



**COMISIÓN DE
INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES
E INCIDENTES DE
AVIACIÓN CIVIL**

Informe técnico A-019/2014

Accidente ocurrido a la
aeronave VANS RV9A,
matrícula EC-ZYT, en el
aeródromo de Casarrubios
del Monte (Toledo),
el 24 de julio de 2014



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

A-019/2014

**Accidente ocurrido a la aeronave VANS RV9A,
matrícula EC-ZYT, en el aeródromo de Casarrubios
del Monte (Toledo), el 24 de julio de 2014**



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: 161-15-003-X

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 factual	1
1.1. Reseña del vuelo	1
1.2. Lesiones a personas	3
1.3. Daños sufridos por la aeronave	3
1.4. Otros daños	3
1.5. Información sobre el personal	3
1.5.1. Información sobre el piloto	3
1.5.2. Información sobre el pasajero y dueño de la aeronave	4
1.6. Información sobre la aeronave	4
1.7. Información meteorológica	5
1.8. Ayudas para la navegación	5
1.9. Comunicaciones	5
1.10. Información de aeródromo	5
1.11. Registradores de vuelo	6
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto	10
1.13. Información médica y patológica	10
1.14. Incendio	10
1.15. Supervivencia	10
1.16. Ensayos e investigaciones	10
1.16.1. Declaración del piloto	10
1.16.2. Declaración del pasajero	11
1.16.3. Declaración de testigo	11
1.17. Información orgánica y de dirección	11
1.18. Información adicional	11
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces	11
2. Análisis	13
2.1. Impacto	13
2.2. Vuelo antes del impacto	14
3. Conclusión	17
3.1. Constataciones	17
3.2. Causas/Factores contribuyentes	18
4. Recomendaciones sobre seguridad operacional	19

Abreviaturas

00°	Grado(s)
00 °C	Grado(s) centígrado(s)
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
ft	Pie(s)
fpm	Pie(s) por minuto
GPS	Sistema de posicionamiento global por satélite
h	Hora(s)
kt	Nudo(s)
LEMT	Indicativo del aeródromo de Casarrubios del Monte
m	Metro(s)
min	Minuto(s)
mph	Millas terrestres por hora
seg	Segundo(s)
S/N	Número de la serie

Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	VANS RV9, matrícula EC-ZYT
Fecha y hora del accidente:	Jueves, 24 de julio de 2014; a las 10:35 hora local ¹
Lugar del accidente:	Aeródromo de Casarrubios del Monte (Toledo)
Personas a bordo:	2. 1 piloto, herido grave y 1 pasajero, herido grave
Tipo de vuelo:	Aviación general – Privado
Fase de vuelo:	Aproximación – Circuito de tránsito – Final
Fecha de aprobación:	24 de junio de 2015

Resumen del accidente

El jueves 24 de julio de 2014 la aeronave Vans RV9A, matrícula EC-ZYT, con dos personas a bordo, durante el descenso para la toma de contacto en la pista 26 del aeródromo de Casarrubios del Monte (Toledo), impactó con el tren de aterrizaje contra el terreno 65 m antes del umbral.

La investigación ha descartado problemas de funcionamiento de la aeronave o del motor así como aspectos meteorológicos que hubiesen podido influir en el accidente.

Se ha determinado como causa probable del accidente la ejecución del tramo final del circuito a baja altura lo que no permitió a la aeronave salvar el terreno. Se considera como posible factor de influencia en el accidente la poca experiencia en la aeronave y en el aeródromo de Casarrubios del Monte del piloto a los mandos.

No se emiten recomendaciones sobre seguridad operacional.

¹ La referencia horaria utilizada en este informe es la hora local obtenida del GPS de abordo.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Reseña del vuelo

El jueves, 24 de julio de 2014, la aeronave Vans RV9A, matrícula EC-ZYT, con dos personas a bordo, durante el descenso para la toma de contacto en la pista 26 del aeródromo de Casarrubios del Monte (Toledo), impactó contra el terreno a 65 m del umbral de la pista.

La aeronave, de construcción por aficionado, era propiedad de la persona que se encontraba sentada a la derecha durante el vuelo. El piloto a los mandos, sentado a la izquierda, estaba probando la aeronave con intención de comprarla. Tenían planificado realizar varias tomas y despegues antes de emprender un vuelo de 55 min de duración Casarrubios-Marugán-Casarrubios. El propietario había preparado un plan operacional para el vuelo. Las condiciones meteorológicas eran buenas.

