



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DPA

**Departamento
Prevención de
Accidentes**

**INFORME FINAL
ACCIDENTE DE AVIACIÓN
Nº 1721OR**

Aeronave : AVIÓN CESSNA 172B

Lugar : CERRO COLLIGUAY, COMUNA DE
QUILPUÉ, REGIÓN DE VALPARAÍSO

Fecha : 26 DE OCTUBRE DE 2014

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 26 de octubre del 2014, el piloto instructor junto a un piloto alumno y dos pasajeros, abordaron el avión Cessna 172B, despegando desde el Aeródromo Curacaví (SCCV), Región Metropolitana, con la finalidad de realizar un vuelo donde se verificarían las competencias del piloto alumno, el cual se encontraba en proceso de obtención de la habilitación de función de instructor de vuelo. Posteriormente y cuando sobrevolaban unos cerros de la comuna de Quilpué, a una altitud de 6.200 pies, la aeronave habría sido afectada por corrientes de aire descendente, motivo por el cual, se debió realizar un aterrizaje forzoso sobre una planicie del cerro Colliguay, en el cual el avión resultó capotado.

El piloto alumno resultó con lesiones de carácter grave, el piloto instructor y los dos pasajeros con lesiones de carácter leves. La aeronave resultó con daños en su estructura.

1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS

1.1. RESEÑA DEL VUELO

1.1.1. El día 26 de octubre del 2014, a las 16:30 HL, el piloto instructor junto a un piloto alumno y dos pasajeros, despegaron desde el Aeródromo Curacaví (SCCV), para realizar un vuelo local. De acuerdo a lo relatado por el piloto instructor, la finalidad del vuelo era verificar las competencias del piloto alumno, el cual se encontraba en proceso de instrucción para optar a la habilitación de función de instructor de vuelo.

1.1.2. Posteriormente y de acuerdo a lo señalado por el piloto instructor y por el piloto alumno, sobrevolaron unos cerros, entre ellos El Roble y Colliguay, manteniendo una altitud de 6.200 pies aproximadamente, donde la operación de la aeronave se desarrolló sin observaciones.

- 1.1.3. Luego y mientras sobrevolaban el cerro Colliguay, a 6.200 pies de altitud, el piloto instructor y el piloto alumno relataron que la aeronave comenzó a ser afectada por vientos que provenían del Norte (de frente), con intensidades entre 20 a 30 nudos aproximadamente.
- 1.1.4. Simultáneamente, y de acuerdo a lo señalado por el piloto instructor y por el piloto alumno, la aeronave comenzó a ser afectada por corrientes de aire descendente que provocaron que el avión bajara, no logrando recuperar su condición de vuelo.
- 1.1.5. Debido a lo anterior, el piloto instructor tomó la decisión de realizar un aterrizaje forzoso sobre una planicie del cerro Colliguay, quitando potencia al motor del avión y efectuando el aterrizaje lo más lento posible.
- 1.1.6. Durante el desplazamiento del avión sobre el terreno, el ala izquierda impactó una roca, la cual provocó que capotara.
- 1.1.7. A consecuencia de lo anterior, los cuatro ocupantes resultaron con lesiones y la aeronave con daños en su estructura.

1.2. **LESIONES A PERSONAS**

LESIONES	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales				
Graves	1			1
Menores	1	2		3
Ninguna				
TOTAL	2	2		4

1.3. **DAÑOS DE LA AERONAVE**

La aeronave resultó con daños en su hélice, motor, alas, tren de aterrizaje de nariz y principal, además de distintas abolladuras y desgarramiento de piel en su fuselaje.

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

1.4. **OTROS DAÑOS**

No hubo.

1.5. **INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN**1.5.1. **Piloto Instructor**

EDAD	75 años.
LICENCIA	Piloto privado de avión.
HABILITACIONES	Clase: Monomotor terrestre. Función: Instructor de vuelo
REGISTRA ACC/INCID.	No.

1.5.2. **Experiencia de Vuelo**

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	2.000:00 horas
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	10:17 horas
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	14:57 horas
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	34:37 horas
HRS. DE VUELO DIA DEL SUCESO	02:11 horas
HRS. DE VUELO TOTALES	3.343:15 horas

1.5.3. **Piloto alumno**

EDAD	48 años.
LICENCIA	Piloto privado de avión.
HABILITACIONES	Monomotor terrestre.
REGISTRA ACC/INCID.	No.

