

CIAIAC

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

Informe técnico ULM A-001/2020

Accidente ocurrido el día 5 de enero de 2020 a la aeronave ultraligera motorizada CEDIMEX RANS S-12 AIRAILE, matrícula EC-CA1, en las proximidades del aeródromo de Les Plans de Ulldecona (Tarragona)



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

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

NIPO: 796-21-049-X

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) n.º 996/2010, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de octubre de 2010; el art. 15 de la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea; y los arts. 1, 4 y 21.2 del R.D. 389/1998, esta investigación tiene carácter exclusivamente técnico y se realiza con la finalidad de prevenir futuros accidentes e incidentes de aviación mediante la formulación, si procede, de recomendaciones que eviten su repetición. No se dirige a la determinación ni al establecimiento de culpa o responsabilidad alguna, ni prejuzga la decisión que se pueda tomar en el ámbito judicial. Por consiguiente, y de acuerdo con las normas señaladas anteriormente la investigación ha sido efectuada a través de procedimientos que no necesariamente se someten a las garantías y derechos por los que deben regirse las pruebas en un proceso judicial.

Consecuentemente, el uso que se haga de este informe para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas.

Índice

Abreviaturas	4
Sinopsis	5
1. INFORMACIÓN FACTUAL	6
1.1 Antecedentes del vuelo	6
1.2 Lesiones personales	7
1.3 Daños a la aeronave.....	7
1.4 Otros daños.....	7
1.5 Información sobre el personal	7
1.6 Información sobre la aeronave	8
1.7 Información meteorológica.....	9
1.8 Ayudas para la navegación.....	10
1.9 Comunicaciones	10
1.10Información de aeródromo.....	10
1.11Registradores de vuelo	10
1.12Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto	11
1.13Información médica y patológica.....	13
1.14Incendio	13
1.15Aspectos relativos a la supervivencia	13
1.16Ensayos e investigaciones	13
1.17Información sobre organización y gestión	15
1.18Información adicional	15
1.19Técnicas de investigación útiles o eficaces.....	16
2 ANÁLISIS	17
3 CONCLUSIONES	19
3.1 Constataciones	19
3.2 Causas/Factores contribuyentes	19
4 RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL	20

Abreviaturas

° ' "	Grado, minuto y segundo sexagesimal
°C	Grado centígrado
%	Tanto por ciento
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AGL	Sobre el nivel del terreno
CV	Caballo de vapor
fpm	Pies por minuto
ft	Pie
h	Hora
kg	Kilogramo
km	Kilómetro
km/h	Kilómetro por hora
l	Litro
m	Metro
m ²	Metro cuadrado
MAF	Multieje de ala fija
mph	Milla por hora
rpm	Revoluciones por minuto
s	Segundo
TULM	Licencia de piloto de ultraligeros
VFR	Reglas de vuelo visual

Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	CEDIMEX RANS S-12 AIRAILE, matrícula EC-CA1
Fecha y hora del accidente:	Domingo, 5 de enero de 2020, 16:45 h ¹
Lugar del accidente:	Proximidades del aeródromo de Les Plans de Ulldecona (Tarragona)
Personas a bordo:	Dos (heridos graves)
Tipo de vuelo:	Aviación general - Privado
Fase de vuelo:	Despegue – Ascenso inicial
Reglas de vuelo:	VFR
Fecha de aprobación:	25 de noviembre de 2020

Resumen del suceso

El domingo 5 de enero de 2020 la aeronave ultraligera CEDIMEX RANS S-12 AIRAILE, matrícula EC-CA1, se precipitó contra el terreno durante la maniobra de ascenso inicial tras el despegue a unos 4 km al noreste de la localidad de Ulldecona (Tarragona).

El piloto estaba realizando un vuelo local con origen y destino en el aeródromo Les Plans de Ulldecona con un pasajero a bordo. Según información proporcionada por testigos y corroborada por el piloto, realizó el despegue con dos puntos de flap por la cabecera 12. Pocos segundos después del despegue, a escasa altura sobre el terreno, el piloto replegó completamente los flaps e inició un viraje a la derecha. Inmediatamente a continuación la aeronave se precipitó contra el terreno.

