 NM, altitud de 3500 ft, TAS de 100 kt y un tiempo de 18 min con un consumo estimado de 3 gal. El tiempo de vuelo anotado para el tramo fue de 16 min, por lo que a partir de la tabla "Cruise Performance" (Figura 3), con una temperatura standard y ajuste de potencia en el entorno del 55%, se obtiene un consumo de combustible aproximado de 6,2 GPH, con lo que en este tramo el consumo real sería de 1,65 gal.

TLD-Cabañeros: se estiman 26,2 NM, altitud de 6500 ft, TAS de 100 kt, duración 16 min y un consumo de 2 gal. El tiempo de vuelo anotado fue de 13 min.

La aeronave ascendió primero desde 3500 ft hasta 6500 ft. A partir de la tabla "Time, Fuel and Distance to Climb", se observa que en el ascenso se emplean unos 6 min, consumiéndose aproximadamente 1,2 gal.

En el resto del tramo, de duración 7 min y a 6500 ft, a partir de la tabla "Cruise Performance" y un ajuste de potencia de 2200 RPM, se obtiene un consumo de 5,9 GPH, por lo que la aeronave consumió aproximadamente en el mismo 0,68 gal.

Sumando ambos valores, se consumieron aproximadamente 1,88 gal.

Cabañeros-HIJ: se estiman 68,4NM a una velocidad de 100 kt y a 7500 ft, con un tiempo de 41 min y un consumo de 4,1 gal. El tiempo de duración anotado en vuelo para el tramo fue de 37 min.

En este tramo se asciende desde 6500 a 7500 ft, obteniéndose de la tabla correspondiente que la aeronave invirtió en el ascenso un tiempo de unos 3 min, con un consumo aproximado 0,4 gal.

Para el resto del tramo, de 34 minutos y con un consumo de 6,2 GPH, se invirtieron 3,51 gal.

Teniendo en cuenta ambos consumos, se gastaron en total aproximadamente 3,91 gal.

HIJ-N LEZL: se estima una distancia de 68,6 NM, altitud de 1100 ft, 41 min y consumo de 4 gal a 100 kt. El tiempo de duración anotado en vuelo para el tramo fue de 49 min.

Se supone que una parte del tramo se hizo a la altitud de 7500 ft, con un tiempo de 20 min y un consumo de 6,1 GPH, y en la otra parte, pasada la sierra, se inició el descenso para 1100 ft, invirtiéndose 29 min con consumo de 6,3 GPH.

En estos dos tramos la aeronave consumió respectivamente 2,03 gal y 3,04 gal, dando un total de gasto de combustible de 5,07 galones.

N-LEZL: se mantuvieron 1100 ft a una velocidad de 100 kt durante 5 min, y con un consumo de 6.3 GPH se invirtieron 0,5 gal en este tramo.

Teniendo en cuenta el combustible consumido en cada tramo, el gasto total en el vuelo LECU-LEZL fue de 14.71 gal.

Tras el aterrizaje la tripulación abrió un nuevo plan de vuelo local. Durante este segundo vuelo se realizaron cinco tomas y despegues y navegación visual por los puntos de notificación del CTR de Sevilla, despegando a las 20:00 h y aterrizando a las 21:05 h. El instructor indicó asimismo que el rodaje hasta el aparcamiento de aviación general había sido largo, de aproximadamente 10 min.

Se consideran para cálculos de combustible una altitud de 1000 ft sobre el terreno, temperatura estándar y régimen de potencia de 2400 RPM. Hay que tener en cuenta, según el POH, un consumo de 1,1 gal en arranque, rodaje y despegue. A partir de las tablas, con un consumo de aproximadamente 7,7 GPH se obtiene un gasto de 8,3 gal en el vuelo, por lo que el gasto total fue de 9,4 gal.

Así, el consumo total de combustible el día 18 de marzo fue de aproximadamente 24,11 gal, por lo que para el vuelo de vuelta del día 19 quedaba en los depósitos un remanente de 25,89 gal.

