

**RESUMEN DE DATOS**

**LOCALIZACIÓN**

Fecha y hora	<b>Domingo, 10 de agosto de 2003; 12:20 horas<sup>1</sup></b>
Lugar	<b>Aeródromo de La Cerdanya (Girona)</b>

**AERONAVE**

Matrícula y núm. serie	<b>EC-DAE</b>
Tipo y modelo	<b>CESSNA 172 J</b>
Explotador	<b>Privado</b>

**Motores**

Tipo y modelo	<b>CONTINENTAL IO-360-H7BR</b>
Número	<b>1</b>

**TRIPULACIÓN**

**Piloto al mando**

Edad	<b>40 años</b>
Licencia	<b>Piloto privado de avión</b>
Total horas de vuelo	<b>145 horas</b>
Horas de vuelo en el tipo	<b>28:17 horas</b>

**LESIONES**

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			<b>1</b>
Pasajeros			<b>3</b>
Otras personas			

**DAÑOS**

Aeronave	<b>Importantes</b>
Otros daños	<b>Ninguno</b>

**DATOS DEL VUELO**

Tipo de operación	<b>Aviación general – Privado</b>
Fase del vuelo	<b>Aterrizaje – Carrera de aterrizaje</b>

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

## 1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

### 1.1. Reseña del vuelo

La aeronave partió del Aeródromo de La Cerdanya para realizar un vuelo local por la zona. En la aeronave iban el piloto y tres pasajeros.

Durante el rodaje desde la plataforma a la cabecera de la pista 07, el piloto notó un ruido que desapareció al pasar una suave pendiente al acceder a la rodadura. A continuación se dirigió a la cabecera 07 y despegó. El vuelo y la aproximación fueron normales.

En la carrera de aterrizaje y después de quitar flaps, la rueda derecha se bloqueó y la aeronave inició un giro a la derecha hasta que abandonó la zona asfaltada y rodó por la tierra para finalmente impactar contra un talud.

El piloto en su declaración informó que no aplicó frenos hasta que vio que la aeronave iba a abandonar la pista.

Las personas que iban a bordo de la aeronave la abandonaron por su propio pie y no sufrieron ninguna lesión.

La aeronave sufrió daños importantes.

### 1.2. Información sobre el personal

Los datos más relevantes de experiencia y titulación del piloto al mando de la aeronave se muestran en la tabla siguiente.

Información sobre el piloto		
Edad	38 años	
Nacionalidad	Española	
Licencia	Piloto privado de avión (desde 17-11-1997)	
<i>Habilitación (validez)</i>	Monomotor terrestre pistón (hasta 24-12-2004)	
	VRF-HJ (vuelo visual diurno)	
<i>Experiencia</i>	Total	145 horas
	En el tipo	28:17 horas (19 horas en modelo anfibio)
	Últimos 90 días	10:23 horas
	Últimos 30 días	3:21 horas
	Últimas 24 horas	1:45 horas

**Información sobre el piloto (continuación)**

<i>Certificado médico</i>	Tipo	Certificado médico clase 2
	Fecha	03-12-2002

### 1.3. Información de la aeronave

A continuación se detallan las características específicas de la aeronave:

**Información general**

Matrícula	EC-DAE	
Fabricante	Reims Aviation, S. A.	
Modelo	Cessna FR 172 J	
Número de serie	0539	
Año de fabricación	1975	
<b>Motor</b>	Fabricante	Continental
	Modelo	IO-360H
<b>Hélice</b>	Marca	McCauley
	Modelo	2A34C209/78CCA-2
<b>Certificado de aeronavegabilidad</b>	Clase	Especial
	<i>Empleo</i>	Categoría: Escuela
		Prestación: normal. Aeronave idónea sólo para vuelo visual.
		Modalidad: Escuela
	Número	1880
	Emisión	23-08-1983
	Validez	24-09-2003
Última renovación	25-09-2002	

**Características técnicas**

<b>Dimensiones</b>	Envergadura	11,5 metros
	Altura	2,68 metros
	Longitud	8,017 metros
<b>Limitaciones</b>	Peso máximo despegue	1.157 kg
	Tripulación mínima	1 piloto

### 1.3.1. *Mantenimiento de la aeronave*

La aeronave se utilizaba para vuelos de escuela y los socios del aeroclub al que pertenecía podían utilizarla para realizar vuelos privados.

