



INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTE DE AVIACIÓN

1953-21

Accidente de aviación que afectó a una aeronave marca Beechcraft, modelo 58, en la fase de aterrizaje en la pista 19 del Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), Región Metropolitana, el día 10 de agosto de 2021.

Antecedentes

LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CONSIDERA LAS NORMAS Y MÉTODOS RECOMENDADOS (SARPS) ESTABLECIDOS EN EL ANEXO 13, “INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN”, AL CONVENIO DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL, Y LO ESTABLECIDO EN EL “REGLAMENTO SOBRE INVESTIGACIONES DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN” (DAR-13), APROBADO POR DECRETO SUPREMO N° 302 DE FECHA 20 DE OCTUBRE DE 2020, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL EL 12 DE FEBRERO DE 2021.

LA TÉCNICA UTILIZADA Y LOS PROCEDIMIENTOS INVESTIGATIVOS, ESTÁN ORIENTADOS A LA DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS QUE ORIGINARON EL SUCESO, Y NO OBEDECEN A OTROS FINES QUE NO SEAN LA PREVENCIÓN.

EL USO DE LOS RESULTADOS AQUÍ ALCANZADOS, DE SER UTILIZADOS PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LA PREVENCIÓN, PODRÍA TERGIVERSAR LOS RESULTADOS ESPERADOS.

Contenido

Antecedentes	1
Lista de abreviaturas y términos	4
Reseña del suceso	5
1. Información Factual	5
1.1 Antecedentes del vuelo	5
1.2 Lesiones de personas.....	6
1.3 Daños a la aeronave.....	6
1.4 Otros daños.....	6
1.5 Información sobre la Tripulación.....	7
1.5.1 Piloto al Mando	7
1.6 Información de aeronave.....	8
1.6.1 Información general.....	8
1.6.2 Motores.....	8
1.6.3 Hélice (s)	9
1.6.4 Combustible.....	9
1.6.5 Documentación a bordo.....	9
1.6.6 Carga de la aeronave.....	9
1.6.7 Estado de mantenimiento de la aeronave.....	10
1.7 Información meteorológica.....	11
1.8 Ayudas para la navegación.....	11
1.9 Comunicaciones	11
1.10 Registradores de vuelo.....	11
1.11 Información de aeródromo.....	12
1.12 Información sobre la aeronave y el impacto.....	12
1.12.1 Inspección de la aeronave en el lugar del suceso	12
1.12.2 Inspección posterior a la aeronave.....	14
1.13 Información médica y patológica.....	17
1.14 Incendios.....	17
1.15 Aspectos de supervivencia	17
1.16 Ensayos e investigación.....	17
1.17 Información sobre organización y gestión.....	18
1.18 Información adicional.....	18
1.18.1 DAR 61 “Licencia para Pilotos y sus Habilitaciones”	18

1.18.2	Gráfico para cálculo distancia de aterrizaje “Manual de Vuelo de la Aeronave”; Sección 5; Performance.	19
1.19	Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	25
2.	Análisis	25
3.	Conclusiones	27
4.	Causa / Factores Contribuyentes	27
4.1	Causa.....	27
4.2	Factores Contribuyentes.....	28
5.	Recomendaciones sobre seguridad.....	28
6.	Listado de Anexos	28

Lista de abreviaturas y términos

ACFT	Aeronave
AVGAS	Gasolina de aviación
CG	Centro de gravedad
CMA	Centro de Mantenimiento Aeronáutico
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil
ELT	Transmisor Localizador de Emergencia
FAA	Administración Federal de Aviación (EE. UU)
LDA	Distancia de aterrizaje disponible
M	Metros (unidad de longitud)
PV	Peso vacío.
PMA	Peso máximo de aterrizaje
PMD	Peso máximo de despegue
TODA	Distancia de despegue disponible
SIGMET	Aviso sobre fenómenos meteorológicos significativos en ruta
VHF	Very high frequency

Reseña del suceso

El día 10 de agosto de 2021, a las 14:15 hora local, un piloto privado de avión al mando de una aeronave marca Beechcraft, modelo 58, con dos pasajeros a bordo, realizó un aterrizaje en la pista 19 del Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), Región Metropolitana. Durante esta maniobra y cuando la aeronave se encontraba próxima al final de pista 19, el piloto realizó un viraje brusco a la derecha, con la intención de salir por la Calle de Rodaje Delta, provocando que la aeronave pasara sobre el umbral 01 y colapsara el tren de aterrizaje principal izquierdo. Finalmente, la aeronave quedó detenida con parte de su estructura del costado izquierdo fuera de la calle de rodaje Delta en la superficie de tierra.

A consecuencia de lo anterior, el piloto y sus dos pasajeros resultaron ilesos y la aeronave con daños.

1. Información Factual

1.1 Antecedentes del vuelo

El día 10 de agosto del 2021, un piloto privado de avión, al mando de la aeronave marca Beechcraft, modelo 58, despegó desde el Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), Región Metropolitana, con la finalidad de realizar un vuelo recreacional, el que consideraba maniobras de aterrizajes y despegues en el Aeródromo de San Felipe (SCSF), Región de Valparaíso.

Luego de realizar tres aterrizajes y un toque y despegue en SCSF, el piloto decidió regresar a SCTB.

Al momento de aterrizar en la pista 19 de SCTB, el piloto relató que el toque de ruedas lo realizó en el primer tercio de pista y comenzó a aplicar frenos en forma continua, pero la aeronave siguió desplazándose por la pista.

No obstante, la controladora de tránsito aéreo de la torre de SCTB, relató que la aeronave hizo contacto con la pista pasado el primer tercio y a una gran velocidad.

Debido a lo anterior, llevó a que durante la carrera de aterrizaje y previo a llegar la aeronave al final de la pista 19, el piloto tratara de abandonar por calle de rodaje Delta, ubicada al costado derecho del umbral 01, realizando un viraje brusco hacia la derecha.

A consecuencia de lo anterior el tren principal izquierdo se replegó parcialmente y la aeronave detuvo su avance, quedando el ala izquierda, tren principal izquierdo y tren de nariz en contacto con el terreno, fuera de la calle de rodaje Delta.

A raíz de lo anterior, el piloto y sus dos pasajeros resultaron ilesos y la aeronave con daños.

1.2 Lesiones de personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales	---	---	---	---
Graves	---	---	---	---
Menores	---	---	---	---
Ninguna	1	2	3	
Total	1	2	3	---

1.3 Daños a la aeronave

Alas: Ala izquierda con deformaciones en su recubrimiento superior. En la unión del estanque de punta de ala con la estructura del ala. Deformación mayor en la viga trasera del ala. Flap izquierdo con abolladura en su parte inferior.

