

CIAIAC

**Comisión de Investigación
de Accidentes e Incidentes
de Aviación Civil**

BOLETÍN INFORMATIVO

04/2003



MINISTERIO
DE FOMENTO

BOLETÍN INFORMATIVO

04/2003



**MINISTERIO
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES E INCIDENTES
DE AVIACIÓN CIVIL

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

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

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

c/ Fruela 6, planta 1
28011 Madrid (España)

INDICE

ABREVIATURAS	ii
--------------------	----

RELACIÓN DE ACCIDENTES / INCIDENTES ⁽¹⁾

<u>REFERENCIA</u>	<u>FECHA</u>	<u>MATRICULA</u>	<u>MARCA/MODELO DE AERONAVE</u>	<u>LUGAR DEL SUCESO</u>	
A-069/1999	17 NOV 1999	EC-FEA	PIPER PA-28R-200	AEROD. CASARRUBIOS DEL MONTE (TOLEDO)	1
IN-004/2001	31 ENE 2001	EC-CJL	PIPER PA-31-350	A 25 NM DE MELILLA	5
A-009/2001	07 MAR 2001	D-HAFT	AEROSPATIALE AS-350B	ANDRAITX	11
IN-011/2001	13 MAR 2001	EC-ECE	CESSNA T188C	KM. 9 CTRA. DE ECIJA A OSUNA (SEVILLA)	15
A-012/2001	14 MAR 2001	EC-CUX	PIPER PA-36-285	VITIGUDINO (SALAMANCA)	23
IN-013/2001	19 MAR 2001	EC-FHY	PIPER PA-34-200T	AEROPUERTO DE TENERIFE NORTE	27
IN-021/2002	08 ABR 2001	EC-EXT	McDONNELL DOUGLAS DC-9-87	EN RUTA MADRID A JEREZ	31
A-048/2002	27 JUL 2002	EC-EJX	PIPER PA-36-375	PISTA EVENTUAL VALDETORRES (BADAJOZ)	37
IN-064/2002	10 SEP 2002	EC-CUU	PIPER PA-36-375	T. M. DE SAN MIGUEL DE SALINAS	41

Esta publicación se encuentra en
Internet en la siguiente dirección:
<http://www.mfom.es/ciaiac>

⁽¹⁾ Este Boletín contiene los hechos establecidos en el momento de su edición. Se publica para dar conocimiento de las circunstancias de los accidentes/incidentes de aviación civil. Esta información puede ser modificada o corregida si se dispone posteriormente de evidencias adicionales válidas.

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/DATA SUMMARY

<u>LOCALIZACIÓN/LOCATION</u>			
Fecha y hora/Date and time		Miércoles, 17 noviembre 1999; 17:00 horas	
Lugar/Site		Aeródromo de Casarrubios del Monte (Toledo)	
<u>AERONAVE/AIRCRAFT</u>			
Matrícula/Registration		EC-FEA	
Tipo y modelo/Type and model		Piper PA-28R-200	
<u>MOTORES/ENGINES</u>			
Tipo y modelo/Type and model		Lycoming IO-360-C1C	
Número/Number		1	
<u>TRIPULACIÓN/CREW</u>			
<u>Piloto al mando/Pilot in command</u>			
Edad/Age		22 años	
Licencia/Licence		Piloto Comercial	
Total horas de vuelo/Total flight hours		378 horas	
Horas de vuelo en el tipo/Total flight hours on type		73 horas	
<u>LESIONES/INJURIES</u>			
	Muertos/Fatal	Graves/Serious	Leves/Minor
Tripulación/Crew			2
Pasajeros/Passengers			
Otras personas/Third persons			
<u>DAÑOS/DAMAGES</u>			
Aeronave/Aircraft		Importantes	
Otros daños/Third parties		Ninguno	
<u>DATOS DEL VUELO/FLIGHT DATA</u>			
Tipo de Operación/Operation		Aviación general – Instrucción – Doble mando	
Fase del Vuelo/Phase of flight		Aterrizaje – Recorrido de aterrizaje	

1.- INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1.- Reseña del vuelo

La aeronave se encontraba realizando tomas y despegues en el aeródromo de Casarrubios del Monte, correspondientes a un vuelo de instrucción, con un instructor y un alumno piloto a bordo.

Aproximadamente a las 17:00, hora local, la aeronave aterrizó en el citado aeródromo con el tren plegado.

1.2.- Lesiones a personas

Los ocupantes resultaron ilesos.

1.3.- Daños sufridos por la aeronave

La aeronave sufrió daños en la hélice, motor y daños en la parte inferior del fuselaje y planos.

1.4.- Otros daños

No se produjeron daños a terceros de consideración.

1.5.- Información sobre la tripulación

El instructor contaba con una licencia válida para efectuar el vuelo, expedida el día 31 de agosto de 1999 y en vigor hasta el día 23 de julio de 2000. Contaba con una experiencia de unas 205 horas de vuelo.

1.6.- Información sobre la aeronave

La aeronave contaba con un certificado de aeronavegabilidad en vigor, renovado el día 21 de septiembre de 1999 y valido hasta el día 18 de agosto de 2000.

1.7.- Incendio

No se produjo incendio. La tripulación tenía indicios de un posible incendio a bordo antes del aterrizaje, pero se comprobó una vez detenida la aeronave que no lo había.

1.8.- Ensayos e investigaciones**1.8.1.- Declaración del instructor**

Cuando efectuaban tomas y despegues en el aeródromo de Casarubios del Monte, el equipo de comunicaciones que estaban usando se quedó sin energía eléctrica. Pasaron al equipo número dos y observaron que se quedaban sin corriente eléctrica. Al mismo tiempo, detectaron un cierto olor a fuego eléctrico por lo que decidió tomar tierra en el aeródromo.

En ese mismo aeródromo está situado el centro de mantenimiento que se ocupa de la aeronave.

En la posición de viento en cola, actuó los mandos de flaps y del tren de aterrizaje. Vio que las luces del tren no se encendieron, por lo que dedujo que tenían fallo eléctrico. Tomó los mandos de la aeronave para efectuar la maniobra de aterrizaje.

Al realizar la toma de tierra se percataron de que el tren no había salido. Efectuaron los procedimientos de toma de tierra de emergencia y abandonaron la aeronave rápidamente. Una vez que se comprobó que no había fuego a bordo, la aeronave fue retirada de la pista.

1.8.2.- Información sobre el sistema de tren 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.

1.8.3.- Información sobre la aeronavegabilidad de la aeronave

La aeronave estuvo sin realizar vuelos después del accidente hasta mayo del 2000, momento en el que se le cambió el motor y la hélice y se le aplicaron diversas directivas de aeronavegabilidad, ninguna de las cuales estaba relacionada con el sistema eléctrico de la aeronave. De los documentos de mantenimiento consultados sobre las revisiones que se efectuaron a la aeronave, no se puede establecer que la aeronave tuviera ningún problema eléctrico anterior al suceso.

2.- ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta el modo de funcionamiento del tren de aterrizaje de esta aeronave, en caso de sospechar un fallo eléctrico general, sería esperable que no funcionase la extensión normal del tren, sin embargo no se actuó sobre el mando de extensión del tren en emergencia.

Por lo expuesto en el párrafo anterior y por no haberse encontrado indicios de fallo eléctrico en las inspecciones realizadas, se considera que la causa más probable del accidente fue que no se actuó sobre el mando del tren de aterrizaje.

RESUMEN DE DATOS/DATA SUMMARY

<u>LOCALIZACIÓN/LOCATION</u>			
Fecha y hora/Date and time		Miércoles, 31 de enero de 2001; 17:00 horas	
Lugar/Site		Sobre el mar Mediterráneo a 25 NM de Melilla	
<u>AERONAVE/AIRCRAFT</u>			
Matrícula/Registration		EC-CJL	
Tipo y modelo/Type and model		Piper PA-31-350	
<u>MOTORES/ENGINES</u>			
Tipo y modelo/Type and model		Lycoming TIO-540-J2BD	
Número/Number		2	
<u>TRIPULACIÓN/CREW</u>			
<u>Piloto al mando/Pilot in command</u>			
Edad/Age		26 años	
Licencia/Licence		Piloto comercial de avión	
Total horas de vuelo/Total flight hours		1175 horas	
Horas de vuelo en el tipo/Total flight hours on type		Sin datos	
<u>LESIONES/INJURIES</u>			
Tripulación/Crew	Muertos/Fatal	Graves/Serious	Leves/Minor
			2
Pasajeros/Passengers			4
Otras personas/Third persons			
<u>DAÑOS/DAMAGES</u>			
Aeronave/Aircraft		Menores	
Otros daños/Third parties		Ninguno	
<u>DATOS DEL VUELO/FLIGHT DATA</u>			
Tipo de Operación/Operation		Aviación General - Comercial – Taxi aéreo	
Fase del Vuelo/Phase of flight		En ruta – Nivel de crucero	

1.- INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1.- Descripción del suceso

La aeronave se disponía a realizar un vuelo desde el aeropuerto de Málaga hasta el aeropuerto de Melilla, con objeto de transportar a cuatro pasajeros.

Previamente al inicio del vuelo, se procedió a repostar la aeronave hasta llenar completamente los tanques principales y auxiliares. El comandante llevó a cabo la inspección pre-vuelo, en la que no detectó anomalía alguna.

En consecuencia, procedieron a despegar, lo que llevaron a cabo aproximadamente a las 16:04 hora local. La aeronave ascendió hasta que alcanzó el nivel de vuelo previsto, 050, estabilizándose en él, a una velocidad de crucero de 160 kts y con rumbo directo al aeropuerto de Melilla.

Según el testimonio del piloto, cuando la aeronave se encontraba a unas 25 NM del Aeropuerto de destino, observó a través de la ventanilla lateral de cabina que el capot superior del motor izquierdo se levantaba hacia atrás, hasta alcanzar una posición prácticamente vertical, desprendiéndose a continuación y desapareciendo rápidamente de su campo de visión, tras lo cual, ni él ni el copiloto, advirtieron ninguna otra anomalía.



El capot, después de haberse desprendido, impactó contra el fuselaje de la aeronave llegando a romper la segunda ventanilla del lado izquierdo de la cabina de pasajeros, a consecuencia de lo cual resultaron con heridas leves dos de los cuatro pasajeros que se encontraban a bordo. A la vista de que ninguno de los miembros de la tripulación accedía a la cabina de pasajeros, estos entendieron que aquellos no eran conscientes de que se hubiera producido este impacto, por lo que uno de ellos se

dirigió a la cabina a fin de comunicar estos hechos a la tripulación.

Entre tanto, el piloto redujo la potencia en el motor izquierdo ante la posibilidad de que hubiera sufrido daños, si bien todos los parámetros eran normales, y a continuación, procedió a evaluar la situación. La única anomalía que apreció fue la existencia de vibraciones, que a su juicio no afectaban a la aeronavegabilidad de la aeronave.

