

INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Matrícula: LV-WJE

**CAT.: LOC-G – Perdida de control en tierra
RE – Excursión de pista**

FECHA: 16/10/2015

LUGAR: Estancia “La Venancia” - Comandante Otamendi -
provincia de Buenos Aires

HORA: 11:40 UTC

AERONAVE: Beechcraft C-90-A



INDICE:

ADVERTENCIA	3
Nota de introducción.....	4
SINOPSIS.....	5
1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	6
1.1 Reseña del vuelo	6
1.2 Lesiones al personal	7
1.3 Daños en la aeronave	7
1.3.1 Célula	7
1.3.2 Motor	7
1.3.3 Hélice.....	7
1.4 Otros daños.....	7
1.5 Información sobre el personal	7
1.6 Información sobre la aeronave.....	8
1.7 Información meteorológica	10
1.8 Ayudas a la navegación	11
1.9 Comunicaciones.....	11
1.10 Información sobre el lugar del accidente.....	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.....	19
1.18 Información adicional	19
1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	19
2 ANALISIS	20
2.1 Introducción.....	20
2.2 Aspecto técnico-operativo	20
3 CONCLUSIONES	22
3.1 Hechos definidos.....	22
3.2 Conclusiones del análisis	22
4 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD	23
4.1 Al propietario de la estancia La Venancia	23
RSO 1666	23

ADVERTENCIA

Este informe refleja las conclusiones y recomendaciones de la Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) con relación a los hechos y circunstancias en que se produjo el accidente objeto de la investigación.

De conformidad con el Anexo 13 (Investigación de accidentes e incidentes) al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, ratificado por Ley 13.891, y con el Artículo 185 del Código Aeronáutico (Ley 17.285), la investigación del accidente tiene un carácter estrictamente técnico, y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

La 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 en relación al accidente.

Nota de introducción

La Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) ha adoptado el método sistémico como pauta para el análisis de accidentes e incidentes.

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

Las premisas centrales del método 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 son denominados **factores desencadenantes o inmediatos** del evento. Constituyen 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 las fallas técnicas. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, reglamentos (incluyendo procedimientos) y entrenamiento. Cuando las defensas funcionan, interrumpen la secuencia causal. Cuando las defensas no funcionan, contribuyen a la secuencia causal del accidente.
- Finalmente, los factores en muchos casos alejados en el tiempo y el espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento son denominados **factores sistémicos**. Son los 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 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 organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

La investigación que se detalla en el siguiente informe se basa en el método sistémico, y tiene el objetivo de identificar los factores desencadenantes, las fallas de las defensas y los factores sistémicos subyacentes al accidente, con la finalidad de formular recomendaciones sobre acciones viables, prácticas y efectivas que contribuyan a la gestión de la seguridad operacional.

SINOPSIS

El informe detalla los hechos y circunstancias en torno al accidente experimentado por la aeronave Beechcraft C-90-A, el 16 de octubre de 2015 en una pista privada de la localidad de Otamendi, provincia de Buenos Aires.

La investigación presenta cuestiones de seguridad operacional tendientes a determinar el factor desencadenante, como así también identificar los factores contribuyentes que originaron la excursión de pista de la aeronave, por el margen lateral de la misma.

El informe presenta una recomendación al propietario de la pista.



Figura 1. Imagen del avión accidentado

Expte. N° 0296659/15

ACCIDENTE OCURRIDO EN: Estancia “La Venancia”, localidad de Comandante Otamendi, provincia de Buenos Aires

FECHA: 16 de octubre de 2015

HORA¹: 11:40 UTC (aprox.)

AERONAVE: Avión

PILOTO: Licencia de piloto comercial de avión (PCA)

MARCA: Beechcraft

PROPIETARIO: La Angelita SA

MODELO: C-90-A

MATRÍCULA: LV-WJE

1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

El 16 de octubre de 2015, el piloto junto a dos acompañantes despegaron en la aeronave matrícula LV-WJE, desde el aeródromo de San Fernando (FDO) hacia el Lugar Apto Denunciado “Estancia la Venancia” (LAD N° 2704) para cumplimentar un vuelo privado de traslado de personal. El vuelo se realizó bajo las reglas de vuelo visual (VFR), y transcurrió sin novedades durante la fase de crucero y aproximación final hacia el aeródromo de destino.

