

JST | SEGURIDAD EN
EL TRANSPORTE

Informe de Seguridad Operacional

Sucesos Aeronáuticos



Pérdida de control de vuelo

Propietario particular

Sport EIT2, LV-X511

Aeródromo Belén de Escobar, Escobar, Buenos Aires

8 de junio de 2019

53442621/19



Ministerio de Transporte
Argentina



Junta de Seguridad en el Transporte

Av. Belgrano 1370, piso 12º

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1093AAO

(54+11) 4382-8890/91

www.argentina.gob.ar/jst

info@jst.gob.ar

Informe de Seguridad Operacional 53442621/19

Publicado por la JST. En caso de utilizar este material de forma total o parcial se sugiere citar según el siguiente formato Fuente: Junta de Seguridad en el Transporte.

El presente informe se encuentra disponible en www.argentina.gob.ar/jst



ÍNDICE

ADVERTENCIA.....	4
NOTA DE INTRODUCCIÓN	5
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS	6
SINOPSIS.....	7
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	8
1.1 Reseña del vuelo	8
1.2 Lesiones al personal	8
1.3 Daños en la aeronave.....	8
1.4 Otros daños.....	9
1.5 Información sobre el personal	9
1.6 Información sobre la aeronave.....	9
1.7 Información meteorológica.....	11
1.8 Ayudas a la navegación.....	11
1.9 Comunicaciones.....	11
1.10 Información sobre el lugar del suceso.....	11
1.11 Registradores de vuelo	12
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	12
1.13 Información médica y patológica	13
1.14 Incendio.....	13
1.15 Supervivencia	13



1.16	Ensayos e investigaciones	13
1.17	Información orgánica y de dirección.....	17
1.18	Información adicional.....	17
1.19	Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	17
2.	ANÁLISIS	18
2.1	Introducción	18
2.2	Aspectos institucionales	18
3.	CONCLUSIONES	20
3.1	Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente	20
4.	RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL	21
4.1	A la Asociación Argentina de Aviación Experimental	21



ADVERTENCIA

La misión de la Junta de Seguridad en el Transporte (JST) es determinar las causas de los accidentes e incidentes acaecidos en el ámbito de la aviación civil cuya investigación técnica corresponde instituir. Este informe refleja las conclusiones de la JST, con relación a las circunstancias y condiciones en que se produjo el suceso. El análisis y las conclusiones del informe resumen la información de relevancia para la gestión de la seguridad operacional, presentada de modo simple y de utilidad para la comunidad aeronáutica.

De conformidad con el Anexo 13 –Investigación de accidentes e incidentes de aviación– al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, ratificado por Ley 13891, y con el Artículo 185 del Código Aeronáutico (Ley 17285), la investigación de accidentes e incidentes tiene carácter estrictamente técnico y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

Esta investigación ha sido efectuada con el único y fundamental objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo estipula el Anexo 13.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan investigaciones paralelas de índole administrativa o judicial que pudieran ser iniciadas por otros organismos u organizaciones en relación al accidente.



NOTA DE INTRODUCCIÓN

La Junta de Seguridad en el Transporte (JST) ha adoptado el modelo sistémico para el análisis de los accidentes e incidentes de aviación.

El modelo ha sido validado y difundido por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y ampliamente adoptado por organismos líderes en la investigación de accidentes e incidentes a nivel internacional.

Las premisas centrales del modelo sistémico de investigación de accidentes son las siguientes:

- ✓ Las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y/o las fallas técnicas del equipamiento constituyen los factores desencadenantes o inmediatos del evento. Estos son el punto de partida de la investigación y son analizados con referencia a las defensas del sistema aeronáutico, así como a otros factores, en muchos casos alejados en tiempo y espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento.
- ✓ Las defensas del sistema aeronáutico detectan, contienen y ayudan a recuperar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y/o las fallas técnicas del equipamiento. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, normativa (incluyendo procedimientos) y entrenamiento.
- ✓ Finalmente, los factores que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea y/o la ocurrencia de fallas técnicas, y explicar las fallas en las defensas están generalmente alejados en el tiempo y el espacio del momento de desencadenamiento del evento. Son denominados factores sistémicos y están vinculados estrechamente a elementos tales como, por ejemplo, el contexto de la operación, las normas y procedimientos, la capacitación del personal, la gestión de la seguridad operacional por parte de la organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