Por ello decidieron continuar el vuelo hasta Melilla. Cuando llegaron a las proximidades del aeropuerto, establecieron contacto con la Torre de Control a la que comunicaron su situación y solicitaron asistencia médica.

Aterrizaron con toda normalidad por la pista 33, dirigiéndose posteriormente hacia la plataforma de estacionamiento.

Los dos pasajeros heridos fueron evacuados en ambulancia a un hospital, donde les fueron curadas las heridas que presentaban, tras lo que fueron dados de alta.

Posteriormente se llevó a cabo una inspección de la aeronave en la que se detectó, además de la rotura de la ventanilla mencionada, la existencia de una abolladura en la parte superior del fuselaje y



abolladuras, impactos y erosiones, de distribución diagonal, en una zona del plano izquierdo situada entre el motor y la punta de dicho plano, que habrían sido producidos por impacto del capot desprendido.

El capot y los elementos de unión, a excepción del broche central del lado izquierdo, cayeron al mar después de su desprendimiento, por lo que no pudieron ser recuperados.

1.2.- Información de la aeronave

1.2.1.- Aeronavegabilidad y mantenimiento de la aeronave

La aeronave disponía de un Certificado de Aeronavegabilidad válido hasta el día 5 de julio de 2001.

Para efectuar el chequeo pre-vuelo y las inspecciones de línea, no es preciso quitar los capots, los cuales únicamente son desmontados en taller durante las revisiones de mantenimiento.

La última revisión de mantenimiento, de 100 horas, había sido realizada el día 12 del mes anterior al que se produjo el incidente. En ese momento la aeronave contaba con 6968 horas totales, el motor izquierdo tenía 1146 horas y el derecho 759 horas.

Después de ello, y hasta el día en que se produjo el incidente, la aeronave había realizado varios vuelos con una duración total de 42 horas.

1.2.2.- Descripción de los capots de motor

Cada motor está recubierto por dos capots de fibra, situados uno en la parte superior y otro en la inferior.



Ambos capots están unidos entre sí mediante:

- Seis broches, tres en cada lado, situados en la pared interna del capot, cuya apertura y cierre se realiza mediante la actuación sobre la cabeza de un tornillo rápido que es accesible desde el exterior,
- Cuatro tornillos rápidos situados en la zona delantera y
- Cuatro cierres de seguridad del tipo bisagra, que habían sido añadidos con posterioridad a la salida de fábrica de la aeronave, ya que no forman parte de su equipamiento original.

Además de ello, cada uno de los capots va unido a la góndola trasera del motor a través de quince tornillos rápidos.

1.2.3.- Inspección de los restos y análisis de los daños

Tan sólo se encontró uno de los elementos que unían entre sí los capots, concretamente se trataba de parte del broche central del lado izquierdo, que quedó sujeto al capot inferior por el vástago. Esta pieza mostraba indicios de haber sido arrancada violentamente del capot superior.

El capot inferior presentaba roturas y el arrancamiento de parte de la pestaña metálica de unión al capot superior del lado izquierdo, estando la del lado derecho entera, pero con deformaciones. Además de ello, se observó que había desconchones en la pintura exterior de la zona del capot ubicada inmediatamente detrás del cono de la hélice.

Se observaron deformaciones y roturas en la pestaña anterior de la góndola, además de impactos, desconchones y abolladuras en la mitad izquierda de la góndola.

El motor mostraba huellas de impactos en las tapas de los cilindros del lado izquierdo y en la carcasa del governor. El deflector delantero estaba deformado hacia atrás.

El cono de la hélice mostraba delaminación de la fibra en una circunferencia casi completa y desconchones en los orificios de salida de las palas. Asimismo, éstas estaban erosionadas en su parte posterior.

En principio todos los daños encontrados en las secciones situadas en y por detrás del capot, son congruentes con el desprendimiento de éste, si bien, el hecho de existir daños tanto a la izquierda (plano) como a la derecha del motor (fuselaje), indica que el capot debió fragmentarse en al menos dos trozos, cada uno de los cuales siguió trayectorias diferentes.

En cuanto a los daños que presentan las zonas situadas por delante de la posición que ocupaba el capot, se considera que los encontrados en el cono de la hélice podrían haber sido causados por las vibraciones producidas durante el levantamiento y arrancamiento del capot. Asimismo, el capot superior, en el lapso de tiempo en el que se mantuvo

parcialmente desprendido del capot inferior, pudo verse sometido a vibraciones y movimientos durante los que pudo interferir con la hélice, produciendo las erosiones de las palas.

Por otra parte, aunque afortunadamente no fue el caso, resulta conveniente significar que el capot, una vez que se hubo desprendido, pudo haber impactado con cualquier parte de la aeronave situada por detrás del motor. En este sentido, si el impacto hubiera sido contra cualquiera de los estabilizadores, vertical y horizontal, los daños ocasionados en estas superficies podrían haber afectado seriamente a la controlabilidad de la aeronave, pudiendo incluso provocar la pérdida de control de la misma.

1.3.- Antecedentes

Realizadas consultas al fabricante de la aeronave sobre otros antecedentes, solamente se han encontrado dos casos de desprendimiento de capots en el mismo tipo de aeronave en la base de datos "Service Difficulty Reports" de la Autoridad Aeronáutica de los Estados Unidos (FAA).

El primero de ellos tuvo lugar en el año 1993 durante el descenso de la aeronave, desprendiéndose ambos capots, superior e inferior, del motor derecho, que no pudieron ser recuperados. Debido a ello, no fue posible establecer la causa precisa del fallo.

El otro caso data del año 1998. Durante la fase de ascenso se desprendió el capot superior del motor derecho. Las evidencias encontradas en el capot inferior permitieron establecer que la causa del desprendimiento fue un error del personal de mantenimiento.

2.- ANÁLISIS

El hecho de que la unión de los capots hubiese sido reforzada mediante la colocación de los cuatro cierres complementarios del tipo bisagra, indica que dicha unión debía presentar alguna deficiencia. Asimismo, este mismo hecho muestra que tal deficiencia, o no se subsanó, o la reparación efectuada no ofreció suficientes garantías, pues de lo contrario no hubiera sido necesario reforzar la unión.

Por otra parte, no puede descartarse categóricamente que la causa de este evento haya sido un deficiente apriete de uno de los cierres por parte del mantenedor de la aeronave. Ese cierre se habría ido aflojando durante los vuelos posteriores hasta quedar totalmente suelto. Esto pudo ocasionar que las cargas sobre el resto de los cierres, y en especial sobre los más próximos, aumentasen, provocando el fallo de un segundo cierre, y el consiguiente incremento de las cargas en los que permanecían operativos, desarrollándose un proceso que culminó con la ruptura de la totalidad de los cierres.

3.- CONCLUSIONES

Probablemente el desprendimiento del capot superior del motor izquierdo se produjo como consecuencia del fallo de uno de los cierres que lo mantenía unido al capot inferior. Esta circunstancia pudo provocar el aumento de las tensiones sobre el resto de los cierres y producir posteriormente la rotura en cadena de los mismos.

RESUMEN DE DATOS/DATA SUMMARY

<u>LOCALIZACIÓN/LOCATION</u>			
Fecha y hora/Date and time		Miércoles, 7 de marzo de 2001; 13:45 horas	
Lugar/Site		Andraitx	
<u>AERONAVE/AIRCRAFT</u>			
Matrícula/Registration		D-HAFT	
Tipo y modelo/Type and model		Aerospatiale AS-350B	
<u>MOTORES/ENGINES</u>			
Tipo y modelo/Type and model		Turbomeca Arriel 1B	
Número/Number		1	
<u>TRIPULACIÓN/CREW</u>			
<u>Piloto al mando/Pilot in command</u>			
Edad/Age		38 años	
Licencia/Licence		Piloto comercial de helicóptero	
Total horas de vuelo/Total flight hours		2261 horas	
Horas de vuelo en el tipo/Total flight hours on type		Sin datos	
<u>LESIONES/INJURIES</u>			
Muertos/Fatal	Graves/Serious	Leves/Minor	
Tripulación/Crew		3	
Pasajeros/Passengers			
Otras personas/Third persons			
<u>DAÑOS/DAMAGES</u>			
Aeronave/Aircraft		Destruída	
Otros daños/Third parties		Ninguno	
<u>DATOS DEL VUELO/FLIGHT DATA</u>			
Tipo de Operación/Operation		Trabajos aéreos – comercial - búsqueda y salvamento	
Fase del Vuelo/Phase of flight		Despegue vertical	

1.- INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1.- Descripción del suceso

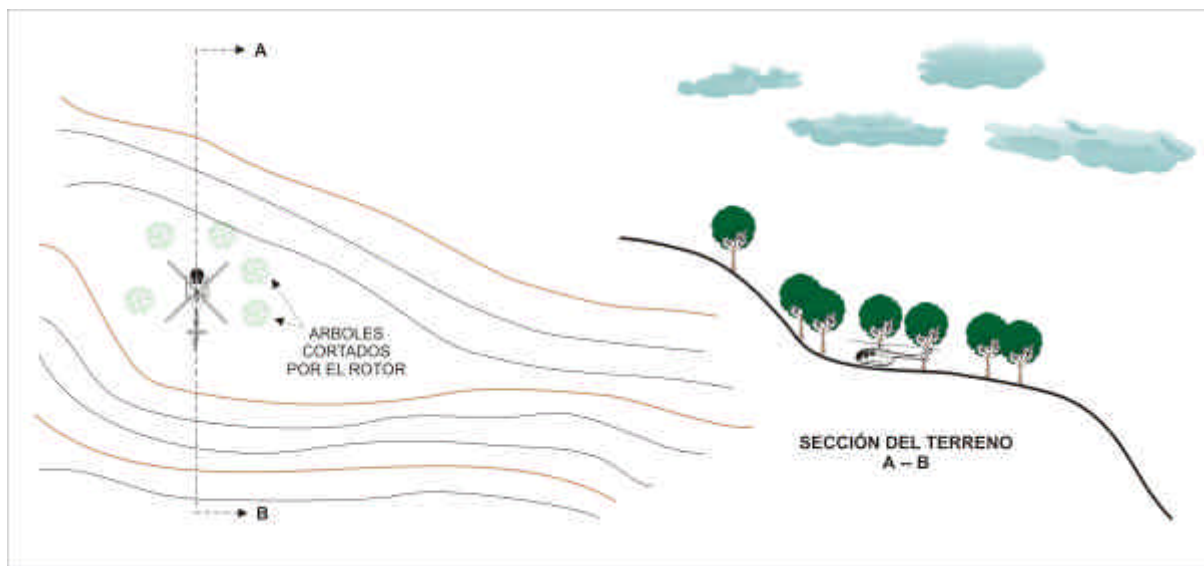
El propietario del helicóptero, la empresa alemana Heli Flight GmbH & Co Kg, lo había destacado en la isla de Mallorca en donde realizaba traslados médicos de urgencia. Su base la tenía en el Hospital General del municipio de Muro, que está situado al Noreste de Palma de Mallorca.

