

Informe técnico

ULM IN-022/2021

Incidente ocurrido el día 2 de septiembre de 2021, a la aeronave ELA-10 ECLIPSE, matrícula EC-HB7, en Castalla (Alicante, España)

El presente informe no constituye la edición en formato imprenta, por lo que puntualmente podrá incluir errores de menor entidad y tipográficos, aunque no en su contenido. Una vez que se disponga del informe maquetado y del Número de Identificación de las Publicaciones Oficiales (NIPO), se procederá a la sustitución del avance del informe final por el informe maquetado.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES E INCIDENTES
DE AVIACIÓN CIVIL

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.

ÍNDICE

Advertencia	i
ÍNDICE	ii
ABREVIATURAS	iv
Sinopsis	5
1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	7
1.1 Reseña del incidente	7
1.2 Lesiones a personas	9
1.3 Daños sufridos por la aeronave	9
1.4 Otros daños	9
1.5 Información sobre el personal	9
1.6 Información sobre la aeronave	10
1.6.1 Información general.....	10
1.6.2 Célula y motor	10
1.6.3 Registro de mantenimiento	11
1.6.4 Datos de consumo del motor	11
1.6.5 Indicación de cantidad de combustible.....	12
1.6.6 Procedimientos de operación.....	12
1.7 Información meteorológica	13
1.8 Ayudas para la navegación	13
1.9 Comunicaciones	13
1.10 Información de aeródromo	13
1.11 Registradores de vuelo	13
1.11.1 Registradores de datos y de voz.....	13
1.11.2 Registro de datos de ruta	13
1.11.3 Registro de parámetros de motor del dispositivo KANARDIA	
EMSYS	14
1.12 Información sobre los restos de la aeronave	16
1.13 Información médica y patológica	17
1.14 Incendio	17
1.15 Aspectos relativos a la supervivencia	17

1.16	Ensayos e investigaciones	17
1.16.1	Cálculo del combustible consumido	17
1.16.2	Cantidad de combustible remanente.....	18
1.17	Información organizativa y de dirección	19
1.17.1	Operador de la aeronave	19
1.17.2	Fabricante de la aeronave.....	19
1.18	Información adicional	20
1.18.1	Información suministrada por el piloto.....	20
1.18.2	Normativa aplicable.....	20
1.19	Técnicas de investigación especiales	22
2	ANÁLISIS	23
2.1	Causa del evento de falta de combustible	23
2.1.1	Aspectos generales.....	23
2.1.2	Combustible disponible	23
2.1.3	Planificación del combustible necesario.....	24
2.2	Gestión de la emergencia	25
3	CONCLUSIÓN	26
3.1	Constataciones	26
3.2	Causas / Factores contribuyentes	26
4	RECOMENDACIONES	27

ABREVIATURAS

00:00:00 o 0:00:00	Horas / Minutos / Segundos
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AG	Habilitación de Autogiros
CIAIAC	Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil
CV	Caballo de Vapor
FH	Horas de vuelo
gal/h	Galón(es) por hora
GPS	Sistema mundial de determinación de la posición
GS	Ground Speed (velocidad respecto de tierra)
h	Hora(s)
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
km/h o kph	Kilómetro(s) por hora
l	Litro(s)
l/h	Litro(s) por hora
LAPL	Licencia de piloto de aeronaves ligeras
LEMU	Código OACI para el aeródromo de Muchamiel
MTOW	Peso máximo al despegue
rpm	Revolución(es) por minuto
SB	Boletín de Servicio
s/n	Número de serie
SERA	Standardised European Rules of de Air
TULM	Licencia de piloto de ultraligero
ULM	Aeronave ultraligera motorizada
UTC	Tiempo universal coordinado
VFR	Reglas de Vuelo Visual

Informe técnico

ULM IN-022/2021

Propietario:	MF Colomb S.L.
Operador:	Privado
Aeronave:	ELA-10 ECLIPSE, EC-HB7, s/n 10196271014
Fecha y hora del incidente:	Jueves, 2 de septiembre de 2021, 12:11 horas ⁽¹⁾
Lugar del incidente:	Proximidades del Término Municipal de Castalla (Alicante)
Personas a bordo:	1 (piloto), ileso
Tipo de operación:	Aviación General – Privado
Fase de vuelo:	Ruta
Reglas de vuelo:	VFR
Fecha de aprobación:	27 de julio de 2022

SINOPSIS

Resumen:

El jueves 2 de septiembre de 2021, a las 12:11 horas, la aeronave EC-HB7 efectuó una toma fuera de campo en un camino de tierra ubicado en Castalla (Alicante).

La investigación ha determinado que la aeronave no disponía del combustible suficiente para completar el itinerario planificado.

Se considera como causa del incidente la falta de combustible para finalizar el vuelo debida a una falta de planificación por parte del piloto, incluyendo la estimación del combustible necesario para completar el itinerario planificado.

Se considera factor contribuyente la actuación inadecuada del piloto en lo que respecta a la gestión del evento de falta de combustible, dado que decidió continuar con el vuelo a pesar de ser consciente de no contar con el combustible suficiente para completarlo.

El informe contiene tres recomendaciones en materia de seguridad operacional, dirigidas a ELA AVIACIÓN S.L.

⁽¹⁾ Todas las horas en el presente informe están expresadas en hora local. Para obtener las horas UTC es necesario restar dos (2) horas a la hora local.

1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del incidente

El jueves 2 de septiembre de 2021, la aeronave EC-HB7 despegó del aeródromo de Fuente Obejuna (Córdoba) con destino al aeródromo de Muchamiel (LEMU) (Alicante), con el piloto como único ocupante a bordo, para realizar un vuelo privado.

Con anterioridad al día del evento, la aeronave había estado sometida a la inspección de 200 horas, realizada en Fuente Obejuna, y finalizada el 30 de agosto de 2021. Posteriormente, el 1 de septiembre de 2021 la aeronave fue repostada por la empresa mantenedora (ELA Aviación S.L.), que declaró haber llenado por completo los depósitos.

El día del evento, durante la inspección pre-vuelo el piloto observó que las tres luces del indicador de nivel de combustible estaban encendidas, mostrando que la cantidad de combustible que albergaban los depósitos era mayor a 65 l (" >65 "). Puntualizó que los depósitos no se habían llenado a su máxima capacidad para evitar el rebose de combustible por la boquilla de rellenado, por lo que, aunque desconocía la cantidad exacta de combustible de que disponía, creyó que contaba con al menos 80 l.

Previamente a la salida de la aeronave hacia el aeródromo de Muchamiel, el piloto realizó un vuelo de prueba, con una duración de entre 10 y 15 minutos. Tras el vuelo de prueba, no repostó combustible.

Despegó del aeródromo de Fuente Obejuna a las 09:11 horas. Tras 1 hora y 28 minutos de vuelo, realizó una breve parada en el campo de vuelos de Puente de Genave (Jaén), y reanudó el vuelo, sin repostar combustible.

Aproximadamente a 35 minutos de realizar la toma fuera de campo el piloto se percató de que no había salido con el depósito totalmente lleno, por lo que, aunque creyó que podría llegar a su destino con lo que quedaba de combustible, mientras continuaba hacia el aeródromo de Muchamiel comenzó a buscar zonas de aterrizaje con estaciones de servicio cercanas.