El piloto, con pista a la vista, indicó su posición al control de Mar del Plata y fue autorizado para dejar frecuencia y proceder a operar sobre el aeródromo de destino. A las 11:40 horas, luego que la aeronave tomara contacto con la pista y durante la carrera de detención, se produjo el desvío de la aeronave hacia la izquierda y posterior excursión de pista, lo que ocasionó el colapso del tren principal de nariz.

El accidente ocurrió de día y con buenas condiciones de visibilidad.

¹ Nota: Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC) que para el lugar y fecha del accidente corresponde al huso horario – 3.

1.2 Lesiones al personal

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros
Mortales	--	--	--
Graves	--	--	--
Leves	--	--	--
Ninguna	1	2	--

1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula: daños de importancia.

1.3.2 Motor: daños de importancia.

1.3.3 Hélice: daños de importancia.

1.4 Otros daños

Rotura de 50 metros de alambrado perimetral.

1.5 Información sobre el personal

Piloto	
Sexo	Masculino
Edad	40 años
Nacionalidad	Uruguaya
Licencias	Piloto Comercial de Avión (PCA)
Habilitaciones	Vuelo nocturno Vuelo por instrumentos Monomotores y multimotores terrestres hasta 5700 kg OACI 5
CMA	Clase: 1 Válido hasta: 30/04/2016

La experiencia de vuelo, expresada en horas, era:

HORAS VOLADAS	General	En el tipo
Total general	1000.0	276.5
Últimos 90 días	53.7	
Últimos 30 días	22.9	
En el día del accidente	1.3	

No registra antecedentes de infracciones aeronáuticas ni accidentes anteriores.

El último foliado lo realizó el 02 de diciembre de 2015.

1.6 Información sobre la aeronave

Perfil de la aeronave



Figura 2. Imagen de la aeronave

Características generales

Fabricante	Beechcraft	
Tipo y modelo	Avión/C90-A	
N.º de serie	LJ-1354	
Año de fabricación	1994	
Total general (TG)/ciclos	1987 h/1551 ciclos	
Desde última inspección (DUI)	53 h/35 ciclos	
Certificado de aeronavegabilidad	Clasificación	Estándar
	Categoría	Normal
	Fecha de emisión	09/01/1994
	Fecha de vencimiento	Sin fecha de vencimiento
Certificado de matrícula	Propietario	La Angelita S.A
	Fecha de expedición	23/05/2007
Formulario 337	Fecha de emisión	30/04/2015
	Fecha de vencimiento	04/2016
	Emitido por	Aero Baires SACI (1-B-18)
Peso vacío	3039 kg	
Peso máx. de despegue/aterrizaje	4581 kg/4354 kg	

Los registros de mantenimiento indicaron que al momento del accidente la aeronave estaba equipada y mantenida de conformidad con la reglamentación y procedimientos vigentes de acuerdo con el plan de mantenimiento del fabricante. El 26 de enero de 2008 la aeronave se accidentó en el mismo sitio debido al aterrizaje con el tren replegado; ésta fue reparada y puesta nuevamente en servicio el 21 de abril de 2009.

El combustible requerido y utilizado era JET-A1, y al momento del accidente tenía 700 litros en sus tanques.

MOTOR N° 1	
Marca	Pratt & Whitney
Modelo	PT6A-21
Potencia	580 hp
N.º de serie	PCE-25748
Total general (TG)/ciclos	1897 h/1551
Desde última recorrida general (DURG)/Ciclos	442 h
Desde última inspección (DUI)/Ciclos	53 h DUI/35

MOTOR N° 2	
Marca	Pratt & Whitney
Modelo	PT6A-21
Potencia	580 hp
N.º de serie	PCE-25752
Total general (TG)/ciclos	1897 h/1551
Desde última recorrida general (DURG)/ciclos	442 h
Desde última inspección (DUI)/ciclos	53 h DUI/35

HÉLICE N° 1	
Marca	Mc Cauley
Modelo	4HFR34C768-D
N.º de serie	081453
Total general (TG)	442 h
Desde última inspección (DUI)	53 h

HÉLICE N° 2	
Marca	Mc Cauley
Modelo	4HFR34C768-D
N.º de serie	070222
Total general (TG)	442 h
Desde última inspección (DUI)	53 h

Conforme al último registro de peso y balanceo realizado el 03 de abril de 2009, la aeronave se encontraba dentro de la envolvente.

