

CIAIAC

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

Informe técnico A-014/2013

Accidente ocurrido el día 24
de mayo de 2013, a la aeronave
Cessna 172M, matrícula EC-EMP,
en las proximidades del aeropuerto
de Son Bonet, en el municipio
de Marratxí (Mallorca, Illes Balears)



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

A-014/2013

**Accidente ocurrido el día 24 de mayo de 2013,
a la aeronave Cessna 172M, matrícula EC-EMP,
en las proximidades del aeropuerto de Son
Bonet, en el municipio de Marratxí
(Mallorca, Illes Balears)**



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES E INCIDENTES
DE AVIACIÓN CIVIL

Edita: Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Fomento ©

NIPO: 161-14-018-4

Diseño y maquetación: Phoenix comunicación gráfica, S. L.

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@fomento.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	vi
Sinopsis	vii
1. Información sobre los hechos	1
1.1. Reseña del vuelo	1
1.2. Lesiones a personas	1
1.3. Daños sufridos por la aeronave	1
1.4. Otros daños	2
1.5. Información sobre el personal	2
1.6. Información sobre la aeronave	2
1.6.1. General	2
1.6.2. Sistema de flap	2
1.6.3. Procedimiento de despegue normal según el manual de vuelo	3
1.6.4. Relación entre posición de flap y velocidad de pérdida	3
1.7. Información meteorológica	4
1.8. Ayudas para la navegación	4
1.9. Comunicaciones	4
1.10. Información de aeródromo	4
1.11. Registradores de vuelo	5
1.12. Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	5
1.13. Información médica y patológica	7
1.14. Incendio	8
1.15. Supervivencia	8
1.16. Ensayos e investigaciones	8
1.17. Información orgánica y de dirección	8
1.18. Información adicional	9
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces	9
2. Análisis	11
3. Conclusión	13
3.1. Conclusiones	13
3.2. Causas	13
4. Recomendaciones sobre seguridad operacional	15

Abreviaturas

00°	Grado(s)
00 °C	Grados centígrados
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
ARC	Certificado de revisión de la aeronavegabilidad («Airworthiness Review Certificate»)
ATS	Servicios de Tránsito Aéreo
CIAIAC	Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil
ft	Pie(s)
h	Hora(s)
hPa	Hectopascal(es)
km	Kilómetro(s)
kt	Nudo(s)
m	Metro(s)
MHz	Megahercio(s)
PPL(A)	Licencia de piloto privado de avión
rpm	Revoluciones por minuto
SEP (land)	Habilitación de avión monomotor terrestre de pistón
TMA	Técnico de Mantenimiento de Aeronaves
UTC	Tiempo universal coordinado («Universal Time Coordinated»)
VFR	Reglas de vuelo visual («Visual Flight Rules»)
VMC	Condiciones meteorológicas visuales («Visual Meteorological Condition»)

Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	Cessna 172M
Fecha y hora del accidente:	24 de mayo de 2013; a las 17:03 h ¹
Lugar del accidente:	Proximidades del aeropuerto de Son Bonet, Marratxí (Mallorca, Illes Balears)
Personas a bordo:	4; pasajeros fallecidos, 3; piloto herido grave, 1
Tipo de vuelo:	Privado
Fecha de aprobación:	27 de noviembre de 2013

Resumen del accidente

El día 24 de mayo de 2013 la aeronave Cessna 172M, con matrícula EC-EMP, realizaba un vuelo privado. A bordo iban tres pasajeros y el piloto.

La aeronave realizaba un vuelo VFR² con origen y destino en el aeródromo de Son Bonet, de una hora y media de duración prevista. El despegue fue a las 17:03 h. Tras un minuto de vuelo aproximadamente, la aeronave cayó sobre el terreno colindante con el aeropuerto y comenzó a arder.

Los pasajeros fallecieron a consecuencia del impacto y posterior incendio, el piloto resultó herido grave. La aeronave resultó destruida.

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

² Reglas de vuelo visual («Visual Flight Rules»).

