

**RESUMEN DE DATOS**

**LOCALIZACIÓN**

Fecha y hora	<b>Sábado, 18 de junio de 2011; 17:15 h local</b>
Lugar	<b>Tabuyo del Monte (León)</b>

**AERONAVE**

Matrícula	<b>SP-SUI</b>
Tipo y modelo	<b>PZL W-3AS</b>
Explotador	<b>LPU Heliseco sp. z o.o</b>

**Motores**

Tipo y modelo	<b>PZL-10W</b>
Número	<b>2</b>

**TRIPULACIÓN**

	Piloto al mando	Mecánico de vuelo
Edad	<b>52 años</b>	<b>38 años</b>
Licencia	<b>ATPL(H)</b>	<b>CPL(H)</b>
Total horas de vuelo	<b>7.075 h</b>	<b>859 h</b>
Horas de vuelo en el tipo	<b>1.700 h</b>	<b>622 h</b>

**LESIONES**

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			<b>2</b>
Pasajeros			<b>9</b>
Otras personas			

**DAÑOS**

Aeronave	<b>Destruida</b>
Otros daños	<b>Árboles en torno a los restos</b>

**DATOS DEL VUELO**

Tipo de operación	<b>Trabajos aéreos – Comercial – Entrenamiento</b>
Fase del vuelo	<b>Despegue – Ascenso inicial</b>

**INFORME**

Fecha de aprobación	<b>30 de octubre de 2013</b>
---------------------	------------------------------

## 1. INFORMACION SOBRE LOS HECHOS

### 1.1. Reseña del vuelo

Minutos antes de las 15:00<sup>1</sup> h del día 18 de junio de 2011 la tripulación de la aeronave PZL W-3AS, matrícula SP-SUI, inició las maniobras de puesta en marcha de sus motores. Las condiciones meteorológicas eran adecuadas para el vuelo. Tras dos intentos de arranque de forma autónoma, en primer lugar con el motor #2 y posteriormente con el #1, se tuvo que recurrir a una unidad auxiliar de potencia (APU) externa para finalmente arrancar el motor #1 y a continuación el #2.

El vuelo estaba programado como práctica de formación de una de las brigadas de extinción de incendios localizada en la base de Tabuyo del Monte (León), situada a 986 m de altitud, y debían volar hasta un área situada a unos 10 km de la base. La tripulación de vuelo<sup>2</sup> dispuesta por el operador estaba formada por un comandante que se situó en la posición «2» de la cabina de vuelo y otro piloto instalado en la posición «1» que desempeñaría la función de piloto a los mandos, teniendo el comandante la función de supervisar a este último.

Cuando dispuso la tripulación, la brigada subió al helicóptero. Tras asegurar la herramienta que portaban en el espacio habilitado para este fin, sus miembros se aseguraron en sus posiciones con el cinturón de seguridad.

Con rumbo 305°, a las 15:14:08 h el helicóptero inició el despegue al tiempo que la tripulación confirmó que los instrumentos de cabina estaban en el área verde de operación normal. Tras una ligera guiñada a la izquierda y un corto rodaje sobre el terreno, a los 10 s comenzó a ascender y virar a la derecha sobre un terreno de pendiente entorno al 6%.

Cuando habían transcurrido 12 s (15:14:30), y la aeronave se había elevado hasta una altura de radio-altímetro de 45 m (147 ft), se registró una diferencia de la indicación de par entre los dos motores del 12%. Desde este momento la temperatura de salida de gases la turbina del motor #1 (TOT\_1), que en ese momento era de 614 °C, y las revoluciones del compresor del motor #1 (N1\_1) iniciaron un descenso progresivo, al tiempo que su par motor (TQ\_1) descendía rápidamente.

En esta situación, el registrador de voces de cabina<sup>3</sup> recoge, 11 s después (15:14:41), cómo el piloto a los mandos (desde la posición «1») cuestiona volver a base y comunica por radio «damos la vuelta», acto seguido dice: «tuyo», para transferir los mandos al

<sup>1</sup> Todas las horas que se indican en el informe están referidas a la hora UTC. La hora local se obtendría sumando dos horas a la hora indicada.

<sup>2</sup> La tripulación mínima requerida por la aeronave PZL W-3AS es de un piloto que se sitúa en el asiento de la izquierda de la cabina de vuelo (posición «1»). La posición «2» se ubica en el asiento de la derecha de la cabina de vuelo.

<sup>3</sup> Todas las conversaciones recogidas por el registrador de voces de cabina se desarrollaron en idioma español.

comandante. 4 segundos después (15:14:45) la diferencia de indicación de par entre los dos motores es de 80%, las revoluciones N1\_1 están en el 77% y la temperatura TOT\_1 había descendido hasta 490 °C.

En esta situación el helicóptero mantuvo la altura sobre el terreno, favorecido por la pendiente descendente de la ladera que sobrevolaba, mientras la tripulación gestionaba la emergencia e intentaba superar la línea eléctrica que transcurría transversalmente a su rumbo.

Después de otros 11 segundos (15:14:56) el registrador de voces de cabina recoge como el comandante dice: «el otro, para abajo», el piloto de la posición «1» pregunta: «¿el dos?», a lo que el comandante contesta: «dos, un poquito para abajo».

A las 15:15:15 h el helicóptero se desploma sobre la copa de los pinos que cubrían el terreno, a unos 200 m de la posición desde donde había despegado.

La aeronave cayó sobre el costado derecho y sufrió la rotura de las palas del rotor principal. El cono de cola se separó de la parte central de la célula, la cual presentaba perforación por un tronco en su parte inferior (Figura 1).

Los ocupantes de la aeronave resultaron ilesos o con leves contusiones.



