

RESUMEN DE DATOS
LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Sábado, 30 de enero de 2010; 09:25 h UTC¹
Lugar	Aeropuerto de Málaga (LEMG)

AERONAVE

Matrícula	EC-IJI
Tipo y modelo	PIPER PA-28-R 200 «Cherokee Arrow II»
Explotador	Privado

Motores

Tipo y modelo	LYCOMING IO-360-C1C
Número	1

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	35 años
Licencia	CPL(A)
Total horas de vuelo	1.911:35 h
Horas de vuelo en el tipo	758:83 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			1
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Menores
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Aviación general – Vuelo de posicionamiento
Fase del vuelo	Aproximación

INFORME

Fecha de aprobación	17 de octubre de 2011
---------------------	------------------------------

¹ La referencia horaria utilizada en este informe es la hora UTC salvo que se especifique expresamente lo contrario. Para obtener la hora local es necesario sumar 1 hora a la hora UTC.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Descripción del suceso

El día 30 de enero de 2010 la aeronave Piper PA-28R-200 «Cherokee Arrow II» matrícula EC-IJI, de la compañía GAMISA AVIACIÓN, despegó del aeropuerto de Málaga (LEMG) con destino al aeródromo de Casarrubios (LEMT) con el objeto de realizar la revisión de la aeronave necesaria para la renovación del Certificado de Aeronavegabilidad. A bordo iban el piloto y un pasajero.

La aeronave despegó a las 08:15 horas con indicativo de vuelo GMJ-11 y volaba detrás de una aeronave de la misma compañía (indicativo GMJ-01) que se disponía a hacer el mismo trayecto. Minutos más tarde, cuando se encontraban cerca del punto N del CTR² de Málaga, ambas aeronaves decidieron regresar, debido a condiciones meteorológicas adversas.

Durante la fase de aproximación el piloto se dio cuenta de que el tren de aterrizaje no había bloqueado totalmente e informó a la torre de control, procediendo a realizar un «motor y al aire». Tras realizar varias pasadas cerca de la torre varios controladores informaron al piloto de que la pata del tren delantero estaba completamente retraída y las patas del tren principal se encontraban entre 30° y 45° de su recorrido total. El piloto decidió entonces dirigirse al punto E1 del CTR donde procedió a realizar el



Figura 1. Fotografía de la aeronave tras el accidente

² Zona de Control del espacio aéreo centrado en el aeropuerto para facilitar la entrada/salida del tráfico (véase Anexo A).

procedimiento de despliegue del tren en emergencia. Tras varios intentos fallidos decidió permanecer en vuelo para consumir combustible y finalmente, tras declarar emergencia a la torre de control, efectuó el aterrizaje en la pista de rodadura aceptando esta propuesta sugerida por el servicio de control.

El piloto y el pasajero resultaron ilesos. La aeronave sufrió daños en la parte inferior del fuselaje, compuertas de tren y puntas de las hélices.

1.2. Información personal

El piloto, de nacionalidad española, tenía licencia de piloto comercial de avión (CPL(A)) emitida por la Dirección General de Aviación Civil de España (actualmente AESA), válida y en vigor, y contaba con las habilitaciones de SEP, MEP, IR(A) y FI(A)³ válidas en vigor.

El certificado médico de clase 1 y 2 JAR-FCL también era válido y en estaba en vigor.

En cuanto a la experiencia en vuelo, el piloto tenía un total de 1.911,35 h de vuelo en el momento del incidente de las cuales 758,83 h eran en el tipo. Del total de estas horas habían sido realizadas como piloto al mando 214 h en VFR, 227 h en IFR y 277,83 h como instructor en VFR.

El piloto también tenía experiencia con otro tipo de aeronaves monomotor como la PA-38-112, PA-28-181, PA-8-201T, CESSNA 172, CESSNA 177, YAK-52 y bimotor como la P-68C Y PA-34T.

1.3. Información de la aeronave

La aeronave Piper PA-28R-200 de matrícula EC-IJI con S/N 28R-7335013 es una aeronave monomotor de plano bajo y tren triciclo retráctil con capacidad para cuatro plazas. Está equipada de un motor TCM modelo IO-550-N (S/N 689121) con 310 HP y una hélice Hartzell modelo PHC-J3YF-1RF/F7491D1 (S/N FP4647B).

La documentación de la aeronave constaba de los siguientes documentos:

- Certificado de matrícula con fecha de emisión de 21 de febrero de 2003.
- Certificado de aeronavegabilidad con validez hasta el 24 de enero de 2010.
- Prórroga al Certificado de Aeronavegabilidad y Licencia de Estación de Aeronave válida hasta el 24 de febrero de 2010 emitida por la Dirección de Seguridad de Aeronaves de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (en adelante AESA).

³ SEP: «Single Engine Piston» (Habilitación para aeronave monomotor).

MEP: «Multi Engine Piston» (Habilitación para aeronave polimotor).

IR(A): Habilitación para vuelo instrumental.

FI(A): Habilitación de Instructor de vuelo.

- Certificado de Licencia de Estación de Aeronave.
- Certificado del Seguro en el que se contemplaba el uso de la aeronave para club, escuela, alquiler (para uso privado) y vuelos turísticos para miembros del club, válido hasta el 3 de enero de 2011.
- Programa de Mantenimiento de la aeronave y aprobación del Programa de Mantenimiento por AESA en la cual se establecía como Organización CAMO⁴ al Centro de Mantenimiento JAR-145-DGAC-E-113 SINMA AVIACION.