El día del evento el piloto recibió un aviso, alrededor de las 13:10 hora local, para que realizase el rescate de una persona que se encontraba inconsciente en una zona montañosa próxima a la localidad de Andraitx.

Antes de iniciar el vuelo realizó un estudio previo de la zona a la que tenía que dirigirse. Una vez hecho esto, despegó llevando a bordo un médico y un sanitario.

Tras un vuelo de unos 20 minutos de duración llegaron a la zona que les habían indicado, observando que había una persona que les hacía señas con los brazos.

La zona en cuestión era, como les habían informado, montañosa y estaba cubierta de abundantes pinos. El piloto localizó un pequeño claro, cuya superficie era prácticamente



horizontal, situado a media ladera, y decidió aterrizar en él.

Realizó la aproximación con el morro del helicóptero orientado hacia la ladera, hasta que aterrizó.

Paró el motor y a continuación descendieron de la aeronave las tres personas que iban a bordo y se dirigieron hacia la persona que les había hecho las señas, la cual les informó que el enfermo había sido trasladado al centro sanitario de Andraitx.

Tras contactar telefónicamente con el personal del centro sanitario, y a la vista de que el estado del enfermo requería su traslado urgente, tomaron la decisión de dirigirse hacia la localidad de Andraitx a fin de recogerlo.



Subieron de nuevo a la aeronave las tres personas que habían llegado en ella.

Según el testimonio del piloto, decidió hacer el despegue siguiendo la misma trayectoria que había utilizado en el aterrizaje. Puso el motor en marcha y a

continuación comenzó el despegue, durante el cual iba recibiendo indicaciones sobre separación de la aeronave respecto a los árboles por el sanitario que se encontraba a bordo.

Cuando el helicóptero se había elevado unos 3 metros sobre el terreno, el rotor de cola golpeó contra la rama de un pino, lo que originó el descontrol de la aeronave que comenzó a desplazarse hacia su derecha, hasta que las palas del rotor principal impactaron contra varios pinos, precipitándose la aeronave inmediatamente contra el suelo, quedando finalmente detenida sobre su costado derecho, sin que se declarase incendio.

1.2 Lesiones a personas

Los tres ocupantes: piloto, médico y sanitario resultaron ilesos.

1.3 Daños sufridos por la aeronave

La aeronave sufrió daños importantes.

1.4 Otros daños

No se produjeron más daños que la pérdida de dos pinos que fueron cortados por las palas del rotor principal.

1.5 Información sobre la tripulación y la compañía operadora

El comandante contaba con una licencia alemana válida y con una experiencia total de unas 2261 horas de vuelo, siendo su experiencia en el tipo de 524.

La compañía disponía de “autorización de actividad-licencia de operador” otorgada por la Autoridad de Aviación Civil alemana, y de una autorización de la Dirección General de Aviación Civil española para realizar vuelos de operaciones de emergencia.

1.6.- Información sobre la aeronave

La aeronave disponía de un certificado de aeronavegabilidad válido y la última inspección de mantenimiento la había pasado siete días antes del accidente.

1.7.- Supervivencia

Todos los ocupantes de la aeronave pudieron abandonarla por sus propios medios.



1.8.- Declaraciones de testigos

La persona que se encontraba en tierra declaró que una vez que el helicóptero se había elevado unos tres metros por encima del terreno comenzó a efectuar una guiñada, durante la que el rotor de cola se fue aproximando a los árboles circundantes, hasta que llegó a golpear contra uno de ellos. Seguidamente la aeronave se desestabilizó e inició un desplazamiento lateral hacia su derecha durante el que golpeó varios árboles con el rotor principal y posteriormente se precipitó contra el suelo.

2.- ANÁLISIS

El piloto realizó la aproximación y la toma de tierra con el helicóptero aproado hacia la cima de la montaña, quedando detenido en esa posición.

Ante la orografía de la zona y la presencia de numerosos árboles, el piloto decidió que la mejor opción era despegar siguiendo la misma trayectoria que había utilizado en el aterrizaje. Para ello tenía que elevar la aeronave unos metros sobre el terreno y a continuación pasar a vuelo estacionario, durante el cual debía efectuar una rotación de 180° sobre el eje vertical, hasta quedar aproado hacia el valle, y seguidamente continuar el despegue.

La elevación inicial y el estacionario no presentaron ningún problema, y el piloto inició la rotación alrededor del eje vertical del helicóptero. Durante esta fase de la operación se produjo el impacto del rotor de cola contra la rama de un árbol, a consecuencia de lo cual el piloto perdió el control de la aeronave, no pudiendo evitar que posteriormente el rotor principal impactase con otros árboles.

En la rotación respecto al eje vertical, el helicóptero gira alrededor del mástil del rotor principal, de forma que la cola describe un círculo centrado en ese punto. El piloto desde su posición no puede ver la cola de la aeronave, por lo que para asegurar la correcta ejecución de la maniobra tiene que inspeccionar previamente el entorno y tomar referencias visuales que le ayuden en su ejecución, y/o ser asesorado por un miembro de la tripulación o una persona en tierra durante la maniobra.

Lógicamente, cuanto más reducido es el espacio del que se dispone, más crítica es la maniobra, ya que una mínima desviación respecto a la trayectoria prevista puede provocar la interferencia del helicóptero con los obstáculos.

3.- CONCLUSIONES**3.1.- Causas**

Probablemente este accidente tuvo su causa en una incorrecta evaluación y/o ejecución de la maniobra de despegue por parte del piloto, teniendo en cuenta que los márgenes de error

que permitía esa operación eran muy reducidos debido al escaso espacio despejado de obstáculos disponible.

RESUMEN DE DATOS/DATA SUMMARY

<u>LOCALIZACIÓN/LOCATION</u>			
Fecha y hora/Date and time		Martes, 13 marzo 2001; 12:00 horas	
Lugar/Site		Finca Montoro. KM 9 Carretera Écija- Osuna (Sevilla)	
<u>AERONAVE/AIRCRAFT</u>			
Matrícula/Registration		EC-ECE	
Tipo y modelo/Type and model		CESSNA T188C	
<u>MOTORES/ENGINES</u>			
Tipo y modelo/Type and model		CONTINENTAL TSIO-520T	
Número/Number		1	
<u>TRIPULACIÓN/CREW</u>			
<u>Piloto al mando/Pilot in command</u>			
Edad/Age		41 años	
Licencia/Licence		Piloto Comercial de Avión	
Total horas de vuelo/Total flight hours		3500 horas	
Horas de vuelo en el tipo/Total flight hours on type		800 horas	
<u>LESIONES/INJURIES</u>			
Muertos/Fatal	Graves/Serious	Leves/Minor	
Tripulación/Crew		1	
Pasajeros/Passengers			
Otras personas/Third persons			
<u>DAÑOS/DAMAGES</u>			
Aeronave/Aircraft		La aeronave sufrió daños en los planos, hélice, motor y empenaje de cola.	
Otros daños/Third parties		Ninguno	
<u>DATOS DEL VUELO/FLIGHT DATA</u>			
Tipo de Operación/Operation		Av. General- Comercial- Trabajos Aéreos	
Fase del Vuelo/Phase of flight		Maniobrando- Vuelo a poca altura	

1.- INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1.- Reseña del vuelo

La aeronave realizaba un vuelo de fumigación con abono sólido. En el décimo vuelo de la mañana, a las 12:00 horas, después de realizar una pasada a baja altura e iniciar un viraje a la derecha, el piloto observó que el motor rateaba y se paraba.

Decidió realizar un aterrizaje de emergencia y tomó en un campo próximo en barbecho. Antes de realizar la toma contactó con la pista base de operaciones por radio y desconectó magnetos, contactos y sistemas de encendido cerrando también la llave de gasolina.

El terreno donde tomó estaba embarrado lo que provocó que la tobera desde donde se distribuía el abono sólido se enganchara e hiciera capotar a la aeronave.

El piloto fue rescatado de la aeronave con contusiones que no resultaron de importancia y fue trasladado al hospital de Écija donde le realizaron un examen médico.

1.2.- Lesiones a personas

El piloto de la aeronave sufrió ligeras contusiones.

1.3.- Daños sufridos por la aeronave

La aeronave sufrió daños importantes.

1.4.- Información sobre la tripulación

1.4.1.- Piloto

Licencia: Piloto comercial de avión

Horas de vuelo: 3500 horas

Horas en el tipo: 800 horas

Habilitaciones: VFR-HJ¹

Fecha de obtención de la licencia: 27/02/90

Fecha de la próxima renovación: Diciembre 2001

Fecha del último certificado médico: Diciembre 2000

1.5.- Información sobre la aeronave

1.5.1.- Célula

Marca: CESSNA

Modelo: CESSNA T188C

Nº de Fabricación: T-18803935-T

Año de Fabricación: 1982

Matrícula: EC-ECE

M.T.O.W.: 1993 Kg.

1.5.2.- Certificado de Matrícula

Número: 2130

Fecha de matriculación: 2/04/1987

Propietario: Trabajos Aéreos de Córdoba, S.L.

1.5.3.- Certificado de Aeronavegabilidad

Número: 2555

¹ Habilitado para vuelo VFR diurno.

Tipo: Tratamientos Aéreos (3)²

Fecha de renovación: 21/03/2000

Fecha de caducidad: 20/03/2001

Explotador: Trabajos Aéreos de Córdoba, S.L.

1.5.4.- Registro de Mantenimiento

Horas totales de vuelo: 2338:15 horas

Ultima revisión 100 horas: 19/12/2000

Horas desde última rev. 100 horas: 10:30 horas

1.5.5.- Motor

Marca: CONTINENTAL

Modelo: TSIO-520T

Potencia: 310 HP

Número de serie: 515400

Horas totales de vuelo: 1387:35

Ultima revisión 100 horas: 19/12/2000

Horas desde última rev. 100 horas: 10:30 horas

1.6.- Información Meteorológica

Según la información facilitada por el piloto no había viento cruzado en la zona ni ráfagas.

1.7.- Información sobre el aeródromo

La aeronave tenía su base en la pista eventual de Cortillos (Écija). Se trataba de una pista de tierra y nivelada.

1.8.- Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La aeronave estaba realizando una pasada a baja altura y cuando realizaba un viraje a la derecha observó que el motor rateaba.

² Esta aeronave es idónea sólo para vuelo visual.