Figura 1. Restos de la aeronave

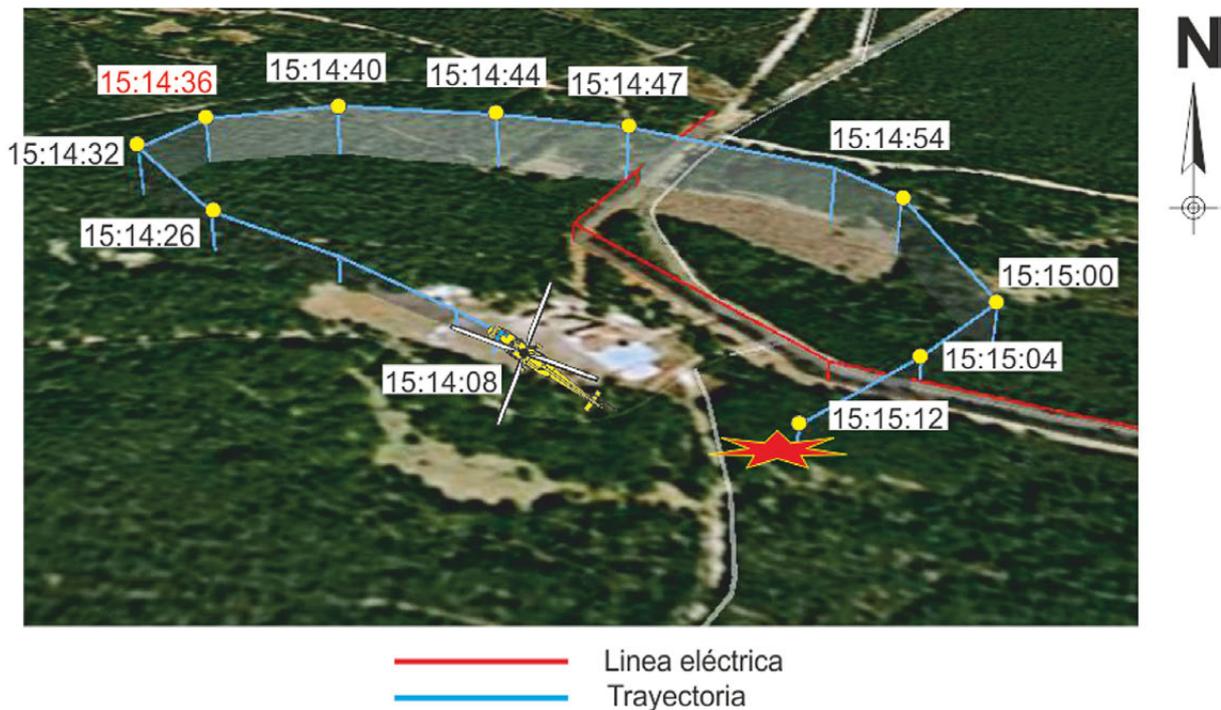


Figura 2. Trayectoria de la aeronave

La Figura 2 muestra la trayectoria seguida por la aeronave obtenida a partir de los datos del sistema de posicionamiento global (GPS), con la referencia de tiempos recogidos por éste.

## 1.2. Información sobre el personal

Ambos tripulantes mantenían su licencia y certificado médico en vigor, ambas cumplían con los requisitos conjuntos de aviación para las licencias de la tripulación de vuelo (JAR-FCL), aprobados por las autoridades aeronáuticas conjuntas (JAA). Asimismo, cada tripulante había realizado el entrenamiento recurrente requerido en el tipo de aeronave.

El piloto situado en la posición «1» volaba habitualmente para el operador español de trabajos aéreos Hispánica de Aviación, S.A., y alternaba otros vuelos con el operador de origen polaco LPU Heliseco sp. z o.o. donde había iniciado recientemente vuelos como comandante de aeronave para este operador. Esta experiencia le había ocupado un tiempo de poco más de tres horas.

El piloto que ocupó la posición «2», era de nacionalidad distinta al piloto que supervisaba y registraba una notable experiencia. Como piloto experimentado ostentaba el grado de jefe de la base por su operador.

La distribución y función de ambos pilotos en la cabina de vuelo era debida a que el piloto de la posición «1» se encontraba en el inicio del periodo de capacitación como comandante con el operador de Polonia.

Ambos pilotos operaban básicamente el mismo tipo y modelo de aeronave y durante la operación la comunicación entre ambos se realizó en castellano.

### 1.2.1. *Piloto posición «1»*

Edad:	38
Nacionalidad:	Española
Licencia de aptitud de vuelo:	CPL(H) <sup>4</sup> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fecha de emisión inicial: 14/06/2005</li><li>• Fecha de caducidad: 24/07/2014</li></ul>
Certificado médico clase 1:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fecha renovación: 07/04/2011</li><li>• Fecha validez: 21/04/2012</li></ul>
Habilitaciones en vigor y fecha de validez:	<ul style="list-style-type: none"><li>• W-3 Sokol, 28/02/2012</li><li>• Agroforestal (sólo incendios), 31/05/2012</li></ul>
Entrenamiento:	Verificación aptitud CRM <sup>5</sup> , por entrenamiento recurrente, 7/02/2011
Curso formación recibidos del operador Heliseco sp. z o.o. consistente en:	organización y normas de las operaciones aéreas, introducción a las normas Part-M y Part-145 de aeronavegabilidad y mantenimiento, Lista de equipo mínimo y libro técnico de a bordo de helicópteros.

### 1.2.2. *Piloto posición «2»*

Edad:	52
Nacionalidad:	Polaca
Licencia de aptitud de vuelo:	ATPL(H) <sup>6</sup> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fecha de emisión inicial: 3/04/2006</li><li>• Fecha de caducidad: 23/03/2016</li></ul>
Certificado médico clase 1:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fecha renovación: 10/01/2011</li><li>• Fecha validez: 10/01/2012</li></ul>
Habilitaciones en vigor y fecha de validez:	<ul style="list-style-type: none"><li>• TR W-3 Sokol, 20/11/2011</li><li>• TR Mi2, 4/02/2012</li><li>• AGRO (aplicaciones agrícolas), 4/02/2013</li><li>• FFF (Extinción de incendios), 20/11/2011</li></ul>

<sup>4</sup> CPL(H): Licencia de piloto comercial de helicóptero.

<sup>5</sup> CRM: Gestión de recursos de la tripulación («Crew Resource Management»).

<sup>6</sup> ATPL(H): Licencia de piloto de transporte de líneas aéreas-helicóptero («Airline Transport Pilot License-helicopter»).

