



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL  
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DGAC  
CHILE

DPA

Departamento  
Prevención de  
Accidentes

## INFORME FINAL INCIDENTE DE AVIACIÓN Nº 1534XP

Aeronave : Cessna 152.

Lugar : Autopista a Rapel, 2 km de  
Melipilla.

Fecha : 03 de octubre de 2009.

## **ANTECEDENTES**

El día 03 de octubre de 2009, el piloto privado de avión Sr. \_\_\_\_\_ al mando de la aeronave Cessna 152, matrícula CC- \_\_\_\_\_, en circunstancias que cumplía un plan de vuelo entre el aeródromo de Melipilla y el aeródromo de Santo Domingo, cuando sobrevolaba la ciudad de Melipilla, tuvo una detención de motor debido a lo cual aterrizó forzosamente en la autopista El Sol en las cercanías de Melipilla.

A consecuencia del suceso el piloto y su acompañante (piloto de seguridad) no sufrieron lesiones y la aeronave no tuvo daños.

### **1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS**

#### **1.1. Reseña del vuelo**

- 1.1.1. La aeronave despegó el día 03 de octubre de 2009 a las 13:30 HL, desde el aeródromo de Melipilla para cumplir con su plan de vuelo, que consistió en volar hacia el Aeródromo Santo Domingo, realizar un toque y despegue, para posteriormente dirigirse a reconocer pistas del sector Rapel, regresando para aterrizar a las 15:05 HL al aeródromo de salida.
- 1.1.2. De acuerdo a lo declarado por el piloto, la aeronave despegó desde el Aeródromo de Melipilla, con 30 litros de combustible en cada ala, consignando en su plan de vuelo un tiempo estimado de 01:10 horas, con una autonomía de 2 horas, acompañado por una piloto de seguridad asignada por la escuela de vuelo.
- 1.1.3. El tiempo de vuelo fue de 01:35 horas, hasta aterrizar forzosamente en la autopista, realizado a una altitud de entre 3.500 y 4.500 pies, sin compensar mezcla.
- 1.1.4. El motor de la aeronave se detuvo cuando regresaba al aeródromo de Melipilla y aterrizó forzosamente en el kilómetro 2 de la autopista El Sol, aproximadamente a las 15:05 HL.

- 1.1.5. El aterrizaje de emergencia fue ejecutado por la \_\_\_\_\_; quien acompañaba al piloto al mando como piloto de seguridad, figura que no está contemplada en la reglamentación aeronáutica y que es utilizada por los clubes aéreos y escuelas de vuelo.

1.2. **LESIONES A PERSONAS**

LESIONES	TRIPULACIÓN	PASAJEROS	OTROS	TOTAL
MORTALES				
GRAVES				
LEVES				
NINGUNA	01	01	-	02
TOTAL	01	01		02

1.2.1. **DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE**

La aeronave no tuvo daños.

Ver anexo "C" Informe técnico.

1.3. **OTROS DAÑOS**

No hubo.

1.4. **INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN**

1.4.1. **Piloto**

NOMBRE	Sr. _____
EDAD	21 años
R.U.T.	_____
LICENCIA	Piloto privado de avión N° _____
REGISTRA ACC/INCID.	No

1.4.2. **Experiencia de Vuelo piloto al mando**

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	01:29 horas
HRS. DE VUELO ÚLT. 30 DÍAS	03:00 horas
HRS. DE VUELO ÚLT. 60 DÍAS	05:00 horas
HRS. DE VUELO ÚLT. 90 DÍAS	05:00 horas
HRS. DE VUELO DÍA DEL SUCESO	01:29 horas
HRS. DE VUELO TOTALES	71:29 horas

El piloto al mando de la aeronave era la primera vez que volaba Cessna 152.

1.4.3 **Experiencia de vuelo piloto de seguridad**

La  que volaba como piloto de seguridad, tiene una experiencia de 170 horas de vuelo, es piloto comercial de avión, con habilitación en vuelo por instrumentos.

