

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Miércoles, 25 de julio de 2007; 15:15 h local
Lugar	Aeródromo Los Martínez del Puerto (Murcia)

AERONAVE

Matrícula	EC-CZG
Tipo y modelo	CESSNA FR 172 J
Explotador	Álamo Aviación, S. L.

Motores

Tipo y modelo	ROLLS-ROYCE CONTINENTAL IO-360-H
Número	1

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	26 años
Licencia	Piloto comercial de avión
Total horas de vuelo	324 h
Horas de vuelo en el tipo	198 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Roturas en valla metálica limítrofe con la pista

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Trabajos aéreos – Comercial – Publicidad aérea
Fase del vuelo	Aterrizaje

INFORME

Fecha de aprobación	28 de noviembre de 2007
---------------------	--------------------------------

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

El día 25 de julio de 2007, a las 15:15 h local¹, la aeronave EC-CZG sufrió una salida de pista durante el aterrizaje por la pista 16 del Aeródromo de Los Martínez del Puerto (Murcia).

La aeronave, modelo Cessna FR 172 J, era operada por Álamo Aviación en actividades de arrastre de cartel en el aeródromo de Los Martínez del Puerto. El día del accidente, la aeronave despegó del aeropuerto de Murcia-San Javier a las 11:25 horas y se trasladó hasta el aeródromo de Los Martínez del Puerto en un vuelo que duró 20 minutos. Allí el piloto preparó el material para enganchar la pancarta y volvió a despegar media hora más tarde, a las 12:15 h para realizar un vuelo de propaganda que duró 3 horas.

De regreso al aeródromo, realizó la suelta del cartel sin incidencias y, según la declaración del piloto, procedió a incorporarse de nuevo al circuito para realizar el aterrizaje por la pista 16. Durante el circuito comprobó en la manga de viento que había viento cruzado de entre 6-8 kt y durante la aproximación notó cierta inestabilidad que le obligó a hacer correcciones en corta final. La configuración de la aeronave era de 70 millas terrestres/hora, 20° de flap y, debido al viento cruzado, pie derecho y ligero alabeo hacia la izquierda. Según el piloto, la toma, realizada a las 15:15 h, fue buena pero cuando el avión tocó en el suelo y el piloto procedió a frenar para su control en tierra, se fue desviando hacia la izquierda sin poder evitarlo.



Figura 1. Posición de la aeronave después del accidente

¹ La referencia horaria utilizada en este informe es la hora local salvo que se especifique explícitamente lo contrario.

Su reacción no fue muy brusca en el sentido de que no «aplicó mucho pie derecho» y ante la situación de desplazamiento mantenido hacia la izquierda, el piloto decidió cortar mezcla y siguió intentando controlar la aeronave. Finalmente el tren izquierdo entró en un desnivel de 0,5 m situado a la izquierda de la pista que produjo el giro brusco de la aeronave hasta quedar perpendicular al sentido de aterrizaje.

En el momento del accidente no había nadie en el aeródromo.

1.2. Información sobre el impacto y restos

Las primeras huellas dejadas por el tren de aterrizaje de la aeronave aparecían a 200 m del inicio de la pista y se mantenían durante 400 m hasta la parada final de la aeronave. Durante todo el trayecto en tierra se distinguían con claridad las marcas del tren derecho y delantero mientras que las del tren izquierdo desaparecían en algunos tramos. Se apreciaba la siguiente evolución:

