

CIAIAC

Comisión de Investigación
de Accidentes e Incidentes
de Aviación Civil

BOLETÍN INFORMATIVO 10/2003



MINISTERIO
DE FOMENTO

BOLETÍN INFORMATIVO

10/2003

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

NIPO: 161-03-048-4
Depósito legal: M. 14.066-2002
Imprime: Centro de Publicaciones

Diseño cubierta: Carmen G. Ayala

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 60
Fax: +34 91 463 55 35

E-mail: ciaiac@mfom.es
<http://www.mfom.es/ciaiac>

C/ Fruela, 6
28011 Madrid (España)

Advertencia

El presente Boletín 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 produjeron los eventos objeto de la investigación, con sus causas y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea y en el Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional, las investigaciones tienen carácter exclusivamente técnico, sin que se hayan dirigido a la determinación ni establecimiento de culpa o responsabilidad alguna. La conducción de las investigaciones ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba y sin otro objeto fundamental que la prevención de los futuros accidentes.

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

Índice

ABREVIATURAS	vi
--------------------	----

RELACIÓN DE ACCIDENTES/INCIDENTES

Referencia	Fecha	Matrícula	Aeronave	Lugar del suceso	
A-016/2001	30-03-2001	EC-CXQ	Cessna 172 C	Montaña de las Carboneras (Santa Cruz de Tenerife)	1
IN-021/2001	13-04-2001	EC-FVK	Mudry CAP-10-B	Aeropuerto de Zaragoza	17
A-022/2001	20-04-2001	EC-DKN	Cessna F-152	Aeropuerto de Sabadell	21
IN-042/2002	12-07-2002	EC-HXO	Piper PA-28RT-201	Aeródromo de Son Bonet (Baleares)	25
A-050/2002	06-08-2002	EC-EIN	Air Tractor, AT-502	Casas de Ves (Albacete)	33
A-003/2003	25-01-2003	EC-HPH	Cessna 172N	Pelayos de la Presa (Madrid)	45
IN-015/2003	15-03-2003	EC-GLA EC-FPQ	Piper PA-23-250 Cessna 152	Aeropuerto de Madrid-Cuatro Vientos ..	57
IN-018/2003	06-04-2003	EC-HIC	Cessna F-172-H	Ladero (Logroño)	65
A-032/2003	26-06-2003	EC-CTK	Piper PA-34-200T	Aeró. Casarrubios del Monte (Toledo) ..	75
IN-054/2003	31-08-2003	EC-HOK	Piper PA-34-200	Aeropuerto de Palma de Mallorca	83
A-068/2003	18-10-2003	D-EAFX	Mooney PM20K	Aeropuerto de Zaragoza	89

Esta publicación se encuentra en Internet en la siguiente dirección:

<http://www.mfom.es/ciaiac>

Abreviaturas

%	Tanto por ciento
00 °C	Grados centígrados
00° 00' 00"	Grados, minutos y segundos
Ac	Altocúmulos
ACC	Centro de Control de Area
ADF	Equipo receptor de señal de radiofaros NDB
AIP	Publicaciones aeronáuticas internacionales
AP	Aeropuerto
AS	Altoestratos
APP	Oficina de Control de Aproximación
ATC	Control de Tránsito Aéreo
CAT I	Categoría I OACI
Ci	Cirros
CRM	Crew Resource Management (Gestión de Recursos de Cabina)
CTE	Comandante
CTR	Zona de Control
Cu	Cúmulos
CVFR	Reglas de Vuelo Visual Controlado
CVR	Registrador de Voces en Cabina
DH	Altura de Decisión
DME	Equipo medidor de distancias
E	Este
EPR	Relación de presiones en motor
EM	Emisor/Emisión
ETA	Hora prevista de aterrizaje
FAP	Punto de aproximación final
FDR	Registrador de Datos de Vuelo
ft	Pies
g	Aceleración de la gravedad
GPWS	Sistema de Avisos de Proximidad al Terreno
h. min: seg	Horas, minutos y segundos
hPa	Hectopascal
IAS	Velocidad indicada
IFR	Reglas de Vuelo Instrumental
ILS	Sistema de aterrizaje por instrumentos
IMC	Condiciones meteorológicas instrumentales
Kms	Kilómetros
Kts	Nudos
lbs	Libras
m	Metros
MAC	Cuerda media aerodinámica de la aeronave
mb	Milibares
MDA	Altitud mínima de descenso
MDH	Altura mínima de descenso
METAR	Informe meteorológico ordinario
MHz	Megahertzios
MM	Baliza intermedia del ILS
N	Norte
N/A	No afecta
NDB	Radiofaro no direccional
MN	Milla náutica
OM	Baliza exterior del ILS
P/N	Número de la Parte (Part Number)
PF	Piloto a los mandos
PNF	Piloto no a los mandos
QNH	Ajuste de la escala de presión para hacer que el altímetro marque la altura del aeropuerto sobre el nivel del mar en el aterrizaje y en el despegue
RVR	Alcance visual en pista
S/N	Número de serie
S	Sur
Sc	Estratocúmulos
SVFR	Reglas de vuelo visual especial
TWR	Torre de Control
U T C	Tiempo Universal Coordinado
VIP	Pasajero muy importante
VMC	Condiciones meteorológicas visuales
VOR	Radiofaro omnidireccional VHF
W	Oeste

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Viernes, 30 de marzo de 2001; 9:23 horas
Lugar	Montaña de las Carboneras (Sta. Cruz de Tenerife)

AERONAVE

Matrícula	EC-CXQ
Tipo y modelo	CESSNA 172 C

Motores

Tipo y modelo	CONTINENTAL O-300-D
Número	1

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	26 años
Licencia	Alumno piloto
Total horas de vuelo	51:10 horas
Horas de vuelo en el tipo	

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Planos, hélice y parte inferior del fuselaje
Otros daños	Árboles dañados

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Instrucción – Solo
Fase del vuelo	En ruta – Crucero

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

Se trataba de un vuelo de instrucción solo. Según el plan de vuelo, la aeronave tenía previsto volver al aeropuerto de Tenerife Norte después de hacer una aproximación en el aeropuerto de La Palma y otra en el de La Gomera.

La aeronave despegó del Aeropuerto de Tenerife Norte a las 8:10, hora local, como un vuelo VFR especial debido a que el campo se encontraba en condiciones IMC. Se le autorizó a proceder al punto W de la carta de vuelo visual. Despegó por la pista 30 y subió hasta donde se encontraba el techo de nubes, aunque mantenía contacto visual con el terreno. Continuó volando hacia el punto W y las nubes le rodearon hasta perder el contacto visual.

En ese momento recibió la llamada de Tenerife Norte preguntando si había alcanzado el punto W. La piloto le informó que no tenía contacto visual con el terreno y Control le indicó que debería regresar al campo y que podía proceder viento en cola izquierda de la pista 30. La piloto solicitó ayuda de Control que le contestó que debería saber volver desde donde se encontraba y que no le podía dar vectores radar porque se trataba de un vuelo VFR. Le indicó que podía ascender a su discreción y que había un tráfico en final en la pista 30.

A continuación, la piloto observó una montaña delante y muy cerca por lo que, de acuerdo con su declaración, metió potencia y tiró de los mandos para intentar ascender. A pesar de que el ángulo de ascenso fue muy pronunciado, la parte inferior de la aeronave arrancó varios arbustos pero logró ascender hasta la cima de la montaña donde chocó contra unos eucaliptos y los tronchó.

Después del choque con los árboles la aeronave descendió e impactó con el terreno. En primer lugar lo hizo con el plano izquierdo y luego con el morro, girando sobre ese lado hasta que finalmente quedó en posición invertida y perpendicular a la trayectoria que seguía.

La piloto abandonó la aeronave por sus propios medios, pero tuvo que hacerlo por la puerta izquierda que se encontraba abierta, ya que la derecha no se podía abrir. Seguidamente se alejó de la aeronave y cuando observó que no había fuego volvió para solicitar ayuda por radio.

1.2. Lesiones a personas

La piloto de la aeronave sufrió ligeras contusiones en la cabeza que no requirieron hospitalización.

1.3. Otros daños

Resultaron dañados los arbustos y árboles que la aeronave había cortado.

1.4. Daños sufridos por la aeronave

Los daños sufridos por la aeronave fueron importantes.

1.5. Información sobre la tripulación

1.5.1. *Piloto*

Licencia:	Alumno piloto para la obtención de Licencia de piloto privado de avión
Edad:	26 años
Horas de vuelo:	51:10
Horas de tipo:	51:10
Fecha de comienzo:	25-05-2000
Fecha de expedición:	01-03-2001
Fecha del último reconoc. médico:	18-12-2000

Aunque la piloto tenía nacionalidad española y hablaba correctamente el español, su lengua materna era otra.

1.6. Información sobre la aeronave

1.6.1. *Célula*

Marca:	CESSNA
Modelo:	CESSNA 172 C
Núm. de fabricación:	172-49438
Año de fabricación:	1962
Matrícula:	EC-EXQ
M.T.O.W.:	1.020 kg

1.6.2. *Certificado de Aeronavegabilidad*

Tipo:	TA (2) Normal ¹
Fecha de renovación:	29-09-2000
Fecha de caducidad:	29-09-2001
Propietario:	Centro de Formación Aeronáutica de Canarias CFACA, S. L.
Explotador:	Centro de Formación Aeronáutica Aerofan, S. L.

1.6.3. *Registro de mantenimiento*

Horas totales de vuelo:	5.766:25 horas
Fecha última revisión 100 h:	9-03-2001
Horas desde última rev. 100 horas:	57:30 horas

1.6.4. *Motor*

Marca:	CONTINENTAL
Modelo:	O-300-D
Potencia:	145 HP
Número de serie:	025700-R
Horas totales de vuelo (desde overhaul):	1.106: 25 horas
Fecha última revisión 100 h:	9-03-2001
Horas desde última rev. 100:	57:30 horas

1.7. Información meteorológica

La información meteorológica a las 6:30 UTC² el día del accidente, 30-03-2001, disponible era:

Viento de 360° y 4 nudos, visibilidad de 10 km, nubosidad escasa con base de nubes 500 pies, nuboso con base de nubes a 800 pies, temperatura 12 °C y punto de rocío 9 °C. QNH 1024 sin cambios significativos.

¹ Aeronave idónea para vuelo en cualquier condición ambiental excepto la formación de hielo.

² Para obtener la hora local hay que sumar dos horas a la hora UTC.

A las 7:00 UTC era:

Viento de 340° y 6 nudos, visibilidad de 10 km, nubosidad escasa con base de nubes 600 pies, nuboso con base de nubes a 800 pies, temperatura 12 °C y punto de rocío 9 °C. QNH 1024 sin cambios significativos.

A las 7:30 UTC era:

Viento de 330° y 7 nudos, visibilidad de 10 km, nubosidad escasa con base de nubes 400 pies, nuboso con base de nubes a 800 pies, temperatura 12 °C y punto de rocío 10 °C. QNH 1024 sin cambios significativos.

Los tripulantes de los helicópteros que salieron a efectuar las labores de rescate declararon que la zona del accidente estaba totalmente cubierta cuando ellos llegaron.

1.8. Comunicaciones

Desde el inicio del vuelo la aeronave estuvo en contacto con la Torre de Control de Tenerife Norte Los Rodeos.

En primer lugar la aeronave es autorizada a despegar por la pista 30 y a dirigirse al punto W. 6 minutos más tarde, Torre de Control comunica con la aeronave y pide confirmación indicando si se dirige al punto W. La aeronave informa que copiado y que no tiene contacto visual con el terreno porque se encuentra totalmente tapado.

La Torre le indica que en ese caso debe volverse al campo. La piloto asiente y a continuación Torre le informa que proceda viento en cola pista 30.

Un minuto y medio más tarde, la aeronave solicita instrucciones a Torre y Torre contesta diciendo que no se las puede dar porque en su posición debería saber proceder al campo y que no le puede dar vectores porque se trata de un vuelo visual y a continuación le informa que a su discreción puede ascender y que hay un tráfico en final pista 30.

La aeronave colaciona y comunica que sigue sin contacto visual con el terreno.

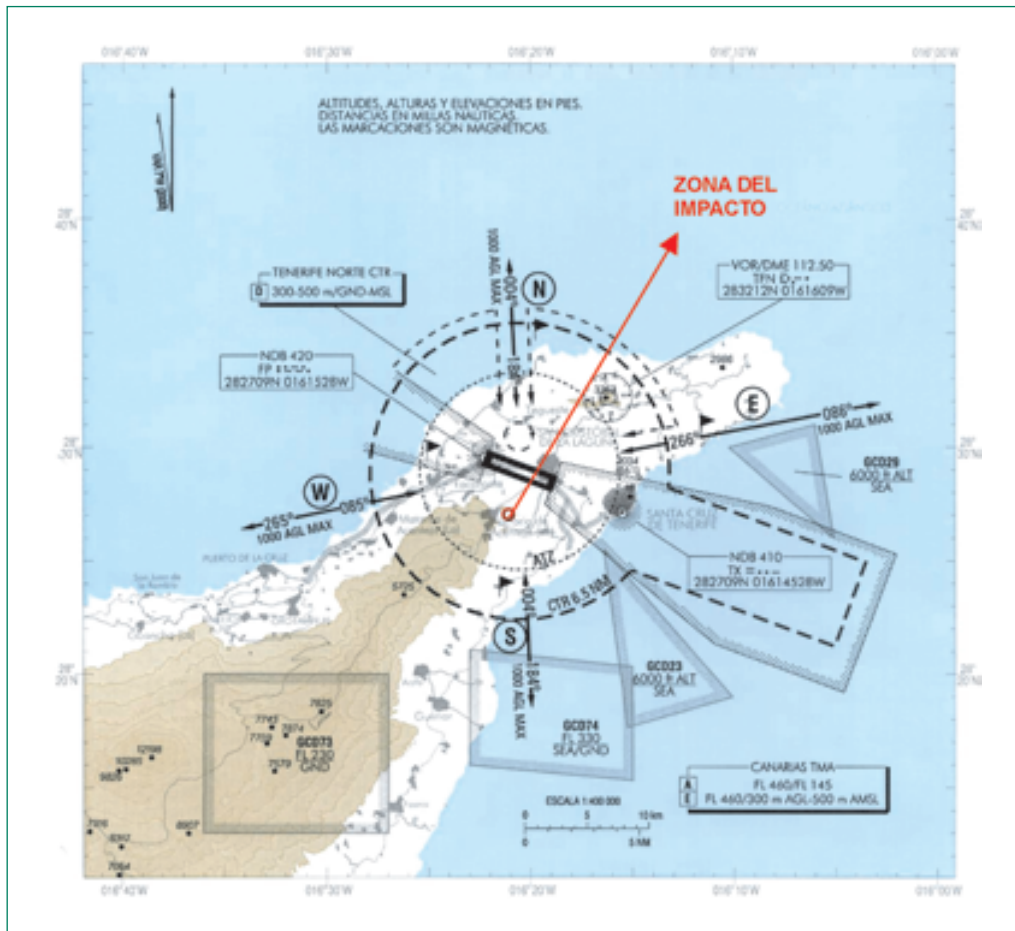
Torre le pregunta que si cree que si asciende podrá tener contacto de alguna manera y la aeronave responde que cree que está muy cerca del suelo.

La siguiente comunicación se realiza 4 minutos más tarde y Torre le informa que le va a llamar el instructor por el móvil y que si podría ascender a "6000 pies en contacto". La piloto contesta que está en tierra porque se ha encontrado con una montaña y que se encuentra bien.

El resto de comunicaciones son para definir el lugar del accidente y facilitar las labores de rescate.

1.9. Información sobre el aeródromo

El aeropuerto de Tenerife Norte Los Rodeos se encuentra situado a una elevación de 2073 pies (aproximadamente 632 metros). Dispone de la pista 12/30 y de un CTR de 6,5 millas náuticas de radio alrededor del aeródromo. El CTR de Tenerife Norte es un espacio aéreo controlado clase D. En este tipo de espacio aéreo, para vuelos VFR, no se proporciona ninguna separación, se proporciona información de tránsito entre vuelos VFR e IFR (y asesoramiento anticollisión a solicitud).



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

El paraje donde impactó la aeronave se denomina Carboneras, tiene una elevación de 938 metros y se encuentra situado en las coordenadas 28° 27' 06'' N 16° 21' 10'' W.

La aeronave impactó en primer lugar con la parte inferior del fuselaje con unos arbustos que arrancó. Debido a que el ángulo de ascenso era muy pronunciado consiguió salvar la cima de la montaña pero no pudo impedir el impacto con los árboles. Una vez superada la cima, la aeronave se descontroló y entró en picado con cierto ángulo de

alabeo hacia el lado izquierdo. Seguidamente impactó con el terreno con el plano izquierdo y después con el lado izquierdo del morro girando sobre ese lado y quedando invertida y perpendicular a la trayectoria que llevaba la aeronave.

El plano izquierdo de la aeronave, que fue el primero que contactó con el terreno sufrió daños importantes con la desaparición del borde marginal y signos de haberse deformado a compresión, como si la aeronave se hubiera apoyado en el mismo. Ese mismo plano presentaba impactos en el borde de ataque.

En el plano derecho se había partido el borde marginal, pero permanecía junto al resto del plano.

La parte inferior del fuselaje en la zona izquierda aparecía más deteriorada y el lado izquierdo presentaba arañazos que formaban 30° aproximadamente con el eje longitudinal de la aeronave.

En el lado derecho se observaba que en la parte inicial de la cola la aeronave presentaba unas deformaciones y además la puerta de ese mismo lado no se pudo abrir.

Una de las palas de la hélice se había dañado y la punta estaba retorcida, mientras que la otra pala parecía intacta.

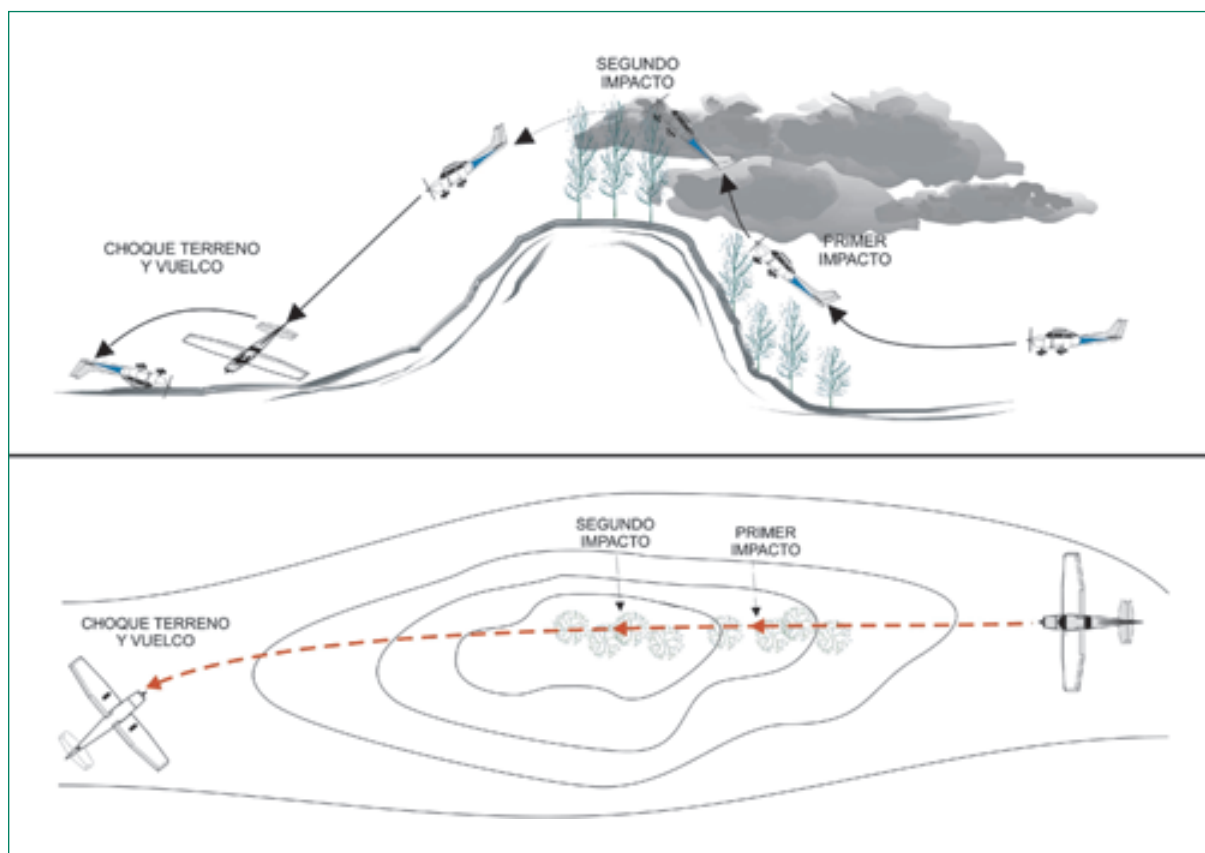


1.11. Supervivencia

La piloto de la aeronave la abandonó por sus propios medios, pero tuvo que hacerlo, según su declaración por la puerta izquierda ya que la derecha no la pudo abrir. Con-



tactó con la Torre de Control e indicó donde se encontraba. La Torre inició el procedimiento para rescatarla. La piloto decidió buscar una localidad cercana donde la recogió un vehículo particular que la trasladó hasta las dependencias de la policía local de La Esperanza donde fue atendida.