A las 10:26:15 h se produjo el despegue, realizaron el primer circuito, que duró 5 min, hicieron la primera toma, y continuaron con el segundo circuito. A las 10:35:50 h la aeronave impactó con el tren de aterrizaje en un desnivel del terreno que se encuentra en la prolongación de la pista.

Tras el impacto, la aeronave quedó detenida en la parte nivelada sin producirse apenas desplazamiento ni arrastre por el terreno (figuras 1 y 2). Se encontraba a 65 m de la señal de umbral de pista.



Figura 1. Posición final de la aeronave EC-ZYT



Figura 2. Posición de la aeronave respecto al umbral de pista



Figura 3. Vista lateral de la aeronave EC-ZYT

A los pocos segundos de ocurrir el impacto acudieron dos personas que se encontraban en el aeródromo y que habían visto el accidente. Los ocupantes resultaron heridos y fueron trasladados a un hospital de Toledo donde estuvieron hospitalizados.

1.2. Lesiones a personas

Las dos personas a bordo perdieron el conocimiento y fueron trasladadas a un hospital. El piloto sufrió lesiones en la espalda y tuvo que ser operado. El pasajero, aunque resultó con menos lesiones, además de contusiones debidas al golpe, quedó afectado de la visión y le costó varios meses recuperarla por completo.

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos				
Lesionados graves	1	1	2	
Lesionados leves				No se aplica
Ilesos				No se aplica
TOTAL	1	1	2	

1.3. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave quedó apoyada sobre la parte inferior de la hélice, el tren derecho y el fuselaje delantero inferior. La zona más dañada de la aeronave fue la delantera (de cabina hacia delante), el lateral izquierdo de la aeronave y fuselaje inferior. No capotó y quedó detenida en el mismo sentido de avance que llevaba aunque virada hacia la derecha (en rumbo noroeste).

1.4. Otros daños

Ninguno.

1.5. Información sobre el personal

1.5.1. Información sobre el piloto

El piloto, de 60 años de edad y nacionalidad española, tenía una licencia de piloto privado de avión válida y en vigor² en el momento del accidente. Su certificado médico era válido y estaba en vigor en el momento del accidente³. Tenía una experiencia total de 82 h. En la aeronave EC-ZYT había hecho 4 vuelos en los que había acumulado 6 h 39 min.

² Emitida por la AESA y válida hasta 30 de noviembre de 2014.

³ Válida hasta 2 de noviembre de 2014.

Según constaba en el libro de vuelos, su experiencia principal había sido con la aeronave Rallye 100. De diciembre de 2013 a mayo de 2014 había volado esporádicamente (dos vuelos en marzo y un vuelo en mayo). Entre junio de 2014 y el día del accidente había hecho 5 vuelos, de los cuales 4 habían sido con la aeronave EC-ZYT, todos ellos desde o hacia el aeródromo de Casarrubios.

Habitualmente volaba en el aeroclub de A Coruña y tenía intención de comprar la aeronave EC-ZYT a su propietario, razón por la cual en el último mes y medio se había desplazado a Casarrubios y había realizado los 4 vuelos.

El día anterior al accidente, se había desplazado de A Coruña a Madrid por motivos laborales. Había dormido en Madrid y a la mañana siguiente (el día del accidente) se había desplazado hasta Casarrubios para realizar un vuelo local con el dueño de la aeronave. Tenía anotado ya en su libro de vuelos que sería un vuelo local de 55 minutos de duración.

1.5.2. *Información sobre el pasajero y dueño de la aeronave*

El pasajero, de nacionalidad española y 69 años de edad, iba sentado a la derecha. Era el dueño y había fabricado la aeronave. Había sido piloto privado de avión y acumulaba 514 h de vuelo totales. Debido a que quería vender la aeronave tenía caducadas su licencia⁴ y certificado médico⁵, por lo que en el momento del accidente no estaban en vigor.

Acumulaba 348 h en la aeronave. Su aeródromo de referencia había sido el de Casarrubios del Monte en el que, además, estaba basada la aeronave.