Fuselaje: Cono de cola, con hundimiento en la zona del punto de amarre de cola.

Tren de aterrizaje: Tren de aterrizaje principal izquierdo, con deformaciones y pérdida de material en sus portalones, perno de unión del brazo de retracción fracturado, mecanismos de retracción con evidencias de deformaciones, abrazadera de línea de frenos cortada por impacto de brazo de retracción, cilindro del amortiguador con evidencia de impacto del brazo de retracción del tren.

Hélices: Izquierda, con dos palas deformadas (por apoyo contra el terreno) y hendiduras en el borde de ataque.

Motores: Izquierdo, sujeto a inspección por detención brusca.

Antenas: Dos antenas VHF fracturadas.

1.4 Otros daños

Tres luces de término de pista quebradas y deformadas.

1.5 Información sobre la Tripulación

1.5.1 Piloto al Mando

Edad	67 años	
Nacionalidad	Chilena	
Tipo de licencia	Piloto Privado de Avión	
Habilitaciones	Clase	Monomotor Terrestre / Multimotor Terrestre
	Tipo	N/A
	Función	N/A
Examen médico	Vigente	Sí
	Apto	Sí
Sucesos anteriores	No registra	

Experiencia	Horas de vuelo
Total de horas de vuelo	1.767,4
En el material	62,7
24 horas previas	0,0
7 días previos	0,0
90 días previos	0,0
Fuente de información	Bitácora personal de vuelo

NOTA: El piloto al mando, posterior al suceso, fue fiscalizado por un Inspector de Operaciones Aéreas, el cual constató que no portaba su bitácora personal de vuelo. Posteriormente, se obtuvo copias de sus últimos registros de vuelo, constatando que el piloto efectuó el último vuelo en este tipo de aeronave (multimotor), hacía más de 180 días. Posterior a esa fecha, sólo existen registros de vuelos en aeronaves monomotores.

1.6 Información de aeronave

1.6.1 Información general

Aeronave	Avión	
Fabricante	Beechcraft	
Modelo	58	
N° Serie	TH-1181	
Año Fabricación	1980	
Horas de vuelo	4.583,2	
Pesos Certificados	PV	3.845 libras
	PMD	5.500 libras
	PMA	5.400 libras
Última inspección	Anual, el 08 de julio 2021, a las 4.581,8 horas	

1.6.2 Motores

Posición	Motor 1	Motor 2
Fabricante	Continental	Continental
Modelo	IO-520-CB	IO-520-CB
Número de Serie	1031991	1000437

Última inspección	Anual el 08 de julio 2021 a las 133,5 horas	Anual el 08 de julio 2021 a las 320,8 horas
--------------------------	--	--

1.6.3 Hélice (s)

Posición	Hélice 1	Hélice 2
Fabricante	Hartzell	Hartzell
Modelo	PHC-J3YF-2UF	PHC-J3YF-2UF
Número de Serie	ED6352B	ED6354B
Última inspección	Anual, el 08 de julio 2021, a las 283,10 horas	Anual, el 08 de julio 2021, a las 283,10 horas

1.6.4 Combustible

Se verificó el nivel de combustible en el avión, encontrando 70 galones de AVGAS 100LL en cada ala aproximadamente.

1.6.5 Documentación a bordo

Documentación	Condición
Certificado de Matrícula	Sin observaciones
Certificado de Aeronavegabilidad	Sin observaciones
Manual de vuelo	Sin observaciones
Bitácora de vuelo	Sin observaciones

1.6.6 Carga de la aeronave

De acuerdo con los antecedentes recopilados en la investigación y entregados por el piloto al mando, el peso de la aeronave al aterrizaje en SCTB habría sido de:

Pesos	PV	3.845,0 lb
	Piloto	220,0 lb
	Pasajeros	390,0 lb
	Carga	0,0 lb
	Combustible	848,0 lb
	Peso al aterrizaje	5.315,0 lb
	PMA	5.400,0 lb
Centro de gravedad	Límites	78,0 In to 86,0 In
	CG al despegue	80,21 In

1.6.7 Estado de mantenimiento de la aeronave

La revisión de los registros de aeronavegabilidad continuada permitió establecer que el operador cumplía con el mantenimiento obligatorio para el modelo de aeronave, conforme a la normativa aeronáutica, en un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) autorizado, habilitado y vigente en la marca y modelo de aeronave.

El 08 de julio del 2021, a las 4.581,8 horas de servicio de la aeronave, y 1,4 horas de servicio antes del suceso investigado, se dio término a la Inspección Anual. Al término de la inspección, el CMA certificó que los trabajos se realizaron en forma satisfactoria y que la aeronave se encontraba en condiciones para retornar al servicio.

Se verificó en la bitácora de vuelo, que entre la última inspección y previo al vuelo del suceso, no existían registros de discrepancias pendientes.

El piloto registró la siguiente nota en la bitácora de la aeronave posterior al suceso: *“Observación en viraje se daña tren y se sale de pista.”*

1.7 Información meteorológica

El Informe Técnico Operacional N°328/21 de la Dirección Meteorológica de Chile, señaló para el Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), Región Metropolitana lo siguiente:

CONCLUSIONES:

El día 10 de agosto de 2021, a las 14:00 hora local, en el Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), Región Metropolitana, la configuración en superficie fue de margen de circulación ciclónica.

De acuerdo con lo observado en las imágenes de satélite, a las 14:10 hora local, el cielo se presentó despejado sobre la zona de interés.

De acuerdo con la información de reanálisis ERA5/ECMWF del día 10 de agosto de 2021, para los niveles de 925 hPa (762 m aprox.) y 950hPa (520 m aprox.) en el horario de las 14:00 hora local. Se aprecia movimientos ascendentes sobre la zona de interés.

De acuerdo con la información de reanálisis ERA5/ECMWF del día 10 de agosto de 2021, para el horario de las 14:00 hora local, se aprecia temperaturas de alrededor de los 15°C en la zona de interés, en el nivel de 925 hPa (762 m aprox.); y a las 14:00 hora local se aprecia temperaturas alrededor de los 17°C en la zona de interés, en el nivel de 950 hPa (540 m aprox.).

Según información METAR, del aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB) a las 14:00 hora local, se estima una reducción de visibilidad de 5.000 metros con bruma y sin nubosidad significativa en el aeródromo o en los alrededores. La dirección del viento principalmente del oeste con una intensidad de 3 nudos. Por otra parte, se estima que la temperatura del aire fue de los 17°C y la temperatura de rocío de 01 °C. La presión registro 1.021 hPa.