1.3.1. Información sobre sistemas de la aeronave

A continuación se presenta la información relativa a la estructura, funcionamiento y tareas de mantenimiento aplicables al tren de aterrizaje, así como los procedimientos necesarios a realizar para lograr la extensión de éste ya sea en modo normal o manual (en emergencia).

1.3.1.1. Estructura y funcionamiento del tren de aterrizaje

El tren de aterrizaje, de tipo retráctil, es operado hidráulicamente por una bomba eléctrica reversible. En el panel de instrumentos, a la izquierda del cuadrante de control, existe una palanca de actuación de tren que selecciona éste en posición ARRIBA (UP) o abajo (DOWN). Las diferentes posiciones del tren se indican a través de tres luces verdes situadas debajo de la palanca de actuación del tren para la posición de «tren abajo y bloqueado». Existe una luz amarilla situada en la parte superior del panel de instrumentos para la posición de «tren en tránsito» ya sea arriba o abajo. No existe una luz que indique que el tren está replegado totalmente, exceptuando que todas las anteriores estén apagadas (véase figura 2).



Figura 2. Foto de la palanca de tren con las luces asociadas

En cada una de las patas del tren existe un interruptor (SWITCH) que en la posición de pata abajo y bloqueada hace que se encienda la luz verde correspondiente a esa pata del tren. La activación de los tres interruptores hace

⁴ CAMO- Organización de gestión de aeronavegabilidad continuada.

que la bomba eléctrica deje de operar. Si las luces de los instrumentos (PANEL LIGHT) están encendidas, las de tren pueden atenuarse. Por otro lado, cuando el tren está retrayéndose y los interruptores anteriormente mencionados dejan de actuar, la luz amarilla de tren en tránsito se ilumina. Esta luz no se apagará hasta que el tren esté arriba y los interruptores accionados.

Situado a la izquierda de la luz amarilla existe una luz roja (véase figura 3) de aviso que opera a la vez que un aviso acústico y que tiene doble propósito: para avisar cuando la potencia se reduce por debajo de aproximadamente 14 pulgadas (inches) de presión de admisión y el tren de aterrizaje no está abajo y bloqueado, y por otro lado, para alertar de que la palanca de tren está en posición arriba cuando el avión está en tierra o la velocidad es menor que la requerida para cerrar la válvula hidráulica y el interruptor de la bomba del «backup gear extender unit» (BGE) (véase apartado 1.3.3).



Figura 3. Foto de las luces de tren en tránsito (amarilla) y de posición de tren inseguro (roja)

Cada pata es retraída y desplegada por un único cilindro hidráulico. Mientras la pata se va replegando las compuertas van acompañándola a través de una conexión mecánica. Las patas se mantienen replegadas por presión hidráulica del cilindro. No hay ganchos que sujeten las patas y la pérdida de presión hidráulica permitiría que el tren bajase. Es preferible que el tren se despliegue y repliegue utilizando la palanca de actuación del tren; sin embargo, en caso de pérdida de hidráulico o fallo eléctrico, se puede desplegar empujando hacia abajo la palanca de **extensión en emergencia** situada entre los asientos de los pilotos, o actuando el **BGE** (se podría desplegar sólo si la velocidad cayera por debajo de aproximadamente 105 mph (90 kt) y sin potencia aplicada. En ese instante la válvula hidráulica del BGE se abre para permitir liberar la presión hidráulica).

1.3.1.2. Estructura del sistema de extensión en emergencia (BGE)

El sistema de extensión de tren en emergencia fue diseñado como un dispositivo de seguridad para ayudar a evitar el aterrizaje con el tren de aterrizaje replegado de forma

inadvertida o la prematura retracción del tren durante el despegue. Operándolo y manteniéndolo correctamente, el sistema extiende automáticamente el tren cuando la velocidad y potencia alcanzan un determinado valor y también ayuda a evitar que el tren sea replegado antes de una velocidad y con una potencia determinada.

Tal y como se describe en Manual de Operación del Piloto, este sistema se controla por diferencia de presión de aire a través de un diafragma que está unido mecánicamente a una válvula eléctrica y a un interruptor eléctrico que hace actuar a la bomba eléctrica-hidráulica. El sistema que proporciona la información de presión estática y de impacto a este diafragma está situado en la parte izquierda del fuselaje sobre el ala (véase figura 4). Cualquier obstrucción de los orificios podría provocar que el tren se desplegara.

La palanca de extensión en emergencia cuando está instalado el BGE puede estar en 3 posiciones: OVERRIDE (sistema BGE desactivado), AUTO (sistema BGE activado) y EMERGENCIA (sistema de despliegue por gravedad).

Cuando esta palanca está en la posición más elevada, el sistema se anula y la posición del tren se controla sólo por la palanca de tren, independientemente de las combinaciones de potencia/velocidad. Existe un pasador que bloquea el recorrido de la palanca para mantener la palanca en la posición de anulación del sistema (OVERRIDE), por lo que para anular del sistema hay que tirar de la palanca hacia arriba e introducir el pasador. Al tener este sistema desactivado, la luz de aviso de sistema anulado (situada bajo la palanca de actuación de tren) se ilumina en amarillo intermitentemente. El pasador está cargado con un muelle para ayudar a desbloquear el sistema, por lo que al tirar de la palanca y soltar el muelle vuelve a su posición y la luz deja de parpadear. El sistema debe ser bloqueado también cuando se entrenan pérdidas con el tren replegado.

