



**COMISIÓN DE
INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES
E INCIDENTES DE
AVIACIÓN CIVIL**

Informe técnico A-013/2013

Accidente ocurrido
el 21 de mayo de 2013,
a la aeronave Piper
PA 28RT-201T, matrícula
EC-KQL, operada por FLYBAI,
en el aeropuerto de Bilbao



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

A-013/2013

**Accidente ocurrido el 21 de mayo de 2013,
a la aeronave Piper PA 28RT-201T,
matrícula EC-KQL, operada por FLYBAI,
en el aeropuerto de Bilbao**



**GOBIERNO
DE ESPAÑA**

**MINISTERIO
DE FOMENTO**

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES E INCIDENTES
DE AVIACIÓN CIVIL

Edita: Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Fomento ©

NIPO: 161-15-003-X

Diseño y maquetación: Phoenix comunicación gráfica, S. L.

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 63
Fax: +34 91 463 55 35

E-mail: ciaiac@fomento.es
<http://www.ciaiac.es>

C/ Fruela, 6
28011 Madrid (España)

Advertencia

El presente Informe es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil en relación con las circunstancias en que se produjo el evento objeto de la investigación, con sus causas probables y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en el art. 5.4.1 del Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional; y según lo dispuesto en los arts. 5.5 del Reglamento (UE) n.º 996/2010, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de octubre de 2010; el art. 15 de la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea; y los arts. 1, 4 y 21.2 del R.D. 389/1998, esta investigación tiene carácter exclusivamente técnico y se realiza con la finalidad de prevenir futuros accidentes e incidentes de aviación mediante la formulación, si procede, de recomendaciones que eviten su repetición. No se dirige a la determinación ni al establecimiento de culpa o responsabilidad alguna, ni prejuzga la decisión que se pueda tomar en el ámbito judicial. Por consiguiente, y de acuerdo con las normas señaladas anteriormente la investigación ha sido efectuada a través de procedimientos que no necesariamente se someten a las garantías y derechos por los que deben regirse las pruebas en un proceso judicial.

Consecuentemente, el uso que se haga de este Informe para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas.

Índice

Abreviaturas	vi
Sinopsis	vii
1. Información factual	1
1.1. Reseña del vuelo	1
1.2. Lesiones a personas	2
1.3. Daños sufridos por la aeronave	2
1.4. Otros daños	2
1.5. Información sobre el personal	2
1.6. Información sobre la aeronave	3
1.6.1. Tren de aterrizaje	4
1.7. Información meteorológica	13
1.8. Ayudas para la navegación	13
1.9. Comunicaciones	13
1.10. Información de aeródromo	13
1.11. Registradores de vuelo	13
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto	13
1.13. Información médica y patológica	13
1.14. Incendio	14
1.15. Supervivencia	14
1.16. Ensayos e investigaciones	14
1.16.1. Declaración del piloto	14
1.16.2. Investigación de campo	15
1.17. Información orgánica y de dirección	17
1.18. Información adicional	17
1.18.1. Procedimiento de extensión del tren de aterrizaje por emergencia del operador	17
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces	18
2. Análisis	19
2.1. Fallo mecánico	19
2.2. Mantenimiento	20
2.3. Actuación del piloto	20
2.4. Procedimiento de extensión del tren de aterrizaje por emergencia	21
3. Conclusiones	23
3.1. Constataciones	23
3.2. Causas/Factores contribuyentes	24
4. Recomendaciones sobre seguridad operacional	25
Anexos	27
Anexo 1	29

Abreviaturas

00°00'00"	Grado(s), minuto(s) y segundo(s) sexagesimal
00 °C	Grado(s) centígrado(s)
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
ft	Pie(s)
h	Hora(s)
hPa	Hectopascal(es)
KIAS	Velocidad indicada en nudos
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
kt	Nudo(s)
m	Metro(s)
MHz	Megahercio(s)
mph	Millas por hora
N	Norte
QNH	Reglaje de la subescala del altímetro para obtener elevación estando en tierra
rpm	Revoluciones por minuto
W	Oeste

Sinopsis

Propietario y operador:	FLYBAI
Aeronave:	Piper PA 28RT-201T
Fecha y hora del accidente:	21 de mayo de 2013; 09:50 h local ¹
Lugar del accidente:	Aeropuerto de Bilbao
Personas a bordo:	1 tripulante, ileso; 1 pasajero, ileso
Tipo de vuelo:	Aviación general – Otros – Demostración
Fase de vuelo:	Aterrizaje – Carrera de aterrizaje
Fecha de aprobación:	27 de mayo de 2015

Resumen del accidente

El 21 de mayo de 2013 la aeronave Piper PA 28RT-201T, matrícula EC-KQL, retornaba al aeropuerto de Bilbao tras haber realizado un vuelo visual local, de una hora de duración, en el que se pretendía renovar su certificado de aeronavegabilidad. Al desplegar el tren de aterrizaje, la pata del tren principal derecho no quedó bloqueada abajo y en el momento de la toma se plegó, tocando con la punta del semiala derecho de la aeronave la pista. La aeronave fue arrastrando el plano sobre la pista y quedó detenida sobre la misma, apoyada sobre al semiala derecha y el estribo que permite el acceso a la aeronave.

Los dos ocupantes de la aeronave abandonaron la misma por su propio pie, ilesos.

La aeronave resultó con daños en el plano derecho, fuselaje y pata derecha del tren de aterrizaje. Una baliza de borde de pista resultó rota por el impacto del plano derecho en su arrastre.

¹ Todas las horas de este informe son locales.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Reseña del vuelo

El martes 21 de mayo de 2013 la aeronave PA-28RT-201T, matrícula EC-KQL, despegó del aeropuerto de Bilbao a las 9:15 h para realizar un vuelo visual local, de una hora de duración, en el que se pretendía renovar su certificado de aeronavegabilidad. A bordo iban el piloto y un inspector de AESA² para realizar las tareas necesarias conducentes a la citada renovación.

Tras el despegue la aeronave se dirigió a un área en la que se realizaron las distintas maniobras necesarias para la renovación del certificado de aeronavegabilidad. Una vez completadas las maniobras la aeronave regresó al aeropuerto para el aterrizaje.

Una vez establecidos en circuito de tráfico, el piloto vio que la luz verde del tren principal derecho, que confirma que la pata ha bajado y bloqueado, no se había encendido. El piloto pidió realizar una pasada sobre la pista para que desde torre le confirmaran que las tres patas del tren de aterrizaje estaban abajo. Tanto la torre como otro tráfico que estaba en tierra confirmaron que parecía que las tres patas del tren de aterrizaje estaban abajo.

El piloto subió el tren de aterrizaje, se incorporó de nuevo en circuito de tráfico y se estableció de nuevo en final con solo dos luces verdes que indicaban que tanto la pata de morro como la del tren principal izquierdo estaban abajo y bloqueadas. La torre de Bilbao les confirmó que el tren estaba abajo, aunque no podían asegurar que bloqueado, y les autorizó a aterrizar.