El cálculo de los pesos de la aeronave al momento del accidente fueron los siguientes:

Vacío	3039 kg
Combustible (700 L x 0,8)	560 kg
Piloto	68 kg
Acompañantes	136 kg
Varios	45 kg
Total al momento del accidente	3848 kg
Máximo de Aterrizaje (PMA)	4354 kg
Diferencia	506 kg en menos respecto al PMA

1.7 Información meteorológica

Viento	250/17 kt
Visibilidad	10 km
Fenómenos significativos	Ninguno
Nubosidad	5/8 ST 450 MTS – 8/8 SC 600 MTS
Temperatura	9 °C
Temperatura punto de rocío	2,4 °C
Presión a nivel medio del mar	1016,5 hPa
Humedad relativa	65 %

Se solicitó al Servicio Meteorológico Nacional (SMN) que indicara la probable influencia de un fenómeno local de ráfagas. El SMN indicó que no disponía de una estación meteorológica cercana para poder determinar dicho fenómeno, por lo que sostuvo que no tuvo fenómenos significativos.

La Facultad de Ingeniería de La Plata nos proporcionó un gráfico de intensidad, dirección y distribución de frecuencias de los vientos en la zona de estudio (Figura

3), donde indica que hay mediciones tomadas de vientos laterales superiores a los máximos permitidos por la aeronave con una frecuencia del 2%.

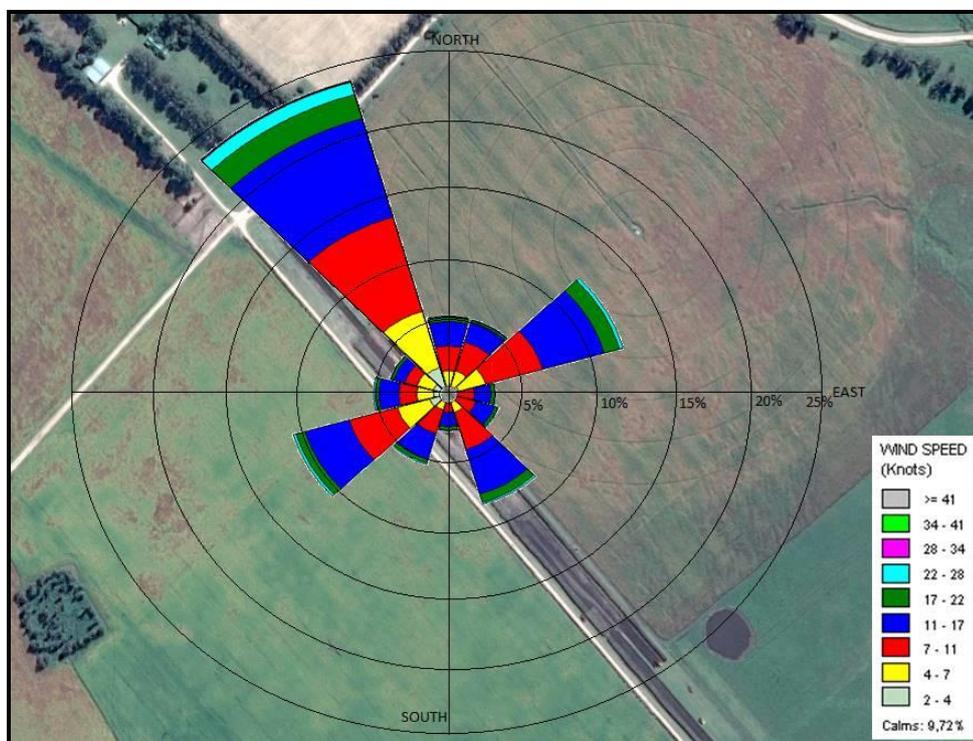


Figura 3. Intensidad, dirección y distribución de frecuencias.