La investigación que se detalla en este informe se basa en el modelo sistémico. Tiene el objetivo de identificar los factores relacionados con el accidente, así como a otros factores de riesgo de seguridad operacional que, aunque sin relación de causalidad en el suceso investigado, tienen potencial desencadenante bajo otras circunstancias operativas. Lo antedicho, con la finalidad de formular recomendaciones sobre acciones viables, prácticas y efectivas que contribuyan a la gestión de la seguridad operacional.



LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS¹

- ANAC: Administración Nacional de Aviación Civil
- EAA: Asociación Argentina de Aviación Experimental
- JIAAC: Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil
- JST: Junta de Seguridad en el Transporte
- RAAC: Regulaciones Argentinas de Aviación Civil
- RCP: Reanimación cardiopulmonar
- OACI: Organización de Aviación Civil Internacional
- SAME: Sistema de Atención Médica de Emergencias
- UTC: Tiempo Universal Coordinado

¹ Con el propósito de facilitar la lectura del presente informe se aclaran por única vez las siglas y abreviaturas utilizadas en inglés. En muchos casos las iniciales de los términos que las integran no se corresponden con los de sus denominaciones completas en español.



SINOPSIS

Este informe detalla los hechos y circunstancias en torno al accidente experimentado por la aeronave LV-X511, un Sport EIT2, en el aeródromo de Belén de Escobar (Buenos Aires), el 8 de junio de 2019 a las 21:00 horas, durante un vuelo de aviación general.

El informe presenta cuestiones de seguridad operacional relacionadas con las mejoras que se realizan en las aeronaves experimentales.

El informe incluye una recomendación de seguridad operacional dirigida a la Asociación Argentina de Aviación Experimental.



Figura 1. Aeronave accidentada



1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

El 8 de junio de 2019 la aeronave matrícula LV-X511, a las 21:00 horas,² despegó por la pista 33 del aeródromo Belén de Escobar (Buenos Aires) en un vuelo de prueba de aviación general. Durante el ascenso inicial el piloto realizó un viraje por izquierda a baja velocidad y perdió el control de la aeronave impactando contra el terreno. La aeronave se destruyó y el piloto falleció.

El piloto y propietario de la aeronave había instalado un sistema de paso de hélice variable y se encontraba realizando el primer vuelo de prueba con tal sistema.

El accidente ocurrió de día y en buenas condiciones meteorológicas.

1.2 Lesiones al personal

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	1	0	0	1
Graves	0	0	0	0
Leves	0	0	0	0
Ninguna	0	0	0	0

Tabla 1

1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula

Destruída.

1.3.2 Motor

De importancia.

² Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC) que para el lugar y fecha del accidente corresponde al huso horario -3.



1.3.3 Hélice

Destruída.

1.4 Otros daños

No hubo.

1.5 Información sobre el personal

La certificación del piloto cumplía con la reglamentación vigente.

Piloto	
Sexo	Masculino
Edad	56
Nacionalidad	Argentina
Licencias	Piloto comercial de primera clase de avión Instructor de vuelo de avión Instructor de vuelo de planeador
Habilitaciones	Monomotores terrestres Multimotores terrestres Remolcador de planeador Vuelo por instrumentos Vuelo nocturno
Certificación médica aeronáutica	Clase 2 Válida hasta el 31/07/2021

Tabla 2

La investigación no pudo acceder al libro de vuelo del piloto.

1.6 Información sobre la aeronave

La aeronave no estaba certificada de conformidad con la reglamentación vigente. Ésta tenía una alteración mayor (cambio en el diseño del cubo y del sistema de control de ángulo de paso de la hélice) que no fue informada a la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC).

