

**RESUMEN DE DATOS**

**LOCALIZACIÓN**

Fecha y hora	<b>Domingo, 5 de julio de 2009; 17:00 h local<sup>1</sup></b>
Lugar	<b>Autovía A-44, término municipal de El Padul (Granada)</b>

**AERONAVE**

Matrícula	<b>EC-DNN</b>
Tipo y modelo	<b>CESSNA 152-II</b>
Explotador	<b>Gesplane</b>

**Motores**

Tipo y modelo	<b>LYCOMING O-235-L2C</b>
Número	<b>1</b>

**TRIPULACIÓN**

**Piloto al mando**

Edad	<b>38 años</b>
Licencia	<b>Piloto privado de avión (PPL(A))</b>
Total horas de vuelo	<b>83:57 h</b>
Horas de vuelo en el tipo	<b>12:51 h</b>

**LESIONES**

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

**DAÑOS**

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

**DATOS DEL VUELO**

Tipo de operación	<b>Aviación general – Placer</b>
Fase del vuelo	<b>Crucero</b>

**INFORME**

Fecha de aprobación	<b>28 de abril de 2011</b>
---------------------	----------------------------

<sup>1</sup> La referencia horaria es la hora local. Para hallar la hora UTC deben restarse dos unidades.

## 1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

### 1.1. Descripción del suceso

El avión Cessna 152-II de matrícula EC-DNN, realizó un vuelo privado desde el aeropuerto de Granada (LEGR) al aeropuerto de Almería (LEAM) durante la mañana del 5 de julio de 2009. A las 16:15 el piloto emprendió el vuelo de regreso. Tanto el vuelo de ida como el regreso eran vuelos VFR llevando como ocupantes al piloto y a un pasajero.

Cuando llevaba aproximadamente 45 minutos de vuelo y se encontraba en crucero a 4.500 ft de altitud, advirtió que el motor comenzó a perder potencia.

Al no conseguir restablecer la potencia del motor, decidió buscar una zona segura para el aterrizaje. Eligió para ello la autovía A-44<sup>2</sup> donde el volumen de tráfico era escaso en ese momento.

Tomó tierra en las proximidades del PK 148 de la autovía, en el término municipal de El Padul (Granada), en el sentido de circulación hacia Granada (véase figura 1). Durante la toma el motor se mantuvo encendido pero sin suministrar potencia.

El piloto resultó ileso y abandonó la aeronave por sus propios medios. La aeronave no sufrió ningún tipo de daño, y tampoco se ocasionaron daños ni personales ni materiales a terceros.



Figura 1. Lugar de aterrizaje

<sup>2</sup> La A-44 es conocida como la autovía de Sierra Nevada, y comunica Bailén (Jaén) con La Gorgoracha (Granada).

### 1.3. Información sobre la aeronave

El avión Cessna 152 II es monomotor biplaza con configuración de ala alta. Se utiliza principalmente en vuelos de entrenamiento, turismo y aviación privada

La unidad del incidente fue fabricada en 1980 y contaba con 3.521 h totales de funcionamiento. El motor contaba con 153:08 h de funcionamiento desde overhaul o fabricación. Su certificado de aeronavegabilidad estaba en vigor.

La última revisión de mantenimiento programado se realizó en enero de 2009. Como parte de los trabajos se cumplimentó la directiva FAA 81-05-01 consistente en comprobar la coincidencia entre los datos contenidos en placas e indicaciones de abordaje y la capacidad real de los tanques de combustible.

El avión cuenta con dos depósitos de combustible alojados en cada uno de los planos. La entrada de combustible al motor se produce por gravedad y se controla mediante una llave selectora que en su posición cerrada impide la entrada de combustible y en su posición abierta permite la entrada simultánea desde ambos depósitos.

Cuenta con un mando de gases y otro de ajuste de riqueza de mezcla. La dureza de ambos controles se regula mediante ruedas que roscan alrededor de las respectivas palancas. El par de apriete de estas ruedas puede ser modificado por el piloto para incrementar o disminuir la fuerza necesaria para accionar los mandos.