La policía local informó que la tripulante de la aeronave se encontraba con ellos y salieron dos helicópteros de rescate para localizar los restos.

1.12. Ensayos e investigaciones

1.12.1. *Declaración del piloto*

La piloto de la aeronave declaró que Torre de Control le indicó que no podía darle ayudas y que podía «descender» a su discreción y ella contestó que no podía bajar más porque estaba muy cerca del suelo.

1.12.2. *Declaración del personal ATC*

La controladora en la descripción que hace sobre el accidente informa que a las 9:23, la aeronave deja de aparecer en el radar y no hay comunicaciones. A continuación llama al instructor para que la localice en el móvil.

1.13. Información adicional

1.13.1. *Fraseología recogida en el Reglamento de la Circulación Aérea (RCA)*

El libro cuarto capítulo 10 del RCA, titulado Fraseología, recoge en el punto 4.10.3.1.2., titulado Cambios de nivel, notificaciones y régimen de variación de altitud, información acerca de la fraseología a utilizar. El punto a) indica:

- a) *ASCIENDA (o DESCENDIENDA):
seguido, si es necesario, de:*
 - i. *A (nivel)*
 - ii. *HASTA ALCANZAR (nivel) A (o ANTES DE) LAS (hora) (o EN punto significativo);*
 - iii. *NOTIFIQUE DEJANDO (o ALCANZANDO o PASANDO POR) (nivel);*
 - iv. *NOTIFIQUE PASANDO NIVELES PARES (o IMPARES);*
 - v. *A (número) METROS POR SEGUNDO (o PIES POR MINUTO) [MINIMO (o MAXIMO)];*
 - vi. *NOTIFIQUE COMENZANDO LA ACELERACIÓN (o DECELERACIÓN);*

En este punto en la versión en inglés se utiliza CLIMB para ASCENDER y DESCEND para DESCENDER.

1.13.2. Información sobre vuelos VFR especiales

En el A.I.P. (Aeronautical Information Publication) se indica que los vuelos VFR especiales son vuelos controlados que el ATC autoriza para que se realicen dentro de un CTR en condiciones meteorológicas inferiores a las condiciones meteorológicas visuales.

Las condiciones meteorológicas visuales para un espacio aéreo tipo D, como el CTR de Tenerife Norte son:

1. Visibilidad de 8 km a FL100 y superior y 5 km por debajo de FL100.
2. Distancia horizontal de nubes 1.500 metros.
3. Distancia vertical de nubes 300 metros (1.000 pies).

Por otro lado en el RCA se recoge que:

4.5.17. Autorización de vuelos VFR especiales

4.5.17.1. Cuando las condiciones del tránsito lo permitan, podrán autorizarse vuelos VFR especiales a reserva de la aprobación de la dependencia que suministra servicio de control de aproximación y de las disposiciones de 4.5.17.2. y 4.5.17.3. que figuran a continuación.

4.5.17.1.1. Las solicitudes para tales autorizaciones se tramitarán separadamente.

4.5.17.1.2. Se mantendrá la separación entre todos los vuelos IFR y vuelos VFR especiales de conformidad con las mínimas de separación estipuladas en los Capítulos 3 y 4 y, cuando así lo prescriba la autoridad ATS competente, entre todos los vuelos VFR especiales de conformidad con las mínimas de separación prescritas por dicha autoridad.

4.5.17.2. Cuando la visibilidad en tierra no sea inferior a 1.500 metros podrá autorizarse a los vuelos VFR especiales a que entren en una zona de control para aterrizar o despegar y a que salgan directamente desde una zona de control. Dentro del espacio aéreo de Clase E, pueden realizarse vuelos VFR especiales vayan equipadas o no las aeronaves con un radiorreceptor que funcione.

4.5.17.3. Podrá autorizarse a los vuelos VFR especiales a que operen localmente dentro de una zona de control, cuando la visibilidad en tierra no sea inferior a 1.500 metros, siempre que:

- a) La aeronave esté equipada con un radiorreceptor que funcione y el piloto haya convenido en mantenerse a la escucha en la frecuencia correspondiente; o
- b) Dentro del espacio aéreo Clase E, si la aeronave no está equipada con un radiorreceptor, se hayan hecho los arreglos oportunos para la terminación del vuelo.

Asimismo se indica en el punto 4.6.10.1.2. No se dará guía vectorial radar a vuelos VFR especiales salvo cuando lo dicten de otro modo circunstancias particulares, tales como emergencias.

1.13.3. Redundancia y enmascaramiento de las comunicaciones³

El lenguaje hablado es mucho más redundante que el escrito y este hecho lo hace más versátil. Como resultado, se puede distorsionar o introducir ruido y a pesar de eso la información necesaria se comunicará. La eliminación de ciertas bandas de frecuencia de una conversación se conoce como *clipping* (recorte). Incluso cuando varias bandas de frecuencia se recortan en una conversación o se producen algunas interrupciones intermitentes, las palabras se pueden entender. Esta característica tan valiosa del lenguaje es muy importante cuando se producen condiciones desfavorables o cuando el que escucha tiene algún defecto auditivo. Sin embargo, se debe recordar que los espacios en blanco se rellenan por la persona que escucha en base a experiencias previas, su formación y sus expectativas, por lo que existe el riesgo de que se entiendan ideas erróneas.

Otro aspecto importante en las comunicaciones se conoce como enmascaramiento. En ocasiones ruidos ambientales pueden enmascarar la conversación. El ruido puede provenir de distintas fuentes como el motor de un avión, el tráfico de una carretera o incluso de una interferencia electromagnética cuando se trata de un sistema de radiotelefonía.

El modo más eficaz para protegerse de los efectos de las interferencias por ruido es controlar o aislar su fuente. El uso de frases estándar es útil pero en dichas ocasiones hay que ser muy precavido ya que se puede malinterpretar o enmascarar parcialmente una comunicación en base a lo que se espera oír.

1.13.4. Procedimientos operacionales de la Escuela de Instrucción de Vuelo

Según el Manual de Operaciones, en el punto C.5. MÍNIMOS METEOROLÓGICOS (ALUMNOS) expone:

«No se iniciará ningún vuelo que haya de efectuarse de acuerdo con las reglas de vuelo visual, a menos que se trate de uno puramente local en condiciones VMC, a no ser que los informes meteorológicos más recientes o una combinación de los mismos y de pronósticos, indiquen que las condiciones meteorológicas a lo largo de la ruta, o en aquella parte de la ruta que haya de volarse de acuerdo con las reglas de vuelo visual, serán, a la hora apropiada, tales que permitan el cumplimiento de estas reglas.»

Limitaciones de viento y visibilidad para los alumnos de la FTO CFAC

Viento/Categoría	1	2	3	4
Frontal	10	15	20	20
Cruzado	5	7	10	12

³ Información obtenida de HUMAN FACTORS IN FLIGHT de FRANK H. HAWKINS.

Visibilidad/Categoría	1	2	3	4
Visibilidad (m)	Publicada + 1.000		Publ. + 500	Publ. Aerop.

Categoría 1. Alumnos PPL, Modular y/o Libre.

Categoría 2. Alumno en fase PPL de un curso integrado.

Categoría 3. Alumno en fase CPL de un curso integrado.

Categoría 4. Alumno en fase aplicada de un curso integrado.

NOTA:

No obstante lo expuesto, el instructor de vuelo asignado al alumno, podrá, con el Vº Bº del Jefe de Instrucción de Instrucción en Vuelo (CFI), modificar los mínimos aplicables a cada alumno en función de la preparación real del alumno e independiente del tramo de instrucción en que se encuentre.

La calificación del alumno constará, en todo caso en la «Ficha Calificación Piloto» fechada y visada por Instrucción.

2. ANÁLISIS

2.1. Análisis del vuelo

Inicialmente estaba previsto realizar un vuelo VFR de instrucción para hacer prácticas de aproximaciones en La Palma y La Gomera. Como en el aeropuerto había condiciones IMC, la piloto solicitó un vuelo VFR especial ya que la visibilidad horizontal era mayor de 1.500 metros, esperando que las condiciones meteorológicas mejoraran después del despegue.

La aeronave fue autorizada para despegar a las 9:10, hora local, por la pista 30 y a proceder al punto W, y dado que era un VFR especial estaría controlada dentro del CTR hasta alcanzar el punto W.

Por ese motivo Torre de Control contactó con la aeronave 6 minutos después del despegue para confirmar si había llegado al punto W. Es en ese instante cuando la piloto comunica que no tiene contacto visual con el terreno y desde Torre se le indica que debe volver al campo y que proceda viento en cola pista 30.

En esos instantes la piloto debe sentirse bastante desorientada ya que solicita a la Torre de Control instrucciones, pero no declara emergencia. Torre le indica que debe saber volver al campo y que no le puede dar vectores ya que es un vuelo VFR. Por último le informa que puede ascender a su discreción.

Según el RCA, los vuelos VFR especiales no recibirán guía vectorial salvo cuando lo dicten de otro modo circunstancias particulares, tales como emergencias, por tanto puede pensarse que la Torre de Control basó su actuación en esta reglamentación, pero no evitó que se produjera el accidente.

Por otro lado, la piloto en su declaración indica que la Torre de Control le dijo que podía descender a su discreción. Es decir, entendió justo lo contrario de lo que le estaban indicando, posiblemente debido a la situación de inquietud y a la similitud que existe entre las palabras «ascienda» y «descienda», aunque son estas las que se utilizan como fraseología recogida en el RCA. Es posible que el que no fuera el español su idioma nativo influyera en el malentendido o quizá alguna interferencia en las comunicaciones. Otro factor a tener en cuenta es la experiencia en vuelo, que no era mucha.

A continuación Torre de Control le informa que hay un tráfico al final de la pista y la piloto colaciona y vuelve a repetir que no tiene contacto visual con el terreno. En este punto se encuentra totalmente desubicada y ante la pregunta que le hace la Torre de Control de si cree que si asciende podrá tener contacto de alguna manera, vuelve a entender descende, como ya había hecho antes, y responde que cree que está muy cerca del suelo.

Después de esta comunicación es muy probable que se produjera el accidente ya que hay varios intentos por parte de la Torre de Control por contactar con la aeronave sin obtener respuesta y además, según el personal ATC, desaparece su eco de la pantalla radar.

Por último, Torre de Control consigue contactar y sin saber que la aeronave ha tenido el accidente le indica que su instructor le va a llamar por teléfono, ya que antes Torre de Control había contactado con él.

Seguidamente le pregunta, todavía sin saber que está en el suelo, si puede ascender a 6000 pies y es cuando la piloto informa del accidente.

El primer impacto de la aeronave, se produce con la parte inferior del fuselaje que rompe varios arbustos que se encontraban en un lado de la montaña, en el fuselaje aparecen arañazos debidos probablemente a estos arbustos. La piloto consigue aumentar el ángulo de ascenso y la potencia y superar la cima segando varios eucaliptos. En el borde de ataque del plano izquierdo se observan impactos que deben ser de los árboles.

Una vez superada la cima, con un ángulo de cabeceo bastante alto y poca velocidad, la aeronave cae en picado con cierto ángulo de alabeo hacia el lado izquierdo contactando con el terreno en primer lugar con ese plano. Después impacta con el morro y gira hacia ese lado quedando finalmente parada en posición invertida y perpendicular a la de avance.



2.2. Manual de Operaciones de la FTO CFAC

En el Manual de Operaciones del Centro de Formación Aeronáutica de Canarias, dejan a criterio del instructor, con el Vº Bº del Jefe de Instrucción, el que pilotos no cualificados para volar en condiciones IMC, vuelen en esas condiciones. Los criterios a seguir por el instructor no se establecen en el Manual.

Sería deseable que se establecieran unos criterios objetivos para autorizar a un alumno a realizar un vuelo VFR especial solo.

3. CONCLUSIONES

3.1. Evidencias

La piloto contaba con una licencia alumno piloto válida y en vigor.

La aeronave contaba con un certificado de aeronavegabilidad válido y en vigor.

La aeronave había sido mantenida de acuerdo con el programa de mantenimiento aprobado.

El vuelo se inició en condiciones IMC y había sido autorizado a operar como VFR especial.

Las condiciones meteorológicas no mejoraron después del despegue.

La piloto perdió contacto visual con el terreno y pidió ayuda durante su comunicación mantenida con Control.

Ante la petición de ayuda, Torre de Control le indicó que ascendiera a su discreción pero no le dio vectores.

La piloto entendió la instrucción de «ascender», impartida por Control, como «descender».

3.2. Causas

La causa del accidente fue probablemente una desorientación de la piloto debido a que se vio envuelta en condiciones IMC sin contacto visual con el terreno, lo que concluyó con el impacto con árboles y posteriormente con el terreno.

Factores que contribuyeron a este hecho fueron:

- La confusión que se produjo en las comunicaciones, fundamentalmente por la similitud entre los términos ascienda y descienda
- La poca experiencia en vuelo que tenía la piloto.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

REC 27/03. Se recomienda a la DGAC que, conjuntamente con Aena como proveedor de los Servicios de Tránsito Aéreo, analice la conveniencia de sustituir las palabras «Ascienda» y «Descienda», dentro de la fraseología recogida en el Reglamento de la Circulación Aérea, por otras que no sean tan similares fonéticamente, por ejemplo SUBA y DESCENDIA, como en el caso de la versión en inglés.

Respuesta de la DGAC (escrito ref. 47/1903 de 27 de noviembre de 2003)

La Dirección General de Aviación Civil, en respuesta a la recomendación planteada, señala que la terminología «asciende» y «desciende» corresponde a la fraseología aeronáutica aprobada por OACI y recogida en el documento 4444 «Procedimientos para los servicios de navegación aérea». Por este motivo, propone la realización de un examen

a nivel nacional de la recomendación REC 27/03 junto con una consulta con AENA, para posteriormente, llevar a OACI la propuesta de modificación de estos términos. Una vez que OACI acordara estos cambios, se acometería la revisión del Reglamento de la Circulación Aérea, como normativa nacional, para recoger lo acordado por OACI. La DGAC indica, además, que mantendrá informada a la Comisión acerca del desarrollo del procedimiento descrito.

Las medidas de actuación propuestas por la DGAC se considera que satisfacen los objetivos que pretende la recomendación de seguridad propuesta.

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Viernes, 13 de abril de 2001; 14:40 horas
Lugar	Aeropuerto de Zaragoza

AERONAVE

Matrícula	EC-FVK
Tipo y modelo	MUDRY CAP-10-B

Motores

Tipo y modelo	LYCOMING AEIO-360-B2F
Número	1

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	38 años
Licencia	Piloto privado de avión
Total horas de vuelo	300 horas
Horas de vuelo en el tipo	100 horas

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			1
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Rotura de la hélice
Otros daños	Letrero informativo del aeropuerto

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – No comercial – Placer
Fase del vuelo	Aterrizaje

1. INFORMACIÓN SOBRE EL SUCESO

1.1. Descripción del suceso

La aeronave había despegado del aeropuerto de Zaragoza con un plan de vuelo local de 2 horas de duración y a bordo iban el piloto y un pasajero.

Transcurrido ese tiempo, el piloto procedió a retornar al aeropuerto de Zaragoza, aterrizando en la pista 30L. Una vez que la aeronave hubo decelerado, el piloto hizo un giro de 180° a fin de dirigirse a la calle de salida C-1, que está situada a la altura del umbral de pista 30L.

Cuando llegó al umbral de la pista 30L, el piloto comenzó a girar a la izquierda para tomar la calle C-1, observando que la aeronave realizaba el giro de forma bastante brusca. Ante ello, y con objeto de controlar el giro, procedió a pisar el pedal derecho del freno, notando que éste se hundía a fondo y que no producía efecto alguno sobre el freno.

Al no poder controlar el viraje de la aeronave, ésta continuó el giro, lo que la llevó a salirse de la calle de rodaje. El piloto cortó el motor, pero no pudo evitar que la hélice impactase contra un letrero del aeropuerto, deteniéndose la aeronave prácticamente en ese punto.

Inmediatamente después, el piloto llamó a la torre de control para notificar que la aeronave se había quedado sin frenos y no podía moverla. El controlador procedió a avisar al señalero, quién a su vez solicitó la asistencia del servicio de extinción de incendios del aeropuerto, a fin de remolcar la aeronave.

Ambos ocupantes de la aeronave resultaron ilesos.

Como consecuencia del impacto se produjo la rotura de la hélice de la aeronave y del letrero del aeropuerto.

Cuando llegaron al lugar en que se encontraba la aeronave, observaron que había una fuga de líquido en la unión de un latiguillo con la bomba del sistema de frenos, causada por haberse aflojado la tuerca de unión.

1.2. Información meteorológica

Los METAR'S del aeropuerto de Palma de Zaragoza correspondientes a las 14:30 y 15:00 hora local, es decir, anterior y posterior a la hora en que se produjo el evento, eran los siguientes:

131230Z 30021KT CAVOK 17/01 Q1019 NOSIG=

cuyo significado es: Metar correspondiente a las 12:30 hora UTC (14:30 hora local), viento de dirección 300° de 21 nudos de intensidad, visibilidad superior a 10 km y sin nubes, temperatura de 17 °C, punto de rocío 1 °C, QNH 1.019 hPa y sin cambios significativos.

131300Z 30023KT CAVOK 17/01 Q1019 NOSIG=

cuyo significado es: Metar correspondiente a las 13:00 hora UTC (15:00 hora local), viento de dirección 300° de 23 nudos de intensidad, visibilidad superior a 10 km y sin nubes, temperatura de 17 °C, punto de rocío 1 °C, QNH 1.019 hPa y sin cambios significativos.

1.3. Información sobre la tripulación

El piloto disponía de una Licencia de piloto privado de avión, con habilitaciones de monomotores terrestres y VFR-HJ (reglas de vuelo visual entre la salida y la puesta del sol), válida hasta el 25 de octubre de 2001.

Su experiencia de vuelo alcanzaba las 300 horas, de las cuales alrededor de 100 horas las había hecho en el tipo de aeronave que sufrió el accidente.

1.4. Información de la aeronave

1.4.1. Datos técnicos

Modelo:	CAP-10-B
Número de serie:	264
Año de fabricación:	1992
Motor:	Lycoming AEIO-360-B2F
Peso máximo al despegue:	830 kg

1.4.2. Aeronavegabilidad de la aeronave

La aeronave disponía de un Certificado de Aeronavegabilidad válido hasta el día 16 de mayo de 2001.

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

De la información meteorológica disponible se desprende que en el entorno horario en el que tuvo lugar el incidente, el viento soplaba con dirección 300°, estando su intensidad comprendida entre los 21 y los 23 nudos.

Conforme la aeronave iba virando a la izquierda para tomar la calle de rodaje, el empenaje vertical iba quedando cada vez más plano frente al viento, con lo que la presión que éste ejercía sobre dichas superficies verticales era cada vez mayor, provocando el brusco viraje de la aeronave hacia su izquierda.

El piloto intentó corregir el viraje actuando el pedal de freno derecho, pero no lo consiguió debido a un fallo en los frenos, motivado por la fuga de líquido hidráulico en el latiguillo de salida de la bomba del sistema de frenos, por apriete insuficiente de la tuerca de unión.

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Viernes, 20 de abril de 2001; 12:05 horas
Lugar	Aeropuerto de Sabadell

AERONAVES

Matrícula	EC-DKN
Tipo y modelo	CESSNA F-152

Motores

Tipo y modelo	LYCOMING O-235-L2C
Número	1

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	45 años
Licencia	Piloto privado de avión
Total horas de vuelo	160 horas
Horas de vuelo en el tipo	160 horas

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Menores
Otros daños	Aeronaves EC-DFM y EC-DBP

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – No comercial – Placer
Fase del vuelo	Despegue

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Descripción del suceso

Aproximadamente a las 12:00 hora local, la aeronave Cessna 152, matrícula EC-DKN, ocupada únicamente por el piloto, inició la carrera de despegue por la pista 31 del aeropuerto de Sabadell.