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

La aeronave Cessna 172M, con matrícula EC-EMP, despegó del aeropuerto de Son Bonet (Mallorca) a las 17:03 h del día 24 de mayo de 2013 para realizar un vuelo privado. A bordo iban el piloto y tres pasajeros. Se disponían a realizar un recorrido por la isla de una hora y media de duración.



Figura 1. Vista general de la aeronave

Tras el despegue la aeronave se mantuvo en vuelo aproximadamente un minuto, tras el cual, se precipitó contra el terreno mientras estaba realizando un viraje hacia la izquierda. Tras el impacto contra el terreno comenzó a arder.

Algunos testigos cualificados relatan que vieron a la aeronave despegar con la configuración de flap en 40° y cómo la aeronave volaba a baja velocidad y ganaba altura con dificultad. Un piloto que vio el accidente desde la plataforma notificó, a los servicios de emergencia, que la aeronave se había estrellado en la prolongación de la pista 05.

Como consecuencia del impacto contra el terreno y posterior incendio de la aeronave los pasajeros fallecieron y el piloto resultó herido grave. La aeronave quedó destruida.

1.2. Lesiones a personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros
Muertos		3	
Graves	1		
Leves			No aplicable
Ilesos			No aplicable
TOTAL	1	3	

1.3. Daños sufridos por la aeronave

Como consecuencia del impacto contra el terreno y del incendio que se declaró después, la aeronave resultó destruida.

1.4. Otros daños

No se produjeron daños.

1.5. Información sobre el personal

El piloto, de 20 años de edad, tenía una licencia de piloto privado PPL(A) con la habilitación de monomotor SEP (land) válida y en vigor hasta el 31 de octubre de 2013, y el certificado médico en vigor hasta el 22 de septiembre de 2014.

Según la escuela donde el piloto obtuvo su licencia y volaba habitualmente, su experiencia total era de aproximadamente 140 h de vuelo, de las cuales 94 h fueron realizadas en la propia escuela y la mayor parte de estas últimas, en la aeronave accidentada.

1.6. Información sobre la aeronave

1.6.1. *General*

La aeronave Cessna 172M con número de serie 172-62854 y matrícula EC-EMP estaba equipada con un motor, modelo Lycoming O-320-E2D con número de serie RL-30876-27E. Era una aeronave de tren triciclo y ala alta. Disponía de cuatro plazas, incluida la del piloto.

La aeronave contaba con un certificado de revisión de la aeronavegabilidad (ARC) válido hasta el 7 de enero de 2014. La documentación de la aeronave resultó destruida a causa del incendio posterior.

De acuerdo con las investigaciones realizadas, la última revisión que se le realizó a la aeronave fue el 3 de mayo de 2013 y correspondió a una inspección de 200 h, esta se realizó cuando la aeronave tenía 4.537:20 h de vuelo. En la última anotación la cartilla de la aeronave tenía 4.560:30 h de vuelo. El libro del motor tenía registradas 761:30 h de vuelo.

En el listado de diferidos no había anotaciones de averías redundantes y/o diferidos.

La carga y centrado de la aeronave estaba dentro de los límites establecidos por el fabricante, aunque el peso estaba muy próximo al límite superior.

1.6.2. *Sistema de flap*

El sistema de flap del avión Cessna 172M es actuado eléctricamente por un motor situado en el ala derecha. El flap izquierdo es esclavo del derecho que le transmite la

posición mediante cables. La posición de los flaps se selecciona desde un mando situado en la parte central del panel de instrumentos y se muestra en un indicador situado en el lado derecho del panel de instrumentos. El selector de flap tiene cuatro posiciones: 0° («Up»), 10°, 20° y 40° («Down»).

Para extender los flaps el mando debe mantenerse pulsado hacia abajo («Down»), hasta alcanzar la posición deseada. Para retraer los flaps basta poner el mando en la posición arriba («Up»). Cuando los flaps alcanzan la posición totalmente arriba o totalmente abajo el motor se desconecta automáticamente por la actuación de unos microinterruptores de final de carrera. El desplegar flap de 0° a 40° tarda aproximadamente 9 segundos. La retracción de 40° a 0° es de 7 segundos aproximadamente.