1.6. Información sobre la aeronave

La aeronave, modelo VANS RV9A, S/N 06040-2152, había sido fabricada por el propietario de la aeronave en el año 2007, en que había sido matriculada en España. Era de tren triciclo fijo y tenía un motor Lycoming O-320-B2C. Contaba con un certificado de aeronavegabilidad especial restringido válido y en vigor⁶ en el momento del accidente. Estaba basada en el aeródromo de Casarrubios del Monte (Toledo).

Desde su fabricación había sido volada en exclusividad por el propietario (a excepción de los últimos 7 vuelos). Acumulaba 285 vuelos y un total de 347 h 44 min.

⁴ Emitida por al AESA. Había caducado en septiembre de 2013.

⁵ Había caducado en junio de 2014.

⁶ Renovado por la AESA el 23 de junio de 2014 y válido hasta el 23 de junio de 2016.

El propietario mantenía el libro de la aeronave actualizado y ya tenía anotado el viaje que iban a realizar ese día. Además, en el libro de aeronave estaban anotadas las inspecciones de mantenimiento⁷. Las últimas habían sido las siguientes:

- Abril de 2012: revisión de 200 h a las 325 h totales.
- Junio de 2013: revisión anual a las 337 h totales.
- Enero de 2014: revisión de 50 h a las 340 h totales.
- Junio de 2014: revisión de 50 h a las 340 h totales.

El propietario tenía listas de chequeo y tablas con referencias de velocidades, temperaturas y presiones. En esta información se indicaban las siguientes velocidades de referencia:

- Velocidad en circuito: 80-85 mph.
- Velocidad en la toma: 65-70 mph.
- Velocidad de pérdida con 30° de flap: 45 mph.

1.7. Información meteorológica

La temperatura en el aeródromo era de 38,4 °C y durante el circuito bajó a 37,2-37,6 °C, de acuerdo a la grabación de la cámara de video instalada en el interior de la aeronave. El día era claro y sin nubes.

Tanto el propietario, el piloto y un testigo indicaron que las condiciones meteorológicas eran buenas. Un piloto del aeródromo declaró que el viento era prácticamente calma de 3-4 kt.

1.8. Ayudas para la navegación

No aplica.

1.9. Comunicaciones

No aplica.

1.10. Información de aeródromo

El aeródromo de Casarrubios de Monte (LEMT) tiene una pista asfaltada con orientación 08/26 y dimensiones 600 x 26 m. La elevación del punto de referencia del aeródromo es de 2.050 ft (625 m). El circuito, al norte, se realiza a 800 ft.

⁷ De acuerdo a la normativa de construcción por aficionado, el propietario debe certificar el mantenimiento que se le realiza a la aeronave.

En la prolongación de la pista por la cabecera 26 (figura 2) existe un desnivel del terreno. La señal del umbral de la pista 26 se encuentra a 65 m de este desnivel. De estos 65 m, 15 m son de tierra compacta y 50 m de asfalto. La elevación del terreno en la zona de tierra es de 617 m.

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave tenía un GPS, modelo Garmin AEA500, integrado en el panel de instrumentos y una cámara de video que el propietario había colocado en el interior de la puerta derecha. La información de ambos dispositivos se pudo descargar y recuperar, y se comprobó que habían grabado el vuelo del accidente. El GPS permitió obtener la trayectoria (figura 4) de los dos circuitos antes del impacto, la altura, la hora y el rumbo, tiempo y velocidad calculados por tramos. La cámara de video, orientada hacia delante, permitió ver el indicador de temperatura en cabina, el variómetro y la presión de aceite del motor.

La grabación del video comenzaba con la aeronave en el punto de espera de la pista 26, parados y con el motor en marcha. La presión de aceite estuvo durante todo el vuelo en el arco verde de operación.

Primer circuito

- Despegue: 10:26:15 h. La aeronave estaba alineada en pista e inició la carrera de despegue.
- En el tramo de viento cruzado se alcanzaron 800 ft⁸ pero esta altura no se mantuvo durante el resto del circuito. En general, se hizo más bajo y se produjeron fluctuaciones constantes en la altura. La velocidad se mantuvo entre los 90-110 mph⁹ alcanzando un máximo de 121 mph en el inicio del viento en cola. El tramo de viento en cola se inició a 770 ft y finalizó a 320 ft (sobre pista). El tramo base se inició a 320 ft y finalizó a 70 ft en que se inició el tramo final. La velocidad se mantuvo más estable a partir del tramo de base.
- Tramo final:
 - La aeronave inició el tramo final a las 10:30:33 h, a una altura 70 ft, 78 mph y a 1.400 m aproximadamente de distancia a la de pista.

