

**RESUMEN DE DATOS**

**LOCALIZACIÓN**

Fecha y hora	<b>Jueves, 26 de agosto de 2010; 11:00 h local<sup>1</sup></b>
Lugar	<b>Aeródromo de El Berriel (Isla de Gran Canaria)</b>

**AERONAVE**

Matrícula	<b>EC-EJV</b>
Tipo y modelo	<b>PIPER PA-34-200T</b>
Explotador	<b>Aerotec</b>

**Motores**

Tipo y modelo	<b>TELEDYNE CONTINENTAL MOTORS, INC. LTSIO 360 EB</b>
Número	<b>2</b>

**TRIPULACIÓN**

**Piloto al mando**

Edad	<b>29 años</b>
Licencia	<b>Piloto comercial de avión</b>
Total horas de vuelo	<b>673 h</b>
Horas de vuelo en el tipo	<b>63 h</b>

**LESIONES**

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			<b>1</b>
Pasajeros			<b>2</b>
Otras personas			

**DAÑOS**

Aeronave	<b>Importantes</b>
Otros daños	<b>N/A</b>

**DATOS DEL VUELO**

Tipo de operación	<b>Aviación comercial – Otros – Posicionamiento</b>
Fase del vuelo	<b>Carrera de aterrizaje</b>

**INFORME**

Fecha de aprobación	<b>24 de octubre de 2012</b>
---------------------	------------------------------

<sup>1</sup> Todas las horas en el presente informe están expresadas en hora local. Para calcular la hora UTC será necesario restar una hora a la hora local.

## 1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

### 1.1. Reseña del vuelo

La aeronave, cuya actividad principal era la instrucción, realizaba un vuelo desde el aeropuerto de Los Rodeos-Tenerife Norte, donde se encontraba la escuela de vuelo, con destino El Berriel (Las Palmas de Gran Canaria) para la renovación del certificado de aeronavegabilidad. Había despegado a las 10:00 h, con tres ocupantes a bordo: la piloto al mando y dos pasajeros, uno que también era instructor de vuelo que ocupaba la posición de copiloto y un segundo pasajero que era técnico de mantenimiento.

Tanto el despegue, que fue estático<sup>2</sup>, como el vuelo se realizaron con normalidad y en contacto con la frecuencia de aproximación de Gran Canaria. En las proximidades del aeródromo de El Berriel contactaron con la frecuencia de aeródromo y fueron informados de que la pista en servicio era la 25 y había un tráfico en salida. La aeronave se incorporó al tramo de viento en cola del circuito de aeródromo a una altura de 500 ft sobre el terreno.

El contacto con la pista se realizó en el primer tercio. Cuando se inició la frenada la piloto al mando detectó que no tenía freno en la rueda izquierda del tren principal e informó a los otros ocupantes. El pasajero que ocupaba la posición de copiloto intentó colaborar actuando sobre sus pedales, sin éxito. Ambos accionaron repetidamente el pedal de freno izquierdo intentando bombear líquido hidráulico al freno de ese lado sin que consiguieran que la frenada fuera eficaz.

Al frenar únicamente con el tren principal derecho la aeronave se desvió del eje de la pista hasta que la rueda del tren derecho reventó y la aeronave se salió por el extremo derecho de la pista y comenzó a derrapar. La aeronave impactó con un desnivel que existía en la calle de rodaje B. En ese impacto se rompió el tren principal derecho y el

