



DGAC
CHILE

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DPA

Departamento
Prevención de
Accidentes

INFORME FINAL ACCIDENTE DE AVIACIÓN Nº 1602CG

Aeronave : ULM Rans, Coyote S5.

Lugar : Aeródromo Alberto Santos
Dumont (SCSA), Comuna de Til
Til, Región Metropolitana

Fecha : 08 de Diciembre del 2011.

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 Chicago publicado por la Organización de Aviación Civil Internacional (O.A.C.I.), y lo establecido en el "Reglamento sobre Investigaciones de Accidentes e Incidentes de Aviación" (DAR-13), aprobado por Decreto Supremo N° 216 de fecha 03 de diciembre del 2003.

DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE

El día 08 de diciembre del año 2011, el operador al mando del vehículo ultraliviano, registro ULM despegó desde la pista 17 del aeródromo (SCSA) para realizar un vuelo local. Posteriormente, al efectuar el aterrizaje, se vio enfrentado de forma inadvertida a una corriente convectiva ascendente que desestabilizó su aeronave, dando un bote en la pista, rehusando la maniobra y realizando inmediatamente un viraje a la izquierda, en el cual perdió el control de la aeronave, precipitándose contra el terreno. El operador resultó con lesiones graves y el ultraliviano con daños.

1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

- 1.1.1. El día 08 de diciembre del año 2011, siendo las 11:30 HL aproximadamente, el operador al mando del vehículo ultraliviano motorizado registro ULM , despegó por la pista 17 del aeródromo (SCSA), con la intención de realizar un vuelo recreacional en el sector.
 - 1.1.2. Según su declaración, una vez despegado decidió aterrizar debido a las condiciones de viento existentes.
 - 1.1.3. El operador relató que al aterrizar en la pista 17, se vio afectado por una corriente de aire ascendente que lo desestabilizó y provocó que diera un bote en la pista, ante lo cual decidió rehusar el aterrizaje.
-

- 1.1.4. Durante el despegue ejecutó un viraje a la izquierda, en el cual perdió el control del ULM y se precipitó contra el terreno, impactándolo en una actitud de nariz abajo.
- 1.1.5. La posición final del ULM fue aproximadamente a 90 metros al Este de la pista y aproximadamente a 45 metros de la proyección lateral del final de pista, quedando dentro del Aeródromo.
- 1.1.6. El piloto resultó con lesiones graves y la aeronave con daños.

1.2. **LESIONES A PERSONAS**

LESIONES	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	-	-	-	-
Graves	01	-	-	01
Menores	-	-	-	-
Ninguna	-	-	-	-
TOTAL	01	-	-	01

1.3. **DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE**

Ver anexo "B" Informe Técnico.

1.4. **OTROS DAÑOS**

No hubo.

1.5. **INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN**

1.5.1. **Operador del vehículo ultraliviano:**

NOMBRE	
EDAD	65 Años.
R.U.T.	
CREDENCIAL	Operador Vehículo Ultraliviano
HABILITACIONES	Motorizado Terrestre.
REGISTRA ACC./INC.	No Registra.

1.5.2. **Experiencia de Vuelo del Operador**

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	282:00 horas
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	3:00 horas
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	6:00 horas
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	9:00 horas
HRS. DE VUELO DÍA DEL ACCIDENTE	0:20 horas
HRS. DE VUELO TOTALES	312:20 horas

1.6. **INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE**1.6.1. **Antecedentes de la aeronave**

MARCA	Rans.	
MODELO	Coyote S5.	
NRO. SERIE	096240.	
PESOS	Vacío 346 lb (157 kg)	Máximo de despegue No aplicable.
CENTRO DE GRAVEDAD	No aplicable.	
PLAZAS AUTORIZADAS	Tripulación 01	
HORAS DE VUELO AL DÍA DEL SUCESO	298 horas	
AÑO FABRICACIÓN	1996.	
ÚLTIMA INSPECCIÓN	Fecha: 24/09/2011	
PROPIETARIO		

1.6.2. **Antecedentes del motor**

MARCA	ROTAX.
MODELO	503.
NÚMERO DE SERIE	4795483.

1.6.3. **Antecedentes de la hélice**

MARCA	IVOPROP.
MODELO	TRES PALAS DE FIBRA.
NÚMERO DE SERIE	Sin serie.

