

# Informe técnico

## A-013/2020

---

Accidente ocurrido a la aeronave PIPER PA-18-150, matrícula EC-ERA, el 6 de marzo de 2020, en el aeródromo de Casarrubios del Monte (Toledo)

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.

## **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

Advertencia.....	i
ÍNDICE .....	ii
ABREVIATURAS .....	iii
SINOPSIS.....	4
1. INFORMACIÓN FACTUAL .....	5
1.1. Antecedentes del vuelo .....	5
1.2. Lesiones personales.....	5
1.3. Daños a la aeronave.....	5
1.4. Otros daños .....	5
1.5. Información sobre el personal.....	6
1.6. Información sobre la aeronave .....	6
1.7. Información meteorológica.....	7
1.8. Ayudas para la navegación.....	8
1.9. Comunicaciones .....	8
1.10. Información de aeródromo .....	8
1.11. Registradores de vuelo .....	9
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto .....	9
1.13. Información médica y patológica .....	12
1.14. Incendio .....	12
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia.....	12
1.16. Ensayos e investigaciones .....	13
1.17. Información sobre organización y gestión .....	13
1.18. Información adicional .....	13
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces .....	14
2. ANÁLISIS.....	15
2.1. Condiciones de viento .....	15
2.2. Trayectoria final y accidente .....	15
3. CONCLUSIONES .....	17
3.1. Constataciones.....	17
3.2. Causas/factores contribuyentes.....	17
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	18

## ABREVIATURAS

° ‘ “	Grado(s), minuto(s) y segundo(s) sexagesimal(es)
°C	Grado(s) centígrado(s)
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AR	Habilitación de vuelo acrobático
Art.	Artículo
ATPL	Licencia de Piloto de Transporte de Línea aérea
FI (A)	Instructor de Vuelo (avión)
ft	Pie(s)
GS	Velocidad sobre el suelo
h	Hora(s)
HP	Caballo(s) de vapor
hPa	Hectopascal
IR (A)	Habilitación Instrumental (avión)
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
km/h	Kilómetro(s)/hora
kt	Nudo(s)
LEMT	Indicativo OACI del aeródromo de Casarrubios del Monte
m	Metros
m <sup>2</sup>	Metros cuadrados
METAR	Informe meteorológico ordinario de aeródromo (en clave meteorológica aeronáutica)
mph	Milla(s) por hora
MHz	Megahercio(s)
MPA	Aeronave multipiloto
n.º	Número
N	Norte
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
rpm	Revoluciones por minuto
SEP	Habilitación de clase avión Monomotor de Pistón
TAFOR	Previsión meteorológica de aeródromo (en clave meteorológica aeronáutica)
TRI (A)	Instructor de habilitación de tipo de avión
UTC	Tiempo Universal Coordinado
V <sub>FE</sub>	Velocidad de pérdida con flap extendidos
VFR	Reglas de vuelo visual
V <sub>NE</sub>	Velocidad de no exceder
W	Oeste

## SINOPSIS

<b>Propietario y operador:</b>	Privado
<b>Aeronave:</b>	PIPER PA-18-150 Super Cub, EC-ERA
<b>Fecha y hora del accidente:</b>	6 de marzo 2020, 12:30 h <sup>1</sup>
<b>Lugar del accidente:</b>	En el aeródromo de Casarrubios del Monte (Toledo)
<b>Personas a bordo:</b>	Una, Ilesa
<b>Tipo de vuelo:</b>	Aviación general – Privado.
<b>Fase del vuelo:</b>	Aterrizaje – Carrera de aterrizaje
<b>Tipo de operación:</b>	VFR
<b>Fecha de aprobación:</b>	24 de febrero de 2021

### Resumen del accidente:

El día 6 de marzo de 2020, la aeronave Piper PA-18-150 Super Cub despegó del aeródromo de Casarrubios del Monte llevando solamente al piloto a bordo, para un vuelo privado. Pretendía practicar aterrizajes y despegues en corta distancia con el fuerte viento presente en la zona del aeródromo. En el quinto aterrizaje, el viento levantó el plano derecho de la aeronave, que terminó capotando.

El piloto resultó ileso y la aeronave presentó daños importantes en los planos, el motor, la hélice, cola y fuselaje.

La investigación ha determinado que la causa del accidente fue la pérdida de control de la aeronave durante la carrera de aterrizaje con una reducida distancia disponible para aterrizar.

