

**RESUMEN DE DATOS**

**LOCALIZACIÓN**

Fecha y hora	<b>Miércoles, 8 de octubre de 2003; 13:45 horas</b>
Lugar	<b>Aeropuerto de Málaga (Málaga)</b>

**AERONAVE**

Matrícula	<b>EC-HZI</b>
Tipo y modelo	<b>CESSNA 177-RG</b>

**Motores**

Tipo y modelo	<b>LYCOMING O-360-F1A6</b>
Número	<b>1</b>

**TRIPULACIÓN**

**Piloto al mando**

Edad	<b>54 años</b>
Licencia	<b>Piloto de transporte de línea aérea</b>
Total horas de vuelo	<b>13.000 horas</b>
Horas de vuelo en el tipo	<b>500 horas</b>

**LESIONES**

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

**DAÑOS**

Aeronave	<b>Estabilizador horiz. y borde marginal plano dcho.</b>
Otros daños	<b>Ninguno</b>

**DATOS DEL VUELO**

Tipo de operación	<b>Aviación general – Instrucción – Verificación</b>
Fase del vuelo	<b>Aterrizaje</b>

## 1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

### 1.1. Descripción del suceso

El objeto del vuelo era realizar la verificación de competencia para la revalidación de la habilitación de vuelo instrumental de un piloto comercial de avión. Para ello, se había previsto realizar un vuelo local con origen y destino en el Aeropuerto de Málaga de unas dos horas de duración, durante las que se pretendía hacer salidas instrumentales, maniobras de espera en el VOR «MGA» y aproximaciones instrumentales ILS, VOR y NDB.

El piloto verificador y el piloto al que se iba a verificar se dirigieron a la aeronave a fin de iniciar el vuelo previsto. Iniciaron la puesta en marcha del motor, observando que el motor de arranque no era capaz de mover la hélice más de un cuarto de vuelta, lo que imposibilitaba arrancar el motor.

Comunicaron el problema a mantenimiento y, al poco rato, llegó un mecánico con una fuente de alimentación externa que, una vez conectada a la aeronave, permitió poner el motor en marcha.

Después realizaron los chequeos previos al vuelo, e iniciaron el rodaje hacia la pista desde la que despegaron a las 13:00 hora local.

Hicieron la salida instrumental LOJAS1A, y luego se dirigieron al VOR «MGA», donde entraron en espera. Al iniciar el segundo hipódromo percibieron un fuerte ruido en los altavoces, a la vez que se producía el apagado de las pantallas de todos los equipos de audio y navegación y la oscilación, de mínimo a máximo, de las agujas de los indicadores no relacionados directamente con el motor, tales como alternador, combustible, etc. Dichas anomalías se manifestaban de forma cíclica, de forma que duraban unos 10 segundos, luego cesaban durante un período de tiempo similar, y volvían a reproducirse.

La tripulación intentó comunicar con las dependencias de control durante los lapsos en los que desaparecían las anomalías sin conseguirlo, por lo que decidieron declarar fallo de comunicaciones poniendo el código 7600 en el transponder, y a continuación abandonaron la zona del VOR para dirigirse hacia la costa, para luego proceder hacia el Aeropuerto de Málaga.

Cuando se encontraban próximos al aeropuerto consiguieron contactar por radio con la torre de control, que les autorizó el aterrizaje. Tomaron tierra en la pista y rodaron por ella manteniendo la rueda de morro levantada. Deceleraron sin frenar y cuando la velocidad de la aeronave se había reducido a unos 10 nudos, las dos patas del tren principal comenzaron a retraerse, lo que provocó que la cola impactase contra el pavimento.

La aeronave avanzó unos 10 metros más y se detuvo. En ese momento el plano derecho descendió quedando apoyado sobre la pista.

El servicio de extinción de incendios del aeropuerto acudió rápidamente al lugar, procediendo, con ayuda de personal de mantenimiento de la aeronave, a retirarla hasta la plataforma, en lo que invirtieron 40 minutos, durante los cuales la pista permaneció inoperativa.

A consecuencia de ello, tres aeronaves comerciales con destino Málaga debieron desviarse al Aeropuerto de Sevilla, y otras tres vieron retrasada su salida de Málaga.

## 1.2. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave sufrió daños en la parte derecha del estabilizador horizontal, borde de punta de ala derecha y antena de ADF.