Entrenamiento: MCC – Multi Crew Cooperation/Coordination, válido hasta 28/02/2012  
Certificado de aptitud de español y vocabulario específico.

### 1.3. Información sobre la aeronave

La aeronave PZL W-3AS, del fabricante PZL-Świdnik, está equipada con dos motores PZL-Rzeszów, tipo PZL-10W. El peso de la aeronave al inicio de la operación era de 5.929 kg, sobre un peso máximo al despegue (MTOW) de 6.400 kg.

La aeronave mantenía un certificado de aeronavegabilidad en vigor expedido por la autoridad de Polonia y había sido mantenida conforme al programa de mantenimiento aprobado.

Según el libro de la aeronave, ésta registraba un total de 3.076 h de vuelo. Los motores habían sido instalados en abril de 2011 y posteriormente, el 6 de junio de 2011, se completaron las revisiones periódicas de hasta 300 h, tanto en la célula como en los motores. Desde entonces y hasta el día del accidente se contabilizaron 3 horas de vuelo.

Por otra parte, el manual de vuelo recoge que la tripulación mínima para el vuelo es de un tripulante, situado en el lado izquierdo, y de dos tripulantes para el vuelo instrumental (IFR).

#### 1.3.1. Breve descripción de mandos y dispositivos de la aeronave

##### ALAE-2

Es la unidad que controla electrónicamente el flujo de combustible al motor. Previene automáticamente de los excesos sobre el límite de operación del motor estabilizando la operación del mismo. Para su funcionamiento recibe información de diferentes parámetros, siendo los más principales N1, TQ, TOT y revoluciones de la turbina (N2) máximo, los trata y envía las señales para la alimentación de combustible al motor correspondiente.

##### ALRT-2B

Es un limitador hidromecánico que gobierna la velocidad de la turbina de potencia. Se sitúa junto al motor y asume las funciones del ALAE-2 en caso de que éste falle.

El funcionamiento de ALAE-2 y ALRT-2B es mutuamente excluyente, es decir, asumen las mismas funciones, pero no pueden actuar los dos al mismo tiempo. En caso de que el piloto seleccione la posición MANUAL de la palanca de control de potencia del motor,

asume el control el ALRT-2B y el sistema automático de control de combustible al motor (ALAE-2) sólo puede ser reestablecido una vez éste el helicóptero en tierra.

### ALRP-5

Es la unidad que gestiona el suministro directo de combustible al motor a partir de las señales enviadas por la unidad ALAE-2. Dentro tiene el WLP-3-5, que es un actuador eléctrico para gobernar la válvula de combustible.

Tanto el ALRT-2B como el ALRP-5 incluyen un dispositivo mecánico cuya posición es indicativa de la gestión, manual o automática, de la palanca de control de potencia del motor en cabina y su restitución al modo automático requiere la asistencia de un técnico en tierra.

### Palanca de control de potencia al motor

En el tablero de mando superior de la cabina se encuentran dos palancas, una por cada motor, que permiten seleccionar o controlar la potencia requerida en cada momento. Las posiciones son las siguientes, véase figura 3:

- «SHUT-OFF»: parada de motor (corte de combustible).
- «GROUND IDLE»: posición de ralentí.
- «START»: posición de arranque.
- «GOV FLIGHT»: modo de gobierno automático en vuelo.
- «MANUAL»: conmutación al modo hidromecánico.

### 1.3.2. *Procedimientos de emergencia de la aeronave*

En la Sección 3 del manual de vuelo de la aeronave se recogen distintos procedimientos de actuación en caso de emergencia, entre los que se encuentra el caso de malfuncionamiento del sistema de control de combustible al motor. Este procedimiento contiene las acciones a realizar cuando la indicación de par entre los dos motores muestra una diferencia por encima de 5% en vuelo normal. En el Anexo 1 de este informe se muestra una copia del referido procedimiento.

### 1.4. Registradores de vuelo

La aeronave equipaba registradores de datos de vuelo y de voces en cabina. En la Figura 3 se representa, para los dos motores, los valores alcanzados de par (TQ\_1 y TQ\_2, en tanto por ciento) y revoluciones del compresor (N1\_1 y N1\_2, en tanto por ciento), a