---

<sup>1</sup> La referencia horaria utilizada en este informe es la hora local a menos que se especifique lo contrario. La hora UTC es 1 hora menos.

## 1. INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1. Antecedentes del vuelo

El viernes 6 de marzo de 2020, la aeronave PA18-150 Super Cub, matrícula EC-ERA, despegó del aeródromo de Casarrubios del Monte para realizar un vuelo privado local, cuya finalidad era la práctica de tomas y despegues en corta distancia, aprovechando las condiciones de fuerte viento presentes en el aeródromo. El objetivo era aterrizar cada vez de cara al viento, aunque su dirección no coincidiese con el eje de la pista, aprovechando la franja de tierra al norte de ésta, que está desprovista de obstáculos. El avión estaba dotado de unos neumáticos preparados para poder aterrizar en zonas no pavimentadas.

Después de haber realizado correctamente cuatro tomas, el piloto se dispuso a realizar otra toma de práctica más. Según su declaración, realizó la aproximación desde el sur, sin sobrevolar los edificios del aeródromo, continuó por encima de la pista para encarar el viento y realizar un nuevo aterrizaje y despegue. La dirección de la trayectoria de la aeronave en la aproximación final era aproximadamente oeste noroeste, formando unos 40° con el eje de pista. El piloto tomó tierra, pero, tras recorrer unos pocos metros, se le levantó el plano derecho. A poca distancia delante del piloto (menos de 50 m) se encontraba un terraplén, por lo que éste instintivamente aceleró el motor y pisó el pedal izquierdo para ponerse paralelo a la pista y así evitar caer por el terraplén. Sin embargo, esta maniobra provocó que se elevara aún más el plano hasta que la punta del plano izquierdo hizo contacto con el suelo. Esto provocó que la aeronave pivotase sobre el punto de contacto y terminase capotando.

El piloto resultó ileso y la aeronave tuvo daños importantes.

Ese día no se registraron más vuelos en el aeródromo.

### 1.2. Lesiones personales

<b>Lesiones</b>	<b>Tripulación</b>	<b>Pasajeros</b>	<b>Total en la aeronave</b>	<b>Otros</b>
Mortales				
Lesionados graves				
Lesionados leves / Ilesos	1		1	No aplicable
TOTAL	1		1	

### 1.3. Daños a la aeronave

La aeronave sufrió daños importantes en la hélice, el motor, el ala, la cola y el fuselaje.

### 1.4. Otros daños

No aplicable

## 1.5. Información sobre el personal

Piloto:

- Edad: 54 años
- Nacionalidad: Española
- Licencia: Piloto de transporte de líneas aéreas (ATPL) – expedida en julio de 2002 por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA)
- Habilitaciones:
  - Monomotor de Pistón (SEP) – válida hasta febrero de 2022
  - B737 300-900 – válida hasta abril de 2021
  - B757-767 – válida hasta enero de 2021
  - Vuelo Instrumental (IR) – válida hasta enero de 2021
  - Vuelo acrobático (AR)<sup>2</sup> – sin fecha de fin de validez
  - Instructor de vuelo (FI)<sup>3</sup> – válido hasta marzo de 2021
  - Instructor de avión multi-piloto tipo B757-767 (TRI/MPA) – válida hasta septiembre de 2021
- Certificado médico:
  - Clase 1 y 2 - válidos hasta noviembre de 2020
  - Clase LAPL - válido hasta noviembre de 2021
- Profesión: Piloto acrobático profesional, habiendo ganado numerosos campeonatos de vuelo acrobático desde hace más de 20 años hasta la actualidad, y ejerciendo también como instructor de vuelos acrobáticos. Adicionalmente, ha ejercido de comandante de línea aérea y de piloto agroforestal y otros tipos de trabajos aéreos.
- Horas de vuelo totales: sobre 13000 h
- Horas en aeronave con rueda de cola: 1500 h
- Horas en el tipo de aeronave: 20 h

## 1.6. Información sobre la aeronave

La aeronave del accidente, Piper PA18-150 Super Cub, es un monomotor de ala alta, equipado con rueda de cola, fabricado en el año 1971 con el número de serie 18-8929.