Minutos después, el piloto concluyó que no podría llegar a su destino. Por tanto, al no estar familiarizado con el entorno decidió dirigirse hacia una estación de servicio que había localizado, con el fin de repostar la aeronave y reanudar el viaje. De acuerdo con la información registrada en el GPS, a unos 15 km del aeródromo de Muchamiel (6 minutos y 40 segundos antes de la toma fuera de campo), la aeronave se desvió hacia la estación de servicio. Cuando se encendió la luz roja del indicador de combustible, indicándole que quedaban menos de 4 l en los depósitos (" <4 "), decidió aterrizar lo más cerca posible de la estación de servicio.

El aterrizaje fuera de campo se produjo finalmente a las 12:11 horas en un camino cercano a la estación de servicio, ubicado en Castalla (Alicante), tras haber realizado una pasada alrededor de la estación de servicio y otra sobre el camino cercano a esta. Durante el aterrizaje contaba aún con respuesta del motor y no se produjo pérdida de potencia de este. El piloto resultó ileso y la aeronave no sufrió daño alguno.

Posteriormente, la aeronave fue movilizada desde el camino hasta la estación de servicio, a través de vías de tráfico rodado para alcanzar dicha estación, y empleando el sistema motopropulsor para impulsar la aeronave en varios tramos del trayecto, de acuerdo con imágenes tomadas por un usuario de la vía de tráfico rodado.

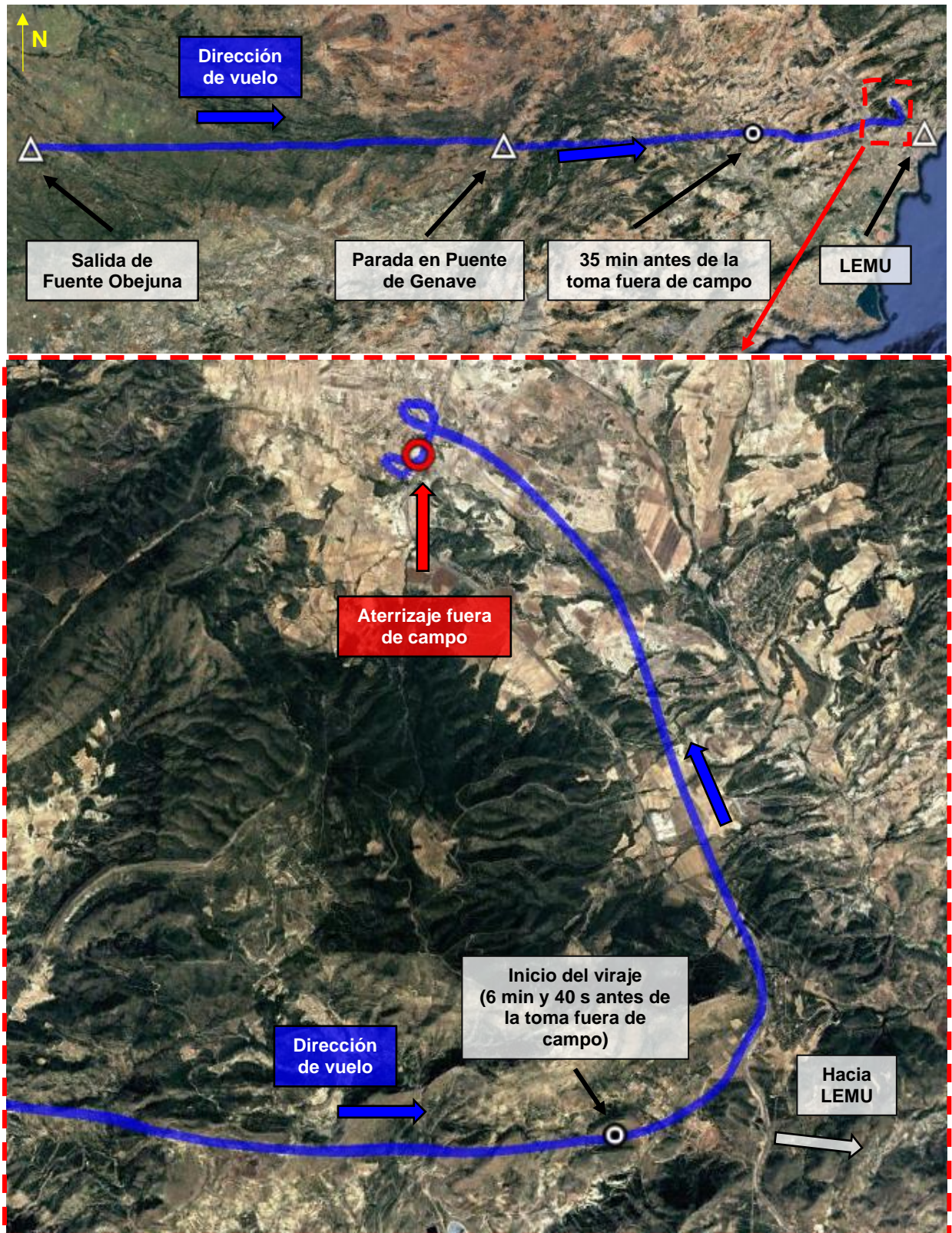


Figura 1. Trayectoria de los vuelos realizados y tramo final.

1.2 Lesiones a personas

<i>Lesiones</i>	<i>Tripulación</i>	<i>Pasajeros</i>	<i>Total en la aeronave</i>	<i>Otros</i>
Mortales	-	-	-	-
Lesionados graves	-	-	-	-
Lesionados leves	-	-	-	-
Ilesos	1	-	1	-
TOTAL	1	-	1	-

1.3 Daños sufridos por la aeronave

No se produjeron daños en la aeronave a consecuencia del incidente.

1.4 Otros daños

No se produjeron otros daños.

1.5 Información sobre el personal

Edad: 38 años

Título:

- Licencia de piloto de ultraligero (TULM) Antigüedad del 21 de enero de 2008

Licencia de aptitud de vuelo: Expedida por AESA, España, el 29 de octubre de 2021

Habilitaciones:

- Autogiros (AG) Válida hasta el 30 de septiembre de 2021

Reconocimiento médico:

- Clase LAPL Válido hasta el 19 de julio de 2022

Horas totales de vuelo: 443

Horas en el tipo: 443

1.6 Información sobre la aeronave

1.6.1 Información general

La aeronave del incidente, fabricada por ELA Aviación S.L. (España), es un autogiro modelo ELA-10 ECLIPSE, biplaza, monomotor, equipada con un tren de aterrizaje fijo. Consta además de dos depósitos de combustible, que se encuentran integrados en la cabina. La aeronave llevaba instalado un motor ROTAX 914 UL de cuatro tiempos, cuatro cilindros opuestos, con turbocompresor, de 115 CV.

Las características generales de este modelo son las siguientes, según la Hoja de Datos del Certificado de Tipo nº 305, expedido por AESA:

Peso máximo al despegue (MTOW):	450 kg
Combustible:	Gasolina sin plomo (AVGAS permitido)
Capacidad de los depósitos de combustible:	87 l, de los cuales 2 l no son utilizables)



Figura 2. Imagen de la aeronave EC-HB7.