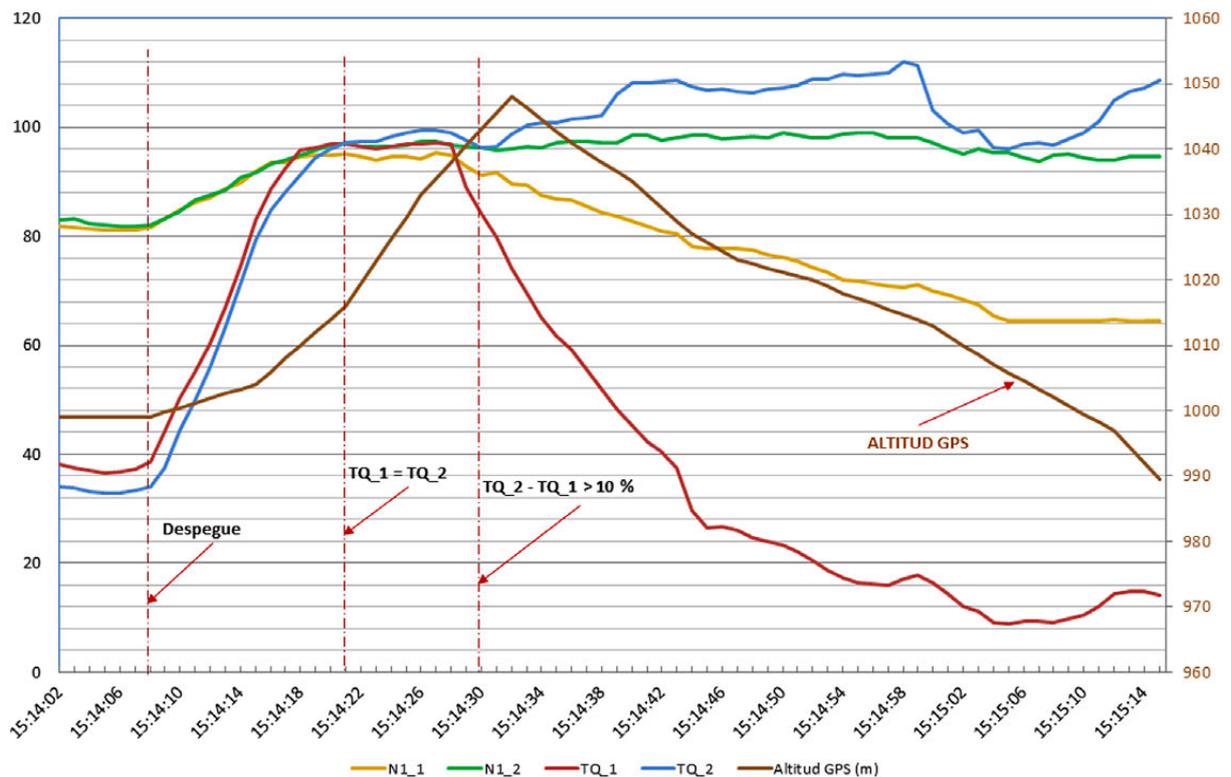


Figura 3. Gráfico de parámetros de los registradores de datos de vuelo

los que se les ha añadido la altitud GPS<sup>7</sup>. No obstante, no pudieron ser validados los datos referidos a las revoluciones del rotor principal.

Por otra parte, el registrador de voces de cabina registró el diálogo que se recoge en el apartado 1.1. No se registraron comunicaciones entre la tripulación de vuelo y la brigada de extinción de incendios que trasladaba.

## 1.5. Supervivencia

Durante todo el vuelo la tripulación de vuelo y los componentes de la brigada de extinción llevaban ajustados los cinturones de seguridad y el casco de trabajo únicamente los componentes de la brigada. Con posterioridad a que la aeronave se precipitara sobre el suelo, todos ellos se mantuvieron sujetos y sólo se produjeron contusiones.

La evacuación fue ordenada a pesar del desconcierto de los primeros momentos. La posición del helicóptero, volcado sobre su costado derecho, ocasionó que la puerta izquierda fuera la única accesible y que tuvo que ser abierta por uno de los pilotos desde el exterior, ante la dificultad de apertura que ofrecía desde el interior.

La célula soportó el impacto de la caída sin deformaciones en el habitáculo.

<sup>7</sup> La altitud GPS que se refleja es orientativa ya que la precisión vertical del sistema es limitada.

## 1.6. Ensayos e investigaciones

### 1.6.1. Inspección de la aeronave

#### 1.6.1.1. Datos de la inspección de campo

Durante la inspección de los restos pudo comprobarse que:

- Los conductos del sistema de ventilación de los motores y accesorios presentaban restos del polvo extintor esparcido por las personas que asistieron a los ocupantes de la aeronave y pequeños restos de ramas de árboles.
- El limitador de revoluciones hidromecánico de la turbina (ALRT-2B) y la bomba de control de combustible (ALRP-5) del motor #1 (izquierdo) indicaban que la palanca de control de potencia del motor fue situada en control manual durante el vuelo. Esta indicación no pudo comprobarse en el motor derecho al no poderse acceder al mismo en ese momento.
- La situación de las palancas de control de potencia en el motor derecho estaba bloqueada en una posición de alrededor del 60% y la del motor izquierdo en SHUT-OFF (posición de corte de combustible). Véase figura 4.

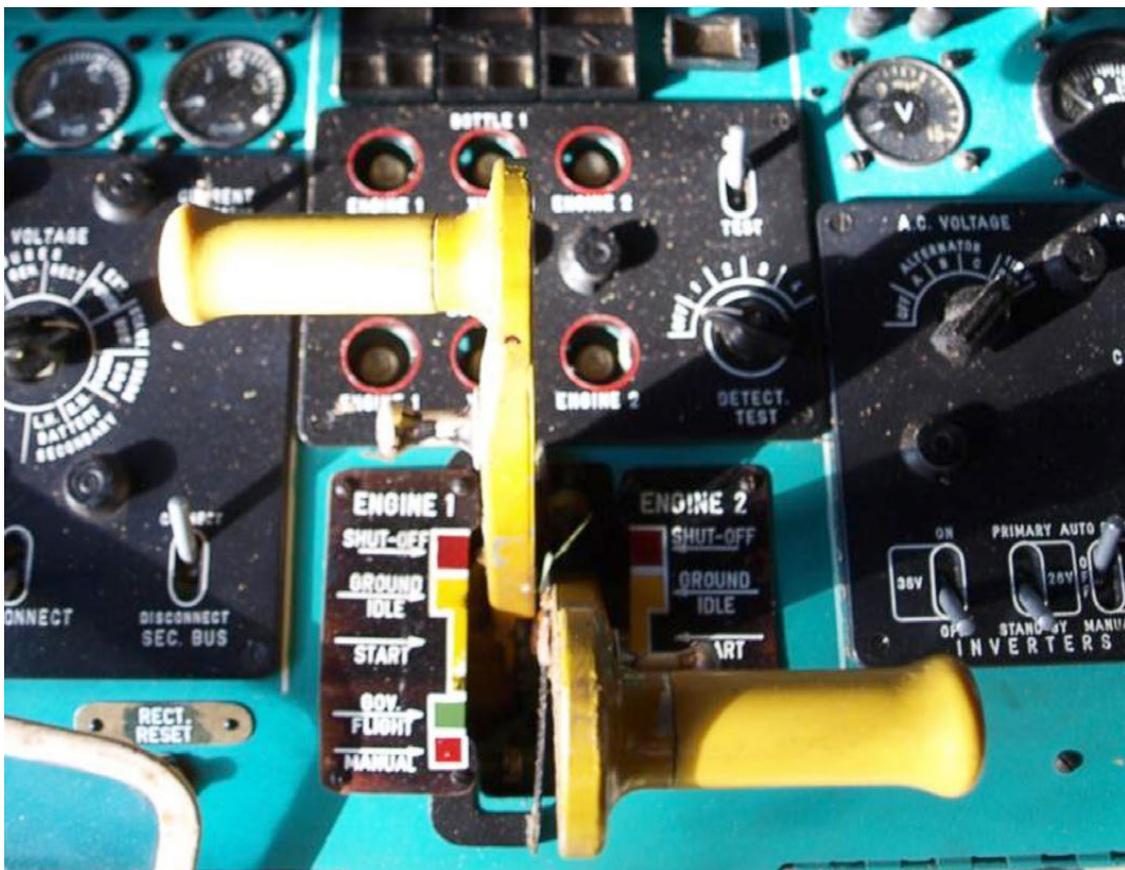


Figura 4. Posición en que fueron encontradas las palancas de control de potencia de los motores

### 1.6.1.2. Inspección en taller

Con fecha 28 de junio de 2011 un grupo de trabajo compuesto por técnicos del fabricante de la aeronave, motores, sistema de combustible, operador y representantes de esta Comisión llevó a cabo una inspección de la aeronave.