Sus características generales son las siguientes:

- Envergadura: 10,7 m - Longitud: 6,9 m - Altura: 2 m
- Superficie alar: 16,6 m<sup>2</sup>
- Peso en vacío: 489 kg
- Peso máximo al despegue: 808 kg
- Capacidad de combustible: 36 galones (136 litros)
- Motor Lycoming O-320, s/n: L-8662-27, potencia 150 HP a 2700 rpm
- Velocidad de no exceder (V<sub>NE</sub>): 246 km/h
- Velocidad de pérdida con flap extendidos (V<sub>FE</sub>): 69 km/h

<sup>2</sup> Las atribuciones de la habilitación de vuelo acrobático estaban limitadas a la categoría de aeronave en la que se completó la instrucción de vuelo (En este caso a la habilitación SEP).

<sup>3</sup> Restringido a vuelos acrobáticos en avión monomotor

- Velocidad máxima de crucero: 209 km/h
- Carrera de despegue: 61 m - Carrera de aterrizaje: 106 m.

Tenía un Certificado de Aeronavegabilidad, expedido por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea el 16 de julio de 2019. El certificado de revisión de la Aeronavegabilidad tenía validez hasta el 15 de julio de 2020.

En el momento del accidente, la aeronave y el motor tenían 3525:02 horas. La última revisión de mantenimiento que se le realizó a la aeronave fue el 22 de abril de 2019 y correspondió a una inspección anual cuando la aeronave contaba con 3499:55 horas de vuelo.

En el momento del accidente, la aeronave llevaba unos neumáticos preparados para el uso en pistas no asfaltadas. El uso de estos neumáticos está autorizado por el fabricante.

El manual de vuelo de la aeronave no indica ninguna limitación de vuelo con viento cruzado.



*Ilustración 1: Aeronave PIPER PA-18-150 Super Cub*

### **1.7. Información meteorológica**

AEMET no dispone de una estación meteorológica en Casarrubios del Monte, encontrándose las más próximas en las Bases Aéreas de Cuatro Vientos (a unos 27 km hacia el noreste) y Getafe (a 27 km hacia el este noreste). En cuanto a estaciones privadas, la estación meteorológica más cercana está situada en Navalcarnero, a 6 km al norte del aeródromo de Casarrubios. El modelo de esta estación era 'Davis Vantage Pro2 Plus', y estaba acreditada por la red de estaciones meteorológicas Meteoclimatic.

Los datos de estas tres estaciones a la hora del accidente eran los siguientes:

- Cuatro Vientos:



METAR LEVS 061130Z 30018G31KT 260V340 9999 BKN050 10/M02 Q1019=

Metar de Cuatro Vientos del día 6 a las 11:30 h UTC. Viento de 300° de dirección con una intensidad de 18 kt y rachas de viento de 31 kt. La dirección del viento era variable de 260° a 340°. La visibilidad era superior a 10 km. Cielo cubierto a 5000 pies. Temperatura 10°C y punto de rocío -2°C. El QNH era de 1019 hPa.

- Getafe:

METAR LEGT 061100Z 32021G33KT 270V340 9999 SCT047 11/M01 Q1019=

Metar de Getafe del día 6 a las 11:00 h UTC. Viento de dirección 320° con una intensidad de 21 kt y rachas de 33 kt. La dirección del viento es variable de 270° a 340°. Visibilidad superior a 10 km. Nubes dispersas a 4700 pies. Temperatura 11°C y punto de rocío -1°C. El QNH era de 1019 hPa.

- Navalcarnero:

Entre las 11:00 y 12:00 UTC, el viento tenía una dirección de 280-300° y una racha de viento máxima detectada de 27 kt.

El piloto declaró que el día era ventoso y racheado, notando turbulencia al pilotar. Para tener en cuenta el viento a la hora de aterrizar, el piloto estaba continuamente mirando la manga de viento y aterrizando a poca distancia de ella, para reaccionar a cualquier posible cambio en la dirección o velocidad.

## 1.8. Ayudas para la navegación

No aplicable.

## 1.9. Comunicaciones

No se realizaron comunicaciones por radio los minutos antes del accidente.

## 1.10. Información de aeródromo

El aeródromo de Casarrubios del Monte (LEMT), restringido y de titularidad privada, está ubicado en la provincia de Toledo. Las coordenadas del punto de referencia de aeródromo son 40° 14' 6" N, 4° 4' 35" W. Su elevación es de 2050 ft. Las comunicaciones aire-aire se realizan en la frecuencia 123.500 MHz.