El piloto y su acompañante resultaron heridos de gravedad. La aeronave resultó con daños importantes en el tren de aterrizaje, célula, fuselaje, palas y planos.

La investigación ha determinado que en el momento del despegue la aeronave se encontraba en su límite de peso máximo. Además, la técnica utilizada en el despegue y ascenso inicial no fue la correcta según lo estipulado en el *Manual de vuelo de la aeronave*.

La causa del accidente fue una incorrecta ejecución de la maniobra de despegue y ascenso inicial.

No se emite ninguna recomendación de seguridad.

¹ Todas las horas en el presente informe están expresadas en hora local.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El domingo 5 de enero de 2020, a las 16:45 h, la aeronave ultraligera CEDIMEX RANS S-12 AIRAILE, matrícula EC-CA1, se precipitó contra el terreno durante la maniobra de ascenso inicial tras el despegue a unos 4 km al noreste de la localidad de Uldecona (Tarragona), a unos 490 m de la cabecera opuesta (la 30) a la que despegaba (la 12).

El piloto estaba realizando un vuelo local con origen y destino en el aeródromo Les Plans de Uldecona con un pasajero a bordo. La aeronave era propiedad del piloto accidentado desde dos meses antes, aproximadamente, y durante la mañana del día del accidente había realizado un vuelo para practicar tres tomas y tres despegues de 18 minutos de duración.

Por la tarde, al llegar al aeródromo y disponerse a volar con un pasajero a bordo, comentó al jefe de vuelos del campo que iba a despegar con dos puntos de flap. Este, quien a su vez había sido su instructor de vuelo y conocía la aeronave, le desaconsejó hacerlo así, pues, dados los obstáculos y meteorología, el *Manual de vuelo* establece hacerlo con un punto de flap o incluso sin flaps.

De acuerdo al testimonio del piloto, la aeronave despegó con dos puntos de flap. La carrera de despegue no agotó la longitud de la pista, y mantuvo un régimen medio de ascenso de unos 325 fpm durante los primeros quince segundos tras la rotación², en ese instante la aeronave sobrevolaba una carretera a unos 18 m de altura. Siete segundos después, el piloto ya había replegado completamente los flaps e inició un viraje a derechas. En escasos 4-5 segundos la aeronave adoptó una actitud de morro abajo con un ángulo de balance de 50°, a muy poca altura sobre un terreno que iba en ascenso, y tres segundos después aproximadamente impactó contra el terreno.

El piloto y su acompañante resultaron heridos de gravedad. La aeronave resultó con daños importantes en el tren de aterrizaje, célula, fuselaje, palas y planos.

² Se pudo disponer de un vídeo del vuelo sobre el que se han realizado diferentes estimaciones, más adelante explicadas

1.2. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Mortales				
Lesionados graves	1	1	2	
Lesionados leves				
Ilesos				
TOTAL	1	1	2	

1.3. Daños a la aeronave

La aeronave resultó con daños importantes en el tren de aterrizaje, célula, fuselaje, palas y planos. La parte frontal de la misma quedó destruida por el impacto muy vertical contra el terreno.

1.4. Otros daños

No hay daños adicionales.

1.5. Información sobre el personal

El piloto, de nacionalidad española y 53 años de edad, tenía licencia de piloto de ultraligeros (TULM) expedida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) el 9 de octubre de 2017 con habilitación para multieje de ala fija (MAF) válida y en vigor hasta el 31 de octubre de 2021. Su reconocimiento médico Clase 2 también era válido y en vigor hasta el 18 de septiembre de 2020.

Su experiencia total de vuelo era de 44:24 h, de las cuales 10:54 h las había realizado en el tipo de la aeronave accidentada (habiendo volando exclusivamente en ella desde el 14 de octubre de 2019).

El día del accidente había volado 18 minutos por la mañana, acumulando doce vuelos en la aeronave accidentada.

1.6. Información sobre la aeronave

La aeronave ultraligera CEDIMEX RANS S-12 AIRAILE, matrícula EC-CA1, es un monomotor de ala alta, con tren triciclo fabricado en el año 1995 con el número de serie S-12-141. Dispone de un motor ROTAX 582 de 65 CV de potencia y hélice impulsora bipala de paso fijo.