1.8 Ayudas a la navegación

No aplicable.

1.9 Comunicaciones

No aplicable.

1.10 Información sobre el lugar del accidente

Ubicación	Estancia La Venancia, localidad de Otamendi
Coordenadas	38° 04' 49" S – 057° 59' 49" W
Superficie	Tierra y pasto
Dimensiones	1760 x 40 m
Orientación magnética	13/31
Elevación	90 m sobre el nivel medio del mar

La superficie de la pista estaba bien mantenida.

El lateral W tiene un camino levemente elevado en relación con el campo de

aterrizaje. Más hacia el W, y luego de una segunda línea de alambrado, hay una pequeña zanja colectora de agua de poca profundidad, también paralela a la pista.

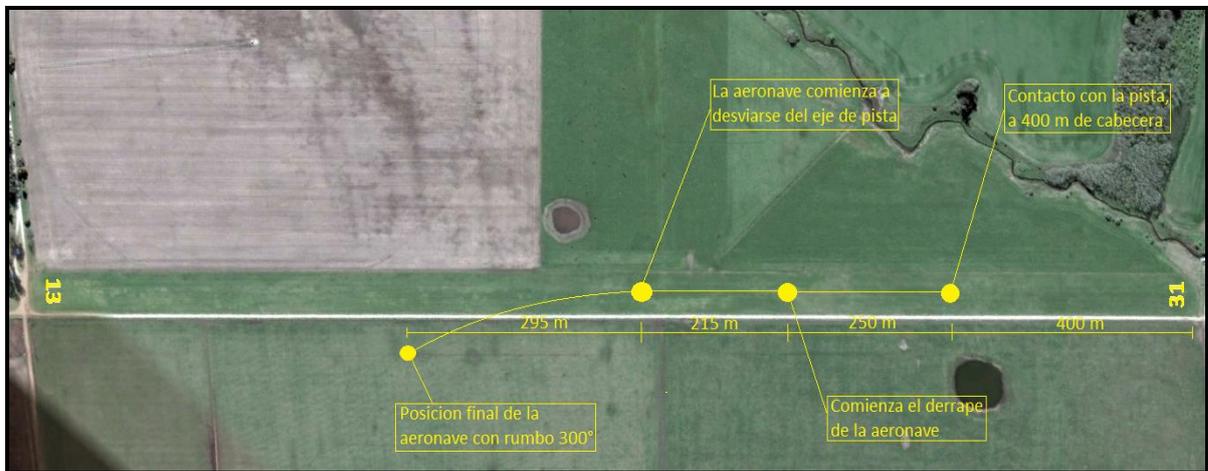


Figura 4. Imagen del campo donde se produjo el accidente

1.11 Registradores de vuelo

No aplicable.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

Durante el aterrizaje, con una componente de viento lateral de 90° de 14,7 kt desde la izquierda, se produjo la toma de contacto con el terreno, con un posterior derrape de 15° de la aeronave sobre el eje de pista por una distancia de 215 m. Luego, la aeronave se apartó del eje de pista, por lo que realizó una excursión por el margen izquierdo. Atravesó un camino lateral sobre elevado, un alambrado perimetral, cruzó una zanja, y luego se detuvo con la nariz del avión apoyada contra el suelo por haber perdido el tren de nariz en la carrera de detención.



Figura 5. vista de la aeronave accidentada

1.13 Información médica y patológica

No se detectaron evidencias médico-patológicas del tripulante relacionadas con la causa y efecto del accidente.

1.14 Incendio

No hubo vestigios de incendios en vuelo o después del impacto.

1.15 Supervivencia

El piloto y los acompañantes no sufrieron lesiones y abandonaron la aeronave por sus propios medios por la puerta de normal de acceso a la misma. Los cinturones cumplieron su función y los asientos permanecieron en sus anclajes.