El manual de vuelo para el piloto indica que los despegues en condiciones normales deben efectuarse con los flaps arriba, y que los ajustes de flaps a 10° pueden acortar la distancia de despegue, pero con el inconveniente de reducir la velocidad de ascenso. Los despegues con los flaps ajustados a valores mayores de 10° no están recomendados en ninguna circunstancia.

1.6.3. Procedimiento de despegue normal según el manual de vuelo

Según el manual de vuelo de la aeronave, el procedimiento de despegue sería:

DESPEGUE NORMAL

- Flap arriba (up).
- Calefacción al carburador apagada.
- Gases totalmente adelante.
- Palanca de control tirar suavemente al alcanzar 60 kt.
- Comenzar ascenso acelerando para 75/80 kt.

1.6.4. Relación entre posición de flap y velocidad de pérdida

En la sección 6 del manual del piloto aparece la siguiente tabla:

Velocidades de pérdida según el calaje de flap

Peso aeronave	Calaje Flap	Ángulo de alabeo			
		0°	20°	40°	60°
2.300 libras	Flap 0°	57	59	65	81
	Flap 10°	52	54	59	74
	Flap 40°	49	51	56	69

1.7. Información meteorológica

Según la información meteorológica suministrada por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), la situación más probable en el lugar del accidente a partir de las 17:00 h fue:

Viento de dirección oeste cambiando a noreste con una intensidad de entre 7 y 15 kt. Nubosidad escasa, con base de nubes a 2.500 ft, ascendiendo a 3.500 ft a partir de las 17:30 h. Buena visibilidad en superficie. Temperatura del aire entre 20 y 22 °C. Presión atmosférica de 1.015 hPa.

1.8. Ayudas para la navegación

El vuelo se desarrolló bajo reglas de vuelo visuales.

1.9. Comunicaciones

El aeródromo de Son Bonet no presta servicio de control ATS, por lo que las comunicaciones entre las aeronaves no quedan registradas.

1.10. Información de aeródromo

El aeródromo de Son Bonet está situado en el término municipal de Marratxí. Su elevación es 156 ft y tiene una pista de asfalto designada como 05-23 de 1.200 m de longitud y 23 m de ancho.