Fig. 1: Aeronave EC-CA1

Sus características generales son las siguientes:

- Envergadura: 9,45 m
- Longitud: 6,25 m
- Altura: 2,36 m
- Superficie alar: 12 m²
- Peso en vacío: 198 kg
- Peso máximo al despegue: 400 kg
- Capacidad de combustible: 70 l
- Velocidad de pérdida con flaps extendidos y peso máximo a nivel del mar: 53 km/h
- Velocidad de pérdida con flaps retraídos y peso máximo a nivel del mar: 65 km/h

Los flaps de la aeronave tienen cuatro posiciones posibles: 0 (flaps retraídos), 1, 2 y 3 (flaps completamente extendidos).

Tenía un Certificado de Aeronavegabilidad Especial Restringido, categoría PRIVADO-3-Normal, expedido por la Dirección General de Aviación Civil española el 3 de noviembre de 1995.

Su certificado de matrícula por la Dirección General de Aviación Civil española data del 8 de noviembre de 1995.

El piloto accidentado era el propietario de la aeronave desde el 7 de noviembre de 2019. En esa fecha el horómetro instalado en cabina mostraba un total de 477 h de funcionamiento. Hasta el vuelo del accidente la aeronave, casi dos meses después, voló unas 5:42 h más.

Las últimas acciones de mantenimiento realizadas en la aeronave consistieron en:

- Febrero de 2019: cambio de aceite del motor y filtro, filtro del aire y cambio de juntas en carburadores.
- Abril de 2019: revisión del motor (cigüeñal, camisas, segmentos, bulones y agujas) y revisión de la reductora (cambio de aceite y tapajuntas).
- Julio de 2019: descarbonillado y juntas nuevas del bloque. Revisión de tuberías de combustible, filtros y limpieza de depósitos. Cambio de las cubiertas del tren aterrizaje principal.

1.6.1 Peso de la aeronave en el vuelo del accidente

La aeronave había sido repostada con 30 l de combustible antes del vuelo, tenía remanentes unos 20 l, con lo que despegó con 50 l en los depósitos. Considerando una densidad de 0,72 kg/l para la gasolina sin plomo 95, los 50 l de combustible pesan unos 36 kg.

El peso total de la aeronave sería el siguiente:

Peso en vacío:	198 kg
Piloto:	110 kg
Pasajero:	65 kg
Combustible:	36 kg
	<hr/>
Total	409 kg

Por lo tanto, la aeronave en el momento del accidente se encontraba en su límite de peso máximo.

1.7. Información meteorológica

AEMET no dispone de una estación automática en Ulldecona. Las más próximas están en Vinarós (a 17 km hacia el Sur) y Tortosa (a 21 km al Norte). Los datos disponibles en estas estaciones a la hora del accidente indicaban una temperatura de 15-16°C, humedad relativa del 40 % y vientos entre 5 y 9 km/h de intensidad con procedencia variable.

Los datos y las imágenes de teledetección confirman que la nubosidad era escasa en la zona, y no se detectaron otros fenómenos significativos; en la mayor parte del área la visibilidad era buena.

Los testigos del accidente, entre ellos el jefe de vuelos del campo (quien se disponía a volar a continuación de la aeronave accidentada) reportaron que a la hora del accidente las condiciones para el vuelo eran muy buenas, con viento muy flojo (casi calma) del norte, mucha visibilidad (más de 10 km) y unos 12°C de temperatura.

1.8. Ayudas para la navegación

No es de aplicación.

1.9. Comunicaciones

No es de aplicación.

1.10. Información de aeródromo

El aeródromo de Les Planes de Ulldecona está ubicado a unos 4 km al noreste de la localidad de Ulldecona (Tarragona). Las coordenadas (WGS-84) del punto de referencia son N 40° 37' 16" - E 0° 28' 55", siendo la elevación del campo de 137 m (450 ft).

Dispone de una pista de vuelo de tierra compactada, con denominación 12-30, de 400 m de longitud y 15 m de ancho.

Los circuitos de aeródromo se realizan al norte del campo a una altura de 700 ft.

La pista 12 tiene una pendiente positiva del 1,2%, y todo el terreno al este de la misma va en ascenso.