1.16 Ensayos e investigaciones

En el lugar del accidente se procedió a realizar el relevamiento fotográfico del terreno e improntas dejadas en éste. Se evaluaron los daños en la aeronave y se documentaron mediante fotografías. Se controlaron los comandos de vuelo de la aeronave y de los controles de operación de los motores por continuidad y de movimiento, observándose su normal funcionamiento.

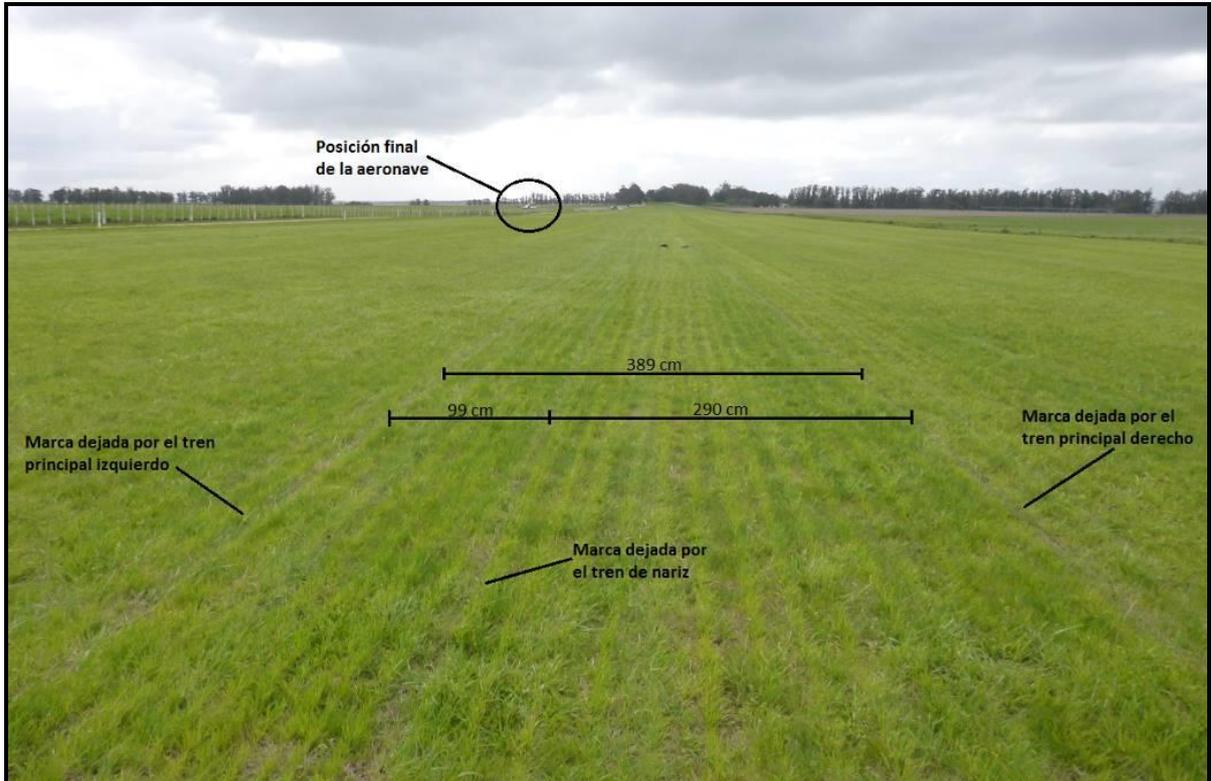


Figura 6. Marcas observadas sobre el terreno.

Se inspeccionó la posición de la palanca de accionamiento del tren de aterrizaje y las luces indicadoras en cabina.



Figura 7. Luces indicadoras de tren.

Además, se pudo constatar que por el daño que presentaron las palas, estas habían hecho contacto con el terreno con el motor a bajas RPM y con potencia aplicada.



Figura 8. Daños en las palas

Se procedió a desarmar las partes del tren de nariz que se encontraban dañadas con el fin de analizarlas en el laboratorio (vástago de actuador del tren de nariz y tijera del tren de nariz).



