



DGAC
C H I L E

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DPA

Departamento
Prevención de
Accidentes

INFORME FINAL ACCIDENTE DE AVIACIÓN Nº 1527WS

Aeronave : Avión Cessna 210F

Lugar : San Fernando, Región del
Libertador General Bernardo
O'Higgins

Fecha : 25 de julio de 2009

ANTECEDENTES

El día sábado 25 de julio de 2009, a las 17:30 hora local, el piloto privado de avión Sr. _____ acompañado por el instructor de vuelo Sr. _____ inició el despegue desde la pista 20 del aeródromo de San Fernando, en el avión matrícula _____, con la finalidad de efectuar un vuelo de instrucción.

Durante el despegue y luego de haber rotado la aeronave, ésta presentó una pérdida parcial de potencia, razón por la que la tripulación efectuó un aterrizaje forzoso en un predio aledaño.

Los dos ocupantes resultaron sin lesiones, en tanto la aeronave resultó con daños estructurales.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

- 1.1.1** El día 25 de julio de 2009, el piloto alumno Sr. _____ y el instructor de vuelo Sr. _____ se reunieron en las dependencias del Club Aéreo _____ con la finalidad de efectuar un vuelo en el avión matrícula _____
- 1.1.2** El objetivo del vuelo era verificar la eficiencia del piloto Sr. _____ en el material Cessna 210F, requerimiento para la operación según el Plan de Prevención de Accidentes del Club Aéreo, por haber permanecido sin volar en ese tipo de aeronave por un período superior a 30 días.
- 1.1.3** El vuelo tenía una duración estimada de 30 minutos y se realizaría como vuelo local en el Aeródromo de San Fernando.
- 1.1.4** De acuerdo a los relatos, durante el prevuelo, puesta en marcha, taxeo y carrera de despegue, la aeronave presentó parámetros de operación normal, sin embargo, luego de levantar ruedas y al encontrarse aproximadamente 100 pies sobre el terreno, la tripulación percibió una pérdida parcial de potencia que le

impidió mantener el vuelo, efectuando un aterrizaje forzoso en un predio aledaño.

- 1.1.5 La tripulación no sufrió lesiones, en tanto la aeronave resultó con daños en toda su estructura.

1.2 **LESIONES A PERSONAS**

LESIONES	TRIPULACIÓN	PASAJEROS	OTROS	TOTAL
MORTALES				
GRAVES				
MENORES				
NINGUNA	2			2
TOTAL	2			2

1.3 **DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE**

A consecuencia del accidente, la aeronave resultó con daños estructurales en su célula y tren de aterrizaje.

Ver anexos "A" Informe Técnico y "B" Fotografías.

1.4 **OTROS DAÑOS**

Un tendido aéreo de fibra óptica sobre la línea ferroviaria resultó cortado producto del impacto de la aeronave, durante la trayectoria hacia el punto del aterrizaje forzoso.

1.5 **INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN**

1.5.1 **Piloto alumno**

NOMBRE	Sr.
EDAD	35 años
R.U.T.	
LICENCIA	Piloto Privado de Avión N°
HABILITACIONES	Monomotor
REGISTRA ACC/INCID.	NO

1.5.1.1 Experiencia de Vuelo

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	24:30
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	18:30
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	14:00
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	00:30
HRS. DE VUELO DÍA DEL ACCID.	00:30
HRS. DE VUELO TOTALES	328:10

1.5.2 Instructor de vuelo

NOMBRE	Sr.
EDAD	39 años
R.U.T.	
LICENCIA	Piloto Privado de Avión N°
HABILITACIONES	Monomotor, Instructor de vuelo, vuelo por instrumentos
REGISTRA ACC/INCID.	NO

1.5.2.1 Experiencia de Vuelo

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	87:20
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	27:20
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	08:35
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	03:10
HRS. DE VUELO DÍA DEL ACCID.	00:00
HRS. DE VUELO TOTALES	586:00

1.6 INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE

1.6.1 Antecedentes de la aeronave

MATRÍCULA		
MARCA		Cessna
MODELO		210F
N° SERIE		21058781
HORAS DE VUELO		3275:37
PLAZAS AUTORIZADAS		06
ÚLTIMA REVISIÓN		100 hrs. el día 20 de enero de 2009. CMA N°
AÑO DE FABRICACIÓN		1966
PROPIETARIO		
PESOS	P.V.¹	2.025 libras
CERTIFICADOS	P.M.D.²	3.300 libras

1.6.2 Antecedentes del motor

MARCA	Continental
MODELO	IO-520-A5B
N° SERIE	112454R
T.S.O.	1.517:07
T.B.O.	1.700 hrs.
ÚLTIMA REVISIÓN	100 hrs. el día 20 de enero de 2009. CMA N°

1.6.3 Antecedentes de la hélice

MARCA	Mc Cauley
MODELO	E2A34C73-P
N° SERIE	850611
T.S.O.³	108:15 hrs., 04 años 3 meses y 21 días.
T.B.O.⁴	1.500 hrs. 60 meses.
ÚLTIMA REVISIÓN	100 hrs. 20.01.2009. CMA N°

¹ P.V.: Peso vacío básico.