⁸ Todas las alturas están calculadas sobre la elevación del terreno en la prolongación de la pista, es decir, con referencia a una elevación del terreno de 617 m ya que en esta zona el terreno es llano y compacto y hubiese permitido realizar una toma sin incidencias, aunque fuera de pista.

⁹ Todas las velocidades se refieren a velocidades GPS, que corresponden a velocidades respecto al suelo. Debido a que el viento era flojo (aproximadamente 3-4 kt), se pueden considerar ambas velocidades, aerodinámica y respecto al suelo, similares. Este matiz es relevante para el caso de la velocidad de pérdida.

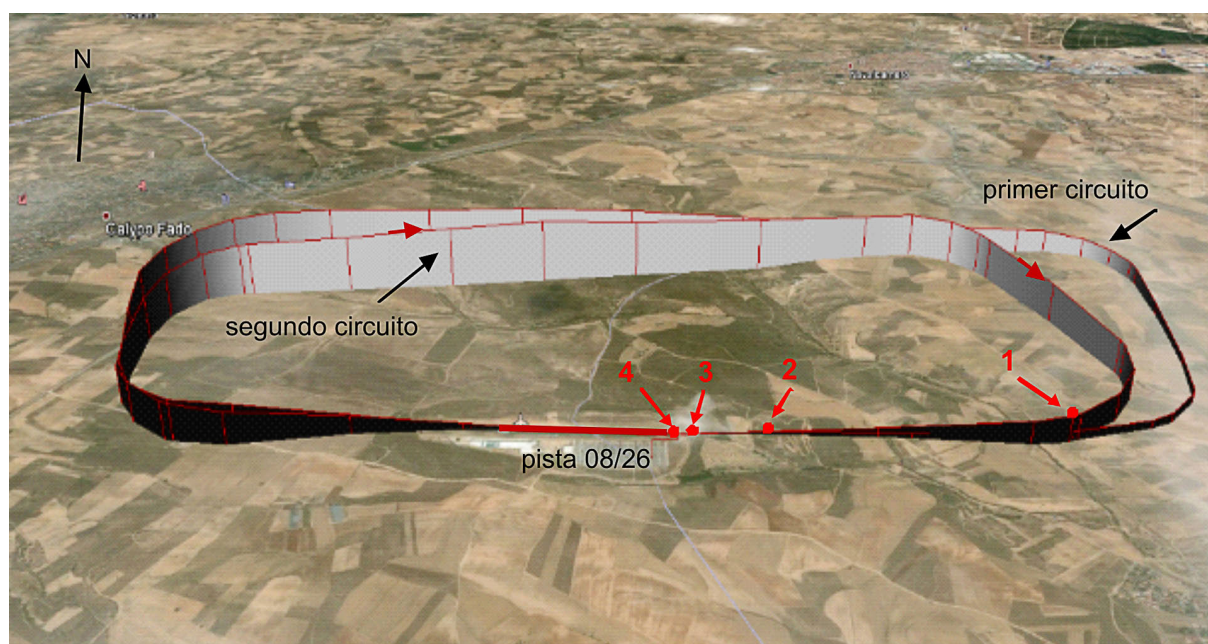


Figura 4. Trayectoria de la aeronave EC-ZYT

- La grabación de la cámara mostró que este último tramo fue muy tendido, costaba distinguir la pista y las señales de umbral de pista hasta no apreciar hasta 26 seg antes de la toma. El variómetro en todo el tramo final indicaba un régimen de descenso de entre 50-100 fpm.
 - 9 seg antes de la toma estaban a 244 m de la pista, a una altura sobre la misma de 13 ft, a 61 mph y con potencia del motor a ralentí.
 - 5 seg antes de la toma aumentaron la potencia y, finalmente, sobre la pista la quitaron hasta ralentí para la toma de contacto.
- Toma de contacto:
 - Se produjo a las 10:31:21 h y a una velocidad de 48 mph. Se produjo antes de las señales de umbral de pista.
 - La grabación registró dos botes sobre la pista. La aeronave aceleró y volvió a elevarse para realizar el segundo circuito.