1.5. **INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE**1.5.1. **Antecedentes de la aeronave**

MATRÍCULA	CC- <input type="text"/>	
MARCA	Cessna	
MODELO	152	
Nº SERIE	<input type="text"/>	
HORAS DE VUELO	6.596:07 horas	
PLAZAS AUTORIZADAS	02	
ÚLTIMA REVISIÓN	De 50 horas el 30/08/09	
AÑO DE FABRICACIÓN	1978	
PROPIETARIO	<input type="text"/>	
PESOS CERTIFICADOS	P.V.	1.151,6 lbs.
	P.M.D.	1.672 lbs.

1.5.2. **Antecedentes del motor**

ANTECEDENTES	MOTOR
MARCA	Lycoming
MODELO	0-235-N2C
Nº SERIE	<input type="text"/>
T.S.O. (Time since overhaul)	2.143 hrs
T.B.O. (Time between overhaul)	2.400 hrs
ÚLTIMA REVISIÓN	De 200 horas el 09/08/09

1.5.3. **Antecedentes de la hélice**

ANTECEDENTES	HÉLICE
MARCA	Mc Cauley
MODELO	1A 103/TCM 6958
N° SERIE	
T.B.O.	2.400 horas
T.S.O.	1.371,8 horas
ÚLTIMA REVISIÓN	DA 80-09 R2 3I 30/08/09 en CMA

1.5.4. **Documentación a bordo**

DOCUMENTACIÓN	CONDICIÓN
CERTIFICADO MATRÍCULA	Sin observaciones
CERTIFICADO AERONAVEGABILIDAD	Sin observaciones
MANUAL DE VUELO DE LA AERONAVE	Sin observaciones
BITÁCORA DE LA AERONAVE	Sin observaciones

1.5.5. **Historial de mantenimiento**

El mantenimiento de la aeronave se realizaba de acuerdo a la normativa aeronáutica, sin observaciones.

**Inspecciones**

El día 03 de octubre de 2009, siendo las 18:45 HL, en el lugar del incidente, el equipo de investigadores inspeccionó la aeronave, constatando lo siguiente:

**Llaves y palancas**

Flaps : arriba  
 Acelerador : cortado  
 Mezcla : cortada  
 Primer : adentro  
 Magnetos : off

Selectora estanques combustible : off

### Instrumentos

Indicador de rumbo : 250°

Indicadores de cantidad de combustible : IZQ. 1/8 DER 1/4

Combustible estanque izquierdo : 00 litros

Combustible estanque derecho se extraen : 4,6 litros

Altímetro : 580 Pies

Circuit breakers : Todos adentro

Radios : Encendidas

### Tiempos de vuelo según bitácora y horómetro

Salida 1er vuelo de Melipilla : 1350.6 arribo 1352.6 02:00 horas

Salida 2° vuelo de Melipilla : 1352.6 arribo 1354.1 01:35 horas

Nota: Antes de iniciar el 2° vuelo, el avión tenía un remanente de 18 litros, cargando 37,5. antes de despegar.

### Pruebas en tierra

Posterior a la inspección, se cargaron 44 litros de combustible (22 litros por ala) después de haber extraído 4,6 litros de remanente en el ala derecha de la aeronave y se realizó una prueba de motor en tierra sin observaciones.

Por otra parte, al reabastecer a la aeronave con combustible, los indicadores quedaron marcando el izquierdo  $\frac{1}{2}$  y el derecho  $\frac{3}{4}$ , cuando deberían haber

marcado aproximadamente  $\frac{1}{2}$  cada uno (cada estanque tiene una capacidad de 49,22 litros)

**Parámetros que arrojó la prueba:**

RPM estáticas : 2.300

Prueba ralenti : OK

Prueba de magnetos : IZQ cae 50 RPM y DER cae 70 RPM

El investigador y piloto de la empresa, mantienen funcionando el motor de la aeronave durante 5 minutos sin observaciones.