La aeronave iba acelerando normalmente, cuando repentinamente se salió de la pista por su izquierda en un punto situado unos 150 metros antes de la calle de salida rápida «B». La aeronave continuó rodando por la franja de pista, sobrepasó su límite y finalmente llegó hasta la plataforma de estacionamiento, donde impactó con el plano izquierdo contra la cola de la aeronave EC-DFM y posteriormente colisionó contra la parte central del fuselaje de la aeronave EC-DBP, quedando detenida en ese punto.

Los servicios de emergencia del aeropuerto acudieron rápidamente al lugar en el que se encontraba la aeronave, observando que el motor de la aeronave estaba en marcha y que piloto se encontraba dentro de ésta. A continuación abrieron una puerta de la aeronave para acceder a su interior, constatando que el piloto estaba consciente, pero parecía estar sometido a una fuerte impresión, y no reaccionaba ante los requerimientos y preguntas que le formulaban.

Seguidamente procedieron, con ayuda de miembros del Aeroclub Barcelona-Sabadell, a parar el motor y sacar al piloto de la aeronave, el cual no mostraba indicios de lesión alguna.

1.2. Lesiones a personas

El piloto, único ocupante de la aeronave, no sufrió ninguna lesión física. Únicamente se vio afectado por una crisis nerviosa de la que se recuperó posteriormente.

1.3. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave sufrió daños en la hélice, borde de ataque plano izquierdo y tramo central del empenaje de cola.

1.4. Otros daños

La aeronave Piper PA-28-140, con matrícula EC-DBP, sufrió daños en la cola y la aeronave Morane Saulnier MS-893-E, con matrícula EC-DFM, tuvo daños en la parte central del fuselaje.

1.5. Información meteorológica

La información facilitada indica que en el momento en que se produjo el accidente la velocidad del viento era inferior a 4 kt, la visibilidad superaba los 10 km y la temperatura era de 15 °C.

1.6. Información sobre la tripulación

El piloto contaba con una licencia válida y título de piloto privado de avión. Su experiencia de vuelo alcanzaba las 160 horas, la totalidad de las cuales las había hecho en el tipo de aeronave que tuvo el accidente.

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Se llevó a cabo una inspección de la aeronave en la que se observó que todos los mandos de control de la misma funcionaban correctamente. Solamente se encontró que el dispositivo que amortigua las oscilaciones de la rueda de morro (*shimmy damper*) estaba algo bajo de presión, a consecuencia de lo cual debieron producirse vibraciones en la rueda de morro durante la carrera de despegue.

Dichas vibraciones pueden suavizarse aliviando la reacción del suelo sobre la rueda de morro tirando ligeramente del mando del timón de profundidad.

En el presente accidente todo parece indicar que la oscilación de la rueda de morro provocó un estado de nerviosismo tal en el piloto que le impidió tomar acción alguna para tratar de controlar la aeronave.

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Viernes, 12 de julio de 2002; 18:00 horas
Lugar	Aeródromo de Son Bonet (Baleares)

AERONAVE

Matrícula	EC-HXO
Tipo y modelo	PIPER PA-28RT-201

Motores

Tipo y modelo	LYCOMING IO-360-C1C6
Número	1

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	38 años
Licencia	Piloto comercial, instructor
Total horas de vuelo	740 horas
Horas de vuelo en el tipo	67 horas

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			2
Pasajeros			1
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Instrucción – Doble mando
Fase del vuelo	Aterrizaje – Carrera de aterrizaje

1. INFORMACION SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

La aeronave despegó a las 17:00, hora local, del aeródromo de Son Bonet para realizar un vuelo de instrucción. Iban a bordo tres ocupantes: el instructor, un alumno piloto y un pasajero. Tras el despegue, se dirigió a la zona del municipio de Andraitx, para realizar una serie de maniobras. A su regreso a Son Bonet, efectuaron 2 tomas y despegues en la pista 24.

Tras escuchar que se aproximaba otro tráfico que se encontraba en larga final, decidieron realizar una toma final. Esta toma se efectuó con el tren a medio desplegar, colapsando el mismo cuando las ruedas entraron en contacto con la pista. La aeronave se mantuvo alineada con el eje de la pista hasta su total detención, la cual se produjo sin que la aeronave abandonara la pista.

1.2. Lesiones a personas

Los ocupantes resultaron ilesos.

1.3. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave sufrió daños en la hélice, motor, parte inferior del fuselaje y puertas y mecanismos del tren.

1.4. Otros daños

No se produjeron daños a terceros dignos de mención.

1.5. Información sobre la tripulación

El piloto al mando (instructor) contaba con una licencia expedida el día 1 de junio de 2001 y válida hasta el día 20 de diciembre de 2005. Su habilitación como instructor era válida hasta el día 29 de mayo de 2004. Su experiencia de vuelo era de 740 horas en total, de ellas 67 en el tipo.

El alumno piloto contaba con una experiencia de 94 horas en total, de ellas 18 en el tipo.

1.6. Información sobre la aeronave

La aeronave contaba con un certificado de aeronavegabilidad en vigor, renovado el día 20 de julio de 2001 y en vigor hasta el día 20 de julio de 2002. Era mantenida de acuerdo al programa de mantenimiento autorizado.

1.7. Incendio

No se produjo incendio.

1.8. Supervivencia

Los ocupantes abandonaron la aeronave por sus propios medios. El personal de emergencia del aeródromo acudió inmediatamente, pero no fue necesaria su actuación para la evacuación de los ocupantes.

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

La aeronave recorrió aproximadamente 30 metros desde que tocó el suelo hasta quedar completamente detenida.

Con la aeronave situada en el punto en el que se detuvo, se realizó una primera inspección para comprobar la posición de los mandos e indicadores y comprobar los daños sufridos por la misma. Las posiciones de los mandos eran:

— Master switch:	OFF
— Palanca de gases:	IDLE
— Palanca de mezcla:	CUTOFF
— Palanca de emergencia de tren:	OVERRIDE
— Válvula selectora de combustible:	RIGHT TANK
— Flaps:	FULL DOWN

A continuación, se puso el «master switch» en ON, y se observó lo siguiente:

— Luz roja de tren inseguro:	Encendida
— Luces verdes de tren abajo y bloqueado:	Apagadas
— Bocina de aviso de tren arriba y gases a mínimo:	Sonando

Seguidamente se procedió a poner el mando selector de combustible en OFF, se descapotó el motor y se quitó el terminal de la batería.

Se procedió a levantar la aeronave mediante un camión grúa, y mientras se subía la aeronave, el tren fue bajando correctamente, hasta que quedó bloqueado. Se comprobó físicamente que el tren quedaba abajo y bloqueado, verificándose además que en la cabina se encendían las tres luces verdes correspondientes.

1.10. Ensayos e investigaciones

1.10.1. *Declaración del piloto al mando (instructor)*

Después de realizar dos tomas y despegues en la pista 24, decidieron hacer una toma final tras escuchar que otro tráfico se encontraba en el punto de la carta de aproximación visual marcado como N2, en larga final. Establecieron comunicación con ese tráfico, comunicándoles este último que les tenía a la vista y que se ajustaría a ellos.

En el tramo de viento en cola y a la altura de la cabecera de la pista 24, el alumno realizó el procedimiento de final (luz de aterrizaje encendida, bomba de combustible activada, mezcla rica, paso de hélice adelante, un punto de flap y palanca de tren abajo). Al iniciar el viraje a base, el alumno pidió la «lista de final», el instructor la leyó y el alumno la contestó, comprobando el primero que todos los puntos se habían realizado correctamente.

Después del viraje a final, todo pareció normal hasta que en la recogida la aeronave hizo un ruido muy fuerte y comenzó a arrastrarse por el asfalto. Según su declaración, el instructor tomó los mandos y con los pedales mantuvo la aeronave alineada en el centro de la pista hasta que se detuvo completamente. Después ordenó al alumno que cerrara el combustible, al pasajero que abandonara la aeronave, cortó las magnetos, la mezcla y desactivó el «master». Cuando no quedaba nadie en la aeronave, comprobó que el combustible estaba en «OFF» y se alejó de la misma.

El instructor no recordaba haber comprobado si se encendían las tres luces verdes de tren abajo y bloqueado una vez que leyó la «lista de final» y escuchó la confirmación del alumno. En cuanto al aviso sonoro del tren, casi con toda seguridad, recordaba que no sonó. En el momento de la evacuación de la aeronave advirtió que la palanca del tren de aterrizaje estaba en posición de tren abajo.

A causa de que venía otra aeronave detrás, quisieron hacer una toma de precisión para posarse en un punto determinado de la pista.

1.10.2. *Declaración de un testigo (piloto de otra aeronave que estaba en tierra)*

Vio el tren a mitad de su recorrido de extensión durante la última fase del aterrizaje, sin movimiento aparente de seguir el ciclo de extensión.

1.10.3. *Información sobre el sistema de tren de aterrizaje de la aeronave*

La aeronave dispone de un tren retráctil accionado hidráulicamente. La presión para el sistema hidráulico la proporciona una bomba movida por un motor eléctrico. Para

descender el tren en emergencia, se libera la presión hidráulica del circuito y el tren baja por gravedad, ayudado por un muelle en el caso de la pata de morro. La extensión en emergencia se actúa con un mando situado entre los asientos del piloto y el copiloto.



La aeronave cuenta con un sistema automático de extensión del tren, el cual se activa bajo determinadas combinaciones de presión en el colector de admisión, velocidad indicada y altitud. Este sistema puede ser inhabilitado con un mando que es el mismo que se utiliza para la extensión de emergencia del tren (posición **VERRIDE ENGAGED**). Cuando está inhabilitado, se enciende una luz intermitente amarilla que está situada debajo del mando de accionamiento del tren.

El sistema de avisos del tren consta de los siguientes elementos:

- Tres luces verdes que se encienden cuando el tren está abajo y bloqueado.
- Una luz roja de tren inseguro y una bocina que actúan simultáneamente, cuando la presión en el conducto de admisión cae por debajo de un cierto valor, aproximadamente 14 pulgadas de mercurio, y además la palanca de tren no está en posición de tren abajo.
- La misma luz roja, pero sin la bocina, se enciende cuando el tren está en tránsito, apagándose cuando el tren esta arriba y bloqueado.

1.10.4. Pruebas efectuadas a la aeronave

Se llevó la aeronave hasta un hangar donde se procedió a realizar unas pruebas funcionales del tren.

Se realizó una primera prueba funcional del tren, que no dio resultado, debido a que la bomba hidráulica que mueve el tren no funcionaba. Se cambió la bomba por otra de las mismas características para poder continuar con las pruebas.

Con el sistema de extensión automática inhabilitado, pues ésta es la posición en la que estaba en el momento de producirse el incidente y es la habitual en la operación de la aeronave por parte de este operador, se comprobó que el tren funcionaba correctamente, dando las siguientes indicaciones:

- No se encendía la luz amarilla parpadeante de OVERRIDE ENGAGED porque había sido retirada la bombilla correspondiente. Como la aeronave opera siempre con la extensión automática del tren desconectada, se quitó la bombilla para evitar que esté parpadeando constantemente. No se encontraron evidencias de que la modificación que suponía la retirada de la bombilla hubiera sido documentada o indicada de alguna forma.
- Tren abajo y bloqueado: tres luces verdes encendidas.
- Tren en tránsito: luz roja de tren inseguro encendida.
- Tren en situación distinta de abajo y bloqueado y con gases a menos de 14 pulgadas: alarma acústica sonando.
- Con el mando de extensión en emergencia situado en la posición de emergencia, el tren caía por su propio peso, quedando bloqueado y con las tres luces verdes encendidas.

Finalmente se simuló la presunta avería que pudo producirse durante la aproximación de la aeronave a la pista. Se bajó la palanca del tren y, a mitad de recorrido de éste, se paró la bomba hidráulica. Se pudo comprobar que sin presión hidráulica, el tren permanecía en una posición intermedia, sin bajar completamente y, en consecuencia, sin bloquearse. En este caso las indicaciones en la cabina fueron de:

- | | |
|---|-----------|
| — Luz roja de tren inseguro: | Encendida |
| — Alarma acústica: | Sonando |
| — Luces verdes de tren abajo y bloqueado: | Apagadas |

1.11. Información sobre personas admitidas a bordo de la aeronave

Del Manual Básico de Operaciones de la compañía se obtuvo la siguiente información:

En los vuelos en los que se imparta instrucción sólo podrán ir a bordo las personas que pertenezcan a los siguientes grupos:

- *Inspectores de la DGAC.*
- *Instructores, inspectores de la escuela o probadores.*
- *Alumnos pilotos oficiales de la escuela.*
- *Observadores debidamente autorizados por la jefatura de instrucción en vuelo.*

En la práctica, quien decide la presencia o no de observadores y de alumnos pilotos distintos del que recibe la instrucción es el instructor del vuelo que se va a efectuar. No existen unos criterios generales establecidos por la escuela, a través de su jefatura de instrucción, en los que debe sustentarse la decisión del instructor sobre esa presencia a bordo. Una vez autorizado el embarque a esas personas, no queda ninguna constancia documental del mismo, ni de las razones que lo motivaron.

En este caso iban a bordo tres personas, instructor, alumno piloto y un tercer ocupante que estaría clasificado en el cuarto grupo de los enumerados anteriormente (observadores autorizados) y cuya presencia había sido autorizada verbalmente por el instructor, de acuerdo a la práctica habitual que se empleaba para ello.

2. ANÁLISIS

La bomba hidráulica que mueve el tren de aterrizaje estaba averiada.

Al ser sustituida por otra de las mismas características se comprobó que el resto de los elementos del tren de aterrizaje funcionaban correctamente.

Cuando se simuló una avería de la bomba, el tren quedó en la misma situación que en el momento del incidente, o sea, a medio recorrido sin continuar bajando y sin bloquearse. Sin embargo, el sistema de avisos funcionaba correctamente y era indicador de la condición en la que se encontraba el tren.

La operación de la aeronave se realizaba siempre con el sistema de extensión automática inhabilitado, tal como se indica en el manual de la compañía operadora, pese a que en el manual de vuelo de la aeronave se indica que se inhabilite sólo en circunstancias determinadas y que se vuelva a habilitar en cuanto cesen esas circunstancias.

Las razones para operar así son, según el operador, que en la compañía hay otras aeronaves del mismo tipo, pero sin este sistema y por algunas de las maniobras a realizar en los vuelos de entrenamiento. De hecho, en esta aeronave, estaba retirada la bombilla de la luz amarilla que avisa de que el sistema está inhabilitado, para evitar que esté parpadeando constantemente.

Si se establece que el sistema de extensión automática del tren esté siempre inhabilitado, y como consecuencia (para evitar que moleste) se elimina la bombilla del avisador luminoso que alerta de esta circunstancia, convendría que este cambio se reflejara convenientemente en la documentación de la aeronave. Tal como se comprobó en la investigación, no se encontró evidencia de ello.

Respecto a la alarma acústica, es probable que, al intentar realizar una toma de precisión, se seleccionara suficiente potencia motor como para que esa alarma no sonase hasta el momento inmediato al impacto, cuando se redujo esa potencia y la presión de admisión decayó a valores menores que el especificado para su activación, por lo que no pudo ser oída.

Aunque se accionó la palanca del tren, ni el alumno ni el instructor se percataron de que las tres luces verdes estaban apagadas.

3. CONCLUSIONES

La causa más probable de este incidente fue que la bomba hidráulica falló con el tren a medio recorrido de extensión y, junto a ello, que la lista de comprobación de final no se ejecutó correctamente en el apartado de GEAR, pues en ella se indica que hay que verificar palanca abajo y tres luces verdes. No se verificó lo correspondiente a las tres luces pues éstas funcionaban correctamente e indicaban que el tren no estaba abajo y bloqueado.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

REC 32/03. El hecho de que viajen a bordo de las aeronaves de escuela personas sin ninguna misión a bordo supone un riesgo probable para la seguridad de esas personas y por extensión, para la seguridad de la operación. Las especiales características de estos vuelos, con personal en proceso de formación en las tareas de pilotaje, aconsejan restringir al máximo la presencia a bordo de la aeronave de cualquiera que no tenga una tarea específica en la instrucción que se lleve a cabo.

Por ello, se recomienda a la DGAC que requiera a las escuelas FTO (*Flight Training Organization*) el establecimiento de unos criterios claros y restrictivos para autorizar que personas ajenas a la tripulación puedan estar a bordo de la aeronave en un vuelo de entrenamiento, de forma que los supuestos que resulten de la aplicación de esos criterios aparezcan claramente tasados y delimitados en el Manual Básico de Operaciones de esas organizaciones, con indicación expresa de los medios instituidos por las empresas para controlar el otorgamiento de esas autorizaciones y de las justificaciones necesarias que avalen esas decisiones.

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Martes, 6 de agosto de 2002; 19:15 horas
Lugar	Casas de Ves (Albacete)

AERONAVE

Matrícula	EC-EIN
Tipo y modelo	AIR TRACTOR AT-502

Motores

Tipo y modelo	PRATT & WITHNEY CANADA PT6A-34AG
Número	1

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	27 años
Licencia	Piloto comercial de avión
Total horas de vuelo	1.335 horas
Horas de vuelo en el tipo	73:45 horas

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación		1	
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Varios árboles

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación gral. – Comercial – Lucha contra incendios
Fase del vuelo	Maniobrando

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

La aeronave partió del aeródromo de Carcelén (Albacete) a las 19:00, hora local, y se dirigió a sofocar un fuego que estaba cercano a la localidad de Casas de Ves. A las 19:15 realizó la descarga y a los 5 ó 6 segundos, el piloto detectó que el motor no respondía. Inició un reencendido continuo, para lo que encendió la bomba eléctrica de combustible y puso los flaps en posición intermedia. Finalmente, no pudo superar el cerro que tenía delante e impactó con unos pinos y a continuación con una pared de piedra.

Durante esa mañana se había declarado otro incendio y la aeronave salió para colaborar en la extinción. A la vuelta a la base se recargó la tolva con 1.500 l de agua y agente espumante y el depósito de combustible con 700 litros de queroseno.

1.2. Lesiones a personas

El piloto sufrió heridas graves con rotura de esternón y esguince de tobillo.

1.3. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave sufrió daños importantes que se extendían a los planos, motor, hélice y tren principal.

1.4. Otros daños

La aeronave cortó alrededor de 15 pinos de entre 10 y 30 centímetros de grosor.

1.5. Información sobre la tripulación

1.5.1. *Piloto*

Licencia:	Piloto comercial de avión
Horas de vuelo:	1.335 horas
Horas de tipo:	73:45 horas
Habilitaciones:	Monomotor pistón terrestre, Air Tractor Monomotor Turbina, Vuelo Visual Diurno, Instructor de Vuelo.

Fecha obtención de la licencia: 30-07-1996

Fecha próxima renovación: 14-06-2006

Fecha último certificado médico: 13-06-2002

El piloto estaba autorizado para realizar trabajos agrícolas y de lucha contra incendios¹.

1.6. Información sobre la aeronave

1.6.1. Célula

Marca: Air Tractor

Modelo: AT-502

Núm. de fabricación: 502-0021

Año de fabricación: 1988

Matrícula: EC-EIN

M.T.O.W.: 3.632 kg

1.6.2. Certificado de aeronavegabilidad

Clase: Especial restringido

Categoría: Trabajos aéreos (3)²
Modalidad de trabajos aéreos: Tratamientos Agrícolas y Extinción de Incendios

Fecha de renovación: 14-03-2002

Fecha de caducidad: 13-03-2003

Explotador: Trabajos Aéreos Espejo, S. L.

1.6.3. Registro de mantenimiento

Horas totales de vuelo: 1.498:05 horas

Fecha última revisión 100 h: 24-09-2001

Horas desde última revisión
100 horas: 67 horas

¹ Según RD 1684/2000, de 6 de octubre, por el que se establece la habilitación de piloto agroforestal.

² Aeronave idónea sólo para vuelo visual.