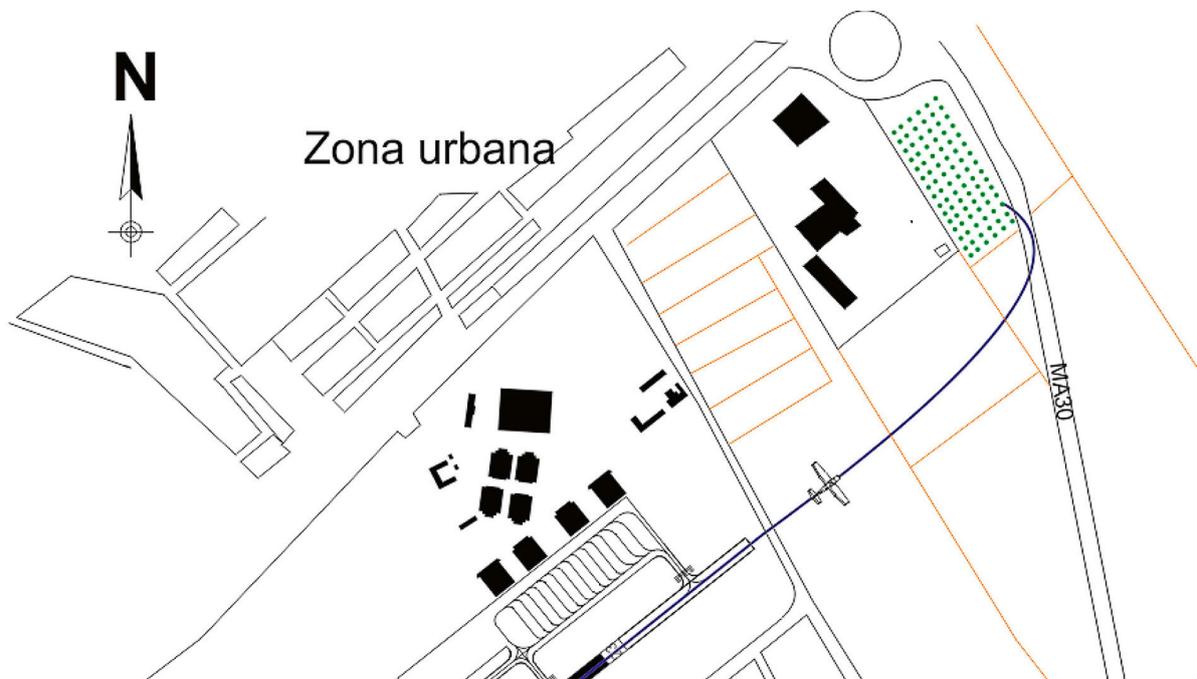


Figura 2. Trayectoria de la aeronave

Es un aeródromo no controlado en el que se utilizan las frecuencias 123.5 MHz para las comunicaciones aire-aire y la frecuencia 130.25 MHz para notificar las horas de despegue y aterrizaje a la dependencia de operaciones de aeródromo.

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.

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

El primer impacto de la aeronave fue contra un almendro con la punta del ala izquierda, que quedó junto a dicho árbol con algunas ramas rotas.

A continuación impactó con el morro contra el terreno, dejando un hoyo. En este punto la aeronave rebotó desplazándose hacia atrás quedando en su posición final. No había marcas de arrastre por el terreno en las proximidades de la aeronave.



Figura 3. Aeronave tras el impacto

Todos los restos quedaron agrupados, con el morro y las partes delanteras del avión destrozados, la cabina había desaparecido a consecuencia del incendio quedando las dos semialas unidas únicamente mediante los cables de mando. La cola de la aeronave no se vio afectada por el fuego.

El motor había sufrido la rotura del cuello del cigüeñal, quedando unido por la brida de montaje a la hélice, las palas de la hélice mostraban señales de haber impactado con el terreno a gran potencia y haber sufrido una deceleración brusca contra el suelo. El cono de la hélice estaba aplastado contra la cara delantera de ésta.

El ala mostraba una posición asimétrica de los flaps, estando el flap de la semiala derecha totalmente desplegado y el de la semiala izquierda solo parcialmente. Se pudo comprobar la continuidad de los cables de control de vuelo, así como los de conexión de los flaps, sin encontrar nada significativo. Se observó que la biela de actuación del flap izquierdo estaba doblada, y que esta deformación se había producido cuando el mecanismo de actuación estaba en la posición de máximo despliegue y el flap había sido forzado a replegarse, lo que produjo el rasgado del recubrimiento del ala. La biela de actuación del flap derecho no presentaba deformaciones.

En los restos del avión, se pudo determinar que los flaps estaban seleccionados a 40° en el momento del impacto con el terreno, por la posición en la que se halló el tubo de actuación y el collar de actuación de micros, totalmente desplegado («full down»).

Ambas puertas de la cabina se hallaron cerradas y bloqueadas.

La llave selectora de combustible, tenía rota parte del mando de actuación, que es el que indica la posición seleccionada, pero la posición en que quedó sugiere que estaba en una posición entre ambos (BOTH) e izquierdo (LEFT).



Figura 4. Biela de actuación del flap izquierdo deformada por el impacto y la del lado derecho sin deformaciones



Figura 5. Tubo de actuación y collar de actuación de micros en posición totalmente desplegados

Entre los restos se encontró el panel de instrumentos, el variómetro marcaba el máximo descenso posible, 2.000 ft por minuto, el rumbo en el giro direccional era de 145° y el tacómetro marcaba 1.500 rpm.

1.13. Información médica y patológica

La autopsia realizada a los tres pasajeros determinó que en los tres casos el fallecimiento tuvo un origen violento, siendo la causa inmediata de la muerte la carbonización.