1.5.6. **Peso y Balance**

El peso y balance de la aeronave al momento del despegue se encontraba dentro de los límites de operación.

**Ver anexo "D" Peso y Balance.**

1.6. **INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

De acuerdo al Informe Técnico Operacional N° 132/09, emitido por la Dirección Meteorológica de Chile, las condiciones meteorológicas del lugar el día y hora del incidente, permitían las operaciones visuales.

1.7. **AYUDAS A LA NAVEGACIÓN**

No aplicable.

1.8. **COMUNICACIONES**

No aplicable.

**1.9. INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL INCIDENTE**

El incidente ocurrió en el kilómetro 2 de la autopista a Rapel al Norte de la ciudad de Melipilla:

Coordenadas	:	Lat. 33° 41" 36" S
		Long. 71° 10" 44" O
Elevación	:	580 pies
Orientación	:	250°
Ancho de ambas pistas	:	06 m. de borde a borde.
Superficie	:	Asfalto.

**1.10. INFORMACIÓN SOBRE LOS RESTOS DE LA AERONAVE Y EL IMPACTO**

No hubo impacto, la aeronave aproximó con rumbo 250° aterrizando en la vía de la autopista, corrió aproximadamente 200 a 250 metros, hasta detenerse.

**1.11. INFORMACIÓN MÉDICA Y PATOLÓGICA**

No aplicable.

**1.12. INCENDIO**

No hubo.

**1.13. SUPERVIVENCIA**

No aplicable.

**1.14. INFORMACIÓN ADICIONAL**

El consumo de combustible del motor de la aeronave con mezcla compensada y 2.300 a 2.350 RPM, entre 3.500 y 4.500 pies de altitud, según manual de vuelo es aproximadamente el siguiente:

Partida, taxeo y despegue	:		0.8 gal
Ascenso	:	1.2 gal x 2 =	2.4 gal



Crucero promedio	:	6.1 gal/ hora	
		en 01.30 hrs =	<u>9.1 gal</u>
		<b>Subtotal</b>	12.3 gal
		Más 10% =	1.23 gal (ver nota)
		<b>Total</b>	<b>13.53 gal (51.143 l)</b>

Nota: El manual de vuelo indica en la sección 5, pag. 5-3, que los datos de consumo están basados en una utilización de mezcla compensada. Algunas variables indeterminadas, tal como técnicas de compensación de mezcla, flujo de combustible y condiciones del motor y hélice y turbulencia del aire podrían acortar la autonomía en un 10% o más. Por lo anterior es importante toda la información disponible para estimar el combustible necesario para realizar un vuelo.

#### 1.15. DECLARACIÓN

- Del piloto.

**Haga una reseña de su vuelo desde el despegue hasta el aterrizaje forzoso.**

*"Alrededor de las 13:30 HL despegué desde el aeródromo de Melipilla, ascendiendo a FL 45 hasta Santo Domingo, donde realice un toque y despegue, dirigiéndome posteriormente a Rapel Huapi a FL 35. Realice un circuito reconociendo pistas del sector manteniendo FL 35, ascendí a FL 45 en dirección a Melipilla, llegando a esta última como a 4 millas al sur oeste, cancelé mi plan de vuelo con pista a la vista y descendí para hacer un reconocimiento de cataviento, ingresando a tramo con el viento izquierdo a pista 26. "*

*“En el momento que ingresaba a base izquierda, otra aeronave rodaba en la pista, por lo que me fui hacia el Este del campo, al esperar que la aeronave dejara el área despejada, en ese momento el motor rateó y no daba la potencia.”*

*“Frente a lo que sucedía, mi acompañante, la Srta. Tamara Selvert, tomó el mando del avión, procediendo a aterrizar el avión con el motor totalmente detenido, en el camino a Rapel a 2 kilómetros al Sureste de la ciudad de Melipilla.”*