Figura 1. Vista general de la aeronave

² Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

La aeronave aterrizó por la pista 28 a las 9:50 h. En el momento de la toma la pata del tren principal derecho se plegó y la aeronave tocó con la punta del semiala derecho la pista. Fue arrastrando el plano sobre la pista y quedó detenida sobre la misma apoyada sobre al semiala derecha y el estribo que permite el acceso a la aeronave.

El piloto procedió a parar el motor y a desconectar el sistema eléctrico, tras lo cual los dos ocupantes de la aeronave abandonaron la misma por su propio pie sin ningún tipo de lesiones.

La aeronave resultó con daños en el plano derecho, fuselaje y pata derecha del tren de aterrizaje. Una baliza de borde de pista resultó rota por el impacto del plano derecho en su arrastre.

1.2. Lesiones a personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos				
Lesionados graves				
Lesionados leves				No se aplica
llesos	1	1	2	No se aplica
TOTAL	1	1	2	

1.3. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave resultó con daños en el plano derecho, fuselaje y pata derecha del tren de aterrizaje.

1.4. Otros daños

Una baliza de borde de pista resultó rota por el impacto del plano derecho en su arrastre.

1.5. Información sobre el personal

En el momento del accidente el piloto disponía de una licencia de vuelo en vigor con las habilitaciones de multimotor e instrumental válidas hasta el 31 de agosto de 2013, de monomotor válida hasta el 30 de noviembre de 2014 y la habilitación de instructor en vigor hasta el 31 de agosto de 2015. Asimismo disponía de un reconocimiento médico clase 1 válido y en vigor hasta el 6 de marzo de 2014.

Según la información registrada en la cartilla de vuelos del piloto la actividad en los 90 días anteriores fue de 48 h, en los 30 días anteriores de 23:45 h y de 45 minutos en las últimas 24 h. El piloto había tenido un descanso de 14 h antes del vuelo.

La experiencia acumulada del piloto era de 1.500 h de vuelo, de las cuales 520 h pertenecen a este mismo tipo de aeronave.

1.6. Información sobre la aeronave

El modelo Piper PA 28RT-201T es una aeronave ligera de ala fija, paso variable y tren triciclo retráctil. Tenía un peso máximo al despegue de 1.315 kg y había sido fabricada en 1981 con número de serie 28R-8131019. La correspondiente al accidente montaba un motor Continental TSIO-360-FB con número de serie 299962-R y hélice tripala.

Hasta el accidente el motor acumulaba 780:48 h desde su último overhaul y la célula 6.011:35 h de vuelo.

Las últimas acciones de mantenimiento, efectuadas por SINMA AVIACIÓN, S.L. (EASA PART 145 ES.145.113) efectuadas fueron:

Motor

- Revisión de 50 h y pruebas en tierra: 09/12/2011
- Revisión de 100 h y pruebas en tierra: 23/05/2012
- Revisión de 50 h y pruebas en tierra: 01/03/2013

Aeronave

- Revisión de 50 h y pruebas en tierra: 09/12/2011, 5.917:25 h
- Revisión de 100 h/anual y pruebas en tierra: 23/05/2012, 5.963:35 h
- Revisión de 50 h y pruebas en tierra: 01/03/2013, 6.011:00 h

En la fecha del accidente la compañía no posía un programa de específico de preservación para aeronaves que fueran a permanecer inactivas durante un tiempo prolongado. Se seguía una norma no escrita de lubricar y engrasar regularmente las partes que así lo requieren, introducir la aeronave en hangar y cubrirla con lona. Además, si el periodo de inactividad superaba 3 meses, se realizaba una inspección por parte de un mecánico cualificado antes del primer vuelo.

En el caso de la aeronave accidentada se procedió de la forma descrita (aunque no se guardó en hangar), y el período que la aeronave llevaba sin volar tras la última revisión el 1 de marzo de 2013 no superaba los 3 meses.

Tras el accidente la compañía emitió una circular interna sobre mantenimiento de aeronaves³ (se adjunta en el Anexo 1) en la que, entre otras cosas, se amplían las tareas de revisión de 200 h o anuales en materia de trenes retráctiles, se establece por escrito cómo inspeccionar las aeronaves que lleven 90 días o más sin volar y cómo proceder con aquellas que se prevea vayan a estar 1 mes sin volar y el sistema interno de registro de todo lo anterior.

La aeronave fue matriculada en España en 2008 y tenía certificado de matrícula vigente hasta el 1 de septiembre de 2013.

La aeronave disponía de un certificado de aeronavegabilidad emitido⁴ en 2008 y renovado⁵ en julio de 2011, válido hasta el 10 de julio de 2012 (el vuelo previo al del accidente se realizó el 7 de julio de 2012 y no volvió a volar hasta el 21 de mayo de 2013, vuelo en el que se produjo el accidente⁶).

Conocidos los datos de carga del vuelo del accidente se ha determinado que el peso y centrado de la aeronave se encontraba dentro de los límites establecidos por el fabricante.

1.6.1. *Tren de aterrizaje*

1.6.1.1. Consideraciones generales

La aeronave dispone de un tren triciclo replegable. El tren de aterrizaje tiene unas limitaciones en velocidad para la extensión de 133 KIAS y para la retracción de 111 KIAS.

Existe un interruptor o fin de carrera («down limit switch»)⁷ en cada pata del tren de aterrizaje de forma que cuando se extiende, y cada pata llega a su final de extensión y bloca, conmuta un circuito para dar información de pata abajo y bloqueada. Asimismo existe otro interruptor en cada pata («up limit switch») que da señal cuando cada pata ha sido replegada por completo.

El sistema en cabina consta de una palanca situada en la parte central inferior del panel de instrumentos, tres luces verdes situadas bajo la palanca del tren y un avisador luminoso rojo situado en la parte superior del panel de instrumentos sobre el horizonte artificial (véase figuras 2 y 3).

Las luces verdes están rotuladas: «nose gear» (tren de morro), «right gear» (tren principal derecho) y «left gear» (tren principal izquierdo). Estas 3 luces son intercambiables entre sí y se extraen e insertan fácilmente con los dedos por presión, de forma que en el caso de que se fundiera alguna de las bombillas se pueda comprobar que la pata correspondiente ha bajado y está bloqueada intercambiando una luz por otra de forma rápida y sencilla.

³ Referencia CI.MTO.151113.RM y fecha 15 de noviembre de 2013.

⁴ Por DGAC (Dirección General de Aviación Civil).

⁵ Por AESA (Agencia Estatal de Seguridad Aérea).

⁶ Se ha solicitado información a AESA relativa al proceso de renovación del certificado de aeronavegabilidad, y no se ha obtenido respuesta en un tiempo razonable.

⁷ Véase diagrama eléctrico completo en la figura 6 y siguientes.