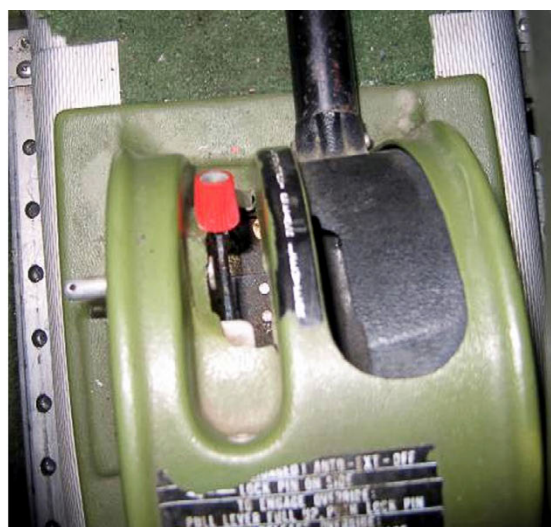


Figura 4. Detalle del tubo pitot/estática que proporciona información del BGE y palanca de extensión en emergencia.

Cuando este sistema se usa para realizar la extensión del tren en emergencia, la palanca libera presión hidráulica para permitir que el tren caiga por gravedad. Según el Manual de Operación del Piloto, *la palanca debe ser mantenida abajo para la extensión en emergencia*.

En relación con este sistema existe una Service Letter⁵ (Carta de Servicio) n.º 810 en la cual el fabricante da pautas para cambiar el diafragma del BGE como principal causa del funcionamiento defectuoso de este sistema.

Por otro lado, ante la aparición de casos en los que el no funcionamiento de este sistema habría contribuido a la aparición de ciertos accidentes el fabricante emitió un Boletín de Servicio en el que se requería la eliminación de este sistema (SB866A)⁶.

1.3.1.3. Procedimiento de extensión de tren en emergencia

De acuerdo a los Procedimientos de Emergencia del Manual de Operación del Piloto para la extensión del tren en emergencia habría que seguir los siguientes pasos:

1. Interruptor Master – Comprobar On.
2. Disyuntores – Comprobar.
3. Luces de panel – Off (de día).
4. Luces indicadoras de tren – Comprobar.

Si el tren no acaba en posición de abajo y bloqueado:

5. Reducir velocidad por debajo de 100 mph.
6. Mover el selector de tren a la posición de «tren abajo».
7. Si el tren no queda bloqueado en una aeronave equipada con el BGE (backup gear extender), subir la palanca de tren en emergencia a la posición de «Override Engaged».
8. Si el tren sigue fallando en el bloqueo, mover y **mantener**⁷ la palanca de tren en emergencia a la posición de «Emergency Down».
9. Si el tren sigue fallando en el bloqueo guñar la aeronave bruscamente de lado a lado con el timón de dirección.

NOTA

Si la energía eléctrica se ha perdido, el tren de aterrizaje debe ser desplegado utilizando los procedimientos de emergencia anteriormente descritos. Las luces indicadoras de posición de tren no estarán operativas.

⁵ Las Cartas de Servicio se definen por el fabricante como información relativa a mejoras del producto o servicio para la aeronave.

⁶ Hay que hacer notar que aunque el fabricante considera obligatoria la aplicación de los Boletines de Servicio por ser de especial importancia, éstos no son de obligado cumplimiento al no tratarse de Directiva de Aeronavegabilidad.

⁷ Esta expresión viene reflejada en la revisión del Manual de Vuelo de la Aeronave de febrero de 2005. En la edición de julio de 1973 utilizada por el propietario no venía esta apreciación de mantener la palanca pulsada

1.3.1.4. Revisión tras daños por inundación, inmersión en agua

Unas semanas antes del incidente hubo tormentas en la zona que inundaron la plataforma de aviación general del aeropuerto de Málaga. La aeronave estuvo estacionada en la zona afectada y al menos sus patas estuvieron cubiertas de agua hasta casi la base de la célula según fotografías aportadas por el propietario.

De acuerdo al Manual de Mantenimiento existen una serie de inspecciones de mantenimiento no programadas entre las cuales se encuentra la inspección por daños por inundación o inmersión en el agua. Según este apartado se deberían realizar las siguientes acciones entre otras:

Determinar el nivel de agua en la aeronave. Determinar qué componentes operativos y/o eléctricos han estado expuestos al agua.

Si los siguientes componentes (se muestran únicamente las relacionadas con el incidente en cuestión) estuvieron sumergidos, inspecciónelos detalladamente para determinar el alcance del daño:

Componente	Inspección	Intervalos de inspección
Tren de aterrizaje y componentes asociados	Poner la aeronave en gatos y realizar varios ciclos de tren para asegurar su correcta operación	Si estuvo sumergido, cada suceso, antes de cualquier vuelo
Sistemas eléctricos	Sustituir todos los interruptores y «circuit breakers» (disyuntores) Retirar los motores y bombas eléctricas etc.	Si estuvo sumergido, cada suceso, antes de cualquier vuelo