*“El tiempo de vuelo fue aproximadamente de 01:35 horas.”*

**¿Que carguíos realizó antes de la salida desde el Aeródromo de Melipilla?**

*“El avión estaba con aproximadamente 18 litros, por lo que cargue midiendo con la varilla, hasta que tuviera treinta litros por ala, sin verificar la cantidad de litros que me cargaron en la aeronave. Estimo que cargué aproximadamente 40 litros. Según Plan de vuelo el vuelo duraría 01:10 horas.”*

**¿Hizo prevuelo de su aeronave?**

*“Si lo hice.”*

**¿Cómo aproximó a la autopista? Rumbo.**

*“La aeronave fue llevada posterior a la detención del motor por mi acompañante, quien tiene licencia de piloto comercial y tiene más horas de vuelo en ese avión.”*

**¿Cuál era el plan de vuelo?**

*“Es el que describí anteriormente y fue obtenido con Santo Domingo.”*

**¿A que atribuye el problema de detención del motor de su aeronave?**

*"Por lo que observé supongo que fue falta de combustible, ya que un ala estaba seca y la otra al parecer, tenía aproximadamente 10 litros."*

**¿Qué viento tuvo a la ida y al regreso?**

*"A FL 50 había 320°/5 Kts aproximados"*

**¿Qué potencias utilizó en el vuelo?**

*"En crucero usé entre 2.300 a 2.400 RPM."*

**¿Consultó la meteorología antes de despegar?**

*"Si la consulté, estaba todo bueno, sin problemas para vuelo VFR."*

**¿Cómo verificó la cantidad de combustible antes de despegar?**

*"La cantidad de combustible, la verifiqué mediante la varilla del avión para ese efecto, marcando 30 litros por ala."*

*"Mis horas totales de vuelo son 71:29 horas"*

*En Cessna 150 son 70 horas y en 152 1,29 horas, era mi primera hora en este modelo de aeronave."*

**Ver anexo "B" Declaración del piloto.**

- **Del acompañante**

*"El día del incidente despegamos desde el aeródromo de Melipilla con el propósito de realizar un vuelo de travesía, el que consistía en dirigirse hacia el Ad de Santo Domingo, un toque y despegue, luego dirigimos hacia la localidad de Rapel."*

*“El piloto al mando era el Sr. [redacted] y la suscrita lo acompañaba como piloto de seguridad y no como instructor, para lo cual fue asignada por la escuela de vuelo para cumplir este rol, en atención a que el piloto al mando contaba con una experiencia de vuelo de aproximadamente 70 hrs.*

*Previo al inicio del vuelo el piloto realizó el prevuelo, el piloto me indicó que la aeronave tenía un total de 18 litros de combustible remanente, y para el vuelo planificado decidimos salir con 60 litros.”*

*“Por lo anterior, solicitamos al encargado del “pit,” de combustible que nos cargaran la diferencia, este proceso se realizó utilizando la varilla calibrada de la aeronave, comprobando la suscrita y el piloto, al final del carguío que ambos estanques tenían 30 litros de combustible, lo que fue medido con la regla calibrada.”*

*“Debo aclarar que en ese momento no nos fijamos en el contador de la bomba respecto a cuanto realmente nos habían cargado, posteriormente al otro día me enteré según la guía de carguío que la cantidad de combustible cargado en nuestra aeronave había sido de 37 litros.”*

*“Respecto al vuelo, lo hicimos a una altitud entre 4.500 y 3.500 pies, sin compensar mezcla. Respecto al régimen de potencia que utilizó el piloto durante el vuelo, debo señalar que fue a 2300 RPM.”*

*“La planificación previa al vuelo fue de 01:10 hrs, sin embargo nuestro vuelo duro 01.30 hrs., de acuerdo a nuestra planificación teníamos combustible para 02.25 hrs., considerando que el consumo horario del motor de la aeronave es de 25 litros hora.”*