² P.M.D.: Peso máximo de despegue.

³ T.S.O.: Time since overhaul (tiempo desde el último overhaul, expresado en horas de vuelo y tiempo calendario).

⁴ T.B.O.: Time between overhaul (tiempo entre overhaul, expresado en horas de vuelo y tiempo calendario).

1.6.4 Documentación a bordo

CERTIFICADO DE MATRÍCULA	Sin observaciones
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD	Sin observaciones
MANUAL DE VUELO	Sin observaciones
BITÁCORA DE VUELO	Sin observaciones

1.6.5 Historial de Mantenimiento

En atención a los antecedentes recabados en la carpeta del Club Aéreo y en el Subdepartamento de Aeronavegabilidad del Departamento Seguridad Operacional de la DGAC, el mantenimiento de la aeronave había sido ejecutado hasta el 03 de Diciembre de 2008 por el CMA de ese Club Aéreo.

Con posterioridad al período anterior, el Club Aéreo hizo un convenio con el CMA para el mantenimiento de sus aeronaves.

El CMA efectuó la última inspección de 100 hrs. a la aeronave accidentada el 20 de enero de 2009, sin que en la orden de trabajo respectiva existieran observaciones relacionadas con el sistema de control de aceleración del motor.

El Plan de inspecciones se realizaba según la pauta técnica del fabricante Cessna.

El plan de reemplazos, la cartilla de peso y balance y el control de Manual de Inspecciones Mandatorias (MIM), se encontraban aplicados y actualizados.

1.6.6 Peso y Balance

Según las tablas de peso y balance, considerando el peso de la aeronave, sus ocupantes y el combustible en los estanques, el avión se encontraba operando dentro de los límites aceptados por el fabricante.

1.7 INSPECCIONES Y PERITAJES

1.7.1 Inspecciones

El equipo investigador concurre hasta el lugar del suceso, constatando y fotografiando lo siguiente:

1.7.1.1 Estructura:

El avión presentaba daños en toda su estructura, tal como se detalla en el informe técnico adjunto en el anexo "A".

Particularmente, el cono de cola presentaba evidencia de torsión lateral hacia la izquierda.

Tanto la rueda de nariz como la del tren izquierdo se encontraban desprendidas y permanecían bajo el fuselaje principal, al costado delantero derecho.

1.7.1.2 Combustible:

Pese a que ambos estanques estaban rotos, mantenían restos de combustible en su interior, y se observó evidencia de derrame de combustible posterior al accidente, tanto en el fuselaje del avión como en el terreno próximo a los estanques.

1.7.1.3 Controles y sistemas asociados:

El acelerador fue encontrado en posición afuera (idle). Al efectuar un seguimiento a la línea del acelerador, se encontró que el brazo actuador del conjunto de control de aceleración, que articula el movimiento desde la varilla del acelerador hacia la "válvula de chapaleta" (que regula la admisión de aire), estaba fracturado en su extremo superior, con pérdida de material. Además, el perno que une las partes estaba fuera de su alojamiento. Se verificó que producto de esa falla, al accionar el control desde el interior de la cabina no se modificaba la posición de la válvula de chapaleta, permaneciendo semicerrada.

El control del gobernador se encontró completamente adentro (paso fino), lo que concordaba con la posición de la hélice, la que además indicaba un impacto con baja potencia.

El control de la mezcla permanecía en posición "cut-off" (mezcla cortada).

La selectora de combustible estaba en posición "off".

El control del compensador del elevador se encontraba en posición "take off", y el correspondiente al timón de dirección se encontraba centrado. Esto era concordante con la posición en que se encontraban las respectivas superficies.

La palanca del tren de aterrizaje se encontraba en posición "gear down", y esto era concordante con la posición del tren (abajo). De igual forma, la palanca para la bomba de emergencia del tren de aterrizaje se encontraba en posición adentro y asegurada.

El interruptor de flaps se encontraba en posición "up", el indicador asociado marcaba 0° y las superficies respectivas se encontraban en posición arriba.