1.3.1.5. Información sobre Mantenimiento

El propietario tenía contratado al Centro de Mantenimiento y CAMO⁸ aprobada encargada del mantenimiento así como de la gestión completa del mantenimiento de la aeronave. El Reglamento (CE) n.º 2042/2003 de la Comisión de 20 de noviembre de 2003 sobre el mantenimiento de la aeronavegabilidad de las aeronaves y productos aeronáuticos, componentes y equipos y sobre la aprobación de las organizaciones y personal que participan en dichas tareas, en su punto M.A.710 (Revisión de la aeronavegabilidad) establece lo siguiente:

Con el fin de satisfacer el requisito de una revisión de aeronavegabilidad de una aeronave según M.A.902, la organización aprobada de gestión del mantenimiento

⁸ CAMO: «Continuous Airworthiness Management Organisation» (Organización de Gestión de la Aeronavegabilidad Continuada).

de la aeronavegabilidad deberá realizar una revisión completamente documentada de los registros de la aeronave, con objeto de verificar que:

1. Las horas de vuelo de la célula, el motor y la hélice y sus correspondientes ciclos de vuelo se han registrado correctamente;
 2. **El manual de vuelo es aplicable a la configuración de la aeronave y refleja el último estado de revisión;**
 3. Se han realizado todas las tareas de mantenimiento de la aeronave conforme al programa de mantenimiento aprobado;
- [...]

Con fecha 28 de abril de 2008 se había realizado la revisión correspondiente a las 50 h (3.951:45 h de aeronave) y con fecha 20 de febrero de 2009 se había efectuado la última revisión correspondiente a las 1.000 horas (4.000:05 h). La siguiente revisión le correspondía a las 4.050:05 h que coincidía aproximadamente con la anual y revisión del certificado de aeronavegabilidad y que era el motivo del viaje que se iba a realizar el día del incidente. El propietario normalmente acompañaba a la documentación de la aeronave las discrepancias observadas en las sucesivas inspecciones pre-vuelo para que el Centro de Mantenimiento prestara especial atención y revisara. En este caso una de las observaciones era que la aeronave había sufrido una inundación y que se revisara el tren a fondo por posibles restos de barro. No parece que hubiera consulta al mantenedor sobre la manera de proceder con motivo de esta inundación, antes de realizar cualquier vuelo.

El Manual de Operación del Piloto (equivalente al manual de vuelo) utilizado por la escuela no estaba actualizado.

1.4. Declaración del piloto

El piloto informó de que a las 08:15 h despegó del aeropuerto de Málaga con indicativo de vuelo GMJ-11 con destino a Casarrubios del Monte (LEMT).

Cuando se encontraba en curso al punto N del CTR de Málaga (véase Anexo 1), por motivos meteorológicos adversos (fuerte componente de viento en cara con rachas descendentes de hasta 1.000 ft/min y techo de nubes por encima de 8.000 ft), decidió regresar a Málaga, comunicándolo previamente a control.

Una vez en aproximación, el piloto detectó que el tren de aterrizaje no se encontraba bloqueado totalmente y procedió a efectuar un «motor y al aire». Posteriormente solicitó a la torre de control la confirmación visual del estado real del tren a lo que fue informado, por varios controladores, que la pata de morro se encontraba plegada y que las patas del tren principal se encontraban entre 30° y 45° de su recorrido total de 90°.

El piloto decidió dirigirse al punto E1 del CTR para realizar el procedimiento de extensión del tren en emergencia, pero tras varios intentos fallidos decidió permanecer en vuelo para consumir combustible en previsión de la realización de un aterrizaje de emergencia sin tren.

Una vez informado por control de que los equipos y servicios de emergencia estaban situados en sus posiciones y autorizado a aterrizar procedió a realizar la toma de emergencia sin tren en la calle de rodadura aceptando la propuesta realizada por el servicio de control.

1.5. Datos previos al vuelo

Según el Plan de Vuelo la aeronave tenía previsto salir a las 08:00 h de LEMG con una duración estimada de 2 horas 30 minutos al aeródromo de Casarrubios (LEMT). La velocidad media sería de uno 90 nudos y el vuelo sería en condiciones VFR.

Los datos meteorológicos consultados por el piloto eran, entre otros, los METAR correspondientes a las 06:30 h que informaban de un viento de 14 kt procedente de 310°, visibilidad igual o mayor a 10 km en Málaga con escasa nubes a 5.000 ft y condiciones similares en el aeródromo de Getafe LEGT, aeródromo más cercano a LEMT.

Según el mapa significativo para baja cota, se indicaba en todo el primer tramo del vuelo nubosidad fragmentada o localmente fragmentada, con estratos con base entre 500 y 1.000 ft y techo de 1.500 a 2.500, estratocúmulos y cúmulos con base 1.200 ft 3.500 ft y techo entre 4.500 y 7.500 ft.

El mapa de vientos mostraba en esa zona vientos de 15 kt del Noroeste a 5.000 ft y vientos de 35 kt del Noroeste a 10.000 ft.

1.6. Información meteorológica

La información METAR correspondiente al aeropuerto de Málaga se detalla a continuación:

09:00-METAR LEMG 300900Z VRB01KT 9999 FEW040 12/06 Q1012 NOSIG
09:30-METAR LEMG 300930Z 32007KT 290V350 9999 FEW040 12/06 Q1012
NOSIG

Según esta información el viento tanto a las 09:00 h era de orientación variable de 1 kt de intensidad y a las 09:30 h habría tenido una orientación de 320° de 7 kt con direcciones variables entre 290 y 350°.