Las limitaciones de operación del certificado de aeronavegabilidad de la aeronave, emitidas por la ANAC establecen, en el inciso 15, que cualquier alteración o reparación mayor efectuada a la aeronave invalida el certificado de aeronavegabilidad emitido.

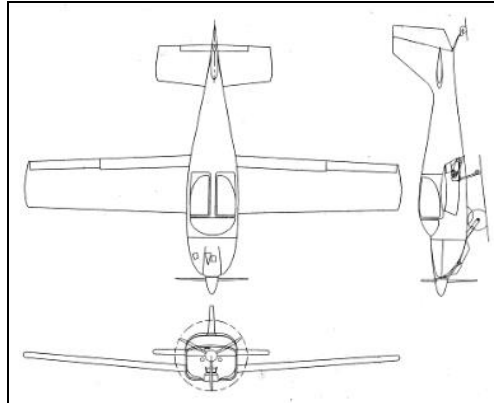


Figura 2. Vistas de la aeronave

Aeronave		
Marca	Sport	
Modelo	EIT-2	
Categoría	Experimental	
Fabricante	Particular	
Año de fabricación	2012	
Número de serie	01	
Peso máximo de despegue	621,0 kg	
Peso máximo de aterrizaje	621,0 kg	
Fecha del ultimo peso y balanceo	Sin datos	
Horas totales	180 ³	
Horas desde la última inspección	Sin datos	
Certificado de matrícula	Propietario	Particular
	Fecha de expedición	13/03/2013
Certificado de aeronavegabilidad	Clasificación	Especial
	Categoría	Experimental
	Fecha de emisión	17/12/2015
	Fecha de vencimiento	Sin vencimiento

Tabla 3

³ No se dispuso de datos de las horas totales de la aeronave ni del motor al momento del accidente. Se expresan las horas totales registradas en el Formulario 337 con fecha 07/11/2018.



Motor	
Marca	Rotax
Modelo	Rotax 912
Fabricante	Rotax Aircraft Engines
Número de serie	6811387
Horas totales	180 ³
Horas desde la última recorrida general	Sin datos
Horas desde la última intervención	Sin datos
Habilitación	07/11/2019

Tabla 4

La aeronave estaba equipada con una hélice tripala de paso variable, pero no se pudo determinar el fabricante ni su trazabilidad, dado que no se observaron placas identificatorias en ninguno de los componentes ni documentación referente a la misma.

El peso y el balanceo de la aeronave no se pudo comprobar, ya que la aeronave no tenía una planilla de peso y balanceo actualizada con las alteraciones efectuadas.

1.7 Información meteorológica

No relevante.

1.8 Ayudas a la navegación

No aplica.

1.9 Comunicaciones

No aplica.

1.10 Información sobre el lugar del suceso

Lugar del suceso	
Ubicación	Aeródromo Belén de Escobar
Coordenadas	34°17'46"S 58°48'06"W
Superficie	Terreno llano de tierra y pasto
Dimensiones	600 x 18 metros
Orientación magnética	15/33
Elevación	4 metros

Tabla 5

La prolongación de la pista utilizada por la aeronave para despegar (pista 33) no presentaba obstáculos que pudieran haber impedido que la aeronave realizara un aterrizaje de emergencia al frente.

1.11 Registradores de vuelo

No aplica.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

Luego del despegue, durante el ascenso inicial, el piloto realizó un viraje por izquierda a baja velocidad y perdió el control de la aeronave impactando contra el terreno. La posición final de la aeronave fue a 140 metros al noroeste de la cabecera 15 de la pista del aeródromo, con rumbo noroeste.

El primer impacto contra el terreno se produjo con la puntera del ala izquierda, y posteriormente impactó la nariz de la aeronave. Los restos de la aeronave se encontraron en posición invertida, a 10 metros del primer impacto.

Tanto el fuselaje como los planos se encontraron en el lugar del impacto, mientras que las palas de la hélice se fracturaron y algunas partes de estas se encontraron a 40 metros de la posición final de la aeronave.



Figura 3. Posición final de la aeronave



1.13 Información médica y patológica

No se detectó evidencia médico-patológica del piloto relacionada con el accidente.