Según la información proporcionada por la tripulación, al día siguiente, 19 de marzo, se hizo la inspección prevuelo comprobando que quedaba aproximadamente medio tanque de combustible, suficiente para volver a Cuatro Vientos, por lo que se decidió no repostar. Tras esto solicitaron la puesta en marcha y estuvieron esperando 20 min con el motor en marcha hasta despegar a las 07:10 h. Abandonaron el circuito por el punto N y ascendieron hasta 6500 ft. Hubo viento de cara durante todo el vuelo de hasta 20 kt, y mantuvieron la altitud hasta pasar por los Montes de Toledo. Aproximadamente en la zona de Cabañeros solicitaron permiso a Control para iniciar el descenso antes de entrar en el TMA. Ajustaron la potencia a 2100-2200 RPM e iniciaron el descenso para 5500 ft. Aunque en esa zona había nubes las esquivaron, y con ayuda del GPS pusieron rumbo directo al punto S de Cuatro Vientos, continuando el descenso para 4500 ft.

Indicativo vuelo: EC-FJS	AD origen: LEZL	AD Destino: LECU	AD Altn 1º: LEMT	AD Altn 2º:

Distancia total: 207.4 NM	Fuel total:	Fecha: 19-03-21 / Ocaso:	ETD: 06:27	ATD: 06:27

PUNTOS NOTIFICACIÓN	COM Ident / Freq	NAV Ident / Freq	Rmt / Alt/Fl	TAS / GS	Distancia de tramo / Queda	TIEMPO ETE / ATE	TIEMPO ETA / ATA	FUEL Estimado / Remanente
LEZL-N	TOWER 118.1	SUL 113,7	008º	100	7,9	5’	06:32	0,6
			1100’	90	199,5	6’	06:33	27,4
N-HIJ		HIJ 114,7	035º	90	68,6	46’	07:18	6
			6500’	80	130,9	54’	07:27	21,4
HIJ-Cabañeros	133,2	HIJ 114,7	021º	100	68,4	41’	07:59	4,1
			6500’	85	62,5	54’	08:21	17,3
Cabañeros-TLD	MADRID 124,23	TLD 113,2	030º	100	26,2	16’	08:15	1,6
			5500’	90	36,3	19’	08:40	15,7
TLD-SLECU	MADRID 124,23	TLD 113,2	049º	100	29,4	18’		1,76
			3500’		6,9			13,94
S-LECU	TOWER 118,7		035º	100	7,9 0	4’		0,5
			3000’					13,44
TOTAL					**207,4**	**02:10**		**13,44**

LEZL-N: se planificó un tiempo de 5 min, registrándose posteriormente 6 min. El consumo aproximado en este tramo fue de 1.1 gal de arranque, rodaje y despegue más 0.7 gal consumidos en el vuelo. En total 1,8 gal.

N-HIJ: con un tiempo estimado de 46 min, la duración en vuelo anotada fue de 54 min. Se hizo un ascenso a 6500 ft, por lo que según la tabla “Time, Fuel and Distance to Climb” en el mismo la aeronave consumió aproximadamente 1,9 gal y tardó 10 min. En el resto del tramo, de 44 min y con un consumo de 6,4 GPH, se invirtieron 4,69 gal. El gasto total aproximado fue por tanto de 6,59 gal.

HIJ-Cabañeros: se estimó un tiempo de 41 min, pero la duración anotada en vuelo fue de 54 min, por lo que el gasto fue de 5,76 gal.

Cabañeros-TLD: con una duración prevista de 16 min, se anotó posteriormente un tiempo de 19 min, con un gasto de combustible estimado de 2 gal. En las anotaciones del plan de vuelo se indica que se alcanzó el VOR TLD, pero en la información proporcionada por el instructor se indica que el motor comenzó a ratear a 4500 ft sobrevolando el río Tajo, entre el embalse de Castrejón y Toledo, por lo que se desconoce si se alcanzó dicho punto. El tiempo de vuelo transcurrido hasta este momento es de 2:13 h, y descontando el combustible consumido se obtiene un remanente aproximado de 9,74 gal.

De acuerdo a la información proporcionada el aterrizaje de emergencia se produjo a las 10:05 h, por lo que el tiempo total de vuelo fue de 2:55 h. En los 42 min de vuelo restantes la tripulación se dirigió al aeródromo de Camarenilla, hizo las maniobras de aproximación y motor y al aire y procedió hacia el norte, donde realizó el aterrizaje de emergencia en el punto 40°11'41.97"N 04°02'53.20"O. Durante ese tiempo, a un régimen de 2400 RPM y con un consumo de 7,3 GPH se gastaron 5,11 gal, por lo que tras el aterrizaje de emergencia el combustible remanente en los depósitos era de aproximadamente 4,63 gal.