1.5.4. **Experiencia de Vuelo**

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	250:00 horas
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	04:58 horas
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	05:23 horas
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	06:20 horas
HRS. DE VUELO DIA DEL SUCESO	02:11 horas
HRS. DE VUELO TOTALES	416:28 horas

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

MARCA	Cessna.	
MODELO	172B	
Nº SERIE	17248650	
AÑO FABRICACIÓN	1961	
PESOS CERTIFICADOS	P.V. ¹	1.400,40 lb
	P.M.D. ²	2.200 lb
ÚLTIMA INSPECCIÓN	50 horas, el 23.Oct.14.	

1.6.2. **Antecedentes del motor**

ANTECEDENTES	MOTOR
MARCA	Continental.
MODELO	O-300-D.
Nº SERIE	29732-D-71-DR.
TIEMPO ENTRE OVERHAUL	1.800 horas.
TIEMPO DESDE OVERHAUL	212,18 horas.
ÚLTIMA INSPECCIÓN	50 horas, 23.Oct.14.

1.6.3. **Antecedentes de la hélice**

ANTECEDENTES	HÉLICE
MARCA	Mc Cauley.
MODELO	1 C172/EM7653
Nº SERIE	Z144028
TIEMPO ENTRE OVERHAUL	2.000 horas o 72 meses.
TIEMPO DEDE OVERHAUL	747,08 horas.
ÚLTIMA INSPECCIÓN	50 horas, 23.Oct.14.

1.6.4. **Documentación a bordo**

DOCUMENTACIÓN	CONDICIÓN
CERTIFICADO MATRÍCULA	Sin observaciones.
CERTIFICADO AERONAVEGABILIDAD	Sin observaciones.
MANUAL DE VUELO	Sin observaciones.
BITÁCORA DE VUELO	Sin observaciones.

¹ P.V: Peso vacío.

² P.M.D: Peso máximo despegue.

1.6.5. **Inspecciones y peritajes**

- 1.6.5.1. Se verificó en los alrededores del lugar del accidente, que las elevaciones de los cerros variaban entre los 1.505 metros (4.937 pies) y los 2.222 metros (7.290 pies).
 - 1.6.5.2. Se constató que la aeronave estaba accidentada sobre el cerro Colliguay, Quilpué, Región de Valparaíso, a 5.760 pies de altitud.
 - 1.6.5.3. Las primeras evidencias encontradas, fueron las huellas del tren de aterrizaje principal, las cuales se ubicaron a 29 metros de la posición del avión. Además, mantenían como orientación el rumbo 030°.
 - 1.6.5.4. La aeronave se encontró capotada y mantenía orientada su nariz hacia el rumbo 220°.
 - 1.6.5.5. Entre las huellas encontradas y la posición final del avión, existía una roca con evidencia de impacto debido al golpe del ala izquierda del avión.
 - 1.6.5.6. A 7 metros de la parte frontal de la aeronave, se encontró el tren de aterrizaje de nariz fracturado. Su neumático se encontró reventado.
 - 1.6.5.7. En la aeronave capotada y a un costado del ala izquierda, se encontró la pierna derecha del tren de aterrizaje principal, fracturado.
 - 1.6.5.8. La aeronave mantenía sólo el tren de aterrizaje principal izquierdo unido a la estructura del avión.
 - 1.6.5.9. Los estanques de combustible mantenían gasolina en su interior, con evidencias de derrame en el terreno.
 - 1.6.5.10. Los daños de las palas de la hélice evidenciaban haber golpeado con baja potencia, y la pérdida de material se debió a los impactos contra las piedras del terreno.
 - 1.6.5.11. El motor se encontró con evidencias de haber golpeado contra el terreno y rocas, quedando destruido en su totalidad, con sus componentes quebrados y dañados por el impacto. Durante la inspección de los restos, no se determinaron fallas atribuibles a mal funcionamiento de algún componente.
 - 1.6.5.12. Los cinturones de seguridad y asientos, se encontraron afianzados y sin observaciones.
 - 1.6.5.13. Los controles e instrumentos de cabina, no mostraban daños. El control master se encontró en posición OFF, control de mezcla en mezcla rica y el altímetro indicaba 5.760 ft.
 - 1.6.5.14. Se apreció que la totalidad de los daños de la aeronave, corresponden al del impacto con el terreno y con una roca del área.
-

1.6.6. Historial de Mantenimiento

El operador realizaba el mantenimiento conforme al programa aprobado por la DGAC, en un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) vigente y habilitado en el tipo y modelo de la aeronave.

El 27 de junio del 2014, se efectuó la inspección por renovación del certificado de aeronavegabilidad, donde se verificó la revisión de los registros de la aeronavegabilidad continuada, inspección física de la aeronave, prueba de motor en tierra y a los sistemas asociados, encontrándose con todos sus parámetros normales.