1.6.4. Motor

Marca:	Pratt & Whitney Canada
Modelo:	PT6A-34AG
Potencia:	750 hps ³
Número de serie:	51900
Horas totales de vuelo (desde overhaul):	1.919:05 horas
Fecha última revisión 100 h:	24-09-2001
Horas desde última rev. 100:	67 horas

1.7. Información sobre el aeródromo

El aeródromo de Carcelén, desde donde partió la aeronave, se encuentra en el punto de coordenadas 39° 08,000 N 001° 15,950 W. Tiene una elevación de 830 metros y dispone de una pista de tierra de 900 m y orientación 9/27. Está situado a 20 km aproximadamente del lugar del incendio.

1.8. Información meteorológica

Según la declaración del piloto había una buena visibilidad. No había humo ni nubes.

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

La aeronave impactó en una zona conocida como la Ceja. Se trata de una zona de monte repoblada con pinos.

La aeronave realizó la descarga para apagar el incendio a unos 600 metros de la zona del impacto. Inició el ascenso para salvar la zona montañosa que había delante. La pendiente del terreno era de un 12%. El piloto, al observar que no superaba la cima, tiró de la palanca para aumentar el ángulo de cabeceo. La aeronave impactó en primer lugar con el estabilizador horizontal derecho contra un pino y a continuación golpeó con los planos a más árboles para después iniciar la traslación por el suelo hasta chocar con un muro de piedra, de 1.60 m de altura y pararse. La distancia entre el primer pino que fue cortado hasta el lugar donde la aeronave finalmente se detuvo era de 25 metros.

³ Shaft horse power.



Figura 1. Posición final de la aeronave y mandos de control del motor

La aeronave quedó ladeada hacia el lado izquierdo con un desnivel entre las puntas de ambos planos de 3 metros.

La aeronave presentaba varios impactos de pinos en los planos y uno en el estabilizador horizontal derecho. El borde marginal del plano izquierdo se había desprendido y había rodado colina abajo alrededor de 3 metros. La mitad del alerón de este plano se había desprendido y se encontraba debajo del mismo. Junto al alerón se encontraba un fragmento de la parte inferior de la tolva, también desprendida.

La zona más dañada de la aeronave era la parte delantera inferior ya que es la que había impactado con el muro y había desplazado mayor cantidad de piedras. El buje de la hélice estaba intacto salvo unas pequeñas rozaduras en la parte inferior. Las palas de la hélice estaban dañadas y se encontraban en una posición próxima a paso 0°. Una de ellas, la que se encontraba en la parte inferior, estaba retorcida en forma de «S» y con cortes en el borde de ataque y salida. Otra había perdido su extremo y la tercera presentaba daños en el borde de ataque, además de marcas en el sentido de giro. Debajo de la hélice había una mancha oscura que parecía de aceite.

Los tubos de escape del motor presentaban abolladuras, así como el carenado de ambos lados del motor⁴ y la parte superior. La parte inferior aparecía aplastada debido al arrastre sobre el muro de piedra.

El tren principal derecho se había fracturado y la rueda derecha se encontraba debajo del plano izquierdo. El tren principal izquierdo, que permaneció en la parte más baja y no impactó con la pared de piedra, permaneció en su sitio, pero la pata sufrió rozaduras y la rueda se encontraba desviada respecto a su posición de giro normal.

⁴ La parte derecha del carenado del motor fue retirada por los equipos de emergencia para acceder a la batería.



Figura 2. Vista frontal de la aeronave

En el interior de la cabina, aparecía un impacto en la zona del panel donde se encuentran los «breakers», justo delante de la palanca de mando.

Las palancas de potencia del motor y de control de la hélice estaban hacia adelante hasta su máximo recorrido, en posición normal de vuelo, mientras que la palanca de arranque estaba atrás del todo en posición de corte de combustible. La pestaña que hace tope en la palanca de arranque no estaba ni doblada ni rota.

1.10. Supervivencia

El piloto abandonó la aeronave por sus propios medios. Inició el descenso por la colina y encontró a dos guardias civiles que lo acompañaron hasta una zona próxima al lugar del accidente. El piloto había sufrido una rotura de esternón y un esguince y permaneció en el hospital de Albacete 2 días. La rotura de esternón se produjo, probablemente, por el impacto con la palanca de mando.

La guardia civil y los bomberos llegaron enseguida al lugar del accidente ya que vieron como se producía. Los bomberos rociaron con espuma la aeronave y recogieron parte del combustible que se estaba derramando por la rotura que tenía el plano izquierdo. También desconectaron la batería desmontando la parte derecha del carenado del motor y accediendo a la misma.

1.11. Ensayos e investigaciones

1.11.1. Declaración del piloto

En su declaración el piloto indicó que a las 19:00 horas recibió un aviso de fuego en un camping junto a Casas de Ves (Albacete). A las 19:15 aproximadamente, llegó al lugar

del incendio y realizó la descarga de espuma. A los cuatro o cinco segundos de ésta, el motor se paró y tuvo que hacer un aterrizaje de emergencia.

El piloto hizo un tipo de descarga en la que suelta la carga a lo largo de 325 metros a una velocidad de 120 nudos.

No notó nada anormal en el motor, ni ruido ni vibraciones, previamente a la parada del motor.

1.11.2. *Declaración de testigos*

Un guardia civil que presenció el accidente informó que la aeronave realizó una pequeña curva a la izquierda y luego se estrelló contra los pinos. Cuando llegó al lugar del accidente el piloto había salido de la aeronave y decía que se le había parado el motor, que había intentado subir y no pudo.

Por el plano izquierdo caía combustible y los bomberos lo recogieron en una garrafa y desconectaron la batería.

1.11.3. *Investigación del sistema motopropulsor*

El desmontaje e inspección detallada del motor, que se llevó a cabo posteriormente en instalaciones del operador y con la participación de su fabricante, revelaron que estaba poco dañado por el impacto. El compresor giraba libremente con un ligero ruido. Los álabes de la turbina de compresor mostraban un ligero roce pero no aparecían curvados ni con picotazos. Los álabes de la turbina de potencia no mostraban ningún daño.

En el examen del motor no se encontró ninguna indicación de que se hubiera producido algún daño o mal funcionamiento del mismo antes del impacto.

Los mandos de control del motor y la hélice se enviaron posteriormente a instalaciones del fabricante de la aeronave para realizar una investigación más profunda. Estos elementos se verificaron y no se detectó ningún problema.

Tras la inspección realizada de la aeronave después del accidente y de las deformaciones que mostraban las palas de la hélice, parece posible confirmar que el motor estaba desarrollando el equivalente a baja potencia en el momento del impacto.

1.11.4. *Pruebas funcionales de mandos de la aeronave*

Se comprobó la continuidad de los mandos de la aeronave en el lugar del accidente. Todo fue correcto salvo el alerón derecho, que se encontraba atascado debido al impacto.

1.12. Información adicional

1.12.1. Descripción de los controles del motor.

Los controles del motor están colocados en un cuadrante a mano izquierda del puesto de pilotaje. Están formados por una palanca de control de potencia, la palanca de control de hélice y la palanca de arranque.

La palanca de potencia tiene un tope que no permite seleccionar el rango de reversa sin accionar un mecanismo que se encuentra en la parte superior de la misma.

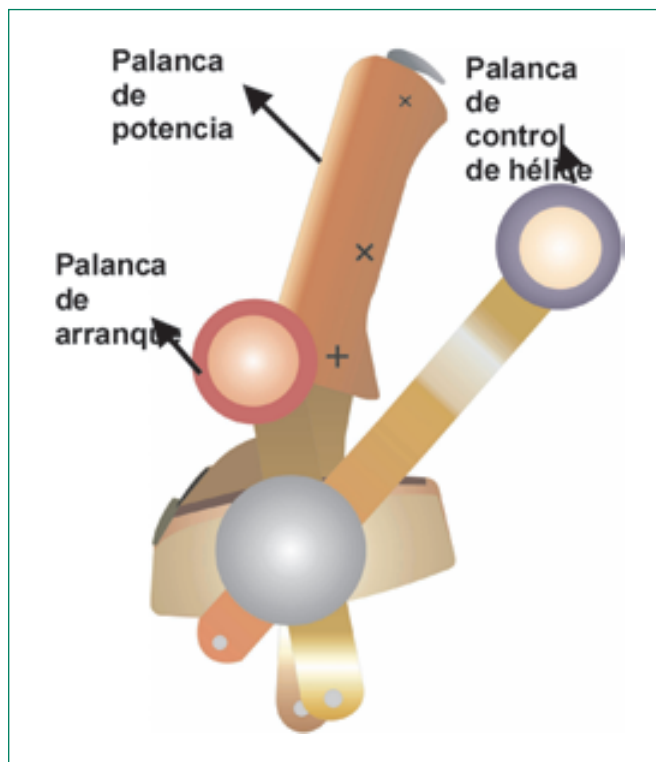


Figura 3. Descripción de los controles del motor

La palanca de arranque tiene una pestaña que evita que se mueva inadvertidamente por debajo de la posición de RUN, posición intermedia, y corte el combustible en vuelo. Para salvar esta pestaña hay que accionar un dispositivo que se encuentra en la parte posterior de la palanca. Durante el vuelo esta palanca debe estar siempre en la posición de «Fligh Idle» por si fuera necesario una aceleración rápida del motor si se debe realizar un motor y al aire («go-around»). Hay que señalar que sólo cuando esta palanca está en su posición más retrasada es cuando se produce un corte de combustible.

La palanca de control de paso de la hélice debe estar adelantada durante la secuencia de arranque para que la temperatura no suba demasiado. Con tiempo frío, el arranque se realiza con la palanca de control de paso retrasada. En esa posición el aceite lubricará en primer lugar al motor en lugar de la hélice.

1.12.2. Posición de los mandos del motor en el procedimiento de puesta en marcha en tierra

Para poner en marcha el motor de la aeronave la palanca de control de hélice debe estar adelantada. La palanca de arranque debe estar en la posición de RUN, intermedia, y la palanca de potencia estará en una posición intermedia.



Figura 4. Posición para el arranque

Cuando la palanca de arranque está en la posición de RUN, la pestaña para evitar que un movimiento de la misma hacia atrás corte el combustible no se ha superado y por lo tanto no es efectiva.

1.12.3. Posición de los mandos del motor en el procedimiento de despegue

Para el despegue la palanca de control de hélice debe estar en la posición de vuelo, adelantada hasta el máximo, la palanca de arranque en Flight Idle, adelantada al máximo y la de potencia se debe adelantar asegurando que no se superan los límites de torque y temperatura.



Figura 5. Posición para el despegue

1.12.4. «Service Letter» n.º 120

En esta «Service Letter» se indica que se había detectado que se deformaba la pestaña para evitar que la palanca de arranque se desplace. Si esta pestaña se deforma no realiza su función correctamente y puede que la palanca de arranque se desplace hacia atrás y corte el combustible.

Para evitarlo se recomienda comprobar que la pestaña funciona correctamente y en caso de que se observe que no es así que se sustituya el mecanismo para bloquear la palanca de arranque. Las piezas necesarias para realizar esta sustitución las proporcionaría el fabricante sin coste alguno.

En el accidente que objeto de este informe no se observó que esta pestaña funcionara incorrectamente.

2. ANÁLISIS

2.1. Análisis del vuelo

El aviso de fuego se recibió a las 19:00 horas y la aeronave realizó la descarga a las 19:15 horas aproximadamente. Es decir, en este intervalo el piloto recibió el aviso, subió a bordo de la aeronave, que debía estar ya cargada, despegó, llegó al lugar del fuego, hizo un reconocimiento del terreno y realizó la descarga. Teniendo en cuenta el tipo de operación de que se trata, lucha contra incendios, el tiempo de respuesta tiene que ser pequeño ya que es crucial para controlar el fuego lo más rápidamente posible. Este hecho obliga a que las operaciones se realicen sin pérdida de tiempo y en ocasiones demasiado rápido.

Después de realizar la descarga, a los 5 ó 6 segundos, el piloto notó que el motor no respondía y es cuando tuvo que hacer el aterrizaje de emergencia.

Cuando se revisaron los restos de la aeronave se encontró que los controles del motor estaban como se muestra en la figura 6. En esa posición la palanca de arranque está cortando el suministro de combustible. Podía haberse quedado en esa posición debido al impacto, pero por otro lado la pestaña que hace de tope para que no se desplazara hacia atrás inadvertidamente se habría roto o doblado.

Se comprobó que esta pestaña estaba en perfecto estado por lo que se deduce que en ningún momento la palanca de arranque superó la posición de RUN. Es decir, nunca estuvo en la posición de «Fligh Idle», que es la posición normal de vuelo, y no rebasó la posición en la que la pestaña es efectiva (ver figura 7).



Figura 6. Posición de los mandos después del accidente

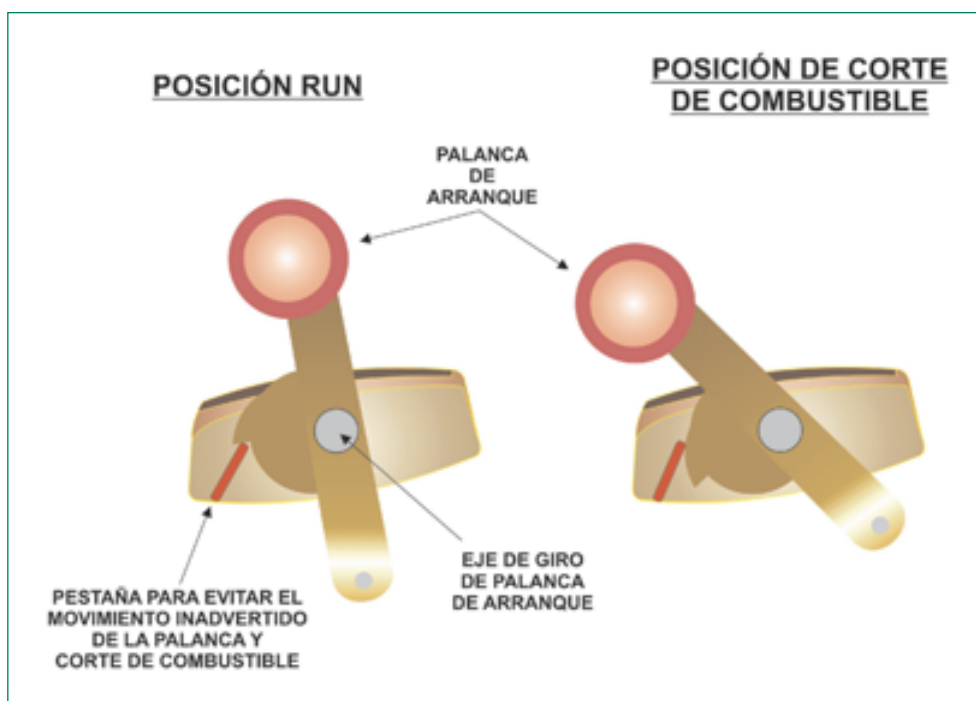


Figura 7. Funcionamiento de la pestaña

Partiendo de este hecho es posible que debido a un movimiento inadvertido, después de la descarga se retrasara esta palanca y se cortara el combustible inadvertidamente. Por esa razón el piloto notó que el motor no respondía y se paraba.

En ese caso, lo que habría ocurrido es que no se situó la palanca de arranque en la posición de «Flight Idle» según el procedimiento de despegue, que se recoge en el Manual de Vuelo.

Aunque según el análisis del motor, éste estuviera desarrollando baja potencia, es posible que se hubiera iniciado la parada del mismo pero que debido a los pocos segundos que pasaron entre el corte de combustible y el impacto, el motor no estuviera apagado completamente.

3. CONCLUSIONES

La causa probable del accidente es una parada del motor por corte de combustible que obligó al piloto a realizar un aterrizaje de emergencia en una zona arbolada y con pendiente ascendente produciendo daños importantes a la aeronave y rotura de esternón al piloto.

El suministro de combustible al motor se vio interrumpido posiblemente por una actuación inadvertida del mando de control de combustible a partir de una posición de ese mando en la que no había quedado asegurado para la operación en vuelo.

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Sábado, 25 de enero de 2003; 12:40 horas
Lugar	Pelayos de la Presa (Madrid)

AERONAVE

Matrícula	EC-HPH
Tipo y modelo	CESSNA 172N

Motores

Tipo y modelo	LYCOMING O-320-H2AD
Número	2

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	28 años
Licencia	Piloto comercial de avión
Total horas de vuelo	645 horas
Horas de vuelo en el tipo	Sin datos

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			2
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Destruida
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Instrucción – Doble mando
Fase del vuelo	En ruta

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

El día 25 de enero de 2003, sobre las 11:40¹ horas UTC, la aeronave Cessna 172N tuvo que realizar un aterrizaje de emergencia por parada de motor en las afueras de la localidad de Pelayos de la Presa (Madrid) cuando se dirigía desde el aeropuerto de Valladolid al de Cuatro Vientos

La tripulación de la aeronave estaba compuesta por el instructor y un alumno de una escuela de vuelo y llevaban a cabo las prácticas contempladas en el curso de piloto comercial de avión con vuelo instrumental. El vuelo programado constaba de tres fases: La primera desde el aeropuerto de Cuatro Vientos hasta el aeropuerto de Valladolid, la segunda, practicar una serie de ejercicios en el espacio aéreo de dicho aeropuerto sin tomar tierra en el mismo, y tercero volver al aeródromo de partida. Para ello se presentaron tres planes de vuelo que serían activados en vuelo. Dentro de la programación, se repostaron 103 litros de combustible antes del despegue, hasta completar la capacidad de los depósitos.

A las 8:47 horas la aeronave despegó de Cuatro Vientos, para alcanzar el aeropuerto de Valladolid a las 10:11 horas. A continuación, se activó el segundo plan de vuelo y entre las 10:12 y las 10:44 horas se realizaron tres aproximaciones ILS al aeropuerto de Valladolid.



Finalmente, a las 10:45 horas se activó el tercer plan de vuelo con destino a Cuatro Vientos. El vuelo transcurrió sin incidentes hasta cruzar la Sierra de Guadarrama, a 8.500 pies de altitud. En ese momento el motor se paró, aunque la tripulación consiguió ponerlo en marcha de nuevo. Después contactó con ACC Madrid para informar de la incidencia que había acontecido.

Cuando se encontraban próximos a un campo de ultraligeros cercano al pantano de San Juan, el motor se detuvo de nuevo y el piloto al mando decidió tomar tierra en ese campo. Situados en rumbo de pista y a una altura de 100 pies aproximadamente, la tripulación advirtió la presencia de otra aeronave en la pista y tras lograr la puesta en marcha del motor nuevamente, realizaron un viraje hacia la derecha como maniobra evasiva, y mientras la ejecutaban el motor se paró definitivamente.

¹ Todas las horas son UTC excepto que explícitamente se indique lo contrario.

En los últimos instantes del vuelo, la aeronave describió una trayectoria rectilínea con ligera pendiente de descenso hasta que el plano izquierdo impactó con un árbol, lo que precipitó la caída de la aeronave. Inmediatamente se inició humo y fuego en el suelo de la cabina que se extendió al resto de la aeronave.

La aeronave resultó destruida por el fuego y el impacto contra el terreno. Ardió desde el mamparo cortafuegos hasta la zona la cola y, en los planos, la zona ocupada por los depósitos de combustible. El motor se encontraba con la bancada seccionada por diferentes partes y el cárter de aceite mostraba un orificio por el que perdió su contenido.

Los dos ocupantes evacuaron rápidamente la aeronave, no produciéndose daños personales.

1.2. Información sobre la tripulación

Piloto al mando

Edad:	28 años
Títulos:	Piloto privado de avión (PPL) Piloto comercial de avión (CPL)
Fecha de expedición:	2-07-1999 (licencia PPL) 5-07-2001 (licencia CPL)
Plazo validez licencia	29-04-07
Habilitaciones	Monomotores (SE); Polimotores (ME); Vuelo instrumental (IFR); Instructor de vuelo (IF)
Horas totales de vuelo:	645

Alumno piloto

Curso:	Piloto Transporte Línea Aérea Avión (ATPL)
Fase:	IFR en monomotor
Horas totales de vuelo en el curso:	119

1.3. Información sobre la aeronave

Certificado de aeronavegabilidad

Clase:	Normal
Categoría/idoneidad:	Trabajos aéreos y escuela Aeronave idónea para vuelo en cualquier condición ambiental, excepto formación de hielo.