1.6.2 Célula y motor

Matrícula:	EC-HB7
Número de serie (célula):	10196271014
Año de fabricación:	2019
Motor:	ROTAX 914 UL
Número de serie (motor)	9577198

Fecha de matriculación: 29 de octubre de 2020

La aeronave dispone de un Certificado de Aeronavegabilidad Especial Restringido expedido por AESA el 15 de septiembre de 2020, con la categoría: Escuela (3) Especial ULM.

Al momento del evento la célula contabilizaba unas 196 FH.

1.6.3 Registro de mantenimiento

El último mantenimiento que se realizó a la aeronave fue efectuado por el fabricante de esta, ELA Aviación S.L., en sus instalaciones de Fuente Obejuna (Córdoba), con fecha de 30 de agosto de 2021. Se realizó la inspección correspondiente a las 200 FH. Célula y motor contabilizaban 192,9 FH.

1.6.4 Datos de consumo del motor

De acuerdo con el apartado 2.4 del Manual de Usuario (Versión V10-01 ESP), se establece que el consumo de combustible se sitúa entre los 12-20 l/h.

De acuerdo con el Manual del Operador del motor ROTAX 914, la gráfica del consumo de combustible (en l/h o US gal/h) en función de las revoluciones por minuto (rpm) del motor es la siguiente:

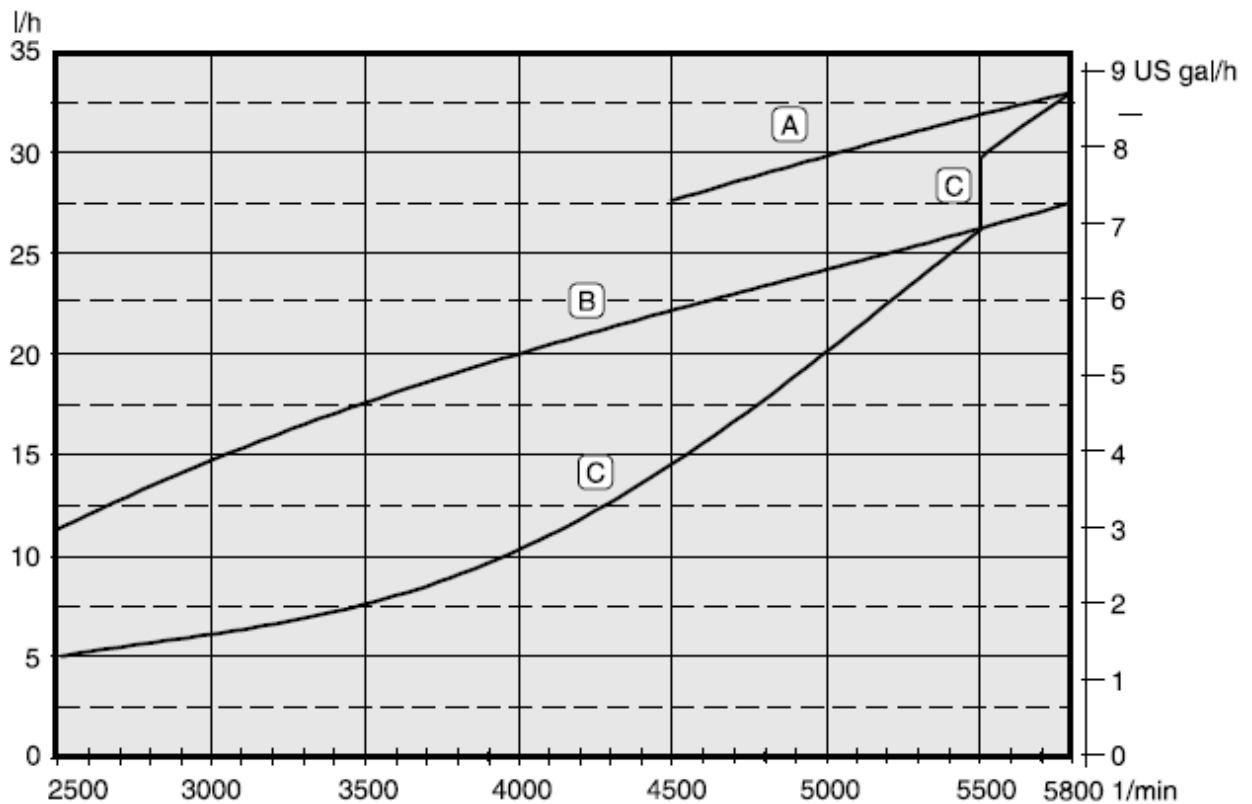


Figura 3. Gráfica de consumo de combustible del motor ROTAX 914 en función de las revoluciones por minuto (rpm).

NOTA:

- A – curva del motor (prestaciones durante el despegue)
- B – curva del motor (prestaciones con potencia continua máxima)
- C – curva de la hélice (potencia requerida por la hélice)

El Manual del Operador del motor ROTAX 914 especifica los tipos de combustible admitidos para este modelo:

- MOGAS EN 228 Super y EN 228 Super plus,
- AVGAS 100 LL,
- Mínimo RON 95 y mínimo AKI 91.

1.6.5 Indicación de cantidad de combustible

La aeronave dispone de tres tipos de indicación para chequear y monitorizar la cantidad de combustible contenida en los depósitos, de acuerdo con la información contenida en el Manual de Usuario de la aeronave y la suministrada por el piloto:

- Indicadores de nivel de combustible: se encuentra en el panel de instrumentos de la cabina de vuelo. Consta de cuatro indicadores luminosos que marcan el nivel de combustible de los depósitos. Los tres primeros se iluminan en color verde; el cuarto en color rojo. Esta aeronave llevaba instalado el Boletín de Servicio (SB) 10-300321 (emitido por ELA Aviación S.L.), cuya indicación, en litros, viene dada según se observa en la Figura 4. En operación, los indicadores actúan de la siguiente manera:
 - Con el depósito lleno con más de 65 l, los tres primeros indicadores se encuentran encendidos. Los indicadores se van apagando según se consume el combustible.
 - Cuando el depósito tiene menos de 25 l, todos los indicadores se muestran apagados.
 - Cuando en el depósito tiene menos de 4 l se enciende el último indicador.



Figura 4. Detalle del indicador de nivel de combustible.

- Dispositivo KANARDIA EMSIS: dispositivo electrónico que muestra durante el vuelo y registra varios parámetros de motor, entre ellos el consumo de combustible. Este dispositivo no dispone de fluxómetro para contabilizar el consumo de combustible, por lo que realiza el cálculo de este parámetro a partir de las revoluciones por minuto del motor (obtenidas por medio del tacómetro del motor) y de la presión de admisión del combustible (obtenida por medio de un sensor del propio dispositivo KANARDIA EMSIS).
- Indicador visual del depósito: se encuentra situada detrás del asiento del piloto. Marca desde los últimos 40 l hasta 10 l del combustible remanente en los depósitos, con marcas de graduación de 5 l.

1.6.6 Procedimientos de operación

De acuerdo con el Manual de Usuario (Versión V10-01 ESP), se establece lo siguiente con relación al chequeo de combustible previo al inicio del vuelo:

4.1 CHEQUEO PRE-VUELO

Este chequeo se debe realizar antes del primer vuelo de la jornada.