Foto 1. Daños en el estabilizador horizontal

## 1.3. Información sobre la tripulación

El piloto verificador contaba con una licencia válida, título de piloto de transporte de línea aérea de avión con habilitaciones de monomotores y multimotores terrestres, vuelo instrumental, e instructor y examinador de vuelo visual e instrumental. Su experiencia de vuelo alcanzaba las 13.000 horas, de las cuales 500 eran en este tipo de aeronave.

El piloto al que se iba a verificar disponía título de piloto comercial de avión y de una licencia válida, con habilitación de vuelo instrumental.

#### 1.4. Declaración del piloto

El piloto manifestó que, después de declarar fallo de comunicaciones poniendo el código 7600 en el transponder, trataron de localizar el origen del fallo, revisando los cortacircuitos («breakers») y luego apagando los equipos uno a uno, interruptor de aviónica, luces, alternador e interruptor general.

Dado que al apagar el alternador cesaron las oscilaciones de las agujas de los indicadores que aún quedaban conectados, pensó que el origen del fallo estaba en el regulador del alternador o tal vez en un cortocircuito en alguno de los equipos.

Durante el regreso al aeropuerto repasaron los procedimientos de fuego de origen eléctrico en vuelo y de extensión del tren por procedimiento de emergencia.

Llegando al punto E1 de la carta visual, antes de la entrada en el tramo de viento en cola, procedieron a encender nuevamente el interruptor general («master») y vieron que la indicación de los instrumentos era normal. También conectaron el alternador, que indicaba carga positiva. Posteriormente conectaron el máster de aviónica, el transponder y la radio 1. Todo funcionaba con normalidad. Mediante la radio 1 comunicaron a la torre de control su posición, sin obtener respuesta. Su siguiente notificación fue: «transmitiendo a ciegas por fallo de comunicaciones, posición E1, 1.000 pies», y procedieron a entrar viento en cola pista 14, esperando luz verde de torre para aterrizar.

Próximos a la posición de «abeam torre», creyeron oír algo en la radio e hicieron una nueva llamada, escuchando una respuesta débil y lejana.

Un poco más cerca, oyeron una transmisión con nitidez y pudieron comunicar con normalidad. La torre de control les autorizó a aterrizar. En ese momento procedieron a bajar la palanca del tren de aterrizaje, bajando las patas normalmente, encendiéndose la luz verde de tren abajo y bloqueado.

No intentaron extender los flaps, por tratarse de una pista larga y funcionar mediante un motor eléctrico.

Una vez que hubieron completado las listas previas al aterrizaje, comprobaron visualmente que las ruedas del tren principal estaban fuera y además pidieron a la torre que verificase que el tren estaba extendido.

La torre les informó inicialmente que lo veían extendido para, poco después, manifestar dudas respecto a la pata de morro, por lo que les pidieron que hicieran una pasada a baja altura cerca de la torre.



Foto 2. Daños en la punta de ala

Cuando la aeronave se encontraba sobre el eje de la pista, cerca de la torre, el controlador les informó que se veían bien las tres patas del tren, por lo que procedieron a aterrizar.

El objetivo del piloto era realizar la toma con la máxima suavidad, manteniendo la rueda de morro levantada el mayor tiempo posible. Deceleró sin frenar, y cuando la velocidad de la aeronave era de unos 10 nudos, sintieron como la aeronave caía de cola, y comenzaron a percibir un ruido de que algo arrastraba por la pista.

Mantuvo los planos nivelados, y cuando finalmente la aeronave se paró, el plano derecho se apoyó suavemente en la pista.

Después de comprobar que los dos ocupantes de la aeronave se encontraban bien, procedieron a desconectar todos los equipos, cerrar el selector de combustible y finalmente abandonaron la aeronave.

### 1.5. Comunicaciones

A las 12:43 hora local, el piloto contactó con control de rodadura del Aeropuerto de Málaga a fin de recabar instrucciones de rodaje. Siete minutos después, esta dependencia pidió al piloto que notificara cuando se encontrara en la calle de rodaje principal, sin obtener respuesta de éste. En los minutos siguientes se hicieron varios intentos

de comunicación con la aeronave, que resultaron infructuosos. Finalmente, a las 12:55 horas la torre recibió respuesta, en la que el piloto informó que tenía problemas con el arranque del motor de la aeronave, por lo que debía retrasar su salida. El controlador le informa que además tiene problemas con la radio.