Fecha de renovación	8-11-2002
Fecha de caducidad	7-11-2003

Célula

Marca:	Cessna
Modelo:	172 N
Número de serie:	172-70202
Año de fabricación:	1978
Matrícula:	EC-HPH
M.T.O.W.:	1.091 kg
Capacidad depósitos de combustible:	160 l

Mantenimiento

Horas totales de vuelo:	7.859:40
Fecha última rev. 100 h:	07-11-2002
Fecha última rev. 200 h:	03-01-2003
Horas desde última revisión 200 h:	44:40

Motor

Marca:	Lycoming
Modelo:	O-320-H2AD
Número de serie	L-2388-76T
Overhauled:	07-11-2001
Horas totales de vuelo:	2.621:40
Fecha última rev. 100 h:	03-01-2003
Horas desde última revisión 100 h:	44:40

Hélice

Marca: McCauley
 Modelo: 1C160 /DTM7557
 Número de serie: 83207
 Fecha revisión general: 19-04-2001

1.4. Información meteorológica

Se dispone de los siguientes datos sobre la situación meteorológica en distintas capas de la atmósfera, en torno a la hora del suceso:

Presión atmosférica (mb)	Altitud (pies)	Viento Dirección/intensidad (kt)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)
975	1.643	ENE / 10	12	20-40
950	2.333	NE / 20	9-10	20-40
925	3.089	NE / 20	8-9	40
900	3.811	NE / 20	7-8	20-40
875	4.666	NE / 25	6-7	20-40
850	5.356	NNE/ 25	5-6	20-40
800	6.966	NNE / 25-30	4-5	20-40
700	10.514	NNE / 30-35	-4/-3	20-40

La situación general en los niveles altos sobre la zona del accidente, fue de una gran estabilidad por la influencia de una extensa dorsal que estaba situada en el noroeste peninsular.

La conclusión sobre estos datos y las fotografías de satélites a 8.500 pies en la vertical de Pelayos de la Presa a las 11:40 horas fue: Viento de NNE de 30 a 35 nudos de intensidad. La temperatura se encontraría sobre 1 ó 2 °C, y humedad relativa de 20 a 40%.

1.5. Información relevante sobre los restos de la aeronave y el impacto

Tras el impacto con el suelo, la hélice presentaba la punta de una de las palas enrollada hacia atrás (en sentido contrario al de la marcha). La otra pala se encontraba ligeramente doblada también hacia atrás a partir de su sección central. Las deformaciones eran compatibles con un régimen de baja potencia en el motor.

El motor tenía señales de un golpe lateral junto con otro desde la parte inferior a la superior. El cilindro 1 mostraba un golpe sobre la tapa de balancines y la caja de calefacción había sido desplazada hacia la izquierda. El carburador quedó seccionado. La bancada se partió en alguno de los tirantes que integran su estructura.

1.6. Incendio y supervivencia

El incendio fue percibido por la tripulación nada más detenerse la aeronave y en su declaración manifestaron que el primer síntoma de fuego fue la aparición de humo por la parte del suelo de la cabina. La propagación fue muy rápida y no permitió a los tripulantes acceder al extintor que equipaba la aeronave.

El incendio se extendió desde la cabina hacia la zona de la cola y los depósitos de combustible. El fuego no se propagó aguas arriba del panel cortafuegos y no alcanzó al motor.

A pesar de la rápida acción del fuego, la tripulación no tuvo problemas en la evacuación. Las puertas de acceso pudieron abrirse sin dificultad.

El Centro de Coordinación Operativa del Cuerpo de Bomberos de la Comunidad de Madrid tuvo conocimiento del suceso siete minutos después de producirse, a través del servicio de emergencias 112, y se desplazaron hasta el lugar desde la localidad colindante de San Martín de Valdeiglesias. Una dotación de bomberos sofocó mediante espuma el fuego que aún existía cuando llegaron.

1.7. Ensayos e investigaciones

1.7.1. Declaración de la tripulación

En su declaración el instructor del vuelo manifestó que el vuelo formaba parte de las prácticas que contempla el curso de piloto comercial de avión, y concretamente, dentro de la fase programada para vuelos instrumentales.

Los dos primeros tramos (Cuatro Vientos-Valladolid y Valladolid-Valladolid), de los tres en que constaba el vuelo, transcurrieron normalmente, por lo que su declaración se centró en lo acontecido durante el vuelo de vuelta desde Valladolid a Cuatro Vientos.

La salida del CTR (Zona de Control) del aeropuerto de Valladolid se produjo por el punto S (Sierra) de la carta de aproximación, en dirección al VOR de Navas. A continuación, ascendieron progresivamente hasta FL 085 con intención de alcanzar ese nivel para sobrevolar la cadena montañosa que da entrada a la provincia de Madrid al oeste del puerto de Guadarrama.

Establecidos en nivel de vuelo 085 a 25 MN del VOR de Navas, con margen para sobrevolar la cadena montañosa, el instructor indicó al alumno que procediera a configurar el avión para el descenso y la entrada al TMA (Área de Control Terminal) de Madrid-Barajas. Los ajustes a realizar serían: Calefacción al carburador, mezcla rica y ajuste de vueltas del motor en la zona verde del tacómetro.

La temperatura observada era de 0 °C sin humedad visible.

Al iniciar la reducción de gases, el motor perdió bruscamente potencia, a lo que el instructor comentó: «no hace falta tanto». El alumno respondió: «apenas lo he tocado», y el motor se paró. Seguidamente, se logró arrancar el motor en vuelo, pudiendo continuar hacia Madrid. La comprobación de la válvula selectora de combustible, calefacción del carburador, «primer», magnetos, así como de los restantes instrumentos y sistemas se encontraron dentro de las condiciones normales de funcionamiento. El instructor no recordaba haber comprobado la indicación de temperatura de motor.

Cuando se encontraron sobre la vertical del pantano de San Juan, próximos a un campo de ultraligeros, el motor se detuvo. A la vez que intentaron rearrancarlo, decidieron hacer una toma en ese campo, para lo que iniciaron un descenso en espiral. Cuando se encontraban a unos 100 pies del suelo, advirtieron la presencia de una aeronave en la pista. En ese momento, lograron volver a poner en funcionamiento el motor y evitar la colisión, realizaron un viraje a la derecha en el que el motor se detuvo definitivamente al intentar meter gases. La aeronave continuó planeando hasta que el plano izquierdo impactó con una encina, poco antes de su contacto con el suelo. Inmediatamente después comenzó a salir humo y se incendió la cabina por la zona de los pedales, obligándoles a abandonar la aeronave con celeridad.

La declaración del alumno coincide con la del instructor pero añade una parada de motor adicional entre la primera y la segunda de las relatadas por el instructor.

1.7.2. Inspección del motor

El motor fue recuperado y llevado a taller para someterlo a inspección.

Examen exterior

En la inspección exterior se advierte un fuerte impacto por el lado derecho que afecta al cárter de aceite, desplaza la caja de calefacción, tapa de balancines del cilindro 1 y rompe varios brazos de la bancada.



El motor no presenta señales de fuego debido a que el mamparo cortafuegos impidió el acceso de las llamas al compartimiento motor, como ya se había comprobado en la investigación de campo.

Sistema de combustible



El cuerpo del carburador, situado en la parte inferior del motor, fue arrancado de su alojamiento aunque mantuvo la base unida al cárter inferior. Se mantenía el mando que regula la posición de la mariposa.

Entre los restos recuperados se ha inspeccionado el «container», elemento desde el que parte el combustible hacia el

carburador. El filtro que tiene en su interior se presentaba limpio y sin presencia de partículas.

Sistema de encendido

Se ha retirado la magneto que, en este caso, era doble. Montada en banco se comprueba que los contactos se separan para abrir el circuito dentro de los márgenes establecidos. No se presentan problemas en el giro del eje de la magneto ni en los engranajes de arrastre desde el motor.

Las bujías fueron retiradas. La distancia entre los electrodos era correcta y el color y aspecto gris perla de los mismos indicaban que la combustión que se producía era correcta. Las pertenecientes al cilindro 1 mostraban un ligero engrase.

Comprobadas cada una de las bujías en banco, la chispa saltaba en todas ellas a excepción de una del cilindro 1.

Accesorios

El conjunto de accesorios se mantenían en su posición tras el impacto.

Motor

No pudo retirarse ninguna cantidad de aceite para su análisis ya que el cárter tenía un orificio abierto por el impacto.

Al objeto de comprobar el estado interno del motor, pero sin desmontarlo, se midió el nivel de compresión de los cilindros, comparando la variación de presión en cada uno de ellos respecto a una presión de 80 psi que se introduce como referencia, resultando de esta operación los siguientes resultados:

Cilindro n.º	% Presión obtenida
1	0 (0 psi)
2	25 (20 psi)
3	97,5 (78 psi)
4	82,5 (66 psi)

Los valores de compresión obtenidos en los cilindros 1 y 2 se explican por las fracturas que presentaban esos cilindros como consecuencia del impacto contra el suelo. Respecto a los valores obtenidos en los otros dos cilindros se interpreta que eran capaces de producir potencia.

2. ANÁLISIS

2.1. Análisis derivado de los restos y de la información recopilada sobre el motor

El día 25 de enero de 2003 la aeronave despegó a las 08:47 horas del aeropuerto de Cuatro Vientos con dirección al aeropuerto de Valladolid. Después de realizar tres aproximaciones ILS al aeropuerto de Valladolid y sin llegar a aterrizar, la aeronave emprendió ruta hacia el aeropuerto de origen.

En el transcurso del vuelo de regreso a Cuatro Vientos se sucedieron varias paradas de motor, que, de acuerdo con las declaraciones de la tripulación, pudieron ser hasta cuatro. La primera de ellas, según las manifestaciones recogidas, sobrevino al actuar sobre la palanca de gases para disminuir potencia cuando la aeronave estaba establecida a 8500 pies de altitud e iniciaba un descenso tras sobrevolar las estribaciones de la sierra de Guadarrama y la última, coincidiendo con una maniobra evasiva para evitar la colisión con otra aeronave cuando se disponía a aterrizar en un campo de ultraligeros próximo al pantano de San Juan.

De la inspección de los restos se pudo comprobar que las deformaciones de la hélice manifestaban una escasa potencia en el motor en el momento del impacto contra el

suelo, lo que venía a confirmar los problemas que se produjeron en el funcionamiento del motor.

La falta de combustible es uno de los factores que ha sido descartado al intentar explicar los fallos del motor. La presencia de combustible está avalada por el hecho de que se declarara el incendio de la aeronave después del choque con el terreno y que ese incendio afectara a los depósitos situados en el ala. Se sabe además que la aeronave había sido repostada a su máxima capacidad antes del despegue en el aeropuerto de Cuatro Vientos. Habían transcurrido aproximadamente 3 horas de vuelo, tiempo que se considera alejado de la autonomía del avión. Por otro lado, en el filtro situado aguas arriba del carburador no se encontraron restos de partículas o de agua, lo que eliminaría en parte que el combustible no alimentara al motor.

El carburador sufrió el impacto directo con el suelo, lo que produjo que se destruyera casi en su totalidad, por lo que no pudo derivarse información de utilidad sobre su funcionamiento antes del accidente.

El resultado de las inspecciones y pruebas en banco llevadas a cabo con objeto de intentar determinar el origen de esos fallos de motor, no indicó tampoco problemas significativos en el sistema de encendido.

De los datos del mantenimiento practicado a la aeronave no se deducían indicios que hicieran sospechar de la existencia con anterioridad de problemas en los sistemas de planta de potencia.

El fuego posterior a la detención de la aeronave fue ocasionado por el desplazamiento sufrido por el plano izquierdo hacia atrás, que arrastró a la conducción de combustible que desciende por el lado izquierdo del marco de la cabina hasta la válvula selectora, fracturándose la tubería de esa conducción o separando las uniones entre sus elementos en alguna parte de su recorrido, originando el derrame de combustible y su inflamación tras el impacto en la zona de los pedales de mando.

2.1. Análisis de la posibilidad de la presencia de hielo

Las condiciones atmosféricas observadas por la tripulación en el momento de sobrevolar la sierra de Guadarrama y las recogidas por el Instituto Nacional de Meteorología son prácticamente coincidentes y de ellas se desprende que la temperatura en ese punto era de alrededor de 0 °C con una humedad comprendida entre el 20 y 40%. En esas condiciones, la formación de hielo en el sistema de inducción del motor puede ser derivada fundamentalmente por la conjunción de dos fenómenos:

- La condensación y congelación del vapor de agua presente en el aire, que se produce por el enfriamiento causado en el difusor del carburador y en la sección de la

válvula de mariposa. Este efecto es típico en regímenes de crucero o con potencias próximas a ralenti en descensos y que suponen una posición parcialmente cerrada de la válvula de mariposa. No es necesario que exista humedad visible en el aire, por lo que es una circunstancia difícil de prever para los pilotos.

- La congelación de la mezcla aire/combustible como consecuencia de su enfriamiento durante el proceso de expansión que tiene lugar entre el carburador y la admisión del motor. Este efecto puede llegar a producirse con temperaturas ambiente incluso elevadas (20-30 °C) y con valores de humedad relativa a partir del 50%.

Estas circunstancias pudieron confluír en este accidente. La primera parada de motor, producida al poco de iniciar el descenso desde una altitud de 8.500 pies, se pudo deber a la aparición de hielo en el carburador, favorecida al reducir gases, provocando el estrangulamiento en la sección de la mariposa. Con la calefacción conectada se eliminó seguramente en parte el hielo formado, permitiendo el re arranque del motor. Sin embargo, la selección de mezcla rica pudo seguir favoreciendo la formación de hielo entre el carburador y la admisión del motor, provocando una nueva interrupción del funcionamiento del motor. Las reiteradas actuaciones llevadas a cabo sobre el motor con la intención de arrancarlo pudieron provocar que el motor se ahogara y pudo arrastrar a su parada definitiva.

3. CONCLUSIONES

El escenario presente en la operación hace pensar que pudo producirse la formación de hielo en el carburador y/o en el conducto de admisión del motor, provocando la primera parada del motor cuando la aeronave transitaba a 8.500 pies de altitud, en condiciones ambientales de temperatura y humedad relativa en el aire que podían inducir el engelamiento. Los intentos de re arranque que se sucedieron después posiblemente contribuyeron a ahogar el motor motivando su funcionamiento discontinuo.

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Sábado, 15 de marzo de 2003; 10:15 horas
Lugar	Aeropuerto de Madrid-Cuatro Vientos (Madrid)

AERONAVES

Matrículas	EC-GLA	EC-FPQ
Tipos y modelos	PIPER PA-23-250	CESSNA 152

Motores

Tipos y modelos	Lycoming IO-540-C4B5	Continental O-200
Número	2	1

TRIPULACIÓN
Pilotos al mando

Edades	31 años	36 años
Licencias	CPL (A)	CPL (A)
Total horas de vuelo	2.100 horas	270 horas
Horas de vuelo en el tipo	130 horas	220 horas

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulaciones			3
Pasajeros			1
Otras personas			

DAÑOS

Aeronaves	Ninguno	Importantes
Otros daños	Ninguno	

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación gral. – Instrucción – Doble mando – Placer
Fase del vuelo	Rodaje

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Descripción del suceso

El sábado 15 de marzo de 2003 la aeronave PA-23 (EC-GLA), que estaba aparcada en plataforma frente a un hangar de mantenimiento y llevaba un instructor sentado en el lado derecho y dos alumnos a bordo, se disponía a realizar un vuelo visual de instrucción a Sevilla.

Según las declaraciones recogidas, sobre las 10:10 h local, llamaron a la torre para pedir que les mantuviera abierto el plan de vuelo durante otros 5 minutos, ya que les iba a caducar debido a que habían sufrido un pequeño retraso en el repostado. Arrancaron los motores y volvieron a llamar a torre para comunicar que estaban listos para rodar. La torre les autorizó a rodar hasta el punto de espera 10.

Después de realizar la comprobación de frenos, comenzaron a rodar hacia la salida D a la calle de rodaje. Una de los alumnos era el piloto a los mandos en ese momento (PF). Contaba con un total de 125 h de vuelo, pero sólo 1,5 h en PA-23. Era la segunda vez que volaba en este tipo de aeronave e iba a realizar su primer despegue en la misma.

En esos momentos, la aeronave Cessna 152 (EC-FPQ), que se disponía a realizar un vuelo de placer y había sido autorizada por la torre a rodar al punto de espera 10, se encontraba rodando por la calle de rodadura.

La PA-23 (EC-GLA) encaró en la salida D y, como se había desviado ligeramente hacia la izquierda de la línea amarilla de rodaje, el instructor dio unas instrucciones a la alumno sobre como usar los pedales para mantener la adecuada dirección durante el rodaje. Según los recuerdos de los ocupantes, cuando se encontraban a unos 45° del giro para incorporarse a la calle de rodadura, vieron a la derecha que llegaba un avión y ya estaba casi encima de ellos y detuvieron completamente el avión.

Según su declaración posterior, el piloto de la Cessna 152 (EC-FPQ) había visto a la PA-23 (EC-GLA) situada en la calle de acceso a la rodadura y que iba a salir, pero supuso que debía parar. Al comprobar que no paraba, intentó girar a la derecha para alejarse pero no pudo impedir que la hélice derecha de la PA-23 (EC-GLA), que se encontraba girando al ralenti, impactase con el extremo del semiplano izquierdo de su avión, provocando daños en el carenado, luz de navegación, alerón izquierdo, recubrimiento, costilla exterior y larguero trasero del ala. Después, su avión quedó detenido unos metros más allá del punto en el que había ocurrido el choque.

Ambas aeronaves se dirigieron rodando por sus propios medios hacia el aparcamiento. El personal de tierra y los bomberos del aeropuerto procedieron a retirar restos de la Cessna 152 (EC-FPQ) que habían quedado en la rodadura.



La aeronave PA-23 (EC-GLA) se incorpora por la misma salida D a la rodadura en un vuelo normal, horas después del incidente

La aeronave PA-23 (EC-GLA) fue inspeccionada por personal del operador y no se encontraron daños en ella, por lo que esa misma mañana fue despachada para el vuelo.

Ningún ocupante de las aeronaves sufrió daños. No se apreciaron marcas de frenada, ni de ningún otro tipo, en la zona en la que ocurrió el choque.

1.2. Información sobre la tripulación

1.2.1. *Pilotos al mando*

El piloto al mando de la PA-23 (EC-GLA) tenía el título de Piloto Comercial de Avión desde 1999, y era instructor de vuelo, con licencia de aptitud en vigor desde 17-4-2001 hasta 17-4-2006. Tenía un total de 2.100 h de vuelo, y unas 130 h en PA-23.

El piloto de la Cessna 152 (EC-FPQ) tenía el título de Piloto Comercial de Avión, con unas 270 h totales de vuelo.

1.2.2. *Alumnos piloto*

La piloto que iba sentada en el asiento de la izquierda estaba realizando el curso de piloto comercial de avión. Contaba con un total de 125 h de vuelo, de ellas 1,5 h en avión PA-23.

El otro alumno, que iba sentado detrás, tenía un total de 15 horas en PA-23. No vio ni notó nada relativo al incidente hasta que se produjo el choque.

1.3. Comunicaciones

Pese a haberse solicitado, la transcripción de las cintas de las comunicaciones entre las aeronaves y la torre de control, no pudo obtenerse. Control del aeródromo informó que las cintas se habían regrabado.

Según los testimonios recopilados, la última comunicación de la PA-23 (EC-GLA) con la torre antes del choque fue «Ruede a punto de espera 10».

Esta misma instrucción es la que se dio a la aeronave Cessna 152 (EC-FPQ), aunque no se ha podido determinar el orden de ambas comunicaciones o el tiempo transcurrido entre ellas.

1.4. Estimación del ángulo del choque

Tras impactar la hélice de la PA-23 (EC-GLA) con el plano izquierdo de la Cessna 152 (EC-FPQ), ésta última aeronave siguió rodando y se detuvo más allá de la salida D, a unos 20 m del punto donde se había producido el choque. Después, ambas aeronaves abandonaron la rodadura y se retiraron los restos esparcidos. Por lo tanto, fue imposible medir o estimar de algún modo la posición de ambas aeronave en el momento del choque, aunque sí pudo apreciarse que las aeronaves aparcadas a la derecha de la salida D entorpecían la visión del tráfico de rodadura hacia ese lado.

Según los testimonios recopilados, la PA-23 (EC-GLA) había realizado aproximadamente unos 45° del giro de 90° que debería haber hecho para incorporarse a la rodadura. El piloto de la Cessna 152 (EC-FPQ) declaró que intentó girar a la derecha sin conseguir evitar el impacto.

Cuando se inspeccionó la aeronave Cessna 152 (EC-FPQ) en la plataforma de aparcamiento, se observó que tenía cuatro cortes en el recubrimiento inferior de la semiala izquierda, que correspondían a 2 revoluciones de la hélice derecha (bipala) de la otra aeronave. Los cortes formaban un ángulo aproximado de 45° con el eje del ala de la Cessna 152 (EC-FPQ), y entraban progresivamente más y más hacia la derecha (hacia el fuselaje) de la aeronave.