El propósito de esta inspección es garantizar que la aeronave se encuentra en condiciones óptimas para volar.

Si durante el chequeo encuentra alguna anomalía en la aeronave, no vuele hasta que se haya solucionado.

...

Combustible. ----- Suficiente

Verifique que la cantidad de combustible es suficiente para el vuelo que planea hacer.

1.7 Información meteorológica

La información proporcionada por AEMET y por el piloto coincidieron en indicar que la meteorología no era limitativa para el vuelo visual. En cuanto al viento presente durante el trayecto, las estaciones meteorológicas cercanas al recorrido de la aeronave mostraron condiciones de viento en calma.

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

1.11.1 Registradores de datos y de voz

La aeronave no estaba equipada con un registrador de datos de vuelo ni con un registrador de voz, ya que la reglamentación aeronáutica en vigor no exige llevar ningún registrador en este tipo de aeronaves.

1.11.2 Registro de datos de ruta

La aeronave llevaba a bordo una tableta que registró la actividad de vuelo llevada a cabo entre el aeródromo de Fuente Obejuna (Córdoba) y la ubicación donde se realizó la toma fuera de campo (Castalla, Alicante). Dicha información reveló la realización de dos vuelos entre las dos ubicaciones mencionadas:

- Entre las 9:11 h y las 10:39 h, un vuelo desde el aeródromo de Fuente Obejuna hasta el campo de vuelos de Puente de Genave (Jaén); y
- Entre las 10:47 h y las 12:11 h, un vuelo desde el campo de vuelos de Puente de Genave hasta el lugar donde se realizó la toma fuera de campo, en Castalla (Alicante).

A continuación, se muestra la información relativa a ambos vuelos, incluyendo el tiempo y la distancia recorrida totales:

	Duración del vuelo	Distancia recorrida	Velocidad media²
Fuente Obejuna – Puente de Genave	01:28:00	233 km	159 km/h
Puente de Genave - Castalla	01:24:00	213 km	152 km/h
TOTAL	02:52:00	446 km	-

1.11.3 Registro de parámetros de motor del dispositivo KANARDIA EMSIS

La información registrada por el dispositivo KANARDIA EMSIS muestra el tiempo de funcionamiento del motor desde que este es arrancado por el piloto hasta que este lo apaga. A partir de este dispositivo se extrajo la actividad del motor registrada durante el día del evento, considerada de relevancia para la investigación:

- Un registro, con duración de 00:24:13 h, que se correspondía con el vuelo de prueba realizado previamente a la salida hacia el aeródromo de Muchamiel (LEMU),
- Un registro, con duración de 01:33:44 h, que se correspondía con el primer vuelo, y
- Un registro, con duración de 01:30:11 h, que se correspondía con el segundo vuelo.

A continuación, se muestra el consumo de combustible (l/h) y las revoluciones por minuto del motor (rpm) a lo largo de cada uno de los vuelos indicados:

² Los valores mostrados refieren a velocidad respecto de tierra (GS).

- **Vuelo de prueba:**

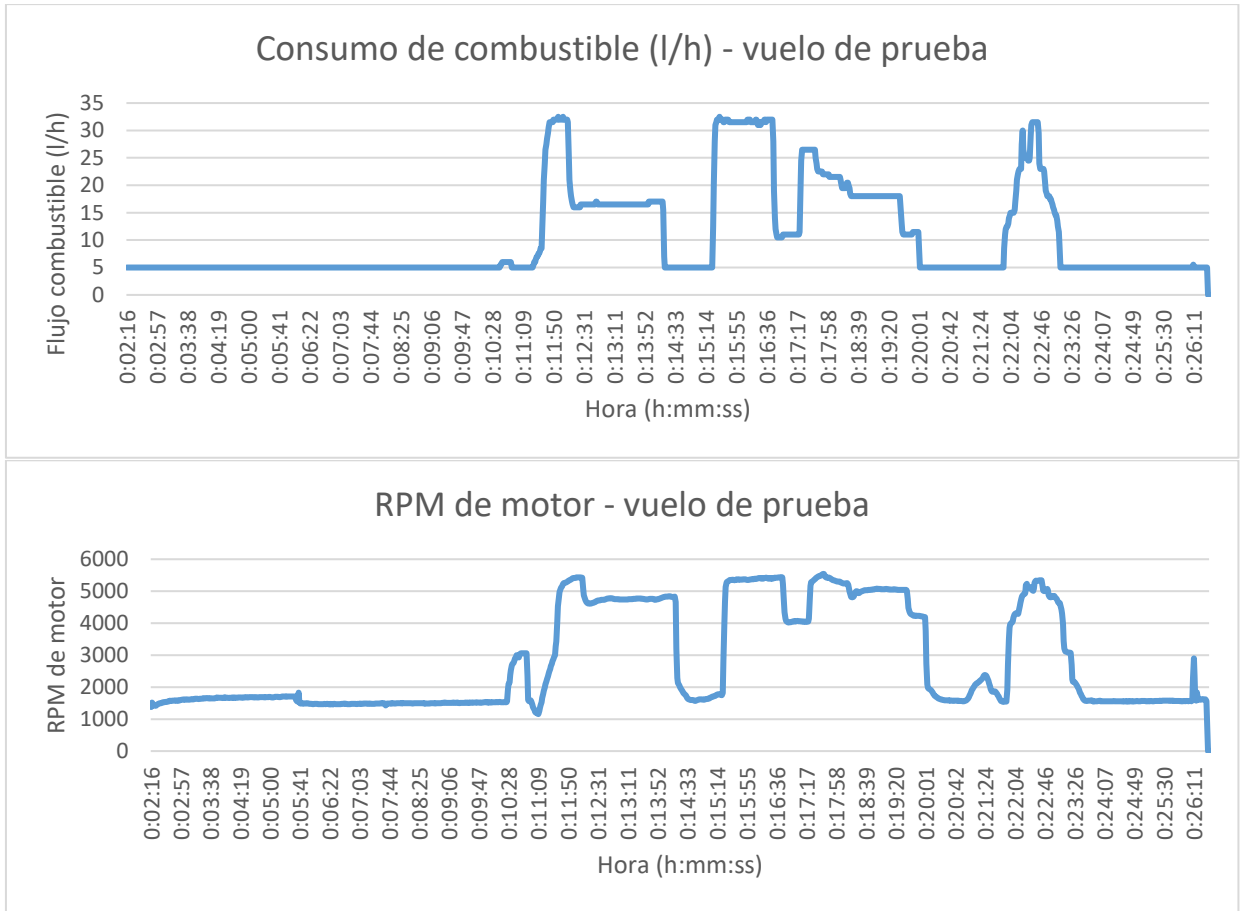
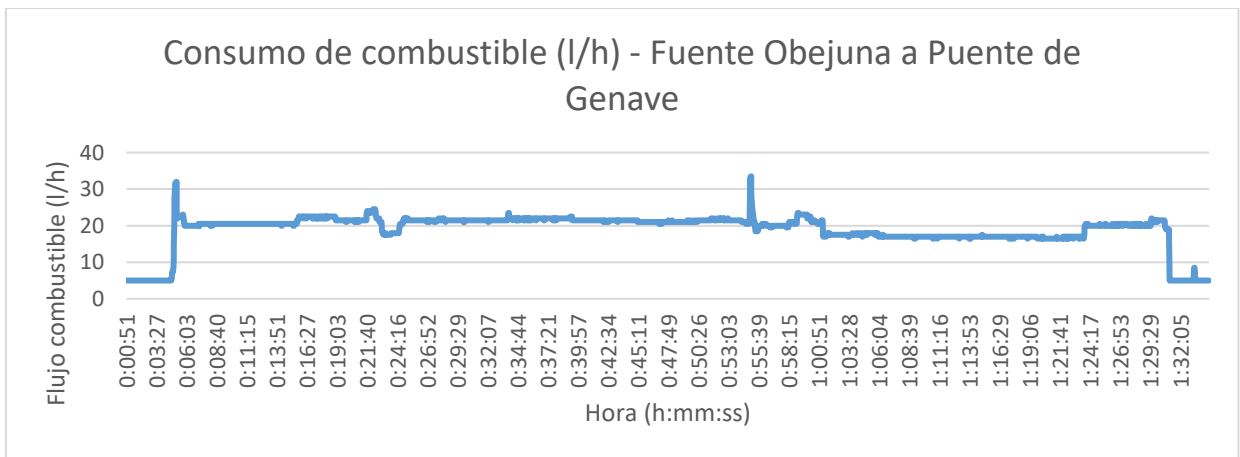