*“Ante la pregunta del investigador respecto a la razón del por que se detuvo el motor de la aeronave luego de haber volado 01:30, debo señalar esto ocurrió debido a que despegamos con una cantidad de combustible menor a la que pensábamos.”*

*“Casi al término de nuestro vuelo y cuando nos encontrábamos en tramo con el viento para la pista 26 a 1600 pies de altitud, escuchamos por la frecuencia 118.2, que había una aeronave pronto a despegar, razón por la cual nos dirigimos hacia el Este de la pista y permanecemos unos 5 minutos haciendo virajes normales esperando que el tráfico despegara.”*

*“Al encontramos en esta situación el motor presentó un rateo. Le dije al piloto al mando es mío el avión, es decir tomé el control de la aeronave, para resolver la emergencia. El piloto notificó al aire emergencia y solicitó pista libre. Sin embargo y considerando la altitud a la cual nos encontrábamos, me di cuenta que no llegábamos a la pista, razón por la cual tomé la decisión de aterrizar en la autopista variante Rapel la cual se encontraba en ese momento libre de tráfico, el aterrizaje fue sin problemas, ambos resultamos ilesos y la aeronave sin daños.”*

*“Previo al vuelo verificamos las condiciones meteorológicas con el aeródromo de Santo Domingo, las cuales permitían el vuelo visual sin problemas.”*

*“Finalmente deseo señalar que en la actualidad cuento con una experiencia de vuelo de 170 hrs., con habilitación de vuelo por instrumentos.”*

## 2. **ANÁLISIS**

El plan de vuelo de la aeronave, consistía en un vuelo de travesía entre la localidad de Melipilla y Santo Domingo. En atención a que el piloto al mando tenía pocas horas de vuelo en el avión fue, de acuerdo a las declaraciones,

acompañado por una piloto de seguridad de mayor experiencia de vuelo, dispuesto por la Escuela de Vuelo, figura que no contempla la reglamentación y que es utilizada para incrementar la seguridad.

En este caso puntual, si bien es cierto que la piloto de seguridad aterrizó de emergencia la aeronave, sin que ésta tuviera daños, su participación en lo que respecta a la planificación del combustible requerido para el vuelo no fue acertada. No obstante el piloto al mando de la aeronave tenía su licencia de vuelo vigente, lo cual le permitía volar la aeronave, siendo él reglamentariamente, responsable del vuelo y de que la aeronave agotara su combustible en vuelo.

De acuerdo a la guía de carguío, el piloto relleno la aeronave con 37.5 litros de combustible antes de despegar, y declaró que este tenía 18 litros antes de hacerlo. De acuerdo a ello, la aeronave habría despegado aproximadamente con 55 litros, contrariamente a lo que señaló haber recargado la aeronave con 30 litros en cada ala antes de despegar.

El combustible no usable en los estanques es de 1.5 gal = 5,6 litros, por lo que la aeronave habría tenido en sus estanques, para cumplir el tiempo que voló, aproximadamente 50 litros lo que es concordante con el consumo y el remanente de 4,6 litros que se extrajo del estanque derecho en el lugar del suceso.

En síntesis, el tiempo que voló la aeronave de acuerdo al horómetro fue de 01:35 horas, para lo cual requería 50 litros de combustible, sin considerar el remanente exigido por la reglamentación para volar 30 minutos después de arribar a su destino.

Respecto a la planificación de vuelo, el piloto al mando en este caso, no verificó la cantidad de combustible que le fue cargado en los estanques de la aeronave,

esto se extrae de su propia declaración, ya que en ella señaló haber cargado 30 litros en cada ala (60 en total) y la aeronave habría despegado con aproximadamente 55 litros en total.

El piloto no consideró lo señalado en el manual de vuelo de que el consumo puede aumentar en un 10% dependiendo de otras variables. Tampoco consideró el combustible para los 30 minutos de vuelo que exige la reglamentación después de arribar al punto de destino.