1.8 Ayudas para la navegación

No aplica.

1.9 Comunicaciones

Según el relato de la controladora de turno del día del suceso, el piloto en ningún momento notificó presentar algún tipo de inconveniente en la aeronave.

1.10 Registradores de vuelo

No aplica.

1.11 Información de aeródromo

De acuerdo con la Publicación de Información Aeronáutica (AIP CHILE) Volumen I, las características del aeródromo donde ocurrió el suceso, eran las siguientes:

Nombre	Aeródromo Eulogio Sánchez
Designador OACI	SCTB
Coordenadas	Latitud: 33°27'25" S
	Longitud: 70°32'50" O
Elevación	2.129 pies (649 metros)
Pistas	01/19
Dimensiones	966 x 30 metros
LDA	966 metros
Tipo de superficie	Asfalto
Horas de operación	MON-FRI 1130-FCCV SAT/SUN/HOL 1200-FCCV
Uso	Público

1.12 Información sobre la aeronave y el impacto

1.12.1 Inspección de la aeronave en el lugar del suceso

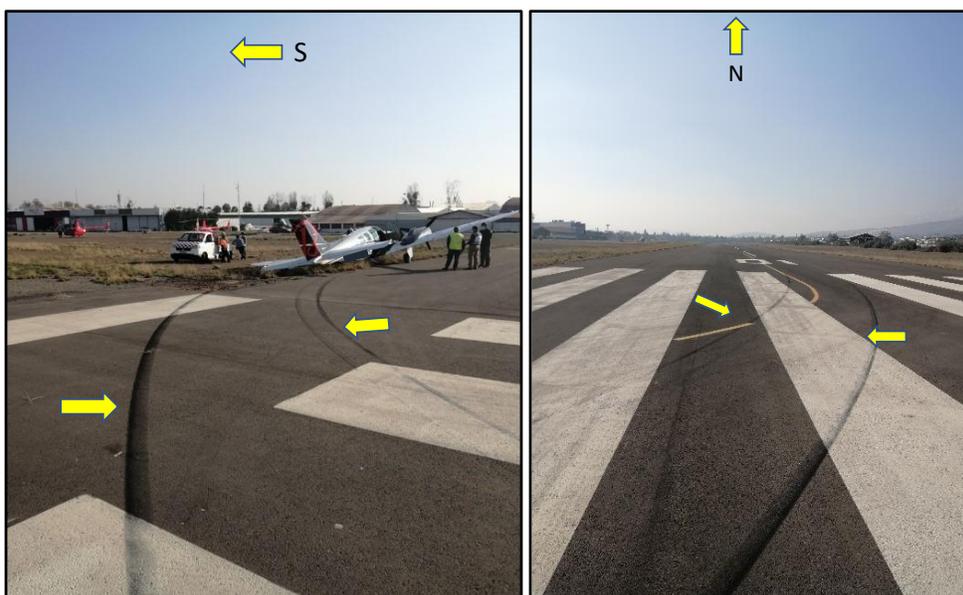
El equipo de investigadores con apoyo de un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) autorizado, habilitado y vigente en la marca y modelo de aeronave, efectuaron una inspección y fijación fotográfica de la aeronave en el sitio del suceso, obteniendo lo siguiente:

- La aeronave se encontraba con el tren de aterrizaje izquierdo, el ala izquierda y la rueda de nariz fuera de la capa asfáltica al costado Sur de la calle de rodaje Delta. Esta se encontraba con dirección Oeste, rumbo 270°.



Imágenes N°1 y 2: Vista de la aeronave en el sitio del suceso.

- En el último tercio de la pista 19 y en dirección sur, se observaron marcas de neumáticos dejadas por la aeronave en la superficie de la pista, las cuales comenzaban 185 metros al Norte del umbral 01 (término de pista 19) hasta la posición final de la aeronave. Estas mostraban un viraje pronunciado hacia la derecha al final de la pista 19 para la calle de rodaje Delta.



Imágenes N°3 y 4: Marcas de neumáticos dejadas por la aeronave.

- El estado del parabrisas y las ventanillas no presentaban observaciones, permitiendo una visión normal desde el puesto del piloto al mando.
- Se verificó la condición de los alerones, el timón de dirección, el timón de profundidad y las aletas compensadoras, encontrándose sin daños visibles.

- Se inspeccionaron ambas alas, encontrando el ala derecha sin observaciones y el ala izquierda con deformación en el recubrimiento superior y en la unión del estanque de combustible de punta de ala.
- El tren de aterrizaje principal izquierdo se pudo observar parcialmente replegado, con sus compuertas con pérdida de material y deformadas por aplastamiento.
- Se revisaron ambas hélices, encontrando la hélice del motor izquierdo con evidencia de haber girado con velocidad, con dos palas deformadas por apoyo contra el terreno y hendiduras en sus bordes de ataque.
- Se inspeccionaron ambos motores, no encontrando daños externos visibles.
- Se verificaron los niveles de aceite en ambos motores, encontrándose en 11 cuartos de galón, de un total de 12 cuartos en cada uno de los motores.
- Una vez que la aeronave fue retirada del sitio del suceso, se pudo observar dos perforaciones en el terreno, fuera de la calle de rodaje Delta, las cuales se encontraban más allá de la huella dejada por la rueda del tren principal izquierdo.



Imágenes 5 y 6: Marcas dejadas por la aeronave fuera de la calle de rodaje Delta.

- No se observan marcas de la rueda por sobre las perforaciones existentes en el terreno.

1.12.2 Inspección posterior a la aeronave

Posteriormente, la aeronave fue trasladada a un hangar donde el equipo de investigación, con apoyo del CMA encargado de la aeronave, realizaron una inspección más detallada, en la cual constataron lo siguiente:

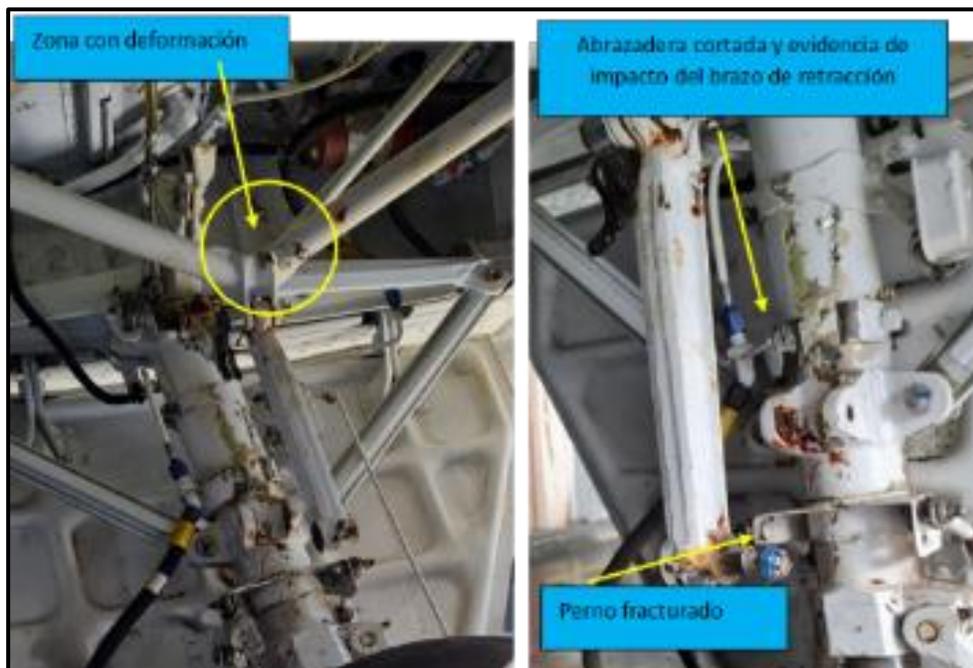
- Se efectuó una verificación a los controles de vuelo, observando que estos operaban correctamente en todo su recorrido, sin evidencia de roces o atascamientos. Los flaps y las aletas compensadoras se encontraron sin observaciones en su operación. El flap izquierdo presentaba una abolladura en su parte inferior.
- Se inspeccionó el sistema de frenos, (conjuntos de frenos, cilindros actuadores, discos de frenos, pastillas de frenos y líneas de presión), encontrándose sin observaciones.
- Se verificó la operación del sistema de frenos, presionando los pedales desde la cabina, observando que ambas ruedas del tren de aterrizaje principal detenían su movimiento.
- Se verificó por condición y operación el sistema de control direccional de la aeronave, no encontrándose observaciones.
- Se revisó el neumático de la rueda del tren de nariz, encontrándose sin observaciones.
- Los neumáticos del tren de aterrizaje principal (derecho e izquierdo), presentaban evidencia de desgastes en un punto aislado de sus bandas de rodaje.



Imágenes N°6 y 7: Neumático derecho e izquierdo con evidencia de desgaste en un punto aislado.

- Se inspeccionó por condición el tren de aterrizaje principal de la aeronave, encontrando la pierna izquierda con deformaciones y pérdida de material en su portalón; mecanismos de retracción con evidencias de deformaciones por un sobre esfuerzo; una abrazadera de soporte de la línea de presión del sistema de frenos cortada por impacto del brazo de retracción; el cilindro del amortiguador con evidencia de impacto del brazo de retracción;

el perno de unión del brazo de retracción con el cilindro del amortiguador fracturado, desprendiéndose de su alojamiento, siendo encontrado en el sitio del suceso.



Imágenes N°8 y 9: Tren de aterrizaje principal izquierdo.

- Los controles de aceleración y mezcla de ambos motores operaban en todo su recorrido, sin atascamientos al accionar las palancas de mando desde la cabina.
- Los controles de gobernador de ambas hélices operaban en todo su recorrido, sin observaciones.
- En la parte inferior del fuselaje se pudo observar dos antenas fracturadas y desprendidas, correspondientes al sistema VHF.
- La capota inferior del motor izquierdo y la punta del ala del mismo lado con rasguños por roce con la superficie del terreno.
- Una inspección más detallada efectuada por el CMA encargado de la aeronave a la estructura del ala izquierda, pudo establecer una deformación mayor en su viga trasera.

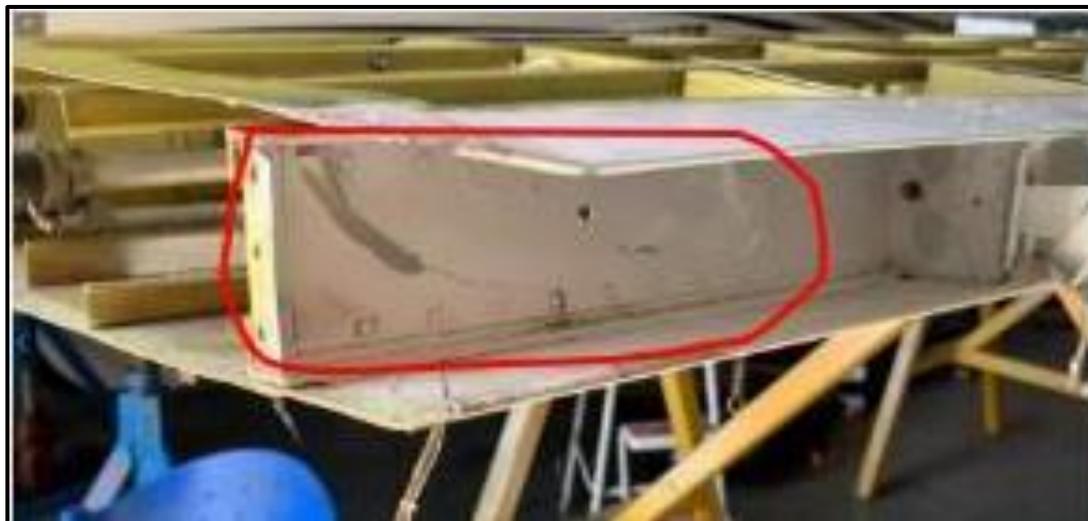


Imagen N°10: Viga trasera del ala izquierda.

1.13 Información médica y patológica

No aplicable.

1.14 Incendios

No aplicable.