Segundo circuito

- El segundo circuito se hizo a mayor altura que el primero y se mantuvo una altura más cercana a los 800 ft. El tramo de viento en cola se inició a 800 ft y se finalizó a 640 ft, con un ascenso en medio hasta los 900 ft sobre la pista. El tramo base se inició a 640 ft y finalizó a 277 ft. La velocidad se mantuvo más estable en todo el circuito alrededor de los 88 mph.

- Tramo final:

- A las 10:35:06 h (punto 1 en figura 4) la aeronave estaba establecida en rumbo de pista. Inició el tramo final a una altura de 277 ft, 80 mph y en el mismo punto que el circuito anterior, a 1.400 m del comienzo de la pista. El variómetro marcaba un régimen de descenso de 600 fpm al comienzo de este tramo.
- A las 10:35:37 h (figura 5 y punto 2 en figura 4), 13 seg antes del impacto, la aeronave se encontraba a 43 ft sobre la pista, a 65 mph, a 330 m de la pista y con potencia del motor al ralenti. Descendía a un régimen de 400 fpm.
- A las 10:35:44 h (figura 6) aplicaron potencia durante 4 seg. El variómetro indicando 400 fpm.
- A las 10:35:47 h (figura 7 y punto 3 en figura 4) se encontraban a 4 ft por encima de la pista, a 30 m de la misma y un segundo después retrasaron la palanca de gases hasta ralenti. Tres segundos más tarde se produjo el impacto.
- Entre las 10:35:47 h y el impacto, el GPS registró una velocidad media de 22 mph, muy por debajo de la de pérdida (45 mph). La grabación del vuelo mostraba que el variómetro marcó 300 fpm hasta el momento del impacto. El vuelo hasta el impacto fue un descenso continuado sin quedar grabado ningún movimiento brusco de la aeronave.

- Impacto:

- A las 10:35:50 h (punto 4 en figura 4) se produjo el impacto de la aeronave contra el terreno. Quedó registrada una altura 4 ft por debajo del terreno de la prolongación de pista. La velocidad media de los últimos 3 seg antes del impacto fue de 22 mph (36 km/h).



Figura 5. Punto 2 de la trayectoria: 10:35:37 h



Figura 6. Aeronave a las 10:35:44 h

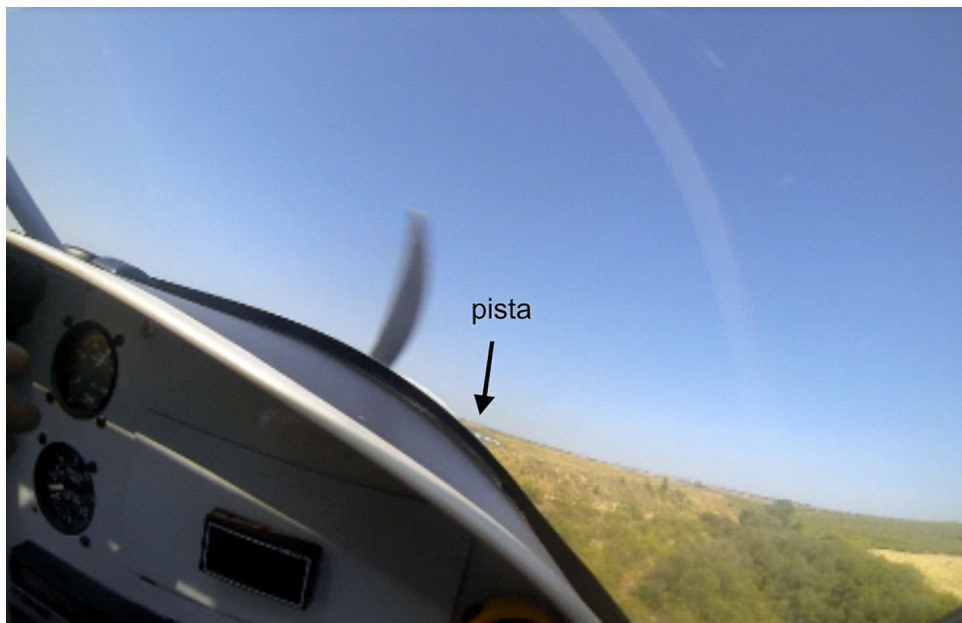


Figura 7. Punto 3 de la trayectoria: 10:35:47 h

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

La aeronave se encontró con los siguientes daños:

- El tren de morro se había desplazado hacia atrás y era el que presentaba más daños. En su deformación hacia atrás había llegado a hacer contacto con el fuselaje inferior

y había producido una perforación en el mismo. El tren principal izquierdo y derecho estaban también deformados hacia atrás y hacia los laterales siendo el derecho el menos dañado.