Las observaciones más importantes realizadas fueron las siguientes:

- Las pruebas realizadas al control electrónico de combustible (ALAE-2) de cada uno de los motores indicaban que estos se encontraban dentro de las tolerancias de funcionamiento.
- Una inspección visual del filtro de la bomba de control de suministro de combustible (ALRP-5) del motor #1 mostró algunas impurezas.
- El motor #2 (derecho) funcionó en modo automático durante el vuelo.
- No había restos de partículas metálicas en los detectores de los motores.
- El motor derecho no giraba libremente por los golpes sufridos en la caída de la aeronave contra el terreno.
- El motor izquierdo giraba libremente. La inspección boroscópica realizada mostró que los álabes de los escalones del compresor axial presentaban daños cuya intensidad disminuía progresivamente hacia los escalones internos. Asimismo, se comprobó la existencia de restos de polvo extintor en algunos escalones del compresor axial.

Las conclusiones finales de la inspección fueron que se deberían llevar a cabo adicionalmente las siguientes tareas:

- Inspección de la bomba ALRP-5 del motor #1 y del #2.
- Inspección de las unidades de control ALAE-2 del motor #1 y del #2.
- Inspección del limitador hidromecánico ALRT-2B del motor #1 y del #2.
- Inspección boroscópica de las condiciones técnicas del motor #1.

### 1.6.1.3. Inspección boroscópica del motor izquierdo de la aeronave

Una segunda inspección boroscópica más detallada se realizó en agosto de 2011. Los resultados sirvieron para delimitar los daños internos del motor izquierdo.

Se comprobó que, de los seis escalones del compresor axial, el primer escalón presentaba fuertes daños en al menos el 60% de los álabes móviles y por tanto fuera de los límites de funcionamiento. En el segundo escalón, y progresivamente en el tercero, los daños en sus álabes eran algo menores e igualmente fuera de límites de funcionamiento. En estas tres etapas señaladas se encontró una ligera capa de polvo extintor.

En los últimos tres escalones no se aprecian restos de polvo extintor y los daños en los álabes son en algunos de ellos visibles pero sin que estuvieran seriamente afectados.

En el compresor centrífugo, cámara de combustión, turbina de compresor y turbina de alta no se apreciaron daños.

No se observaron elementos internos del motor que se desprendieran y que hubieran producido daños internos que afectaran a su funcionamiento.

### 1.6.2. *Progreso de la investigación*

Con objeto de focalizar el origen de la divergencia producida entre el par del motor izquierdo y derecho, esta Comisión solicitó reiteradamente al país de fabricación la inspección de los elementos señalados en la primera inspección. Sin embargo, no hubo respuesta para acordar la realización de los ensayos propuestos.

### 1.6.3. *Inspección de las puertas de acceso*

Se revisó la apertura de la puerta izquierda del compartimiento de pasaje tras la recuperación de la aeronave. Se pudo comprobar que, tras desbloquear el mecanismo de cierre, el deslizamiento por la guía superior e inferior era difícil debido a los desajustes producidos tras la caída contra el terreno y a que, al estar girada la aeronave unos 115° sobre su eje longitudinal, su peso recaía sobre la corredera superior.

### 1.6.4. *Declaración de la tripulación*

Los dos miembros de la tripulación manifestaron que habían volado juntos en dos o tres ocasiones y que conocían la base en la que estaban operando de anteriores temporadas. La distribución de la tripulación en la de cabina de vuelo correspondía a la política del operador del que procedía el piloto que ocupó la posición «1», en la que los pilotos que iban a promocionar a comandantes son supervisados por otros con más experiencia.

En cuanto a la operación, eran conscientes de la orografía del terreno circundante por lo que el despegue debería ser ligeramente más vertical de lo normal. El vuelo era el primero del día.

En la emergencia el piloto de la posición «1» manifiesta haber visto luces amarillas en el tablero de instrumentos, no así el otro piloto. No advirtieron avisos sonoros.

En respuesta a la emergencia, el piloto de la posición «1» manifestó que las palancas de control de potencia se situaron en MANUAL, pero que las maniobras realizadas sobre ellas no llegaron a producir que el par de los dos motores se aproximaran. Respecto a la velocidad de giro del rotor principal el comandante recordó que estaban establecidas en el 105% al inicio de la emergencia.

Asimismo, cuando deciden volver a la base, el vuelo fue dificultado por el tendido eléctrico que sobrevolaron.

En cuanto a los componentes de la brigada de extinción de incendios se constató que durante el vuelo no se produjo comunicación a través del técnico de la brigada sobre la maniobra de aterrizaje en emergencia.

#### 1.6.5. *Combustible*

El helicóptero había sido repostado al máximo de su capacidad el día anterior al vuelo y la cuba de almacenamiento lo fue tres días antes. El análisis de las muestras de combustible recogidas de la cuba de suministro, así como de cada una de las bombas de combustible de ambos motores, indican que el combustible cumplía con los requerimientos especificados por el fabricante.

### 1.7. Información orgánica y de dirección del operador

LPU Heliseco sp. z o.o. es una organización que dispone de las certificaciones correspondientes como operador de trabajos aéreos y como centro de mantenimiento Parte 145, ambas aprobadas por la autoridad de aviación civil de Polonia. Como organización de mantenimiento dispone en territorio español de varias instalaciones, entre ellas, una localizada en el Aeródromo del Tiétar (Toledo).