Tiene una pista de asfalto con designación 08 – 26 de 950 m de largo por 26 m de ancho. El umbral de la pista 08 está desplazado 400 m.

El circuito para aviones se establece al norte del campo a 2800 ft. Hay una caja acrobática, al sur de la pista, que ocasionalmente se activa entre 3000 ft y 4000 ft y está ocupada por aviones acrobáticos de alto rendimiento.

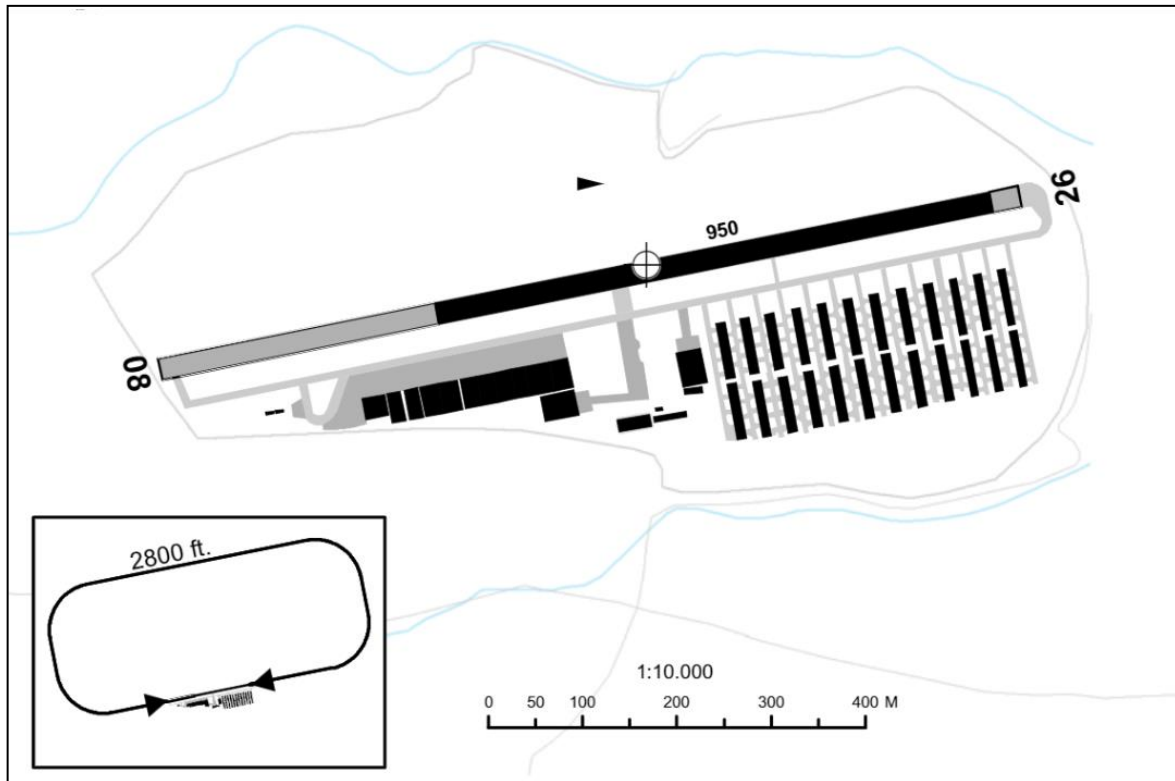


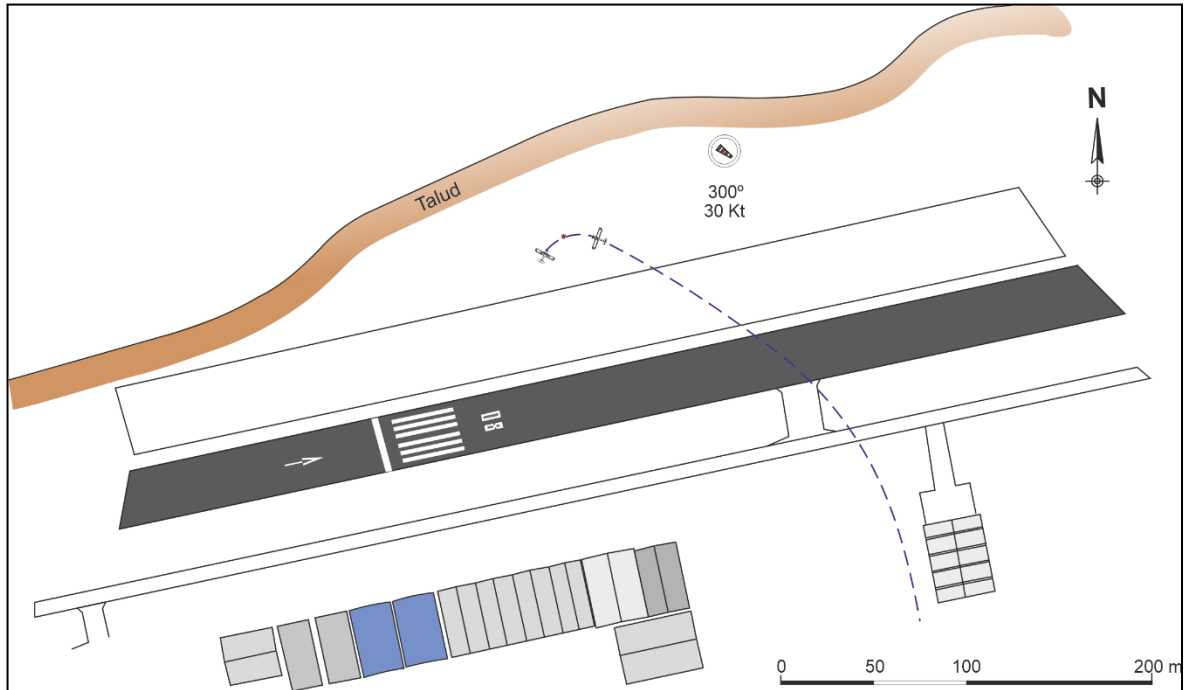
Ilustración 2: Plano del aeródromo de Casarrubios del Monte