- El fuselaje presentaba deformaciones por compresión en la parte inferior y los laterales. El lado izquierdo presentaba mayores deformaciones que el derecho. La parte superior de la cabina y el conjunto de cola se mantenían en buenas condiciones.
- Los planos mantenían su posición. Mostraban deformaciones por compresión en el intradós mientras que el extradós se mantenía sin impactos ni deformaciones. El plano izquierdo estaba más dañado que el derecho.
- La hélice, tripala, mantenía una de las palas intactas y las otras se habían fracturado a distinta distancia del encastre.
- La cabina mantenía su integridad, los asientos no se habían desplazado de su posición y los cinturones de seguridad se mantenían sin roturas.
- Los flaps estaban extendidos.

Distaba 15 m del inicio de la zona asfaltada de la pista.

En el desnivel se encontraron marcas del tren de aterrizaje. En la zona de impacto y donde había quedado la aeronave había fragmentos pequeños de carenado del tren. No había señales de desplazamiento o arrastre prolongado por el terreno y el punto de impacto y la posición final de la aeronave se encontraban uno a continuación del otro (aproximadamente a 2 m).

1.13. Información médica y patológica

No aplica.

1.14. Incendio

No aplica.

1.15. Supervivencia

No se produjeron deformaciones estructurales de la cabina ni roturas en los cinturones de seguridad. Los asientos no se habían desplazado ni se habían salido de sus anclajes.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. Declaración del piloto

Afirmaba que hicieron un primer circuito y lo hicieron bien. En el segundo circuito, en final, eran conscientes que iban un poco bajos por lo que metieron un poco de motor. Cuando

estaban a escasos metros, y sin darse las condiciones para realizar una frustrada, una cizalladura les tiró el avión y chocaron frontalmente contra el terreno. Dieron un salto. No estaba cansado ni había vivido situaciones de estrés que le hubiesen podido afectar al vuelo.

1.16.2. Declaración del pasajero

El pasajero describió que en corta final, con el motor al ralentí y dos puntos de flap, con la toma asegurada, algo, probablemente una turbulencia descendente fuerte les impulsó contra el suelo sin que al piloto le diese tiempo a reaccionar. Les pilló desprevenidos. Conocía el campo porque siempre volaba allí. El motor había funcionado bien y no había tenido nada que ver en el accidente. En su opinión el piloto, con el que había volado en varias ocasiones, le parecía una persona prudente y que volaba bien. El día del accidente se encontraba descansado.

1.16.3. Declaración de testigo

Un testigo afirmó que estaba realizando tomas y despegues y era el número 2 detrás de la aeronave EC-ZYT. Acababa de hacer el viraje a base derecha y se encontraba a 2.700 ft (650 ft sobre el campo) y vio el avión EC-ZYT establecido en muy corta final. Lo vio muy bajo pero pensó que lograría superar la pequeña loma que hay en cabecera de la pista 26. Sin embargo no fue así y vio como caía con la panza a escasos metros de la cabecera. Le dio la impresión de que se desplomó. Su opinión es que iba muy bajo y con poco motor y que debió entrar en pérdida.

Antes de su despegue, había visto la primera toma de la aeronave EC-ZYT, ya que estaba esperando para despegar detrás de él. En la primera toma había pasado algo parecido, ya que pasó rozando la loma.

1.17. Información orgánica y de dirección

No aplica.

1.18. Información adicional

No aplica.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No aplica.

2. ANÁLISIS

El jueves, 24 de julio de 2014, la aeronave EC-ZYT impactó contra el terreno durante el último tramo de la aproximación a la pista 26 del aeródromo de Casarrubios del Monte. Se han podido descartar aspectos relacionados con el funcionamiento del motor, con problemas estructurales de la aeronave y con aspectos meteorológicos que pudiesen haber influido en el accidente.