La palanca correspondiente a los cowl flaps se encontraba en posición "open" y esto concordaba con la posición de los respectivos componentes.

Los interruptores correspondientes a Master, bomba de combustible auxiliar, ignición y aviónica se encontraban en posición "off".

Los circuit breakers se encontraban adentro.

El indicador de Manifold Pressure marcaba 28 pulgadas de mercurio.

1.7.2 Peritajes

Al someter a peritaje el brazo actuador del sistema de aceleración, se encontró un buje de un ancho y diámetro mayor que el del brazo y no contemplado en las especificaciones del fabricante.

Dadas las características mecánicas del desgaste observado en la pieza afectada, especialmente la parte opuesta a la quebradura, se estima que no era de una data reciente, sin ser posible precisar el tiempo de inicio de la falla.

En la revisión de los registros de mantenimiento del avión, no se detectaron discrepancias respecto al control del acelerador, o trabajos que indicasen la incorporación del buje.

Por las características del buje, el apriete de las partes se concentró en este buje y no contra el perno terminal "rod end", que va unido a la varilla del acelerador, como lo indica el manual, haciendo que al moverse la palanca ésta rotara en el buje anómalo, produciendo la deformación y el desgaste de la pieza, hasta fracturarla.

Ver anexo "A", Informe Técnico.

1.8 INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

De acuerdo con el relato del piloto, las condiciones meteorológicas al momento del accidente no presentaban restricciones para el vuelo visual. De igual forma, en la fotografía proporcionada por éste, tomada en el sector del accidente el mismo día, con posterioridad al suceso investigado, muestra la existencia de luz diurna y no se observan fenómenos que restringieran la visibilidad en el sector.

Ver anexo "B", Fotografías.

1.9 AYUDAS A LA NAVEGACIÓN

No aplicable.

1.10 COMUNICACIONES

No aplicable.

1.11 INFORMACIÓN SOBRE EL LUGAR DEL ACCIDENTE

El lugar del accidente se encuentra constituido por un predio de terreno blando, ubicado en las coordenadas lat. 34°34'31,7"S long. 70°58'06,6"O, con una elevación de 1.216 pies. Aproximadamente 40 metros al oeste del punto del accidente se encuentra una línea ferroviaria que cuenta con un tendido eléctrico y otro de fibra óptica, a unos 8 metros de altura.

El punto de impacto se encuentra 1.450 metros al sur del umbral de la pista 20 del Aeródromo San Fernando.

1.12 INFORMACIÓN SOBRE LOS RESTOS DE LA AERONAVE SINIESTRADA Y EL IMPACTO

1.12.1 Dispersión de restos:

Los restos de la aeronave se encontraban dispersos en un radio de aproximadamente 10 metros. Sin embargo, se encontraron restos de pintura y del borde de ataque del ala derecha al costado poniente de la línea ferroviaria, 51 metros al noroeste de la aeronave (específicamente al rumbo 321° respecto al fuselaje del avión).

1.12.2 Posición de la aeronave:

El avión se encontraba con la cabina orientada hacia el oeste, y existían indicios de rotación hacia la izquierda durante el impacto.

Ver anexo "B" Fotografías.

1.13 INCENDIO

No hubo.

1.14 SUPERVIVENCIA

El piloto alumno y el instructor resultaron ilesos y abandonaron la aeronave por sus propios medios, a través de la puerta derecha del avión.

1.15 EXTRACTO DE RELATOS

1.15.1 Piloto Alumno

“... Inmediatamente después del despegue se presentó una pérdida parcial de potencia que impidió mantener la altitud, precipitándonos a tierra aproximadamente a 2 kilómetros de la pista...”

“... Cabe destacar que intenté abortar el despegue, desacelerando, a lo que no hubo respuesta del motor, es decir, se mantuvo a media potencia...”

“... Los parámetros durante el despegue fueron normales, la potencia de aproximadamente 2750 RPM y 28 pulgadas de MP⁵...”

“... La falla se percibió como una disminución de potencia que impidió mantener el vuelo, debiendo efectuar un aterrizaje forzoso...”

“... La disminución de potencia se fue incrementando durante el desplazamiento de la aeronave...”

1.15.2 Instructor de vuelo

“...El día de ayer procedimos con _____ a realizar un chequeo de rutina para el material C-210...”

“...Una vez despegado, ya en ascenso, tuvimos una pérdida de potencia sin ratear, sobre la pista. Diego, al manipular el acelerador, dice que no le responde. Según mi criterio, ya teníamos mucha altura para intentar posarnos sobre la pista, por lo que intentamos alcanzar un potrero ubicado al Este de la pista...”

⁵ MP: Manifold Pressure.