### 1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no llevaba registradores de vuelo y la normativa no lo requería.

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

Cuando el equipo investigador se desplazó al lugar del accidente, los restos de la aeronave ya habían sido retirados y trasladados a un hangar del aeródromo de Casarrubios del Monte, por lo que muchas de las huellas habían desaparecido o se habían perdido a causa de la retirada de la aeronave.



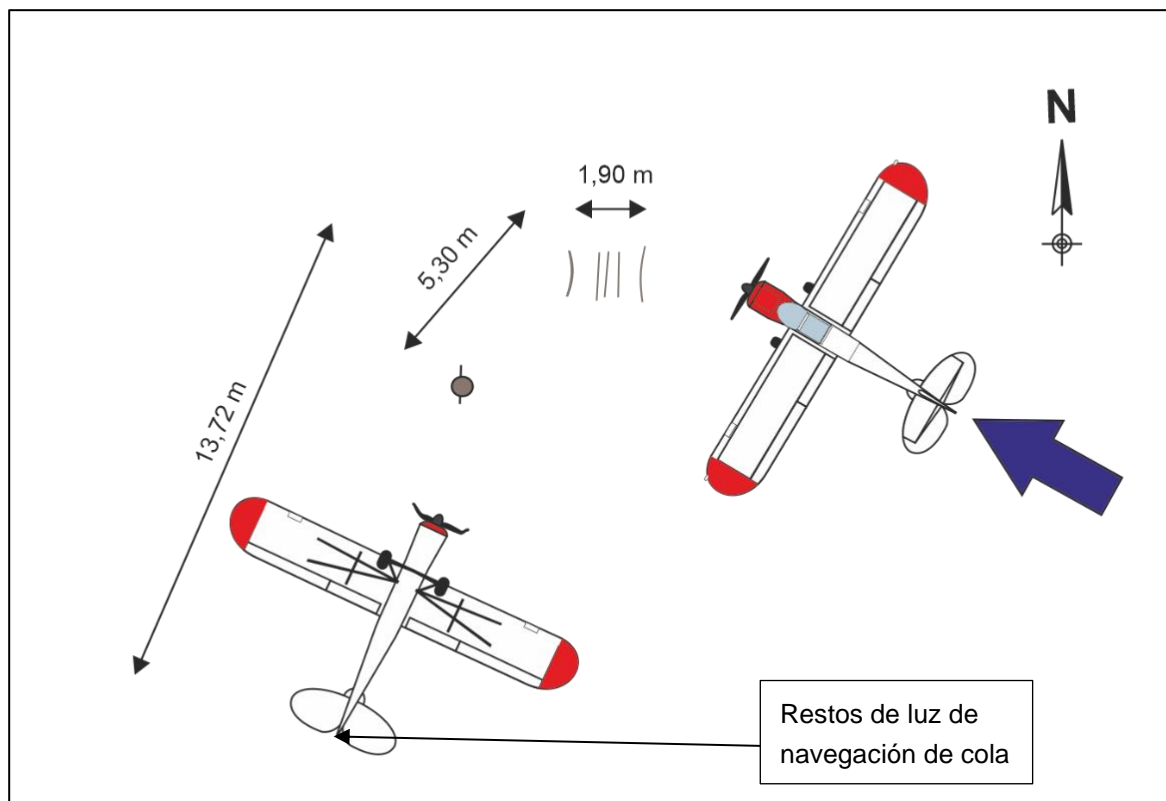
*Ilustración 3: Trayectoria aproximada y posición final de la aeronave.*

