



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL  
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

## DPA

Departamento  
Prevención de  
Accidentes

# INFORME FINAL ACCIDENTE DE AVIACIÓN Nº 1805JI

Aeronave : AVIÓN MARCA AIR TRACTOR,  
MODELO AT802.

Lugar : 392 METROS AL SUR DEL UMBRAL 04  
DEL EMPLAZAMIENTO NO DEFINIDO  
COMO AERÓDROMO TANAHUILLÍN,  
COMUNA DE SANTA JUANA, REGIÓN  
DEL BÍO BÍO.

Fecha : 28 DE DICIEMBRE DE 2016.

## **ANTECEDENTES**

La metodología de la Investigación considera las Normas y Métodos Recomendados (SARPS) establecidos en el Anexo 13, "Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación", al Convenio sobre Aviación Civil Internacional (O.A.C.I.), y lo establecido en el "Reglamento de Investigación 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 28 de diciembre de 2016, el piloto comercial de avión al mando de la aeronave Air Tractor, modelo AT802, despegó desde el emplazamiento eventual "La Colcha", comuna de Curanilahue, Región del Bío-Bío, con la finalidad de realizar un trabajo aéreo de extinción de incendio forestal en el sector de Lota Alto. Una vez en el lugar, el piloto al mando realizó la descarga de agua y le fue solicitado realizar un nuevo lanzamiento. Debido a lo anterior, se dirigió al emplazamiento eventual más cercano, definido como "Tanahuillín", de la comuna de Santa Juana, para reabastecerse de agua. Posteriormente y durante la fase de despegue, la aeronave se precipitó al terreno, quedando a 392 metros y al Sur del lugar de despegue.

A consecuencia de lo anterior, el piloto al mando falleció y la aeronave resultó destruida.

### **1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS**

#### **1.1. Reseña del vuelo**

- 1.1.1. El 28 de diciembre de 2016, siendo las 17:06 hora local, el piloto comercial de avión, al mando de una aeronave marca Air Tractor, modelo AT802, despegó desde el emplazamiento no definido como aeródromo "La Colcha", comuna de Curanilahue, con la finalidad de dirigirse al sector de Lota Alto, para realizar un trabajo aéreo de extinción de incendio forestal.
- 1.1.2. Para lo anterior, el avión fue abastecido con 1.000 litros de combustible y 650 galones de agua, de acuerdo a lo informado por la empresa operadora.
- 1.1.3. Siendo las 17:16 hora local, el avión realizó la descarga de agua en el sector de Lota Alto, sin observaciones.
- 1.1.4. Posteriormente, y debido a la instrucción impartida al piloto de realizar una segunda descarga de agua, debió dirigirse al emplazamiento más cercano, denominado "Tanahuillín", de la comuna de Santa Juana, para reabastecerse de agua.

- 1.1.5. El avión aterrizó a las 17:24 hora local en el emplazamiento “Tanahuillín”, donde habría sido abastecido con 650 galones de agua (2.460 litros), sin realizar recarga de combustible, de acuerdo a lo informado por la empresa operadora.
- 1.1.6. Luego y siendo las 17:31 hora local, el avión despegó desde la pista 22, con dirección al Sur, para dirigirse al sector de Lota Alto.
- 1.1.7. Transcurridos unos minutos desde el despegue, el mecánico de mantenimiento y otro trabajador de la empresa operadora, observaron una columna de humo negro que se encontraba cerca del final de pista y en la trayectoria de despegue del avión.
- 1.1.8. Por lo anterior, se trató de tomar contacto radial con el piloto al mando del avión, pero al no tener respuesta alguna, se trasladaron al lugar del humo, percatándose que el avión se había precipitado contra el terreno.
- 1.1.9. A consecuencia de lo anterior, el piloto al mando falleció y la aeronave resultó destruida producto de los impactos y posterior incendio.

1.2. **LESIONES A PERSONAS**

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
<b>Mortales</b>	<b>01</b>			<b>01</b>
<b>Graves</b>				
<b>Menores</b>				
<b>Ninguna</b>				
<b>Total</b>	<b>01</b>			<b>01</b>

1.3. **DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE**

La aeronave resultó destruida producto de los impactos contra los árboles, el terreno y el incendio posterior.