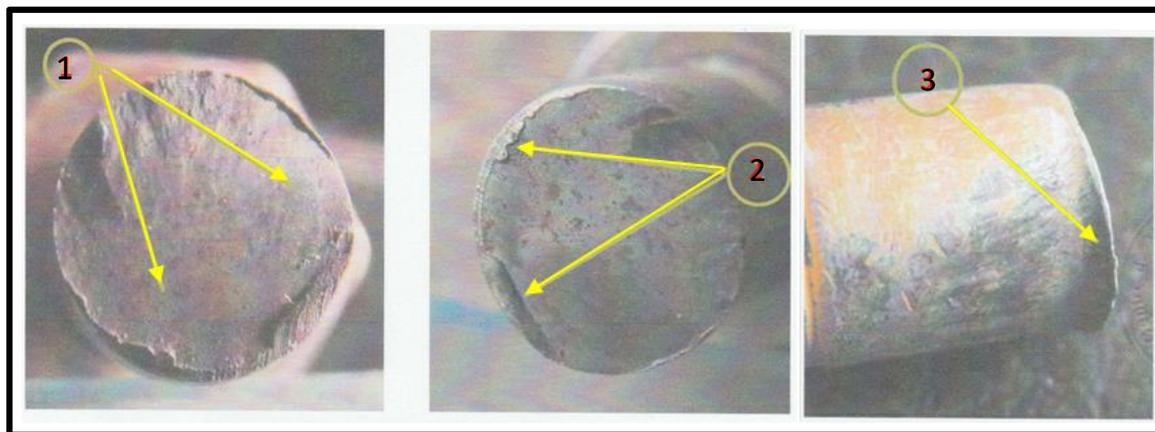
1.15 Aspectos de supervivencia

- El transmisor localizador de emergencia (ELT) se encontró con su switch de activación remota en posición armado.
- Se inspeccionaron cinturones y arneses de hombro, encontrándose en buen estado y su sistema de seguro funcionaba sin observaciones.
- Los asientos estaban correctamente afianzados y aseguraban en todas sus posiciones.
- El extintor de incendios con certificación vigente y cargado.

1.16 Ensayos e investigación

Inspección macro gráfica

Se efectuó una inspección macro gráfica al perno de unión del brazo de retracción con el cilindro del amortiguador del tren de aterrizaje principal izquierdo, en un laboratorio de metrología de un CMA certificado para esta inspección. El Informe Técnico emitido indicó que se observó una fractura de tipo dúctil por cizalladura, concluyendo que el perno colapsó por fractura, por una carga rápida que excedía su resistencia al corte.



Imágenes N°11, 12 y 13: Fractura del perno de unión del brazo de retracción.

N°1: Se observa una fractura dúctil por corte tipo cizalladura en donde es evidente una zona de colapso de alta velocidad y separación de las secciones por deslizamiento, produciendo una superficie suave y satinada.

N°2: Los bordes con deformación plástica por aplastamiento indican el sector desde donde la fuerza de corte actúa, principalmente. La sección de colapso del perno no presenta evidencias de fatiga ni de corrosión como elementos de ese colapso.

N°3: El labio o rebaba por deformación plástica es típico de este tipo de corte y se produce diametralmente opuesto a la deformación por aplastamiento.

1.17 Información sobre organización y gestión

No aplica.

1.18 Información adicional

1.18.1 DAR 61 “Licencia para Pilotos y sus Habilitaciones”

61.5 Vigencia.

(b) Habilitaciones:

Las atribuciones que las habilitaciones permiten ejercer al titular de una licencia se mantendrán vigentes en la medida que:

(ii) Se mantenga la experiencia reciente.

61.35 Experiencia Reciente.

(a) Experiencia reciente general

- (1) Ninguna persona puede actuar como piloto al mando o copiloto de una aeronave, a menos que dentro de los noventa (90) días precedentes, haya realizado tres (3) despegues y tres (3) aterrizajes con sus respectivos circuitos de tránsito, como la única persona que manipula los controles de una aeronave en cada categoría, clase y si corresponde a un tipo; se excluye de este requisito a los pilotos de UL; y
- (2) En el caso de los pilotos privados, planeadores y globo libre el cumplimiento de este requisito se extiende hasta ciento ochenta (180) días.

1.18.2 Gráfico para cálculo distancia de aterrizaje “Manual de Vuelo de la Aeronave”; Sección 5; Performance.

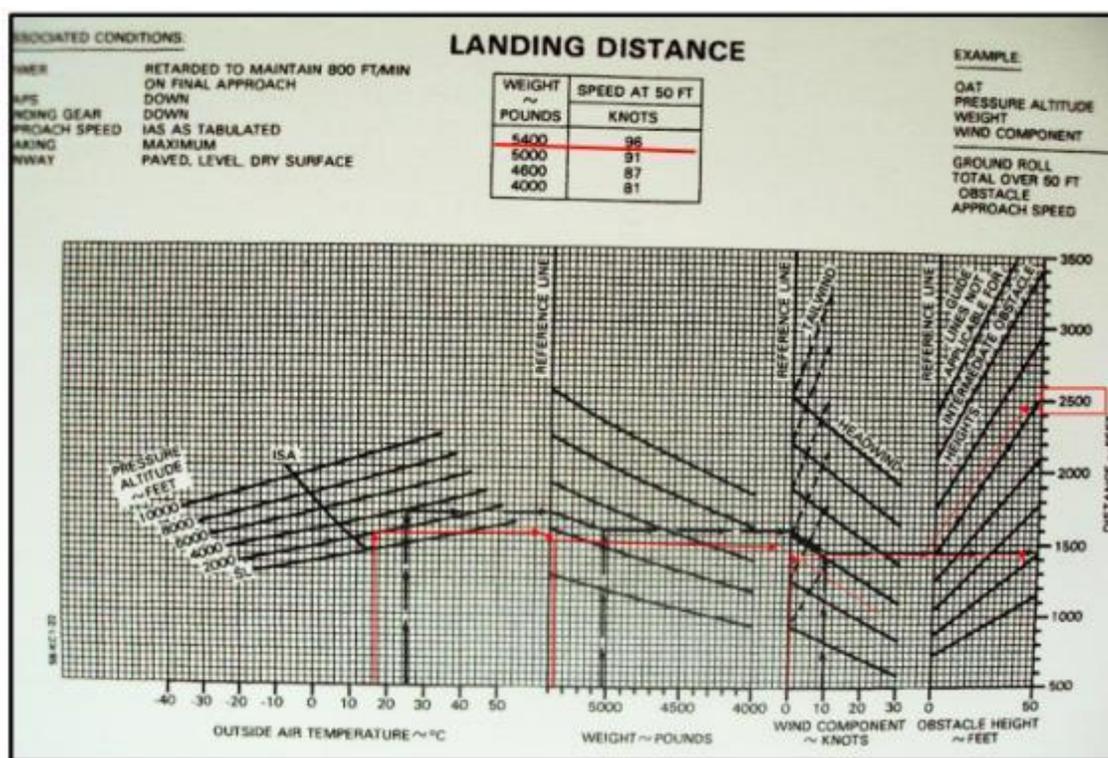


Imagen N°14: Gráfico para cálculo de Distancia de Aterrizaje.

De acuerdo con el Manual de vuelo, considerando el peso y temperatura al momento del suceso, la aeronave requería una carrera para el aterrizaje de 442 metros (1.450 pies) y una distancia de aterrizaje de 762 metros (2.500 pies) aproximadamente.