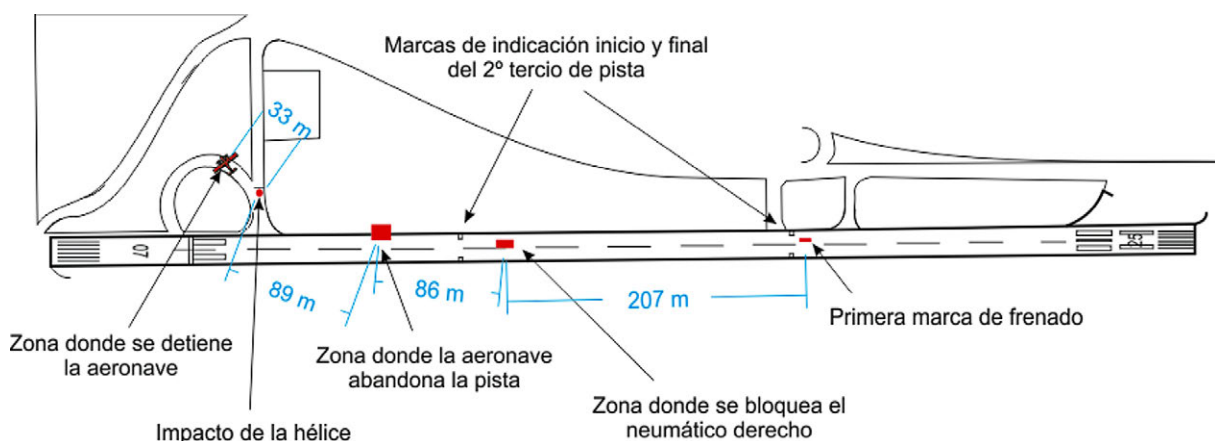


Figura 1. Trayectoria seguida por la aeronave

<sup>2</sup> En un despegue estático se frena la aeronave hasta que se alcanza la potencia de despegue y entonces se liberan los frenos.

tren de morro e izquierdo se plegaron. La aeronave se arrastró por el asfalto hasta que se paró en una zona próxima a un circuito automovilístico que hay en el aeródromo.

Los ocupantes de la aeronave no sufrieron lesiones y abandonaron la aeronave por sus propios medios.

## 1.2. Daños sufridos por la aeronave

El tren principal derecho se rompió en el impacto que se produjo con el desnivel de la calle de rodaje B y provocó que se plegaran el tren principal izquierdo y el de morro lo que causó que las puntas de las palas en ambas hélices impactaran con el terreno. A partir de ese instante la aeronave se deslizó sobre la parte inferior del fuselaje lo que hizo que se deteriorara debido al rozamiento. La cubierta de la rueda del tren principal derecho se había reventado como consecuencia del derrape que había sufrido.

Durante la inspección de los restos de la aeronave no se observaron daños en las superficies de flaps.

## 1.3. Información sobre el personal

La piloto de la aeronave era responsable del departamento de formación de la escuela de vuelo a la que pertenecía la aeronave. Tenía habilitación de instructor de vuelo, multimotores de pistón terrestres, monomotores de pistón terrestres y vuelo instrumental.

Había aterrizado en el aeródromo de El Berriel en 11 ocasiones anteriores por lo que estaba familiarizada con el campo.

Su experiencia en vuelo era de 673 horas totales y 63:28 h en el tipo de aeronave. Durante la última semana había volado 6:54 h, de las que 4:36 h habían sido con la aeronave accidentada y con origen y destino el aeropuerto de Los Rodeos.

## 1.4. Información sobre la aeronave

### 1.4.1 General

La aeronave, modelo PIPER PA 34-200T Séneca II, se utilizaba para instrucción. Su número de serie era el 34-7970030 y había sido fabricada en 1979. Pertenecía a la escuela de vuelo desde mayo de 1994. Tenía un total de 10.279 h de vuelo.

El certificado de aeronavegabilidad tenía validez hasta el 27 de agosto de 2010.

El modelo PA-34-200T es una aeronave bimotor con tren de aterrizaje retráctil. El sistema de frenos de la aeronave se revisa cada 100 horas, de acuerdo con el programa de mantenimiento aprobado por AESA, referencia P.M. PA-34-100, 1,1, 11/09.

#### 1.4.2. *Estado de la aeronave y mantenimiento*

La organización que realizaba el mantenimiento de esta aeronave era ASPA, S.L., con autorización EASA PARTE 145: ES. 145.099.

El propietario y operador de la aeronave era AEROTEC, S.L. Esta organización era también responsable de la gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad siendo titular de la correspondiente aprobación como CAMO (ES.MG.068).

Según la información de mantenimiento proporcionada por la organización de mantenimiento, durante el último año se habían producido un total de 3 averías debido a la pérdida de líquido hidráulico en el tren principal izquierdo.

La primera el 2 de octubre de 2009 en la que sustituyeron las juntas tóricas de los pistones. La reparación se realizó en la base que la organización de mantenimiento tiene en el aeropuerto de Cuatro Vientos (Madrid).