Figura 9. Imagen de los componentes desmontados en un avión de iguales características.



Figura 10. Vástago de actuador del tren de nariz.



Figura 11. Tijera del tren de nariz.

Se trabajó con la colaboración del taller aeronáutico Aero Baires con el fin de recopilar información y manuales de mantenimiento del tren de aterrizaje, como así también visualizar el conjunto de tren de nariz en una aeronave de iguales características.

El control de dirección de la rueda de nariz se logra mediante el uso de los pedales del timón de dirección. Estos están vinculados mediante un brazo ubicado cerca de la parte superior del amortiguador, que permite la dirección de la rueda de nariz cuando el tren de nariz se encuentra desplegado y trabado. Durante la investigación no se encontraron evidencias de fallas en el sistema de guiado de la aeronave.

Ensayos de laboratorio



Figura 12. Superficie de fractura del vástago de actuador del tren de nariz. Se puede observar una fractura longitudinal coincidente con la parte roscada para su fijación

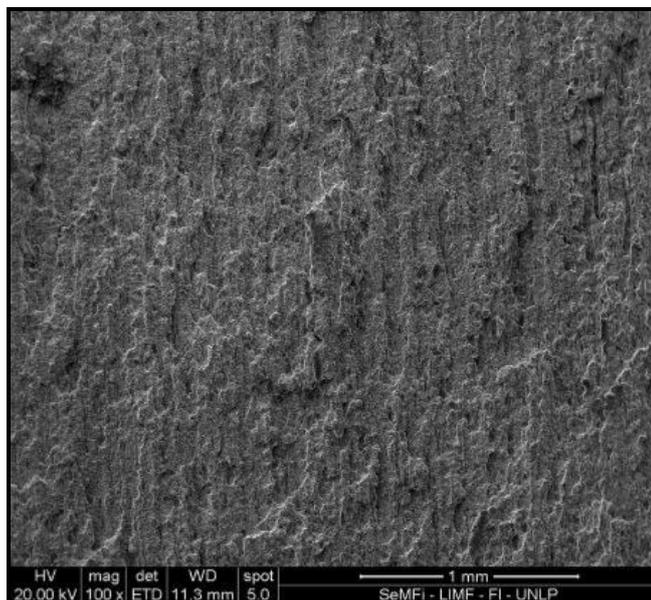


Figura 13. Imagen obtenida mediante Microscopía Electrónica de Barrido. Superficie de fractura del vástago de actuador del tren de nariz. Se evidencia la presencia de un mecanismo de fractura frágil del tipo "Woody Fracture"²



Figura 14. Superficie de fractura de tijera del tren de nariz. Se observan rasgos característicos de un mecanismo de fractura dúctil A) Superficie con desgarramiento-Regla 2mm. B) Superficie de fractura a 45°

² Nota: Fractura fibrosa como resultado de una estructura de carburos alineados.