El 23 de octubre del 2014, conforme a Orden de Trabajo, se efectuó la última inspección de 50 horas, a las 5.984,10 horas del avión; 210,57 horas del motor y 745,47 horas de la hélice, de acuerdo a las recomendaciones del Manual de Servicio Cessna N° D138-1-13 TR7, cartilla de inspección y lubricación indicada. Todos los ítems fueron cumplidos sin observaciones.

1.6.7. Peso y Balance

De acuerdo a los antecedentes recopilados en la investigación, los cálculos de Peso y Balance al despegue, eran los siguientes:

Piloto alumno e instructor:	293,27 lb.
Pasajeros (2) traseros:	335,16 lb.
Combustible:	158,00 lb.
Peso vacío del avión	<u>1.400,40 lb.</u>
Peso Total:	2.186,83 lb.

Conforme a lo anterior, la aeronave se encontraba dentro del peso máximo permitido para el despegue (peso máximo 2.200 libras) y dentro de la envolvente (centro de gravedad 90,32).

1.7. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

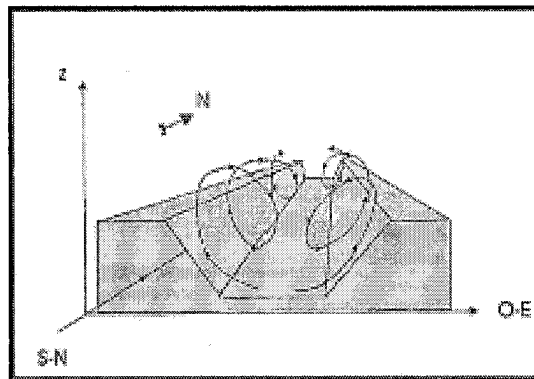
El Informe Técnico Operacional N° 335/14 emitido por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), en relación a las condiciones imperantes en el cerro Colliguay, Quilpué,

Región de Valparaíso, correspondientes a la fecha del suceso, en su extracto, señaló lo siguiente:

“Fenómenos Asociados a la Orografía del lugar:

La zona de Colliguay se encuentra emplazada entre cordones montañosos...Esta conformación del terreno propicia la generación de vientos locales, debido a las diferencias horizontales en el campo superficial de temperatura entre el valle y las laderas de los cerros, efecto conocido como circulación de montaña.

Se debe señalar, que durante el día esta circulación posee una componente paralela al valle, por lo que idealmente, después del mediodía, debiera presentarse como la presenta la figura”:



Conclusiones:

“De acuerdo a la información analizada, las condiciones meteorológicas estimadas para el sector del cerro Colliguay...durante el 26 de Octubre de 2014, entre las 15:00 y las 18:00 horas (local), son de régimen anticiclónico con turbulencia moderada sobre los 2.500 metros sobre el nivel medio del mar, cielo sin nubes de importancia...Se estima también, que el viento en altura se presenta (sobre los 600 metros de altura) con dirección del Norte e intensidades sobre los 15 nudos, el que va aumentando gradualmente hasta alcanzar los 45 nudos a los 4500 metros de altura”.

1.8. **COMUNICACIONES**

No aplicable.

1.9. **INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL ACCIDENTE**

Lugar : Cerro Colliguay.
Comuna : Quilpué.
Región : Valparaíso.
Coordenadas : Lat: 33° 12' 35,5" S Long: 71° 02' 02,8" O.
Elevación : 5.760 pies.
Superficie : Tierra y rocas.
Propietario : Privado.

1.10. **INCENDIO**

No hubo.

1.11. **SUPERVIVENCIA**

A raíz del suceso, el piloto instructor, el piloto alumno y los dos pasajeros, abandonaron la aeronave por sus propios medios, resultando con lesiones.

Los cinturones de seguridad y asientos se encontraron afianzados y sin evidencia de fallas.

1.12. **INFORMACIÓN MÉDICA**

El piloto instructor se encontraba con su certificado de medicina aeroespacial Clase 2, apto, vigente (20-Nov-2014) y con observación en el uso de lentes correctores.

El piloto alumno se encontraba con su certificado de medicina aeroespacial Clase 2, apto, vigente (10-Oct-2015) y sin observaciones.

1.13. **INFORMACIÓN ADICIONAL**

Corrientes convectivas

Las corrientes convectivas son una causa común de la turbulencia, especialmente en niveles inferiores. Estas corrientes son movimientos de aire vertical, tanto ascendente como descendentes.

Las corrientes descendentes se forman frecuentemente sobre zonas más amplias que las corrientes ascendentes, y por lo tanto, tienen una velocidad vertical menor que las corrientes ascendentes.