El 17 de marzo de 2010, coincidiendo con la revisión de 100 h, se sustituyeron los discos de freno de ambas ruedas, las pastillas de freno de ambos conjuntos y las juntas tóricas. Esta revisión se completó en Tenerife, en la base de Los Rodeos.

La segunda avería, el 6 de abril de 2010, se solventó con la sustitución de las juntas tóricas en el conjunto de frenos izquierdo. También se realizó en la base de Los Rodeos.

Y, por último, en la tercera registrada el 17 de agosto de 2010, seis días antes de que ocurriera el accidente, se cambiaron las pastillas de freno izquierdo y las juntas tóricas.

El número de horas de vuelo desde la última reparación hasta el accidente fue de 6 horas y el número de aterrizajes fue de 5, incluido el del accidente.

La última reparación se realizó por dos técnicos de mantenimiento en la base de Los Rodeos. Se abrió y se cerró la orden de trabajo por un técnico certificador de la organización de mantenimiento y la reparación, que se realizó porque había una pérdida de líquido hidráulico en el freno izquierdo, se resolvió, como se ha dicho anteriormente, sustituyendo las juntas tóricas y las pastillas de freno. De acuerdo con la orden de trabajo el número de pieza de las pastillas de freno instaladas en la reparación era 066-06200 y el de las juntas tóricas era MS28775-222.

Se revisó la documentación de mantenimiento de la aeronave de los 2 años previos al accidente y no se identificó ninguna sustitución de los pistones del conjunto de freno izquierdo.

#### 1.4.3. *Descripción del conjunto de frenos de la aeronave PA-34-200T*

Las dos ruedas del tren principal están equipadas con un conjunto de frenos de disco hidráulicos que se actúan a través de los pedales de freno situados en los puestos de piloto y copiloto.

El sistema cuenta con un depósito de líquido hidráulico que proporciona líquido a los dos actuadores situados en la parte superior de los pedales y colocados en serie.

Al presionar un pedal, el líquido contenido en el actuador de ese lado se bombea hacia el conjunto de freno de la rueda correspondiente, que a su vez presiona dos pistones del conjunto de frenos para que empujen a las pastillas de freno contra el disco y se produzca la frenada. Según el Manual de Mantenimiento, en la aeronave se pueden instalar 2 paquetes de freno diferentes (figura 2). El 30-65 con pastillas de freno