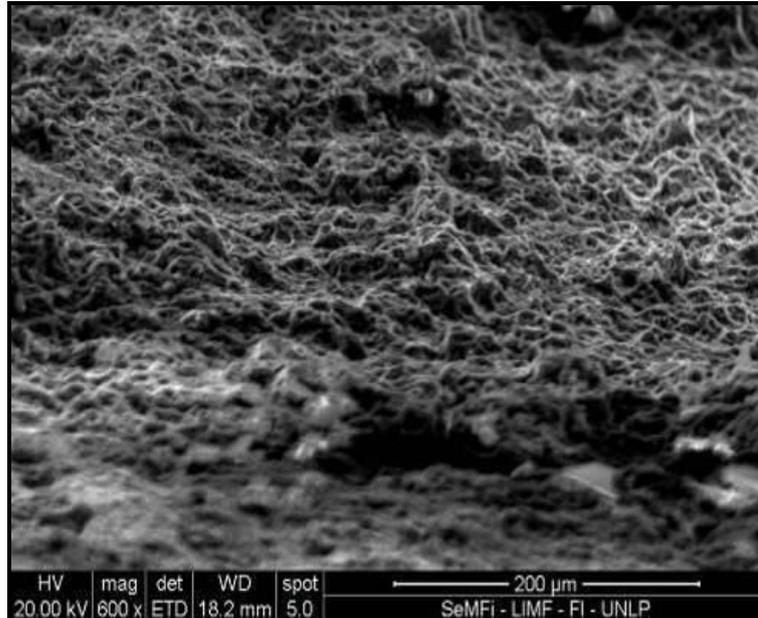


Figura 15. Imagen obtenida mediante Microscopía Electrónica de Barrido. Superficie de fractura de tijera del tren de nariz. Se evidencia la presencia de microhuecos, característicos de un mecanismo de fractura dúctil.

Durante la entrevista, el piloto manifestó que el vuelo se desarrolló sin novedad desde su despegue en el aeródromo de San Fernando hasta el aeródromo de Mar del Plata con nivel de vuelo FL 150. Luego del contacto con el servicio de tránsito aéreo de Mar del Plata, fue autorizado el descenso para FL 040 y le fueron actualizadas las condiciones meteorológicas locales. Una vez que alcanzó FL 040, el piloto fue autorizado a descender a altitud de circuito (1500 ft) e informar con la pista de destino a la vista. El piloto notificó al control que tenía pista a la vista y se le autorizó a abandonar frecuencia.

Además, mencionó que la aproximación se realizó de manera estándar y que, durante la carrera de aterrizaje, notó que la aeronave comenzaba a desplazarse hacia la izquierda. Para evitar esto, presionó el pedal derecho conjuntamente con el freno en un intento de mantener el avión en el centro de la pista, pero no lo logró. También indicó que no accionó el paso reverso asumiendo la posibilidad de hidroplaneo.

Al preguntársele si estaba familiarizado en la operación del aeródromo, manifestó haber operado en varias oportunidades en este aeródromo y que la orientación de los vientos es predominante desde el sector Oeste (W), es decir desde la izquierda de la pista.

El aeródromo no posee indicador de dirección ni intensidad de viento como ayuda visual, por lo que el piloto señaló haber realizado un sobrevuelo sobre la pista para verificar el estado y las condiciones de la misma.

La planificación del vuelo, por sus características, no requirió más información de la que habitualmente se obtenía para operar en el aeródromo y, además, ésta no era la primera operación del piloto en el aeródromo, por lo que el piloto estaba familiarizado con la operación en esta pista.

El recorrido del aterrizaje hasta la salida y la distancia recorrida fuera de esta, fue de un poco más de la mitad de la longitud de pista, por lo que no habría existido el requerimiento de un frenado exigido.

1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave era propiedad de la empresa La Angelita S.A. y se estaba utilizando para realizar un vuelo privado para traslado de personal.

1.18 Información adicional

No se formula.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

Se utilizaron las de rutina.

2 ANALISIS

2.1 Introducción

A los fines del presente análisis y teniendo en cuenta que esta aeronave no dispone de equipamiento que registre parámetros de vuelo, la investigación no obtuvo información que nos permitiera elaborar un contexto operativo completo en el que se desencadenó el accidente.

2.2 Aspecto técnico-operativo

Surge de la investigación que previo al suceso no se detectaron fallas de origen técnico que hayan contribuido a la ocurrencia del suceso. De igual manera podemos decir que el piloto estaba familiarizado con la operación en dicho aeródromo y que las performances de aterrizaje eran compatibles con las dimensiones de la pista utilizada.

En base a la información obtenida, podemos decir que la aproximación final se habría realizado conforme a los procedimientos establecidos por el fabricante, para lo cual la aeronave se incorporó a la aproximación final con 700 ft de altura y una velocidad de 100 kt, una vez establecida en final corta la aeronave voló con 90/95 kt para el aterrizaje y la configuración de flaps adecuada.