Según estos dos usos para los que se empleaba la aeronave, el programa de mantenimiento que se recomendaba por el fabricante era «PROGRESIVE CARE PROGRAME»<sup>2</sup>, que es diferente al aprobado para esta aeronave por la Dirección General de Aviación Civil (DGAC), ya que el primero incluye revisiones de 50, 100 y 200 horas cada año, además de los puntos especiales, mientras que en el último se definen revisiones cada 100 horas hasta las 1.000 horas. El operador seguía el recomendado por el fabricante.

Las últimas revisiones realizadas a la aeronave fueron:

Fecha	Horas de aeronave	Tipo de revisión
29-05-2002	2.273 horas	Revisión de 200 horas
09-08-2002	2.314 horas	Revisión de 50 horas
21-03-2003	2.366 horas	Revisión de 100 horas

Las horas totales de la aeronave el día del accidente eran 2.410 horas.

### 1.3.2. *Descripción del sistema de tren de aterrizaje*

El tren de aterrizaje de la CESSNA 172 es un tren triciclo fijo. El tren principal consta de dos patas de muelle de acero tubulares y el tren de morro es direccionable con un amortiguador óleoneumático.

Las ruedas del tren principal van equipadas con neumáticos tubulares y frenos de disco McCauley, protegidos por un carenado aerodinámico. El disco de freno se une a la semillanta interior de la rueda con los mismos tornillos que unen la semillanta al buje, formando así parte integral de la rueda.

Las semillantas son de acero y se unen al buje de la rueda, de aleación de aluminio, con tornillos tipo «capscrew». Entre las semillantas y el buje va una arandela.

La aeronave del accidente estaba equipada con carenas aerodinámicas.

<sup>2</sup> Véase Anexo 1.