PIPER SENECA II SERVICE MANUAL

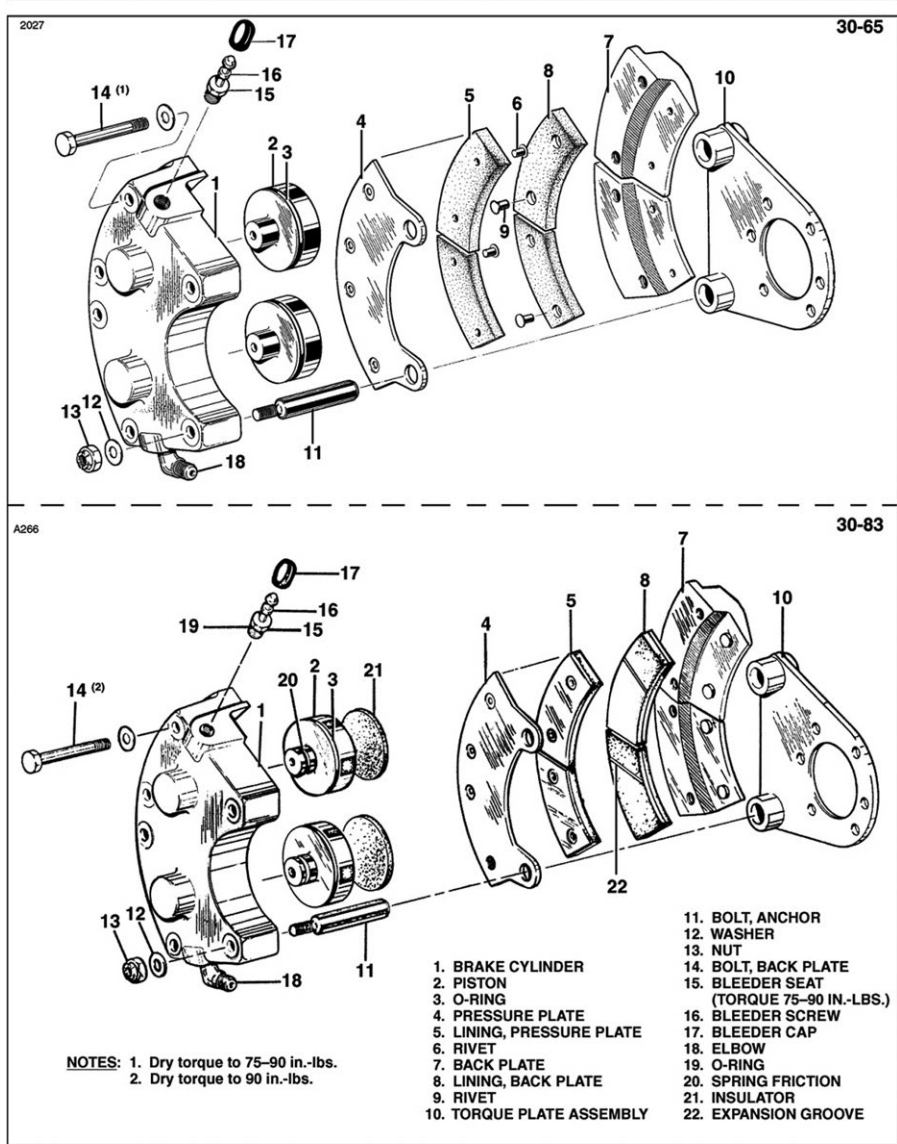


Figure 7-14. Wheel Brake Assembly

Figura 2. Conjuntos de frenos que pueden instalarse en la aeronave PA-34-200T

orgánicas (ítems 5 y 8 de la parte superior de la figura) o el 30-83 con pastillas de freno metálicas (ítems 5 y 8 de la parte inferior de la figura) que disponen de ranuras de expansión (ítem 22) y el disco aislante (ítem 21). El conjunto de freno 30-83 se caracteriza por tener, también, un aislante térmico entre el cuerpo de la pinza y la contra placa (pressure plate, ítem 4) y un disco de freno segmentado y más grueso que el del conjunto 30-65.

### 1.5. Información meteorológica

El aeródromo no dispone de servicio de información meteorológica. Según la información proporcionada por personal que se encontraba en el mismo había condiciones meteorológicas de vuelo visual con viento en calma, rachas de hasta 3 kt y temperatura de 29 °C.

### 1.6. Información de aeródromo

El aeródromo cuenta con una pista de orientación 07/25 de asfalto con 800 m de longitud y 20 m de anchura. Ambas cabeceras de la pista se encuentran muy próximas al mar.



Figura 3. Aeródromo de El Berriel

## 1.7. Ensayos e investigaciones

### 1.7.1. Inspección inicial de los restos

Durante la inspección inicial de los restos de la aeronave se observó que el paquete izquierdo de frenos presentaba una fuga de líquido hidráulico.

En primer lugar se rellenó el depósito de líquido hidráulico y se realizó una prueba funcional actuando el pedal izquierdo desde la posición del piloto y copiloto. Se comprobó que en ambos casos se producía fuga de líquido hidráulico por el conjunto



Figura 4. Cilindros y pistones del conjunto de freno izquierdo



Figura 5. Pastillas de freno del conjunto de freno izquierdo instaladas en la aeronave

de freno izquierdo. A continuación se comprobó que el nivel del depósito de líquido hidráulico había bajado 1 cm.

Por último se realizó el desmontaje del paquete de freno izquierdo. El disco de freno y las pastillas no presentaban ningún deterioro y se encontraban en buen estado. También al inspeccionar los pistones y los cilindros se comprobó que su estado general era bueno.

Al completar el desmontaje del conjunto se observó que la juntas tóricas de los pistones del conjunto del freno estaban deterioradas. En particular, la sección de las juntas, que debe ser circular, era cuadrada. Además una de las juntas presentaba una muesca.

Se comprobaron las dimensiones de las juntas tóricas que se habían encontrado instaladas en el paquete del freno izquierdo.