El piloto decidió realizar un aterrizaje de emergencia en un campo próximo. En el aterrizaje y debido que el campo tenía gran cantidad de barro la tobera desde donde se esparcía el abono sólido se atascó y actuó como una pértiga haciendo capotar a la aeronave y caer unos metros después de donde desaparecen las huellas de las ruedas del tren principal.

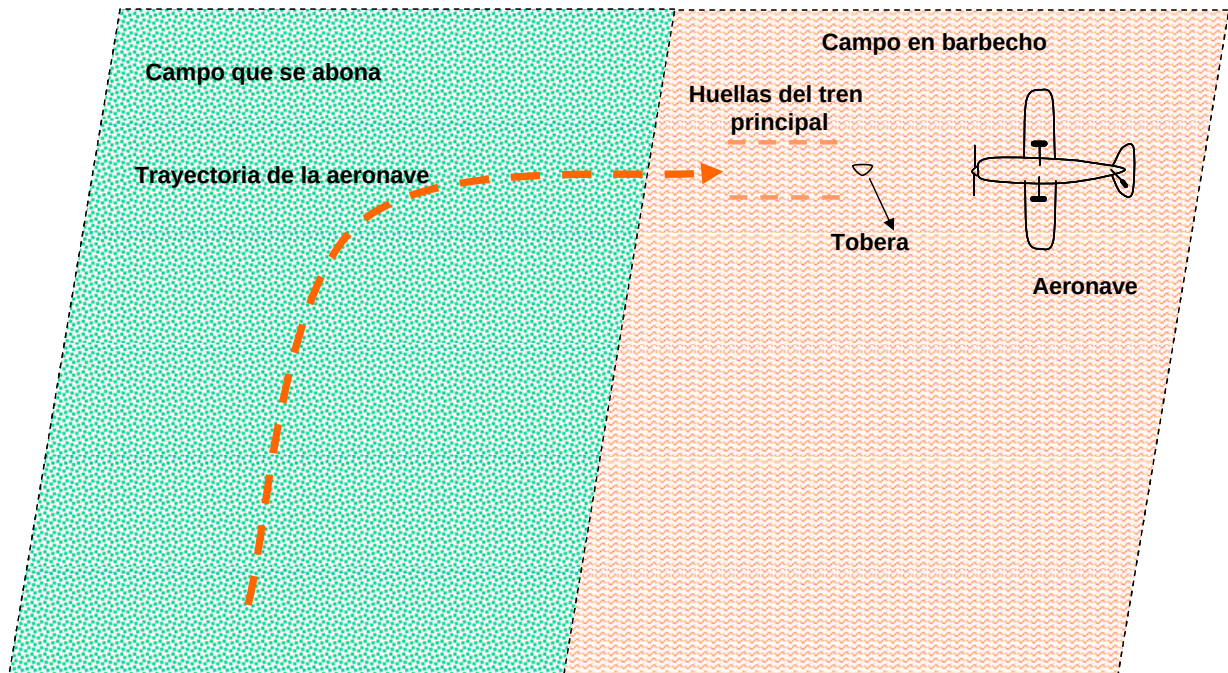
Al atascarse la tobera se seccionó y quedó separada del resto de la aeronave.

Unos metros a continuación de la trayectoria dejada por las huellas de las ruedas del tren principal se encontraba la aeronave en posición invertida. Había sufrido daños en una de las palas de la hélice, la que quedó en la posición inferior, tren principal derecho, empenaje de cola, ambos planos, admisión y escape del motor y cabina, que impactó con el terreno.



1.9.- Supervivencia

La aeronave quedó en posición invertida y el piloto fue capaz de quitarse los arneses, pero necesitó la ayuda de una persona que se encontraba en las inmediaciones para salir de la aeronave ya que la cabina estaba deformada. A continuación fue trasladado a Écija donde se le realizó un reconocimiento médico.



1.10.- Ensayos e investigaciones

1.10.1.- Inspección del sistema motopropulsor

Se revisó el sistema motopropulsor y no se observaron daños que no hubieran sido debidos al impacto posterior.

1.10.2.- Declaraciones de los testigos

1.10.2.1.- Declaración del piloto

Según el piloto, se reponía combustible cada vez que se realizaba una recarga de abono en la base. Por otro lado al estar la aeronave en posición invertida se derramó combustible por los respiraderos que poseen los planos.

Además informó que se estaba realizando el vuelo a baja altura ya que este tipo de trabajo así lo requiere.

1.10.2.2.- Otros testigos

Personal técnico que se encargó del traslado de los restos de la aeronave informó que en uno de los tanques de plano había combustible mientras que el otro estaba vacío.

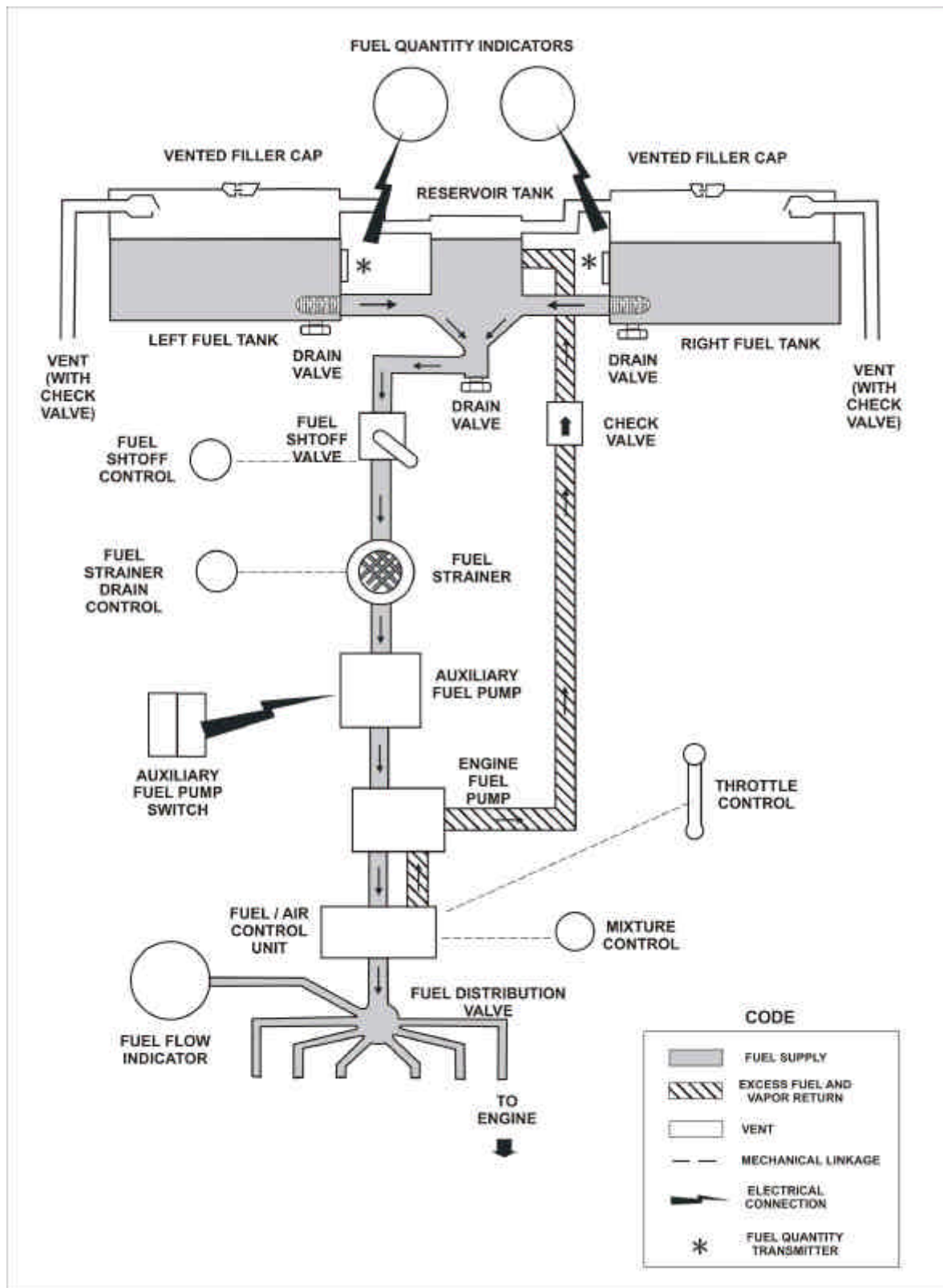
1.11.- Información adicional**1.11.1.- Sistema de combustible de la aeronave**

El sistema de combustible de la aeronave dispone de dos tanques en cada uno de los planos que alimentan a un depósito nodriza y este a su vez al motor, una válvula de corte de combustible, un filtro de combustible, una bomba de combustible auxiliar, una bomba de combustible accionada mediante el motor, una unidad de control aire/combustible, una válvula de distribución de combustible y unos inyectores de combustible.

La capacidad de los tanques es de 204,4 litros, siendo no consumible un total de 7,6 litros. Tanto los tanques de los planos como el nodriza disponen de una válvula de drenaje que según el Manual de Vuelo se debe usar cada vez que se realiza el primer vuelo del día o después de repostar para comprobar que no exista agua o residuos en el combustibles.

El combustible fluye desde ambos tanques al depósito nodriza y desde ahí hasta la válvula de corte de combustible, que debe estar abierta siempre. Desde ahí pasa al filtro y a través de una válvula de by-pass a la bomba de combustible (de este modo evita la bomba auxiliar de combustible cuando el sistema está funcionando normalmente). El combustible pasa a continuación a la unidad de control aire/combustible donde se corrigen las proporciones de la mezcla. El aire se envía a los cilindros a través de los conductos de admisión y el combustible al colector. Desde allí el combustible se distribuye a los inyectores y a las válvulas de admisión de los cilindros.

Existen indicadores de combustible de cada uno de los tanques en cabina. La cantidad de combustible se mide con aforadores. Según el manual de vuelo, la indicación no es fiable en el caso en que se realicen maniobras con resbale, derrape o no se sigan actitudes estándares.



2.- ANÁLISIS

2.1.- Análisis del vuelo

El piloto declaró que sufrió una parada de motor y en consecuencia decidió tomar tierra. Debido a la baja altura a la que estaba operando tuvo que hacerlo en un campo muy próximo sin poder hacer una selección más adecuada. El hecho de que dicho campo estuviera embarrado y que la tobera se enganchara fue lo que provocó que la aeronave capotara y se produjeran la mayoría de los daños. Las deformaciones de la cabina del piloto y el empenaje de cola son consecuencia del impacto con el terreno.

Por otro lado, la hélice tenía una de las palas deformada mientras que la otra se encontraba prácticamente intacta. Este hecho indica que el motor se encontraba parado lo que resulta congruente con la declaración del piloto donde se dice que el motor se paró y cortó el sistema de combustible y el eléctrico.

En la inspección que se hizo del motor después del accidente no se observó ninguna anomalía por lo que parece probable que el motor se parara por una falta en el suministro de combustible.