- Primer tramo recto en el que las huellas discurrían paralelas al eje de pista. Las primeras huellas aparecían paralelas al eje de pista, prácticamente equidistantes. La marca del tren izquierdo era la menos marcada de las tres y se apreciaba con mayor intensidad unos metros más adelante.
- Segundo tramo de desvío a la izquierda. Al final del tramo recto, se iniciaba un tramo curvo de desvío hacia la izquierda en el que la huella del tren de morro era más cercana a la del izquierdo que a la del derecho. El desvío era de unos 30° hacia la izquierda.
- Tercer tramo de desvío hacia la derecha y recuperación de la trayectoria. Las huellas de la aeronave indicaban un giro hacia la derecha hasta llegar a un desplazamiento casi paralelo al eje de pista y muy cercano al borde del terreno con una posición centrada de la rueda de morro. Cuando la trayectoria se acercaba a ser casi paralela a la pista, la huella del tren principal izquierdo desaparecía al encontrarse con un desnivel de 0,5 m aproximadamente. Las huellas del tren delantero y derecho continuaban unos metros más hasta el punto donde estaba detenida la aeronave. A partir del punto donde desaparecía la huella del tren izquierdo se observaban daños en la valla metálica de delimitación de la pista que finalizaban en el punto donde estaba detenida la aeronave.

La figura 2 presenta un esquema de las marcas dejadas en la pista por el tren de aterrizaje. En el caso del tren izquierdo, el esquema presenta una marca continua para observar la evolución del conjunto, aunque en la pista esta huella era discontinua.

Los daños que presentaba la aeronave después del accidente se localizaban en:

- Estabilizador y timón de profundidad izquierdo: el extremo estaba roto y el resto del conjunto estaba deformado hacia arriba.

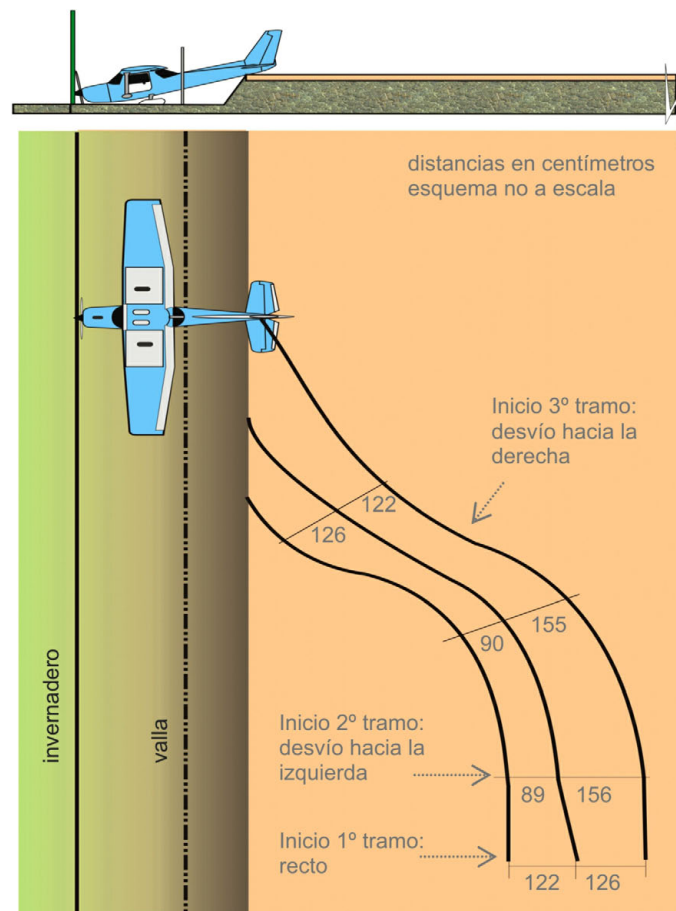


Figura 2. Evolución de las huellas en la pista

- Tren principal izquierdo: la estructura de unión a la aeronave se había doblado hacia el lateral izquierdo de la aeronave hasta quedar prácticamente paralela al plano izquierdo.
- Carenado: daños en el carenado del motor y de la parte inferior del fuselaje.
- Hélice: ninguna de las dos palas presentaba deformaciones ni impactos apreciables.

Como daños adicionales se produjo la rotura de 9 apoyos y de la malla metálica del tramo correspondiente de la valla de delimitación.