1.16.3. Condiciones de formación de hielo en carburador

En los METAR de los aeropuertos de Cuatro Vientos y Getafe para el día 19 de marzo a las 10:00 h, se registraron temperaturas de rocío en el entorno de 0º C.

En la Figura 9 se incluye el gráfico que indica las condiciones de engelamiento en el motor de la aeronave, en función de las condiciones ambientales existentes.

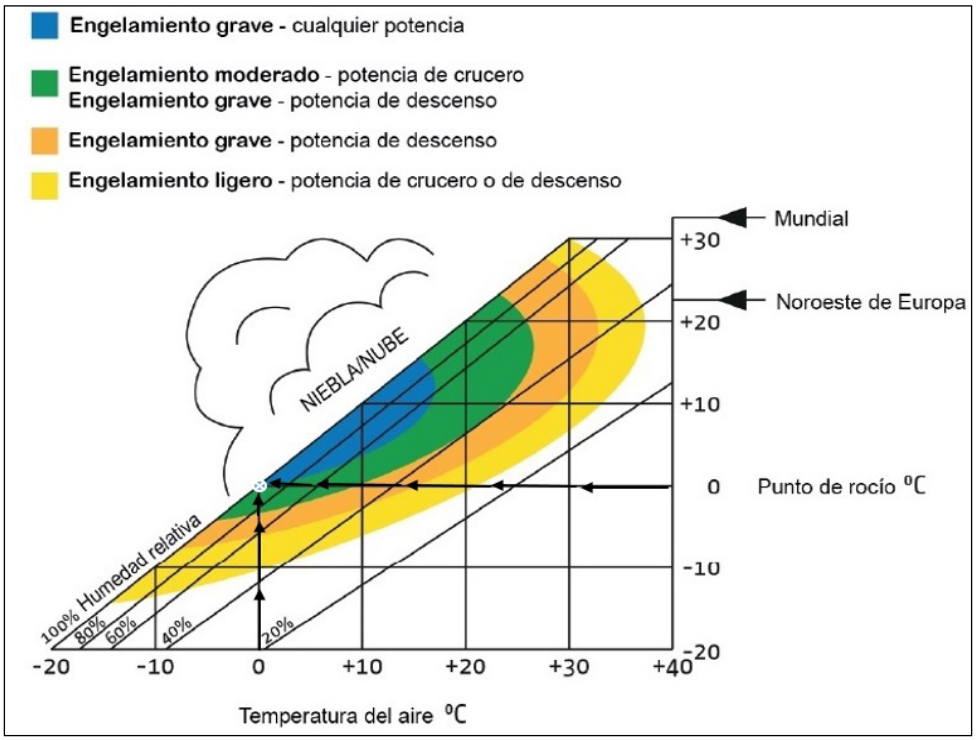

Figura 9. Gráfico de condiciones de formación de hielo en carburador

En el mapa de tiempo significativo de la Figura 4 se indica la posición de la ISO 0 a FL045 en la zona y en el entorno horario del accidente. Se observa que, para temperaturas del aire y de rocío de 0ºC, el gráfico indica que existe posibilidad de engelamiento moderado en crucero y grave en descenso (zona verde).

1.17. Información organizativa y de dirección

AEROSPACE FLY S.L. es un centro de formación que cuenta con número de aprobación E-ATO-291 por parte de AESA. Opera en el aeropuerto de Madrid-Cuatro Vientos.

1.18. Información adicional

1.18.1. Anexo VII Parte NCO. NCO.OP.125 Abastecimiento de combustible y aceite-Aviones

a) El piloto al mando solo deberá iniciar un vuelo si el avión lleva suficiente combustible y aceite para lo siguiente:

(1) en el caso de vuelos conforme a las reglas de vuelo visual (VFR):

(ii) de día, para volar hasta el aeródromo de aterrizaje previsto y, a partir de ese momento, para volar por lo menos durante treinta minutos a una altitud normal de crucero.

1.19. Técnicas de investigación especiales

No requeridas.

2. ANÁLISIS

2.1. Consumo de combustible

La aeronave despegó el día 18 de marzo del aeropuerto de Cuatro Vientos con objeto de realizar un vuelo de instrucción con destino Sevilla, realizándose el vuelo de vuelta el día siguiente. Para ello se repostaron los depósitos al completo, con lo que se disponía de 50 gal de combustible utilizable. Teniendo en cuenta una planificación de vuelo a un régimen de un 55% de potencia, que es el de menor consumo de la aeronave, de acuerdo al POH la autonomía de la aeronave era de aproximadamente 7 h.