1.14 Incendio

No hubo.

1.15 Supervivencia

El piloto fue hallado con vida dentro de la cabina de la aeronave, con los arneses de seguridad colocados.

Un grupo de personas que se encontraban en el aeroclub lo asistieron a través de maniobras de reanimación cardiopulmonar (RCP), hasta la llegada de los bomberos voluntarios de la localidad de Escobar y del Sistema de Asistencia Médica de Emergencias (SAME). A la llegada del último se continuaron las maniobras de reanimación, pero luego de 45 minutos el piloto falleció.

1.16 Ensayos e investigaciones

Se inspeccionaron las superficies y comandos de control de vuelo, sin observarse fallas de funcionamiento. Los daños en las tres palas de la hélice y la dispersión de sus restos indican que al momento del impacto con el terreno el motor estaba en funcionamiento.

Según lo manifestado por personas que presenciaron el suceso, la aeronave despegó normalmente, sin que se escucharan variaciones sonoras en el funcionamiento del motor. También se mencionó que la aeronave no había alcanzado la altura a la que normalmente se la veía luego del despegue y luego inició el giro por izquierda para volver a la pista.

La aeronave estaba equipada con una hélice de paso variable, con un sistema de comando por cable, que permitía controlar el ángulo de paso desde la cabina. Los testigos indicaron que el piloto lo había instalado poco tiempo atrás y que, hasta el momento del suceso, sólo había realizado pruebas en tierra. El vuelo del accidente era el primero que el piloto realizaba con este nuevo sistema.

El cubo de la hélice y el comando del sistema de paso variable fueron derivados al laboratorio de la entonces JIAAC donde fue inspeccionado.



Figura 4. Comando de paso de hélice y cubo de hélice

Durante la inspección del cubo de hélice se corroboró que el sistema no contaba con un tope físico que permitiera regular la amplitud (ángulos mínimo y máximo) de paso de la hélice, sino que esta amplitud estaba dada por el recorrido total del comando y permitía que la hélice pudiera variar entre un ángulo de 0° hasta 90° aproximadamente.

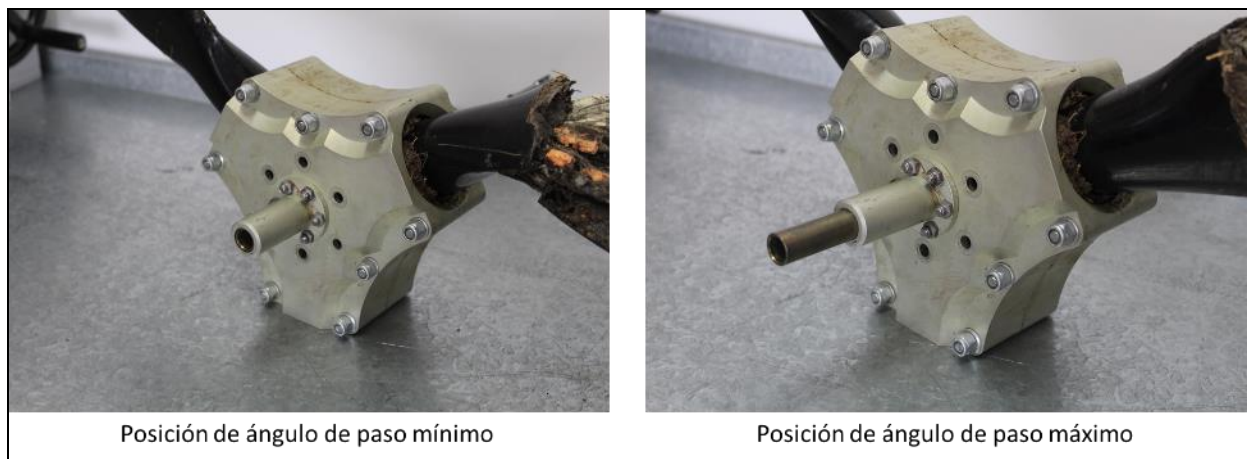


Figura 5. Recorrido del comando de paso de hélice sin topes

Se procedió al desarme del conjunto de cubo de hélice a fin de inspeccionar el mecanismo de control de paso. Se observó un torque deficiente en los bulones que unen el cuerpo del cubo de hélice y la rotura del perno de pivote de una de las palas de la hélice.