Figura 2. Palanca de tren de aterrizaje y 3 luces verdes



Figura 3. Avisador luminoso rojo de tren inseguro

La palanca selectora tiene dos posiciones: tren arriba (up) o tren abajo (down). Cuando se pasa de una posición a otra existe una bomba eléctrica que se pone en funcionamiento y suministra presión al fluido hidráulico del sistema para conseguir la posición del tren deseado.

Para bajar el tren hay que mover la palanca a la posición abajo (down). Entonces la bomba eléctrica comienza a funcionar y se para cuando los tres switches (uno en cada pata) indican que las 3 patas han llegado al final de sus respectivos recorridos de bajada y han bloqueado, encendiéndose además una luz verde en cabina por cada una de las patas abajo y bloqueadas. En esta situación el tren es seguro para el aterrizaje.

Para subir el tren hay que seleccionar la palanca de tren en la posición arriba (up) y de forma análoga, la bomba eléctrica comienza a funcionar y se para cuando otros tres switches (uno en cada pata) indican que las 3 patas han llegado al final de sus respectivos recorridos de subida. Una vez el tren comienza a replegarse se apagan las tres luces verdes.

Por otra parte, el sistema cuenta con un avisador luminoso de color rojo que lleva asociado un avisador acústico que avisa cuando la potencia se reduce por debajo de 14 pulgadas de presión de admisión y el tren no está abajo y bloqueado, y por otro lado para alertar en caso de estar la palanca de tren en posición arriba estando el avión en tierra. Este avisador está rotulado con la inscripción «WARN GEAR UNSAFE». También sirve como avisador (encendido color rojo) cuando el tren de aterrizaje se encuentra en tránsito, o bien bajando, o bien subiendo, pero sin haber terminado de completar la acción. Una vez concluido el tránsito la luz roja se apaga.

En el caso de que alguna de las patas del tren de aterrizaje no bloquee correctamente hay un mecanismo que permite extender el tren por emergencia. Este mecanismo se encuentra situado entre los asientos de los pilotos.

En el caso de esta aeronave el sistema consta de dos posiciones: up (arriba) y emergency down (extensión por emergencia).

En la posición up (arriba) el tren se puede extender o replegar únicamente mediante la palanca de tren de aterrizaje cuando ésta es actuada por el piloto.

En la posición de extensión del tren por emergencia hay que quitar el pasador que sujeta la palanca, llevarla hacia abajo y sujetarla. Una vez que se ha realizado este procedimiento, la palanca libera presión hidráulica para permitir que el tren se despliegue por gravedad. Una vez que el tren se ha desplegado se encenderán las tres luces verdes cuando las tres patas hayan bloqueado abajo.



Figura 4. Palanca de extensión del tren por emergencia

1.6.1.2. Aspectos de mantenimiento

Según el fabricante de la aeronave, en su documento *PA-28RT-201/201T Inspection report 230 818* fechado en julio de 1986, y usado por el taller que efectuaba el mantenimiento de la aeronave, las tareas que se llevan a cabo sobre el tren de aterrizaje en las distintas revisiones es la siguiente:

Circle Type of Inspection (See Notes 1, 2 and 3)				
	50	100	500	1000
DESCRIPTION	50	100	500	1000
H. LANDING GEAR GROUP				
1. Inspect oleo struts for proper extension (Check fluid level as required)	0	0	0	0
2. Inspect nose gear steering control and travel		0	0	0
3. Check wheels for alignment		0	0	0
4. Put airplane on jacks		0	0	0
5. Inspect tires for cuts, uneven or excessive wear and slippage		0	0	0
6. Remove wheels, clean check and repack bearings		0	0	0
7. Inspect wheels for cracks, corrosion and broken bolts		0	0	0
8. Check tire pressure	0	0	0	0
9. Inspect brake lining and disc		0	0	0
10. Inspect brake backing plates		0	0	0
11. Inspect brake and hydraulic lines		0	0	0
12. Inspect shimmy dampener		0	0	0
13. Inspect gear forks for damage		0	0	0
14. Inspect oleo struts for fluid leaks and scoring		0	0	0
15. Inspect gear struts, attachments, torque links, retraction links and bolts for condition and security		0	0	0
16. Inspect downlock for operation and adjustment (See Note 19)	0	0	0	0
17. Inspect torque link bolts and bushings (Rebush as required)			0	0
18. Inspect drag and side brace link bolts (Replace as required)				0
19. Inspect gear doors and attachments		0	0	0
20. Inspect warning horn and light for operation		0	0	0
21. Retract gear - check operation		0	0	0
22. Retract gear - check doors for clearance and operation		0	0	0
23. Inspect anti-retraction system		0	0	0
24. Inspect actuating cylinders for leaks and security		0	0	0
25. Inspect all hydraulic lines, electrical leads, and attaching parts for security, routing, chafing, deterioration, wear and correct installation (See Piper Service Letters 808 and 810)		0	0	0
26. Inspect position indicator switch and electrical leads for security		0	0	0
27. Lubricate per lubrication chart	0	0	0	0
28. Insure landing gear is down and locked; then remove airplane from jacks		0	0	0

(Note 19: Refer to Piper Service Bulletin n°578 for nose gear down lock replacement)

Figura 5. Mantenimiento del tren de aterrizaje según el fabricante

1.6.1.3. Esquema eléctrico

Para explicar el funcionamiento en operación normal del sistema eléctrico asociado al tren de aterrizaje, a continuación se detallan sobre el esquema eléctrico⁸ del mismo tres situaciones que ayudan a comprender la secuencia de bajada del tren, los circuitos y cables activados y la lógica del sistema.