El piloto resultó herido grave y tuvo que ser hospitalizado. Sufrió fractura abierta de tibia y peroné derecho y quemaduras graves por todo el cuerpo. Ya en el hospital se le diagnosticó fractura medular. Posteriormente, ante la gravedad de sus lesiones, fue necesario amputarle diversas partes de las extremidades.

1.14. Incendio

Inmediatamente después del impacto se declaró un incendio. Durante el mismo, se calcinó la parte central del ala y toda la zona de cabina, llegando también a afectar en menor medida a la parte trasera del fuselaje quedando intacto el cono de cola.

Los primeros en llegar a la zona del suceso e intentar sofocar el fuego fueron varios conductores que pasaban por la carretera adyacente al lugar del accidente, ayudándose de extintores portátiles.

A las 17:12 h llegaron los bomberos del aeropuerto de Son Bonet al lugar del accidente, donde sofocaron el incendio y procedieron a la liberación de los tres pasajeros fallecidos. Posteriormente los bomberos cubrieron la zona con espuma para prevenir un posible recrudecimiento del fuego.

1.15. Supervivencia

Tras el accidente varias personas acudieron con extintores portátiles a socorrer a los heridos, pero solo fue posible el rescate del piloto debido al fuerte incendio que comenzó en la parte derecha de la aeronave y que impidió socorrer a los pasajeros que se encontraban en esa parte de la misma.

Aunque los bomberos llegaron 9 minutos tras el accidente sólo pudieron sofocar el fuego y liberar de entre los restos de la aeronave a los pasajeros fallecidos.

1.16. Ensayos e investigaciones

No aplica.

1.17. Información orgánica y de dirección

Las listas de chequeo que iban en la aeronave quedaron destruidas debido al incendio que se declaró tras el accidente. En una copia de las mismas suministrada por el propietario de la aeronave se puede comprobar que en la lista de antes del despegue aparece en el punto 11 flap a requerimiento/arriba (As Reqd/Up).

POWER CHECK / BEFORE TAKE-OFF

1. Parking Brake Set
2. Doors and Windows..... Closed
3. Flight Controls..... Free and Correct
4. Trim Checked and Set
5. Flight Instruments..... Set
6. Fuel Selector Valve..... Both
7. Mixture..... Rich

- 8. Throttle..... 1.700 RPM
 - a) Magnetos Check
 - b) Carb. Heat Check
 - c) Engine T and P Check
 - d) Ammeter Check
 - e) Suction Gauge Check
- 9. Throttle..... Idle
- 10. Radios..... Check Set
- 11. Flap As Reqd/Up
- 12. Nav. Lights..... As Reqd/Off
- 13. Flight Plan Open

1.18. Información adicional

Un piloto, que se encontraba en la plataforma, vio a la aeronave despegar. Le llamó la atención que el régimen de ascenso era muy bajo, tomaba altura muy lentamente, de hecho no llegó a coger la altura de circuito de tráfico. La aeronave intentaba mantener la altura y al mismo tiempo perdía velocidad. Cuando la aeronave estaba a una altura de 30 a 50 m y había rebasado la valla del aeródromo intentó virar por la izquierda y entonces se enroscó y cayó en picado. No vio el impacto y dijo que el humo tardó en salir. Tras esto entró en su aeronave y por frecuencia de operaciones notificó el accidente para alertar a los bomberos.

La declaración de este piloto coincide con lo que se pudo obtener de unas grabaciones realizadas por una cámara de seguridad de una empresa próxima al lugar del accidente.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

Tras el accidente se mantuvieron entrevistas con los instructores que tuvo el piloto en su periodo de formación para obtener la licencia de PPL(A).

Todos coinciden en que el piloto tenía información adecuada en el uso de los flaps y que no tenía ningún error de concepto con respecto a los mismos.

Lo definen como un piloto disciplinado, que se preparaba bien los vuelos y con todos los conceptos claros.

2. ANÁLISIS

El piloto y tres pasajeros se disponían a realizar un vuelo por la isla de Mallorca de una hora y media de duración.

Tanto el piloto como la aeronave tenían toda su documentación en vigor.

Las condiciones meteorológicas eran las idóneas para realizar este tipo de vuelos.