1.7. Información de aeródromo

El aeropuerto de Málaga está situado a 8 km al SW de la ciudad, cuya elevación es de 52 ft. Cuenta con una pista principal de aterrizaje de orientación 13/31 y una pista de rodadura paralela a la principal y situada al Norte de ésta. La pista principal tiene una longitud de 3.200 m y 45 m de anchura. Existen 6 salidas rápidas de la principal a la de rodadura: tres en la pista 13 (C-4, C-2 y C-1) y tres en la pista 31 (C-3, C-5 and C-6). La pista de rodadura tiene una anchura de 23 m con una pavimentación que alcanzaba los 45 m, ya que esta pista fue utilizada como pista de vuelo tiempo atrás durante unas obras realizadas en la pista principal.



Figura 5. Vista aérea del aeropuerto de Málaga (LEMG)

1.8. Información de comunicaciones ATC

Según las comunicaciones ATC a las 08:17:26 h la aeronave EC-IJI, con indicativo GMJ11 contactó con frecuencia de aproximación para notificar que se encontraba sobre el punto E1 a 1.000 ft y solicitó ascenso a 7.500 y proceder hacia el punto N siguiendo a la aeronave precedente y compañera GMJ01. Aproximación autorizó la petición así como a las 08:34:24 h la solicitud de ascender a 8.500 ft. A las 08:37:47 h la aeronave GMJ01 contactó con aproximación de nuevo para notificar en nombre de los dos tráficos (GMJ01 y GMJ11) que ambos iban a retornar al campo porque era bastante complicado pasar en ese momento la cordillera de los montes de Málaga ya que el viento los estaba «tirando» hacia abajo. Tras contactar de vuelta con torre y plantear quién de los dos iba a ser el primero en iniciar la aproximación finalmente el GMJ11 fue

autorizado a aterrizar a las 08:51:44 h en la pista 31 mientras GMJ01 se quedaba orbitando sobre E1. A las 08:55:23 la aeronave GMJ11 notificó que iban a hacer un «motor y al aire» (go-around) porque habían tenido un fallo de tren. A las 08:55:50 torre autorizó a aterrizar a la otra aeronave, GMJ01.

Torre confirmó a la aeronave que la pata delantera no estaba desplegada y las patas del tren principal estaban abajo. A las 08:56:51 h torre le sugirió que se dirigiera hacia el punto E1 a orbitar y hacer pruebas de tren y a las 08:58:34 la aeronave contactó de nuevo con torre para solicitar otra comprobación visual del estado del tren. Dos minutos más tarde torre confirmó que el tren delantero no había salido el principal parecía no estar completamente desplegado, por lo que la aeronave decidió volver a E1 a hacer más ciclos de tren. A las 09:09:21 la aeronave volvió a contactar con torre para notificar que el tren no desplegaba y que iba a quedarse orbitando para gastar combustible. El supervisor de torre habló con el piloto para preguntarle por el problema y le informó de que habían visto que el tren principal no estaba totalmente desplegado y el delantero no había salido. Así mismo planteó al piloto la posibilidad de realizar la toma en la segunda mitad de la calle de rodadura en sentido de la pista 31 y desplegar en esa zona los servicios de extinción de incendios. A las 09:14:25 h la aeronave declaró emergencia a petición de torre una vez explicado que el procedimiento de despliegue de medios debía ser una vez declarada ésta.

Dos minutos más tarde la aeronave procedió en curso a final y tras realizar un 360 a petición de torre y finalmente, a las 09:21:22, fue autorizada a aterrizar en rodadura con viento 310° 10 lt. A las 09:25:43 torre confirma a aproximación que acababan de realizar la toma con éxito, que las dos personas a bordo estaban saliendo por su propio pie y que los bomberos estaban aplicando espuma como medida de precaución.

La aeronave fue remolcada hacia la Plataforma Norte confirmando la operatividad de la rodadura a las 09:43:38.

1.9. Inspección de la aeronave

La aeronave fue trasladada a plataforma e inspeccionada días después. Se encontraba apoyada sobre la parte inferior del fuselaje y había sido precintada por la Guardia Civil. Tras realizar la inspección visual exterior con fotografías iniciales, se procedió a inspeccionar la cabina antes de realizar ninguna otra acción sobre la aeronave. En el interior de la cabina se observó que la palanca de flaps estaba en posición de flaps replegados (aunque se ha podido comprobar por información aportada durante la investigación que durante el aterrizaje se utilizó al menos un punto de flaps), la palanca de tren estaba en posición de abajo, y la de emergencia en posición AUTO, el panel de disyuntores («Circuit Breakers»), situado en el puesto de la derecha, no era visible a simple vista y venía protegido por una tapa estética a modo de guantera. Al desplegar ésta se pudo comprobar que el disyuntor correspondiente a la bomba del tren (LANDING GEAR PUMP) estaba saltado (véase figura 6).



Figura 6. Detalle de la posición del disyuntor correspondiente a la bomba de tren

Existían signos evidentes de agua en el suelo de la cabina. El propietario informó de que unas semanas antes la plataforma había estado inundada pero que desde el aeropuerto le comunicaron que el agua no llegaba a los 50 cm (aunque según fotografías aportadas durante la investigación parece que estuvo inundada hasta casi la base de la célula). En cualquier caso había agua en el suelo de cabina y al inspeccionar el compartimento de la bomba también éste presentaba restos de agua. La bomba electro-hidráulica visualmente estaba bien aunque la varilla indicadora no mostraba trazas de líquido hidráulico.