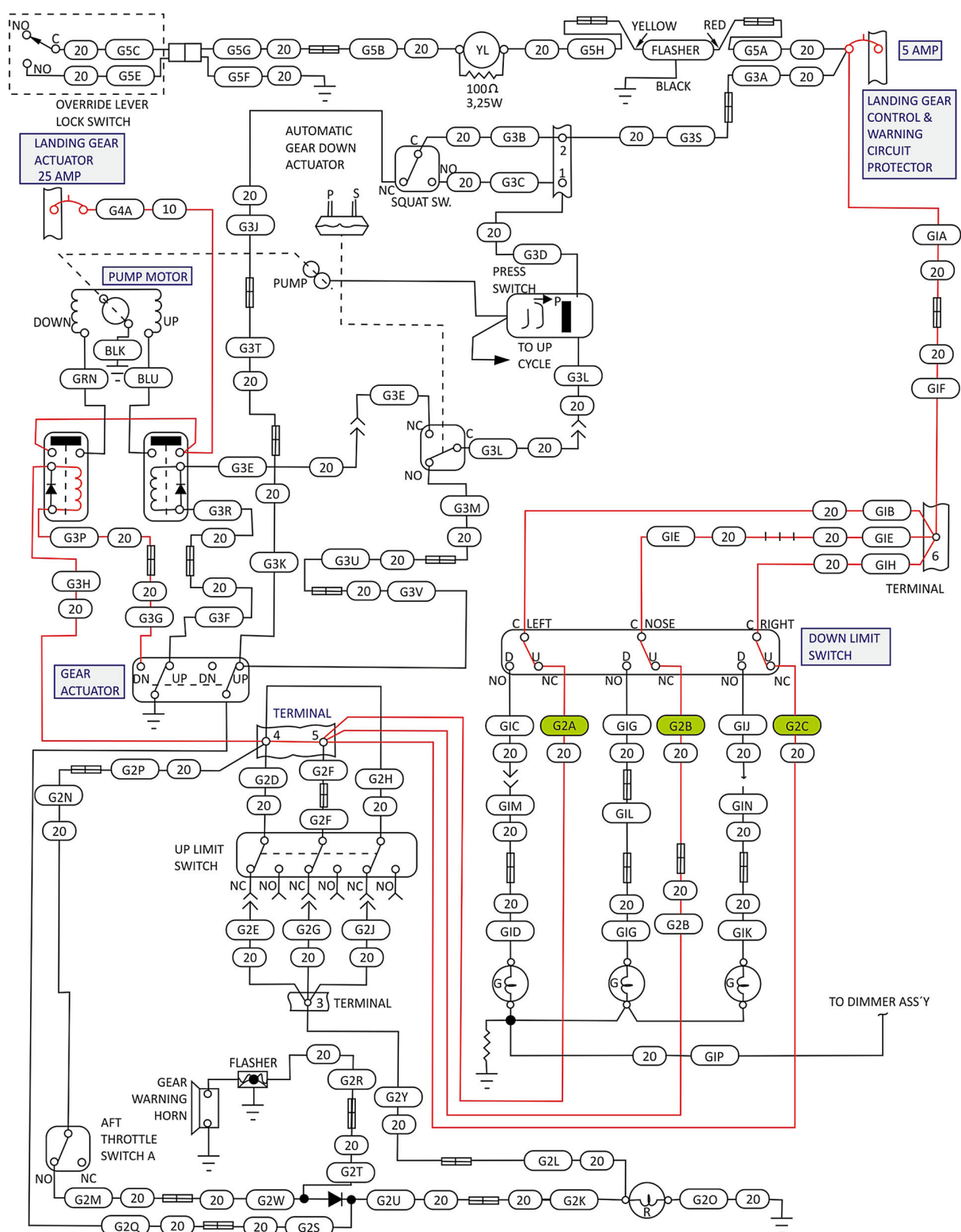
Las tres situaciones elegidas son: 1) Palanca en posición UP, tren dentro; 2) Palanca en posición DOWN, tren bajando, y 3) Palanca en posición DOWN, tren bajando, pata de morro abajo y bloqueada, con las otras dos patas en tránsito bajando.

Caso 1: Palanca en posición UP, tren dentro

En esta situación la bomba hidráulica está parada pero lista para funcionar en cuanto se ponga la palanca de tren en posición abajo (DN). Los interruptores (el conjunto de los 3 «down limit switch») dejan pasar tensión de alimentación que llega por el terminal 6 ya que su posición normal es de circuito cerrado (NC). Los cables en color rojo indican aquellos que están conectados a una fuente de tensión, con independencia de que el circuito se cierre dejando pasar intensidad o no.

El solenoide DOWN de la bomba eléctrica («pump motor») necesita estar alimentado para que deje pasar corriente al motor de la bomba, y para ello es necesario que la palanca de tren (en posición UP ahora) pase a DN y se conecte a tierra, cerrando así el circuito que le daría tensión proveniente de la fuente de 5 amperios.

⁸ Fuente: Piper Aircraft PA-28RT-201/201T Maintenance Manual.



Caso 2: Palanca en posición DOWN, tren bajando

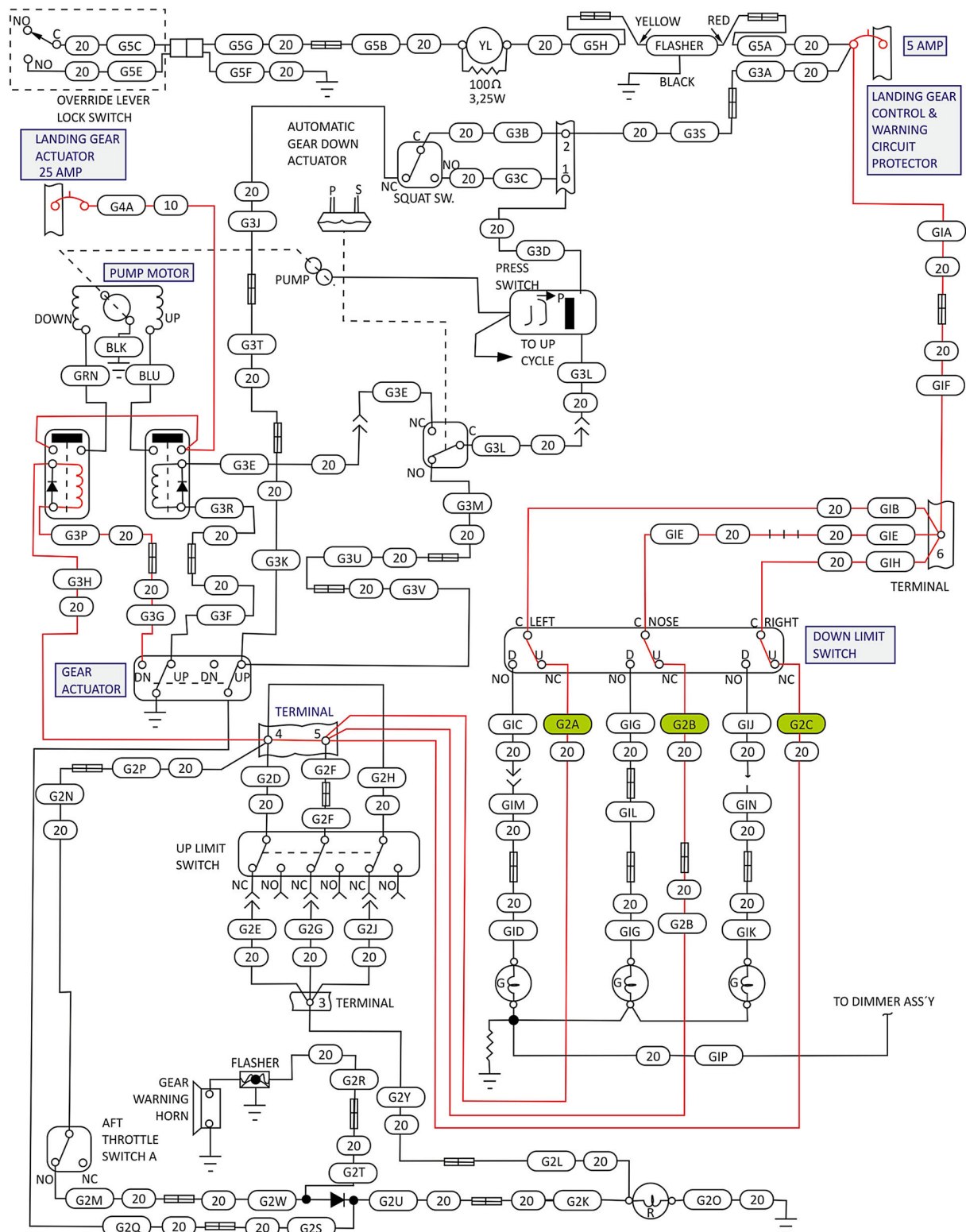


Figura 7. Palanca en posición DOWN, tren bajando

Al haber puesto la palanca en la posición abajo (DN) se ha cerrado el circuito, dándole la toma de tierra que necesita la bomba (su solenoide de DN). Ahora la bomba recibe alimentación y comienza a dar presión que llegará a los actuadores de tren para bajarlo.