1.6.4. **Documentación a bordo**

Credencial Operador Vehículo Ultraliviano

1.6.5. **Inspecciones**

- 1.6.5.1. El equipo investigador realizó una inspección visual y una fijación fotográfica del Sitio del Suceso, de la aeronave y de sus partes, para posteriormente inspeccionar los daños y las huellas, tanto en ésta como en el lugar del impacto y de su posición final.
- 1.6.5.2. Aproximadamente a 90 metros al Este de la pista 17 y a 41 metros de la proyección lateral del final de pista, se observó un cráter en la tierra, correspondiente al impacto de la nariz de la aeronave contra el terreno, con un diámetro aproximado de 60 centímetros y con una profundidad aproximada de 7 centímetros.
- 1.6.5.3. La posición final de la aeronave fue 4 metros al Norte del cráter antes detallado. El impacto de ésta contra el terreno no evidenció deslizamiento sobre la superficie, sino un impacto vertical contra el terreno y un rebote con giro (guiñada) a la izquierda, sin dispersión de restos.
- 1.6.5.4. A consecuencia del impacto de la aeronave contra el terreno, su estructura quedó con deformaciones por compresión de nariz a cola, fracturas y rasgaduras en sus recubrimientos, presentando en el cono de cola una fractura hacia la izquierda y arriba, en relación a los ejes del ULM, con torsión en sentido de las agujas del reloj.
- 1.6.5.5. Ambas alas presentaban fracturas y deformaciones, principalmente en sus bordes de ataque con rasgaduras en sus recubrimientos. El ala izquierda presentaba un mayor grado de deformaciones en la zona del borde de ataque y su punta, estando quebrada su estructura en el último tercio desde la raíz a la punta y torcida levemente con su borde de ataque hacia arriba. El ala derecha presentaba daños y rasgaduras en su recubrimiento. La estructura general estaba torcida levemente con su borde de ataque hacia abajo.
- 1.6.5.6. El estanque de combustible colapsó por el impacto, derramando combustible que evidenció su existencia en él.
-

- 1.6.5.7. La bancada del motor se encontró doblada hacia abajo del eje longitudinal del ultraliviano (aproximadamente 123°), presentando los daños descritos en el Informe Técnico incorporado en el anexo "B". Las palas de la hélice estaban quebradas en la base de unión con el cubo.
- 1.6.5.8. Los controles de vuelo se encontraban trabados debido a las deformaciones de la estructura, no observándose ferretería faltante ni suelta.
- 1.6.5.9. Se verificó que las superficies de controles de vuelo no presentaban observaciones de origen previo al accidente.
- a) Los cables de control a las superficies de los alerones, se encontraron sin observaciones.
 - b) Los alerones no pudieron ser movidos debido a la deformación de la estructura del ala a consecuencia del accidente.
 - c) El timón de dirección se podía mover libremente en todo su recorrido.
- 1.6.5.10. Los controles del motor se encontraban en posición cortada y al ser accionados se podían mover sin observaciones.
- 1.6.5.11. La pierna de nariz del tren de aterrizaje estaba desprendida del ultraliviano y el tren principal presentaba daños. Los neumáticos se encontraron inflados y en buenas condiciones.
- 1.6.5.12. El cinturón de seguridad se encontraba en buen estado y aseguraba correctamente.
- 1.6.5.13. El panel de instrumentos se encontraba deformado y con todos los instrumentos instalados y sin energía, indicando lo siguiente:
- a) Velocímetro : 0 nudos.
 - b) Altímetro : 8.170 ft, con 30,1 pulgadas de presión.
 - c) Vertical Speed : 1700 ft/minuto en ascenso.
 - d) Indicador Comb. : 0.
 - e) RPM motor : 0.
- 1.6.5.14. El filtro de combustible no presentaba evidencia de sedimentos ni obstrucciones.
- 1.6.5.15. Los dos filtros de aire de los carburadores se encontraban con presencia de aceite y deformados, a causa del impacto.
-

- 1.6.5.16. Las bujías no presentaban observaciones.
- 1.6.5.17. Al realizar una toma de compresión manual (girando la hélice), no se evidenció pérdida de compresión de los cilindros, ni agripamiento del cigüeñal o de las válvulas.
- 1.6.5.18. Las aletas de refrigeración de los cilindros del motor no presentaban daños aparentes.
- 1.6.5.19. Se observó que el motor tenía aceite.

Ver anexo "A" Set Fotográfico, anexo "B" Informe Técnico.

1.6.6. **Peso y Balance**

Al momento del accidente el peso total de la aeronave era de 260 kilos, aproximadamente, correspondiente al peso bruto de la aeronave y del piloto. Respecto al balance del ultraliviano, a bordo de éste sólo se encontraba el piloto, sin equipaje, por lo que no hay observaciones sobre el balance.