Con esa información, se estimó que en el momento del choque, el bimotor PA-23 estaba parado o próximo a pararse, y la Cessna 152 (EC-FPQ) se desplazaba por la calle, a una velocidad relativa entre ambas aeronaves aproximada de entre 16 kt y 20 kt, si las revoluciones de la hélice derecha de la PA-23 (EC-GLA) eran de entre 900 rpm y 1.500 rpm (los testimonios indicaban que los motores se encontraban a ralentí en ese momento).

[Este cálculo, muy aproximado y sujeto a errores, se obtiene usando 1 m de cuerda del ala aproximada en esa zona, por 0,04 seg por revolución para 1.500 rpm o 0,06 seg por revolución para 900 rpm, por dos revoluciones completas (cada revolución produce dos cortes en el ala, ya que la hélice es bipala), por 0,5 m/seg por nudo.]

La posición relativa de ambas aeronaves era de sus ejes de ala formando unos 45°. La disposición de los cortes (que cada vez son más profundos en dirección hacia el fuselaje) indicaría que la Cessna 152 (EC-FPQ) viraba ligeramente a la derecha en el momento del contacto.



Vistas del extradós del plano izquierdo de la Cessna 152 (EC-FPQ) (el borde de salida está hacia la derecha de la foto). Se aprecian tres cortes claros en el revestimiento y lo que parece ser un corte final que daña también el alerón

1.5. Actuaciones del control de tráfico aéreo

El controlador de servicio indicó que ordenó a ambas aeronaves rodar hasta el punto de espera 10.

A partir de ese momento, el controlador no sigue las evoluciones de las aeronaves, que se supone ruedan por sus propios medios manteniendo la separación con otras aeronaves o vehículos de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Circulación Aérea (REAL DECRETO 57/2002, de 18 de enero).

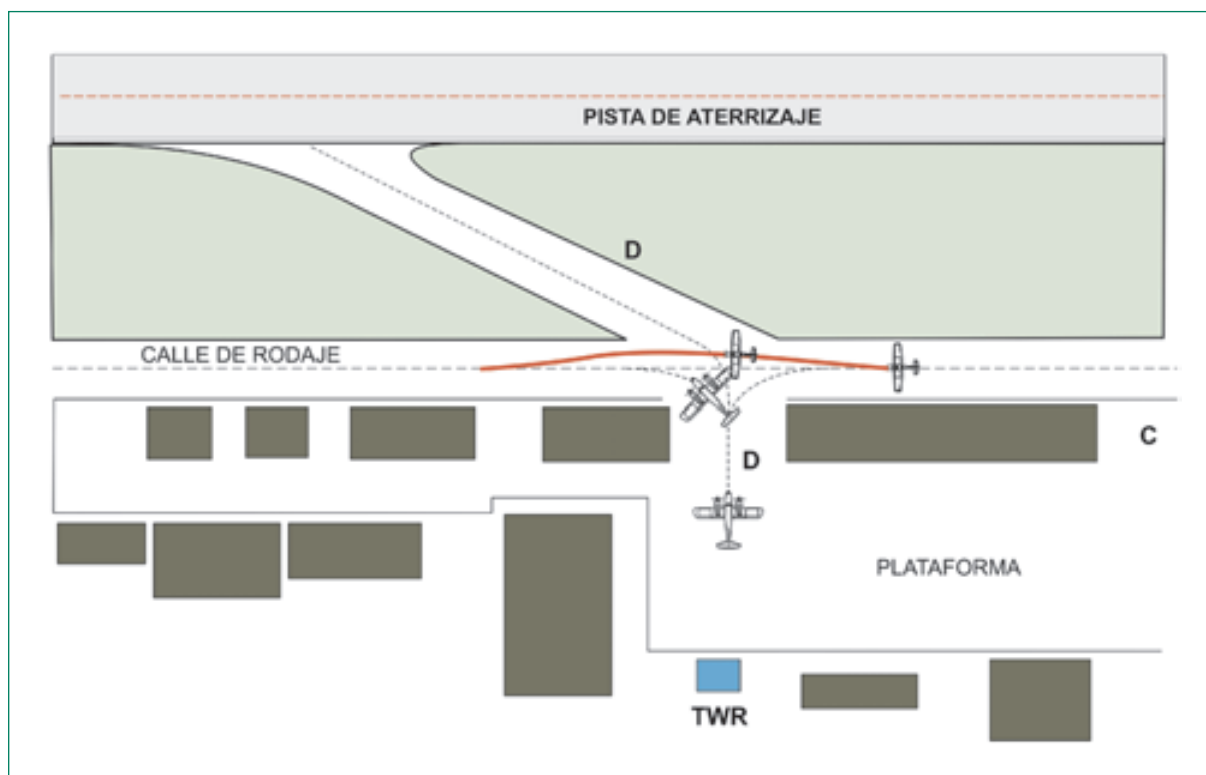


Gráfico del choque. Las posiciones relativas de las aeronaves son sólo aproximadas

Este reglamento, en su punto 2.3.2.2.7. «Movimiento de las aeronaves en la superficie» dice:

2.3.2.2.7.1. *En el caso de que exista peligro de colisión entre dos aeronaves en rodaje en el área de movimiento de un aeródromo, se aplicará lo siguiente:*

- a) *Cuando dos aeronaves se aproximen de frente o casi de frente, ambas se detendrán o, de ser posible, alterarán su rumbo hacia la derecha para mantenerse a suficiente distancia;*
- b) *Cuando dos aeronaves se encuentren en un rumbo convergente, la que tenga a la otra a su derecha cederá el paso;*
- c) *Toda aeronave que sea alcanzada por otra tendrá el derecho de paso y la aeronave que la alcance se mantendrá a suficiente distancia de la trayectoria de la otra aeronave.*

2.3.2.2.7.2. *Cuando una aeronave esté en rodaje en el área de maniobras se detendrá y se mantendrá a la espera en todos los puntos de espera en rodaje, a menos que la torre de control de aeródromo le autorice de otro modo.*

Además, en el punto 4.5.10. «Control de las aeronaves en rodaje» indica:

4.5.10.1. Durante el rodaje la visión del piloto es limitada . Es necesario por lo tanto, que las dependencias de control de aeródromo cursen instrucciones concisas y suficiente información al piloto para ayudarlo a determinar la debida vía de rodaje e impedir colisiones con otras aeronaves u objetos.

La torre de control de Cuatro Vientos sólo tenía abierto un puesto de controlador civil, que se ocupaba tanto del control de movimientos en tierra como del control de aeródromo en la misma frecuencia 118.700 MHz ya que la frecuencia 121.800 MHz estaba fuera de servicio y en cualquier caso no se usa debido a que no hay posibilidad física de separar ambas posiciones. No se pedía la instrucción de notificar pista libre ni «rodando a parking» para evitar saturación de frecuencias. El AIP no recogía ninguna instrucción o procedimiento de rodaje.

En este caso, el controlador sólo se percató del choque una vez ocurrido, cuando le llamaron las tripulaciones para notificárselo.

Según las informaciones recopiladas, cuando se abra al servicio la nueva torre de control de Cuatro Vientos, se establecerá un control de rodadura al disponerse de posiciones de controladores adicionales.

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIÓN

La información recopilada indica que las tripulaciones se encontraban adecuadamente calificadas y descansadas en el momento de producirse el incidente. Las reglas de aire requerían que la aeronave PA-23 (EC-GLA) cediese el paso a la Cessna 152 (EC-FPQ), que tenía un rumbo convergente con ella y le llegaba por su derecha.

La siguiente conjunción de factores pudo haberse combinado de la manera más desfavorable posible para producir el choque:

- En la PA-23 (EC-GLA) habían estado completando el arranque, y habían realizado otras labores, como pedir a la torre que les mantuviese el plan de vuelo abierto y comprobar frenos, el intercambio de información instructor-alumnos debió ser elevado en cabina, y probablemente no repararon en que por radio se había autorizado a otra aeronave también a rodar al punto de espera 10, lo que les podría haber hecho estar más vigilantes durante el rodaje.
- El hecho de que el rodaje lo estuviese efectuando una alumna con poca experiencia en vuelo de PA-23. Este hecho no fue directamente determinante en el desenlace del suceso, pero probablemente produjo una desviación de la línea amarilla durante el rodaje que hizo que el instructor le estuviese explicando el uso de los pedales para mantener la rueda de morro en la posición deseada, y por tanto se

distrájese su atención justo en el momento en el que se incorporaba a la calle de rodaje.

- Probablemente cuando el instructor miró a la derecha antes de la incorporación a la calle alguno de los aviones aparcados le tapaba el otro tráfico que rodaba hacia su posición.
- Es posible que la Cessna 152 (EC-FPQ) estuviese rodando a una apreciable velocidad por la calle de rodaje. Sin embargo, el cálculo de 16-20 kt realizado en el punto 1.4 es sólo aproximado.
- Los testimonios recogidos apuntan a que el piloto de la Cessna vio con antelación a la otra aeronave, pero asumió que, en aplicación de las reglas de aire antes indicadas, la Piper se detendría antes de incorporarse a la calle de rodaje. Cuando apreció que el choque era inminente, intentó girar a la derecha, aunque no lo suficiente como para impedir que su plano izquierdo resultase afectado.

Se han intentado detectar posibles áreas en las que incidir para la prevención de incidentes similares en el futuro. Los testimonios recogidos de diversas fuentes indican que para evitar que se incrementen los incidentes de todo tipo en un aeropuerto como el de Cuatro Vientos, que soporta un elevado tráfico de aviones y helicópteros en determinados momentos, es necesario que se separe el control de rodadura del de aeródromo, lo cual está contemplado que se lleve a cabo con la puesta en servicio de la nueva torre de control (algunas informaciones indican que esta entrada en servicio podría producirse el verano de 2004).

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

REC 36/03. Se recomienda a AENA, a través de su División de Control de la Circulación Aérea, que adopte las medidas necesarias para garantizar que en el aeropuerto de Cuatro Vientos se preservan de modo adecuado las grabaciones de las comunicaciones de las frecuencias de control de tráfico aéreo cuando se produzca, o se tenga sospecha de que se ha producido, un incidente o accidente aéreo.

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Domingo, 6 de abril de 2003; 20:00 horas
Lugar	Lardero (Logroño)

AERONAVE

Matrícula	EC-HIC
Tipo y modelo	CESSNA F-172-H

Motores

Tipo y modelo	ROLLS ROYCE CONTINENTAL O-300-D
Número	1

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	24 años
Licencia	Piloto comercial de avión
Total horas de vuelo	1.355:40 horas
Horas de vuelo en el tipo	246:10 horas

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			2
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Menores
Otros daños	Dos postes de una valla metálica

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – No comercial – Placer
Fase del vuelo	Ruta

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

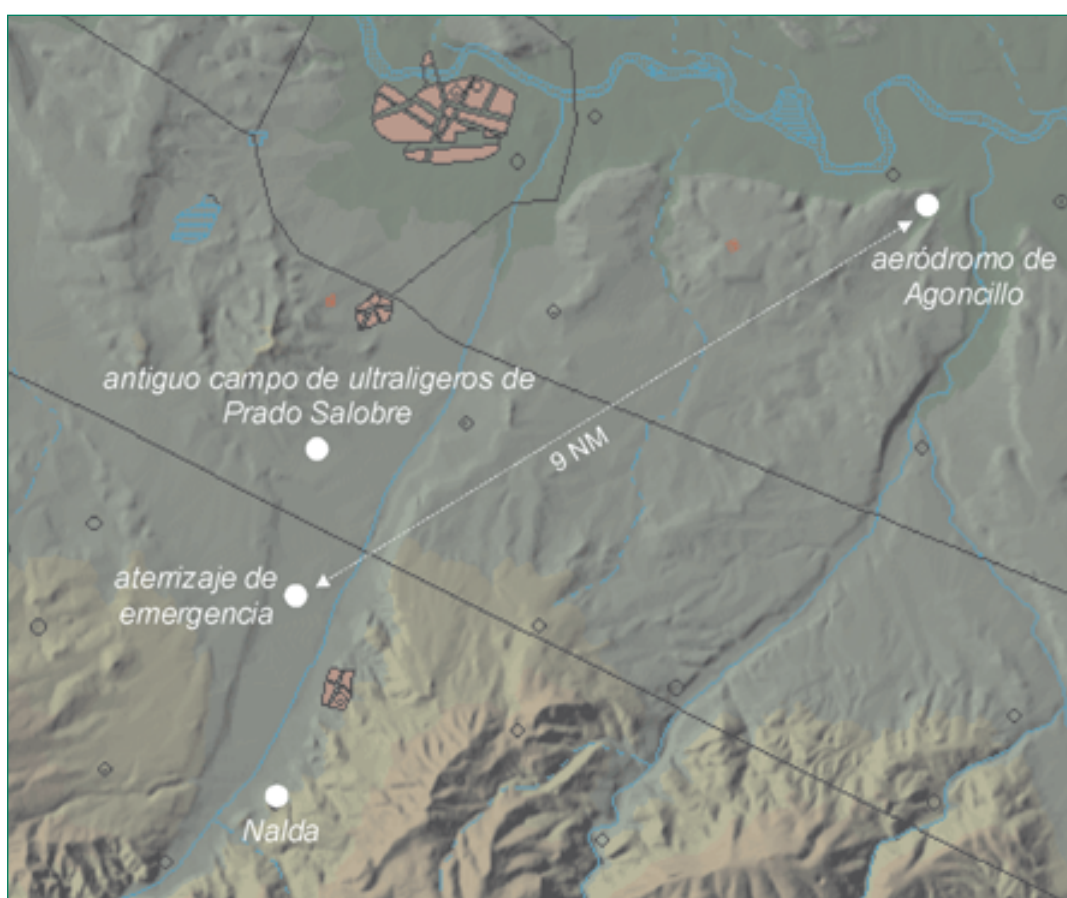
1.1. Reseña del vuelo

El domingo día 6 de abril de 2003, la aeronave EC-HIC inició a las 19:45 horas¹ un vuelo de placer de 30 minutos de duración aproximada con origen-destino el aeródromo de Logroño-Agoncillo.

El piloto había aterrizado 10 minutos antes de despegar para embarcar a las dos personas que irían con él en ese vuelo.

Despegaron con normalidad y a los 15 minutos de vuelo, cuando se encontraban sobre la vertical del pueblo de Nalda y a 5.000 pies, el motor se aceleró momentáneamente.

El piloto, que achacó este hecho a una ráfaga de viento, no le dio importancia y descendió a 3.000 pies. A esta altura, el motor empezó a mostrar síntomas de combustión discontinua («rateo») en tres ocasiones, ante lo cual el piloto pensó como posibles causas la formación de hielo en el carburador o la falta de combustible. Momentos des-



¹ La referencia horaria utilizada en el informe es la hora local.

pués el motor se paró en vuelo por lo que el piloto decidió llevar a cabo un aterrizaje de emergencia. El lugar elegido, en un principio, fue el antiguo campo de ultraligeros de Prado Salobre pero, al comprobar que no llegaría, localizó un campo de cereal.

En la aproximación, la aeronave cruzó por debajo de unos cables eléctricos, rozó las copas de unos árboles y tomó tierra finalmente con el tren principal. Al final de la rodadura viró a la izquierda para evitar el choque frontal con una valla, provocando que el tren de morro y parte de la rueda derecha se metieran en una zanja. A pesar de ello, el plano derecho impactó ligeramente con la valla.

1.2. Lesiones a personas

Los dos pasajeros que iban a bordo y el piloto abandonaron la aeronave por sus propios medios y no sufrieron daños ni lesiones.

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros
Mortales			
Graves			
Leves/ilesos	1	2	

1.3. Información sobre la tripulación

Información sobre el piloto		
Edad	24 años	
Nacionalidad	Española	
Licencia (validez)	Piloto comercial de avión (hasta 20-02-06)	
Habilitación (validez)	Multimotor terrestre (hasta 28-02-04)	
	Monomotor terrestre (hasta 28-02-05)	
	Vuelo instrumental (hasta 28-02-04)	
	Instructor de vuelo de avión (hasta 29-02-04)	
<i>Experiencia</i>	Total:	1.355:40 horas
	En el tipo:	246:10 horas
	Los últimos 90 días:	74:40 horas

El día 6 de abril de 2003, el piloto realizó los siguientes vuelos antes del incidente.

Actividad del piloto el día del incidente					
Salida		Llegada		Aeronave	Tiempo de vuelo
Hora	Lugar	Hora	Lugar		
10:10	LELO ²	11:05	LELO	EC-HIC	55 min
11:20	LELO	12:10	LELO	EC-HIC	50 min
12:55	LELO	13:05	LEXJ	Otra	1 hora 10 min
16:15	LEXJ ³	17:25	LELO	Otra	1 hora 10 min
17:35	LELO	18:15	LELO	EC-HIC	40 min
19:05	LELO	19:35	LELO	EC-HIC	30 min

1.4. Información sobre la aeronave

La información general sobre la aeronave y sobre el estado operativo de la misma se muestra en las dos tablas siguientes.

Información general		
Matrícula	EC-HIC	
Constructor	Reims Aviation, S. A.	
Designación	Cessna F-172-H	
Número de serie	0721	
Año de fabricación	1970	
Motor	Número	1
	Marca y modelo	Rolls Royce Continental O-300-D
Dimensiones	Envergadura	10,97 m
	Altura	2,68 m
	Longitud	8,36 m
Hélices	Número	1
	Marca y modelo	McCauley 1C172EM7653
Certificado aeronavegabilidad	Categoría	Escuela (aeronaves idóneas sólo para vuelo visual)
	Prestación técnica	Normal
	Número	4575
	Validez	Hasta 09-10-03
	Última renovación	09-10-02

² Indicador de lugar OACI del aeródromo de Logroño.

³ Indicador de lugar OACI del aeródromo de Santander.

Información general (continuación)		
<i>Limitaciones</i>	Peso máx. de rodaje, aterrizaje y despegue	1.043 daN
	Tripulación mínima	1
<i>Combustible</i>	Consumible	147,5 dm ³
	No consumible	11,6 dm ³

Estado de la aeronave		
<i>Motor</i>	Horas	1.008 horas y 30 min
<i>Aeronave</i>	Horas	3.951 horas y 40 min
<i>Últimas inspecciones</i>	Inspección de 100 horas a la aeronave y al motor	El 13-03-03 con 3.918 horas de la aeronave y 974 del motor

Los vuelos realizados por la aeronave el día 6 de abril de 2003 antes del incidente fueron:

Actividad de la aeronave EC-HIC el día del incidente				
Salida		Llegada		Tiempo de vuelo
Hora	Lugar	Hora	Lugar	
10:10	LELO	11:05	LELO	55 min
11:20	LELO	12:10	LELO	50 min
17:35	LELO	18:15	LELO	40 min
19:05	LELO	19:35	LELO	30 min

1.5. Información meteorológica

El vuelo que sufrió el incidente iba a ser el último del día y estaba planificado con una duración de 30 minutos (desde las 19:45 a las 20:15 horas) teniendo en consideración que el ocaso se iba a producir a las 20:44 horas aproximadamente.

Las condiciones en las que se desarrolló el vuelo eran, según el piloto:

- Luz diurna.
- Sin nubes.
- Sin viento.
- Temperatura: 14 °C.
- Visibilidad: CAVOK.
- Sin fenómenos meteorológicos relevantes.

1.6. Investigación

1.6.1. Declaración del piloto

La información aportada por el piloto en su declaración en relación a las distintas fases del vuelo se presenta a continuación.

Información sobre las condiciones antes del vuelo

- El repostaje se realizó por medio de bidones.
- Antes del último vuelo de la mañana (el que transcurrió entre las 11:20 y 12:10 horas) la aeronave había sido repostada.
- Después del primer vuelo de la tarde (el que transcurrió de 17:35 a 18:15) se comprobó visualmente y mediante la indicación de los aforadores que en el depósito izquierdo sólo quedaba un cuarto y en el derecho algo menos. Por esta razón, a las 18:45 se repostaron unos 40 litros de combustible.
- A la media hora de repostar se realizó un vuelo de 30 minutos y después de unos 10 minutos en tierra volvió a despegar a las 19:45 horas.