Como ninguna de las tres patas del tren ha bajado del todo y bloqueado, los 3 interruptores de down limit switch siguen cerrando el circuito y la corriente pasa por los cables G2A, G2B y G2C fluyendo por el terminal 5.

Conforme las patas vayan bajando y bloqueando, irán conmutando sus respectivos interruptores y cuando eso suceda la corriente dejará de pasar por los cables G2A, G2B y G2C (no necesariamente en ese orden) para pasar a hacerlo por los G1C, G1G y G1J respectivamente e iluminando las respectivas bombillas que a su paso encuentra la corriente camino de la toma de tierra.

Se puede apreciar que con que uno de los 3 interruptores no haya sido conmutado es suficiente para seguir dejando pasar alimentación al solenoide, pues la corriente al terminal 5 no dejaría de fluir.

Caso 3: Palanca en posición DOWN, tren bajando, pata de morro abajo y bloqueada, con las otras dos patas en tránsito bajando

En estas condiciones, la pata de morro ya ha bajado y bloqueado, por lo que su interruptor ha conmutado a abierto y la corriente ya no pasa por el cable G2B, sino por el G1G, encendiendo la luz verde en cabina correspondiente a esa pata bloqueada abajo. Se puede apreciar que la bomba eléctrica sigue dando presión para que las otras dos patas terminen de bajar y bloquear. Cuando la última de las tres baje y bloquee ya no llegará corriente al terminal 5, la bomba se parará y habría 3 luces verdes en cabina.

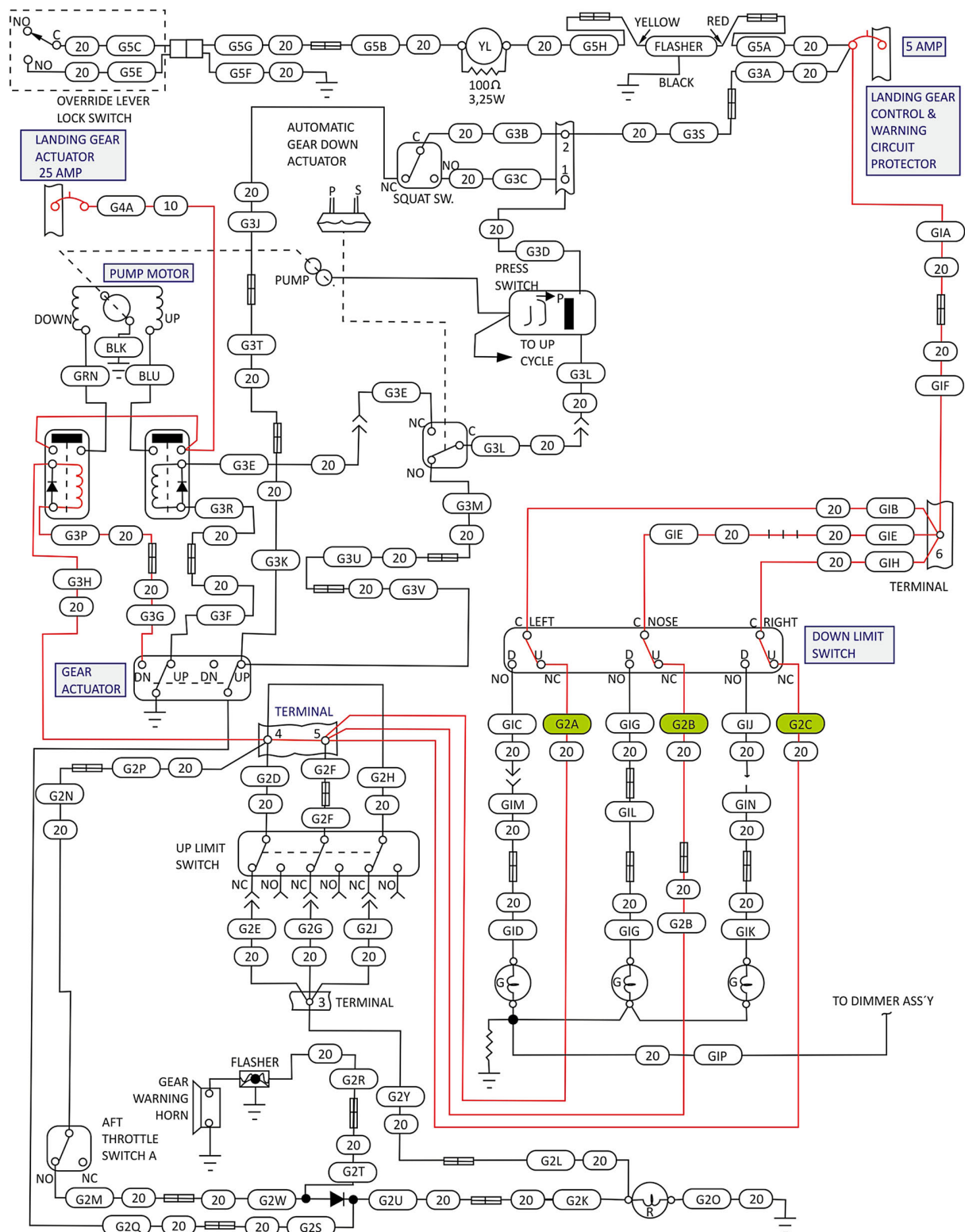


Figura 8. Palanca en posición DOWN, tren bajando, pata de morro abajo y bloqueada, con las otras dos patas en tránsito bajando

1.7. Información meteorológica

Las condiciones meteorológicas en el aeropuerto del Bilbao a la hora del suceso eran las siguientes:

Viento de dirección variable y velocidad de 2 kt con una visibilidad de 8.000 m. Muy nuboso a 2.400 ft con lluvia muy débil. La temperatura era de 9 °C, el punto de rocío 7 °C con una humedad del 90% y QNH 1.020 hPa.

1.8. Ayudas para la navegación

No aplicable.

1.9. Comunicaciones

No aplicable.