La razón por la que haya un problema en el suministro de combustible puede ser debido a:

Hipótesis 1. Que exista una obturación en:

- un filtro del sistema de combustible, bien sea en los que se encuentran a la salida de los depósitos o el propio filtro principal de combustible, o
- en alguna tubería.

Hipótesis 2. Que hubiese agua en el combustible. Esto puede suceder cuando los depósitos no se llenan hasta su capacidad máxima y existe aire en los depósitos con vapor de agua que se puede llegar a condensar. Según el manual de vuelo se deben drenar los depósitos en el primer vuelo del día y después de repostar para comprobar que no hay agua ni residuos.

Hipótesis 3. Que uno de los depósitos se quedara casi sin combustible al realizar el viraje y el depósito nodriza se vaciara produciendo la parada del motor.

En el caso de la hipótesis 1 no ha podido ser comprobada porque no se realizó un examen del sistema de combustible después del accidente. Sin embargo, en la reparación posterior no se sustituyó este sistema por lo que parece poco probable que una obstrucción del mismo o de un filtro fuera la causa del accidente.

En el caso de la hipótesis 2 parece poco probable que se produjera, ya que se había estado repostando del mismo sitio durante los vuelos que se realizaron previamente y no se detectó ninguna anomalía antes del accidente.

La hipótesis más probable parece la 3 ya que según la información facilitada por los testigos que recogieron los restos de la aeronave, uno de los tanques de los planos tenía combustible, mientras que el otro se encontraba vacío.

Por la posición en que quedó la aeronave no parece probable que se produjera trasvase de uno de los depósitos a otro después del impacto. Teniendo en cuenta estos dos hechos, parece probable que uno de los depósitos estuviera vacío y que al realizar el viraje a la derecha el depósito nodriza se quedara sin combustible y por tanto pasara aire al motor lo que hizo que se parara.

Debido a la baja altura a la que se realizan este tipo de vuelos el piloto no tuvo ocasión para arrancar el motor de nuevo y tuvo que realizar una toma de emergencia.

La razón de por qué un depósito se encontraba vacío y el otro lleno puede ser debido a que durante el vuelo, la operación se realizara de modo que facilitara el trasvase de todo el combustible a un plano. Es decir, se voló con cierto resbale para distribuir el abono sólido lo que implica que un plano se sitúe por encima del otro. Este tipo de operación se realiza para describir una trayectoria paralela a la finca a abonar cuando existe viento de costado. El trasvase de todo el combustible a un plano también se produce cuando la mayoría de los giros se efectúa en el mismo sentido.

Además hay que considerar que según el Manual de Vuelo, los indicadores de combustible no son fiables cuando se realizan operaciones no habituales y en especial cuando incorporan resbales o derrapes. Este hecho pudo confundir al piloto aunque revisara el nivel de combustible en ambos tanques.

3.- CONCLUSIONES

3.1.- Evidencias

El piloto contaba con una licencia 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.

La aeronave tenía combustible en el momento del accidente.

El motor de la aeronave se paró.

La inspección posterior del motor no mostró ningún daño en el mismo salvo los producidos por el impacto.

Uno de los depósitos no contenía combustible.

3.2.- Causas

La causa probable del accidente fue una parada del motor en vuelo que dio lugar a un aterrizaje de emergencia y al capotaje de la aeronave. La parada del motor se produjo posiblemente por la interrupción en la alimentación de combustible ocasionada bien por la realización de maniobras con resbalamiento de manera habitual durante el desarrollo del

vuelo o por la proliferación de virajes en el mismo sentido. Ambas circunstancias son típicas en las operaciones de tratamientos agrícolas. Con ello se produce una distribución asimétrica del combustible en los tanques de la aeronave que puede derivar en una discontinuidad del flujo de combustible al motor con la consiguiente parada.

RESUMEN DE DATOS/DATA SUMMARY

LOCALIZACIÓN/LOCATION**Fecha y hora/Date and time**

Miércoles, 14 de marzo de 2001; 18:10 horas

Lugar/Site

Vitigudino (Salamanca)

AERONAVE/AIRCRAFT**Matrícula/Registration**

EC-CUX

Tipo y modelo/Type and model

Piper PA-36-285

MOTORES/ENGINES**Tipo y modelo/Type and model**

Lycoming IO-720-D1CD

Número/Number

1

TRIPULACIÓN/CREW**Piloto al mando/Pilot in command****Edad/Age**

38 años

Licencia/Licence

Piloto comercial de avión

Total horas de vuelo/Total flight hours

740 horas

Horas de vuelo en el tipo/Total flight hours on type

Sin datos

LESIONES/INJURIES**Muertos/Fatal****Graves/Serious****Leves/Minor****Tripulación/Crew**

1

Pasajeros/Passengers**Otras personas/Third persons****DAÑOS/DAMAGES****Aeronave/Aircraft**

Importantes

Otros daños/Third parties

Ninguno

DATOS DEL VUELO/FLIGHT DATA**Tipo de Operación/Operation**

Trabajos aéreos – comercial - agricultura

Fase del Vuelo/Phase of flight

Recorrido de aterrizaje

1.- INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS**1.1.- Descripción del suceso**

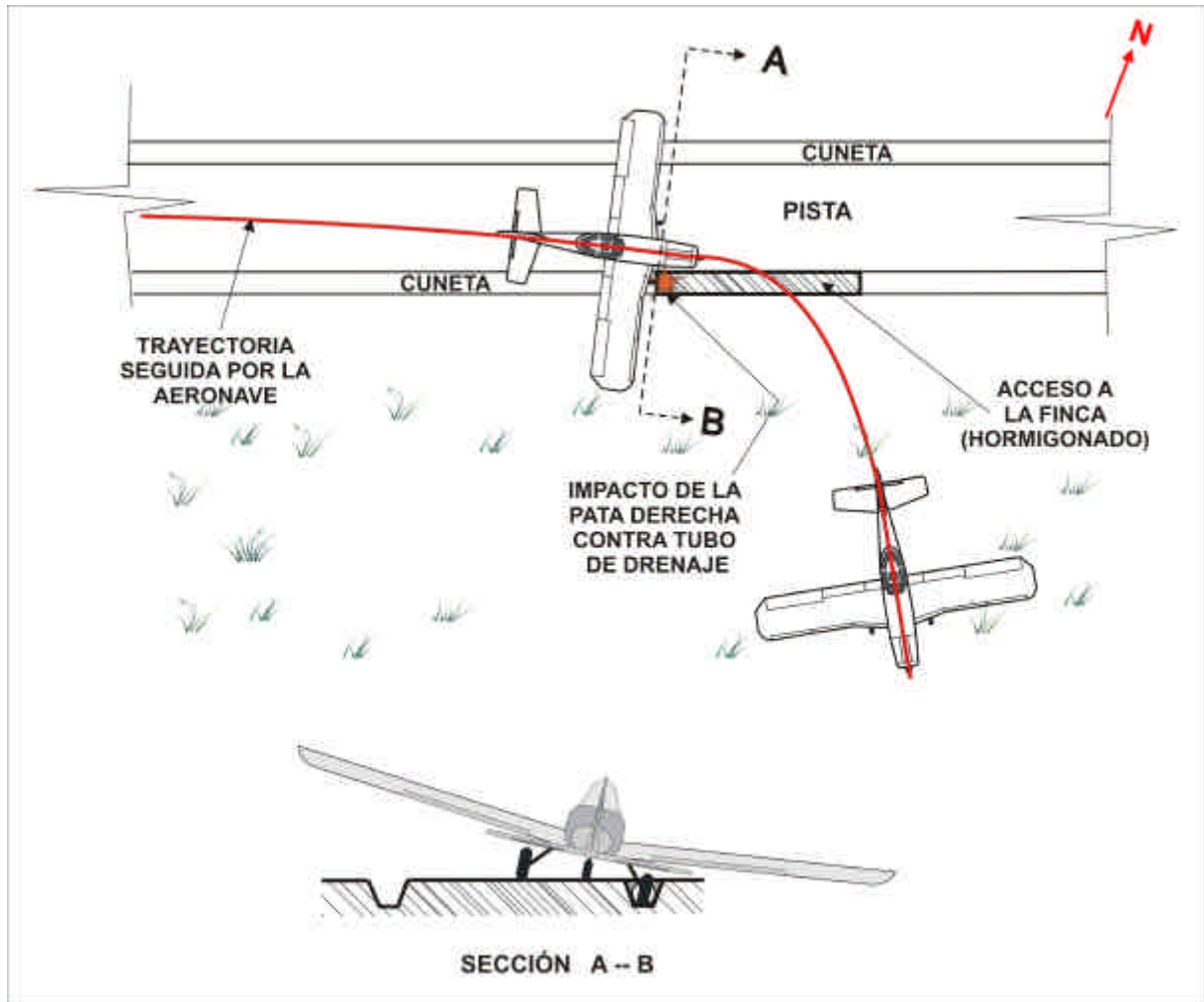
El piloto estaba trabajando desde varios días antes en la zona de Vitigudino (Salamanca), donde estaba llevando a cabo trabajos de aplicaciones aéreas. Operaba desde un camino del término municipal de Vitigudino que utilizaba como pista eventual.

A ambos laterales del camino discurren sendas cunetas de recogida de agua pluvial, que en algunos tramos están



entubadas para permitir el acceso de vehículos a las fincas colindantes.

A las 18:10 hora local del día del evento, la aeronave aterrizó con rumbo noreste en la pista anteriormente citada. Según el testimonio del piloto, instantes después de tomar tierra, perdió el control de la aeronave, desviándose ésta hacia su derecha.



La pata derecha del tren principal de la aeronave se introdujo en la cuneta que discurre a lo largo de ese lateral y continuó rodando por su fondo, hasta que impactó con un tubo de hormigón de uno de los accesos a las fincas, lo que provocó la rotura de dicha pata y el inicio de un brusco giro hacia la derecha, a consecuencia del cual la aeronave atravesó la cuneta y penetró en un terreno de labor.

Dicho terreno había sido arado recientemente, por lo que la tierra estaba sumamente suelta. A causa de ello, la pata izquierda del tren principal de la aeronave se fue clavando y terminó colapsando. La aeronave continuó deslizando sobre la parte inferior del fuselaje hasta que finalmente se detuvo.

1.2.- Lesiones a personas

El piloto, único ocupante de la aeronave, resultó ileso.

1.3.- Daños sufridos por la aeronave

La aeronave sufrió exteriormente daños importantes en el tren de aterrizaje principal, hélice y plano derecho.

1.4.- Otros daños

No se produjeron más daños.

1.5.- información meteorológica

La única información meteorológica de que se dispone es la facilitada por el propio piloto, que indicó que en el momento de producirse el evento no había ráfagas de viento.