De acuerdo con las marcas dejadas en el punto de contacto por las ruedas y la distancia de estas a la cabecera utilizada se puede deducir con cierto grado de certeza que la pendiente de la trayectoria de aterrizaje era estándar (3°), sin dejar de considerar que el circuito de aproximación y aterrizaje se realizó con una componente de viento de frente y de la izquierda de 14,7 kt. Otro factor a tener en cuenta es la superficie de la pista de pasto, la cual al momento del aterrizaje se encontraba con rocío, condición esta que afecta directamente la adherencia de las ruedas y disminuye el coeficiente de frenado.

El piloto, según sus dichos, corrigió el efecto del viento cruzado utilizando la técnica de bajar el plano del lado del viento (izquierdo), lo cual implica que al mismo tiempo aplique presión sobre el pedal derecho para mantener la trayectoria de vuelo alineada con la pista. En este caso la pista carece de un eje central demarcado con la que el piloto podía contar como referencia para corregir el desfasaje en la trayectoria durante la aproximación final inducido por las condiciones de viento.

Posterior al aterrizaje la aeronave recorrió unos 200 metros alineado con el centro de la pista, a partir del cual por las condiciones de la misma, la aeronave se cruzó unos 15° aproximadamente hacia la izquierda y continuó deslizándose en esa posición de derrape. Momento a partir del cual se perdió el control direccional de la aeronave, la cual no pudo ser corregida ni con el guiado de rueda de nariz, ni con la aplicación de frenos diferencial, sumado a la pérdida de efectividad de las

superficies de control, timón de dirección, una vez que la velocidad de la aeronave disminuyó por debajo de la VMCG (velocidad mínima de control en tierra).

Al no disponer la aeronave con equipos que registren datos de vuelo, la investigación estuvo privada de obtener y analizar datos de las acciones conjuntas de los desplazamientos de los controles de vuelo, comando de dirección (pedales) y de los frenos, lo cual no permitió determinar el factor desencadenante que originó la pérdida de control direccional. Sin embargo, se han identificado los siguientes factores contribuyentes tales como, técnica de aproximación y aterrizaje, viento cruzado, la condición de la pista humedecida por el rocío, lo que generó dificultades de efectividad en el frenado y control direccional por falta de adherencia de las ruedas al terreno y el no uso del paso reversa de los motores.

3 CONCLUSIONES

3.1 Hechos definidos

El piloto poseía la licencia y habilitación que le permitía realizar el vuelo.

La aeronave tenía su certificado de aeronavegabilidad vigente, su certificado de matrícula estaba correcto y sus libretas historiales e inspecciones, actualizadas.

No se encontraron fallas técnicas ni de mantenimiento que hayan contribuido a la excursión de pista.

El peso y centrado de la aeronave estaba dentro de los límites especificado por el fabricante.

La componente de viento lateral no superaba las limitaciones establecidas por el fabricante.

Durante el aterrizaje no se utilizó el paso reverso.

La excursión de pista se produjo por una pérdida de control direccional.

El aeródromo no estaba equipado con un indicador de dirección e intensidad de viento.

3.2 Conclusiones del análisis

En un vuelo de aviación general, durante la fase de aterrizaje se produjo la excursión de pista por el margen lateral izquierdo, ocasionando daños a la aeronave. Este hecho es atribuible a la pérdida de control direccional de la aeronave en combinación con los siguientes factores:

- Técnica de aterrizaje con viento cruzado no acorde a la componente de viento presente.
- Limitaciones de eficacia de la superficie del timón de dirección para dicha condición extrema.
- Las condiciones de humedad de la pista afectaron la eficacia del frenado y la precisión del control direccional.

Condiciones preexistentes

La pista no estaba equipada con un indicador de dirección e intensidad de viento.

4 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

4.1 Al propietario de la estancia La Venancia

- **RSO 1666**

La seguridad del sistema aeronáutico en general está dada por las barreras o defensas con que cuenta el mismo, ya sean en el aspecto normativo, de capacitación o tecnológicas. Por lo que se recomienda:

- *Instalar un indicador de velocidad y dirección de viento que alerte a los pilotos que operan en su pista, de la presencia de viento, en cuanto a la dirección e intensidad que puedan afectar la maniobra de aterrizaje.*

BUENOS AIRES,