1.11. Registradores de vuelo

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

1.11.1 Video del vuelo grabado por el pasajero

El pasajero, sentado a la derecha del piloto, grabó un vídeo del vuelo. Se ha analizado la información contenida en el vídeo y el resultado es el siguiente.

La grabación comienza (t=0) con la aeronave ya en carrera de despegue y acaba a los cuarenta segundos al chocar contra el terreno. En todo momento se puede oír el motor a plena potencia y no se produce ninguna variación en su ruido.

- t = 8 s: rotación.
- t = 23 s: tras quince segundos de ascenso con planos nivelados se llega a la vertical de la carretera a una altura calculada de unos 18 m sobre la misma. Dado que esta se encuentra a 144 m (472 ft) de elevación, el altímetro debía estar mostrando unos 532 ft. La tasa media de ascenso sería de +325 fpm hasta ese momento. En este momento la cámara está enfocando hacia la derecha, esto es, a la carretera. Este punto se ha marcado en el gráfico siguiente con la inscripción 23".

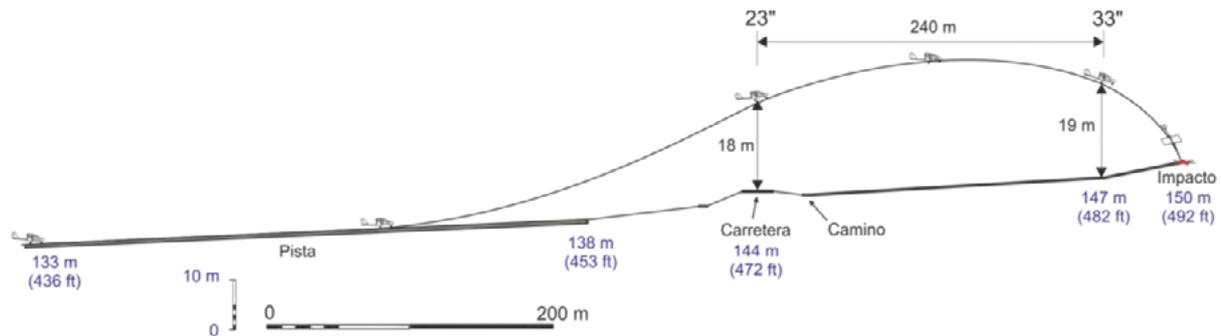


Fig. 2: Vista en alzado de la trayectoria, el terreno y sus puntos más significativos.

Las cifras en color azul al pie representan la elevación del terreno en m y en ft.

La escala vertical y la horizontal son diferentes para mejor visualización.

- t = 25 s: tras pasar la carretera, la cámara comienza un barrido hacia la izquierda y en el segundo 25 enfoca hacia delante. Los planos siguen nivelados y el morro ligeramente arriba.
- t = 28 s: la cámara enfoca la cara del piloto, quien mantiene su mirada hacia adelante. Los planos siguen nivelados.
- t = 30 s: la actitud longitudinal que se percibe es horizontal con planos nivelados.
- t = 31 s: la cámara comienza un barrido hacia la derecha.
- t = 32 s: se aprecia inicio de alabeo a derechas.
- t = 33 s: la cámara enfoca al frente. Se ha estimado la posición y altura de la aeronave en este momento. El resultado es que la elevación del terreno en ese punto es de 147 m (482 ft) y la altura de la aeronave sobre el terreno es de unos 19 m, por lo que el altímetro debía estar mostrando unos 545 ft. Se aprecia un ángulo de balance de 20°. Este punto se ha marcado en el gráfico anterior con la inscripción 33'.
- t = 35 s: se aprecia un ángulo de balance de 25°.
- t = 36 s: se aprecia un ángulo de balance de 30° y actitud de morro ligeramente abajo. Los árboles abajo se ven muy cercanos y la velocidad angular de balance cada vez es mayor.
- t = 38 s: actitud de morro abajo y gran ángulo de balance, unos 50°.
- t = 40 s: impacto contra el terreno en actitud de morro abajo y semiplano derecho más abajo que el izquierdo.