1.6.- Información sobre la tripulación

El piloto contaba con una licencia española de piloto comercial de avión con validez hasta el 19 de diciembre de 2001 y con una experiencia total de unas 740 horas de vuelo, siendo su experiencia en el tipo de 400 horas.

1.7.- Información sobre la aeronave

La aeronave disponía de un certificado de aeronavegabilidad válido y la última inspección de mantenimiento la había pasado siete días antes del accidente.

1.8.- Supervivencia

El piloto pudo abandonar la aeronave por sus propios medios.

**2.- ANÁLISIS**

El puesto de pilotaje en la aeronave Piper PA-36 está situado a la altura del borde de salida de los planos, extendiéndose el morro desde este punto hacia delante hasta una distancia de algo más de 3 m. A su vez, el tren de aterrizaje es del tipo de rueda de cola, con una configuración tal que cuando la aeronave está apoyada sobre las tres ruedas del tren, los ojos del

piloto quedan casi a la misma altura que el morro de la aeronave.

Esto determina que el campo de visión del que dispone el piloto desde la cabina sea sumamente reducido durante el despegue y el aterrizaje.

Por otra parte, el ancho de vía entre las patas del tren principal de esta aeronave es de 2,65 m., en tanto que el camino en el que estaba operando tenía una anchura de unos 4,5 m., Esto implica que, estando la aeronave perfectamente centrada en la pista, las ruedas del tren principal quedan a menos de 1 m. del borde del mismo. Ello obliga al piloto a estar muy atento durante el recorrido de aterrizaje, ya que es preciso que corrija inmediatamente cualquier desviación de la aeronave respecto al eje de la pista, puesto que en caso de no hacerlo así, cuando reaccione puede ser demasiado tarde.

Dicho lo anterior, es fácil imaginarse el escenario en el que se produjo este incidente: la aeronave tomó tierra y seguidamente comenzó a rodar por la pista; en un momento dado se desvió hacia la derecha, sin que el piloto reaccionara con suficiente celeridad, contribuyendo a ello su reducido campo de visión, para evitar que la rueda derecha se introdujera en la zanja, de donde ya no fue posible sacarla.

3.- CONCLUSIONES

3.1.- Causas

En este incidente intervinieron tres factores: reducida anchura de la pista eventual, reacción insuficiente del piloto durante el recorrido de aterrizaje ante una posible desviación de la aeronave y escaso campo de visión desde el puesto de pilotaje.

RESUMEN DE DATOS/DATA SUMMARY

<u>LOCALIZACIÓN/LOCATION</u>			
Fecha y hora/Date and time		Lunes, 19 de marzo de 2001; 18:30 horas	
Lugar/Site		Aeropuerto de Tenerife Norte	
<u>AERONAVE/AIRCRAFT</u>			
Matrícula/Registration		EC-FHY	
Tipo y modelo/Type and model		Piper PA-34-200T	
<u>MOTORES/ENGINES</u>			
Tipo y modelo/Type and model		Continental TSIO-360E	
Número/Number		2	
<u>TRIPULACIÓN/CREW</u>			
<u>Piloto al mando/Pilot in command</u>			
Edad/Age		27 años	
Licencia/Licence		Piloto de transporte de línea aérea	
Total horas de vuelo/Total flight hours		2200 horas	
Horas de vuelo en el tipo/Total flight hours on type		Sin datos	
<u>LESIONES/INJURIES</u>	Muertos/Fatal	Graves/Serious	Leves/Minor
Tripulación/Crew			2
Pasajeros/Passengers			
Otras personas/Third persons			
<u>DAÑOS/DAMAGES</u>			
Aeronave/Aircraft		Menores	
Otros daños/Third parties		Ninguno	
<u>DATOS DEL VUELO/FLIGHT DATA</u>			
Tipo de Operación/Operation		Aviación General – Instrucción – Doble mando	
Fase del Vuelo/Phase of flight		Recorrido de aterrizaje	

1.- INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1.- Descripción del suceso

La aeronave estaba operada por un centro de formación de pilotos, que la utilizaba en el entrenamiento de sus alumnos.

El día del evento, un instructor y un alumno piloto accedieron a la aeronave con objeto de efectuar un vuelo local de instrucción en el Aeropuerto de Tenerife Norte, durante el cual practicaron aterrizajes en campo corto simulado, para lo que se requiere una aplicación enérgica de los frenos, además de precisión en el punto de contacto.

La toma del que resultó ser el último aterrizaje, se realizó cuando había sobrepasado una longitud de pista mayor de lo previsto. El alumno piloto actuó sobre los frenos, e instantes después se produjo el reventón de la rueda de la pata derecha del tren de aterrizaje principal, al que siguió, casi de forma inmediata, el reventón del neumático de la otra pata.

La tripulación mantuvo el control de la aeronave, consiguiendo que ésta se detuviera dentro de la pista.

El Servicio de Extinción de Incendios del aeropuerto fue avisado del hecho por la Torre de Control y se dirigió rápidamente al lugar en el que se encontraba la aeronave, si bien no fue necesaria su intervención.

El personal de mantenimiento de la compañía operadora de la aeronave procedió a sustituir las ruedas reventadas por otras de repuesto, lo que permitió retirar la aeronave por sus propios medios, unos diez minutos después.

Durante el periodo de tiempo en el que la aeronave estuvo ocupando la pista, diez minutos, ésta hubo de mantenerse cerrada al tráfico.

1.2.- Lesiones a personas

Ambos ocupantes de la aeronave resultaron ilesos.



1.3.- Daños sufridos por la aeronave

Los únicos daños sufridos por la aeronave se limitaron a los dos neumáticos del tren de aterrizaje principal, que reventaron.

1.4.- Otros daños

No se produjeron más daños.

1.5.- información meteorológica

Las condiciones meteorológicas existentes en el Aeropuerto de Tenerife Norte eran: viento de 330° de dirección y de 10 kt de intensidad, 20° C de temperatura y visibilidad superior a 10 km.

1.6.- Información sobre la tripulación

El piloto instructor contaba con una licencia española de piloto de transporte de línea aérea (avión) y su experiencia total alcanzaba las 2200 horas de vuelo.

El alumno piloto tenía una experiencia de 200 horas, siendo su experiencia en el tipo de 14 horas.

1.7.- Supervivencia

El alumno piloto y el instructor pudieron abandonar la aeronave por sus propios medios.

1.8.- Inspección de la aeronave

Ambos neumáticos mostraban claramente marcas de desgaste por fricción contra el pavimento de la pista, que habían llegado a producir la perforación de la banda de rodadura en los dos neumáticos (flat spot).

No se encontró ninguna anomalía o disfunción en el sistema de frenos de la aeronave.

2.- CONCLUSIONES**2.1.- Causas**

Este incidente fue causado por una actuación excesiva sobre los frenos de la aeronave, que provocó el bloqueo de ambas ruedas del tren principal, que comenzaron a deslizarse sobre el pavimento, originando su reventón por desgaste (flat spot).

Probablemente, el motivo por el cual el alumno piloto hizo una aplicación enérgica sobre los frenos, fue que la toma fue más larga de lo deseado, con lo que, de acuerdo con el ejercicio que estaban entrenando, aterrizaje en pistas cortas, disponía de poca pista simulada en la que detener la aeronave.

RESUMEN DE DATOS/DATA SUMMARY

<u>LOCALIZACIÓN/LOCATION</u>			
Fecha y hora/Date and time		Lunes, 8 de Abril de 2003; 16:59 hora local	
Lugar/Site		En ruta de Madrid (MAD) a Jerez (XRY)	
<u>AERONAVE/AIRCRAFT</u>			
Matrícula/Registration		EC-EXT	
Tipo y modelo/Type and model		Mc-Donnell Douglas DC-9-87 (s/n 49837)	
<u>MOTORES/ENGINES</u>			
Tipo y modelo/Type and model		Pratt & Whitney JT8D-217C	
Número/Number		2	
<u>TRIPULACIÓN/CREW</u>			
<u>Piloto al mando/Pilot in command</u>			
Edad/Age		Sin datos	
Licencia/Licence		Piloto Transporte Línea Aérea (ATPL)	
Total horas de vuelo/Total flight hours		13081 horas	
<u>LESIONES/INJURIES</u>			
<u>Muertos/Fatal</u>	<u>Graves/Serious</u>	<u>Leves/Minor</u>	
Tripulación/Crew		6	
Pasajeros/Passengers		89	
Otras personas/Third persons			
<u>DAÑOS/DAMAGES</u>			
Aeronave/Aircraft		Menores. Parabrisas del copiloto agrietado y cuarteado.	
Otros daños/Third parties		Ninguno	
<u>DATOS DEL VUELO/FLIGHT DATA</u>			
Tipo de Operación/Operation		Transporte público de pasajeros. Regular. Interior	
Fase del Vuelo/Phase of flight		En ruta	

1.- INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1.- Descripción del suceso

La aeronave realizaba un vuelo regular de pasajeros entre los aeropuertos de Madrid y Jerez de la Frontera (Cádiz). Estando establecido en nivel de crucero, a FL270, estalló, cuarteándose en su totalidad, el parabrisas derecho (denominado cristal frontal de copiloto o CM-2, P/N 5912290-506), a la vez que salía humo por la parte superior derecha del cristal. Se percibió un olor de combustión desagradable en cabina.

La tripulación de vuelo hizo uso de las máscaras de emergencia y declaró emergencia por radio. Se realizó un descenso de emergencia hasta los 14000 ft, tras lo cual el avión regresó a Madrid y aterrizó allí con normalidad, sin que se registrasen heridos ni más daños en el avión.

1.2.- Descripción del sistema de calefacción del parabrisas

Los paneles del parabrisas están compuestos por tres capas de cristal unidas para formar una pieza. Existe una lámina transparente de vinilo entre las capas exterior e interior y la capa central. Cada una de estas dos láminas de vinilo contiene óxido de metal conductor.

Los tres parabrisas (izquierdo, derecho y central) tienen un sistema para evitar la formación de hielo en el exterior. También existe un sistema que evita el empañamiento interior de los tres parabrisas, las ventanillas correderas y las ventanillas superiores.

En el primero la corriente eléctrica circula por el óxido conductor de la lámina de vinilo situada entre la capa de cristal exterior y la capa central. Hay un sensor en esa lámina de vinilo que conmuta a encendido o apagado el sistema anti-hielo.

El funcionamiento del sistema anti-empañamiento es similar excepto que el sensor térmico está situado en la superficie interior del parabrisas y la corriente eléctrica circula por el material óxido conductor de la capa de vinilo situada entre las capas de cristal interior y central.

En ambos casos, la corriente pasa a las resistencias que la transforman en calor para deshelar o desempañar el parabrisas a través de unos conectores embebidos en piezas de material plástico (ver en la figura 1 el tipo de conectores que hay en cada parabrisas y ventanilla).