Según la documentación de la aeronave las juntas que hay que instalar en los pistones del conjunto de freno tienen el número de pieza MS28775-222. Las dimensiones que corresponden a este tipo de junta son:

- Diámetro exterior: 44,78 ml
- Diámetro interior: 37,7 ml
- Forma de la sección: circular

Para comprobar si las juntas instaladas eran del número de pieza que recogía la documentación de mantenimiento se compararon con las realmente definidas en el diseño. En la figura 7 se puede observar la diferencia de medidas entre ambas juntas.

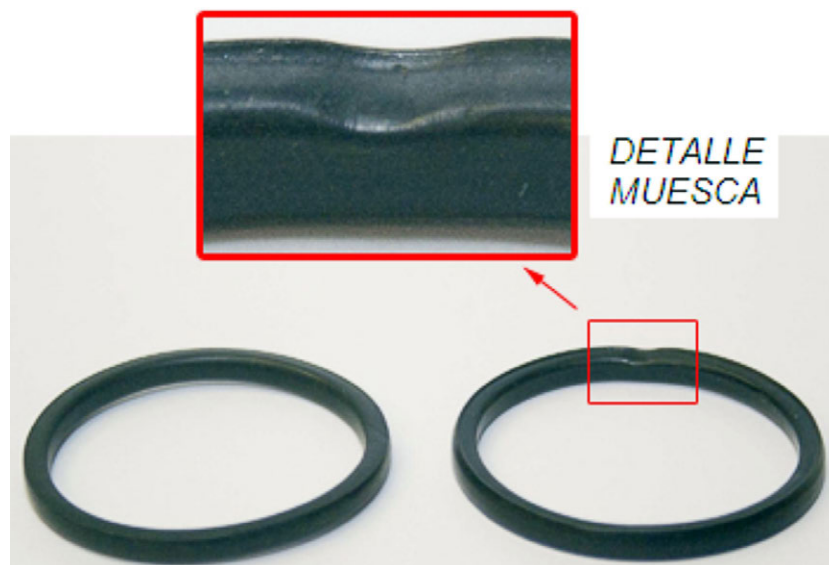


Figura 6. Juntas tóricas instaladas en el conjunto del freno izquierdo de la aeronave accidentada





Figura 7. Comparativa de junta instalada y junta de diseño con número de pieza MS28775-222

Durante la inspección se comprobó que los flaps de la aeronave se extendían y recogían correctamente.

### 1.7.2. Inspección adicional

En otra inspección de los restos realizada posteriormente, se confirmó que el paquete de freno izquierdo que iba instalado en la aeronave era el 30-83.

Por otro lado, los pistones eran del conjunto de freno 30-65, con número de pieza 757887 (52-15), según el catálogo de piezas ilustrado de la aeronave, ya que no disponían del disco aislante. Las pastillas de freno instaladas, por su parte, eran metálicas, número de pieza 066-06200, que correspondían con el conjunto de freno 30-83.

Tampoco se encontró el aislante térmico que debe separar el cuerpo de la pinza de la contra placa («pressure plate»). En su lugar se encontró una pieza metálica fabricada manualmente.



Figura 8. Pistones del conjunto de frenos 30-83 con aislante sobre su superficie (derecha) y pistones del conjunto 30-65 sin aislante instalados en el freno izquierdo de la aeronave (izquierda)



Figura 9. Pieza metálica que sustituye al aislante térmico (a la derecha)

## 1.8. Información adicional

### 1.8.1. *Manual de la organización de mantenimiento*

Tanto la organización responsable del mantenimiento de la aeronavegabilidad de la aeronave como la responsable de su gestión contaban con los manuales requeridos por el REGLAMENTO (CE) n.º 2042/2003 DE LA COMISIÓN de 20 de noviembre de 2003.

El MOE (manual de la organización de mantenimiento) describe las bases de las que consta la organización. Existen una base principal en Casarrubios del Monte (Toledo) y otras tres bases en Palma de Mallorca, aeropuerto de Son Bonet, en Madrid, Cuatro Vientos y en Tenerife, aeropuerto de Los Rodeos.

La primera de las reparaciones realizadas al conjunto del tren principal izquierdo se realizó en la base de Cuatro Vientos y las otras dos en la base de Los Rodeos.

#### 1.8.1.1. Procedimiento para detectar y rectificar errores de mantenimiento

En el MOE se recoge un procedimiento para detectar y rectificar errores de mantenimiento. Se indica que la fuente principal para identificar errores son los partes de vuelo y mantenimiento de los operadores.