Figura 5. Consumo de combustible y rpm a lo largo del vuelo de prueba.

- **Vuelo desde Fuente Obejuna hasta Puente de Genave:**



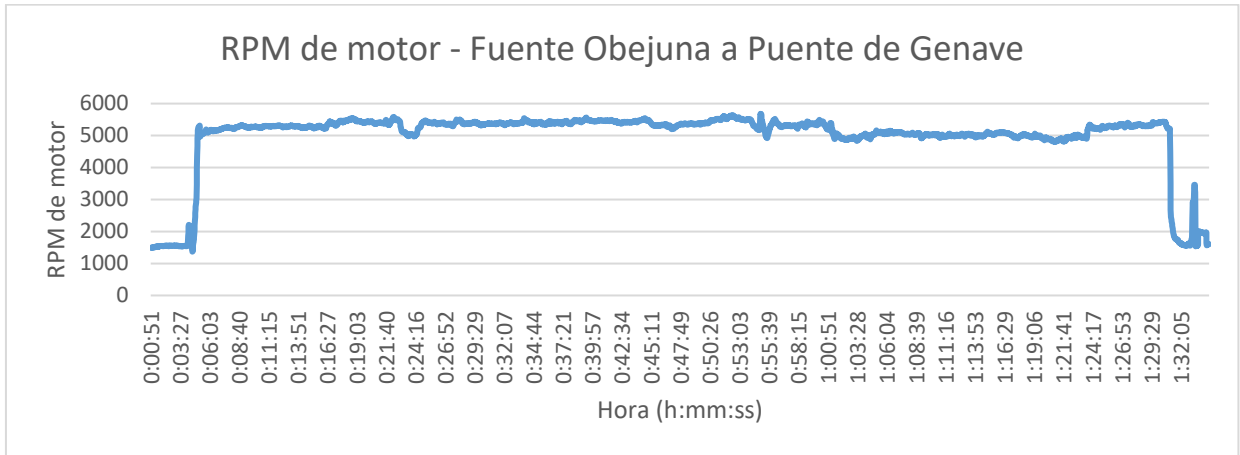


Figura 6. Consumo de combustible y rpm a lo largo del vuelo de Fuente Obejuna a Puente de Genave.

- **Vuelo desde Puente de Genave hasta Castalla:**

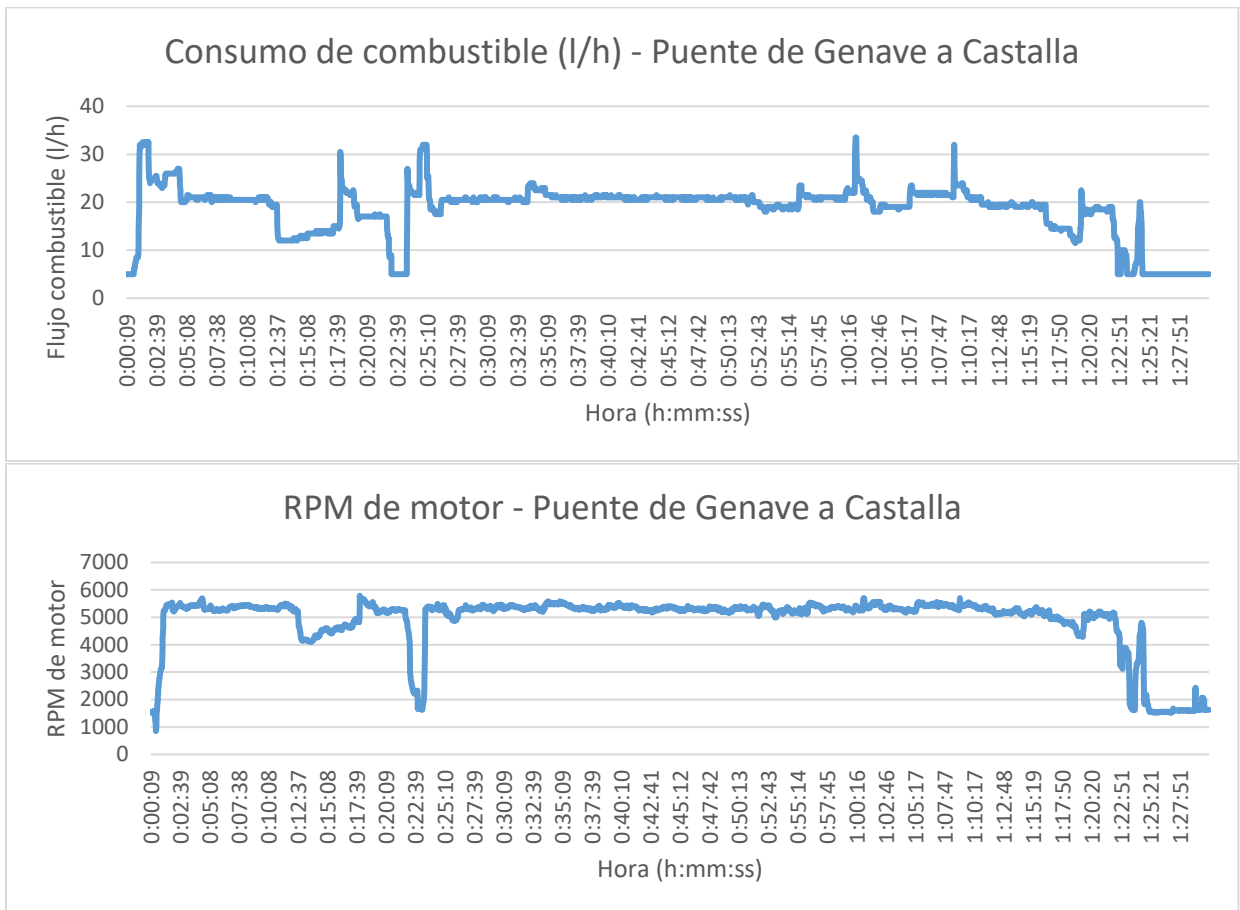


Figura 7. Consumo de combustible y rpm a lo largo del vuelo de Puente de Genave a Castalla.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave

No aplicable.