1.18.3 Relato del piloto

El piloto relató que salió del aeródromo SCTB con destino el aeródromo SCSF, lugar en el cual, realizó tres aterrizajes y un toque y despegue, retornando a SCTB por el corredor visual. Una vez en el cerro Calán, configuró la aeronave con tren abajo y full flaps, aproximando en Blue Line (100 nudos), tocando ruedas en velocidad de rehusada en el primer tercio de pista, aplicando frenos gradualmente, levantó flaps y cuando notó que necesitaba más frenado, aplicó sobre presión en los frenos. Luego de esto, la pierna izquierda salió de la calle de rodaje Delta, cayendo en un hoyo que colapsó la pierna (izquierda) y la pierna derecha quedó sobre el asfalto.

1.18.4 Relato de testigo, Controladora de Tránsito Aéreo de turno en SCTB

La controladora de Tránsito aéreo relató que observó que al arribar la aeronave a SCTB, lo hacía a gran velocidad, efectuando el toque de ruedas pasado el primer tercio de pista, aproximadamente entre calles de rodaje Bravo y Charly. Además, mencionó que el piloto en ningún momento notificó presentar algún tipo de inconveniente.

1.18.5 Imagen del Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB)

Imagen de SCTB, donde se muestra la zona de aterrizaje de la aeronave según el relato de la Controladora de Tránsito Aéreo y distancias de las zonas en la pista.



Imagen N°15: Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB).

- **N°1:** Zona de aterrizaje de la aeronave.
- **N°2:** Posición final de la aeronave.

- **N°3:** Ubicación de la torre de control y observación de la Controladora de Tránsito Aéreo (testigo).
- Marcas dejadas por los neumáticos de la aeronave en el último tercio de pista.
- Distancia de largo total de pista: 966 metros.

1.18.6 Imagen de Marcas Indicadoras de Velocidades “Manual de Vuelo de la aeronave”.

Section II Limitations		BEECHCRAFT Baron 58 Serial TH 773 and After	
*AIRSPEED INDICATOR MARKINGS			
MARKING	CAS	IAS	SIGNIFICANCE
	KNOTS	KNOTS	
White Arc	72-122	74-122	Full Flap Operating Range
White Triangle**	152	152	Maximum Flap Approach Position 15°
Blue Radial	100	100	Single-Engine Best Rate-of-Climb Speed
Red Radial	81	81	Minimum Single-Engine Control (VMCA)
Green Arc	83-195	84-195	Normal Operating Range
Yellow Arc	195-223	195-223	Operate with caution, only in smooth air
Red Radial	223	223	Maximum speed for ALL operations

*The Airspeed Indicator is marked in IAS values.
 **Series TH-1080 and After

Imagen N°16: Marcas indicadoras de velocidad.

De acuerdo con lo relatado por el piloto al mando, este aproximó a una velocidad de Blue Radial¹, la cual, según Manual de Vuelo, correspondería a 100 nudos.

1.18.7 Lista de Verificación del “Manual de Vuelo”.

BEFORE LANDING

1. Seat Belts and Shoulder Harnesses: FASTEND, SEAT BACKS UPRIGHT.
2. Fuel Selector Valves: CHECK ON.

¹ **Blue Radial:** Mejor índice de velocidad de ascenso de un solo motor.

3. Aux. Fuel Pumps: OFF, OR LOW AS PER AMBIENTE TEMPERATURE.
4. Cowl Flaps: AS REQUIRED.
5. Mixture Controls: FULL RICH (or as required by field elevation).
6. Flaps: APPROACH 15° POSITION (Maximun extensión 152 kts).
7. Landing Gear: DOWN (Gear extensión speed 152 kts).
8. Flaps: FULL DOWN (30°) (Maximum extension speed, 122 kts).
9. **Airspeed: ESTABLISH NORMAL LANDING APROACH SPEED.**
10. Propellers: LOW PITCH (high rpm).

En la Lista de verificación de la aeronave, se señala que antes de aterrizar se debe establecer la velocidad de aproximación segura (Landing Approach Flaps DN), que para las condiciones de vuelo al momento del suceso era 96 nudos, según muestra la siguiente imagen.

1.18.8 Velocidades para operación segura (5.400 Lbs), “Manual de Vuelo” de la aeronave.

BEECHCRAFT Baron 58 Serial TH 773 and After		Section IV Normal Procedures
<i>All airspeeds quoted in this section are indicated airspeeds (IAS) and assume zero instrument error.</i>		
AIRSPEDS FOR SAFE OPERATION (5400 LBS)		
Maximum Demonstrated Crosswind		
Component		22 kts
Takeoff:		
Lift-off		86 kts
50-ft Speed		94 kts
Two-Engine Best Angle-of-Climb (V _X)		86 kts
Two-Engine Best Rate-of-Climb (V _Y)		104 kts
Cruise Climb		139 kts
Turbulent Air Penetration		156 kts
Landing Approach:		
Flaps DN		96 kts
Balked Landing Climb		96 kts
Intentional One-Engine Inoperative:		
Speed (V _{SSE})		86 kts
Air Minimum Control Speed (V _{MCA})		81 kts

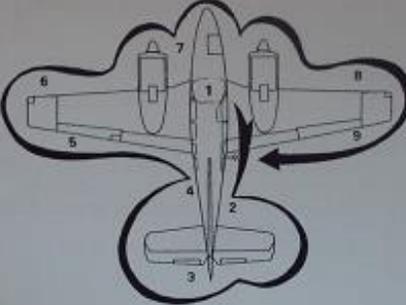


Imagen N°17: Velocidades para operación segura “Manual de Vuelo Aeronave”.

1.18.9 Lista de Verificación “Manual de Vuelo”.

AFTER LANDING

1. Landing and Taxi light: As REQUIRED.
2. Flaps: UP.
3. Trim Tabs: SET TO ZERO.
4. Cowl Flaps : OPEN.
5. Aux fuel Pumps: AS REQUIRED.

1.18.10 AIRPLANE FLYING HANDBOOK FAA-H-8083-3A.

Concepto de aproximación estabilizada:

Una **aproximación estabilizada** es una en la que el piloto establece y mantiene un ángulo de planeo constante hacia un punto predeterminado en la pista. Se basa en el juicio del piloto de ciertas pistas visuales, y depende del mantenimiento de una velocidad de descenso final y configuración constante.

Un avión descendiendo en aproximación final a una velocidad y régimen constante viajará en línea recta hacia un punto por delante en el suelo. Este lugar no será el punto en el que el avión aterrice, porque ocurrirá inevitablemente una flotación durante el flare (quiebre de planeo).