A las 13:01 horas el piloto comunicó que ya habían solucionado los problemas con el motor, y que se encontraban en disposición de iniciar el rodaje, a lo que fueron autorizados. El despegue se produjo a las 13:15 horas.

A las 13:32 horas se recibió en la torre de control una comunicación procedente de la aeronave solicitando control de radio. El controlador le informó que le oía fuerte y claro, aunque no recibió contestación.

Finalmente, a las 13:43 horas se consiguió establecer comunicaciones en ambos sentidos entre la torre de control y la aeronave.

## **1.6. Inspección posterior de la aeronave**

Una vez que la aeronave fue retirada de la pista, se procedió a su elevación mediante gatos hidráulicos, observando que según se iba elevando, el tren principal iba bajando, hasta que alcanzó la caída máxima, siendo completada su extensión manualmente. Manteniendo el tren en esa posición, se encendió el interruptor general, produciéndose el bloqueo del tren sin anomalía alguna.

Se verificó que la luz verde de tren abajo y bloqueo estaba encendida, si bien no se percibía bien, debido a que su intensidad estaba muy atenuada.

Después de esto se comprobó que el tren estaba asegurado y seguidamente se bajaron los gatos. A continuación se intentó arrancar el motor, pero no fue posible hacerlo debido a que la batería estaba totalmente descargada.

Entonces se procedió a hacer un arranque manual, tras lo que se verificó el alternador, radios, etc., funcionando todo correctamente. Seguidamente se llevó la aeronave, por sus propios medios, hasta la zona de hangares y se paró el motor.

Noventa minutos después se volvió a intentar poner el motor en marcha con el motor de arranque, consiguiendo en esta ocasión que arrancara. Se elevó nuevamente la aeronave sobre gatos y se encendieron todos los sistemas eléctricos, radios y equipos de navegación. Se realizaron tres ciclos completos de extendido y retracción del tren, sin anomalías, realizándose el bloqueo siempre con indicación de luz verde en cabina.

Posteriormente, volvió a elevarse la aeronave mediante gatos. Sin poner el motor en marcha se volvieron a realizar varios ciclos de tren, produciéndose en todos ellos el correcto bloqueo de las tres patas.



En uno de estos ciclos, estando el tren bloqueado, se disminuyó la presión del sistema hidráulico, con el resultado de que, ni aun así, se desbloqueaba el tren. Incluso, se intentó desbloquearlo actuando externamente sobre las patas, con resultado negativo.

La luz verde de tren bloqueado está alimentada por un circuito en serie, que discurre por tres microinterruptores («microswitch») que están montados uno en cada una de las patas del tren. Se verificó que dicha luz solamente se encendía cuando los tres «microswitches» estaban pulsados, verificándose, además, que esta última circunstancia únicamente se producía cuando la pata correspondiente estaba perfectamente bloqueada.

Posteriormente se puso en marcha el motor de la aeronave, fijándole un régimen de giro de 2.400 rpm, y a continuación se fueron encendiendo paulatinamente los equipos y sistemas de abordo, hasta tenerlos todos encendidos, no observando anomalía alguna. En esas condiciones, se procedió a medir la tensión a la salida del generador, obteniendo un valor de 28,3 voltios, que está dentro del margen de voltaje nominal.

Seguidamente se desmontó el alternador, observando que no había indicios de que se hubieran producido sobretensiones, chispazos, etc., siendo su aspecto normal. No fue posible hacer un chequeo más profundo del mismo al no disponerse del equipo necesario para ello, por lo que no puede descartarse la existencia de algún fallo en el mecanismo de protección de sobretensiones. En este sentido, conviene indicar que este alternador se sustituyó por otro, no habiéndose reproducido el problema posteriormente.

Después de esto se quitó la batería y se comprobó su estado de carga, estando todos los vasos con aproximadamente un 50% de carga.

A continuación se procedió a cargarla y se volvió a medir su estado dos horas después, que resultó ser de un 75%.

## **1.7. Información adicional**

### **1.7.1. Sistema eléctrico**

El alternador de esta aeronave dispone de dos sensores, instalados en su interior. Uno se encarga de detectar si se producen situaciones de bajo voltaje, en tanto que el otro controla los sobrevoltajes.

Cuando se dan condiciones de bajo voltaje, el sensor activa una luz roja de aviso rotulada «low voltage», que está situada en el panel de instrumentos.