1.10. Información de aeródromo

El aeropuerto de Bilbao está ubicado a 5 km de la ciudad de Bilbao. Las coordenadas del punto de referencia de aeródromo son 43° 18' 03.95" N y 02° 54' 38.19" W y la elevación es de 138 ft. Las comunicaciones con torre se realizan en la frecuencia 118.50 MHz.

Dispone de dos pistas de asfalto, una con denominación 12-30, de 2.600 m de largo y 45 m de ancho, que se utiliza para vuelos comerciales y otra 10-28, de 2.000 m de largo y 45 m de ancho, utilizada para aeronaves ligeras.

1.11. Registradores de vuelo

No aplicable.

1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto

No aplicable.

1.13. Información médica y patológica

No aplicable.

1.14. Incendio

No aplicable.

1.15. Supervivencia

No aplicable.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. Declaración del piloto

El piloto declaró que despegó del aeropuerto de Bilbao a las 9:15 h para realizar un vuelo visual de renovación del certificado de aeronavegabilidad de la aeronave. A bordo se encontraba un inspector de AESA para realizar las tareas necesarias conducentes a la citada renovación.

Tras el despegue subió el tren de aterrizaje y comprobó que las luces de indicación de tren pasaban de color verde a apagadas sin ninguna incidencia.

Una vez realizadas todas las maniobras necesarias para la renovación del certificado de aeronavegabilidad de la aeronave notificó a torre su intención de regresar al aeropuerto para aterrizar.

La torre del aeropuerto de Bilbao les autorizó a incorporarse en circuito izquierda para la pista 28. En el tramo de viento en cola realizaron el procedimiento de pre-aterrizaje seleccionando el paso de la hélice en 2.500 rpm, encendiendo las luces de aterrizaje, seleccionando la palanca de mezcla en posición rica y bajando la palanca de tren de aterrizaje. Comprobaron que de las tres luces indicadoras del tren abajo y bloqueado solo dos estaban encendidas (color verde) y que la correspondiente a la pata del tren principal derecho estaba apagada. Pidieron a torre sobrevolar la pista para que les verificaran visualmente que todas las patas del tren de aterrizaje estaban abajo. La torre les confirmó que las tres patas estaban abajo, también se lo confirmó otra aeronave que se encontraba en la plataforma, aunque ninguno podía asegurar el bloqueo.

Se incorporaron de nuevo al circuito de tráfico subiendo el tren y procedieron para aterrizar.

Establecidos nuevamente en final bajaron la palanca de tren de aterrizaje, obteniendo nuevamente solo dos luces verdes en la indicación del tren de aterrizaje. La torre les confirmó de nuevo que tenían el tren abajo y procedieron a aterrizar.

Dado que cuando accionaba la palanca de tren arriba o abajo los sonidos que escuchaba le parecían los usuales tanto en duración como en calidad, y además la luz de tránsito le daba mensajes coherentes, no asoció la falta de luz verde de la pata derecha como una falta de bloqueo abajo y creyó que la pata estaba abajo y bloqueada. En sus propias palabras «quizá pequé de un exceso de confianza».

Debido a ello, no usó el procedimiento de extensión y bloqueo del tren en emergencia, tampoco intercambió bombillas verdes para ver si estaba fundida la de la pata derecha y tampoco optó por aterrizar a la mínima velocidad posible, seleccionando para la toma flap arriba y una velocidad de 70 KIAS.

También indicó que el viento era muy leve o casi nulo y que el circuito de aproximación lo realizó sin ninguna novedad salvo el incidente del tren de aterrizaje.

Al posarse sobre la pista la pata derecha del tren principal se plegó e impactó con la punta del semiala derecha en la pista. La aeronave comenzó a desplazarse (guiñar) hacia la derecha. El piloto cortó mezcla para parar el motor, cerró el depósito de combustible y apagó la batería. Tras detenerse la aeronave dentro de la pista, pero cerca de su borde derecho, tanto el piloto como el pasajero abandonaron la aeronave sin ningún daño.

1.16.2. Investigación de campo

Una vez que la aeronave fue retirada de la pista de aterrizaje fue llevada a un hangar en el que se pudo montar sobre gatos con objeto de realizar pruebas de subida y bajada del tren de aterrizaje.

En primera instancia se pudo comprobar que:

- El nivel del fluido hidráulico era muy bajo debido a que se había soltado un latiguillo en las labores de izado de la aeronave. Sin embargo, conectado el latiguillo y repuesto el fluido hidráulico que faltaba no había fugas.
- La bomba hidráulica no presentaba indicios de fallo de funcionamiento.
- La integridad de la célula de la aeronave era prácticamente total y los daños exteriores estaban muy localizados.

Tras varios ensayos de bajada y subida del tren de aterrizaje se constató que las tres patas del tren de aterrizaje bajaban y se dirigían a su posición de bloqueo todas más o menos a la vez, pero la derecha era siempre la última en hacerlo. Este hecho no es destacable siempre que la bomba eléctrica que presuriza el sistema de extensión y retracción del tren de aterrizaje no deje de funcionar hasta que las tres patas se hayan desplegado y bloqueado.

Se midieron presiones del fluido hidráulico en diferentes puntos del circuito y todas ellas eran las especificadas nominalmente por el fabricante.

Se comprobó el sistema de bajada del tren en emergencia. Su resultado fue satisfactorio.

Volviendo a las extensiones del tren en modo normal, se obtenían resultados contradictorios que se podían agrupar en dos bloques:

- a) Si la pata izquierda bloqueaba antes que la de morro, la bomba seguía funcionando hasta que la de morro bloqueaba, con lo que la derecha quedaba casi abajo, pero sin bloquear (este fue el caso del día del accidente).
- b) Si la pata de morro bloqueaba la primera, en ocasiones paraba la bomba (quedando la izquierda y derecha en bajada sin bloquear) y en otras ocasiones la bomba seguía funcionando hasta que la izquierda bajaba y bloqueaba, con lo que nuevamente la derecha quedaba casi abajo pero sin bloquear.

Se comprobaron los 3 interruptores de «down limit switch» y los tres estaban perfectamente operativos. Se midió la continuidad del cableado eléctrico que da las señales a los diferentes elementos y se llegó a las siguientes conclusiones:

- El cable G2A (de la pata izquierda) hacía un mal contacto.
- El cable G2C (de la pata derecha) estaba seccionado.

El mal estado de ambos cables es suficiente para explicar la secuencia de fallos por los que la pata derecha, aunque bajó, no bloqueó el día del accidente.

A continuación se muestra una foto de la zona de la pata derecha del tren de aterrizaje principal donde se encontró seccionado el cable G2C, a la altura donde la brida blanca de plástico abraza la manguera negra que contiene los cables que van y vuelven del interruptor «down limit switch» de la pata derecha. Y otra foto, retirada ya la brida y la manguera, en la que se aprecia el cable seccionado.



Figura 9. Brida de sujeción de la manguera de cables



Figura 10. Cable seccionado

1.17. Información orgánica y de dirección

No aplicable.