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

La aeronave se accidentó a unos 490 m del umbral de la pista 30, en un lugar de coordenadas N 40° 36' 59" - E 0° 29' 08" y de 150 m de elevación. En el lugar del impacto no hay marcas de arrastre, el impacto fue muy vertical. La actitud de la aeronave y los segundos previos al impacto se han descrito en el apartado anterior.

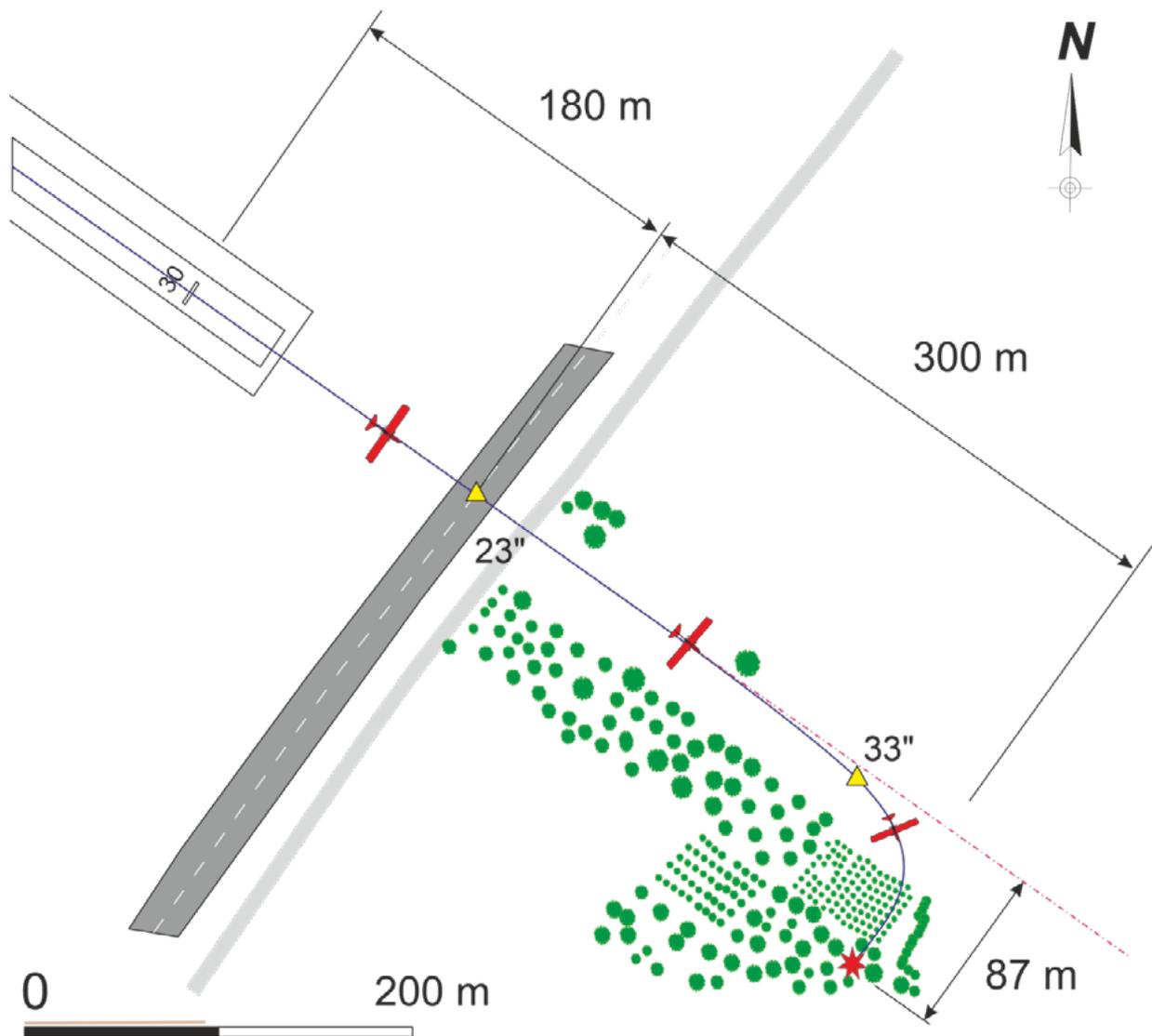


Fig. 3: Ubicación relativa del aeródromo, trayectoria y lugar del accidente

El piloto y su acompañante resultaron heridos de gravedad. Pese a que la aeronave contaba con unos 50 l de combustible, no se produjo incendio. Este hecho fue de suma importancia para la supervivencia de los ocupantes, pues no podían abandonar los restos de la aeronave por sus propios medios debido a las lesiones sufridas.