**Ver Anexo “A” Informe Técnico.**

1.4. **OTROS DAÑOS**

No hubo.

1.5. **INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN**1.5.1. **Piloto al mando**

ÍTEM	ANTECEDENTE
EDAD	47 años.
NACIONALIDAD	Española.
LICENCIA	Piloto comercial de avión. Certificado de convalidación N° 2013.
HABILITACIÓN	Clase: Monomotor terrestre. Tipo: AT8T Función: Combate incendios forestales.
REGISTRA ACC/INCID.	No.
EXÁMEN MEDICINA AERESPACIAL	Clase 1, vigente, apto y sin observaciones.

**Nota:** La última evaluación médica del piloto fue realizada el día 24.OCT.2016, es decir, dos meses y cuatros días previo al accidente, el cual señaló que se encontraba físicamente apto para el vuelo. Además, en sus antecedentes, no hay evidencia de condiciones psicofísicas que lo imposibilitaran para el vuelo.

1.5.2. **Experiencia de Vuelo**

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	665:00
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	11:25
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	24:15
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	24:15
HRS. DE VUELO DÍA DEL SUCESO	00:28
HRS. DE VUELO TOTALES	2.470:20

**Nota:** Consultado el operador de la aeronave sobre la experiencia de vuelo por parte del piloto fallecido en el emplazamiento eventual no definido como aeródromo "Tanahuillín", adjuntó rol de servicio del período de vuelo 2015-2016, donde aparece cumpliendo misiones de vuelo en dicho emplazamiento. Respecto a la temporada 2016-2017, registró desde el día 15.NOV.2016, vuelos sólo en el emplazamiento eventual no definido como aeródromo "La Colcha", comuna de Curanilahue.

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

ÍTEM		ANTECEDENTES	
MARCA		Air Tractor.	
MODELO		AT802	
N° SERIE		802-0081	
DE FABRICACIÓN		1999	
PESOS CERTIFICADOS	P. V. <sup>1</sup>	7.712,3 lbs.	
	P.M.D. <sup>2</sup>	16.000 lb.	
PLAZAS AUTORIZADAS		Tripulación 01	Pasajeros 01
FECHA ÚLTIMA INSPECCIÓN		04/11/2016	

1.6.2. **Antecedentes del motor**

ANTECEDENTES	MOTOR
FABRICANTE	Pratt & Whitney
MODELO	PT6A-67AG.
N° SERIE	PCE-RD-0021
T.B.O. (Time Between Overhaul)	No aplica (modular).
T.S.N. (Time Since New)	2.496 hrs.
FECHA ÚLTIMA INSPECCIÓN	04/11/2016

1.6.3. **Antecedentes de la hélice**

ANTECEDENTES	HÉLICE
FABRICANTE	Hartzell.
MODELO	HC-B5MA-3D/M11276NS.
N° SERIE	HBA-1092
T.B.O. (Time Between Overhaul)	3.000 hrs / 5 años.
T.S.O. (Time Since Overhaul)	466,2 horas.
FECHA ÚLTIMA INSPECCIÓN	04/11/2016

---

<sup>1</sup> P.V.: Peso vacío.

<sup>2</sup> P.M.D.: Peso máximo de despegue.

1.6.4. **Documentación a bordo de la aeronave**

ANTECEDENTES	OBSERVACIONES
CERTIFICADO DE MATRÍCULA	Copia, sin observaciones.
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD	Copia, sin observaciones.
MANUAL DE VUELO	Copia, sin observaciones.
BITÁCORA DE VUELO	Copia, sin observaciones.

Nota: Se presume que los documentos fueron destruidos por el incendio.

1.6.5. **Historial de mantenimiento**

El operador demostró, mediante sus registros de mantenimiento, que cumplía con el programa de mantenimiento con las frecuencias establecidas por el fabricante y la normativa aeronáutica vigente.

La aeronave tenía un certificado de aeronavegabilidad del tipo especial y con la categoría de restringida, vigente hasta el 20.ABR.2017.