En la investigación está establecido que la detención del motor de la aeronave se debió a que agotó el combustible utilizable en vuelo, hecho que está respaldado por las inspecciones en el lugar del incidente, donde se constató que los estanques de combustible estaban vacíos, extrayendo solamente 4,6 litros del ala derecha, lo que equivale al combustible no usable. Lo anterior está avalado además por las declaraciones del piloto al mando y por la piloto que lo acompañaba como piloto de seguridad.

No obstante lo señalado anteriormente, los investigadores constataron visualmente en el lugar del incidente, que el sistema de combustible de la aeronave no tenía observaciones que pudieran haber provocado alguna filtración de este elemento, realizando además una puesta en marcha del motor después de recargar la aeronave con gasolina, la que duró 5 minutos y no arrojó anomalías en su funcionamiento, descartándose por ello que los sistemas de la aeronave contribuyeran al incidente.

Los indicadores de combustible de la aeronave mantenían una diferencia con lo que realmente debería haber tenido cada estanque, siendo probable que ello confundiera al piloto.

Se revisaron los antecedentes de mantenimiento de la aeronave no encontrándose observaciones.

De acuerdo a todo lo señalado anteriormente, la detención del motor de la aeronave en vuelo se produjo por agotamiento del combustible a bordo.

3. **CONCLUSIONES**

- 3.1. El piloto al mando tenía su licencia de vuelo vigente sin observaciones, lo que le permitía efectuar el vuelo.
- 3.2. La aeronave tenía su certificado de aeronavegabilidad vigente y no se encontraron observaciones,
- 3.3. El mantenimiento de la aeronave se realizaba de acuerdo a las disposiciones aeronáuticas, sin observaciones.
- 3.4. El motor de la aeronave y sus sistemas asociados operaban sin observaciones.
- 3.5. El piloto planificó erróneamente la cantidad de combustible para ejecutar su vuelo, al no considerar los 30 minutos de remanente exigidos por la reglamentación después de arribar a su destino.
- 3.6. El piloto no verificó la cantidad de combustible durante el prevuelo de la aeronave.
- 3.7. El piloto de seguridad ejecutó un procedimiento de emergencia correcto, evitando daños a la aeronave y a sus ocupantes.

4. **CAUSA DEL INCIDENTE**

La causa del incidente fue la detención del motor en vuelo por agotamiento del combustible a bordo de la aeronave.

5. **FACTORES CONTRIBUYENTES**

- 5.1. Error de operación del piloto al mando, al no considerar el combustible necesario para cumplir con la proyección de su vuelo.



5.2. Prevuelo inadecuado por parte del piloto al mando, en lo referente a verificar la cantidad de combustible existente en los estanques de la aeronave.

5.3 Indicadores de cantidad de combustible en mal estado de funcionamiento,.

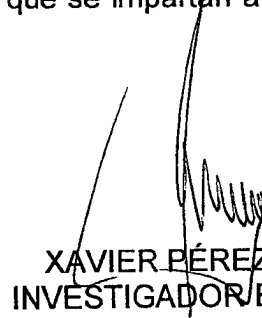
6. **RECOMENDACIONES**

Confeccionar y publicar en la pagina Web de la DGAC, un artículo referido al problema de agotamiento de combustible de aeronaves en vuelo, debido a una inadecuada planificación, señalando los riesgos involucrados en este tipo de sucesos.

Difundir el presente incidente en charlas que se impartan a pilotos de aviación general.



EDMUNDO ASENJO HIDALGO  
INVESTIGADOR TÉCNICO



XAVIER PÉREZ CHÁVEZ  
INVESTIGADOR ENCARGADO

**ANEXOS**

- “ A “ Fotografías
- “ B “ Declaraciones
- “ C “ Informe Técnico

**DISTRIBUCIÓN**

EJ. N° 1.-  
EJ. N° 2.-

FISCALÍA DE AVIACIÓN DE SANTIAGO  
DGAC., DPA, Expediente