Información sobre el vuelo

- A las 20:00 horas se encontraban a 5.000 pies sobre Nalda y, después de hacer dos virajes a izquierda y derecha el motor se aceleró, ante lo que pensó que era una racha de viento y no le dio importancia.
- Empezó a descender y cuando estaban cercanos a los 3.000 pies el motor «rateó». El piloto pensó que podría deberse a la formación de hielo en el carburador por haber realizado un descenso rápido, por lo que puso la calefacción al carburador y el motor se recuperó.
- Se estabilizó a 3.000 pies y después de quitar la calefacción, el motor volvió a ratear. El piloto volvió a poner la calefacción pero como el motor no mejoró, pensó que podría ser problema de combustible (la indicación de combustible era de algo menos de cuarto). Cambió la válvula selectora de la posición de BOTH a LEFT y el motor reaccionó recuperando revoluciones pero a los 2 minutos el motor se paró.
- En este momento, el piloto decidió realizar un aterrizaje de emergencia en el campo de ultraligeros de Prado Salobre, pero comprobó que no iba a llegar y localizó un campo de cereal alternativo.

Información sobre el aterrizaje

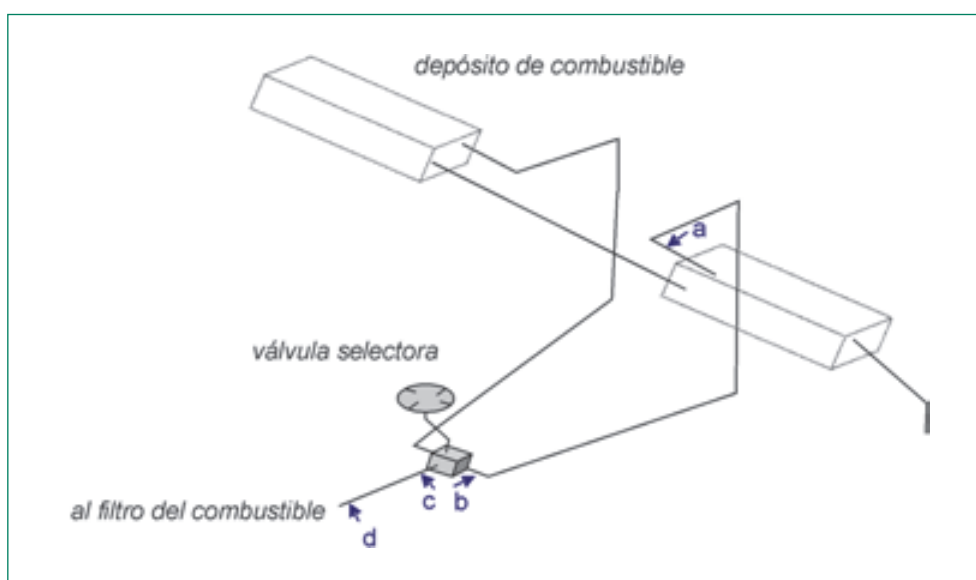
- En la aproximación al campo, cruzó por debajo de unos cables. La aeronave rozó con unos árboles (no recordaba sin con la pata de morro o con el conjunto de cola).

Tomó con el tren principal y para evitar chocarse con una valla viró a la izquierda y el tren de morro y el derecho se metieron en una zanja, quedando el ala derecha por encima de la valla.

1.6.2. Inspecciones realizadas a la aeronave

Después del desmontaje y traslado de la aeronave al aeródromo de Logroño, se realizaron las siguientes inspecciones:

- *Continuidad de mandos*: se comprobó la continuidad de los mandos de gases, mezcla y calefacción al carburador, dando resultados normales.
- *Compresión*: se comprobó la compresión de los cilindros, dando resultados normales.
- *Bujías*: la bujía superior del cilindro número 3 tenía una pequeña cantidad de carbonilla y las bujías inferiores presentaban ligeros depósitos de plomo.
- *Filtro de combustible*: se drenó y se comprobó que no había residuos ni restos de agua.
- *Cantidad de combustible*: el personal que desmontó la aeronave afirmó que extrajeron unos 18 litros de combustible entre los dos depósitos.
- *Sistema de combustible*: después de llenar el depósito izquierdo de la aeronave con 30 litros de combustible se hicieron comprobaciones en salida del depósito (a), en la entrada y salida de la válvula selectora (b y c respectivamente), y entrada al filtro de gasolina (d). En los tres primeros puntos se comprobó que el combustible llegaba sin problemas, pero al último punto d, que está situado a la salida del mamparo cortafuegos, el combustible no llegaba (después de un rato empezó a salir). En la inspección de las tuberías del sistema de combustible se encontró algo de suciedad pero ninguna estaba obstruida.



- Se puso en marcha el motor, se hizo la prueba de magnetos y se comprobó que todo funcionaba correctamente.

1.7. Información adicional

El sistema de combustible de la aeronave Cessna 172 está formado por dos depósitos situados uno en cada plano. El combustible fluye por acción de la gravedad desde los tanques hasta una válvula selectora cuyas distintas posiciones permiten:

- Cortar el combustible: posición de OFF.
- Permitir la salida de combustible de los dos tanques: posición de BOTH.
- Permitir la salida de combustible del tanque izquierdo: posición de LEFT.
- Permitir la salida de combustible del tanque derecho: posición de RIGHT.

El combustible, después de pasar por la válvula selectora, llega al filtro (*fuel strainer*) y desde allí al carburador donde es mezclado con el aire. Desde el carburador la mezcla fluye por el colector de admisión a los cilindros del motor.

En muchas ocasiones para arrancar un motor «frío» es necesario enriquecer la mezcla, para lo cual existe un dispositivo denominado *primer* que extrae combustible desde el filtro y lo inyecta en la admisión del cilindro.

El sistema de combustible incluye un «respiradero». Si se produce una obstrucción del mismo puede ocasionar restricciones en el flujo de combustible e incluso paradas del motor. Existe un conducto de ventilación que une ambos tanques.

Por último, el sistema consta de válvulas de drenaje que permiten comprobar la contaminación y calidad del combustible.

Los manuales de operación de la aeronave indican que:

- La válvula selectora debe estar en posición de BOTH para el despegue, ascenso, aterrizaje y maniobras que incluyan resbalamientos prolongados.
- En el caso de vuelo nivelado, se deben usar alternativamente el tanque izquierdo y derecho, ya que si se tienen seleccionados ambos tanques, es decir, la válvula selectora en posición de BOTH, puede ocurrir que se produzca un flujo no equilibrado de combustible de cada tanque si las alas no están exactamente niveladas.

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

El domingo 6 de abril de 2003, la aeronave EC-HIC inició el quinto vuelo del día con tres personas a bordo. Despegaron a las 19:45 horas con intención de volar, bajo reglas de

vuelo visual, durante media hora aproximadamente antes de la puesta de sol, que estaba prevista para las 20:45 horas.

El piloto conocía la aeronave y la zona. De hecho, de los seis vuelos que había realizado el piloto ese mismo día, cuatro habían sido con la aeronave EC-HIC y de las mismas características del vuelo del incidente, y los dos vuelos restantes los había realizado con otra aeronave hasta Santander.

Transcurridos 15 minutos de vuelo, cuando la aeronave se encontraba a 5.000 pies el motor se aceleró. El piloto no le concedió importancia a este hecho.

En la siguiente fase del vuelo el motor empezó a mostrar anomalías en su funcionamiento «rateando» en dos ocasiones: la primera durante el descenso desde 5.000 a 3.000 pies y la segunda durante el vuelo estabilizado a 3.000 pies. En ambas ocasiones las acciones tomadas por el piloto consistieron en minimizar los efectos de una posible formación de hielo en el carburador. Sin embargo, así como la primera vez las medidas aplicadas dieron resultados satisfactorios, la segunda vez, el motor no se recuperó.

El piloto pensó que podría deberse a falta de combustible y, aunque cambió la posición de la válvula selectora de BOTH a LEFT, el motor se recuperó por apenas 2 minutos y volvió a mostrar un funcionamiento irregular hasta que se paró.

Ante esta situación, el piloto decidió realizar un aterrizaje de emergencia en un campo cercano.

Uno de los motivos por los que se pueden producir en un motor síntomas como los descritos por el piloto en su declaración es la formación de hielo en el carburador o la presencia de agua que pudiera haber obstruido el suministro de combustible al motor, taponando por ejemplo el filtro de combustible. Aunque las condiciones meteorológicas no eran propicias para que se hubiera formado hielo en el carburador, éste pudo haberse producido en el descenso, tal y como diagnosticó el piloto. En ese caso, hubiera sido muy difícil detectar en la inspección que se realizó días después la presencia de hielo en el carburador ya que éste desaparece rápidamente. Igualmente, no aparecieron restos de agua en ninguna parte del motor.

Después de descartar cualquier otra disfunción en el motor mediante las primeras tareas de la inspección que se realizaron a la aeronave, las posibles causas del incidente parecían radicar en dos elementos relacionados con el sistema de combustible:

- La tubería que enlazaba la salida de la válvula selectora con el filtro de combustible.
- La cantidad de combustible.

La inspección realizada de la tubería tras el accidente, pareció revelar en un primer momento que se hallaba obstruida, ya que de hecho no dejaba llegar el combustible al

filtro, aunque con posterioridad y sin ejercer ninguna acción en ella, empezó a dejar fluir el combustible sin que se apreciaran restos de suciedad que pudieran haber taponado la tubería. De una inspección más detallada de la tubería se concluyó que no presentaba ninguna anormalidad.

Respecto a la cantidad de combustible, tomando como referencia la información proporcionada por el piloto en cuanto a indicación en los tanques, cantidad de combustible repostada y tiempos de vuelo, en una primera aproximación conservadora, los cálculos realizados muestran que la aeronave debería haber tenido, después del accidente, entre 30 y 40 litros de combustible.

Este dato no es coherente con la cantidad de 18 litros de combustible que la compañía extrajo de los tanques cuando procedió a su desmontaje y traslado. La diferencia puede verse justificada por la falta de precisión en el sistema de repostaje de combustible (que se realiza mediante bidones y por el que es muy difícil calcular cantidades exactas) y la lectura poco precisa de los indicadores de combustible, lo que dificulta la precisión en el cálculo de combustible disponible y que pudo inducir al piloto a pensar que disponía de más combustible del que realmente había.

Además, el volumen de combustible no consumible en esta aeronave es de 11,5 litros, lo que supone un valor muy cercano al encontrado en la aeronave después del incidente.

Por otra parte, es frecuente que en este tipo de aeronaves, por la configuración de salida de combustible de los depósitos, se presenten problemas de suministro de combustible al motor cuando las indicaciones son de un cuarto de depósito (esta indicación de depósitos era la que el piloto tenía antes del aterrizaje de emergencia).

Por lo tanto, es muy probable que en un primer momento, la causa por la que se produjo el rateo del motor fuera la existencia de hielo en el carburador ya que la acción tomada por el piloto dio resultado. Sin embargo, ésta no pudo ser la única causa ya que, en ese caso, el motor en la segunda caída de potencia hubiera respondido favorablemente ante la misma acción.

A partir de ahí, la falta de combustible parece la causa más probable del comportamiento del motor, ya que la aeronave volaba con una cantidad muy cercana al no consumible, y en estas condiciones se podrían haber producido dificultades en la salida del combustible desde los tanques.

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Jueves, 26 de junio de 2003; 14:00 horas
Lugar	Aeródromo de Casarrubios del Monte (Toledo)

AERONAVE

Matrícula	EC-CTK
Tipo y modelo	PIPER PA-34-200T

Motores

Tipo y modelo	CONTINENTAL TSIO-360-E
Número	2 (1 es un LTSIO-360-E)

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	31 años
Licencia	Piloto comercial de avión
Total horas de vuelo	1.978 horas
Horas de vuelo en el tipo	114 horas

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			2
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Marcas de las hélices en la pista

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Instrucción – Doble mando
Fase del vuelo	Aterrizaje – Carrera de aterrizaje

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

La aeronave despegó del aeropuerto de Cuatro Vientos para dirigirse al aeródromo de Casarrubios del Monte con la intención de realizar tomas y despegues como parte de un vuelo de instrucción. Al llegar, realizaron cuatro o cinco tomas y despegues antes de parar a repostar. Tras repostar combustible, realizaron otras dos maniobras del mismo tipo y cuando estaban realizando la tercera, la rueda de morro se plegó. La aeronave recorrió unos 250 metros apoyada sobre el morro y las patas del tren principal hasta que salió por la parte izquierda de la pista, deteniéndose a continuación al borde de la misma.

1.2. Lesiones a personas

Los dos ocupantes (alumno e instructor) resultaron ilesos.

1.3. Daños a la aeronave

La aeronave sufrió daños en los motores, hélices y parte inferior de la parte delantera del fuselaje (fotos 1, 2 y 3).

1.4. Otros daños

No se produjeron daños de consideración aparte de las marcas dejadas por las hélices en la pista (fotos 4 y 5).



Foto 1. Hélice derecha



Foto 2. Hélice izquierda



Foto 3. Parte inferior del morro del fuselaje



Foto 4. Marcas hélice izquierda



Foto 5. Marcas hélice derecha

1.5. Información sobre la tripulación

El instructor, como piloto al mando, estaba en posesión de una licencia válida hasta el día 13 de julio de 2006. La habilitación como instructor era válida hasta el día 30 de julio de 2004. Su experiencia de vuelo era de aproximadamente 1978 horas en total, de las cuales unas 114 eran en el tipo.

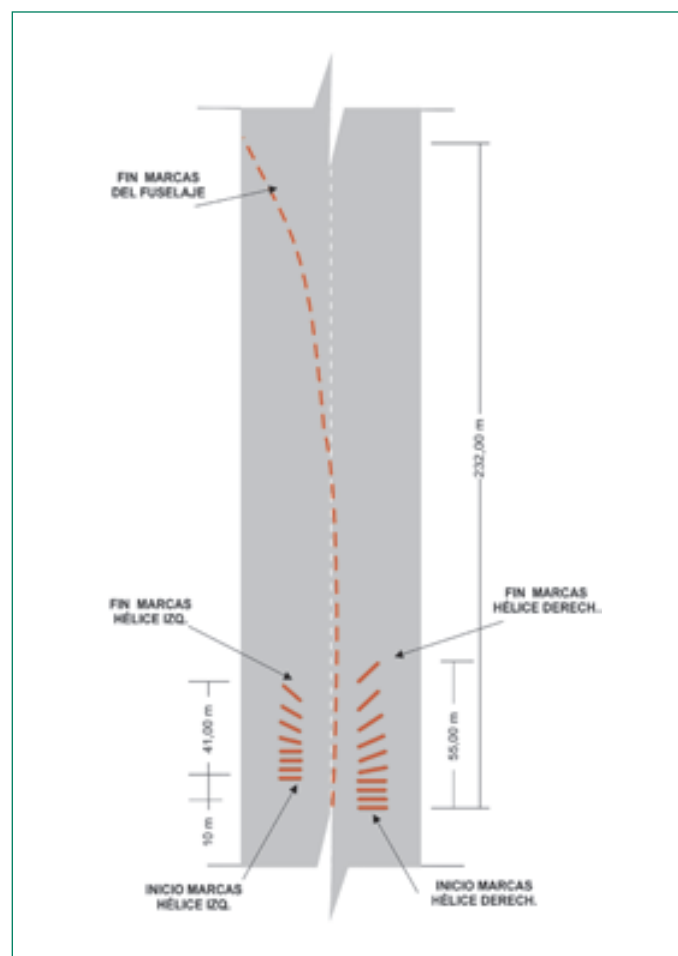
El alumno, que actuaba como PF («pilot flying», piloto a los mandos), contaba con una experiencia de vuelo de 163 horas de las cuales 24 eran en el tipo.

1.6. Información sobre la aeronave

La aeronave contaba con un Certificado de Aeronavegabilidad, renovado por última vez el día 5 de marzo de 2003 y válido hasta el 5 de febrero de 2004. De la documentación consultada, se desprende que era mantenida de acuerdo a su programa de mantenimiento autorizado.

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

La aeronave dejó las marcas sobre la pista que pueden verse en el Dibujo 1. Las marcas de las hélices se extendieron a lo largo de unos 50 metros sobre la pista y van estando cada vez más separadas y siendo menos profundas, hasta llegar a ser apenas unas rozaduras sobre el pavimento de la pista. La aeronave abandonó la pista por el lado izquierdo y se detuvo al lado de la misma, tras recorrer apoyada sobre el tren principal y el morro del fuselaje una distancia de aproximadamente 250 metros. Las hélices indicaban que los motores desarrollaban poca potencia en el momento del accidente.



Dibujo 1

1.8. Incendio

No se produjo incendio.

1.9. Supervivencia

Los ocupantes pudieron abandonar la aeronave por sus propios medios sin ningún problema. No necesitaron de la intervención del personal del aeródromo, que acudió inmediatamente.

1.10. Ensayos e investigaciones

1.10.1. Información sobre el funcionamiento del tren de la aeronave

El sistema de extensión y retracción del tren de aterrizaje es de accionamiento hidráulico. La presión para el circuito la proporciona una bomba que es de accionamiento eléctrico. Las dos patas principales se bloquean en la posición de tren abajo mediante un sistema de «sobre centro» («overcenter») y unos ganchos. La pata de morro solo dispone del «sobre centro» («overcenter»). Cada pata tiene un micro interruptor (Foto 6) que, cuando la pata correspondiente llega a su posición de bloqueada abajo, enciende la luz verde correspondiente en el tablero de instrumentos de la aeronave. Cuando los tres micro interruptores están activados (y por consiguiente, las tres luces verdes están encendidas) la bomba hidráulica se para.

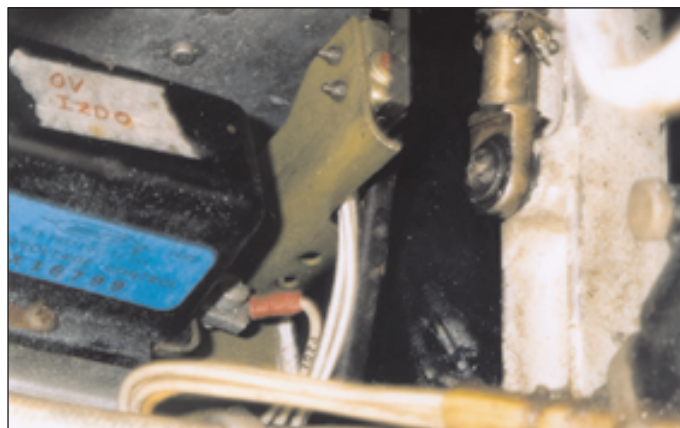


Foto 6. Micro interruptor pata de morro

1.10.2. Inspección de los restos de la aeronave

Se procedió a levantar la proa de la aeronave para extender la pata de morro y poder retirarla del margen de la pista. La extensión se realizó sin problemas, pero cuando se

procedía a retirarla se plegó la pata principal izquierda. En ese momento se comprobó que tampoco la pata principal derecha estaba bloqueada. Tras extender de nuevo la pata principal izquierda (para lo que hubo que soltar algunos elementos del circuito hidráulico) y asegurar las tres patas con alambre, se retiró la aeronave de las proximidades de la pista.

1.10.3. *Pruebas efectuadas en la aeronave*

Situados en el asiento derecho (que ocupaba el instructor), se pudo observar que no era fácil ver las tres luces verdes que indican tren abajo y bloqueado. Desde el asiento izquierdo se veían perfectamente.

Se colocó la aeronave sobre gatos para realizar una serie de pruebas con el tren de aterrizaje. Todas las pruebas se efectuaron con energía propia de la aeronave (para descartar problemas con la alimentación eléctrica de la bomba hidráulica). Los resultados de las pruebas fueron los siguientes:

- Cuando, estando el tren arriba, se accionó el mando para colocarlo en la posición de tren abajo, este descendió correctamente, las tres patas alcanzaron el «sobre centro» (*overcenter*) y en las dos principales se actuaron los ganchos. Las tres luces verdes se encendieron y a continuación se paró la bomba. Se procedió a retraer el tren y también funcionó correctamente. Se actuó el tren otras dos veces para comprobar diversos parámetros y en todas las ocasiones funcionó sin problemas.
- El tiempo que empleó el tren en su recorrido era correcto. Las patas principales llegaban a su posición final de extensión y bloqueadas antes que la de morro. La diferencia de tiempo era del orden de tres segundos.
- Los micro interruptores se actuaban y las luces verdes se encendían sólo cuando la pata correspondiente llegaba a la posición de abajo y bloqueada. La diferencia de tiempo entre la activación de los micro interruptores y el encendido de las luces era inapreciable.
- La bomba eléctrica sólo se paraba después de actuados los tres micro interruptores.
- Se procedió a parar el tren a medio recorrido de descenso parando la bomba por medio del interruptor principal de la aeronave. En esta situación, se comprobó que al intentar completar manualmente el movimiento de una de las patas principales, la otra se retraía aun más.