La aeronave resultó con daños importantes en el tren de aterrizaje, célula, fuselaje, palas y planos.



Figs. 4 y 5: Vistas lateral derecha y trasera de la aeronave tras el accidente

1.13. Información médica y patológica

Los dos ocupantes de la aeronave resultaron heridos graves, con daños fundamentalmente localizados en las piernas y espalda.

1.14. Incendio

No hubo incendio.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

Los servicios de emergencia fueron inmediatamente activados por los testigos que desde el aeródromo vieron precipitarse la aeronave contra el terreno.

Los ocupantes de la aeronave llevaban los cinturones de seguridad abrochados y estos cumplieron con su misión de retención en un impacto violento contra el terreno en actitud de alabeo a derechas y con fuerte ángulo de picado.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1 Declaración del piloto

El vuelo del accidente iba a ser un vuelo local de una hora de duración partiendo desde el aeródromo de Ulldecona con un pasajero a bordo. La idea era bajar hasta Peñíscola (Castellón) sobrevolando la costa hacia el Sur y regresar.

El mismo día del accidente había volado él solo por la mañana unos veinte minutos, en los que hizo un vuelo local para practicar tomas y despegues (realizó tres). Normalmente vuela sin pasajeros, pocas veces vuela acompañado.

Por la tarde, antes del vuelo del accidente, repostó combustible con una garrafa de 30 l. Calcula que en los depósitos debía tener remanentes unos 20 l más. O sea, que despegó con unos 50 l de combustible. Caben 70 l (35+35).

En el vuelo que iban a realizar no llevaban ningún peso extra, además del propio suyo y del acompañante.

Preguntado por la operativa de flaps en despegue, contestó que lo habitual era despegar con un punto, pero que como iba cargado, prefería hacerlo con dos puntos para acortar la carrera de despegue y subir mejor para librar la autopista con más margen. La rotación la realiza habitualmente a 80 km/h. La carrera de despegue la realizó sin ningún problema y se fue al aire pronto, como tenía previsto, rotando a 80 km/h.

Recuerda que, tras irse al aire, al avión le costaba acelerar y ascender, y quitó un punto de flap, y al poco lo dejó limpio y alabeó a derechas para ir hacia la costa. En ese momento el avión se desplomó cayendo el ala derecha. Recuerda haber visto el altímetro marcar unos 600 ft en algún momento del vuelo, y que lo había calado a la elevación del campo (450 ft), por lo que debía estar volando a unos 100 ft AGL (pues el terreno va en ascenso). El vuelo duró en total menos de un minuto.

Preguntado por el viento existente, manifestó que era prácticamente nulo.

Preguntado por si había realizado entradas en pérdida, manifestó que sí durante su formación para obtener la licencia de piloto de ULM, pero que con esta aeronave nunca había hecho pérdidas.

Preguntado por el funcionamiento del motor, manifestó que funcionó perfectamente, y que el despegue lo hizo con máxima potencia (y no la varió en lo poco que duró el vuelo).

Adquirió esta aeronave hace dos meses aproximadamente y todavía estaba gestionando los papeles de cambio de titularidad. Él no había realizado ninguna acción de mantenimiento todavía sobre la aeronave. El dueño anterior le pasó un fichero conteniendo el historial de mantenimiento.

Confirmó la existencia de un vídeo del despegue grabado por el pasajero.

1.16.2 Declaración del jefe de vuelos del campo Les plans de Ulldecona

Era el día 5 de enero de 2020 por la tarde, a las 16:45 h aproximadamente. Las condiciones para el vuelo eran muy buenas, viento muy flojo del norte, casi calma, mucha visibilidad, más de 10 km, unos 12°C.