1.13 Información médica y patológica

No aplicable.

1.14 Incendio

No aplicable.

1.15 Aspectos relativos a la supervivencia

No aplicable.

1.16 Ensayos e investigaciones

1.16.1 Cálculo del combustible consumido

A continuación, se exponen los cálculos acerca del combustible consumido el día del evento. Para obtención de este dato se consideró, por un lado, los valores de consumo estimados por el dispositivo KANARDIA EMSIS, y por otro, las curvas de consumo de combustible contenidas en el Manual del Operador del motor ROTAX 914:

- Dispositivo KANARDIA EMSIS: se calculó el combustible consumido en función del consumo medio estimado por el propio dispositivo, para cada vuelo.
- Curvas de consumo de combustible del ROTAX 914: a partir de la información registrada por el dispositivo KANARDIA EMSIS, posteriores se obtuvieron los valores de revoluciones por minuto medias³ para el vuelo de prueba y los dos vuelos posteriores. Por medio de dichos valores, se obtuvo el consumo medio de combustible de acuerdo con las curvas de consumo en función de rpm, contenidas en el Manual del Operador del motor ROTAX 914 (curva "B"), y se calculó el combustible consumido para cada vuelo.

Se obtuvieron los siguientes valores de combustible consumido para cada caso:

³ El valor mostrado para el primer y segundo vuelo corresponde al valor medio de revoluciones por minuto durante la fase de crucero (fase de mayor duración), siendo el valor de combustible consumido el estimado a partir de la suma del combustible consumido en los tramos de ralentí y crucero de cada uno de los dos vuelos.

	rpm	Dispositivo KANARDIA EMSIS		Curvas de consumo del ROTAX 914	
		Consumo medio (l/h)	Combustible consumido (l)	Consumo medio (l/h)	Combustible consumido (l)
Vuelo de prueba	() ⁴	() ⁵	4,30	() ⁶	5,00
Primer vuelo	5200	20,00	29,50	25	36,60
Segundo vuelo	5200	19,50	27,80	25	35,50

En cuanto a la cantidad total de combustible consumido en los tres vuelos, se determinó que:

- La cantidad de combustible consumida en los tres vuelos fue de 61,60 l en total, de acuerdo con la estimación proporcionada por el dispositivo KANARDIA EMSIS.
- La cantidad de combustible consumida en los tres vuelos fue de 77,10 l en total, de acuerdo con la estimación extraída de las curvas del Manual del Operador del motor ROTAX 914.

De los cálculos realizados se desprende que, para los vuelos realizados el día del evento:

- El consumo medio del combustible en función de las curvas de consumo del motor ROTAX 914 era alrededor de un 25% mayor que el estimado por el dispositivo KANARDIA EMSIS, para los dos últimos vuelos.
- La cantidad total de combustible consumido en función de las curvas de consumo del motor ROTAX 914 era más de un 24% mayor que la estimada por el dispositivo KANARDIA EMSIS.

1.16.2 Cantidad de combustible remanente

Se realizó un estudio acerca del combustible remanente en los depósitos tras el aterrizaje fuera de campo. Para ello, se consideraron dos posibles situaciones acerca del combustible disponible previo a los vuelos del día del evento:

- Que los depósitos estaban completamente llenos (87 l), de acuerdo con lo indicado por la empresa mantenedora; o
- Que los depósitos albergaban 80 l, de acuerdo con lo indicado por el piloto.

Teniendo en cuenta las dos estimaciones extraídas en cuanto al combustible consumido en los vuelos realizados el día del evento (referirse al apartado 1.16.1), se obtuvieron los siguientes posibles valores de combustible remanente utilizable tras el aterrizaje fuera de campo:

⁴ Se obtuvieron las rpm medias para cada tipo de tramo dentro del vuelo de prueba: tramo a ralentí, tramo de consumo según curva (A), y tramo de consumo según curva (B).

⁵ Se obtuvo el consumo medio para cada tipo de tramo dentro del vuelo de prueba en analogía con la curva de consumo del motor ROTAX 914: tramo a ralentí, tramo de consumo según curva (A), y tramo de consumo según curva (B).

⁶ Se obtuvo el consumo medio para cada tipo de tramo dentro del vuelo de prueba: tramo a ralentí, tramo de consumo según curva (A), y tramo de consumo según curva (B).

	Dispositivo KANARDIA EMSI		Curvas de consumo del ROTAX 914	
Combustible disponible al inicio del día del evento (l)	87,00	80,00	87,00	80,00
Combustible consumido (l)	61,60	61,60	77,10	77,10
Combustible remanente tras el aterrizaje fuera de campo (l)	25,40	18,40	9,90	2,90
Combustible remanente utilizable (l)	23,40	16,40	7,90	0,90

1.17 Información organizativa y de dirección

1.17.1 Operador de la aeronave

La aeronave EC-HB7 es propiedad de MF Colomb, S.L., y estaba arrendada por AF7 Air School, S.L. La aeronave se encontraba realizando un vuelo privado.

1.17.2 Fabricante de la aeronave

El titular del Certificado de Tipo ULM y fabricante de la aeronave es ELA Aviación S.L., cuyas instalaciones se encuentran en Fuente Obejuna (Córdoba).

Derivado de la investigación ULM A-019/2020⁷, relativa a un accidente de un autogiro modelo ELA-10 ECLIPSE, el fabricante de la aeronave llevó a cabo pruebas acerca de la indicación de nivel de combustible en vuelo recto y nivelado con respecto de la cantidad de combustible real que albergaban los depósitos. Como resultado de dichas pruebas, el fabricante emitió una modificación para los indicadores de nivel de combustible (SB 10-300321).

No obstante, a pesar de la aplicación de dicha modificación, como resultado de la investigación del accidente mencionado se consideró que el sistema de indicación de combustible continúa siendo impreciso e inexacto, motivo por el cual el informe final contenía tres recomendaciones de seguridad, dirigidas a ELA Aviación S.L. Tras evaluación por parte de la CIAIAC de la respuesta emitida por el fabricante para las recomendaciones emitidas, se consideró que la respuesta dada no era satisfactoria, y que los objetivos perseguidos por las recomendaciones no se han satisfecho. Por tanto, se asignó el siguiente estado de resolución a cada una:

⁷ 30 de diciembre de 2020. Aeronave ELA modelo ELA-10 ECLIPSE, matrícula EC-HB5. Término municipal de Moclín (Granada). [2020 | Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana \(mitma.gob.es\)](https://www.mitma.gob.es/)

Recomendación emitida	Estado	Fecha de asignación del estado
REC 34/21: Se recomienda a ELA AVIACIÓN S.L., que dote a la aeronave de un sistema que permita una gestión adecuada y precisa del combustible durante el vuelo.	C.4 – Cerrada. Respuesta no satisfactoria ⁸	27/07/2022
REC 35/21: Se recomienda a ELA AVIACIÓN S.L., que complete los manuales de la aeronave para incluir referencias al indicador visual de combustible de la aeronave y a su utilización por el piloto.	C.4 – Cerrada. Respuesta no satisfactoria	27/07/2022
REC 36/21: Se recomienda a ELA AVIACIÓN S.L., que complete el manual de operaciones de la aeronave para incluir un procedimiento de operación en caso de que se active la indicación luminosa roja de combustible del panel de instrumentos.	C.4 – Cerrada. Respuesta no satisfactoria	27/07/2022