1.3. Información sobre la tripulación

El piloto de 26 años de edad contaba con un certificado médico, licencia de piloto comercial de avión y habilitaciones de monomotor, multimotor y vuelo instrumental en vigor. Había acumulado un total de 324 h, 198 de las cuales en Cessna 172.

Según constaba en el libro de la aeronave, el piloto realizó el primer vuelo con la aeronave del accidente 8 días antes. Comenzó la actividad de arrastre de cartel en el

Aeródromo de Los Martínez del Puerto 5 días antes del accidente siendo desde este momento el único piloto en operar la aeronave.

Como se desprende del registro de vuelos en el libro de aeronave, las operaciones se iniciaban desde el Aeropuerto de Murcia-San Javier desde el que la aeronave se desplazaba hasta el Aeródromo de Los Martínez del Puerto. Una vez allí, se preparaba al avión para la actividad, volvía a despegar y realizaba vuelos de entre 2:50 y 3:50 h de arrastre de cartel. Se hacían uno o dos vuelos diarios y la aeronave regresaba a San Javier.

El día anterior al accidente había realizado un vuelo de ida y vuelta Murcia-San Javier Casarrubios del Monte y terminó su actividad a las 20:50 h.

1.4. Información sobre la aeronave

1.4.1. Información general

La aeronave, propiedad de la empresa Álamo Aviación, fue fabricada en el año 1975 y matriculada en España dos años después. Estaba dedicada a la realización de actividades de publicidad con arrastre de cartel y contaba con toda la documentación necesaria en vigor.

En el momento del accidente la aeronave y el motor acumulaban un total de 1.533:55 h. El 10 de julio de 2007, con 1.500 h de aeronave y motor, se realizó una revisión de 200 h a la aeronave y una revisión general (overhaul) al motor. Desde estas últimas revisiones hasta el accidente habían transcurrido 33:55 h.

Según el manual de vuelo, la separación entre ruedas del tren principal es de 2,55 m. La capacidad de combustible de los tanques es de 197 litros totales y el consumo de la aeronave para actividades de arrastre de cartel, según la declaración del piloto, variaba entre 35 y 40 l/h.

1.4.2. Inspecciones posteriores

El tren principal izquierdo presentaba daños en el carenado que recubre la estructura así como en la tubería de hidráulico, existiendo manchas recientes de líquido hidráulico en la rueda. El conjunto de frenos estaba fuera de su posición y desalineado con respecto al disco produciendo un roce entre ambos. Los pernos de sujeción del conjunto de frenos estaban fuera de su sitio y en ellos se observaban marcas brillantes. El estado del disco de freno era bueno y el espesor de las pastillas de freno estaba dentro de tolerancias.

El tren principal derecho no presentaba daños importantes ni deformaciones aparentes y se comprobó que las dimensiones de las pastillas de freno eran las adecuadas. El tren

de morro estaba en buen estado. No se habían producido fugas de hidráulico y la altura del amortiguador parecía la correcta.

No se encontraron discontinuidades en los mandos.

La estimación de la posición del centro de gravedad de acuerdo con los datos proporcionados por el piloto sobre el consumo de la aeronave, último repostaje, duración del vuelo y datos del manual de vuelo, indica que el centro de gravedad estaba dentro de los márgenes de certificación tanto para una estimación optimista como pesimista del consumo.

1.5. Información meteorológica

El piloto en su declaración indicó que había viento de entre 6-8 kt cruzado de la izquierda operando por la pista 16.

Después del accidente, el jefe de vuelos del aeródromo se desplazó al lugar del accidente y, según su propia observación, el viento a las 17:30 h era de 6-7 kt y de la izquierda a la pista 16.

El METAR a las 15:00 h del Aeropuerto de Murcia-San Javier, que se encuentra 26 km al este del aeródromo, indicaba viento de 9 kt y 70° de dirección con variaciones entre 20° y 100°, visibilidad mayor de 10 km, temperatura de 28 °C y punto de rocío a 20 °C. QNH: 1.016.