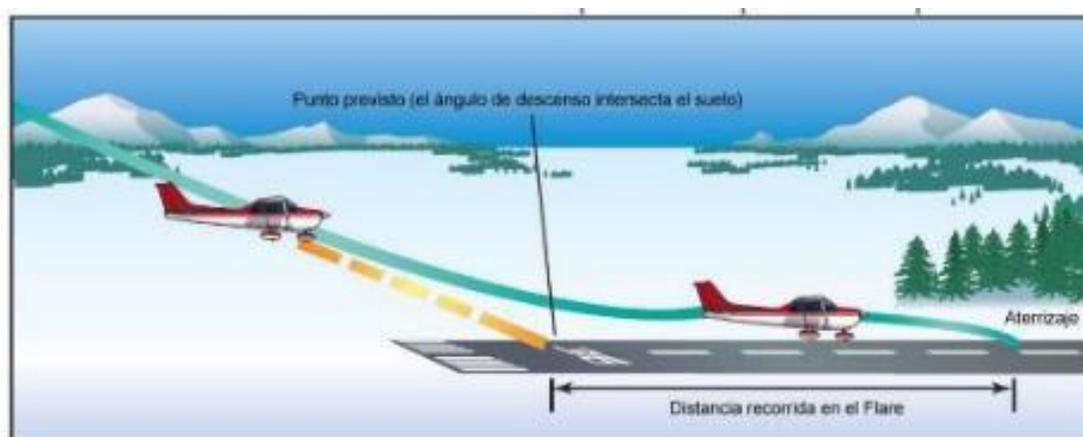


Imagen 18: Aproximación estabilizada FAA-H8083-3A.

El objetivo de una aproximación estabilizada es seleccionar un punto de contacto apropiado en la pista, y ajustar la senda de planeo de modo que el verdadero punto previsto y el punto de toma de contacto deseado, básicamente, coincidan.

1.18.11 Perfil de una aproximación estabilizada con aterrizaje normal en aeródromo SCTB.

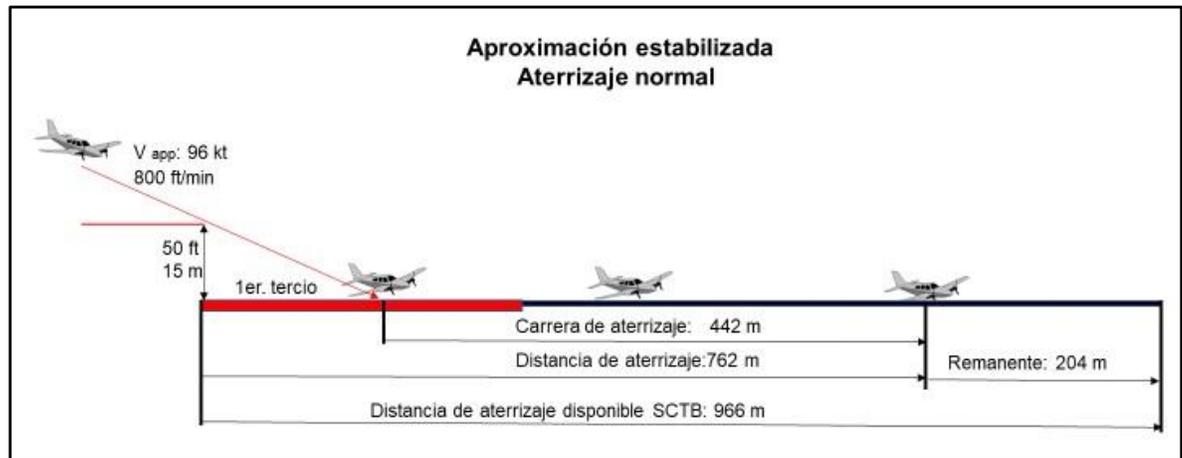


Imagen 19: Perfil de aterrizaje en SCTB.

La imagen muestra el perfil de una aproximación estabilizada y aterrizaje normal para esta aeronave en la pista del aeródromo SCTB, con los datos extraídos del Manual de Vuelo de la aeronave.

- Carrera de aterrizaje: Es la distancia horizontal recorrida desde que el avión tiene 50 pies (15 m) de altura hasta que queda completamente detenido.
- Carreta de aterrizaje: Distancia horizontal recorrida desde que la aeronave toca la superficie hasta que queda completamente detenida.

1.18.12 FAA-H-8083-3A “Manual de Vuelo del Avión”.

MOTOR Y AL AIRE (ATERRIZAJE FRUSTRADO)

Siempre que las condiciones de aterrizaje no son satisfactorias, se justifica un aterrizaje frustrado. Hay muchos factores que pueden contribuir a que las condiciones de aterrizaje no sean satisfactorias. Situaciones tales como requisitos de control del tráfico aéreo, aparición inesperada de peligros en la pista, sobrepaso a otro avión, cizalladura del viento, turbulencia de estela, fallas mecánicas **y/o una aproximación no estabilizada**, son ejemplos de razones para discontinuar una aproximación al aterrizaje y hacer otra aproximación bajo más condiciones favorables.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No aplicable.

2. Análisis

- 2.1 El piloto mantenía vigente su licencia de piloto privado de avión, no obstante, su habilitación de clase en aeronave multimotor terrestre, no estaba vigente, por cuanto su último vuelo había sido realizado hace más de 180 días antes del día del suceso, no dando cumplimiento a la reglamentación vigente (DAR 61). Esta situación, además, no le permitía desempeñarse como piloto al mando de la aeronave involucrada en el suceso, al no mantener actividad de vuelo reciente en ella.
- 2.2 El piloto al mando, posterior a la ocurrencia del suceso, fue fiscalizado por un Inspector de Operaciones Aéreas que se encontraba en SCTB, el cual, constató que no portaba su bitácora personal de vuelo, no dando cumplimiento a la reglamentación vigente.
- 2.3 En cuanto a la aeronave y la revisión de sus registros de mantenimiento, se pudo establecer que el operador cumplía con el mantenimiento obligatorio para la marca y modelo de aeronave en un CMA autorizado, habilitado y vigente, no encontrándose evidencias ni observaciones que hubieran producido el suceso investigado.
- 2.4 Las inspecciones realizadas por el equipo investigador a los sistemas de la aeronave, en particular al sistema de frenos y control direccional, no establecieron condiciones o fallas de origen previo que fueran la causa al suceso investigado.
- 2.5 Las revisiones efectuadas a los neumáticos del tren principal izquierdo y derecho evidenciaron desgastes por frenado excesivo, los que eran concordantes con las marcas de neumáticos encontradas al final de la pista 19 y sobre el umbral 01. Estas marcas, tenían una extensión de 185 metros aproximadamente. Lo anterior, evidencia la energía (velocidad) que aún mantenía la aeronave durante el último tramo de la carrera de aterrizaje.
- 2.6 Respecto al suceso, el piloto relató que aterrizó en forma normal, efectuando la toma de contacto en el primer tercio de la pista. Esta información, no concuerda con lo relatado por la Controladora de Tránsito Aéreo de turno en la torre de control de SCTB, quién señaló que la aeronave efectuó la toma de contacto pasado el primer tercio de la pista, entre las calles de rodajes Bravo y Charlie, a una gran velocidad.
- 2.7 Según el Manual de Vuelo de la Aeronave, se requería una distancia de aterrizaje de 762 metros aproximadamente. Si se considera que la longitud de la pista de SCTB es de 966