Figura 6. Desarme del cubo de hélice y perno de pivót dañado

Se realizó una inspección del perno dañado en un microscopio óptico. Se observaron superficies con una rugosidad coincidente con la aplicación de una sobrecarga de tensión. No se observaron indicios de mecánicas de falla progresiva.

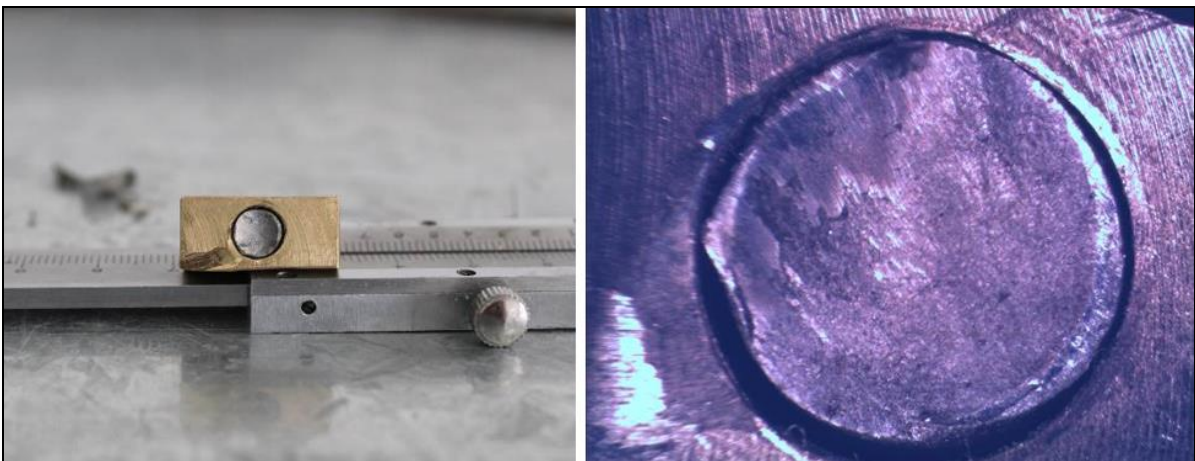


Figura 7. Vista en microscopio del perno del pivót

El comando de paso de hélice accionaba a través de un balancín, un eje que movía los pernos de las palas de la hélice, haciendo que cambien de ángulo de paso. Se observó que el cable de control no contaba con la posibilidad de trabar la posición de paso una vez que la misma fue seleccionada, razón por la cual cualquier movimiento del comando, ya sea voluntario o no, modificaba el paso de la hélice.