En el caso de que se produzcan tensiones excesivamente altas, el sensor desconecta el alternador, lo que hace que descienda el voltaje en el sistema, para posteriormente volver a conectarlo. Si las condiciones que provocaron el sobrevoltaje eran transitorias, el

sistema volverá a la normalidad. En caso contrario, el sensor volverá a desconectar el alternador, de forma que los equipos eléctricos solamente podrán abastecerse de la batería, por lo que habrá de reducirse el consumo de energía eléctrica al máximo.

### 1.7.2. *Procedimiento de extensión del tren por emergencia*

En el caso de que se produzca un fallo en el sistema de extensión normal del tren de aterrizaje, el piloto debe accionar la extensión del tren por emergencia mediante la palanca de la bomba manual, con lo que se proporciona presión al sistema hidráulico, y se consigue de esa forma extender el tren.

## 2. ANÁLISIS

En el vuelo del evento, para arrancar el motor fue preciso suministrar energía eléctrica de una fuente externa, ya que la batería se encontraba prácticamente descargada. Este hecho de por sí indica que, o bien la batería se encontraba en mal estado, o había alguna derivación que producía su descarga, o existía algún problema en su sistema de carga. Por ello, se considera que con estos indicios debería haberse efectuado una inspección del sistema eléctrico antes de iniciar el vuelo para averiguar los motivos concretos que explicaran el estado de la batería. Así se habrían aumentado las precauciones al objeto de proveer un mayor margen de seguridad a la operación, lo cual, dado el carácter del vuelo, de verificación de competencia, encuadrado entre las actividades que podríamos considerar de instrucción, hubiera contribuido a afianzar el concepto de la seguridad de vuelo en el piloto que iba a ser evaluado.

Una vez que la aeronave se encontraba en vuelo, la tripulación fue conectando todos los equipos, lo que obviamente aumentó el consumo de energía eléctrica, que se vio además incrementado por la demanda generada por la batería para su carga, lo que posiblemente debió provocar que el sensor de sobretensión cortase el suministro eléctrico.

Como la carga de la batería era escasa, ésta no fue capaz de suministrar la energía necesaria para mantener los equipos operativos, ni siquiera cuando la tripulación disminuyó la demanda de energía.

Durante la vuelta al aeropuerto, la tripulación volvió a conectar el master, el alternador, el máster de aviónica, el transponder y la radio 1. Con la alimentación proporcionada por el alternador, la radio fue capaz de emitir, si bien hubo problemas en la recepción.

Una vez restablecidas las comunicaciones en ambos sentidos y habiendo sido autorizado el aterrizaje de la aeronave, la tripulación accionó la palanca de tren abajo, lo que puso en marcha el motor eléctrico que proporciona la presión al sistema hidráulico.



Durante el proceso de extensión del tren, debió reproducirse el corte del suministro eléctrico, tal vez por un mal funcionamiento del sensor de sobretensión, ya que en ese momento el consumo eléctrico era bajo, lo que impidió que la extensión de éste fuese completa. Debido a ello, no pudo encenderse la luz verde indicadora de tren abajo y bloqueado. Es posible que el hecho de que esta luz fuese poco visible, al encontrarse atenuada, llevara a la tripulación a pensar que se había encendido. En cualquier caso, el hecho de que la tripulación pidiese al controlador que comprobase que el tren estaba extendido indica que albergaban dudas sobre su estado.

Las comprobaciones visuales del tren efectuadas por la propia tripulación de la aeronave y por el controlador, solamente permiten averiguar si el tren está dentro o fuera, pero mediante ellas no es posible determinar si el tren está bloqueado.

La configuración geométrica del tren de aterrizaje principal, unida al hecho de que el piloto no utilizó los frenos y mantuvo el morro de la aeronave elevado, permitió que el tren se mantuviera sin plegar mientras el morro se mantuvo elevado.

### **3. CONCLUSIONES**

Los cortes de suministro de energía eléctrica efectuados por el sensor de sobretensión del alternador, causados probablemente por un mal funcionamiento del mismo, provocaron los fallos que sufrió la aeronave cuando se encontraba sobre el VOR «MGA», y que no se completara la extensión del tren de aterrizaje.

Tras los fallos detectados, y aunque las comprobaciones realizadas para verificar la extensión del tren hicieron albergar ciertas dudas a la tripulación sobre la posición que mantenía dicho tren, no se llegó a aplicar el procedimiento de extensión de emergencia manual.