

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Miércoles, 1 de febrero de 2006; 15:15 h local
Lugar	Aeropuerto de Badajoz

AERONAVE

Matrícula	EC-HTL
Tipo y modelo	CESSNA 172-RG
Explotador	American Flyers España

Motores

Tipo y modelo	LYCOMING O-360-F1A6
Número	1

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	23 años
Licencia	Piloto comercial de avión
Total horas de vuelo	900 h
Horas de vuelo en el tipo	700 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			3
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Instrucción – Doble mando
Fase del vuelo	Aterrizaje – Aterrizaje de emergencia

INFORME

Fecha de aprobación	29 de noviembre de 2006
---------------------	--------------------------------

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

La aeronave despegó del Aeropuerto de Cuatro Vientos con destino al Aeropuerto de Badajoz y vuelta a Cuatro Vientos, con un instructor y dos alumnos a bordo, para realizar un vuelo de entrenamiento.

En la aproximación final al Aeropuerto de Badajoz se observó que al bajar el tren se quedaba encendida la luz de tren inseguro. Se realizó una pasada a baja altura para que la torre de control verificara la posición del tren y desde ella se confirmó que la pata de morro no estaba desplegada.

La tripulación realizó el procedimiento de fallo de extensión del tren, pero siguió sin extenderse la pata de morro. Después de realizar varios intentos, se decidió declarar emergencia y, tras movilizar a los equipos de emergencia del aeropuerto, se procedió a realizar la toma.

Los tres ocupantes de la aeronave resultaron ilesos y pudieron evacuarla sin novedad.

La aeronave sufrió daños en motor, hélice y parte inferior delantera del fuselaje.

1.2. Investigación realizada

1.2.1. *Inspección de los restos de la aeronave y datos del mantenimiento*

En la inspección de la aeronave realizada en el propio lugar del incidente se constató que, al iniciarse el movimiento del actuador de la pata de morro, uno de los elementos del mecanismo de extensión de la pata se había enganchado con una de las bisagras de la compuerta derecha del vano del tren. Este hecho había producido la deformación de la bisagra introduciendo la compuerta en el vano de la rueda con el consiguiente bloqueo de la compuerta, impidiendo que la pata se pudiera desplegar.

Se vio también que las compuertas, en las partes en las que no estaban dañadas por el rozamiento con el suelo durante el aterrizaje, estaban muy deformadas por golpes contra las chapas del revestimiento inferior de la aeronave, que parecían haber sido producidos en repetidas ocasiones en el funcionamiento normal de esas compuertas al abatirse para cerrar, por no guardarse las distancias que se establecen en el manual de servicio de la aeronave.

La inspección visual reveló que las holguras del mecanismo de extensión eran significativas. Se comprobó que el manual de mantenimiento no establecía tolerancias dimen-

sionales para los elementos del mecanismo; sólo proporcionaba unas indicaciones generales de cuál debe ser el funcionamiento correcto del sistema. Debido a las deformaciones tampoco se pudo evaluar las separaciones que los diferentes elementos del sistema debían guardar entre sí en el curso de sus movimientos.

Con base en la documentación consultada, la aeronave era mantenida de acuerdo con su programa de mantenimiento autorizado. La última revisión programada, de 200 h, se había terminado el 16 de enero de 2006 y desde entonces la aeronave había realizado dos vuelos con un total de 3 horas 50 minutos. Por otra parte, el manual de servicio de la aeronave indica que cada 5 años se debe llevar a cabo una revisión general («overhaul») de todo el sistema de retracción de tren que consiste básicamente en el desmontaje e inspección del sistema hidráulico y frenos. Esta revisión se había realizado el día 3 de diciembre de 2003.

1.2.2. *Inspección en taller de elementos del tren*

Se desmontaron para su comprobación en taller los dos muelles que gobiernan la apertura de las compuertas.

En el catálogo de componentes de la aeronave (IPC) figuran las siguientes características de diseño de esos muelles:

Diámetro	9,5 mm
Carga máxima	57,82 Newton
Longitud en reposo	114,3 mm
Constante elástica	0,56 Nw/mm
Carga inicial	6,67 Newton

Se realizó una inspección de los dos muelles para determinar sus características reales. El aspecto general de ambos era bueno. Si bien algo sucios de grasa, no se apreciaba una separación irregular entre las espiras de los muelles. Se determinó su constante elástica mediante ensayos de carga. En reposo ambos se encontraban alargados unos 6 mm respecto a su longitud nominal. Se realizaron 7 pruebas con cargas crecientes, resultando una constante elástica media en ambos muelles de 0,11 Nw/mm.

2. ANÁLISIS

En las pruebas realizadas sobre los muelles encargados de regular la apertura de las compuertas del tren delantero se vio que, aunque a simple vista presentaban un buen aspecto, tenían una longitud de unos 6 mm mayor de la nominal y su constante elás-

tica resultó ser apenas el 20% de la nominal. No parece, por tanto, atribuible a un posible deterioro en sus propiedades esas diferencias entre los valores reales y los especificados por el diseño, por lo que se piensa que los muelles instalados no eran los indicados en el catálogo de componentes de la aeronave. Siendo capaces de ejercer una fuerza menor (sólo el 20%), es de esperar que indujeran una apertura de las compuertas más lenta y, consecuentemente, contribuyeran al desarrollo del incidente.

Según la documentación disponible, en la revisión anterior al incidente se había cumplimentado el punto de comprobación del estado de todos los muelles, incluido en el manual de servicio de la aeronave en la parte referida al tren de morro. No se especificaba explícitamente en las instrucciones del manual que hubiera que verificar las propiedades de los muelles en esa comprobación. El hecho es que no se sustituyeron los muelles en esa última revisión ni en ninguna de las anteriores a las que se ha tenido acceso documental, y por ello es imposible determinar cuánto tiempo llevaban instalados esos muelles.

El desgaste de las compuertas del tren de morro se considera que tuvo un papel importante en el desarrollo del incidente, pues al estar debilitadas facilitaron que el enganche con el mecanismo de actuación introdujera la compuerta en el vano de la rueda.

Este desgaste se había producido posiblemente por múltiples impactos entre las compuertas y la parte inferior del fuselaje que rodea el vano de la rueda al producirse la retracción de la pata durante las maniobras en las que se actúa el tren. El manual de servicio de la aeronave establece que debe comprobarse en cada revisión de 100 horas la holgura, para la que se fijan tolerancias, entre las compuertas y el fuselaje. Según la documentación consultada, se había completado este punto en la última revisión. Dado el estado en que quedaron las compuertas no se pudo establecer cuál era esa holgura antes del incidente.

Las tolerancias dimensionales entre los distintos elementos del sistema de extensión y retracción de la pata de morro pudieron tener un efecto menor en el desarrollo del incidente que además es difícil de evaluar, pero la inspección de esos elementos en este caso reveló el estado de desgaste general de todo el sistema. Ese desgaste se considera hasta cierto punto esperable por el número de horas de la aeronave (6.410 h) y por el alto porcentaje de las mismas dedicadas a la actividad de escuela de vuelo.

3. CONCLUSIONES

Se considera que la causa más probable del incidente fue el bloqueo de las compuertas del tren de morro debido a la combinación de un funcionamiento anómalo de los muelles de apertura por la reducción de características que presentaban respecto a las establecidas en el diseño para esas piezas, junto con un desgaste excesivo del conjunto de extensión y retracción del tren.