Hasta llegar a su posición final la aeronave dejó una serie de marcas sobre el terreno que se pueden apreciar en la Ilustración 4.

En el punto de coordenadas  $40^{\circ} 14' 7''$  N,  $4^{\circ} 1' 41''$  W estaban los restos dejados por los plásticos de la luz de navegación de la cola, que se encontraron clavados en el terreno en un agujero. Éstos se encontraban a unos 50 m de la pista y a unos 100 m de distancia con respecto a la manga de viento. Se encontraban también a unos 50 m de un talud presente al norte de la franja.

A 13,7 m de la huella con trozos de la luz de navegación de cola, en dirección nornordeste, se hallaron 5 marcas alargadas paralelas entre sí, compatibles con la hélice del avión. Estas marcas no eran homogéneas ni estaban equidistantes entre sí, abarcando una distancia de 1,90 metros desde la primera hasta la última, en dirección este-oeste.

Finalmente, se encontró otra huella que estaba a 5,3 m de las 5 marcas paralelas, en dirección sursuroeste. Esta huella se componía de dos marcas principales (una más profunda y ancha que la otra), separadas entre sí aproximadamente 1,1 m. Se comprobó que esta distancia coincide con la separación entre el morro de la aeronave y la punta de pala.



*Ilustración 4: Marcas dejadas por la aeronave en el terreno y su posición final tras el accidente.*

La aeronave se encontraba preservada en un hangar del mismo aeródromo. Dentro del hangar la aeronave se encontraba en posición invertida, que según la declaración del piloto fue la posición en la que finalmente se detuvo la aeronave tras el accidente.

Las palas de la hélice se encontraban dobladas hacia delante, siendo la dobladura de una mayor que la de la otra. El cono de la hélice estaba aplastado, y presentaba restos de tierra y vegetación. El capot también se vio afectado por el impacto habiéndose abierto en dos zonas, por la parte de los filtros.

El plano izquierdo tenía el flap completamente desplegado. La punta del plano tenía marcas de arrastre por toda la parte del intradós. El borde de ataque tenía un fuerte impacto desde la zona de la luz de aterrizaje hasta la zona de la luz de navegación. El golpe se extendía desde la zona del borde de ataque hacia el extradós del plano, donde había restos de vegetación.

El plano derecho presentaba una grieta en el borde de ataque aproximadamente a la mitad del mismo. Las riostras del lado derecho estaban ambas plegadas hacia el plano. Los flaps se encontraban desplegados al máximo.



*Ilustración 5: Estado de la aeronave al llegar el equipo investigador*

El fuselaje tenía una importante deformación en la parte inferior que ascendía y llegaba hasta la base de la cola.

El timón de profundidad estaba entero, sin golpes ni rozaduras y se movía libremente. El timón de dirección tenía un golpe fuerte, la luz de navegación de la punta del mismo estaba rota. La punta se había deformado doblándose hacia la izquierda y clavándose en el lateral izquierdo de la cola.

Tanto el tren de aterrizaje principal como la rueda de cola no presentaban daños de ningún tipo.

### **1.13. Información médica y patológica**

No hay constancia que factores fisiológicos o incapacidades pudiesen haber afectado a la actuación del piloto.

### **1.14. Incendio**

No se produjo incendio.