1.16 INFORMACIÓN DEL OPERADOR

El Club Aéreo cuenta con un Plan de Prevención de Accidentes, publicado en enero de 2009, en cuyo título III "Instrucción de vuelo, inicial, periódica y de transición en las aeronaves", señala:

"...Los chequeos periódicos a los pilotos se realizarán cada seis meses o en su defecto si un piloto no realiza vuelo alguno durante 30 días, deberá volver a habilitarse con un instructor en dicho material..."

"...Los pilotos deberán volar al menos una hora al mes en cada material, con el fin de cubrir diferentes etapas climatológicas y de adaptaciones de la aeronave..."

1.17 INFORMACIÓN ADICIONAL

1.17.1 El manual de mantenimiento de la aeronave contempla una inspección de los controles y articulaciones del motor, cada 100 horas.

1.17.2 Existen dos directivas de aeronavegabilidad (AD) Nrs. 85-03-01 y 86-24-07 aplicables a las partes del sistema de control de aceleración, las cuales fueron cumplidas en su oportunidad por el propietario.

1.17.3 Desde el año 2001 y a la fecha del accidente se aplicaron secuencialmente ocho inspecciones de 100 horas, las siete primeras ejecutadas por el CMA del club aéreo operador y la última realizada por el CMA.

2. ANÁLISIS

2.1 Con respecto a la tripulación:

2.1.1 Ambos pilotos mantenían vigentes las respectivas licencias y habilitaciones para la aeronave y tipo de operación de vuelo en que se produjo el accidente investigado.

2.1.2 Dado que el piloto Sr. se encontraba sin haber operado la aeronave, objeto de la investigación, por un período superior a 30 días, debía ser sometido a un chequeo por parte de un instructor de vuelo, a fin de cumplir con la exigencia para la operación incorporada en el Plan de Prevención de Accidentes del club aéreo propietario de la aeronave. Por ende, al momento de ocurrir el accidente, se encontraba en calidad de piloto alumno, operando acompañado del instructor de vuelo

2.2 Con respecto a la falla y el suceso.

2.2.1 De acuerdo con lo observado durante las inspecciones y peritajes efectuados por el equipo investigador, el brazo actuador del conjunto de control de aceleración, que articula el movimiento desde la varilla del acelerador hacia la “válvula de chapaleta” (que regula la admisión de aire), estaba fracturado en su extremo superior y con pérdida de material, y el perno que une las partes estaba fuera de su alojamiento, junto con un buje de mayores dimensiones a las del perno terminal y no autorizado por el fabricante.

2.2.2 Si bien, en la revisión de los registros de mantenimiento del avión no se observaron discrepancias respecto al control del acelerador, ni trabajos que indicasen la incorporación del buje referido en el punto anterior, tanto este buje, como el deterioro paulatino del brazo actuador, no fueron detectados en los procesos de inspección de 100 horas, que incluyen la verificación del sistema afectado.

2.2.3 No obstante, y tal como señala el informe técnico incorporado en el anexo “A”, el haber incorporado el buje sobredimensionado no autorizado por el fabricante de la aeronave ni por el del motor, habría ocasionado que, al presentarse el movimiento de rotación producto de accionar el control del acelerador, la fuerza produjera el ovalamiento del extremo del brazo actuador del conjunto de aceleración y su desgaste paulatino, hasta ocasionar la fractura.

2.2.4 Adicionalmente, las inspecciones y peritajes no evidenciaron fallas de otros sistemas, que pudieran haber influido en el accidente en cuestión.

- 2.2.5** Considerando los relatos de la tripulación, el control del acelerador habría sido ineficaz al presentarse la pérdida de potencia, durante el despegue y luego de haber rotado la aeronave. Ello hace presumir que la fractura del brazo actuador se produjo al iniciar el despegue, ya que hasta entonces se habrían mantenido los parámetros normales. Sin embargo, producto de la falla del componente y las vibraciones propias del motor y de la aeronave durante la carrera de despegue, se produjo el cierre paulatino de la válvula de chapaleta, disminuyendo el volumen de aire disponible para el funcionamiento del motor, ocasionando la pérdida parcial de potencia descrita por la tripulación.
- 2.2.6** Ante la pérdida parcial de potencia, la tripulación no logró mantener el vuelo, ejecutando un aterrizaje forzoso en un predio aledaño a la pista. En la trayectoria de aproximación el ala derecha del avión impactó contra un tendido de fibra óptica, lo que produjo el corte de ese tendido y el desprendimiento de parte del borde de ataque del ala en cuestión.
- 2.2.7** Los daños de la aeronave, motor y hélice, indican que al momento del impacto el motor se encontraba con escasa o ninguna potencia, lo que concuerda con la falla detectada y lo descrito por la tripulación.