Explica que, en el caso de que se observe un fallo repetitivo, se debe realizar una investigación para detectar bien el error humano o el error en el sistema que está originando la anomalía.

En la misma línea el CAME (manual de la organización CAMO) recoge:

«Se analizarán todos los defectos repetitivos así como cualquier otro cuya naturaleza (grietas, deformaciones, corrosiones, etc.) pudiera requerir la mejora del Programa de Mantenimiento o la adopción de medidas especiales por el fabricante.»

Además, incide en que se identifiquen mediante una investigación los factores que están contribuyendo al error para lo que aconseja que el responsable de mantenimiento mantenga conversaciones con los técnicos de mantenimiento para detectar errores personales y del sistema con objeto de planificar posibles soluciones.

El resultado debería ser un proceso de mejora como consecuencia de la identificación de los factores que han contribuido a la avería.

### 1.8.2. *Proceso de reparación del paquete de frenos en la aeronave PA-34-200T*

Según la información facilitada por el personal de mantenimiento, para realizar una reparación originada por una pérdida de líquido hidráulico en el conjunto de frenos el proceso que siguen es el siguiente:

- En primer lugar, una vez que reciben la notificación, se dirigen a la aeronave para comprobar que efectivamente existe la avería.
- A continuación consultan la documentación aplicable para conocer como proceder al desmontaje de los frenos para verificar qué puede originar el problema. El personal de las bases cuenta con información de mantenimiento actualizada de las aeronaves en formato electrónico en cada una de las bases.
- Posteriormente, realizan el desmontaje del conjunto de frenos y comprueban el estado de los elementos (pastillas, pistones, cilindros, juntas tóricas, etc.). Si se observa que existe algún deterioro o que no se cumplen los requisitos recogidos en el manual de mantenimiento se sustituyen y se vuelve a montar el conjunto de frenos.
- Por último se realiza un drenaje del circuito y una prueba funcional de los frenos donde se verifica que sean efectivos y que no existan fugas.

El proceso no incluye ninguna medida adicional en lo que al registro de la avería se refiere de cara a su posible seguimiento o caracterización como repetitiva.

El personal de mantenimiento no tiene información sobre qué sistema de frenos lleva instalado cada aeronave, el 30-65 o el 30-83, por lo que para la sustitución de elementos, pastillas por ejemplo, instalan las del mismo tipo que se retiran de la aeronave.

Según informó el personal de mantenimiento y como se recoge en los datos de mantenimiento, las juntas tóricas de los pistones son las mismas para ambos conjuntos de freno, es decir P/N MS28775-222.

El personal que realizó la reparación previa al accidente no realizó ninguna observación acerca de la ausencia del disco aislante en los pistones ni a la presencia de un separador de fabricación artesanal.

### 1.8.3. *Proceso de solicitud de pedidos y almacenaje del centro de mantenimiento*

El almacén que dispone el centro de mantenimiento en su base de Tenerife tiene el material etiquetado según los criterios que se recogen en el MOE.

Los responsables del almacén son los técnicos de mantenimiento que trabajan en esta base. Existe un control de entradas y salidas de pedidos, aunque aún no está informatizado.

El personal de mantenimiento verifica la cantidad de repuestos y si identifica que es necesario pedir algún material se realiza un pedido a la base principal. Cuando reciben el pedido se comprueba el material que ha llegado y se actualiza la información en el control de entradas de material. Cada vez que se utiliza algún material se anota en el control de salidas de material así como en la relación de repuestos empleados que se adjunta a la orden de trabajo de cada reparación.

Una vez al año realizan un inventario de material.

Se han comprobado los registros del almacén y se ha verificado que el día en el que se realizó la última reparación, previa al accidente, existían recambios disponibles de la junta tórica p/n MS28775-222.

### 1.8.4. *Vídeo del accidente e información de testigos*

Cuando sucedió el accidente se estaba realizando un reportaje por un equipo de la televisión local por lo que se pudo contar con información grabada del suceso.

De acuerdo con la información recogida en el vídeo la aproximación a la pista fue muy rápida y no se observa que existiera calaje de flaps durante el aterrizaje, si bien la tripulación en su declaración recordaba haberlos desplegado.