En el momento del suceso, la aeronave accidentada había sido cedida en arrendamiento con tripulación (WET LEASE IN<sup>8</sup>) entre el operador LPU Heliseco sp. z o.o., como arrendador, y el también operador de trabajos aéreos de origen español Hispánica de Aviación, S.A., como arrendatario. El contrato de arrendamiento fue suscrito con la autorización de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) y se basó en las instrucciones que, con motivo de las campañas anuales para la prevención y extinción de incendios forestales, contemplan la contratación con arriendo de aeronaves y tripulaciones de operadores extranjeros. El tipo de autorización referido conlleva una serie de condiciones que obligan tanto al arrendador como al arrendatario en cuanto a la inspección y al ejercicio de la actividad.

Los dos operadores de trabajos aéreos citados son entidades distintas que tienen su base de operaciones en el mismo aeródromo y sus flotas están básicamente compuestas por aeronaves del mismo tipo y modelo. Asimismo, ambos operadores mantienen acuerdos contractuales para la colaboración en realizar operaciones de trabajos aéreos.

<sup>8</sup> Wet lease in: Es un procedimiento para la obtención, por parte de las compañías aéreas, de autorización para la utilización de aeronaves ajenas, o la cesión de aeronaves propias a otras compañías, en régimen de arrendamiento con tripulación.

En cuanto a la tripulación de vuelo, el operador LPU Heliseco sp. z o.o. designó para la operación dos pilotos que disponían de una licencia que cumplía con los requisitos conjuntos de aviación para las licencias de la tripulación de vuelo (JAR-FCL) que les habilitaba para pilotar la aeronave PZL W-3AS. El comandante de la aeronave, que ocupó la posición «2» de la cabina de pilotaje, era de origen polaco y volaba habitualmente para este operador. En cuanto al segundo piloto, que ocupó la posición «1» de la cabina, era de origen español y volaba habitualmente para el operador Hispánica de Aviación, S.A. Ambos tripulantes habían recibido entrenamiento recurrente y de gestión de recursos en cabina por parte de cada operador para los que operaban habitualmente.

Por otra parte, LPU Heliseco sp. z o.o. dispone de un Manual de Operaciones (MO) aprobado por la autoridad de aviación civil de Polonia. Originalmente el idioma del mismo es el polaco y se dispone de una traducción parcial al inglés autorizada. Entre los contenidos de dicho MO se recoge, en la Parte 5 de la Sección A, la siguiente información referida a las cualificaciones de los componentes de la tripulación de vuelo:

- Se define como «piloto bajo supervisión», al tripulante de vuelo que realiza formación o prácticas de entrenamiento o, en vuelos agroforestales, al tripulante que realiza las prácticas del programa de entrenamiento, en el primer caso irá acompañado por un instructor y en el segundo por el jefe de la base agroforestal o por un instructor.
- Procedimiento para el reconocimiento de cualificaciones adquiridas en otro operador aéreo por pilotos que inician su actividad con el operador. En dicho caso se verificará la experiencia que acredita el piloto, se realizará un entrenamiento bajo los estándares establecidos por Heliseco supervisado por un instructor asignado por la dirección.

## **2. ANALISIS**

### **2.1. Análisis de la actuación de la tripulación en el vuelo**

Inmediatamente tras el despegue la tripulación confirma que los parámetros estaban en el arco verde e inician un ascenso adecuado al entorno desde el que se operaba. El par de ambos motores asciende hasta valores del 97% y se mantiene estable durante unos 10 s. Repentinamente, antes de alcanzar el punto más alto de la trayectoria como se muestra en la figura 2, el par TQ\_1 inicia un descenso progresivo que alcanza una diferencia superior a 10% respecto al par del motor #2 (TQ\_2).

Esta situación requiere la aplicación de un procedimiento de emergencia que está recogido en la Sección 3 del Manual de Vuelo de la aeronave con el título «malfuncionamiento del sistema de control de combustible al motor» y en cuyo contenido (Anexo 1) se indican, entre otras, las actuaciones siguientes:

- Situar ambas palancas de control de potencia de los motores en MANUAL.

- Si la diferencia de par se mantiene durante la prolongación del vuelo eliminarlo retrasando la palanca control de potencia del motor con el par más alto.
- Antes de aterrizar mover la palanca de control de potencia retrasada a la posición más adelantada.
- Si los parámetros de motor exceden los límites de despegue y no puede ser controlado manualmente se desconectará el motor afectado.

En la figura 5 se representan las comunicaciones producidas en la cabina de vuelo y los datos de vuelo registrados.

Una vez producido el descenso de par TQ\_1, *Punto A*, la tripulación reconoce la emergencia, aunque no se registra ningún diálogo entre los tripulantes. El piloto a los mandos manifestó ver luces amarillas de aviso en el panel de instrumentos posiblemente referidas a GOV MAX.

Hasta alcanzar el *Punto B*, el motor #2 incrementa progresiva y automáticamente el par TQ\_2 hasta valores de 109%, de acuerdo con las condiciones de funcionamiento del sistema con las que está diseñado. El piloto de la posición «1» traspasa los mandos al comandante. El motor #1 sigue disminuyendo su régimen de N1.