Con fecha 09 de diciembre del 2015, fue aprobado el proyecto técnico de alteración consistente en la "Instalación de Blindaje en Cabina de piloto", lo que le aumentó el peso vacío. Posteriormente, se certificó que los trabajos se habían realizado en forma satisfactoria y la aeronave efectuó el vuelo de verificación, sin observaciones.

En la documentación revisada, no había notas de discrepancias asociadas a los sistemas de propulsión ni de controles de vuelo de la aeronave.

El día del suceso, el piloto al mando firmó la bitácora del avión (copia), registrando que el pre-vuelo del avión fue realizado sin observaciones.

**Ver anexo "A" Informe Técnico.**

1.6.6. **Peso y Balance**

De acuerdo a los antecedentes entregados por la empresa operadora, el cálculo de Peso y Balance del avión al despegue desde el emplazamiento no definido como aeródromo "Tanahuillín", habría sido el siguiente:

Peso básico:	7.712 lb
Piloto:	233,7 lb
Combustible no utilizado:	40,0 lb
Combustible:	1.513,4 lb
Depósito espuma:	149,0 lb

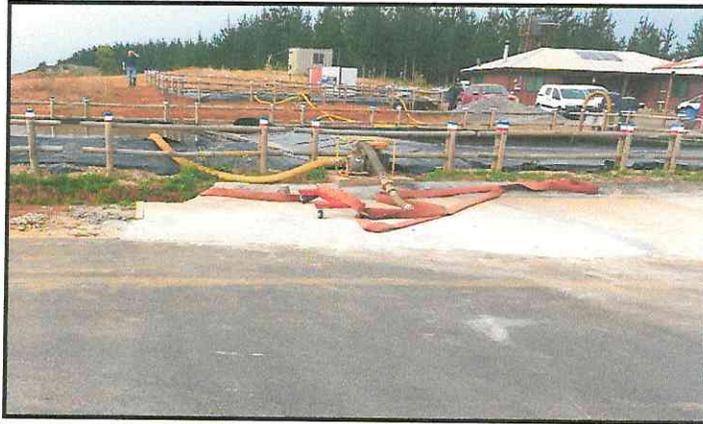
Hopper: 5.414,5 lb  
**Peso total: 15.062,6 lb**

Conforme a lo anterior, la aeronave se encontraba dentro del peso máximo permitido para el despegue (peso máximo de despegue de 16.000 lb), y con un centro de gravedad de 28,59 pulgadas (límites 23 y 29,8 pulgadas), por lo que se habría encontrado dentro de rango.

1.6.7. **Inspecciones y peritajes**

**Respecto al lugar de despegue:**

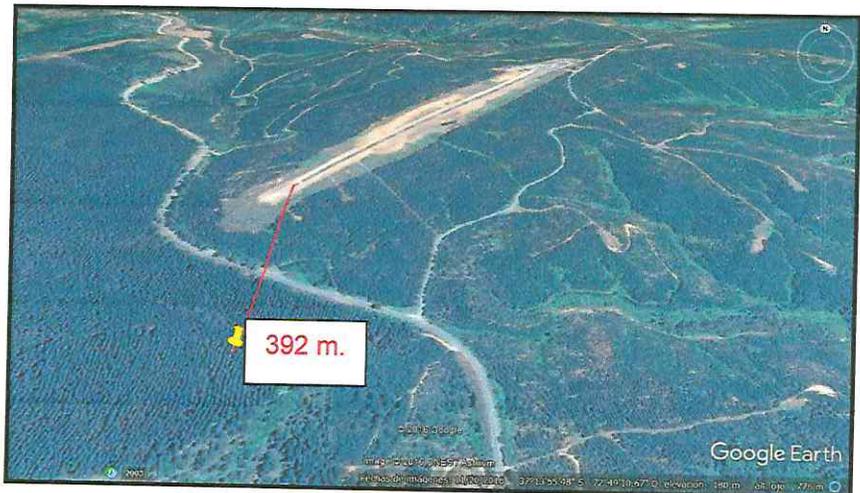
- 1.6.7.1. Se verificó que la aeronave despegó desde un emplazamiento eventual denominado "Tanahuillín", propiedad de una empresa privada, ubicado en la comuna de Santa Juana.
- 1.6.7.2. El emplazamiento, no definido como aeródromo, contaba con autorización por parte de la DGAC para su funcionamiento, entre las fechas 30.11.2016 y 30.05.2017. Además, en esta autorización se encontraba registrada la aeronave accidentada, para operar en dicho emplazamiento.
- 1.6.7.3. Se verificó que el emplazamiento tenía una pista en altura, existiendo pendientes al final de los cabezales, en donde el terreno descendía abruptamente (tipo "portaaviones"), cuyas dimensiones eran de 942 metros de largo por 10 metros de ancho. Los umbrales de la pista eran 04 y 22.
- 1.6.7.4. La elevación de la pista posee distintos valores: umbral 04 tiene 219 metros, el umbral 22 tiene 217 metros y el medio de la pista posee 223 metros.
- 1.6.7.5. El lugar de despegue se encontraba habilitado para realizar carguíos de combustible, agua y espuma.
- 1.6.7.6. El abastecimiento de agua se realizaba a través de una motobomba. Este aparato, no posee un marcador que registre la cantidad de agua cargada al avión (Fotografía 1).