El estudio realizado por el INM sobre el tiempo más probable en el lugar del accidente apunta a viento de dirección variable, entre 020° y 140° y racheado con ráfagas de hasta 10 kt de intensidad.

1.6. Información del aeródromo

El Aeródromo Los Martínez del Puerto, según la información publicada en el AIP, consta como aeródromo privado. Tiene una pista de tierra de orientación 16-34 que transcurre paralela a la autovía Murcia-Cartagena. Según la información proporcionada por el jefe de vuelos del aeródromo, la pista tiene unas dimensiones de 15 × 1.000 m y está situada dentro de un terreno más amplio de 55 × 1.270 m en promedio (figura 3). En el manual «Campos eventuales» del Ministerio de Defensa el aeródromo aparece con unas dimensiones de 179 × 3.889 ft, es decir de 54,5 × 1.185,3 m.

Las indicaciones que existían en el aeródromo eran unas balizas rojas y blancas (ver figura 1) distribuidas por todo el perímetro del terreno. No había marcas que indicaran el trazado de la pista.

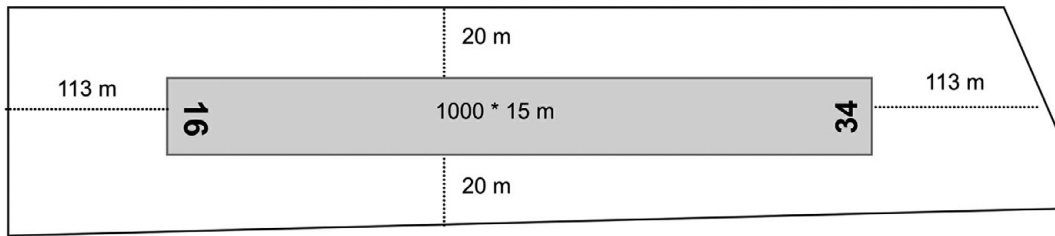


Figura 3. Croquis del aeródromo (información proporcionada por el jefe de vuelos)

1.7. Información adicional

1.7.1. Manual de vuelo

El Manual de Vuelo de la aeronave, en la sección IV de verificaciones y procedimientos normales establece lo siguiente: «siempre que las condiciones para el aterrizaje con viento cruzado se impongan, utilizar el mínimo flap requerido según la longitud de la pista. Meter el plano al viento, realizar un ligero derrape o cualquier otra posición cercana al vuelo horizontal. En tierra, mantener el control utilizando el tren delantero o los frenos. La limitación de la aeronave por viento cruzado es de 20 nudos, aunque depende de la habilidad del piloto».

La distancia necesaria para detener la aeronave en el caso de tener el máximo peso autorizado y llevar una velocidad de aproximación de 72 millas terrestres/hora al nivel del mar es, según el Manual de Vuelo, 189 m una vez la aeronave está en el suelo y 387 m para superar un obstáculo de 15 m de altura.

La velocidad en el aterrizaje en caso de operar con flaps debe ser entre 70 y 80 millas terrestres/hora.

2. ANÁLISIS

En el análisis del accidente de la aeronave EC-CZG se contemplan aspectos relacionados con la meteorología, la técnica de pilotaje utilizada en la aproximación y aterrizaje, el comportamiento y estado de la aeronave según las huellas e inspecciones posteriores y las características de la pista. La valoración de estos aspectos se realiza siguiendo las fases de vuelo de aproximación y aterrizaje.

2.1. Aproximación

El accidente de la aeronave EC-CZG se produjo a las 15:15 h, en unas condiciones meteorológicas de luz diurna, buena visibilidad y viento cruzado variable de la izquierda

de una intensidad entre 6 y 10 kt como máximo. Estos valores concuerdan con la estimación de viento que realizó el piloto durante la aproximación.