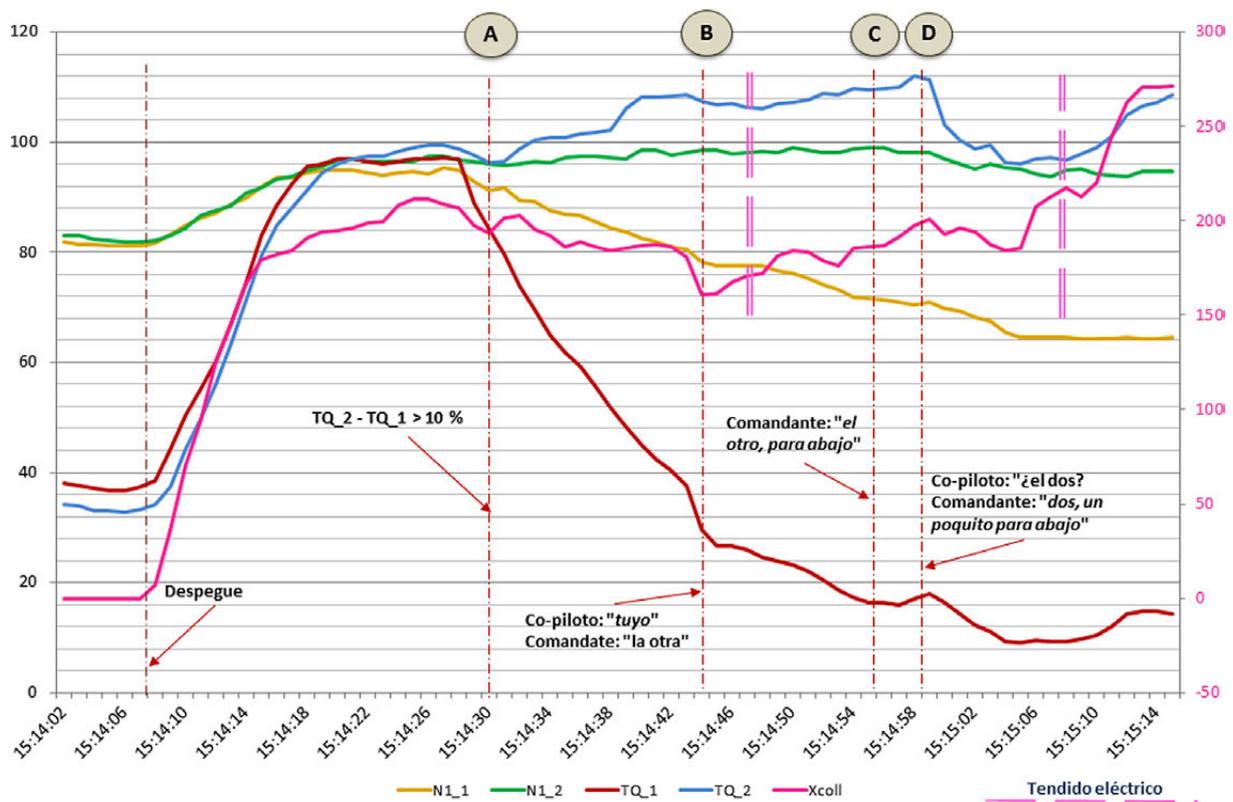


Figura 5. Eventos del vuelo

Entre los *Puntos B* y *C* transcurren 11 s en los que el comandante hace dos observaciones poco precisas y que no tienen respuesta expresa por el copiloto. El motor #2 mantiene valores de par TQ\_2 acordes a su funcionamiento en modo GOV FLIGHT al mismo tiempo que aumenta ligeramente por las solicitudes que el comandante hace sobre el mando del colectivo en ese momento con el fin de mantener el margen de altura con el terreno.

Alcanzado el *Punto D*, la locución registrada parece identificar que el comandante estaba requiriendo al copiloto que actuara sobre el control del motor #2 y, se entiende, que posiblemente era a lo que se refería desde los momentos previos a alcanzar el *Punto C*. Se supone así porque el otro tripulante estaba actuando sobre la potencia del motor #1, cuya palanca de control fue identificada en posición MANUAL durante la inspección del limitador ALRT-2B de dicho motor.

Cuando es identificada e interpretada que la instrucción del comandante era reducir la potencia del motor #2 («dos, un poquito para abajo») y ésta se ejecuta, el par TQ\_2 desciende aunque, a continuación, el mismo par vuelve a ascender por la solicitud que el comandante hace del mando colectivo debido al escaso margen de altura respecto al tendido eléctrico y la zona arbolada sobre la que a continuación aterrizaría.

En la inspección posterior del limitador ALRT-2B pudo constatarse que la posición de la palanca de control de potencia del motor #2 fue rectificadada sin haber pasado por la posición MANUAL. Asimismo, se entiende que el motor #1 no llegó a pararse sino que su potencia fue reducida, ya que el régimen de N1\_1 más bajo registrado fue del 64%<sup>9</sup>.

Muy probablemente, la reacción de la tripulación a la emergencia, y la gestión que se hizo de la misma, se vio supeditada por el escaso margen de altura que la aeronave guardaba sobre el terreno, lo que podría justificar la falta de comunicación al técnico de la brigada de extinción de incendios para que sus miembros adoptasen la posición de protección adecuada.

En general, se observa falta de: comunicación entre ambos tripulantes, empleo de fraseología precisa y método para gestionar el procedimiento de emergencia sobrevenido; en definitiva falta de una adecuada gestión de recursos.

## 2.2. Aspectos operacionales y de organización del operador

LPU Heliseco sp. z o.o. es una organización que dispone de las certificaciones correspondientes de operador de trabajos aéreos y de centro de mantenimiento de la Parte 145, ambas aprobadas por la autoridad de aviación civil de Polonia.

<sup>9</sup> El Manual de Vuelo de la aeronave señala que por debajo del 58% de N1 el motor éste se encuentra en situación de ENGINE OUT.

Esta compañía realizaba una operación de trabajos aéreos en la base de extinción de incendios de Tabuyo del Monte (León) en base al contrato de arrendamiento «WET LEASE IN» suscrito con el operador español Hispánica de Aviación, S.A. El citado contrato fue autorizado por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

Las dos compañías referidas anteriormente están establecidas como operadores de trabajos aéreos y centro de mantenimiento Parte 145, con las correspondientes certificaciones aprobadas por la autoridad de aviación civil de sus países, Polonia y España, y por tanto cada uno de ellos dispone de sus propios manuales y procedimientos para su organización.

Por su parte, en cuanto a la tripulación de vuelo, cada uno de los tripulantes disponía de la cualificación individual necesaria y reglamentaria que requiere la normativa de sus países de procedencia y, a su vez, ambos cumplen con los requisitos conjuntos de aviación para las licencias de la tripulación de vuelo (JAR-FCL).

Los indicios revelan que existe correspondencia entre los dos operadores de trabajos aéreos que quizás por su situación contractual, por tener una misma localización y por disponer de una flota similar, ha conducido al operador (Heliseco) a conformar una tripulación de vuelo en la que cada tripulante procede de un operador diferente. De esta forma, un comandante de la compañía que realizaba la operación volaba junto con un copiloto procedente del otro operador (Hispánica de Aviación) y, a pesar de tener una estandarización y entrenamiento previo en los procedimientos a utilizar, la gestión de la emergencia fue deficiente.