La alimentación eléctrica anti-hielo se controla mediante el interruptor WINDSHIELD ANTI-ICE. Cuando se pone en "ON", se aplica corriente a cada uno de los controladores del que dispone cada parabrisas. Éstos dan gradualmente potencia a cada parabrisas hasta alcanzar los 1500 w en 4 min. Después, unos sensores de temperatura ordenan al controlador que suministre más o menos potencia eléctrica a la lámina conductora, de modo que la capa exterior de los parabrisas se encuentre entre 105° y 125° F (40° y 52° C).

Existe en el "Maintenance Planning Data" (MPD) una tarea de mantenimiento "S/72 FH" que indica "Check cockpit windows for condition and operation".

1.3.- Inspección del sistema

Tras el incidente, el personal de mantenimiento del operador procedió a desmontar y desechar el parabrisas dañado y a inspeccionar la zona afectada. Se determinó que la causa de la aparición de olor desagradable, humo y, en último término, rotura del cristal era el calentamiento excesivo de las piezas de baquelita en la que están situadas las conexiones eléctricas de la calefacción del cristal, debido a un alto consumo de las resistencias del calefacción.

También se cambió la unidad de control de temperatura del cristal. Posteriormente, no se volvió a percibir el olor característico ni se produjo ninguna otra anomalía con el parabrisas del avión.

Sin embargo, no pudo determinarse la causa última del alto consumo de las resistencias de calefacción. A partir de información proporcionada por el fabricante de la aeronave, se determinó que el incidente pudo deberse en último término a una o más conexiones eléctricas sueltas (es decir, con un par de apriete inferior al especificado) en la esquina superior derecha del parabrisas del copiloto. Es posible que una conexión suelta alterara la impedancia del sistema sensor del parabrisas de modo que se demandó más calor a la lámina conductora entre la capa externa y la central. Bajo esas circunstancias, según el fabricante, la fuente más probable del humo sería una sobrecarga en la lámina de vinilo exterior, con el resultado de pirolisis (descomposición química por acción del calor) de porciones del material de la lámina y sobrecalentamiento de la pieza plástica que proporciona las conexiones a los elementos calefactores y sensores del sistema.

La información sobre el par de apriete aplicable a los tornillos que sujetan los conectores al parabrisas se explica en el "Standard Wiring Practices Manual", que dice: "aplanar la arandela de bloqueo."

1.4.- Historial de mantenimiento previo

El 7-4-2002 una tripulación de este avión había informado de que se notaba un olor "irritante" en cabina, que se estimó procedente del paquete del aire acondicionado izquierdo. Se dejó este paquete inoperativo.

La tripulación del siguiente vuelo ese mismo día constató que el olor desagradable en cabina continuaba. Se operó el sistema de aire acondicionado funcionando sólo con el paquete derecho durante 30 min y no se percibió ningún olor. Se continuó dejando el sistema izquierdo inoperativo.

El avión se despachó para el vuelo y al día siguiente ocurrió el incidente reseñado, con aparición del olor que se había notado con anterioridad, humo en cabina y rotura del parabrisas derecho.

1.5.- Experiencia en servicio previa del sistema

El fabricante de la aeronave informó que este tipo de incidente se había producido con anterioridad. Su base de datos registraba 18 eventos similares, y la base de datos de la FAA, que recoge sucesos desde 1973, para aeronaves Boeing daba 80 incidentes similares. Los modos de fallo habían sido similares: síntomas de arco eléctrico y posterior agrietado del parabrisas, tras lo cual las tripulaciones habían seguido los procedimientos publicados, y después se habían sustituido los parabrisas, controles de temperatura, transformadores, etc. afectados.

Los parabrisas y sus elementos de alimentación y control del sistema anti-hielo no tienen vida límite en servicio. Se sustituyen cuando fallan o se observan disfunciones en los mismos (mantenimiento “on condition” o “según estado”).

No se ha encontrado evidencias de que, pese a que se han reproducido sucesos similares en el pasado, se haya emitido ninguna directiva de aeronavegabilidad relacionada con los sistemas anti-hielo y anti-empañamiento del MD-87.

Aparte de la posibilidad de humo y olor en cabina, el fabricante no consideraba que el agrietado de un parabrisas o la evidencia de arco eléctrico supusiera una amenaza inmediata para el avión debido a que el parabrisas tiene un diseño a salvo de fallos simples (“fail-safe”, al tener diversas capas) y porque el posible arco eléctrico sucede fuera del área presurizada del avión.

Por lo tanto, según el fabricante, el peligro asociado a un apriete incorrecto de los tornillos, que provocara el aflojamiento de algún conector, consistiría en sobrecalentamiento de la pieza plástica que sujeta las conexiones, que produciría con bastante probabilidad un olor acre y podría producir una pequeña cantidad de humo. Puesto que el fallo del calefactor del sistema anti-hielo ocurre fuera de la zona presurizada, no habría peligro catastrófico para el avión y el humo se disiparía en cuanto se cortase la corriente eléctrica o el material de la lámina conductora se hubieran consumido.

Sin embargo, aparte de las consideraciones del fabricante, debe considerarse que el sobrecalentamiento de las piezas plásticas en las que van los conectores constituye un peligro de fuego real, ya que estas piezas están en la cara interior del parabrisas, y por tanto, en la zona presurizada. Las piezas se encuentran en el campo de visión de los pilotos, por lo que podría argumentarse que su sobrecalentamiento con desprendimiento de humo debería en principio ser fácilmente detectable por la tripulación.

Otro factor a tener en cuenta a la hora de evaluar el peligro que este tipo de fallo puede suponer para la aeronave es el hecho de que el parabrisas roto dificulta la visión a alguno (si se rompe el derecho o el izquierdo) o a ambos (si se rompe el central) pilotos. Este hecho tendría especial incidencia al efectuar el aterrizaje. Sin embargo, la posibilidad de que se rompan dos parabrisas en el mismo vuelo es muy remota, ya que los sensores térmicos, las resistencias, los transformadores y los controladores de temperatura son independientes para cada uno de los tres parabrisas. Los requisitos FAR-25, párrafo 25.775 e), bajo los cuales está certificado el avión, exigen que en el caso de pérdida de visión de un panel del parabrisas frente a los pilotos, debe disponerse de uno o más paneles que puedan ser usados por un piloto sentado en un asiento de piloto para permitir la continuación del vuelo y aterrizaje seguros.

Además, aún en el caso de que una causa común, como por ejemplo granizo, impidiese la visión a la tripulación a través de esos tres parabrisas, las ventanas laterales pueden abrirse y podrían ser utilizadas por los pilotos para ayudar a su visión durante el aterrizaje con la

cabina no presurizada, en cumplimiento del párrafo FAR 25.773 b)2) "Visión desde el compartimiento del piloto".

2.- CONCLUSIÓN

El incidente se produjo probablemente por un malfuncionamiento del sistema de protección anti-hielo del parabrisas derecho o del copiloto, que provocó un elevado consumo eléctrico para el cual el sistema no estaba diseñado, y que acabó elevando la temperatura de la pieza plástica de soporte de los conectores hasta hacerle desprender humo y un olor acre, y de la resistencia del sistema anti-hielo hasta acabar agrietando y rompiendo el panel de cristal exterior del parabrisas.

Aunque la causa última del mal funcionamiento del sistema no pudo determinarse, es posible que se debiera al aflojamiento de alguno o algunos de los conectores del sensor de temperatura de ese parabrisas.

Pese a que había un historial previo de roturas similares de parabrisas en la flota, y pese a que hubo dos reportes de olor desagradable en cabina en el día previo al incidente, el personal de mantenimiento no pudo encontrar la causa del sobrecalentamiento y proceder a su reparación antes de despachar el avión de nuevo para el servicio.

Probablemente si hubieran tenido información sobre los sucesos previos, especialmente si alguno de ellos estuvo asociado a la aparición de olores característicos en cabina, podría haberse evitado este incidente.

3.- RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

Aunque el fallo que dio lugar a este incidente no está considerado por el fabricante como una amenaza grave para la aeronavegabilidad del avión, el historial de sucesos similares (del orden de 80 conocidos a través de la base de datos de la FAA) hace conveniente el recomendar que la correspondiente información sobre causas y efectos de las roturas de parabrisas se divulgue a los operadores. La inspección cada 72 horas de vuelo de la condición general del parabrisas, que actualmente existe en el MPD, no fue suficiente para detectar la posibilidad de malfuncionamiento del sistema calefactor.

REC 11/03: Se recomienda a Boeing que remita a los operadores de aeronaves MD-87 una comunicación divulgativa de mantenimiento en la que se les informe sobre la posibilidad de la rotura de parabrisas en vuelo debido a disfunciones en el sistema calefactor, sobre los síntomas previos a esta rotura, y sobre las medidas a tomar al respecto.

Respuesta de Boeing (carta ref. B-H200-17696-ASI, de 18 de abril de 2003): En el momento en el que este informe estaba siendo aprobado, el fabricante informó que ya estaba planeando la emisión de una comunicación de mantenimiento ("Service Letter") para avisar a los operadores de DC-9/MD-80/MD-90/717 de las causas típicas de parabrisas

agrietados y de los síntomas que podían acompañar o preceder el cuarteado de un parabrisas. Los procedimientos operacionales aplicables de los modelos de avión provenientes de Douglas están siendo revisados en la actualidad, y está previsto que sean modificados para ser más completos y consistentes.

Además, para reducir la posibilidad de inadecuadas conexiones de los cables de la calefacción del parabrisas, el fabricante ha informado también de que se están preparando revisiones al manual de mantenimiento para añadir una nota en las secciones pertinentes que dirijan a los mecánicos al Manual de Cableado ("Standard Wiring Practices Manual") para obtener información relativa a la correcta sujeción de cables a los bornes terminales en el panel de techo de cabina y en el parabrisas.