Las pruebas recogidas por la CIAIAC en el lugar del accidente así como la declaración de los testigos coinciden en que la aeronave despegó con una posición de flap inadecuada, totalmente desplegados. Esto pudo suceder por dos causas, una que el piloto olvidara la retracción de los flaps tras la revisión exterior de la aeronave o que el piloto seleccionara conscientemente esta posición de flap.

El testimonio de los instructores del piloto durante su formación nos habla de una persona disciplinada y con los conceptos claros. Por otra parte, si el piloto hubiera sido consciente de que los problemas de falta de velocidad y de bajo régimen de ascenso eran causados por la posición en la que se encontraban seleccionados los flaps, posiblemente hubiera intentado retraer puntos de flap por incrementos, mientras aceleraba la aeronave y así resolver la situación en un breve periodo de tiempo (7 segundos). Por estos motivos es poco probable que el piloto seleccionara de forma consciente la posición de flap totalmente desplegados.

Aunque hay constancia de que dentro de la aeronave había listas de chequeo, que fueron destruidas por el fuego, es obvio que o bien el piloto omitió su uso o sufrió alguna interrupción durante el uso de las listas y se saltó inadvertidamente la realización del punto donde se verifica el calaje de flap antes del despegue.

Una vez iniciado el despegue, la aeronave ascendió con dificultad y muy lentamente, debido a la resistencia al avance que oponían los flaps. El hecho de volar casi al máximo de su capacidad de peso no contribuyó a facilitar el ascenso y el aumento de velocidad de la aeronave. En esta situación, posiblemente el piloto percibió que la aeronave no tenía el comportamiento habitual, sin ser consciente de que este comportamiento se debía a la posición de los flaps y decidió regresar al aeródromo. Una vez iniciado el viraje la velocidad de la aeronave disminuyó por debajo de la velocidad de pérdida y se precipitó contra el terreno.

El fuego que se declaró con posterioridad al accidente se extendió con rapidez desde el lado derecho de la cabina, posiblemente avivado por el combustible que había dentro de la aeronave, debido a esta circunstancia y a pesar de que hubo bastantes personas que intentaron socorrer a los accidentados, solo consiguieron rescatar al piloto gravemente herido, que se encontraba en el lado izquierdo, y aunque los bomberos tardaron 9 minutos en llegar al lugar del accidente solo pudieron liberar a los pasajeros fallecidos.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Conclusiones

- Del examen de la documentación se concluye que el piloto tenía su licencia y reconocimiento médico válidos y en vigor, así como la aeronave tenía su certificado de aeronavegabilidad igualmente válido y en vigor.
- No se han detectado evidencias que indiquen que el motor funcionara incorrectamente antes del impacto, o que existieran deficiencias en el mecanismo de actuación de los flaps de la aeronave.
- Las condiciones meteorológicas eran las idóneas para este tipo de vuelo.
- La carga y centrado de la aeronave estaba dentro de los límites marcados por el fabricante, si bien la aeronave despegó con un peso cercano al límite máximo.
- En el momento del despegue, los flaps se encontraban totalmente desplegados, lo cual es una configuración totalmente inadecuada para la ejecución de esta maniobra, por lo que se concluye que la lista de chequeo no fue correctamente ejecutada.
- No es probable que el piloto seleccionase conscientemente esta posición de los flaps durante el despegue, por lo que se considera que el piloto omitió inadvertidamente el punto de la lista de chequeo donde se verifica el calaje de los flaps antes del despegue.
- Ante las dificultades de la aeronave para ascender, probablemente el piloto tomó la decisión de regresar al aeródromo sin percatarse de que los flaps se encontraban en configuración de máxima extensión. Durante la maniobra de viraje, la velocidad de la aeronave disminuyó por debajo de la velocidad de pérdida, precipitándose contra el terreno.

3.2. Causas

Se considera que la causa del accidente fue la pérdida de control en vuelo, cuando realizaba un viraje por la izquierda a baja velocidad y altura, llevando una configuración de flap inadecuada para el despegue.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL

Ninguna.