1.6.7. **Historial de mantenimiento**

De acuerdo a la normativa aeronáutica vigente (DAN 103 y DAN 31-01), la DGAC no controla el estado de aeronavegabilidad del vehículo ultraliviano una vez efectuada la inspección inicial, debido a que no se requiere cumplimiento con los estándares de aeronavegabilidad para aeronaves certificadas, siendo el mantenimiento de ésta de exclusiva responsabilidad del propietario y/o el operador.

El propietario se encontraba en posesión del documento de Registro de identificación y control de antecedentes, emitido con fecha 30 de agosto del 2001, por la DGAC.

Ver anexo "B" Informe Técnico.

1.7. **INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

1.7.1. El Informe Técnico Operacional N° 013/12, de la Dirección Meteorológica de Chile, correspondiente a la fecha, hora y lugar del accidente, señaló lo siguiente:

“Durante el día 08 de diciembre de 2011, el sector del Aeródromo de Santos Dumont, se presentó con margen anticiclónico.

Entre las 10:00 y las 11:00 hora local el cielo se presentó despejado y sin restricciones de visibilidad. La temperatura en superficie varió de 23° a 25°C durante el período observado. Se registró una presión promedio de 1014.0 hPa. El viento local, fue predominante de dirección Sur Sureste con una intensidad media de 2 Km/h” (1 nudo).

El análisis de las condiciones orográficas locales indica que en el sector del Aeródromo Alberto Santos Dumont, se pueden presentar corrientes descendentes durante el día, debido a condiciones propias de la circulación de montaña, no obstante su intensidad no puede ser determinada, se estima que serían de carácter débil durante el período de interés”.

Ver anexo “C” Informe Meteorológico.

1.8. **COMUNICACIONES**

No aplicable.

1.9. **INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL ACCIDENTE**

De acuerdo a la Publicación de Información Aeronáutica (AIP CHILE) Volumen I, las características del aeródromo en que ocurrió el suceso son:

Nombre del Aeródromo : Alberto Santos Dumont (SCSA).

Ubicación : km 52 Ruta 5 Norte, Ciudad de Til Til, Región Metropolitana, Chile.

Coordenadas : 33°01'43”S, 70°52'48” W.

Elevación : 715 m / 2.346 ft.

Dimensiones : 400 x 15 m.

Franja : 460 x 35 m.

Tipo de superficie : Maicillo.
Pistas : 17 – 35.
Administración : Carlos Barría B.
Uso : Privado.

1.10. **INFORMACIÓN SOBRE LOS RESTOS DEL ULM Y EL IMPACTO**

Los restos del ultraliviano quedaron concentrados en el lugar del impacto y los daños muestran una compresión de su estructura de nariz a cola, concordante con un impacto en una actitud de nariz abajo, que correspondería a una caída en pérdida (stall). El terreno era compacto de tierra seca y ripio.

1.11. **INCENDIO**

No hubo.

1.12. **INFORMACIÓN MÉDICA Y PATOLÓGICA**

A la fecha del accidente, el operador del ULM mantenía su Examen Médico General vigente, apto y sin observaciones.

1.13. **SUPERVIVENCIA**

Tras la detención del vehículo ultraliviano, posterior al accidente, el operador al mando fue rescatado por una tercera persona y auxiliado por personal de Bomberos y Carabineros, resultando con lesiones graves.

El cinturón de seguridad se encontraba en buenas condiciones y aseguraba correctamente. De acuerdo con su relato, el operador lo utilizaba al momento del impacto.

1.14. **EXTRACTO DE LOS RELATOS**

1.14.1. **Extracto de la declaración del piloto**

“...Despegué a las 11:10 hrs. aproximadamente para hacer un vuelo local de rutina, ascendí a 300 pies en el valle de Rungue, las condiciones meteorológicas no eran buenas. En efecto, vientos provenientes del norte y de

la cordillera provocaban turbulencias, continué ascendiendo y las condiciones de tiempo eran semejantes, por lo cual después de un tiempo decidí aterrizar.