metros, es posible señalar, que esta cumplía con las condiciones para que la aeronave aterrizara en forma segura, realizando una aproximación estabilizada.

- 2.8 Además, los cálculos permiten descartar lo relatado por el piloto al mando, en el sentido de que si este hubiese efectuado la toma de contacto en el primer tercio de la pista (dentro de los 322 metros iniciales), hubiese tenido la distancia de pista disponible para detener la aeronave en forma segura, antes del término de esta.
- 2.9 En cuanto a la velocidad de la aeronave durante la aproximación, el piloto al mando relató que aproximó en “Blue Line”, y de acuerdo con el Manual de Vuelo de la aeronave, esta corresponde a (Blue Radial) y es la “Mejor velocidad de ascenso con un motor”, correspondiente a 100 nudos. Por lo tanto, el piloto no dio cumplimiento a lo estipulado en el Manual de Vuelo de la aeronave en cuanto a la velocidad de aproximación para aterrizar. Esta velocidad, para las condiciones de la aeronave (Landing Approach Flaps Dn) es de 96 nudos. Relacionado con lo anterior, una mayor velocidad de aproximación implicaría una distancia y carrera de aterrizaje mayor a la que señalan las tablas del Manual de Vuelo de la aeronave, para las condiciones en el momento del suceso.
- 2.10 El hecho de haber efectuado una aproximación no estabilizada y haber realizado la toma de contacto entre las calles de rodajes Bravo y Charlie, aproximadamente en la mitad de la pista de aterrizaje, a una velocidad mayor a lo estipulado en el Manual de Vuelo de la aeronave, son antecedentes que permiten establecer que la aeronave utilizó el total de remanente de pista disponible, ante lo cual el piloto debió ejercer un sobre esfuerzo de frenado y un viraje pronunciado a la derecha, hacia la calle de rodaje Delta, para evitar salir por el final de pista.
- 2.11 El equipo investigador constató que la trayectoria de desplazamiento del tren principal izquierdo por fuera de la superficie asfáltica (calle de rodaje Delta), no coincidían con las irregularidades existentes en el terreno (hoyos). Lo anterior, descarta lo relatado por el piloto respecto a que el colapso del tren principal izquierdo se habría debido al caer la rueda del tren en esas irregularidades del terreno.
- 2.12 Conforme a las inspecciones, es posible señalar que los daños en la aeronave se debieron al sobre esfuerzo a que fue sometido el tren principal izquierdo en el viraje brusco hacia la derecha, maniobra realizada por el piloto para evitar la salida al final de la pista. Esta acción, habría provocado que el perno de unión del brazo de retracción con el cilindro del amortiguador del costado izquierdo, excedieran su resistencia estructural (fractura dúctil por

corte tipo cizalladura), fracturándose y generando el resto de los daños en la aeronave producto del arrastre y contacto brusco con el terreno.

- 2.13 En cuanto a las condiciones meteorológicas, estas no fueron un factor causal al suceso investigado.

3. Conclusiones

El piloto al mando no cumplía con los requisitos exigidos por la reglamentación para volar este tipo de aeronave (multimotor).

El operador demostró que cumplía con el mantenimiento obligatorio conforme a lo establecido por la autoridad aeronáutica.

Las inspecciones efectuadas a los sistemas de la aeronave no establecieron la existencia de defectos o condiciones de origen previo que hubiesen provocado el suceso investigado.

El toque de ruedas de la aeronave en la maniobra de aterrizaje se realizó posterior al primer tercio de pista (mitad de pista aproximadamente), lo que contribuyó a la disminución de la longitud de pista disponible para aterrizar.

La velocidad de aproximación de aterrizaje se realizó a una mayor velocidad de lo estipulado por el Manual de Vuelo, lo que contribuyó a que el piloto no pudiera detener en forma segura la aeronave antes del término de pista.

El sobre esfuerzo del tren izquierdo, producto de la maniobra brusca de viraje hacia la derecha para evitar la salida de pista, provocó el colapso de este.

La fractura del perno de unión del brazo de retracción con el amortiguador fue por cizallamiento, a causa de una carga rápida (sobre esfuerzo) a la que fue sometido el tren principal izquierdo.

Los daños en la aeronave son coherentes con la dinámica del suceso.

4. Causa / Factores Contribuyentes

4.1 Causa

Colapso del tren principal izquierdo de la aeronave, producto de un sobre esfuerzo al realizar el piloto una maniobra brusca de viraje hacia la derecha para evitar la salida de pista.

4.2 Factores Contribuyentes

Haber permanecido más de 180 días sin actividad de vuelo en el tipo de aeronave que ocurrió el suceso.

Realizar una aproximación no estabilizada, efectuando una toma de contacto con la pista posterior al primer tercio de ésta y a una velocidad mayor a lo estipulado por el Manual de Vuelo de la Aeronave.

Distancia remanente de pista insuficiente para la detención de la aeronave antes del término de pista.

Salida de pista de la aeronave con el tren principal izquierdo.

5. Recomendaciones sobre seguridad

Remitir a las partes interesadas, el resultado de la investigación, para fines de prevención.

Difundir el suceso investigado a través de la página Web y otros medios institucionales.

Reiterar a los pilotos dar cumplimiento a la reglamentación vigente, en cuanto al período máximo de inactividad de vuelo en un tipo de aeronave.

Difundir a los pilotos y operadores el concepto de aproximación estabilizada y reiterar que se debe frustrar un aterrizaje cuando no se de esta condición.

Reiterar a los pilotos que, para que la aeronave cumpla con las distancias de aterrizaje calculadas en las tablas de performance, el piloto debe cumplir con las condiciones de vuelo (velocidad y altura), estipulada en el Manual de la Aeronave.

6. Listado de Anexos

No hay