Concluida esta primera inspección se procedió a colocar el avión sobre gatos para realizar diferentes ciclos de tren y de esta forma poder detectar posibles anomalías.

Antes de conectar el interruptor MASTER se bajó el tren con la palanca de emergencia y éste bajó y blocó. Posteriormente se conectó el interruptor MASTER pero las luces indicativas de tren abajo y bloqueado no se iluminaban aunque físicamente el tren estaba bloqueado. Se comprobó el estado de éstas intercambiándolas con otras y se comprobó que estaban bien. Según el Manual de Operación del Piloto se recomienda que las luces del PANEL LIGHT estén en OFF porque de otra forma, las luces del tren pueden verse atenuadas. Este interruptor estaba en posición DIM pero no en OFF y las luces no se encendían en ninguno de los dos casos, tras varios intentos se pudo comprobar que había un problema con el interruptor de intensidad variable (potenciómetro) y que en algunas ocasiones al girarlo levemente hacía contacto y las luces se encendían.

Se procedió entonces a introducir el disyuntor saltado de la bomba con la palanca de emergencia en posición bloqueada de OVERRIDE, con esta posición se iluminaba la luz amarilla indicativa de AUTO EXT. OFF (aunque la luz no se encendía y apagaba de manera intermitente como dice el manual, sino que permanecía fija). Al realizar el ciclo de tren arriba la bomba comenzó a funcionar aunque con sonidos intermitentes debido probablemente a la escasez de líquido hidráulico. A pesar de esto la bomba operó de forma normal y sin fallos durante al menos 15 ciclos más sin rellenar el depósito de líquido hidráulico, realizados para comprobar el funcionamiento del tren.

Asimismo, se observó que la luz amarilla indicativa de tren en tránsito permanecía encendida aun cuando el tren se encontraba arriba y bloqueado y el SWITCH de la rueda de morro se encontraba «pisado».

- Se realizaron varios ciclos de tren y éste funcionó de manera correcta.
- Se procedió a realizar otra prueba sobre el sistema de emergencia. Se actuó sobre la palanca de emergencia. Resultado: tren abajo y bloqueado.
- Se realizó otra prueba simulando la situación de comienzo de extensión de tren de operación de bomba con interrupción de ésta al comienzo del despliegue del tren, realizando posteriormente despliegue en emergencia (por gravedad). Resultado: tren abajo y bloqueado.
- Se intentó otra prueba para simular la posibilidad de no haber actuado en posición de emergencia sino de AUTO actuando sobre el sistema del BGE y simulando llevar velocidad en éste. Resultado: tren abajo y no bloqueado.

Se accedió a la zona del BGE (Back-up Gear Extender) y se comprobó visualmente que el sistema parecía estar en correcto estado no pudiendo comprobar si éste funcionaba correctamente ya que esta prueba se debe realizar en vuelo. Se procedió a desmontar el anemómetro para comprobar si las lecturas eran correctas ante una posible diferencia de lecturas entre el anemómetro y el sistema del BGE. El anemómetro se envió a un centro especializado para proceder a su calibración y el resultado fue satisfactorio.

Se realizaron pruebas en otra aeronave de las mismas características y posteriormente el fabricante confirmó que es necesario tener pulsado al menos durante 7 segundos la palanca de emergencia para que el despliegue del tren se realice completamente. De acuerdo a lo establecido en el Manual de Operación del Piloto éste es el tiempo estimado del despliegue normal del tren.

2. ANÁLISIS

La aeronave realizaba un vuelo desde Málaga (LEMG) hasta el aeródromo de Casarrubios (LEMT) con la intención de pasar la revisión anual necesaria para la renovación del Certificado de Aeronavegabilidad del cual tenía una prórroga de su validez hasta el 24 de febrero de 2010. Ese día iba acompañada de otra aeronave de la compañía.

Debido a condiciones meteorológicas adversas encontradas durante el trayecto a la altura del punto N del CTR de Málaga las dos aeronaves decidieron retornar al aeropuerto de Málaga.

Durante el tramo de aproximación, el piloto se dio cuenta de que el tren parecía no haber completado el ciclo de despliegue y decidió hacer un «motor y al aire». Seguidamente pidió a control que le confirmaran el estado del tren, a lo que, tras varias

comprobaciones, le informaron de que efectivamente, la pata de morro no estaba desplegada el tren principal parecía estar entre 30 y 45° de los 90° de su recorrido total.

Tras realizar varios ciclos de tren infructuosamente, el piloto decidió continuar en vuelo para gastar combustible y posteriormente realizar el aterrizaje sin tren. Control le sugirió realizar la toma en la calle de rodadura y el piloto realizó con gran pericia el aterrizaje sin ocasionar más daños. Se ha comprobado que las dimensiones de la calle de rodadura eran las adecuadas para que una aeronave de esas características pudiera acometer el aterrizaje.

Durante la inspección de la aeronave una semana más tarde se comprobó en el panel de disyuntores situado en la parte derecha de la cabina y oculto con una tapa, que el disyuntor de 25 A (CB) correspondiente a la bomba del tren de aterrizaje estaba saltado. El piloto no mencionó que hubiera reasentado este disyuntor aunque sí hizo referencia en su testimonio a que había realizado el procedimiento de emergencia. Este procedimiento en su punto n.º 2 establece la comprobación del estado de los disyuntores, aunque hay que reseñar que ante una situación de emergencia no es inmediata esta comprobación sin antes retirar la tapa que oculta todos los disyuntores y que está situada en el lado contrario a la posición del piloto.