La toma se realizó en el eje de la pista y se observa como sale humo de la rueda derecha. En un principio la tripulación logró mantener la aeronave en la pista utilizando el timón de dirección hasta que perdió el control y se salió por el lado derecho. Estos datos coinciden con las marcas de frenada que aparecían en la pista y la distancia recorrida.

Los testigos, personal con formación aeronáutica, que presenciaron la aproximación de la aeronave coinciden en que la aproximación se realizó a alta velocidad.

## **2. ANÁLISIS**

### **2.1. Aterrizaje en El Berriel**

En el vídeo del accidente se observa que la aeronave realizó la aproximación y el aterrizaje sin calaje de flaps lo que probablemente se tradujo en una velocidad elevada tal y como declararon los testigos. Por otro lado, la pista de El Berriel es una pista de 800 m con el agravante de que al final de la pista se encuentra el mar. Estas dos condiciones hicieron que cuando la aeronave contactó con la pista fuera necesaria la aplicación de la máxima frenada para parar rápidamente. Cuando la tripulación comprobó que el freno izquierdo fallaba trató de mantener la aeronave en la pista actuando en la dirección de la aeronave con el timón de dirección. La aplicación de freno al máximo provocó que el neumático derecho reventara y, a partir de ese instante, fue imposible controlar la aeronave que se salió por el lado derecho de la pista. Dado que la aeronave cuando se salió de la pista tenía bastante velocidad se produjeron daños de consideración.

Se ha descartado una posible avería del sistema de flaps ya que funcionaron correctamente en las pruebas funcionales que se realizaron en la inspección.

Si bien la avería del freno izquierdo probablemente se habría producido en cualquier caso, el hecho de que la aeronave fuera a más velocidad como consecuencia de no haber desplegado los flaps, provocó que las consecuencias de la avería fueran más graves.

### **2.2. Averías en el sistema de frenos, inspección y hallazgos**

Durante la investigación se realizó la inspección del conjunto de freno del tren principal izquierdo y se comprobó que la avería se había producido por una falta de estanqueidad en el circuito hidráulico de frenos motivada por el deterioro que habían sufrido las juntas tóricas instaladas en el paquete de frenos unos días antes del accidente.

Las juntas instaladas son de elastómero y las deformaciones que presentan indican que estuvieron sometidas a una sobre temperatura lo que es coherente con la ausencia de protectores térmicos cuya misión era evitar que las juntas tóricas sobrepasen sus límites de temperatura para que el material no pierda sus características y siga garantizando la estanqueidad. Es muy probable que debido a que las juntas tóricas instaladas no correspondían con las que debían estar instaladas en la aeronave de acuerdo a los datos de diseño el deterioro de las mismas se acelerara con respecto a las averías anteriores donde probablemente ya se producía sobrecalentamiento aunque la junta fuera la correcta.

Como se ha dicho anteriormente durante la investigación se comprobó que existían repuestos de la junta adecuada cuando se realizó la reparación por lo que se concluye que la utilización de las juntas equivocadas pudo ser debido a un error puntual.

Otro aspecto a considerar es que la avería se había producido en tres ocasiones en los últimos 10 meses y aunque se trate de una aeronave que se utiliza para formación, esta recurrencia parece excesiva. En todas estas ocasiones el personal de mantenimiento no reparó en la falta de aislantes en los pistones del freno lo que pone de manifiesto un desconocimiento de la configuración adecuada del conjunto de frenos que estaba instalado en la aeronave y de la función que tienen los aislantes térmicos.

Cuando se consultó sobre la configuración de la aeronave y el equipamiento montado a bordo se informó que no existía, ni por parte del centro de mantenimiento, ni por parte de la CAMO, un mecanismo o documento concreto para el control de la configuración de la aeronave.

Si el personal de mantenimiento no dispone de información acerca de la configuración real de la aeronave se pueden originar problemas como el que se ha dado en esta ocasión en los que resulta difícil identificar que sistemas lleva instalados y por lo tanto cuando se produce un error al sustituir un elemento se corre el riesgo de no ser detectado y que se siga repitiendo indefinidamente.

### **2.3. Procedimientos de mantenimiento y averías repetitivas**

El manual de la organización de mantenimiento (MOE) recoge específicamente el tratamiento de las averías repetitivas donde indica que en ese caso se realizará una investigación para detectar que está originando la anomalía.