La configuración de la aeronave en la aproximación y aterrizaje era de flaps extendidos a 20° y velocidad de 70 millas terrestres/hora, valor que, según el manual, es el mínimo adecuado a llevar cuando se utilizan superficies hipersustentadoras. La utilización de los flaps, que no son recomendados en el manual de vuelo en caso de aterrizajes con viento cruzado, en este caso no se considera contraproducente ya que los valores de viento no eran excesivamente significativos (inferiores a la mitad del valor máximo de certificación). Además, la no utilización de los flaps en condiciones de viento está motivada por el riesgo de entrada en pérdida, situación que no se produjo en el caso de la aeronave EC-CZG.

Siendo consciente el piloto de la presencia de viento cruzado, aplicó alabeo hacia la izquierda y timón de dirección derecho para contrarrestar la tendencia al giro producida por el alabeo. La cantidad de alabeo a aplicar es proporcional al viento, y por extensión la deflexión del timón de dirección será también proporcional al alabeo. Esta técnica tiene el inconveniente de que en caso de vientos extremos se puede llegar a situaciones en que el máximo desplazamiento del timón no llega a compensar el alabeo. En el caso del accidente de la aeronave EC-CZG la intensidad del viento no era demasiado fuerte por lo que el método para compensar el viento se considera que fue adecuado y resultó eficaz.

El peso y la posición del centro de gravedad estaban dentro de los límites de certificación y no se consideran de influencia en el accidente. La longitud de la pista era suficiente para el aterrizaje de esta aeronave sin flaps.

2.2. Aterrizaje

Con la técnica del alabeo y timón de dirección contrario se facilita la aproximación ya que el eje longitudinal de la aeronave se mantiene alineado con el eje de la pista. Esta posición de mandos se debe mantener durante la recogida y la toma de contacto, para después proceder a nivelar los planos y controlar el avión en tierra por medio del timón de dirección. El piloto declaró que mantuvo el alabeo a la izquierda y el timón contrario hasta el aterrizaje y que éste se produjo con normalidad. El hecho de ser una pista de tierra permitió distinguir la trayectoria desde la toma de contacto y se pudo comprobar que las primeras huellas situaban a la aeronave paralela al eje de pista tal y como indicaba el piloto en su declaración.

El primer tramo de huellas correspondería a la fase de transición de la toma de contacto en la que a pesar de estar el tren en el suelo, la aeronave todavía tiene sustentación que va perdiendo hasta que se apoya por completo. En las primeras huellas se pueden distinguir, por un lado, la alineación de la aeronave respecto de la pista y, por otro, un contacto más contundente del lado derecho de la aeronave. La alineación de la aeronave se debió a la correcta ejecución de la técnica del alabeo y timón contrario para

compensar el viento que utilizó el piloto durante la aproximación y la primera parte de la toma. Cuando se utiliza esta técnica, el alabeo se debe mantener y adecuar hasta la toma de contacto por lo que es el tren del lado del plano más bajo el que suele quedar más marcado. En el caso de la aeronave EC-GCZ, la huella izquierda era intermitente y la más marcada era la derecha a pesar de que el alabeo mantenido había sido hacia la izquierda. Las aeronaves de plano alto, como la Cessna 172, están más expuestas a la incidencia de viento lateral, por lo que es posible que al modificar o recuperar el alabeo durante la toma, el viento de la izquierda afectara a la aeronave provocando un contacto más fuerte con el lado derecho y explicando la distinta intensidad de las huellas.