En el momento de tocar tierra fui alcanzado por un tornado o "diablito" que me elevó nuevamente inclinando hacia abajo el morro de mi ULM, logré nivelar y di un bote en la pista, opté por abortar el aterrizaje con full aceleración para alejarme de ella, cuando el velocímetro indicó entre 70 y 75 millas – recuerdo – y a una altura app. de 150 a 180 pies – calculo – inicié un viraje para retomar el circuito izquierdo de la pista, en esos momentos caí en un stall de punta, vertical a tierra, maniobré acelerando y echando hacia mi cuerpo el bastón de mando...inútil...desaceleré...hice otras rápidas maniobras, a pocos metros de tierra logré cambiar la actitud de mi ULM a 45° con respecto al horizonte, sobrevino el impacto, en un nanosegundo pensé "en tus manos Señor encomiendo mi espíritu".

No perdí el conocimiento, quise salir del avión para lo cual golpeé la carlinga, logré abrirla, noté que mis pies no respondían, me lancé a tierra empujándome con los brazos, entonces con la ayuda de mi amigo , cuidador del aeródromo, a quién pedí me arrastrara, nos alejamos del ULM que se encontraba prácticamente destruido en su totalidad.

Eternamente agradecido a Carabineros de Chile y a la tripulación de ese helicóptero que me llevó rápida y oportunamente a la Clínica Las Condes. Llegué con riesgo vital, tres fracturas expuestas en ambas piernas, rodilla izquierda en muy mal estado, corte en la lengua, diversas heridas en mi rostro y frente, pérdida de una parte de la dentadura...

Algunas consideraciones de utilidad para mis colegas:

1.- Al rehusar un aterrizaje no apresurarse en reintentarlo sin antes seguir el protocolo correspondiente, vale decir lograr la altura y la velocidad apropiada a la aeronave según sus especificaciones.

2.- Lo anterior pensando también en las turbulencias cuando las condiciones meteorológicas son adversas (con ascendentes, tornados o "diablitos" y/o bruscas descendentes) rodean la pista de aterrizaje. Tanto en el despegue como en el aterrizaje

3.- *Tener siempre en consideración que en los virajes se pierde velocidad.
Por último encomendar a Dios el espíritu al despegar y no al intentar el aterrizaje...*

1.14.2. **Extracto de la declaración del testigo**

*“...En la mañana ayude a _____ para poner en marcha el avión, no cargó combustible y dijo que daría unas vueltas mientras esperaba a otros amigos. Hizo un circuito de tránsito izquierdo completo, el aterrizaje lo encontré normal. Hizo otro despegue corriendo unos 120 metros antes de volar, despegó de la pista 17... Sentí un golpe fuerte y fui a ver que pasaba y vi la aeronave estrellada y al piloto herido pero consciente por lo que decidí ayudarlo como pude. El motor se encontraba detenido.
Escuché el motor hasta que escuche el golpe con el cual se detuvo...”*

Nota: Todos los relatos forman parte del expediente de la Investigación.

1.15. **INFORMACIÓN ADICIONAL**

- 1.15.1. El libro “Aerodinámica para pilotos”, del autor Osvaldo Verdugo, en su Capítulo V “Stalls y Spins” letra A “El Stall” se establece lo siguiente (extracto):
“...La causa directa del Stall es un excesivo ángulo de ataque. Puede producirse a cualquier velocidad y en cualquier condición de vuelo del avión. Su efecto inmediato es una súbita pérdida de sustentación, que normalmente se traducirá en una rápida pérdida de altura...”
- 1.15.2. Velocidad de Stall del ultraliviano Rans Modelo Coyote S5: 28 knots.

2. **ANÁLISIS**

- 2.1 El operador del ultraliviano mantenía su Credencial vigente y sin observaciones, lo que le permitía operar el ultraliviano.
- 2.2 El vehículo ultraliviano se encontraba con su documentación vigente, por lo que no tenía impedimentos para realizar el vuelo.
-