1.18 Información adicional

1.18.1 Información suministrada por el piloto

A continuación, se incluye información adicional proporcionada por el piloto:

- La condición de la aeronave y sus sistemas era adecuada. En posteriores vuelos no observó anomalías ni malfuncionamiento de la aeronave ni sus sistemas.
- No observó que el motor tuviese un consumo excesivo, siendo este de 21 l/h a 5400-5500 rpm durante el itinerario hacia el aeródromo de Muchamiel (LEMU), según el dispositivo KANARDIA EMSIS.
- Sobre la indicación de menos de 4 l de combustible en los depósitos indicó que, de activarse, la aeronave contaba con una autonomía de entre 5 y 10 minutos de vuelo.
- Tenía experiencia en vuelos de travesía con este modelo de aeronave y similares.

1.18.2 Normativa aplicable

A continuación, se incluyen extractos de las Reglas del Aire en lo que respecta a la operación de las aeronaves y las medidas previas al vuelo:

- **Regulación de la Unión Europea:**

⁸ El estado de resolución “C.4 – Cerrada. Respuesta no satisfactoria” refiere a la manifestación por parte del destinatario de su desacuerdo con lo indicado en la recomendación. No se va a aportar evidencia adicional, y la CIAIAC concluye que ulteriores escritos, o discusiones, sobre el asunto no van a cambiar la posición del destinatario.

En el Reglamento (UE) N.º 923/2012⁹ se establece lo siguiente:

SECCIÓN 2
Aplicabilidad y cumplimiento

SERA.2010 Responsabilidades

a) Responsabilidad del piloto al mando de la aeronave

El piloto al mando de la aeronave, manipule o no los mandos, será responsable de que la operación de esta se realice de acuerdo con el presente Reglamento, pero podrá apartarse de estas normas en circunstancias que hagan tal desviación absolutamente necesaria por razones de seguridad.

b) Medidas previas al vuelo

Antes de iniciar un vuelo, el piloto al mando de la aeronave se familiarizará con toda la información disponible apropiada para la operación prevista. Las medidas previas para aquellos vuelos que no se limiten a las inmediaciones de un aeródromo, y para todos los vuelos IFR, comprenderán el estudio minucioso de los informes y pronósticos meteorológicos de actualidad de que se disponga, cálculo de combustible necesario, y preparación del plan a seguir en caso de no poder completarse el vuelo proyectado.

SECCIÓN 3
Normas generales y anticolisión
CAPÍTULO 1
Protección de personas y propiedad

SERA.3101 Operación negligente o temeraria de aeronaves

Ninguna aeronave podrá conducirse negligente o temerariamente de modo que ponga en peligro la vida o propiedad ajenas.

- **Regulación de ámbito nacional:**

En el Real Decreto 57/2002¹⁰ se establece lo siguiente:

LIBRO SEXTO
DEL COMANDANTE DE LA AERONAVE
CAPÍTULO 1

6.1. NORMAS GENERALES

6.1.6. ANTES DE INICIAR CUALQUIER VUELO, EL COMANDANTE DE LA AERONAVE SE FAMILIARIZARÁ CON TODA LA INFORMACIÓN DISPONIBLE APROPIADA AL VUELO

⁹ Reglamento de Ejecución (UE) N.º 923/2012 de la Comisión, de 26 de septiembre de 2012, por el que se establecen el reglamento del aire y disposiciones operativas comunes para los servicios y procedimientos de navegación aérea (SERA).

¹⁰ Real Decreto 57/2002, de 18 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Aérea

PROYECTADO. LAS MEDIDAS PREVIAS PARA TODOS LOS VUELOS QUE NO SE LIMITEN A LAS INMEDIACIONES DE UN AERÓDROMO COMPRENDERÁN:

El estudio minucioso de los informes y pronósticos meteorológicos de actualidad de que se disponga, cálculo del combustible necesario, preparación de plan a seguir en caso de no poder completarse el vuelo proyectado y, en general, según sea el caso, lo dispuesto en los apartados 7.1.3.3. y 7.2.3. del Libro Séptimo de este Reglamento.

1.19 Técnicas de investigación especiales

No aplicable.

2 ANÁLISIS

El jueves 2 de septiembre de 2021, la aeronave EC-HB7, con un ocupante a bordo, realizó un aterrizaje fuera de campo en un camino de tierra ubicado en Castalla (Alicante) por falta de combustible, tras un total de 2 horas y 52 minutos de vuelo, realizadas en dos vuelos.

Se han considerado los siguientes aspectos en el análisis de este incidente:

1. Causa del evento de falta de combustible, y
2. Gestión de la emergencia.

2.1 Causa del evento de falta de combustible

Según confirmado por el piloto, la toma fuera de campo fue debida a la falta de combustible para completar el vuelo hasta el destino planeado. Se analizaron los siguientes factores, considerados de relevancia para la ocurrencia del evento:

- Aspectos generales,
- Combustible disponible, y
- Planificación del combustible necesario.

2.1.1 Aspectos generales

- **Condiciones meteorológicas:**

De acuerdo con la información disponible acerca de las condiciones meteorológicas existentes en la ruta realizada, estas no eran limitativas para el vuelo visual. En concreto, la condición del viento era de calma, por lo que el efecto de este no tuvo repercusión sobre el consumo de combustible durante los vuelos realizados. Por tanto, se concluye que las condiciones meteorológicas no contribuyeron a las causas del incidente.

- **Condición e integridad de la aeronave y sus sistemas:**

La aeronave acababa de salir de la inspección de las 200 horas, y el día del evento se realizó un vuelo de prueba previamente a la salida hacia Muchamiel. El piloto relató que, tanto en los vuelos realizados el día del evento como en los posteriores, no había observado anomalías ni malfuncionamiento de la aeronave ni sus sistemas. Por tanto, se descartó cualquier contribución al evento por causa de averías presentes en la aeronave.

2.1.2 Combustible disponible

De los cálculos realizados¹¹, se consideró que las estimaciones más coherentes con una falta de combustible fueron las siguientes:

- A partir de las curvas de consumo del Manual del Operador del motor ROTAX 914, se estimó que la cantidad total de combustible consumido fue de 77,10 l durante los

¹¹ Referirse al apartado 1.16.

períodos de funcionamiento del motor (esto es, durante el vuelo de prueba y los dos vuelos posteriores, incluyendo los períodos a ralentí), siendo el consumo medio en crucero durante los últimos dos vuelos de 25 l/h.

- Se estimó que la aeronave contaba con aproximadamente 80 l de combustible (78 l utilizables) en los depósitos al inicio del día del evento, teniendo en cuenta que el piloto observó que la indicación de menos de 4 l del indicador de nivel de combustible se encendió durante el vuelo. De haberse llenado hasta su máxima capacidad, el combustible remanente tras la toma fuera de campo hubiera sido mayor de 4 l y, por tanto, la indicación de menos de 4 l no se habría encendido durante el vuelo. De esta consideración se desprende que los depósitos no se habían llenado hasta su máxima capacidad previamente al día del evento.