El piloto accidentado (propietario de la aeronave EC-CA1) iba a calentar su aeronave para despegar con un pasajero y realizar un vuelo local. Pero antes de subirse, estando yo en mi avión, me comentó que despegará con dos puntos de flap ya que dice haber comprobado que asciende mejor el avión. Yo le digo que lo dudo, que es mejor salir con un punto, eso es lo habitual.

En plataforma había tres aviones calentando el motor para salir a volar: el que se accidentó, más un Savannah con dos tripulantes y yo mismo con mi avión, un Zephyr.

El piloto accidentado comunicó por radio que ya tenía temperatura e inició la carrera de despegue.

Lo vi despegar, observando que había empleado mucha pista, pero se fue al aire sin problemas aparentes. En ese momento miré algo de mi avión y uno de los tripulantes del Savannah, que también está calentando, me dice por radio que ha visto caer al que despegaba. Dice que lo ha visto primero bajar el morro y después caer del ala derecha. Recuerda oír el motor a fondo todo el rato.

Vamos corriendo a socorrerlo y llamamos al 112. Cayó en un campo con olivos a unos 500 m de la cabecera 30, algo al sur de la prolongación del eje de pista. Había despegado desde la 12.

El piloto se hallaba consciente, aunque no se acordaba de nada. El acompañante también estaba consciente.

1.17. Información sobre organización y gestión

No es de aplicación.

1.18. Información adicional

El Capítulo 3 Procedimientos normales del *Manual de vuelo* de la aeronave establece lo siguiente respecto a la técnica de despegue (con peso máximo y a nivel del mar):

Despegue Normal

Frenos	Libres
Flaps	Arriba
Instrumentos del Motor	Comprobar
Acelerador	Gas a fondo
Pedal izquierdo	Lo necesario
Velocidad	Rotación a 35 Mph
Acelere hasta 40 - 45 Mph, entonces ascienda.	

35 mph equivalen a 56 km/h
40 mph equivalen a 64 km/h
45 mph equivalen a 72 km/h
50 mph equivalen a 80 km/h
55 mph equivalen a 78 km/h

Despegue en campo corto, para salvar un obstáculo

- Flaps 1 punto hacia abajo
 - Frenos Aplicados
 - Acelerador Gas a fondo
 - Frenos Libres
 - Velocidad Acelere hasta 40 - 45 Mph
 - Pedal izquierdo Lo necesario
 - Palanca de mando Ligera presión hacia atrás
- Después de despegar mantenga la velocidad a 40 - 45 Mph hasta superar el obstáculo. Continúe ascendiendo acelerando suavemente hasta 50 - 55 mph. Repliegue suave y lentamente los flaps.
- El despegue en “campo blando” se hace con 3 puntos de flap

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No han sido necesarias.

2. ANÁLISIS

Maniobra de despegue y ascenso inicial

La aeronave se disponía a despegar por la pista 12 con ligero viento procedente del Norte y partía con un peso al despegue que excedía del máximo certificado en 9 kg.

El piloto decidió despegar con dos puntos de flaps por decisión propia no basada en lo estipulado en el *Manual de vuelo*. Antes del despegue comentó esta intención con otros pilotos que se encontraban en el aeródromo, entre ellos el jefe de vuelos de campo (que además había sido instructor suyo). Le desaconsejaron hacerlo así, pues en esa aeronave no era necesario el uso de flaps para el despegue, o en todo caso el *Manual de vuelo de la aeronave* aconseja hacerlo con un punto nada más en caso de pista corta o con obstáculos.

Sin embargo, el piloto decidió despegar con dos puntos de flap.

De acuerdo al testimonio del piloto, a la aeronave le costaba ascender y acelerar. Este hecho es compatible con el uso de flaps 2 (la posición de máximo despliegue de flaps en esta aeronave es 3).

De acuerdo a las estimaciones realizadas a partir del vídeo grabado por el acompañante, la aeronave alcanzó la vertical de la carretera a los quince segundos de la rotación, a una altura de unos 18 m y con una tasa de ascenso de +325 fpm. El altímetro debía estar mostrando unos 532 ft.

El piloto afirmó en su declaración que tras librar la carretera replegó los flaps e inició un viraje a derechas. Se ha estimado, en base al vídeo, que el repliegue de flaps se debió producir unos 6-7 segundos después del paso por la vertical de la carretera³. A los nueve segundos del paso por la vertical de la carretera ya se aprecia alabeo a derechas. El viraje a derechas, ya en configuración limpia, se realizó a una velocidad sin margen adecuado sobre la de pérdida.