1.18. Información adicional

1.18.1. *Procedimiento de extensión del tren de aterrizaje por emergencia del operador*

El Manual de Operaciones⁹ del operador en su apartado *B.2.1 Listas de verificación* establece que «las listas de verificación empleadas en las aeronaves han sido elaboradas a partir de los procedimientos normales y de emergencia establecidos en los manuales de vuelo por los fabricantes. Estas listas se encuentran a bordo del avión y en la oficina de operaciones de la escuela. Es obligatorio su seguimiento en todos los vuelos». Además establece cinco tipos de lista de verificación: de inspección prevuelo, de operación normal, de operación anormal, de procedimientos de emergencia y de inspección post-vuelo.

En su lista de procedimientos de emergencia establece, para extender el tren de aterrizaje en emergencia, lo siguiente:

⁹ Edición 1, revisión 0, de 29 de diciembre de 2010.

Antes de realizar el procedimiento

Batería	Comprobar encendida
Fusibles	Comprobar todos dentro
Luces de panel	Apagadas
Luces de posición del tren de aterrizaje	Apretar/comprobar bombillas

Si el tren no está abajo y bloqueado

Velocidad	100 mph
Tren de aterrizaje	Abajo

Si el tren falla en bloquear abajo

Palanca de emergencia del tren	En posición «override engage»
--------------------------------------	-------------------------------

Si el tren continúa fallando en bloquear abajo

Palanca de emergencia del tren	En posición «emergency down»
--------------------------------------	------------------------------

Si el tren no bloquea abajo

Guiñar el avión bruscamente con los pedales

Si el tren de morro no bloquea abajo

Velocidad	La más baja posible con seguridad
Gases	Lo más bajo posible con seguridad
Palanca de emergencia del tren	En posición «override engage»
Palanca selectora tren de aterrizaje	Abajo

Si el tren de morro no bloquea abajo

Reciclar la palanca selectora tren de aterrizaje

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No aplicable.

2. ANÁLISIS

2.1. Fallo mecánico

La comprobación de continuidad eléctrica de los cables G2A y G2C arrojó un resultado que explica la secuencia de fallos por los que la pata derecha, aunque bajó, no blocó el día del accidente.

Por una parte, que el cable G2C (correspondiente a la pata derecha) estuviera seccionado explica por qué la bomba eléctrica que suministra presión al sistema de extensión dejara de funcionar sin haber recibido información de pata derecha bloqueada abajo. Esto es así ya que cuando las patas izquierda y de morro bloquean abajo sucede que:

- Conmutan sus respectivos interruptores de down limit switch a posición de abierto,
- Por ello sus respectivos cables G2A y G2B dejan de recibir tensión de la fuente de 5 A y pasan a hacerlo los G1C y G1G que iluminan sus respectivas luces verdes en cabina de pata abajo y bloqueada, y
- Al terminal 5 no le llega tensión por los cables G2A y G2B, ni tampoco por el G2C al estar seccionado (aunque la pata derecha no haya bloqueado). Además tampoco es de esperar que la luz verde derecha se ilumine al no haberse producido la conmutación del interruptor de dicha pata,
- La no llegada de tensión al terminal 5 procedente de la fuente de 5 A es entendida por el sistema como que las tres patas están abajo y bloqueadas, con lo que la bomba deja de funcionar.

Por otra parte, en la misma situación anterior y además agravada por un mal contacto del cable G2A de la pata izquierda, tendríamos dos posibles situaciones que explican los resultados de los ensayos con la aeronave subida en gatos:

- a) Si la pata izquierda bloqueara abajo antes que la de morro, la bomba seguiría funcionando hasta que la de morro bloqueara, con lo que la derecha quedaría casi abajo, pero sin bloquear, y además no se obtendría nada más que una luz verde: la de la rueda de morro. El terminal 5 se quedaría sin tensión cuando la pata de morro bloqueara, pues es la única que se la suministraba al fallar el cable G2A y estar seccionado el G2C.
- b) Si la pata de morro bloqueara la primera, pararía la bomba (quedando la izquierda y derecha en bajada sin bloquear), pues el terminal 5 quedaría sin tensión en ese momento, dado que el único que se la suministraba al fallar el cable G2A y estar seccionado el G2C era el G2B (el correspondiente a la pata de morro).

El día del accidente el piloto no reportó fallo en la luz verde izquierda, por lo que hay que descartar que ese día se produjeran malos contactos del cable G2A.

Hay que señalar que ni los malos contactos del cable G2A ni la rotura del G2C suponen impedimento para que la bomba actúe para replegar el tren de aterrizaje cuando así se comanda mediante la posición UP de la palanca en cabina.

2.2. Mantenimiento

El mantenimiento se había realizado conforme a lo estipulado, y la aeronave había pasado las revisiones periódicas previas al accidente con resultado satisfactorio en tiempo y forma.

Sin embargo, entre el vuelo previo al del accidente y el vuelo del accidente transcurrieron diez meses y medio (desde el 7 de julio de 2012 al 21 de mayo de 2013) en los que la aeronave estuvo estacionada en la plataforma del Aeropuerto de Bilbao a la intemperie.

Las condiciones de inactividad unidas a los cambios de temperatura y humedad sufridos durante tantos meses no contribuyeron a que las condiciones en las que se encontraba la aeronave fueran las óptimas. Además la proximidad al mar del Aeropuerto de Bilbao hace que su atmósfera favorezca la corrosión de los metales.

Se considera adecuado el contenido de la circular interna sobre mantenimiento de aeronaves (adjunta en el Anexo 1) emitida por la compañía con fecha 15 de noviembre de 2013 y no se emitirá ninguna recomendación de seguridad adicional a este respecto.

2.3. Actuación del piloto

El relato del piloto indicando que antes de iniciar el vuelo en cabina hubiera tres luces verdes de tren abajo y bloqueado es compatible con que el cable ya estuviera seccionado en ese momento o que se seccionara durante el repliegue del tren. Esto es así ya que con la aeronave en tierra los tres down limit switch estaban en posición de tren abajo y bloqueado desde la última vez que la aeronave aterrizó.

Antes del aterrizaje, la actuación del piloto una vez que vio que la luz verde de pata derecha del tren abajo y bloqueada no se encendía y la toma posterior fue manifiestamente mejorable, al menos en tres cuestiones:

- No intercambió las bombillas verdes para comprobar si la de la pata derecha estaba fundida,
- No ejecutó el procedimiento de extensión del tren de aterrizaje por emergencia, y
- Realizó el aterrizaje sin extender los flaps, a una velocidad mayor de la que podría haber obtenido si hubiera extendido los flaps. Dadas las condiciones de viento casi nulo, lo más apropiado habría sido hacer el aterrizaje a la mínima velocidad posible dentro de un margen de seguridad.