También el CAME requiere el análisis de los defectos repetitivos, en su caso de cara a una posible enmienda del programa de mantenimiento. Si bien en este caso el objetivo es diferente, la aplicación de este requisito habría proporcionado una oportunidad para detectar el origen del problema.

Sin embargo, a pesar de que se produjeron 3 averías de pérdida de líquido hidráulico en el paquete de frenos izquierdo en los últimos 10 meses, no se realizó ninguna investigación para identificar el origen.

Esta repetición de la misma avería en un periodo de tiempo tan corto no está justificada máxime si se tiene en cuenta que en el paquete de freno derecho no se produjo el mismo problema.

Estos hechos tendrían que haber activado el proceso de investigación del centro de mantenimiento para detectar el origen del problema y poder actuar antes de que se produjera el accidente, es decir, ser proactivos e identificar el riesgo para poder prevenir un problema mayor como fue en esta ocasión el accidente.

Por tanto, cabe cuestionarse la efectividad de los procedimientos que se recogen en el MOE bien porque no se define claramente el concepto de fallo repetitivo o bien porque

no se realiza un control independiente de los fallos que presentan las aeronaves y por tanto resulta muy difícil identificar cuando se están produciendo.

Aunque existe la obligación de archivar la documentación de mantenimiento y también conservarla en formato electrónico, en muchas ocasiones se realizan reparaciones de averías a la vez que se completa una revisión de mantenimiento programada. En esos casos, los registros de las averías no se identifican de una forma clara e independiente lo que dificulta el reconocimiento del carácter repetitivo de las mismas.

Por tanto, si no se define claramente qué se entiende por avería repetitiva y se establecen mecanismos que permitan localizar las averías y en su caso catalogarlas como repetitivas, no será posible iniciar la investigación que menciona el MOE.

### **3. CONCLUSIÓN**

#### **3.1. Conclusiones**

- La aeronave contaba con todos los certificados y licencia válidos y en vigor.
- El piloto contaba con la licencia de vuelo y el certificado médico, ambos en vigor.
- La aeronave realizó un aterrizaje en el aeródromo de El Berriel.
- El aterrizaje se realizó sin extender los flaps.
- En la carrera de aterrizaje el freno izquierdo falló.
- La aeronave se salió de la pista por el lateral derecho e impactó con una calle de rodaje que provocó la rotura del tren principal derecho.
- En la inspección se comprobó que existía una fuga de líquido hidráulico en el conjunto de frenos del tren principal izquierdo.
- La fuga se había producido por la falta de estanqueidad debido a las deformaciones de las juntas tóricas instaladas en los pistones.
- La deformación de las juntas se produjo porque estuvieron sometidas a temperaturas por encima de sus límites.
- La sobre temperatura se debió a la falta de aislante en los pistones del conjunto de frenos izquierdo.
- Se habían producido tres averías debido a pérdida de líquido hidráulico en el freno izquierdo en los 10 meses anteriores al accidente.
- El manual de la organización de mantenimiento recoge que se debe realizar una investigación cuando se detecten fallos repetitivos.
- No se había realizado ninguna investigación debido a las averías que se habían producido anteriormente.

#### **3.2. Causas**

La causa del accidente fue un fallo en el conjunto de frenos izquierdo que provocó la tripulación perdiera el control de la aeronave y como consecuencia se saliera de la pista.

El fallo fue probablemente debido a la incorrecta configuración con la que se había montado del conjunto de frenos del tren izquierdo.

Como factor contribuyente se considera la alta velocidad de la aeronave debido a que la tripulación no había extendido los flaps.

#### **4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD**

- REC 67/12.** Se recomienda al centro de mantenimiento ASPA, S.L. y a AEROTEC, S.L., como organización de mantenimiento de aeronavegabilidad continuada (CAMO), que garanticen que se siguen las prácticas recogidas en sus manuales en lo que se refiere a averías repetitivas.
- REC 68/12.** Se recomienda a AEROTEC, como organización de mantenimiento de aeronavegabilidad continuada (CAMO), que asegure que se controla la configuración de la aeronave de modo que permita a los técnicos de mantenimiento conocer los elementos y sistemas instalados en cada aeronave sin lugar a dudas.