Al inspeccionar el estado de la bomba eléctrico-hidráulica se comprobó que en el suelo de su compartimento en la parte posterior de la aeronave, había restos de agua y que la varilla indicadora del líquido hidráulico no mostraba trazas de que el depósito tuviera este líquido. A pesar de ello se realizaron varios ciclos de tren durante la comprobación con operación continua de la bomba aunque con sonidos intermitentes debido posiblemente a la escasez del líquido en los circuitos internos del sistema.

Esta aeronave tiene un sistema especial de despliegue de tren en el cual se incorpora el sistema BGE («Back-up Gear Extender») que es el responsable de que, por una parte, con unas condiciones determinadas de potencia y velocidad que simulan condiciones de aterrizaje, el tren se despliegue automáticamente y por otra evite que éste se repliegue (aún accionando la palanca de tren) en otras condiciones determinadas de potencia y velocidad que simulen que la aeronave está en despegue.

Este sistema se puede cancelar mediante una palanca situada entre los dos asientos delanteros de la aeronave para permitir entre otras acciones, que aeronaves de escuela puedan practicar pérdidas (condiciones similares en las cuales se desplegaría el tren) sin que este sistema actúe. La aeronave del incidente tenía este sistema bloqueado («Override Engage»). Al intentar realizar el despliegue en emergencia, hay que desbloquear el sistema quitando el pasador de bloqueo y éste quedaría en posición AUTO (es decir, sistema BGE activado). Al pulsar y mantener la palanca hacia abajo se produciría el despliegue en emergencia del tren por gravedad. El piloto aseguró haber realizado este procedimiento pero se ha verificado que, según el Manual de Operación del Piloto que contaba la escuela y la aeronave, durante el despliegue en emergencia

sólo se mencionaba el hecho de apretar la palanca hacia delante difiriendo del Manual actualizado de la aeronave de que además de pulsar la palanca habría que mantener ésta pulsada (esta última palabra resaltada entre las demás). Por pruebas realizadas en otra aeronave de las mismas características y confirmación del fabricante, es necesario tener pulsado al menos durante 7 segundos la palanca para que el despliegue se realice completamente y es éste el tiempo estimado del despliegue normal del tren según consta en el Manual de Operación del Piloto. Según el Reglamento (CE) n.º 2042/2003 (véase apartado 1.9.5) se establece entre otras que la actualización del manual de vuelo (Manual de Operación del Piloto en este caso) es responsabilidad del CAMO. Sobre este aspecto se formuló una consulta a AESA para comprobar si existía algún punto contenido en sus procedimientos durante la aprobación y seguimiento de las CAMO en el que se comprobara específicamente la actualización de los Manuales de Vuelo. AESA contestó que no disponía de ellos en sus lista de chequeo y es por este motivo se emite una recomendación al respecto.

Por otra parte, se comprobó que había un mal contacto en el panel de luces de instrumentos (PANEL LIGHTS). A pesar de que el fabricante advierte de que las luces debe estar apagadas en condiciones diurnas para que las luces del tren sean perfectamente visibles se comprobó durante la inspección que estaban en posición DIM (atenuadas) pero, aun estando apagadas, las luces de tren no se iluminaban cuando el tren estaba abajo y bloqueado. Se encontró dentro del recorrido del interruptor un punto de éste en el cual las luces se encendían, pero en cuanto se movía el interruptor de este punto las luces dejaban de lucir. Adicionalmente se comprobó que la luz amarilla de "tren en tránsito" situada en la parte superior izquierda del panel de instrumentos de la cabina seguía luciendo cuando el tren estaba totalmente replegado y los interruptores de las correspondientes patas actuados, pero la luz seguía luciendo.

Por otro lado, la aeronave había sufrido una inundación mientras estaba estacionada en la plataforma. En principio el propietario fue informado de que sólo había uno 50 cm de agua pero por las fotografías que aportó y los restos de agua encontrados en la inspección de la aeronave, parece probable que la base de la célula también resultara afectada por el agua.

En estos casos, según el Manual de Mantenimiento, es necesario realizar una serie de tareas de inspección sobre los sistemas expuestos al agua entre las que destacan expresamente la realización de varios ciclos de tren con la aeronave colocada en gatos para asegurar su operatividad y la inspección de sistemas eléctricos afectados (sustituyendo los disyuntores, interruptores y retirando bombas y motores eléctricos).

El propietario no había realizado ninguna de estas tareas y simplemente lo había anotado como observación en la lista de discrepancias que enviaba anualmente al Centro de Mantenimiento para realizar la revisión correspondiente. En este caso debería haber puesto en conocimiento del mantenedor este hecho para decidir qué hacer antes de realizar cualquier vuelo. Esta falta de un sistema de comunicación efectivo entre

CAMO y propietario ha motivado la emisión de dos recomendaciones de seguridad al respecto.

No se ha podido determinar si todas las anomalías de los interruptores y luces eran consecuencia de un mantenimiento defectuoso de la aeronave o de la afectación de los sistemas de ésta por la presencia de agua por la inundación. La única anomalía no influenciada por la existencia o no de agua era la escasez de líquido hidráulico.