### 2.3. Consideraciones sobre el posible fallo mecánico

A falta de las pruebas de ensayo de los elementos propuestos durante la inspección en taller por las causas referidas en el informe, no es posible conocer con exactitud el origen de la diferencia de par producida entre los dos motores y, por tanto, sólo puede plantearse las circunstancias que pudieron conducir al fallo en alguno de los sistemas del motor #1.

No obstante, con los datos y comprobaciones realizadas se considera que:

- El combustible repostado por la aeronave cumplía con las especificaciones requeridas por el motor.
- Pudo haber una actuación incorrecta o desincronización del limitador de revoluciones hidromecánico de la turbina (ALRT-2B) del motor #1.
- El estado de los filtros de combustible de los sistemas que alimentaron al motor #1 no era significativo para producir el funcionamiento incorrecto del motor.
- Existe la posibilidad de un funcionamiento incorrecto de la gestión de combustible por la ALRP-5.

- Pudo haber una manipulación incorrecta de la palanca de control de potencia durante la operación, en modo automático o manual.

### **3. CONCLUSION**

#### **3.1. Conclusiones**

- La aeronave disponía de un certificado de aeronavegabilidad en vigor emitido por el estado de matrícula y era mantenida de acuerdo al plan de mantenimiento aprobado.
- Cada miembro de la tripulación disponía de una licencia de vuelo en vigor y la habilitación de tipo para la aeronave que volaban.
- Se produjo una indicación de disminución de par en el motor #1 de la aeronave.
- En el momento de producirse la separación entre la indicación de par entre los dos motores la aeronave se encontraba aproximadamente a 45 m (147 ft) de altura sobre el terreno.
- La palanca de control de potencia del motor #1 fue situada en posición de MANUAL.
- El procedimiento de emergencia no fue correctamente aplicado.
- Antes de precipitarse la aeronave sobre el terreno ninguno de los dos motores alcanzó el régimen de funcionamiento de ENGINE OUT.
- Los hechos revelados en la investigación indican que la causa más probable por la que se produjo la disminución de par en el motor #1 pudo sobrevenir por factores asociados al limitador de revoluciones hidromecánico de la turbina (ALRT-2B) o la gestión de combustible por la ALRP-5 del referido motor.

#### **3.2. Causas**

Se considera que la causa del accidente fue la ejecución incorrecta, por la tripulación, del procedimiento de emergencia que contempla el Manual de Vuelo de la aeronave tras la separación de la indicación de par entre los motores.



**ANEXO 1**  
**Procedimiento de emergencia  
por malfuncionamiento del sistema de control  
de combustible del motor**

---

**MALFUNCTION PROCEDURES****ENGINE FUEL CONTROL SYSTEM MALFUNCTION**

## Indications:

Engine torque split above 5% in steady flight.

$N_1$  split.

Engine 1 or engine 2 **GOV. MAX** or **GOV. MIN** caution light comes on.

## Procedure:

Verify engine instruments. If oil pressure and temperature are normal and there is no vibration signal, increase the collective while monitoring engine instruments for the following symptoms:

## Symptoms - group I:

Engine torque split remains the same.

Torquemeter indications are stable.

**TQ**,  $N_1$ , and **TOT** response follows the collective input.

## Procedure for symptoms - group I:

1. Adjust  $N_r = 104...100\%$  with **NR TRIM** toggle switch located on the grip of collective control lever.

**NOTE**

*When operating at  $N_r$  below 105% select  $V_{NE}$  from the **AIRSPEED LIMITS (INDICATED AIRSPEED)  $N_r = 104$  to 100%** placard.*

2. Continue flight.

**NOTE**

*A momentary torque split or decrease may result from interference with strong magnetic fields and does not require any corrective action if engine power output remains unchanged.*

*Continued on next page*

GILC APPROVED

PZL W-3A Model W-3AS  
ROTORCRAFT FLIGHT MANUALAE - 31.03.05.0 PRFM  
SECTION 3**ENGINE FUEL CONTROL SYSTEM MALFUNCTION** - *continued*

Symptoms – group II:

Torque split above 10%.

**TQ**, **N<sub>1</sub>**, and **TOT** response does not follow the collective input.

Procedure for symptoms - group II:

1. Both engines power levers – Set to **MANUAL** (in case of power decay the demanded power output should be restored in 1...3 s).
2. If a torque split above 10% maintains during prolonged flight eliminate it by retarding the power lever of engine with a higher torque.
3. Before landing move the previously retarded power lever to extreme forward position.
4. If engine parameters exceed takeoff limits and cannot be controlled manually shut down affected engine.

**WARNING**

*Engine power decreasing in order to eliminate torque split shall be accomplished with only one engine power lever at a time while the other engine power lever is left in **MANUAL** position. Manipulating with both power levers at the same time may lead to loss of engine power.*

**CAUTION**

*Limiters in the engine fuel control switched-over to hydromechanical backup mode enable engine operation beyond takeoff limits. Monitor engine parameters closely to prevent twin engine operation within OEI power range.*

**NOTE**

1. When the engine power lever is set to **MANUAL** the hydromechanical backup of engine fuel control maintains **N<sub>2</sub>/N<sub>r</sub>** within 102...104% at takeoff power.
2. When the engine power levers are set to **MANUAL** avoid exceeding **N<sub>r</sub>** = 108% during helicopter maneuvers (in transients).

*Continued on next page*

AE - 31.03.05.0 PRFM  
SECTION 3

PZL W-3A Model W-3AS  
ROTORCRAFT FLIGHT MANUAL

GILC APPROVED

---

### **ENGINE FUEL CONTROL MALFUNCTION** - *continued*

- 3. If time and flight conditions permit, instead of simultaneous setting both levers, set only the affected engine power lever to **MANUAL** while the good engine will remain in normal mode of operation. In such a case minimize torque split by **N<sub>r</sub>** change with **NR TRIM** toggle switch on the grip of collective control lever.*