Fotografía 1: Lugar de abastecimiento de agua.

Respecto al lugar del accidente:

- 1.6.7.7. El lugar del accidente se encontró a 392 metros al Sur del emplazamiento eventual "Tanahuillín" (Fotografía 2).



Fotografía 2: Distancia entre el final de pista 22 y lugar de caída del avión.

- 1.6.7.8. Las primeras evidencias indican que el avión describió una trayectoria con un viraje pronunciado a la izquierda, precipitándose contra el bosque con rumbo 130° e impactando las copas de los árboles, luego la parte media y finalmente la base de estos.
- 1.6.7.9. Durante la caída del avión, el ala izquierda quedó detenida con la base de un árbol, lo cual provocó que el resto del fuselaje y el ala derecha realizaran un giro a la izquierda, quedando orientada su nariz al rumbo 310° (Fotografía 3).



Fotografía 3: Orientación de la nariz del avión al rumbo 310°.

- 1.6.7.10. Previo a impactar contra el terreno, la aeronave continuó con una actitud de nariz abajo e inclinación de su ala izquierda entre 60° a 70°. Además, se observaron daños de compresión y deformación en todo el borde de ataque del ala derecha (Fotografía 4).



Fotografía 4: Ala derecha del avión.

- 1.6.7.11. La cabina de mando quedó totalmente destruida. No obstante, se evidenciaba que las líneas de control mostraban continuidad.
- 1.6.7.12. Los instrumentos de vuelo quedaron totalmente destruidos.
- 1.6.7.13. El estanque de agua del avión (hopper), se encontró destruido.
- 1.6.7.14. La hélice se encontró fracturada y desprendida del motor, con sus cinco palas dañadas, dos de las cuales estaban enterradas en el terreno.

- 1.6.7.15. Los restos del avión se encontraban en un radio de 25 metros.
- 1.6.7.16. No fue posible obtener muestra de combustible del avión. No obstante, se obtuvieron muestras de combustible del estanque ubicado en el emplazamiento eventual La Colcha (lugar del último carguío). Dicho análisis, no arrojó evidencia de contaminación.
- 1.6.7.17. Respecto al motor y hélice del avión, fueron retirados del lugar para ser sometidos a peritajes.

#### Peritajes

- 1.6.7.18. Respecto al motor, el informe de peritaje, señaló lo siguiente:  
*“...La investigación del motor, mostró señales características de rotación con potencia en el impacto. El motor no mostró ninguna indicación de anomalías previas al impacto o deformación que hubiesen impedido el funcionamiento normal del motor...”*  
Ver Anexo “A” Informe técnico.
- 1.6.7.19. Respecto a la hélice, el informe de peritaje, señaló lo siguiente:  
*“El daño de la hélice, incluyendo las marcas de contacto del pistón / cilindro y el daño de las palas, indican que la hélice estaba girando a alta potencia en el rango normal del ángulo de las palas en el momento del impacto”*.  
Ver Anexo “A” Informe técnico.