Al realizar la inspección y una vez reseteado el disyuntor correspondiente al funcionamiento eléctrico de esta bomba que estaba «saltado» se comprobó que el tren se desplegó y replegó en todos los ciclos realizados en la misma, por lo que parece probable que la presencia de agua en el compartimento de la bomba pudiera provocar, durante el primer intento de despliegue del tren, que este disyuntor saltara de su posición original. El piloto no reasentó este disyuntor, por lo que se desconoce si en ese momento, si lo hubiera realizado, habría conseguido que volviera a funcionar como ocurrió en las posteriores pruebas de inspección en tierra de la aeronave. Hay que reseñar en este punto que no parece que la comprobación de disyuntores se realice de forma inmediata e intuitiva debido a la existencia de una tapa estética de este panel de disyuntores y menos en situaciones de emergencia. Este hecho hace que se plantee más adelante la emisión de una recomendación de seguridad a este respecto.

3. CONCLUSIONES

3.1. Conclusiones

Una vez presentada y analizada la información que se recopila sobre el incidente, se pueden realizar las siguientes conclusiones:

- El piloto tenía su licencia y su certificado médico válidos y en vigor y experiencia suficiente en el manejo de esa aeronave en cuestión.
- La aeronave tenía su documentación en vigor y contaba con una prórroga a la validez del Certificado de Aeronavegabilidad válida emitida por la AESA hasta el 24 de febrero de 2010.
- El piloto había rellenado un Plan de Vuelo acorde al viaje que iban a realizar y contaba con la información meteorológica necesaria para el desarrollo del vuelo.
- Control sugirió la utilización de la pista de rodadura para realizar el aterrizaje.
- Las dimensiones y estado de la calle de rodadura son adecuadas para el aterrizaje de una aeronave de estas características.
- El disyuntor de 25 A correspondiente a la bomba del tren se encontró saltado de su posición.
- El panel de disyuntores viene oculto de fábrica con una tapa evitando su comprobación inmediata ante situaciones de emergencia.
- La aeronave había estado estacionada durante las inundaciones sufridas en plataforma de aviación general y había resultado afectada por el agua.

- No se habían realizado las tareas de mantenimiento no programado correspondientes con el apartado de daños por inundación, inmersión en agua, establecidas en el Manual de Mantenimiento.
- El propietario no había consultado con el mantenedor qué hacer en este caso antes de proceder a la realización de cualquier vuelo anotando este hecho como observación dentro de la lista de discrepancias que acompañaba la documentación de la aeronave.
- En el compartimento de la bomba eléctrico-hidráulica había todavía restos de agua.
- El interruptor del PANEL LIGHTS no hacía un buen contacto evitando que las luces de tren se iluminaran
- La luz correspondiente al «tren en tránsito» no se apagaba aún cuando el tren estaba completamente desplegado o replegado.
- El procedimiento de emergencia no fue realizado de forma adecuada; en primer lugar no se comprobó según Manual el estado de los disyuntores y el despliegue del tren en emergencia no se realizó adecuadamente debido al uso de un Manual obsoleto.

3.2. Causas

A tenor de la información de la que se dispone se considera que el incidente ocurrió probablemente por un fallo de funcionamiento puntual (corto-circuito) de la bomba eléctrico-hidráulica del tren, posiblemente por la presencia de agua y humedad en las inmediaciones de su alojamiento. Esto provocó que el disyuntor del sistema eléctrico del sistema del tren saltara de su posición. La no comprobación del estado de los disyuntores y la aplicación del procedimiento no actualizado de extensión del tren en emergencia coadyuvaban a que el tren no se desplegara por completo.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

Este incidente tuvo lugar debido, principalmente, a la falta de aplicación de tareas específicas de mantenimiento no programado después de una inundación y las anomalías detectadas en circuitos eléctricos y comportamiento del tren como consecuencia de la falta de aplicación de tareas especificadas expresamente en el Manual de Mantenimiento. Asimismo, se aplicó un procedimiento de extensión del tren en emergencia obsoleto, cuya actualización se considera primordial para conseguir un despliegue completo del tren en modo manual. Por otro lado se considera que la existencia de una tapa estética sobre el panel de disyuntores hace que, en situaciones de tensión como lo es una emergencia, no sea práctica ni asequible la comprobación inmediata del estado de los disyuntores. Estos hechos hacen necesario la emisión de las siguientes recomendaciones:

REC 56/11. Se recomienda al CAMO SINMA Aviación que establezca un sistema de comunicación con los operadores, en ambos sentidos, para conocer en

tiempo real cualquier anomalía o discrepancia que le suceda a la aeronave de la cual es responsable.

- REC 57/11.** Se recomienda a la Agencia Estatal para la Seguridad Aérea (AESA) que establezca los procedimientos y medidas necesarias para transmitir a las CAMO aprobadas que establezcan un sistema de comunicación con los operadores, en ambos sentidos, para conocer en tiempo real cualquier anomalía o discrepancia que le suceda a la aeronave de la cual es responsable.
- REC 58/11.** Se recomienda a PIPER que valore la posibilidad de modificación del diseño de la tapa que oculta los disyuntores en cabina en el modelo de la aeronave Piper PA-28R-200 para conseguir una mayor visibilidad durante la comprobación del estado de los disyuntores, sobre todo para situaciones de emergencia.

ANEXO A
Carta visual de aproximación
visual – LEMG