Probablemente un exceso de confianza y la información que le suministraron desde tierra viendo el tren abajo hicieron creer al piloto que la situación era de tren abajo y bloqueado, con lo que no estimó necesario observar las tres cuestiones anteriormente citadas.

2.4. Procedimiento de extensión del tren de aterrizaje por emergencia

El procedimiento de extensión del tren de aterrizaje por emergencia que la aeronave llevaba a bordo no está adaptado a la tipología del sistema de extensión de emergencia que equipa la aeronave, pues hace mención a la posición «override engage», la cual no existe en la aeronave en cuestión, que sólo tiene dos posiciones: «up» y «emergency down».

Por otra parte, en el procedimiento se usa como medida de velocidad mph (millas por hora) mientras que el anemómetro de la aeronave mide la velocidad en KIAS.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

- El vuelo del accidente tenía por objeto la renovación del certificado de aeronavegabilidad de la aeronave. A bordo iban el piloto y un inspector de AESA para realizar las tareas necesarias conducentes a la citada renovación.
- El piloto de la aeronave poseía licencia de vuelo y certificado médico válidos y en vigor.
- La aeronave poseía las licencias y certificados válidos y en vigor para realizar la operación.
- El estudio de peso y centrado de la aeronave revela que la operación del vuelo del incidente se realizó en todo momento dentro de los límites.
- No se han detectado anomalías en la documentación sobre el mantenimiento programado, comprobándose que se había cumplido con el Programa de Mantenimiento.
- La aeronave llevaba diez meses y medio sin volar, estacionada a la intemperie en la plataforma del Aeropuerto de Bilbao.
- Las condiciones meteorológicas eran adecuadas para la realización de la aproximación y del aterrizaje.
- La investigación de campo sobre la aeronave reveló que el cable G2A (de la pata izquierda) hacía un mal contacto y que el cable G2C (de la pata derecha) estaba seccionado.
- La rotura del cable G2C explica por qué la pata derecha del tren de aterrizaje principal no se extendió del todo ni blocó.
- El procedimiento de bajada del tren de aterrizaje en emergencia no se veía afectado por el fallo de los cables citados.
- El procedimiento de bajada del tren de aterrizaje en emergencia recogido por el operador en su lista de procedimientos de emergencia no está adaptado a la tipología del sistema de extensión de emergencia que equipa la aeronave, pues hace mención a la posición «override engage», la cual no existe en la aeronave accidentada.
- El aterrizaje se realizó sin haber tomado las precauciones necesarias dada la ausencia de confirmación de tren abajo y bloqueado, tales como: haber intercambiado las bombillas verdes para comprobar si la de la pata derecha estaba fundida; haber ejecutado el procedimiento de extensión del tren de aterrizaje por emergencia; y haber realizado el aterrizaje extendiendo los flaps con objeto de aterrizar a una velocidad lo más baja posible dentro de un margen de seguridad.
- La aeronave resultó con daños en el plano derecho, fuselaje y pata derecha del tren de aterrizaje, pero no sufrió deformaciones en su habitáculo y los ocupantes de la misma pudieron abandonarla ilesos por sus propios medios.

3.2. Causas/Factores contribuyentes

La causa del accidente fue la no ejecución del procedimiento de extensión del tren de aterrizaje por emergencia tras no tener el piloto la certeza de que el tren estaba abajo y bloqueado, debido a un cable eléctrico seccionado que impedía que la bajada y bloqueo completa del tren de aterrizaje se produjera satisfactoriamente, realizando un aterrizaje con el tren no extendido ni bloqueado.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL

REC 36/15. Se recomienda a FLYBAI como operador de la aeronave que adapte las listas de procedimientos de emergencia de la aeronave EC-KQL al Manual de Operación de la aeronave, así como sus manuales de aeronave a la realidad de los sistemas realmente instalados.

La investigación hubiera considerado necesaria la emisión de una recomendación de seguridad a la compañía en el sentido de desarrollar criterios para el mantenimiento a llevar a cabo en aeronaves que han permanecido un tiempo considerable sin volar, así como la revisión de los trenes de aterrizaje. No obstante, dicha recomendación no se emite al considerar que las acciones correctoras realizadas por la compañía en relación con estas actividades de mantenimiento son suficientes para atender la situación detectada.

ANEXOS

ANEXO 1



REF: CI.MTO.151113.RM

FECHA:15/NOV/2013

CIRCULAR INTERNA SOBRE
MANTENIMIENTO DE LAS AERONAVES

En relación con el incidente ocurrido el pasado 21 de mayo, con nuestra aeronave EC-KQL, y tras el análisis de los informes y conclusiones, el Responsable de Mantenimiento de esta Organización, previa consulta y aprobación por parte del CAMO y taller P145 contratados, **EXPONE:**

- Que se adjunta para su conocimiento por parte del personal técnico de vuelo Informe de esta Organización sobre la investigación interna de las causas del incidente ocurrido.

- Que se establece que en las revisiones de 200 horas/anuales de las aeronaves operadas por esta organización, que sean de tren retráctil, se realizará una revisión con la aeronave levantada en sobre gatos, en la que se revisará:

- El correcto funcionamiento y presiones de bomba hidráulica.
- El correcto funcionamiento de los switches (fin de carrera) del sistema de bloqueo de tren, midiendo continuidad mediante tester entre terminales, en sus distintas posiciones de actuación.
- La adecuación de las sujeciones de los cables, teniendo especial atención en puntos de flexión y zonas donde se utilicen bridas plásticas o metálicas para su fijación.
- Correcto funcionamiento de los cables eléctricos de todo el sistema, midiendo continuidad en todo su recorrido.
- Se realizarán pruebas de bajada normal y en emergencia del tren, ofreciendo resistencia al bloqueo de cada una de las patas, para comprobar que la bomba no deja de actuar hasta conseguir el bloqueo mecánico completo de la pata, o que el sistema de muelles (en caso de bajada por gravedad/emergencia) es totalmente efectivo.

- Igualmente se establece que a todas las aeronaves que no hayan realizado vuelos durante un periodo de 90 días se les realizará una revisión previa por parte de un técnico LMA, antes de su próximo vuelo, y que el primer vuelo lo realizará el HT o el CFI, como vuelo de prueba, antes de un vuelo con alumnos. En caso de tratarse de una aeronave con tren retráctil, se incluirá en la revisión lo indicado en el punto anterior sobre funcionamiento de elementos del sistema de extensión, retracción y bloqueo del tren.

- Que las aeronaves que vayan a estar paradas en tierra por periodos largos, mayores de un mes, se aparcarán en el hangar, se cubrirán con lonas y los puntos que correspondan se engrasarán/lubricarán, preservándolos de corrosión, polvo o suciedad.

- En el sistema de registro de horas de vuelo y actividad de las aeronaves de la organización, se anotarán datos sobre la posición de las aeronaves (hangar, plataforma, ...) en cada momento y sobre el mantenimiento específico del tren en caso de aeronaves con tren retráctil.

En Sondika, 15 de Noviembre de 2013.