Considerando las anteriores estimaciones se concluyó que, tras la toma fuera de campo, la cantidad de combustible utilizable remanente que quedaba en los depósitos era de alrededor de 1 l. La aeronave se desvió de su rumbo a unos 15 km de distancia del aeródromo de Muchamiel (LEMU), recorriendo una distancia similar hasta el punto donde finalmente aterrizó. Teniendo en cuenta que la aeronave hubiera mantenido el mismo régimen de vuelo, el combustible remanente utilizable a la llegada al aeródromo de Muchamiel hubiera sido similar al que se tenía tras aterrizar.

Por tanto, considerando el tiempo y régimen de funcionamiento de los motores durante los vuelos realizados el día del evento, se concluyó que la aeronave despegó hacia Muchamiel con combustible insuficiente para completar el itinerario planificado.

2.1.3 Planificación del combustible necesario

El Manual de Usuario de la aeronave, así como la reglamentación en vigor, especifican que se debe verificar que se cuenta con la cantidad de combustible suficiente para el vuelo que se planea realizar.

El piloto no había efectuado el repostaje previo a los vuelos del día del evento; únicamente se cercioró de que contaba con más de 65 l, de acuerdo con el indicador de nivel. No obstante, la cantidad de combustible que este creía que había en los depósitos era coherente con la estimación realizada de 80 l.

A pesar de que el sistema de indicación de combustible de este modelo de aeronave es impreciso e inexacto, tal y como se determinó en la investigación de un accidente anterior¹², tras el aterrizaje en Puente de Genave y antes de reanudar el último vuelo del día del evento, este mostraba la siguiente información:

- La luz de más de 25 l del indicador de nivel de combustible del panel de instrumentos estaba encendida. Por sí sola, esta indicación no permitía determinar la cantidad exacta de combustible que quedaba en los depósitos.
- El indicador visual del depósito marcaba entre 35 l y 40 l, teniendo en cuenta que en los depósitos quedaban 38,40 l de combustible (36,40 utilizables). Dado que el consumo medio en crucero real durante el vuelo entre Fuente Obejuna y Puente de Genave fue de 25 l/h, esta cantidad de combustible remanente era menor que la estimada en base

¹² A raíz de la investigación ULM A-019/2020, se emitieron recomendaciones a este respecto. Referirse al apartado 1.17.2.

al valor de 20 l/h de consumo medio en crucero proporcionado del dispositivo KANARDIA EMSIS durante el vuelo.

Por tanto, antes de despegar el piloto contaba con la información necesaria para identificar que el consumo del motor estaba siendo mayor al observado en el dispositivo KANARDIA EMSIS y, consecuentemente, la cantidad de combustible de que disponía era menor, además de insuficiente para finalizar el siguiente vuelo. Dado que no se efectuó repostaje alguno en Puente de Genave, se concluye que el piloto no se aseguró de disponer del combustible suficiente para completar el itinerario planificado.

2.2 Gestión de la emergencia

La reglamentación en vigor establece que se debe preparar un plan a seguir en caso de no poder completarse el vuelo proyectado. Según indicado por el piloto, a 35 minutos de la toma fuera de campo comenzó a buscar zonas de aterrizaje con estaciones de servicio cercanas mientras continuaba con el vuelo hacia Muchamiel. Por tanto, a pesar de ser consciente de que no contaba con el combustible suficiente para finalizar el vuelo, el piloto decidió continuar hasta el destino planificado.

Por otra parte, el tiempo de vuelo estimado hasta quedarse sin combustible, tras encenderse la indicación de menos de 4 l de combustible en los depósitos, era de menos de 5 minutos para un consumo medio de 25 l/h, considerando que 2 l del depósito no son utilizables. Si bien el Manual de Usuario de la aeronave no contempla procedimiento operacional alguno al respecto de esta indicación¹³, se considera que el tiempo de vuelo restante tras su activación corresponde al margen de actuación con que cuenta el piloto para identificar un lugar adecuado para aterrizar y para realizar el aterrizaje a la mayor brevedad posible.

Una vez se activó la indicación de menos de 4 l, el piloto, que era conocedor del margen de vuelo con que contaba hasta quedarse sin combustible, voló condicionado por una elección del lugar de aterrizaje sujeta a la cercanía a una estación de servicio, a fin de repostar y reanudar el viaje. Una vez en el área de la estación de servicio, realizó dos pasadas para identificar una ubicación de aterrizaje adecuada para acceder por tierra hasta esta.

Por tanto, se considera que el piloto no asumió que se encontraba ante una emergencia por falta de combustible, estableciendo como objetivo prioritario la finalización del vuelo. Se concluye que la actuación del piloto, en lo que respecta a la gestión del evento de falta de combustible, fue inadecuada.

¹³ A raíz de la investigación ULM A-019/2020, se emitió una recomendación a este respecto. Referirse al apartado 1.17.2.

3 CONCLUSIÓN

3.1 Constataciones

- Los depósitos de combustible no se habían llenado hasta su máxima capacidad previamente al día del evento.
- La aeronave despegó con combustible insuficiente para completar el itinerario planificado.
- El consumo real del motor era mayor que el estimado por el dispositivo KANARDIA EMSIS instalado a bordo de la aeronave.

3.2 Causas / Factores contribuyentes

Se considera como causa del incidente la falta de combustible para finalizar el vuelo debida a una falta de planificación por parte del piloto, incluyendo la estimación del combustible necesario para completar el itinerario planificado.

Se considera factor contribuyente la actuación inadecuada del piloto en lo que respecta a la gestión del evento de falta de combustible, dado que decidió continuar con el vuelo a pesar de ser consciente de no contar con el combustible suficiente para completarlo.

4 RECOMENDACIONES

Como resultado de una investigación anterior, se emitieron tres recomendaciones por motivo de la imprecisión e inexactitud del sistema de indicación de combustible, dirigidas a ELA Aviación S.L. Tras evaluación por parte de la CIAIAC de la respuesta emitida por el fabricante a dichas recomendaciones, se consideró que la respuesta dada no era satisfactoria, y que los objetivos perseguidos por las recomendaciones no se habían satisfecho. Por tanto, la CIAIAC consideró el cierre con respuesta no satisfactoria de las tres recomendaciones.

No obstante, como resultado de la presente investigación se ha podido apreciar que las circunstancias que motivaron la emisión de las mencionadas recomendaciones continúan presentes. Teniendo en cuenta que la respuesta de ELA Aviación S.L. no fue satisfactoria, la CIAIAC ha considerado volver a emitir las recomendaciones. De esta manera:

REC 19/22: Se recomienda a ELA AVIACIÓN S.L., que dote a la aeronave de un sistema que permita una gestión adecuada y precisa del combustible durante el vuelo.

REC 20/22: Se recomienda a ELA AVIACIÓN S.L., que complete los manuales de la aeronave para incluir referencias al indicador visual de combustible de la aeronave y a su utilización por el piloto.

REC 21/22: Se recomienda a ELA AVIACIÓN S.L., que complete el manual de operaciones de la aeronave para incluir un procedimiento de operación en caso de que se active la indicación luminosa roja de combustible del panel de instrumentos.