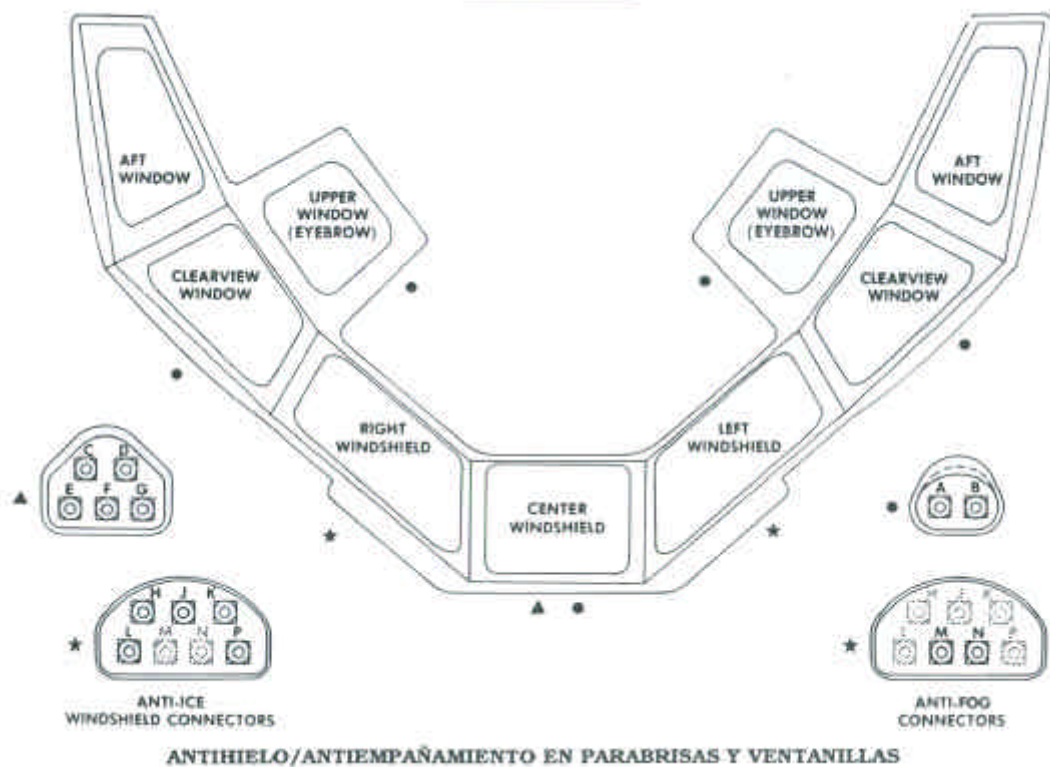


Figura 1

RESUMEN DE DATOS/DATA SUMMARY

<u>LOCALIZACIÓN/LOCATION</u>			
Fecha y hora/Date and time		Sábado, 27 julio 2002; 09:00 horas	
Lugar/Site		Pista eventual de Valdetorres (Badajoz)	
<u>AERONAVE/AIRCRAFT</u>			
Matrícula/Registration		EC-EJX	
Tipo y modelo/Type and model		Piper PA-36-375	
<u>MOTORES/ENGINES</u>			
Tipo y modelo/Type and model		Lycoming IO-720-D1CD	
Número/Number		1	
<u>TRIPULACIÓN/CREW</u>			
<u>Piloto al mando/Pilot in command</u>			
Edad/Age		36 años	
Licencia/Licence		Piloto Comercial	
Total horas de vuelo/Total flight hours		2121 horas	
Horas de vuelo en el tipo/Total flight hours on type		1610 horas	
<u>LESIONES/INJURIES</u>	Muertos/Fatal	Graves/Serious	Leves/Minor
Tripulación/Crew			1
Pasajeros/Passengers			
Otras personas/Third persons			
<u>DAÑOS/DAMAGES</u>			
Aeronave/Aircraft		Importantes	
Otros daños/Third parties		Ninguno	
<u>DATOS DEL VUELO/FLIGHT DATA</u>			
Tipo de Operación/Operation		Trabajos aéreos – Comercial – Agrícola	
Fase del Vuelo/Phase of flight		Despegue – Recorrido de despegue	

1.- INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1.- Reseña del vuelo

La aeronave operaba desde la pista eventual de Valdetorres y estaba efectuando tareas de fumigación, con producto en polvo, sobre campos de maíz. Inmediatamente a continuación de efectuar el despegue correspondiente al segundo vuelo de la mañana, la aeronave se precipitó contra el terreno que hay a continuación de la pista.

1.2.- Lesiones a personas

El piloto resultó ileso

1.3.- Daños sufridos por la aeronave

La aeronave sufrió la rotura de las dos patas del tren principal y daños en la hélice, motor y diversas zonas de planos y fuselaje.

1.4.- Otros daños

No hubo daños reseñables a terceros.

1.5.- Información sobre la tripulación

El piloto contaba con una licencia que le capacitaba para la realización del vuelo y válida hasta el día 18 de febrero de 2003. Su experiencia total era de 2121 horas de vuelo, de ellas 1610 eran en el tipo.

1.6.- Información sobre la aeronave

La aeronave contaba con un certificado de aeronavegabilidad en vigor y era mantenida de acuerdo con el programa de mantenimiento autorizado.

1.7.- Información meteorológica

No hay datos meteorológicos correspondientes al lugar exacto del accidente. Pero a la hora en que se produjo las condiciones meteorológicas disponibles eran las siguientes:

- En superficie había una zona de bajas presiones relativas sobre el Golfo de Cádiz que se extendía hasta Extremadura.
- En altura, sobre Extremadura, a 2000 pies soplaban vientos flojos y la temperatura era de 28 grados centígrados; a 5000 pies el viento era de 9 nudos y dirección 160°, siendo la temperatura de 20 grados centígrados.
- Los datos de lugares relativamente próximos (de 20 a 50 kilómetros) indican la presencia en superficie de viento de intensidad entre 2 y 4 nudos, con rachas de 8 nudos y dirección entre 220° y 300°. Las temperaturas en torno a los 20 – 22 grados centígrados, sin nubosidad y con visibilidad superior a 10 kilómetros.
- No había predicción de ningún fenómeno meteorológico adverso para Extremadura a la hora del accidente.



1.8.- Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La aeronave se arrastró sobre su parte inferior en los últimos metros, ya que la pata principal derecha se plegó contra el ala de ese mismo lado y la pata principal izquierda resulto arrancada. La aeronave mantuvo su integridad a excepción de la pata principal izquierda, que quedo a unos 30 metros del resto.

La hélice presentaba aspecto de que la aeronave llegó al suelo con el motor parado o con muy poca potencia.

1.9.- Ensayos e investigaciones**1.9.1.- Información sobre la carga**

Según declaración del operador, estimaba que llevaría unos 550-650 kilogramos de producto en forma de polvo. La capacidad máxima del depósito de producto es de 1000 kilogramos, siendo su volumen de 1041 litros.

1.9.2.- Declaración del piloto

Estaba realizando la maniobra de despegue y se encontraba situado casi al final de la pista con la aeronave elevándose. Notó que lo alcanzaba una racha o remolino de viento que lo empujó de nuevo contra el suelo. Como consecuencia de ello, la aeronave golpeó con el tren principal de aterrizaje contra un montículo de tierra, se descompensó y cayó violentamente contra el terreno. Antes del impacto contra el terreno paró el motor.

2.- ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Según la estimación de 550-650 kilogramos de carga, la aeronave estaba lejos de su peso máximo autorizado al despegue. Las condiciones de altitud de la pista y temperatura tampoco parecen determinantes. En cualquier caso, y a falta de información sobre la distancia disponible o empleada en el despegue, puede considerarse que estas aeronaves empleadas en trabajos agroforestales operan prácticamente siempre en el límite de peso determinado por las circunstancias operacionales.

En estas circunstancias, cualquier pequeña incidencia del tipo de la descrita por el piloto o, por ejemplo, un pequeño incremento del ángulo



de ataque de la aeronave por encima del posible en las circunstancias de la operación, el inicio de un viraje o una mínima bajada momentánea de la potencia del motor, pueden ocasionar el accidente.

Por todo ello se considera que la causa más probable del accidente fue que la distancia de despegue disponible estaba muy ajustada teniendo en cuenta las condiciones de peso, temperatura y altitud en las que operaba la aeronave.

RESUMEN DE DATOS/DATA SUMMARY

LOCALIZACIÓN/LOCATION

Fecha y hora/Date and time Martes, 10 septiembre 2002
Lugar/Site Término municipal de San Miguel de Salinas

AERONAVE/AIRCRAFT

Matrícula/Registration EC-CUU
Tipo y modelo/Type and model Piper PA-36-375

MOTORES/ENGINES

Tipo y modelo/Type and model Lycoming IO-720-D1CD
Número/Number 1

TRIPULACIÓN/CREW

Piloto al mando/Pilot in command
Edad/Age 25 años
Licencia/Licence Piloto Comercial
Total horas de vuelo/Total flight hours 700 horas
Horas de vuelo en el tipo/Total flight hours on type 125 horas

LESIONES/INJURIES

	Muertos/Fatal	Graves/Serious	Leves/Minor
Tripulación/Crew			1
Pasajeros/Passengers			
Otras personas/Third persons			

DAÑOS/DAMAGES

Aeronave/Aircraft Menores
Otros daños/Third parties Cables cortados de una línea eléctrica de baja tensión

DATOS DEL VUELO/FLIGHT DATA

Tipo de Operación/Operation Trabajos aéreos – Comercial – Agrícola
Fase del Vuelo/Phase of flight Maniobrando – Vuelo a baja altura

1.- INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS**1.1.- Reseña del vuelo**

La aeronave operaba desde una pista eventual y se encontraba realizando trabajos de fumigación sobre campos de naranjos. En uno de esos vuelos impactó contra los cables de una línea eléctrica. En el impacto, la aeronave cortó los cables con los elementos corta cables de que está provista, prosiguiendo su vuelo hasta la pista eventual de la que había partido.

1.2.- Lesiones a personas

El piloto resultó ileso.

1.3.- Daños sufridos por la aeronave

La aeronave sufrió el doblado del elemento corta cables situado en el tren principal izquierdo. No hubo ningún otro daño en la aeronave.

1.4.- Otros daños

Resultaron cortados los cables de una línea eléctrica de baja tensión.

1.5.- Información sobre la tripulación

El piloto contaba con una licencia que le habilitaba para la realización del vuelo. Contaba con una experiencia total de unas 700 horas de vuelo.

1.6.- Información sobre la aeronave

La aeronave contaba con un certificado de aeronavegabilidad en vigor y era mantenida de acuerdo al programa de mantenimiento autorizado.

1.7.- Información meteorológica

De la declaración del piloto se obtiene que no había viento y que la visibilidad era buena.

1.8.- Ensayos e investigaciones**1.8.1.- Declaración del piloto**

Estaba saliendo de una pasada cuando sintió un pequeño tirón en la aeronave y notó que había cortado los cables de una línea eléctrica de baja tensión. Dado que la aeronave no presentaba ningún comportamiento extraño, continuó volando hasta llegar a la pista eventual de la que había partido.

En una primera inspección visual comprobó que el elemento corta cables situado en la pata principal izquierda del tren de aterrizaje estaba doblado por el impacto contra los cables. No observó ningún otro daño.

2.- ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Del análisis de este incidente se puede resaltar la importancia de que los elementos corta cables estén correctamente instalados y en buen estado.

Se estima que la causa más probable del incidente fue que el piloto no se apercibió de la presencia de la línea eléctrica. Estas líneas de baja tensión son un obstáculo más difícil de apreciar que las de alta tensión debido al relativamente pequeño tamaño de los postes.