1.10.4. *Declaraciones de testigos*

Vieron que la aeronave realizó todas las maniobras anteriores de toma y despegue recogiendo el tren y volviéndolo a extender, excepto en el último despegue. En esta maniobra no recogió el tren y efectuó el circuito con él extendido.

1.10.5. *Declaración del instructor*

El día del accidente se realizaron tres tomas y despegues, sin que en las dos primeras se advirtiese nada anormal.

Tras el despegue que siguió a la segunda toma no se subió el tren de aterrizaje, por ser un vuelo de instrucción, completando el circuito con el tren abajo y bloqueado.

En este último circuito, y aun teniendo la garantía de tren abajo y bloqueado, se comprobó la indicación de tres luces verdes en dos ocasiones (primero en viento en cola y segunda en final, siguiendo los procedimientos de la compañía).

En el tercer y último aterrizaje, al realizar la toma de contacto, se plegó la pata de morro, arrastrándose la aeronave con el morro y hélices por la pista hasta quedar parada.

Una vez abandonada y asegurada la aeronave, el personal del aeródromo trató de evacuarla de la pista, momento en el cual se plegó la pata principal izquierda, golpeando el plano del mismo lado contra el suelo.

1.10.6. *Información de las listas de comprobación de la compañía*

Del manual de operaciones de la compañía se obtiene que la comprobación de tren se realiza sólo al ejecutar la lista de final junto con otros cuatro parámetros. En concreto la lista tiene los siguientes elementos y en este orden:

- Mezcla: Riqueza máxima
- Control hélice: Máximo adelante
- Tren: Abajo y tres verdes
- Flaps: Según necesidad
- Luz de aterrizaje: Encendida

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Las huellas dejadas por las hélices en la pista y las propias marcas en las hélices sugieren que los motores iban con poca potencia (normal en una maniobra de aterrizaje) y que no se intentó realizar una maniobra de motor y al aire después de que tocaran las hélices en el suelo. El hacer motor y al aire después de un toque de hélice contra el terreno es en general una maniobra muy peligrosa y que debe evitarse.

Las pruebas efectuadas sobre el tren después del accidente mostraron que funcionaba correctamente. Antes del accidente también funcionó correctamente en varias ocasio-

nes. Desde la última revisión había efectuado unos 11 vuelos sin apreciarse ninguna anomalía en el funcionamiento del tren.

La explicación más probable del suceso es que el tren se encontraba en transición hacia su posición de extendido y lo bastante abajo como para estar bloqueadas las patas principales (o al menos pasado el sobre centro) pero con la pata de morro todavía sin estar bloqueada. En este caso se explicaría que se plegase la pata de morro sin que ocurriera lo mismo con las principales durante la carrera de aterrizaje.

Cuando, al retirar la aeronave, se forzó la extensión de la pata de morro, se produjo probablemente el desbloqueo de las patas principales, con las consecuencias indicadas anteriormente.

El hecho de no recoger el tren tras el último despegue puede deberse, como causa más probable, a un olvido o a un intento de proteger la bomba del esfuerzo a que se la somete con tantas maniobras del tren en un tiempo reducido.

Suponiendo que el tren se encontrase en transición, lo más probable es que en el momento de la lectura de la lista de final la tripulación no era consciente de la posición del tren. Habían realizado la maniobra de toma y despegue unas seis o siete veces de forma casi consecutiva, cambiando la forma de emplear el tren solo en esta última. Al tratarse de una operación tan repetitiva, es factible que aumente el riesgo de error por disminución de la atención. Por todo ello, la actuación que realizaron en el momento de leer la lista antes del último aterrizaje, fue probablemente la de subir el tren en lugar de bajarlo, percatándose de la situación posteriormente, actuando de nuevo sobre el mano de tren para desplegarlo, pero ya sin tiempo para que se completara esa operación, por lo que lo más probable es que el tren se encontrara en transición hacia su posición de extendido cuando la aeronave tomó tierra.

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Domingo, 31 de agosto de 2003; 05:20 horas
Lugar	Aeropuerto de Palma de Mallorca

AERONAVE

Matrícula	EC-HOK
Tipo y modelo	PIPER PA-34-200

Motores

Tipo y modelo	LYCOMING IO-360-C1E6
Número	2

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	27 años
Licencia	Piloto comercial de avión
Total horas de vuelo	2.200 horas
Horas de vuelo en el tipo	1.500 horas

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			2
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Menores
Otros daños	Letrero informativo del aeropuerto

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – No regular – Carga
Fase del vuelo	Rodaje

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Descripción del suceso

La aeronave Piper PA-34-200, matrícula EC-HOK, aterrizó aproximadamente a las 5:20 hora local en la pista 24L del aeropuerto de Palma de Mallorca, procedente del aeropuerto de Barcelona.



Foto 1. Hélice motor izquierdo

Previamente el piloto había solicitado al controlador de la torre del aeropuerto autorización para hacer un aterrizaje largo, a fin de abandonar la pista por la calle de rodaje H-7, que está situada al extremo de la pista.

Cuando la aeronave alcanzó la zona final de la pista 24L, el piloto inició un viraje a la derecha para tomar la calle de salida H-7. Abandonó la pista, pero la trayectoria de la aeronave no siguió el eje de rodaje de dicha calle, sino probablemente una línea intermedia entre los ejes de las calles H-7 y H-8 que la llevó a salirse fuera de la calle. Continuó rodando por la franja, hasta que la hélice del motor izquierdo impactó contra un letrero de señalización vertical (punto de espera 06R), que está ubicado entre las calles H-7 y H-8.

Como los daños producidos en la aeronave eran de escasa magnitud, ésta pudo continuar rodando por sus propios medios hasta la plataforma de estacionamiento.

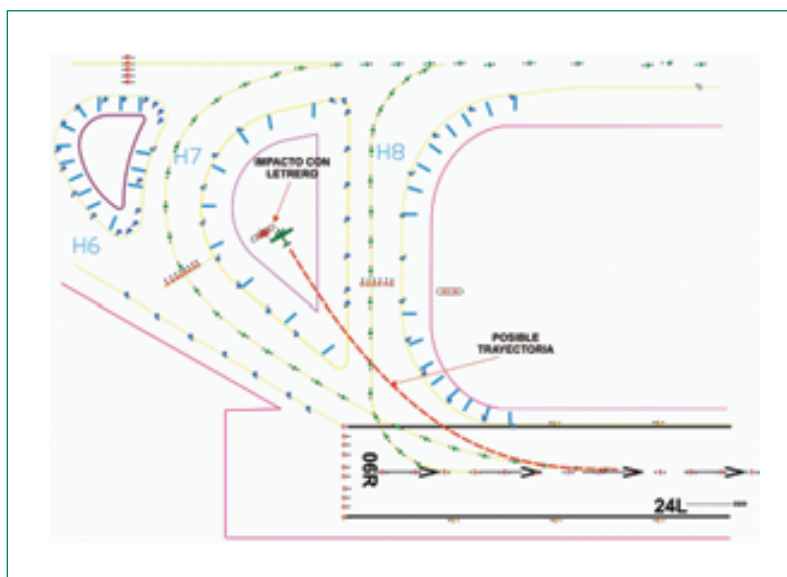


Figura 1. Trayectoria seguida por la aeronave

1.2. Lesiones a personas

Ambos ocupantes de la aeronave resultaron ilesos.

1.3. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave sufrió daños en la hélice del motor izquierdo, plano izquierdo y en el radomo de morro.

1.4. Otros daños

El letrero informativo (punto de espera 06R) que está situado en la calle de rodaje H-7 quedó seriamente dañado por el impacto de la hélice de la aeronave.

1.5. Información sobre la tripulación

El piloto contaba con una licencia válida, título de piloto comercial de avión con habilitaciones de multimotores terrestres, aeronaves SA 226 y SA 227 y vuelo instrumental. Su experiencia de vuelo alcanzaba las 2.200 horas, de las cuales alrededor de 1.500 son en este tipo de aeronave.

El piloto conoce perfectamente el aeropuerto de Palma de Mallorca, ya que hace el trayecto Barcelona-Palma, al menos tres veces por semana.

En dichas operaciones utilizan generalmente la pista 24L, que es en la que ocurrió el presente evento.

1.6. Información meteorológica

Los METAR'S del aeropuerto de Palma de Mallorca correspondientes a las 5:00 y 5:30 hora local, es decir, anterior y posterior a la hora en que se produjo el evento, son los siguientes:

310300Z VRB02KT CAVOK 21/19 Q1016 NOSIG=

cuyo significado es: Metar correspondiente a las 3:00 hora UTC (5:00 hora local), viento de dirección variable de 2 nudos de intensidad, visibilidad superior a 10 km y sin nubes, temperatura de 21 °C, punto de rocío 19 °C, QNH 1016 hPa y sin cambios significativos.

310330 05001KT CAVOK 20/18 Q1016 NOSIG=

cuyo significado es: Metar correspondiente a las 3:30 hora UTC (5:30 hora local), viento de dirección 50° de 1 nudo de intensidad, visibilidad superior a 10 km y sin nubes, temperatura de 21 °C, punto de rocío 18 °C, QNH 1016 hPa y sin cambios significativos.

1.7. Declaración del piloto

El piloto de la aeronave indicó que perdió la orientación a causa de la escasa iluminación y la ausencia de luces de eje en la calle de rodaje.

Asimismo, declaró que no se apercibió que la aeronave se había salido de la calle de rodaje hasta que oyó el ruido del impacto contra el letrero.

1.8. Información del aeropuerto

El aeropuerto de Palma de Mallorca dispone de dos pistas de vuelo paralelas, 06R-24L y 06L-24R. La pista en la que aterrizó la aeronave que sufrió el incidente, 24L, dispone de luces de umbral, eje, borde y extremo.

Las calles de rodaje H-7 y H-8 tienen señales y luces de eje y de borde. Tanto las señales como las luces de eje de ambas calles comienzan dentro de la pista de vuelo, con objeto de proporcionar una adecuada guía durante la salida de pista.

El letrero con el que colisionó la aeronave dispone de iluminación.

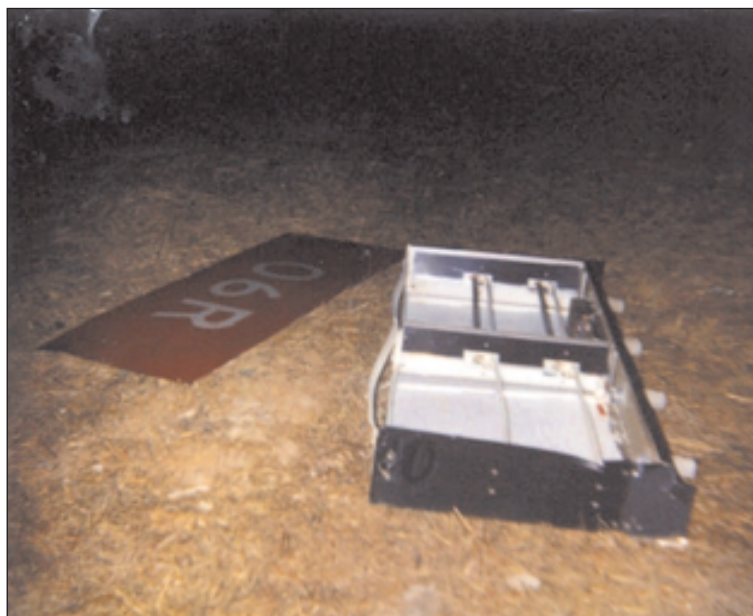


Foto 2. Letrero del aeropuerto

En el entorno horario en el que tuvo lugar este incidente no hubo anomalía alguna en el sistema de iluminación de las calles de rodaje H-7 y H-8, estando plenamente operativo.

2. CONCLUSIONES

De la información recabada se desprende que en el momento en el que ocurrió el hecho las luces de eje y de borde de las calles de rodaje H-7 y H-8 estaban encendidas.

El piloto tenía un conocimiento más que suficiente de la configuración del campo de vuelos del aeropuerto de Palma de Mallorca.

A la vista de lo anterior, se estima que este incidente, probablemente, fue causado por alguna distracción sufrida por la tripulación durante la maniobra de abandono de pista.

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Sábado, 18 de octubre de 2003; 08:39 horas
Lugar	Aprox. a la pista 30R del Aeropuerto de Zaragoza

AERONAVE

Matrícula	D-EAFX
Tipo y modelo	MOONEY PM20K

Motores

Tipo y modelo	PORSCHE 217 hp
Número	1

TRIPULACIÓN
Piloto al mando

Edad	36 años
Licencia	Piloto comercial de avión
Total horas de vuelo	4.500 horas
Horas de vuelo en el tipo	N/A

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			1
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – No comercial – Placer
Fase del vuelo	Aproximación

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

El día 18 de octubre de 2003, la aeronave Mooney PM20K, matrícula D-EAFX, despegó a las 05:38 h UTC del Aeropuerto de Madrid/Barajas con destino el Aeropuerto de Zaragoza. A bordo iban el piloto y un pasajero y el vuelo se realizó bajo reglas de vuelo instrumental.

Después de 54 minutos de vuelo y a una distancia de 7 MN del Aeropuerto de Zaragoza, el motor de la aeronave comenzó a fallar y se paró. El piloto, autorizado a realizar aproximación instrumental a la pista 30R y a pesar de tener la pista a la vista, no pudo alcanzarla y decidió hacer un aterrizaje de emergencia sobre una plataforma de terreno compactado en un parque industrial en construcción, situada en la prolongación de la pista y a 1,5 km de distancia.

Después de la toma de tierra, la aeronave se desplazó unos 280 m hasta precipitarse por un talud de 2 m de altura que limitaba la plataforma. Los servicios de emergencia llegaron al lugar poco tiempo después avisados por una llamada telefónica al Servicio de Coordinación de Emergencias. También intervinieron los servicios del aeropuerto.

El piloto y pasajero no sufrieron lesiones y abandonaron la aeronave por su propio pie.

1.2. Daños a la aeronave

La aeronave presentaba daños de importancia en el tren principal de aterrizaje con perforación de los dos planos, además del colapso de la pata de morro. El motor mostraba daños por aplastamiento en los componentes situados en la parte inferior y la bancada presentaba numerosas grietas.

La hélice tenía tres palas, una de ellas partida a la altura del tercio más próximo al encastre, otra con daños en el borde de salida y la última parecía intacta.

No pudo recuperarse la rueda izquierda del tren principal de aterrizaje ya que no fue localizada en la zona del suceso.

1.3. Información sobre la aeronave y mantenimiento

Marca:	Mooney
Modelo:	PM20K
Número de serie:	25-0865

Año de fabricación: 1986
Certificado de matrícula: 22 mayo 2000
Certificado aeronavegabilidad: Renovado hasta julio 2004

Con fecha 15 de julio de 2003 se realizó la inspección anual correspondiente por la Autoridad aeronáutica alemana (LBA) para la renovación del certificado de aeronavegabilidad.

1.4. Comunicaciones

El piloto de la aeronave mantuvo contacto por radio con el Centro de Control de Área Terminal (TACC) del Aeropuerto de Zaragoza y solicitó aproximación ILS a la pista 30R a la que fue autorizado.

La última comunicación se realizó a las 08:33 hora local (UTC más 2 h) y se recibió señal de la baliza de emergencia a las 08:39 horas.

No se recoge entre las comunicaciones que el piloto declarase emergencia.

1.5. Información sobre el Aeropuerto de Madrid/Barajas

El Aeropuerto de Madrid/Barajas no tiene servicio de combustible AVGAS 100LL.

1.6. Información sobre los restos de la aeronave

Los daños producidos sobre la aeronave provienen principalmente de la caída que sufrió por el talud del terreno en los últimos metros del recorrido en tierra. La información más significativa de los restos es que las palas de la hélice guardaban su posición y forma, a excepción de una que se partió por el contacto contra el terreno. La configuración que presentaba es compatible con la parada del motor con anterioridad al aterrizaje.

1.7. Ensayos e investigaciones

1.7.1. Inspección

Se efectuó examen detallado de la aeronave constatando los daños que se reflejan en los anteriores apartados.

En el interior de la cabina, los mandos de vuelo aparecían en configuración de aterrizaje. Aprovechando la instrumentación que montaba, se energizó la aeronave y se tomó

lectura de los datos que reflejaban los instrumentos. Entre ellos, se disponía de un indicador de nivel de combustible por cada tanque, una indicación luminosa de aviso independiente por cada tanque, además del «fuel burned», «fuel flow», etc. El testigo del tanque derecho permaneció apagado y el del lado izquierdo encendido e indicando «left low fuel».

La llave selectora de combustible se encuentra alojada en el suelo, delante del asiento del tripulante de la derecha y está protegida por una tapa transparente. Tiene tres posiciones: «Right tank», «Left tank» y «Off». A pesar de haber desaparecido la palanca de accionamiento, se comprobó que el tanque seleccionado era el izquierdo. No se localizó la palanca selectora en toda la cabina.

Se procedió a drenar los depósitos de combustible. Del plano derecho se extrajeron 15 litros y del izquierdo 2 litros.

Se completó la inspección con una revisión visual del sistema de combustible hasta los inyectores del motor. No se observaron fugas ni restos en las superficies próximas a los conductos.

1.7.2. Antecedentes

La aeronave, propiedad de la compañía AEROTEC T. UHL GmbH & Co., había realizado el día anterior al del suceso un total de cuatro vuelos que corresponden al siguiente cuadro:

Origen	Destino	Duración vuelo
EDDS (Stuttgart)	EDTD (Donau-Eschingen)	00:23 h
EDTD	LKPR (Praga)	01:57 h
LKPR	EDDS	01:21 h
EDDS	LEMD (Madrid-Barajas)	05:00 h

En este tiempo de vuelo se repostaron 197 litros de AVGAS 100LL y posteriormente, antes de despegar de Stuttgart con destino Madrid 137 litros.

Según el plan de vuelo originado desde Bretigny (Francia) el mismo día 17, volaría desde Madrid/Barajas a Zaragoza señalando como aeropuerto alternativo Reus.

La duración del vuelo desde Barajas hasta el lugar del incidente fue de 01:00 h.

La capacidad total de combustible que puede almacenarse en los tanques es de 286 litros (75,6 gal), de ellos 22 litros son no utilizables. El consumo de este motor según estimación del propietario de la aeronave es de 35 litros/hora de AVGAS en régimen de crucero.

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

La aeronave Mooney PM20K había realizado dos vuelos con un total de poco más de 6 horas de duración después del último repostaje de 137 litros. Cuando se encontraba en la aproximación a la pista 30R del Aeropuerto de Zaragoza el motor se paró por lo que el piloto hubo de realizar un aterrizaje de emergencia fuera de campo.

Durante la carrera de aterrizaje la aeronave se precipitó por un talud de 2 metros de altura, lo que le provocó los daños reseñados.

El piloto estaba en posesión del título de piloto comercial de avión y su experiencia alcanzaba las 4.500 horas de vuelo.

La inspección realizada verificó que el suceso sobrevino por agotamiento de combustible con que alimentar al motor desde el tanque seleccionado.

La cantidad de combustible recuperada del depósito derecho sugiere la posibilidad de haber alcanzado la pista de aterrizaje con suficiente margen.

La situación pudo alcanzarse por una o varias de las circunstancias que se contemplan a continuación:

- Incorrecta preparación del vuelo en el Aeropuerto de Stuttgart, con una estimación ajustada de la cantidad necesaria de combustible para realizar el vuelo hasta Madrid y continuar hasta Zaragoza.
- Falsa apreciación de llenado, en el caso de haber pretendido repostar a tope la última vez.
- Condiciones de viento no advertidas durante el vuelo que provocaron un aumento del consumo de combustible previsto.
- Incorrecta preparación del vuelo Madrid–Zaragoza, en cuanto a combustible disponible, reserva de combustible (Párrafo 7.1.3.3.4.2. y siguientes del Reglamento de Circulación Aérea) y errónea selección del aeropuerto alternativo.

La aeronave disponía de instrumentos suficientes y fiables para verificar la cantidad de combustible que disponía. Por ello, antes de despegar del Aeropuerto de Barajas, el piloto tuvo que conocer razonablemente la cantidad de combustible contenida en los depósitos y considerando que, en condiciones normales, no podía repostar, se entiende que asumió un riesgo excesivo que condujo a la falta de combustible durante el vuelo.