Por lo tanto, el análisis de este accidente se centra en dos aspectos:

- En el impacto, del que se desprende que la aeronave iba nivelada, que el impacto con el terreno inicial afectó sólo al tren, que el contacto se produjo casi al comienzo del desnivel y que la aeronave iba a baja velocidad.
- En los 9 min previos de vuelo, de los que se concluye que tanto el primer circuito como el segundo se realizaron con referencias de altura sobre el terreno bajas y que las velocidades en los tramos finales de ambos circuitos fueron también bajas, lo que llevó a modificaciones en la potencia que, en el primer circuito consiguieron evitar el impacto contra el terreno pero en el segundo no.

2.1. Impacto

La localización de los daños en la parte interior y la extensión prácticamente simétrica de los mismos en la aeronave, indican que el impacto se produjo con la aeronave nivelada, descartando alabeos pronunciados o posiciones anormales de la aeronave.

El punto de contacto de la aeronave con el terreno fue el tren de aterrizaje, primero el tren de morro y después el tren principal. No se produjo contacto directo del fuselaje con el desnivel, ya que si hubiese sido así la aeronave tendría mayores daños. En el contacto se produjeron las deformaciones hacia atrás del tren de morro y principal y que produjeron las marcas que se encontraron en el terraplén.

Tanto las marcas de tierra removida en el desnivel como la información grabada en el GPS, coinciden en situar el punto de contacto con el terreno 1 m por debajo de la zona nivelada. El hecho de estar a punto de superar el desnivel explica que la aeronave quedase finalmente detenida en la zona plana al final de pista.

La cercanía de la aeronave al punto de impacto, sugiere que la velocidad que llevaba era muy baja. Un impacto a alta velocidad habría producido un descontrol mayor de la aeronave y, probablemente, habría producido un impacto más violento contra el terreno, la habría desviado de su trayectoria y se habría desplazado más distancia. Los registros de velocidades del GPS para los últimos 3 seg antes del impacto muestran una velocidad media de 22 mph, muy inferior a la velocidad de pérdida. Si bien el dato de velocidad

GPS está sujeto a error, es coherente con los daños y la posición relativa de la aeronave respecto al punto de impacto.

El resto de los daños en el fuselaje, planos y hélice fueron producidos después del contacto del tren con el terreno y a consecuencia del mismo y no parecen indicar ningún problema relacionado con la estructura de la aeronave.

2.2. Vuelo antes del impacto

El análisis de los 9 min previos de vuelo antes del impacto, en los que se hicieron dos circuitos de tráfico, muestran desviaciones en cuanto a las alturas y velocidades recomendadas.

De los dos circuitos, el primero fue más crítico que el segundo ya que se realizó a una altura llamativamente baja. El tramo final se inició con un margen de tan sólo 70 ft sobre la pista y, a 244 m de distancia, el margen se había reducido a 13 ft sobre el terreno. Estas alturas se consideran márgenes inseguros para una aproximación ya que, ante cualquier eventualidad, no dejan capacidad de reacción al piloto. Las velocidades en el circuito tampoco se mantuvieron entre 80-85 mph sino que estuvieron por encima de estos valores. Si bien en el tramo final se mantuvo una velocidad más estable, la última fase de la aproximación, con sólo 13 ft de margen sobre el terreno, la velocidad descendió por debajo de la recomendada para la toma (a 61 mph respecto a los 65-70 mph recomendadas para la toma). La toma de contacto se produjo a 48 mph, cercana a la velocidad de pérdida.

Las características anteriormente descritas respecto a una aproximación a baja altura y velocidad fueron confirmadas por la declaración del testigo. La grabación del vuelo también confirmó esta información donde, aunque la perspectiva de la grabación no sea exactamente la del piloto, durante gran parte del tramo final no se distinguía la pista, las señales de umbral de pista aparecen segundos antes de la toma de contacto y se aprecia la cercanía con el terreno hasta tal punto que parece que se va a producir un contacto con el mismo.