- 2.3 Las inspecciones realizadas en el lugar del suceso permiten establecer que el ultraliviano se encontraba estructural y mecánicamente apto para realizar el vuelo y que los daños sufridos por éste fueron a consecuencia del impacto contra el terreno. Revelaron además, que el impacto del ultraliviano contra el terreno se produjo con el motor funcionando y con la hélice girando a altas revoluciones, y sin evidencia de falla en los controles de vuelo, lo que descarta la participación de elementos de orden técnico mecánico como causantes o contribuyentes al suceso investigado.
- 2.4 De acuerdo con las declaraciones del operador del ultraliviano y el testigo, como asimismo, considerando el informe meteorológico, es probable que durante la ejecución de la maniobra de aterrizaje en la pista 17 del Aeródromo Santos Dumont, el vehículo ultraliviano fuese afectado por una corriente convectiva ascendente inadvertida por el operador, que lo desestabilizó, ante lo cual éste decidió rehusar el aterrizaje.
- 2.5 Durante la rehusada, el operador realizó un viraje a la izquierda a baja altura, sobrepasando inadvertidamente el ángulo de ataque máximo en el viraje, lo que provocó que la aeronave entrara en pérdida de sustentación (stall) y se precipitara sin control contra el terreno. A lo anterior pudo haber contribuido además la acción del operador de llevar hacia atrás el bastón del ULM, agravando la condición de Stall, junto con la presencia de corrientes convectivas, propias de las características orográficas locales del aeródromo, que habrían agravado la condición de vuelo y facilitado el ingreso a la pérdida de sustentación (Stall).
- 2.6 Debido a que la entrada en pérdida habría ocurrido a baja altura, el operador no logró recuperar el control del vehículo ultraliviano, estrellándose contra el terreno.
- 2.7 Los daños del ultraliviano permiten establecer que primero impactó contra el terreno con el ala izquierda y debido a la energía del impacto, fueron sobrepasadas sus resistencias elásticas y estructurales, fracturándose en su último tercio desde la raíz a la punta.
-

- 2.8 Inmediatamente, impactó con alta energía la nariz del ultraliviano, provocando que se sobrepasaran sus resistencias elásticas y estructurales, provocando que la bancada de motor cediera al impacto y se doblara hacia abajo en 123° aproximadamente, fracturándose y doblándose el cono de cola hacia la izquierda y arriba respecto de los ejes del ultraliviano, torciéndose en sentido horario. Desprendiéndose la pierna de nariz del tren de aterrizaje.
- 2.9 Finalmente impactó el ala derecha que sufrió daños en su borde de ataque y punta de ala.
- 2.10 Los daños antes descritos son característicos de un impacto sin control a consecuencia de una pérdida de sustentación (stall) a baja altura.

3. CONCLUSIONES

- 3.1 El operador del ultraliviano tenía su Credencial vigente y sin observaciones.
- 3.2 La aeronave tenía su documentación sin observaciones.
- 3.3 La condición técnico mecánica del vehículo ultraliviano, no habría causado ni contribuido a la ocurrencia del accidente investigado. En particular, se encontraba con combustible y su motor funcionando al momento del impacto.
- 3.4 Los daños sufridos por la aeronave fueron producto del accidente.
- 3.5 La aeronave se precipitó a tierra debido a una pérdida de sustentación (stall) a baja altura, al sobrepasar el ángulo de ataque crítico en viraje a la izquierda, durante la ejecución de una maniobra de rehusada y la acción del operador de llevar hacia atrás el bastón del ULM, agravando la condición de Stall.
- 3.6 La aeronave pudo ser afectada, durante el viraje, por corrientes de aire, propias de las características orográficas locales del aeródromo (circulación de montaña), que agravaron su condición y facilitaron la pérdida de sustentación.
- 3.7 Debido a la baja altura a que ocurrió la pérdida de sustentación, el operador no tuvo tiempo, ni altura para recuperar la condición de vuelo.
- 3.8 A consecuencia del impacto, el operador y único ocupante resultó con lesiones de carácter grave y la aeronave dañada.
-

4. **CAUSA DEL ACCIDENTE**

La causa del accidente, fue que el operador ejecutó un viraje a baja altura, sobrepasando el ángulo de ataque crítico, durante la ejecución de una rehusada, que ocasionó la entrada en pérdida (stall) del vehículo ultraliviano motorizado, precipitándose sin control contra el terreno.

5. **FACTORES CONTRIBUYENTES**

- 5.1. Corrientes de aire, propias de la circulación de montaña.
- 5.2. Acción del operador de llevar hacia atrás el bastón del ULM, agravando la condición de Stall.

6. **RECOMENDACIONES**

- 6.1. Dar a conocer el suceso investigado a través de la página web y otros medios institucionales, e incluirlo en actividades de prevención orientados a los pilotos y operadores de aeronaves y clubes aéreos.

ÁLEX SOLÍS DÍAZ
INVESTIGADOR TÉCNICO

CÉSAR GONZÁLEZ CERDA
INVESTIGADOR ENCARGADO



ANEXOS

- Anexo "A", Set Fotográfico.
- Anexo "B", Informe Técnico.
- Anexo "C", Informe Meteorológico.

DISTRIBUCIÓN

EJ. N° 1.- DGAC., DPA, Expediente 1602CG.