La convección aumenta en fuerza con la altura, a medida que el calentamiento de la superficie aumenta. Debido al calentamiento desigual, la fuerza de las corrientes convectivas puede variar considerablemente en distancias cortas.

(Libro de Meteorología Aeronáutica, Escuela Técnica Aeronáutica).

1.14. **RELATOS**

1.14.1. **Extracto del relato del piloto instructor**

El piloto instructor señaló que estaba planificado realizar un vuelo, donde se verificarían las aptitudes de vuelo del piloto alumno, el cual se encontraba en proceso de obtención de la habilitación de instructor de vuelo. Además, relató que el vuelo se realizaría con pasajeros, para que el piloto alumno sintiera la aeronave con otras condiciones.

Posteriormente, relató que al llegar al sector del cerro Colliguay, mantenían 6.200 pies de altitud y respecto a las condiciones meteorológicas, señaló que el viento provenía del Norte, con intensidades entre los 20 a 30 nudos aproximadamente, con turbulencia y corrientes de aire descendente, que provocaron que la aeronave comenzara a bajar y como no lograron recuperar la condición normal de vuelo, decidieron realizar un aterrizaje forzoso.

Enseguida, mencionó que el contacto de la aeronave con el terreno se realizó a baja velocidad, desplazándose unos metros en dirección al Norte, pero el avión impactó su ala izquierda contra una roca, volcándose.

Finalmente, el piloto instructor señaló que el motor y los sistemas de la aeronave no presentaron fallas ni problemas durante el vuelo.

1.14.2. **Extracto del relato del piloto alumno**

El piloto alumno señaló que el día 26 de octubre estaba planificado realizar un vuelo, el cual sería un turno de instrucción más, dentro de su proceso de habilitación como instructor de vuelo.

Además, el vuelo iba a ser con dos pasajeros.

Posteriormente, informó que alargaron la trayectoria de vuelo y llegaron hasta el cerro Colliguay. En ese sector iban a 6.200 pies de altitud, donde el viento en ese sector era del Norte, con intensidades de 30 nudos aproximadamente.

Al mismo tiempo, se encontraron con corrientes de aire descendente muy fuertes, que provocaron que la aeronave comenzara a bajar, ante lo cual colocaron más potencia

con la intención de montar, pero la aeronave continuó bajando, tomando la decisión de realizar un aterrizaje forzoso.

Luego señaló que llevaron la aeronave al sector más despejado, efectuando un aterrizaje lento, pero en el desplazamiento el ala izquierda del avión impactó contra una roca, la cual provocó que se volcara.

Posteriormente, agregó que no hubo nada anormal en el funcionamiento de algún sistema o motor de la aeronave durante el vuelo y que debieron haber tomado más altitud en el sobrevuelo, ya que las descendentes eran muy fuertes y continuas.

1.14.3. **Extracto del relato de un pasajero**

El pasajero, poseedor de una licencia de piloto privado de avión, señaló que el piloto alumno se encontraba en proceso de instrucción para su habilitación de piloto instructor.

Asimismo, agregó que el día estaba completamente despejado y que 20 minutos después del despegue, estaban sobre el cordón montañoso. Asimismo, señaló que estaba concentrado en su ipad, con los fonos puestos y que posteriormente, percibió una sensación de riesgo, al estar cerca del terreno.

Luego, expresó que se sacó los fonos y escuchó que el avión iba full potencia pero no podía montar. A continuación, agregó que volaron sobre una meseta y se percató que empezaron a preparar la emergencia y realizaron el aterrizaje, desplazándose unos metros, hasta volcarse.

2. **ANÁLISIS**

2.1. Al verificar las licencias y habilitaciones de la tripulación de vuelo, no se detectaron observaciones que imposibilitaran la ejecución del vuelo en que ocurrió el suceso investigado.

2.2. La aeronave estaba con su certificado de aeronavegabilidad válido al momento del accidente y su mantenimiento se realizaba de acuerdo a la normativa aeronáutica, sin observaciones, no siendo un factor causal o contribuyente al hecho investigado.

2.3. De acuerdo a los relatos del piloto instructor y del piloto alumno, durante la operación de la aeronave, no hubieron discrepancias o fallas en el motor y sistemas del avión. Lo anterior, es concordante con las inspecciones realizadas por el equipo investigador a los sistemas, controles de vuelo y motor del avión, motivo por el cual, es posible

descartar cualquier problema técnico-mecánico que hubiese contribuido a la causa del accidente.