El desarrollo de las huellas después de este primer tramo indica que la aeronave ya estaba completamente apoyada sobre el terreno. En estas condiciones la aeronave comenzó a desviarse hacia la izquierda de forma paulatina y sin existir indicios de cambios bruscos en las huellas, lo que permite descartar la existencia de condicionantes que desestabilizaran de forma repentina a la aeronave. Además durante el desvío en este segundo tramo de huellas, el derrape hacia la izquierda se fue acentuando. El control direccional de la aeronave una vez está rodando, se debe realizar exclusivamente por medio del timón vertical y los frenos. Una vez en tierra, el efecto del viento cruzado sobre la aeronave tenderá a que ésta se aprobe al viento y, según la altura del ala de barlovento tenderá a levantarla o bajarla. De estos dos, el efecto más acusado en el caso de la aeronave EC-CZG fue el del desvío hacia la izquierda tendiendo a aproarse la aeronave con el viento, lo que hubiera requerido una actuación más contundente sobre el pedal derecho por parte del piloto. En esta línea, el piloto declaró que su actuación no fue muy «brusca» ya que no aplicó mucho «pie» derecho.

La inspección posterior de la aeronave descartó la existencia de problemas relacionados con las superficies de control de la aeronave, en concreto con el timón de dirección así como con los frenos que pudieran haber influido en el desvío de la trayectoria. El piloto por otra parte, tampoco informó haber notado anomalías o comportamientos diferentes en la aeronave por lo que no se consideran de influencia en lo ocurrido los aspectos técnicos del avión. De hecho, el último tramo de huellas indicaba que la aeronave pudo realizar un giro hacia la derecha y eliminar el derrape lo que hubiese sido imposible si hubiese existido un problema de naturaleza técnica. El estado de la hélice indica que esta impactó sin potencia lo que concuerda con la declaración del piloto de que paró el motor al ver que la aeronave se desviaba hacia la izquierda.

En esta última fase del recorrido de aterrizaje la aeronave se había desplazado a la izquierda de la pista e introdujo el tren principal izquierdo en un desnivel de 0,5 m que existía en el borde del terreno, lo que le ocasionó todos los daños que se encontraron en la aeronave y en la valla.

Por último, aunque el piloto llevaba trabajando 3 horas, se considera que las 14 horas de descanso previo eran suficientes y que los aspectos relacionados con su estado físico no tuvieron influencia en el accidente.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Conclusiones

- El piloto estaba cualificado para realizar la actividad de arrastre de cartel.
- La aeronave contaba con los certificados y autorizaciones necesarias para realizar publicidad aérea.
- La experiencia total del piloto era de 324 h y había descansado más de 14 h antes del inicio de la actividad.
- La aeronave y el motor contaban con 1.533 h habiendo pasado una inspección 33 h antes.
- La aeronave realizaba actividades de publicidad aérea pero el accidente se produjo durante el aterrizaje una vez soltado el cartel.
- El piloto era consciente de la existencia de viento cruzado.
- Las condiciones meteorológicas probables en el momento del accidente eran de viento variable cruzado a la pista 16 con una intensidad entre 6 y 10 kt.
- La toma de contacto se realizó con la aeronave alineada a la pista para después sufrir un desvío hacia la izquierda.
- Las últimas huellas indicaban una recuperación de la dirección de desplazamiento de la aeronave casi paralelo al eje.
- La aeronave introdujo el tren principal izquierdo en un desnivel de 0,5 m que le produjo el giro brusco hacia la izquierda impactando con la valla de delimitación del terreno.
- El aeródromo era privado.
- La longitud de pista era suficiente para la operación de la aeronave EC-GZC.
- Las condiciones de peso y centrado de la aeronave estaban dentro de los límites de certificación.

3.2. Causas

Se considera que la causa probable del accidente fue la falta de compensación del viento cruzado de la izquierda durante la carrera de aterrizaje por la pista 16 del Aeródromo de Los Martínez del Puerto. A pesar de haber corregido el viento durante la aproximación y primera fase de la toma de contacto, en el rodaje la acción sobre el timón de dirección y/o los frenos no fue todo lo rápida y contundente que requería la situación dejando que la aeronave se desviara demasiado a la izquierda. Cuando se consiguió recuperar la dirección y sentido de desplazamiento de la aeronave, ésta introdujo el tren principal izquierdo en un desnivel de 0,5 m ocasionando un giro brusco y el choque contra una valla de delimitación.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

Ninguna.