En función de la posición de la llave de contacto, se activa la magneto izquierda, derecha, o las dos magnetos del sistema de encendido. La configuración nominal es de ambas magnetos funcionando simultáneamente. Como parte de las comprobaciones pre-vuelo, el piloto actúa sobre la llave para comprobar el correcto funcionamiento del motor con cada una de las magnetos actuando aisladamente.

#### 1.3.1. Procedimiento de emergencia por fallo de motor en vuelo

El manual de vuelo del avión describe las siguientes acciones a tomar en caso de fallo o mal funcionamiento del motor durante el vuelo:

1. Establecer velocidad indicada de 60 KIAS.
2. Activar la calefacción al carburador.
3. Actuar sobre el cebador y bloquearlo.
4. Comprobar que la válvula de corte de combustible está abierta.
5. Ajustar mezcla rica.
6. Situar la llave de contacto en la posición de ambas magnetos funcionando.

#### 1.4. Información adicional facilitada por el piloto

El piloto no comprobó directamente la cantidad de combustible que había en los tanques antes de iniciar el vuelo porque no encontró la varilla que se utiliza para esta tarea. Comentó que antes de iniciar el vuelo desde Granada a Almería, los indicadores de cantidad de combustible del panel de instrumentos marcaban ambos media carga. Drenó los depósitos sacando algo de agua del plano derecho.

El vuelo de Granada a Almería duró una hora y diez minutos. Durante ese trayecto no observó ningún fallo. Al llegar al aeropuerto de Almería no repostó.

Según explicó, cuando falló el motor las revoluciones bajaron a 1.200 rpm y volvieron a subir y bajar dos o tres veces más, hasta que se estabilizaron en esa cantidad. Inmediatamente puso mezcla rica, comprobó que la llave selectora de combustible estaba abierta y actuó sobre la palanca de gases acelerando totalmente sin conseguir que las revoluciones subieran más. El motor no llegó a pararse en vuelo.

A continuación realizó alabeos a izquierda y derecha con la intención de mejorar el suministro de combustible al motor. Según manifestó, los aforadores de los dos depósitos marcaban aproximadamente un cuarto de la capacidad total, presentando oscilaciones en la indicación mientras realizaba los alabeos, especialmente el del depósito derecho. Utilizó el cebador de combustible sin éxito. Comprobó que tanto la temperatura como la presión de aceite estaban dentro de los márgenes de utilización (zona verde del correspondiente instrumento indicador en cabina).

Al estimar que la pérdida de potencia que presentaba el motor no era recuperable, decidió buscar una zona segura para el aterrizaje. Eligió para ello la autovía tras comprobar que volumen de tráfico era escaso.

En los momentos anteriores al aterrizaje de emergencia, el aforador izquierdo indicaba depósito vacío y el del depósito derecho indicaba cierta cantidad que el piloto no llegó a precisar.

Por último, el piloto comentó que la llave de contacto se podía sacar de su alojamiento incluso con el motor arrancado.

#### 1.5. Inspección posterior al incidente

Se vaciaron los depósitos de combustible recuperando 20 litros de combustible del plano derecho, mientras que en el izquierdo no había combustible.

Se realizó una inspección del motor y del sistema de combustible, con los resultados siguientes:

- Las tuberías del sistema de combustible estaban en buen estado en todo su recorrido (desde los depósitos al motor) y no se observaban fugas.
- El sistema de ventilación de combustible de los depósitos no presentaba ninguna obstrucción.
- El sistema de calefacción al carburador funcionaba correctamente y tampoco presentaba elementos extraños en su interior.
- Tampoco había obstrucciones, ni elementos deteriorados o sucios en el sistema de admisión del motor ni tampoco en el sistema alternativo de admisión, siendo su funcionamiento también normal.
- Se revisaron los cables de alimentación eléctrica de las bujías y estaban en buen estado. Las bujías tenían buen aspecto, presentando color blanquecino propio de la mezcla pobre.
- Se comprobó el estado de magnetos y su puesta a punto, obteniendo resultados normales.
- Se desmontó una de las magnetos y se inspeccionó por dentro. Todos sus elementos (platinos, leva, distribuidor, etc.) estaban en buenas condiciones y la separación entre los platinos era la adecuada.
- El sistema de escape no tenía fugas y el estado de todos sus elementos era adecuado.
- El mando de gases no tenía trabas ni topes en su recorrido. La tuerca de fricción que controla la dureza del mando no estaba bien ajustada.
- El mando de mezcla también tenía el recorrido libre. No obstante la sujeción de este mando en el tablero de instrumentos era deficiente, porque la tuerca de fijación no estaba suficientemente apretada.
- Se inspeccionó detalladamente el indicador de revoluciones del motor y la transmisión del indicador al motor y no se observaron anomalías.
- La varilla medidora de combustible estaba dentro de la cabina del avión.
- Se observó que rezumaba combustible por la campana de admisión, justamente en la interconexión con el carburador, debido a que no se había aplicado ningún material que sellara la conexión entre la campana y el tubo de admisión al carburador.
- La llave selectora de combustible en cabina estaba en posición abierta, permitiendo la entrada de combustible desde los dos depósitos.
- El filtro de salida del sistema de combustible que se encuentra en la parte inferior del sistema (gascolator), presentaba impurezas en el interior y corrosión en la carcasa. El tapón de goma de este filtro se había soltado y caído en la parte inferior, lo que impedía que el drenaje fuera correcto.
- Se comprobó la indicación en cabina de la cantidad de combustible en los depósitos para sucesivos niveles de llenado de los mismos (1/4, 1/2, 3/4 y llenado total). El aforador del depósito derecho proporcionó indicaciones satisfactorias en todos los casos. Sin embargo las indicaciones del depósito izquierdo estuvieron sustancialmente por debajo de las cantidades reales.

Se efectuó una prueba de motor, obteniéndose los siguientes resultados:

- Al acelerar a la máxima potencia el tacómetro fluctuaba entre 2.500 rpm (que son las máximas) y 2.300 rpm.

- Al soltar la palanca de gases, debido a la ausencia de la tuerca de fricción el motor subía y bajaba de revoluciones. El régimen de variación oscilaba entre 500 rpm y 700 rpm. Una vez que se ajustó la fricción de la palanca, se comprobó que ya no había variación en las revoluciones, aunque el indicador seguía fluctuando a razón de 300 rpm. arriba y abajo. Las revoluciones se verificaron con un equipo auxiliar digital y se comprobó que era el indicador en cabina el que fallaba.
- La prueba de presión diferencial que se realizó a los cilindros demostró que la tanto la compresión como la estanqueidad estaban dentro de los límites normales.
- No fue posible comprobar con exactitud si el control de ajuste de mezcla operaba bien, debido a las continuas oscilaciones de las revoluciones del motor. No obstante en las pruebas que se hicieron parecía que al empobrecer paulatinamente la mezcla no se incrementaban las revoluciones, cuando en realidad era de esperar un incremento de entre 20 rpm y 40 rpm.
- Durante la prueba de magnetos, aunque se apreció claramente que el motor bajaba de revoluciones al desconectar una magneto, no se pudo determinar con precisión la caída debido a las oscilaciones en la indicación. No obstante se constató que el motor no falló al realizar la prueba.
- La llave de contacto que es la misma que al girar sirve para que funcione solamente una de las magnetos o las dos a la vez (posición normal) se cayó al suelo durante la prueba, ya que se podía quitar en cualquier posición en la que se pusiera, incluso con el motor en marcha.