A partir de la información del plan de vuelo operacional, se observa que el vuelo LECU-LEZL se llevó a cabo en 2:04 h, 1 min por debajo del tiempo calculado inicialmente. En la estimación de combustible consumido a partir de los datos anotados por la tripulación, se han tenido en cuenta 1.1 gal adicionales para cada puesta en marcha, rodaje y despegue, como indica el fabricante de la aeronave.

En el vuelo de vuelta LEZL-LECU el día siguiente, a partir de los datos proporcionados por la tripulación se comprueba que se produjeron vientos que incrementaron el tiempo de vuelo frente a lo planificado inicialmente, con el correspondiente incremento de consumo. Así, haciendo los cálculos a un régimen aproximado de potencia del 55%, se obtiene un combustible remanente de aproximadamente 4,63 gal en el momento de la toma de emergencia. Debe tenerse en cuenta que el consumo real pudo ser mayor a lo calculado, ya que es probable que no haya podido mantenerse un único régimen de potencia durante todo el vuelo.

Aunque no pudo comprobarse el combustible real remanente en los depósitos tras la toma, es posible afirmar que, cuando se produjo el aterrizaje de emergencia, la aeronave no disponía de combustible suficiente para llegar al aeródromo de destino en vuelo visual diurno más 30 min a una altitud normal de crucero. Como consecuencia de la estimación de combustible consumido, es probable que la parada de motor estuviera relacionada con falta de combustible. Los rateos previos pudieron estar relacionados con la formación de hielo en el carburador.

Aunque según lo indicado se observó combustible vertido en el terreno tras la toma de emergencia, hay que tener en cuenta que, según el POH, este tipo de depósitos contienen 4 gal de combustible no utilizable.

2.2. Formación de hielo en carburador

La tripulación reportó que sobre el río Tajo a 4500 ft se produjo el rateo del motor seguido de disminución de potencia del mismo, debido a la cual comenzó a perderse altura de forma progresiva. Puede observarse que el mapa de tiempo significativo de la Fig. 4 indicaba una posición de la ISO 0 en esa zona a FL45, y con una temperatura de rocío registrada en los METAR aportados igualmente de 0ºC, se comprueba en la gráfica de la Fig. 8 que existían condiciones que hacían posible la formación de hielo en el carburador.

De acuerdo a la información proporcionada, tras seleccionar la calefacción al carburador y distintos ajustes de potencia, el motor se recuperó y funcionó normalmente tras sobrevolar el aeródromo de Camarenilla. Es posible que dicha pérdida de potencia fuera provocada por engelamiento del carburador, el cual pudo ser eliminado tras activar la calefacción, siendo esto compatible con que el motor volviera a funcionar con normalidad, permitiendo ascender a 3500 ft y continuar el vuelo hasta su parada posterior tras recorrer unos 20 km. Asimismo, al hacer uso en este último tramo de vuelo de la calefacción, tal y como indicó la tripulación, es poco probable que volviera a formarse de nuevo hielo en el carburador que pudiera influir en la parada del motor.

A partir de lo indicado anteriormente, no puede descartarse que la pérdida momentánea de potencia y detención posterior del motor, puedan haber estado relacionadas con las condiciones ambientales existentes y gestión del combustible, respectivamente, por lo que la planificación del vuelo en relación a dichos factores no fue correcta.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Constataciones

- Tras repostar los tanques al completo, la tripulación despegó del aeropuerto de Cuatro Vientos para realizar un vuelo de instrucción con destino Sevilla.
- En el destino se realizaron varias tomas y despegues, así como un vuelo local.
- En el vuelo de vuelta, tras producirse la detención del motor, se realizó una toma de emergencia en una tierra de cultivo en el término municipal de Casarrubios del Monte.
- No se detectaron evidencias de mal funcionamiento de la aeronave o del motor.
- Una estimación del combustible consumido, teniendo en cuenta el régimen de potencia más económico, indica que en el momento de la toma se disponía de 4,63 gal de combustible remanente.
- Las condiciones ambientales hacían posible la formación de hielo en el carburador.

3.2. Causas/Factores contribuyentes

La causa del accidente fue la toma en emergencia, fuera de campo, debida a una incorrecta planificación del vuelo.

4. RECOMENDACIONES

No se hacen recomendaciones.