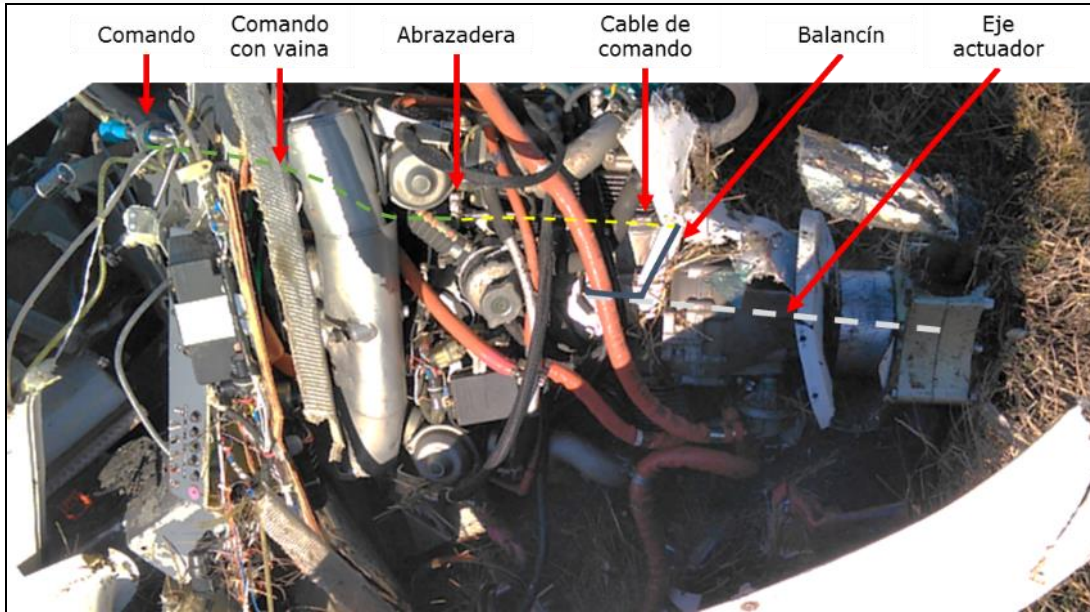


Figura 8. Recorrido del comando de paso de hélice

El comando del paso de hélice se encontraba dentro de una vaina metálica sujeta en dos puntos, en un extremo a la cabina y en el otro a través de una abrazadera a la bancada del motor. Al momento del accidente, la vaina del comando no se encontraba sujeta a la abrazadera. Esto provocaba que el comando no fuera efectivo y que, al accionarlo, el balancín no transmitiera el movimiento a la hélice.

Este sistema en caso de perder la efectividad del comando provocaba que, por efecto de las fuerzas actuantes sobre las palas de la hélice (fuerzas aerodinámicas y fuerza centrífuga), las últimas se posicionaran con un ángulo próximo a los 0° (menor resistencia al avance), haciendo que la hélice no generara una fuerza de empuje para que la aeronave avanzara.

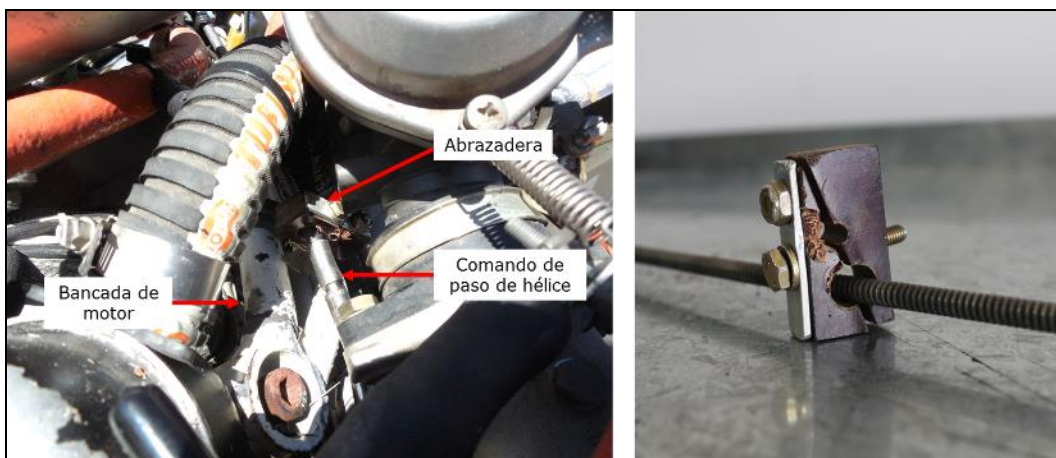


Figura 9. Sujeción del comando de paso de hélice



1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave experimental era propiedad del piloto accidentado y era utilizada para vuelos de placer. Éstos eran realizados generalmente desde el aeródromo Belén de Escobar, donde la aeronave era guardada.

1.18 Información adicional

No aplica.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No aplica.



2. ANÁLISIS

2.1 Introducción

La obtención de la información se vio dificultada por la ausencia de la documentación técnica correspondiente a la hélice y al sistema de control de ángulo de paso de esta. Al tratarse de una aeronave experimental, no existe trazabilidad de sus componentes.