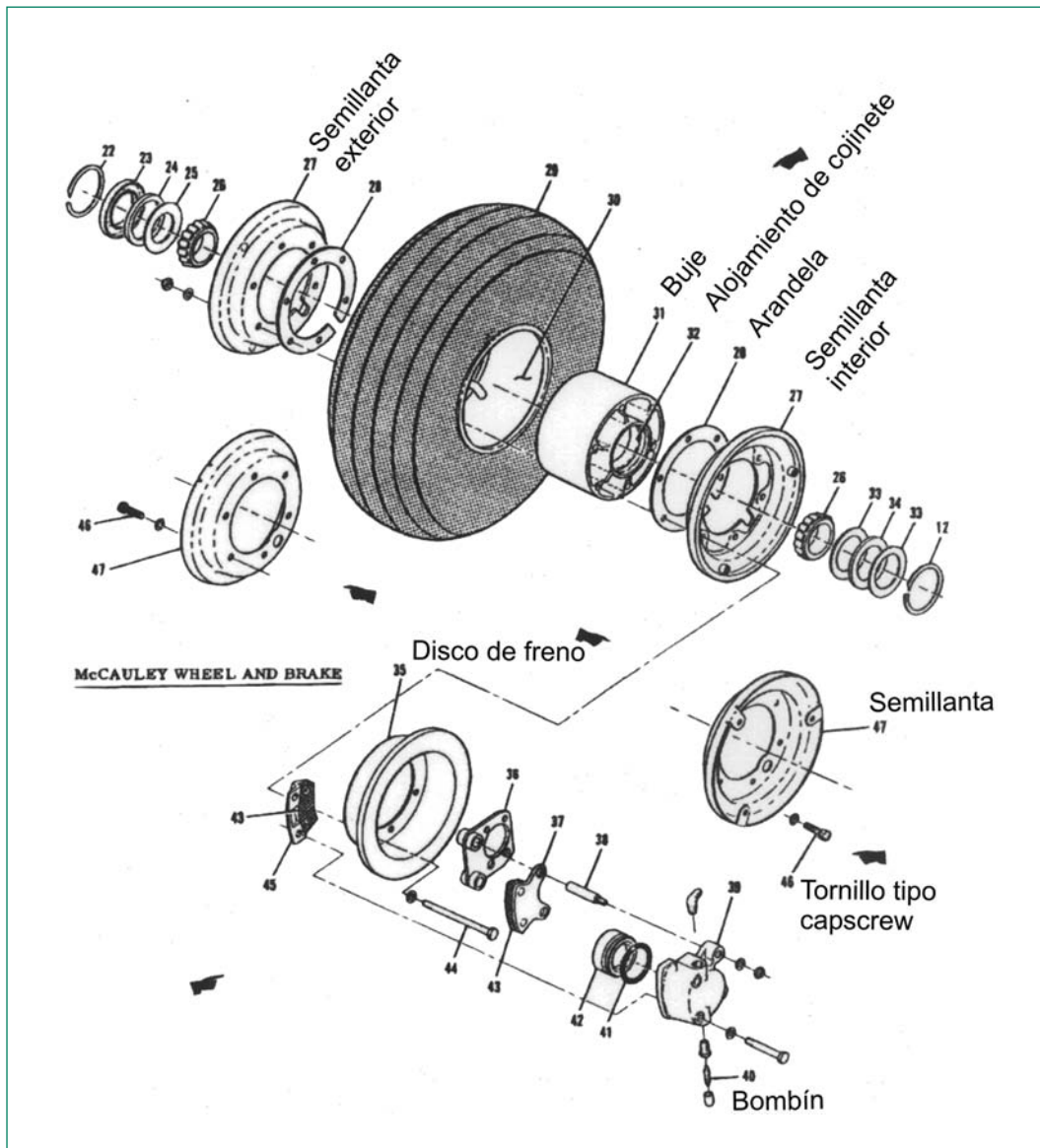


Figura 1. Montaje de rueda y freno

#### 1.4. Ensayos e investigaciones

La aeronave se salió de la pista y paró en el extremo de la franja de pista al chocar contra un talud. La franja era un terreno llano y en buen estado.

Según la declaración del piloto, la aeronave inició un giro a la derecha y cuando vio que se iba a salir de la pista pisó el freno izquierdo. En la pista se observaba la huella de la rueda derecha y el inicio del giro. Una vez que la aeronave abandonó la pista la trayectoria fue, prácticamente, en línea recta hasta que impactó con el talud, situado a 6 metros del borde de la pista.



Figura 2. Huellas en pista

Al bloquearse la rueda derecha, la pata derecha sufrió deformaciones. En el momento que la aeronave abandonó la zona asfaltada, la rueda de morro empezó a deformarse y las palas de la hélice impactaron con el suelo.

El resto de daños que sufrió la aeronave fueron principalmente debidos al impacto contra el talud. En dicho impacto se dañó el fuselaje, el mamparo cortafuegos y la punta de la semiala derecha.

### 1.5. Ensayos e investigaciones

Se realizó el desmontaje del carenado y rueda del tren principal derecho. Al desmontar la carena se observó que la semillanta exterior se encontraba en buen estado.

En la semillanta interior se observó que los tornillos tipo «capscrew» que unen la semillanta interior y el disco de freno con el buje se habían aflojado y estaban doblados. Además, se podían retirar manualmente. Dos de ellos se cayeron al desmontar el bombín del freno.

Se desmontaron el resto de componentes y se comprobó que la identificación de las piezas («part numbers») era correcta.



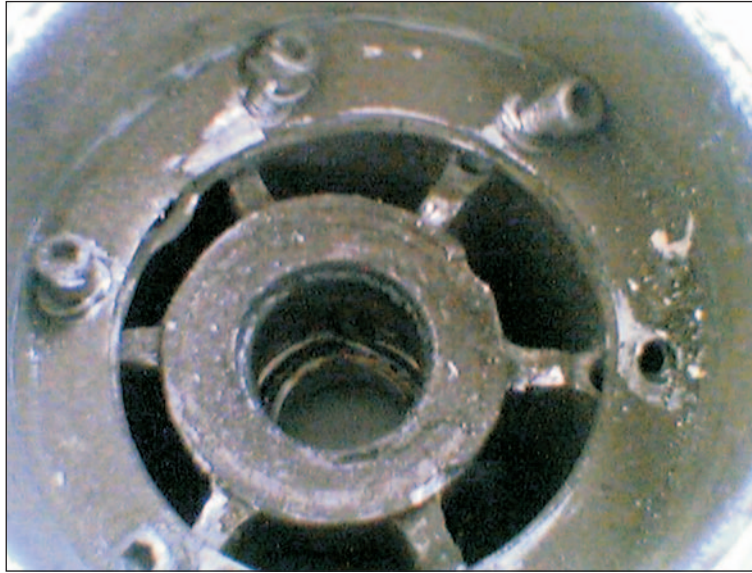


Figura 3. Disco de freno y semillanta interior derecha

Además, se hicieron inspecciones con líquidos penetrantes para identificar si existía algún tipo de grieta que explicara por qué los tornillos se habían aflojado según se recoge en «General Aviation Airworthiness Alert. AC No. 43-16. Alert NO. 230. September 1997» de la FAA (Federal Aviation Administration).