En el segundo circuito, sin embargo, los valores de altitud y velocidad fueron más estables y cercanos a los valores recomendados. El circuito se realizó a mayor altura que el primero y la velocidad se mantuvo en los valores recomendados de circuito. El tramo de final se inició en el mismo punto que el circuito anterior con un margen de 277 ft sobre la pista (en comparación con los 70 ft del primer circuito). Aunque el tramo final se inició a mayor altura, ésta se fue reduciendo debido al régimen de descenso que se mantuvo hasta el final. A 330 m estaban a 43 ft de altura y a 30 m estaban a 4 ft. De esta forma, el último tramo final se produjo con el mismo perfil que el primer circuito, es decir, con muy poco margen de distancia con el terreno. Aunque el margen de seguridad al comienzo de la aproximación fue mayor que en el primer circuito, estos

valores de altura sobre la pista se consideran excesivamente bajos para ambas aproximaciones, tanto la primera como la segunda.

La grabación de la aproximación hasta el impacto mostró un descenso continuado, sin haberse apreciado ningún movimiento brusco o suceso imprevisto antes de la toma, descartándose en principio el efecto de ninguna turbulencia en el accidente.

En la primera aproximación, se incrementó la potencia del motor hasta situarse encima de la pista, donde se redujo al ralentí. En la segunda aproximación, se incrementó la potencia del motor y se redujo al ralentí segundos antes de producirse el impacto. Es probable que si se hubiese mantenido aplicada la potencia al motor como en el caso anterior, les hubiese permitido no perder altura y salvar el desnivel. La aplicación de potencia al motor indica que debían tener la percepción de que iban bajos, como efectivamente iban, aunque en un grado menor de lo que hubiese sido necesario.

La orografía del terreno antes de la pista, donde existen numerosas colinas y zonas con menos altura se considera que pudo influir en la percepción de que no iban tan bajos con respecto a la pista. La falta de experiencia en la aeronave y en el campo también se consideran posibles condicionantes en la realización del circuito con este perfil de vuelo. El propietario, sin embargo, conocía el campo y la aeronave perfectamente, por lo que sí tenía referencias sobre las alturas y velocidades. Se desconoce si se produjo algún comentario a este respecto. Las características del vuelo, por otra parte, en que el piloto iba a ser un futuro comprador, pudieron influir en la libertad del propietario en corregirle o mencionarle la baja altura que llevaban.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Constataciones

Sobre la aeronave:

- La aeronave estaba en posesión de las licencias necesarias para realizar el vuelo.
- El funcionamiento del motor no tuvo influencia en el accidente.
- El propietario mantenía registros actualizados de la documentación que afectaba a la aeronave y su mantenimiento.
- La integridad de la cabina, los cinturones y asientos se mantuvieron durante el impacto.

Sobre el piloto y el pasajero

- El piloto estaba en posesión de las licencias necesarias para realizar el vuelo.
- El piloto tenía poca experiencia en el aeródromo de Casarrubios del Monte y en el modelo de avión.
- El pasajero y propietario tenía experiencia en este avión y en el aeródromo puesto que era su aeródromo habitual de operación.

Sobre el impacto

- La aeronave quedó detenida a 65 m del umbral de la pista.
- El impacto se produjo a 1 m por debajo de la zona nivelada del final de pista.
- El contacto con el terreno se produjo con el tren de aterrizaje.
- La aeronave llevaba baja velocidad en el impacto.
- Las condiciones meteorológicas no fueron de influencia en el accidente.
- La grabación del video no mostraba ninguna descendencia brusca o comportamiento repentino antes del impacto.

Sobre los 9 minutos de vuelo antes del impacto

- De los dos circuitos realizados, el primero se realizó a una altura muy baja.
- Los dos circuitos analizados muestran que la aeronave se encontraba con muy poco margen de seguridad respecto al terreno. El tramo final se inició en el primer circuito con 70 ft de margen de altura y con 277 ft en el segundo circuito.
- La parte del tramo final cercano a la pista, en ambos circuitos, se realizó a muy baja altura.
- A 30 m de la pista la aeronave estaba a 4 ft sobre la altura del terreno en la prolongación de la pista.

- El piloto aplicó potencia 6 segundos antes de la toma, pero la volvió a quitar 2 seg antes del impacto.

3.2. Causas/Factores contribuyentes

La causa probable del accidente de la aeronave EC-ZYT fue la incorrecta ejecución del tramo final del circuito a baja altura, lo que no permitió a la aeronave salvar el desnivel del terreno previo al umbral e impactó contra él con el tren de aterrizaje. Se considera como posible factor contribuyente la baja experiencia en la aeronave y en el campo del piloto a los mandos.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL

Ninguna.