### **1.15. Aspectos relativos a la supervivencia**

La cabina conservaba su forma, sin sufrir ninguna deformación. Los asientos estaban en sus carriles y los cinturones estaban intactos, las correas no se habían deshilachado. Los sistemas de retención funcionaron correctamente por lo que el piloto resultó ileso y pudo salir por sus medios de la aeronave.

## 1.16. Ensayos e investigaciones

### Declaraciones del piloto:

El piloto declaró que, el día del accidente, se encontraba practicando tomas y despegues en corta distancia en la pista de tierra. Las hacía en la pista de terreno por las características de su aeronave y para poder así aterrizar y despegar de cara al viento.

Era la quinta aproximación que hacía en ese vuelo y la realizó sin sobrevolar los edificios del aeródromo, continuó por encima de la pista de asfalto para encarar el viento y tomar en poca distancia. Debido a la baja velocidad de toma de la aeronave y al viento existente en ese momento en el aeródromo, el piloto estimó que llevaba una velocidad relativa a la tierra (GS) de 10 kt. También declaró que durante esta toma podría tener un poco de deriva.

Comentó que poco después de tocar el suelo, notó cómo se le levantaba el plano derecho. En ese momento estaban ya todas las ruedas del tren en el suelo. A pocos metros delante había un terraplén, y aunque cree que quizás podría haber vuelto al aire y ser capaz de sobrevolarlo, su reacción instintiva fue esquivarlo metiendo motor a fondo y pisando un poco el pedal izquierdo para virar e intentar ponerse paralelo a la pista. Sin embargo, esa actuación hizo que se levantara más el plano derecho y le hizo perder el control de la aeronave y sufrir el accidente.

En ese momento eran aproximadamente las 12:30 h. Tras el accidente, la aeronave quedó en posición invertida. El piloto mencionó que aseguró la cabina y salió de la aeronave.

## 1.17. Información sobre organización y gestión

No aplicable.

## 1.18. Información adicional

El manual de vuelo de la aeronave, en su sección III, establece las siguientes tareas para la aproximación y el aterrizaje:

“Durante la aproximación, compensar el avión hasta que no se requiera hacer fuerza sobre la palanca para mantener el planeo a 70 mph de velocidad. Desplegar los flap a una velocidad que no exceda de las 85 mph. La mezcla debe estar rica en combustible, el selector de combustible en el tanque correcto. La calefacción al carburador no debe ser usada a menos que prevalezcan condiciones de engelamiento, en cuyo caso se deben aplicar gases con cierta frecuencia para comprobar el funcionamiento del motor.

Durante la carrera de aterrizaje la rueda de cola debe utilizarse para mantener el control direccional de la aeronave. Los frenos deben usarse lo menos posible para evitar el desgaste excesivo de frenos y neumáticos.

Antes de apagar el motor, ajustar gases a ralentí y desconectar las magnetos momentáneamente para comprobar que las magnetos están conectadas a masa.

Para apagar el motor, después del aterrizaje y cuando se ha dejado la pista libre, cortar la mezcla. Cuando se usen combustibles alternativos, el motor debería permanecer a 1200 rpm durante un minuto antes de proceder al apagado, para limpiar el motor de cualquier resto de combustión. Después de apagar el motor, desconectar las magnetos y el máster (si lo hubiera) y retraer los flaps.”

#### **1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces**

No aplicable.

## 2. ANÁLISIS

### 2.1. Condiciones de viento

El día del accidente presentaba unas condiciones meteorológicas con fuertes vientos reinantes en la zona (intensidades que alcanzaban más de 30 kt y de dirección variable entre 260° y 340° según los METAR de aeródromos cercanos). El manual de vuelo de la aeronave no especifica ningún límite de viento cruzado para poder operar la aeronave, por lo que se considera que debería ser cada piloto, de manera individual, el que asumiera como limitaciones de la aeronave las suyas propias.

Este piloto en particular tenía una amplia experiencia en vuelos exigentes, como son los vuelos acrobáticos, ya que los realizaba de manera profesional, y era conocedor de las condiciones de viento presentes ese día. De hecho, había decidido practicar los aterrizajes en muy corta distancia aprovechando el fuerte viento de cara que ayuda a que la velocidad con respecto a tierra de la aeronave sea la menor posible.