- 2.4. Respecto a las condiciones meteorológicas, el informe emitido por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), señaló que en el lugar del suceso se pueden presentar corrientes de aire descendente debido a la circulación de montaña, alcanzando su mayor intensidad después del mediodía, situación que habría provocado un descenso imprevisto del avión y, además, sería concordante con lo relatado por la tripulación de vuelo.
 - 2.5. Asimismo, se pudo establecer a través del informe de la Dirección Meteorológica de Chile, que el viento en altura provenía desde el Norte, con intensidades sobre los 15 nudos, el que iba aumentando hasta alcanzar los 45 nudos a los 4.500 metros de altura y la presencia de turbulencia moderada. Estas condiciones, son concordantes a lo relatado por el piloto alumno y el piloto instructor de vuelo, quienes señalaron tener vientos desde el Norte con intensidades de 20 a 30 nudos aproximadamente y la presencia de turbulencia para el sector del suceso.
 - 2.6. Además, en los relatos del piloto instructor y del piloto alumno, especificaron que mientras efectuaban el sobrevuelo a 6.200 pies aproximadamente, la aeronave fue afectada por corrientes de aire descendente. A consecuencia de esto, y ante la imposibilidad de recuperar la condición de altura del avión, se tomó la decisión de aterrizar la aeronave sobre una planicie del cerro Colliguay.
 - 2.7. Tomando como referencia la altitud de vuelo antes señalada, 6.200 pies, y el terreno donde capotó el avión, 5.760 pies, es posible determinar que el sobrevuelo, para ese sector, se realizaba a 440 pies del terreno. Por lo anterior, si el piloto instructor y el piloto alumno hubiesen mantenido la aeronave a una altura de seguridad, respecto al terreno, superior a la que llevaban, dicha condición les habría permitido enfrentar de mejor manera la presencia de corrientes de aire descendente.
 - 2.8. En consecuencia, es posible señalar de acuerdo al análisis efectuado, que mientras se realizaba un vuelo de instrucción sobre cerros, la aeronave fue afectada por corrientes de aire descendente que provocó su descenso, no logrando recuperar la condición del vuelo, debiendo realizar un aterrizaje forzoso sobre una planicie del cerro Colliguay.
 - 2.9. Respecto a los daños encontrados en la aeronave, es posible establecer que fueron todos a consecuencia del impacto contra una roca y posterior volcamiento.
-

3. **CONCLUSIONES**

- 3.1. El piloto instructor y el piloto alumno mantenía sus licencias y habilitaciones vigentes para la operación de la aeronave objeto de esta investigación.
- 3.2. El suceso ocurrió mientras se realizaba instrucción para la habilitación de función como instructor de vuelo de un piloto privado.
- 3.3. El mantenimiento de la aeronave se realizaba de acuerdo a la reglamentación aeronáutica, sin observaciones.
- 3.4. No hubo elementos técnicos que hubiesen causado o contribuido al accidente.
- 3.5. De acuerdo al Informe Meteorológico, en el sector del accidente habían corrientes de aire descendente y turbulencia moderada.
- 3.6. En el sector del accidente, la aeronave sobrevolaba a 440 pies del terreno, cuando fue afectada por corrientes de aire descendente, lo que provocó que el avión bajara, no logrando recuperar la condición normal de vuelo, aterrizando forzosamente, impactando el ala izquierda contra una roca y capotando.
- 3.7. Todos los daños del avión fueron a consecuencia del accidente.

4. **CAUSA DEL ACCIDENTE**

La aeronave fue afectada por corrientes de aire descendente, que obligaron al piloto al mando a efectuar un aterrizaje forzado, en un lugar no preparado.

5. **FACTORES CONTRIBUYENTES**

- 5.1. El relieve del terreno y las condiciones meteorológicas de la zona hicieron propicia la formación de corrientes de aire ascendente y descendente.
- 5.2. Realizar un vuelo en avión sobre cerros y no mantener, entre la aeronave y el lugar de sobrevuelo, una altura de seguridad suficiente, que permitiera sortear con éxito cualquier inconveniente.

6. **RECOMENDACIONES**

Difundir el suceso investigado a través de la página Web y otros medios institucionales, como asimismo, incluirlo en procesos de difusión orientado a todos los operadores, haciendo hincapié en el vuelo sobre cerros, donde se debe mantener una altura de seguridad suficiente, que permita sortear con éxito cualquier inconveniente.



ÁNGEL LEMUS HERNÁNDEZ
INVESTIGADOR TÉCNICO



OSCAR RIVAS OPAÑO
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXOS

Anexo "A" Fotografías.

Anexo "B" Informe Técnico.

DISTRIBUCIÓN

EJ. N° 1.- FISCALÍA CURACAVÍ.

EJ. N° 2.- DGAC., DPA, Expediente.