Con el propósito de reproducir las condiciones que se dieron durante el incidente se anularon las tuberías de combustible del plano izquierdo antes de la llave selectora, se soltó la tubería de entrada en el carburador que procedía del depósito derecho y se comprobó que salía combustible por gravedad. Con ello se constató que tanto la instalación, como el estado de las tuberías de combustible del plano derecho eran correctos. En estas mismas condiciones se repitieron todas las pruebas de motor y no variaron de las que se hicieron con los dos depósitos llenos.

## 2. ANÁLISIS

Ni el sistema de suministro de combustible, ni el de ventilación de combustible presentaban problemas. Tampoco hubo fallos en la admisión ni en la carburación, y tanto el sistema de encendido como el de escape funcionaron con normalidad durante las pruebas.

Por el contrario, lo que sí se pudo comprobar es que uno de los depósitos de combustible estaba vacío, y que las indicaciones que tenía en cabina sobre la cantidad de combustible no eran fiables.

Había una fluctuación en las indicaciones de las revoluciones del motor porque la rueda de fricción que impide movimientos no deseados de la palanca de gases no estaba bien ajustada.

Igualmente, la palanca de mezcla tampoco estaba bien sujeta en el tablero de instrumentos, lo que impedía que hubiera un mínimo grado de precisión al fijar su posición. Aunque no se pudo asegurar con absoluta certeza, debido a las continuas oscilaciones en las revoluciones del motor durante las pruebas que se hicieron, todo parece indicar que la mezcla tampoco estaba bien regulada, porque al ajustarla no había incremento en las revoluciones, como era de esperar.

También es relevante que la llave de contacto presentase una holgura tal que fuera posible que se cayera al suelo. Esta llave, al girarse, hace posible que funcione solamente una de las magnetos, o las dos a la vez (posición normal), por lo que al estar suelta no se podía asegurar que estuvieran funcionando ambas magnetos a la vez en el momento de la pérdida de potencia.

Se detectaron otras deficiencias como la falta de material de sellado entre la campana de admisión y el tubo de admisión del carburador, las impurezas y corrosión en el filtro de combustible o el hecho de que el tapón de goma de este filtro estuviera suelto y caído en la parte inferior.

Todo lo anterior sería indicativo de que, si bien los registros indicaban la realización de las tareas de mantenimiento programado, el mantenimiento de la aeronave era deficiente.

El piloto no comprobó la cantidad de combustible que había en los planos, ni al iniciar el primer vuelo partiendo del aeropuerto de Granada, ni tampoco antes de despegar del aeropuerto de Almería. El Manual de Vuelo establece la comprobación visual del combustible como parte de la inspección prevuelo.

Una vez que notó una falta de potencia en el motor inicialmente aplicó el procedimiento de acuerdo a lo expresado en el manual de vuelo. Sin embargo realizó alabeos a izquierda y derecha, que no están recogidos en el procedimiento, y que podían haber ocasionado la parada del motor teniendo en cuenta que el combustible llega al motor por gravedad y que el depósito del lado izquierdo estaba vacío.

La elección de la autovía como lugar para el aterrizaje también es cuestionable, ya que podía haber causado un accidente de tráfico rodado, si bien hay que considerar que la zona sobre la que estaba volando tenía una orografía agreste, y que la elección de un campo adecuado resultaba muy difícil, teniendo en cuenta además la limitada experiencia del piloto.

### **3. CONCLUSIONES**

La investigación no pudo atribuir la causa directa de la pérdida de potencia que relató el piloto de manera concluyente a un fallo concreto en un sistema específico ni a un error concreto en la operación.

Se ha detectado, no obstante, un mantenimiento inadecuado de la aeronave, que es el origen del mal estado de las palancas de control, y que puede ser considerado como un factor contribuyente en el incidente. Los desajustes encontrados en la tuerca de fricción de la palanca de gases, y en la palanca de mezcla, así como la falta de sujeción de la llave de contacto pueden explicar individual o conjuntamente una pérdida imprevista de potencia de motor.

Así mismo, la gestión y control del combustible disponible por parte del piloto fue deficiente.