#### 1.7. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

El Informe Técnico Operacional N° 013/17 de la Dirección Meteorológica de Chile, señaló en el sector del emplazamiento Tanahuillín, comuna de Santa Juana, Región del Bío-Bío, para el día del suceso, lo siguiente:

##### “CONCLUSIONES:

*El día 28 de diciembre de 2016, en particular entre las 16:00 y 18:00 hora local, se observó margen anticiclónico en la zona de interés.*

*De acuerdo a lo observado en las imágenes de satélite, el cielo se presentó despejado durante el período de interés.*

*Según la información de reanálisis, sobre el sector de estudio y durante el período de interés, se estimó un viento con intensidad aproximada de 27 km/h (15 nudos) y una temperatura de 27°C”.*

De acuerdo a lo señalado por un testigo ubicado en el emplazamiento eventual "Tanahuillín", la temperatura a la hora del accidente era de 32°C" y el viento de dirección Oeste, con una intensidad de 10 a 12 nudos.

1.8. **AYUDAS A LA NAVEGACIÓN**

No aplicable.

1.9. **COMUNICACIONES**

No hubo comunicación entre el piloto al mando de la aeronave y el personal de apoyo terrestre, donde se informara de algún problema de operación o malfuncionamiento del avión.

1.10. **PLAN DE VUELO**

No aplicable.

1.11. **CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO NO DEFINIDO COMO AERÓDROMO TANAHUILLÍN**

La información que más abajo se detalla, se obtuvo a través del informe de inspección que realizó el Inspector AGA-DGAC del Aeródromo Carriel Sur (SCIE), al emplazamiento.

Nombre del lugar	:	Tanahuillín.
Región	:	Bío -Bío.
Coordenadas	:	37° 13' 41" S, 72° 49' 10,6" W.
Elevación	:	223 m.
Dimensiones	:	942 x 10 m.
Pistas	:	04 – 22.
Superficie	:	Asfalto.

NOTA: La empresa operadora del avión accidentado, con fecha 22 de noviembre de 2016, presentó al Departamento Aeródromos y Servicios Aeronáuticos (DASA) de la DGAC, los antecedentes para la autorización de funcionamiento del emplazamiento eventual "Tanahuillín", para el período 2016-2017, en el cual señaló que la dimensión de la pista era

de 1.000 metros de largo. En la medición efectuada en terreno, se constató un largo de 942 metros, es decir, 58 metros menos que lo informado por la empresa.

Conforme a las características del lugar donde se encuentra el emplazamiento eventual Tanahuillín, el terreno de las prolongaciones de ambas pistas, luego de los umbrales, desciende abruptamente, quedando la pista en una condición similar a un porta-aviones.

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

La aeronave impactó contra el terreno, a 392 metros al Sur del emplazamiento eventual no definido como aeródromo "Tanahuillín", en las coordenadas Lat. 37° 14' 2,9" S., Long. 72° 49' 21,5" O, terreno que tiene una elevación de 159 metros (521 ft), es decir, 60 metros más abajo en relación al nivel del umbral 04 (219 metros).

Las primeras evidencias encontradas y tomando como referencia el rumbo que tenía el avión durante el despegue (220°), revelan que el avión realizó un viraje abrupto hacia la izquierda, con una inclinación de su ala izquierda en el descenso, de entre 60° a 70°, impactando contra los árboles con rumbo 130°.

Luego, y durante el desplazamiento del avión a través de los árboles, impactó su ala izquierda contra la base de uno de ellos, lo cual originó que realizara un giro a la izquierda, quedando detenida y con su nariz orientada al rumbo 310°.

Los daños observados tanto en el ala derecha (compresión en el borde ataque) como la posición en la cual quedaron las palas de la hélice (algunas de ellas enterradas en el terreno), muestran que la aeronave siempre tuvo una actitud de nariz abajo.

1.13. **INCENDIO**

A consecuencia del derrame de combustible del avión en el terreno y la temperatura originada por el motor de la aeronave, se produjo un incendio que dejó la aeronave calcinada.

1.14. **SUPERVIVENCIA**

A consecuencia del accidente, el piloto falleció al interior de la aeronave.

No se pudo verificar el arnés y cinturón de seguridad del piloto, debido a que estos quedaron destruidos por el incendio.