No se detectó ninguna grieta.

A continuación se inspeccionaron los agujeros del buje de la cara interior y se observó que presentaban claras deformaciones en sus roscas, principalmente que los hilos de rosca estaban chafados. Asimismo, la zona central del buje presentaba melladuras.



Figura 4. Cara interior del buje de la rueda



Figura 5. Tornillos que unen la semillanta interior y el disco de frenos con el buje

Por último, se inspeccionaron los tornillos tipo «capscrew» que unen la semillanta interior y el disco de freno con el buje de la rueda. Uno de ellos tenía síntomas de haberse introducido en su agujero forzadamente, ya que tenía incrustado en el hueco de los hilos material de aluminio procedente de la rosca del agujero del buje.

Cuatro de ellos presentaban deformaciones en los hilos debidas, probablemente, a que no estaban apretados adecuadamente y al aflojarse por las vibraciones se deformaron.

## 1.6. Información adicional

### 1.6.1. Operaciones de mantenimiento que afectan a los tornillos

Los tornillos que estaban flojos o forzados al montarlos no se manipulan a no ser que se cambie el neumático o el disco de frenos.

Se pueden ver cuando se cambian las pastillas de los frenos, al cambiar los cojinetes o al engrasar los cojinetes.

Actuaciones en las que se manipulan los tornillos	Fecha	Observaciones
Cambio de disco de frenos	—	—
Cambio de neumático	03-08-2001	A las 2.164 horas de aeronave. No consta si se cambió el derecho o el izquierdo.



Actuaciones en las que se observan los tornillos	Fecha	Observaciones
Cambio de cojinetes	23-11-2000	A las 2.073 horas de aeronave. Revisión de 200 horas
Engrase de cojinetes <sup>3</sup>	21-03-2003	A las 2.366 horas de aeronave. No hay que desmontar la rueda. Última revisión de 100 horas.
Cambio de pastillas	No anotado	—

El mantenimiento de la aeronave se realizaba normalmente en los talleres del Aeroclub Barcelona-Sabadell, que es Centro de Mantenimiento Autorizado por la DGAC.

Las revisiones de mantenimiento de 50 horas se realizaban en La Cerdanya con desplazamiento del jefe de taller al aeródromo. Las averías imprevistas, cuando nadie se podía desplazar al aeródromo desde Sabadell, eran subsanadas por un técnico de mantenimiento de aeronaves (TMA).

## 2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Cuando la aeronave había aterrizado y estaba rodando en la pista, después de retraer los flaps, la rueda derecha se bloqueó y se inició un giro hacia el lado derecho hasta que la aeronave abandonó la zona asfaltada y chocó contra un talud.

Cuando se inspeccionó el conjunto de la rueda derecha se observó, al desmontar la pinza de freno y el carenado, que los tornillos que unen el disco de freno y la llanta al buje de la rueda se habían aflojado sin salirse totalmente de su rosca.

Al salirse habían rascado el soporte del bombín y deteriorado el anclaje del mismo, produciendo el bloqueo del conjunto.

Se ha estudiado el historial de mantenimiento de la aeronave y se ha concluido que la manipulación de los tornillos sólo se realiza cuando se cambia el disco de frenos o cuando se cambia la rueda de la aeronave.

En la última revisión de 100 horas se engrasaron los cojinetes, con lo que se pudieron ver los tornillos que se aflojaron, y no se reportó que estuvieran flojos o presentaran alguna anomalía. Por tanto, la manipulación de los tornillos pudo realizarse con posterioridad a la última revisión de 100 horas, aunque no se ha registrado en el taller ningún cambio de rueda o de plato de frenos.

<sup>3</sup> El engrase de los cojinetes se realiza a las 100 horas y después cada 500 horas de vuelo.

Por todo lo anterior, el accidente probablemente se produjo debido a que los tornillos que unen el disco de freno y la llanta al buje de la rueda estaban flojos y bloquearon la rueda. La manipulación de los tornillos que desembocó en esta situación pudo realizarse con posterioridad a la última revisión anotada de 100 horas, aunque no se ha podido determinar en qué momento.