2.2 Aspectos institucionales

La investigación halló que la aeronave estaba equipada con un sistema de hélice de paso variable en vuelo. De acuerdo a las entrevistas realizadas, el piloto había instalado el sistema poco tiempo atrás y sólo había realizado pruebas en tierra hasta el vuelo del accidente.

Si bien durante la inspección de campo el comando no se encontraba sujeto correctamente, la investigación no pudo comprobar si éste se liberó antes del impacto de la aeronave contra el terreno o si fue producto del mismo (ver Figura 9). Tampoco se pudo confirmar el ángulo de paso de la hélice, debido al grado de destrucción de la aeronave por el impacto.

Sin embargo, se pudo determinar que no existía un tope que limitara el paso de hélice entre 0° y 90°, independientemente que tal tope se encontrara en el cubo de hélice como en algún aditamento que impidiera que el comando ubicado en la cabina limitara su accionar para que no se llegue a esta situación.

Las características del sistema de control de paso de hélice hacían que, al no quedar correctamente sujeta la vaina del comando, el control de paso no fuera efectivo. A su vez, al no tener un elemento que limitara el ángulo mínimo de paso, las fuerzas que actúan sobre las palas de la hélice provocan que éstas se ubiquen con un ángulo de paso que generan menor resistencia al avance, posición en la cual las hélices no producen tracción para que la aeronave avance.

Si bien esta hipótesis no pudo ser comprobada debido a los daños de la aeronave, se produjo una pérdida de tracción de la hélice durante el ascenso inicial. Ante esta situación y al realizar el viraje por izquierda, la aeronave perdió más velocidad, lo que provocó una pérdida de sustentación y una pérdida de control efectivo de la aeronave que condujo, a su vez, al impacto contra el terreno.

No se pudo determinar el motivo por el cual el piloto no realizó un aterrizaje de emergencia en el campo que continuaba a la pista, el cual no presentaba obstáculos que impidieran la maniobra.



La instalación de un nuevo sistema de hélice de paso variable en vuelo, además de afectar el peso y balanceo de la aeronave, tiene un efecto significativo en la performance y operación del motor, así como en las características de vuelo de la aeronave, entre otros. Por estos motivos es considerada una alteración mayor, de acuerdo a las definiciones de las Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC). La falta de documentación no permitió establecer el fabricante y/o el modelo del mismo ni la fecha de instalación. Sin embargo, esta modificación no había sido informada a la ANAC, lo que invalidaba el certificado de aeronavegabilidad de la aeronave.



3. CONCLUSIONES

3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente

- ✓ La aeronave no estaba certificada conforme con la normativa vigente. La misma presentaba un sistema de hélice de paso variable en vuelo, que no había sido informado a la ANAC e invalidaba el certificado de aeronavegabilidad emitido.
 - ✓ El sistema de control de paso de hélice no presentaba topes que limitaran el ángulo de paso máximo y mínimo.
 - ✓ Al momento del accidente, el comando de paso de hélice no se encontraba correctamente sujeto, por lo que el accionamiento de éste no generaba cambios en el ángulo de las palas.
 - ✓ El sistema de hélice no disponía de elementos que permitieran fijar una posición de paso de hélice.
 - ✓ Durante el ascenso la aeronave sufrió una pérdida de tracción debido a una variación del paso de hélice.
 - ✓ El piloto decidió realizar un viraje de retorno a la pista, sin disponer de la altura suficiente para efectuar la maniobra, lo que produjo la pérdida de control de la aeronave.
-



4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL

4.1 A la Asociación Argentina de Aviación Experimental

RSO 1798

Se recomienda:

Difundir a toda la comunidad de propietarios de aeronaves experimentales los hallazgos obtenidos en la presente investigación, con el propósito de resaltar la importancia de notificar a la Administración Nacional de Aviación Civil las modificaciones realizadas en este tipo de aeronaves a fin de garantizar la seguridad de las operaciones.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
2020 - Año del General Manuel Belgrano

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: ISO LV-X511

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 22 pagina/s.