3. CONCLUSIONES

- 3.1** El origen del vuelo en que ocurrió el suceso obedeció a una exigencia del Club Aéreo para aquellos pilotos socios que han dejado de operar en un determinado material de vuelo por un período superior a 30 días.
- 3.2** Ambos pilotos mantenían vigentes las licencias y habilitaciones requeridas para la aeronave y tipo de operación en que ocurrió el accidente.
- 3.3** La aeronave se encontraba con su certificado de aeronavegabilidad vigente.
- 3.4** El brazo de articulación del conjunto de control de aceleración presentó una fractura, durante el despegue.

- 3.5** La falla del brazo de articulación del conjunto de control de aceleración produjo el cierre paulatino de la válvula de chapaleta, con la consecuente disminución del volumen de aire para la operación del motor, ocasionando una pérdida de potencia, que impidió mantener el vuelo.
- 3.6** El buje no autorizado y sobredimensionado, ubicado en el extremo superior del brazo de articulación del conjunto de control de aceleración, habría ocasionado que producto de accionar el control del acelerador, se generara el ovalamiento y desgaste del extremo del brazo actuador, hasta ocasionar la fractura.
- 3.7** En las inspecciones de 100 horas a que fue sometida la aeronave antes del accidente, no se detectó la presencia del buje no autorizado, ni el deterioro paulatino del brazo actuador.
- 3.8** Ante la imposibilidad de mantener el vuelo, la tripulación decidió efectuar un aterrizaje forzoso en un predio aledaño, en cuya aproximación el ala derecha impactó contra un tendido de fibra óptica, produciendo el corte de un cable y el desprendimiento de parte del borde de ataque de esa ala.

4. CAUSA MÁS PROBABLE

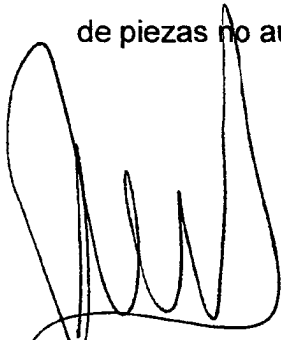
- 4.1** Pérdida parcial de potencia durante el despegue, producto del cierre paulatino de la válvula de chapaleta a consecuencia de la fractura del brazo actuador del conjunto de control de aceleración.

5. FACTORES CONTRIBUYENTES

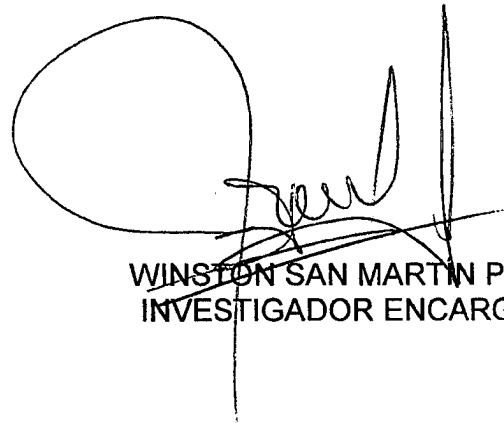
- 5.1** Instalación de un buje sobredimensionado y no autorizado, en el brazo actuador del conjunto de control de aceleración.
- 5.2** No detectar, durante las inspecciones de 100 horas, la existencia del buje sobredimensionado ni el deterioro paulatino del brazo actuador.

6. RECOMENDACIONES

- 6.1** Emitir un documento técnico para los Centros de Mantenimiento Aeronáutico habilitados en trabajos de aeronaves marca Cessna, modelos 210, 206, U206, y 207, de acuerdo con lo indicado en el Service Bulletin Teledyne Continental N° SB08-3, que considere agregar a las instrucciones del ítem 17 (compartimiento de motor) de la cartilla de inspección de 100 horas "Controles y articulaciones de motor y hélice", lo siguiente: **"verifique condición general, libertad de movimiento y recorrido y evidencias de desgaste de las partes"**.
- 6.2** Fomentar, en el personal que realiza labores de mantenimiento, la importancia de la ejecución de tales tareas en forma acuciosa y evitar completamente el uso de piezas no autorizadas.



CARLOS RIQUELME SANDOVAL
INVESTIGADOR TÉCNICO



WINSTON SAN MARTÍN PARRA
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXOS

- "A" Informe Técnico.
"B" Fotografías.

Distribución

- EJ. N° 1.- Fiscalía de Aviación de Santiago.
EJ. N° 2.- DPA, Archivo