**APÉNDICE 1**  
**Programa de mantenimiento  
recomendado por el fabricante**

**I INSPECTION REQUIREMENTS.**

As required by Federal Aviation Regulations, all civil aircraft of U.S. registry must undergo a COMPLETE INSPECTION (ANNUAL) each twelve calendar months. In addition to the required ANNUAL inspection, aircraft operated commercially (for hire) must also have a COMPLETE AIRCRAFT INSPECTION every 100 hours of operation.

In lieu of the above requirements, an aircraft may be inspected in accordance with a progressive inspection schedule, which allows the work load to be divided into smaller operations that can be accomplished in shorter time periods.

Therefore, the Cessna Aircraft Company recommends PROGRESSIVE CARE for aircraft that are being flown 200 hours or more per year, and the 100 HOUR inspection for all other aircraft.

**II INSPECTION CHARTS.**

The following charts show the recommended intervals at which items are to be inspected.

As shown in the charts, there are items to be checked each 50 hours, each 100 hours, each 200 hours, and also Special Inspection items which require servicing or inspection at intervals other than 50, 100 or 200 hours.

- a. When conducting an inspection at 50 hours, all items marked under EACH 50 HOURS would be inspected, serviced or otherwise accomplished as necessary to insure continuous airworthiness.
- b. At each 100 hours, the 50 hour items would be accomplished in addition to the items marked under EACH 100 HOURS as necessary to insure continuous airworthiness.
- c. An inspection conducted at 200 hour intervals would likewise include the 50 hour items and 100 hour items in addition to those at EACH 200 HOURS.
- d. The numbers appearing in the SPECIAL INSPECTION ITEMS column refer to data listed at the end of the inspection charts. These items should be checked at each inspection interval to insure that applicable servicing and inspection requirements are accomplished at the specified intervals.
- e. A COMPLETE AIRCRAFT INSPECTION includes all 50, 100 and 200 hour items plus those Special Inspection Items which are due at the time of the inspection.

**III INSPECTION PROGRAM SELECTION.****AS A GUIDE FOR SELECTING THE INSPECTION PROGRAM THAT BEST SUITS THE OPERATION OF THE AIRCRAFT, THE FOLLOWING IS PROVIDED.**

1. IF THE AIRCRAFT IS FLOWN LESS THAN 200 HOURS ANNUALLY.
  - a. IF FLOWN FOR HIRE

An aircraft operating in this category must have a COMPLETE AIRCRAFT INSPECTION each 100 hours and each 12 calendar months of operation. A COMPLETE AIRCRAFT INSPECTION consists of all 50, 100, 200 and Special Inspection Items shown in the inspection charts as defined in paragraph II above.

- b. IF NOT FLOWN FOR HIRE

An aircraft operating in this category must have a COMPLETE AIRCRAFT INSPECTION each 12 calendar months (ANNUAL). A COMPLETE AIRCRAFT INSPECTION consists of all 50, 100, 200 and Special Inspection Items shown in the inspection charts as defined in paragraph II above. In addition, it is recommended that between annual inspections, all items be inspected at the intervals specified in the inspection charts.

**RESUMEN DE DATOS**

**LOCALIZACIÓN**

Fecha y hora	<b>Sábado, 13 de septiembre de 2003; 03:15 horas</b>
Lugar	<b>Aeropuerto de Barcelona (Barcelona)</b>

**AERONAVE**

Matrícula	<b>EC-CDS</b>
Tipo y modelo	<b>PIPER PA-21</b>
Explotador	<b>Tadair, S. A.</b>

**Motores**

Tipo y modelo	<b>LYCOMING TIO-540-A2C</b>
Número	<b>2</b>

**TRIPULACIÓN**

	Piloto al mando	Copiloto
Edad	<b>29 años</b>	<b>22 años</b>
Licencia	<b>Piloto comercial avión</b>	<b>Piloto comercial avión</b>
Total horas de vuelo	<b>2.500 horas</b>	<b>700 horas</b>
Horas de vuelo en el tipo	<b>193 horas</b>	<b>100 horas</b>

**LESIONES**

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			<b>2</b>
Pasajeros			
Otras personas			

**DAÑOS**

Aeronave	<b>Importantes</b>
Otros daños	<b>No aplicable</b>

**DATOS DEL VUELO**

Tipo de operación	<b>Transporte aéreo comercial – Posicionamiento</b>
Fase del vuelo	<b>Aterrizaje – Recorrido de aterrizaje</b>