### 2.2. Trayectoria final y accidente

El hecho de que el piloto pudiera realizar las tomas en el terreno aledaño a la pista se debe a las características del tren de aterrizaje de la aeronave, preparado para realizar aterrizajes en pistas de terreno natural. De este modo, el piloto pudo aterrizar encarado al viento, aunque su dirección no coincidiese con el eje de pista (por la declaración del piloto y los datos meteorológicos, esta era de unos 300°). Sin embargo, con este proceder, la distancia disponible para aterrizar se reducía considerablemente, pues había un terraplén que limitaba la franja libre de obstáculos a unos 100 m de la pista.

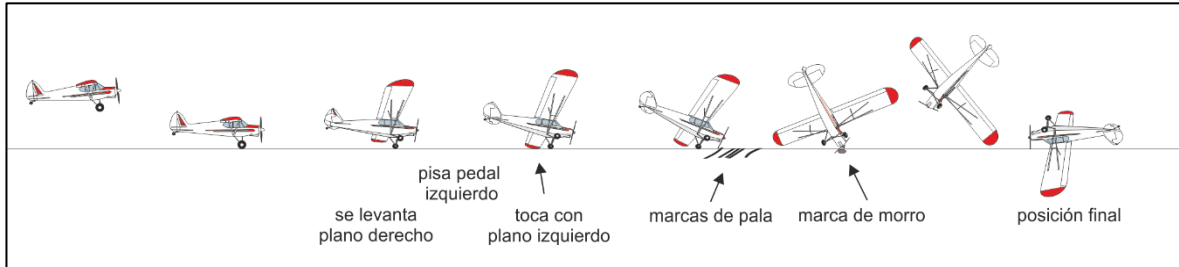
Una vez aterrizado, el piloto declaró que se levantó el plano derecho de la aeronave. Tras levantarse el plano, la acción correctora del piloto fue aumentar la potencia del motor y pisar el pedal izquierdo para virar hacia la izquierda, y evitar así el terraplén que tenía delante a poca distancia (se estima en menos de 50 m). Al virar hacia la izquierda aumentó la componente de viento transversal, empeorando la situación. El plano derecho se levantó aún más y llevó a que la punta del plano izquierdo tocara el terreno. Aunque no se encontraron huellas del plano izquierdo en el terreno, sí había marcas de tierra y vegetación en el intradós del extremo del plano izquierdo, lo que corrobora esta afirmación. A continuación, el plano derecho continuó levantándose hasta que la hélice también hizo contacto con el suelo, dejando las 5 marcas paralelas entre sí encontradas en el terreno, compatibles con las marcas dejadas por las palas de la hélice.

El viento continuó levantando la cola hasta hacer que la aeronave se pusiera en vertical. La huella encontrada a 5,30 m de las marcas de las palas es compatible con el contacto del morro de la aeronave y una pala con el suelo, pues la separación de las marcas coincide con la distancia entre el morro y la punta de pala (1,10 m). Esta afirmación está sustentada también por el hecho de que el morro estaba aplastado y con restos de tierra y vegetación.

Finalmente, la aeronave terminó capotando, clavando el estabilizador vertical en el suelo, que se dobló en el proceso. Esto dejó las marcas donde se encontraron los restos de la luz



de navegación de cola. Este vuelco final probablemente provocó la rotura de las riostras y la deformación del fuselaje cerca de la cola. Ver Ilustración 6 para recreación de la secuencia completa.



*Ilustración 6: Probable trayectoria de la aeronave en el accidente*

### **3. CONCLUSIONES**

#### **3.1. Constataciones**

- El piloto se dedicaba profesionalmente a la realización de vuelos acrobáticos, así como a ser instructor de ese tipo de vuelos.
- Ese día había fuertes vientos en el aeródromo, de intensidades máximas mayores de 30 kt y de dirección variable.
- El piloto estaba realizando aterrizajes en el terreno adyacente a la pista, encarando el viento, que no coincidía con el eje de pista.
- La distancia disponible para aterrizar era menos de 200 m, terminada en un terraplén.
- Había fuerte viento cruzado en el momento de accidente.
- El viento levantó el plano derecho de la aeronave, y la aeronave terminó capotando.

#### **3.2. Causas/factores contribuyentes**

La investigación ha determinado que la causa del accidente fue la pérdida de control de la aeronave durante la carrera de aterrizaje con una reducida distancia disponible para aterrizar.

#### **4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL**

No se han emitido recomendaciones de seguridad.