Un segundo más tarde (a los diez segundos del paso por la vertical de la carretera) la altura de la aeronave sobre el terreno era de unos 19 m, por lo que el altímetro debía estar mostrando unos 545 ft. Se estima un ángulo de balance de 20°. La aeronave estaba descendiendo tanto en términos de altitud (altímetro), como en términos de altura al ser el terreno que sobrevolaba ascendente. La aeronave no era capaz de mantenerse en vuelo.

³ Si la aeronave prosiguió a un régimen de ascenso de +325 fpm durante unos 6-7 segundos más, implicaría que ascendió unos 35-40 ft más, con lo que el altímetro estaría marcando unos 570 ft (esto es compatible con que el piloto manifestara haberlo visto cerca de 600 ft)

Desde el instante anterior hasta el impacto contra el terreno transcurrieron siete segundos en los que el ángulo de balance de la aeronave (a derechas) fue aumentando y la actitud de la aeronave fue cada vez más de morro abajo. El impacto contra el terreno fue en una actitud fundamentalmente vertical, dada la ausencia de huellas de arrastre.

La investigación ha descartado fallo de motor, pues además de que así lo corroboró el piloto, los testigos también manifestaron haber oído su ruido característico a plena potencia, y el audio del vídeo también lo confirma. Asimismo, los daños en las palas impulsoras muestran que el motor estaba entregando potencia en el momento del impacto.

Resumiendo, la maniobra de despegue y ascenso inicial realizada fue incorrecta:

- 1) El peso de la aeronave estaba en el límite del máximo certificado.
- 2) El uso de flap 2 no tenía ninguna justificación técnica y contravenía lo estipulado por el *Manual de vuelo de la aeronave*.
- 3) Los dos puntos de flaps fueron replegados sin haberse alcanzado un aumento de la velocidad aerodinámica de la aeronave que asegurase un margen de velocidad sobre la de pérdida que permitiera continuar el vuelo con seguridad (margen que se estrecha con cada repliegue de flap).
- 4) Volando en la situación anterior, iniciar un viraje era altamente desaconsejable, pues la velocidad de pérdida aerodinámica aumenta al aumentar el ángulo de balance, con lo que se reduce el margen de velocidad sobre la de pérdida.
- 5) Si, además, el viraje iniciado (a derechas) hace que el poco viento existente (proveniente del Norte) pase a ser de cola, la reducción de velocidad aerodinámica sobrevenida reduce más aún el margen de seguridad sobre la velocidad de pérdida.

Por lo que parece probable que la velocidad aerodinámica de la aeronave llegó a ser inferior a la de pérdida y se produjo una pérdida de control de la aeronave a una altura sobre el terreno muy baja que hacía imposible la recuperación del control antes de impactar contra el terreno.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

- El piloto de la aeronave se encontraba en posesión de la licencia de vuelo y certificado médico pertinentes para realizar el vuelo.
- El piloto era el propietario de la aeronave y tenía acumulada una experiencia de vuelo en el tipo (en realidad en la misma aeronave accidentada) de 10:54 h de un total de 44:24 h de vuelo.
- La aeronave tenía toda la documentación en vigor.
- Las condiciones meteorológicas en las horas en las que el vuelo tuvo lugar no fueron limitativas para el mismo.
- La cantidad de combustible en la aeronave en el momento del accidente era aproximadamente de 50 l.
- El *Manual de vuelo de la aeronave* establece que se debe despegar con los flaps replegados, o con un punto de flap en caso de pistas cortas o con obstáculos.
- El piloto inició un viraje a derechas que agravó más aún la situación: reducía el margen sobre la velocidad de pérdida al aumentar el ángulo de balance, y además el (poco) viento existente pasaba a situarse en cola.
- La pérdida de control de la aeronave se produjo a una altura sobre el terreno que hacía imposible su recuperación.

3.2. Causas/Factores contribuyentes

La causa del accidente fue una incorrecta ejecución de la maniobra de despegue y ascenso inicial.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Ninguna.