Conforme a lo reportado por el Servicio de Búsqueda y Salvamento Aéreo (SAR), a las 17:32 hora local se recibió una activación de señal proveniente del equipo Transmisor Localizador de Emergencia (ELT) de la aeronave (marca Artex, modelo ME 406).

1.15. **INFORMACIÓN ORGÁNICA Y DE DIRECCIÓN**

1.15.1. **Manual de Operaciones**

1.15.1.1. En el punto 1.3) Operaciones, número 1) Servicio propuesto, la aeronave se encontraba registrada para realizar trabajos aéreos de extinción de incendios.

1.15.1.2. En el punto 1.5) Personal de Vuelo – Tripulaciones, el piloto accidentado se encontraba registrado como dotación de pilotos eventuales de avión (página 1.15.11).

1.15.1.3. El trabajo aéreo de combate de incendio forestal se encuentra detallado en el Anexo “G” Procedimiento de Combate de Incendios Forestales con helicóptero y Avión y Transporte de Brigadas.

En este anexo además, se señala en el Procedimiento con avión, Planificación, letra c), que debe existir un *entrenamiento de pre-temporada, teórico práctico de las técnicas de transporte y combate de incendio, como mantención y uso de equipos para la actividad, como familiarización con el programa de prevención de la forestal.*

Respecto a lo anterior, existe documentación que evidencia que el piloto recibió instrucción en los meses de julio y agosto de 2016 en España. Del mismo modo y consultada la empresa operadora, señaló que no se realizó otro tipo de entrenamiento en Chile.

1.16. **INFORMACIÓN ADICIONAL**

1.16.1. **Información de la aeronave**

El AT-802 es una aeronave monomotor (turbo-hélice), para trabajos de extinción de incendios y apta solamente para vuelos bajo reglas visuales (VFR).

Su manual de vuelo autoriza la operación con un peso máximo de despegue de hasta 16.000 libras.

La carga máxima de agua es de 3.028 litros (800 galones), transportado en un depósito ubicado entre el motor y la cabina del piloto. La medición de la carga de agua puede ser observada a través de marcas (números) equivalentes a galones.

1.16.2. Procedimiento para el abastecimiento de agua

De acuerdo al procedimiento enviado por la empresa operadora del avión, dentro de los pasos para el carguío de agua, se especifica que para finalizar el abastecimiento, se deberá realizar la activación de la sirena del avión o por señal con la mano por parte del piloto al mando, para lo cual, el operador en tierra deberá detener el funcionamiento de la motobomba y luego cerrar la llave de paso, con lo que se evitara que la manguera quede con presión de agua.

Finalmente, se señala que el avión cargado necesitará más potencia para el despegue, lo que puede provocar que la hélice despidiera hacia atrás objetos que podrían dañar al operador en tierra.

1.16.3. Cartilla Homologación en Operaciones Aéreas AT-802

El operador de la aeronave entregó una cartilla de fecha noviembre del 2014, donde se señala en forma estandarizada que el despegue del avión debe ser realizado con su estanque de combustible en  $\frac{3}{4}$ , equivalente a 1.050 litros. Por otra parte, la carga del Hopper será de 3.000 kilos (100% de su capacidad), cuando las condiciones de temperatura y altitud así lo permitan.

1.16.4. Manual de vuelo

1.16.4.1. El manual de vuelo del avión, en la Sección 2, Procedimientos Normales, referido al **Despegue**, señala lo siguiente:

**Takeoff (Full Hopper Load or Above 12.500 Pounds (5.670 K.G) Gross Weight)**

1. - Lower flaps to 10° position (First Mark).
2. - Position elevator trim lever slightly nose down from normal flaps up take-off position.
3. - After breaking ground do not retract the flaps until at least 123 mph (107 kts) (IAS) is reached.
4. - Best rate of climb speed at 16.000 lbs. (7.257 kg) take-off weight is 135 mph (117 kts) (IAS).

1.16.4.2. En la Sección 3, Procedimientos de Emergencia, referido a las **Velocidades de Stall**, se señala lo siguiente:

Stall Speeds at 16.000 lbs (7.257 kg) gross weight, power idle are as follows:

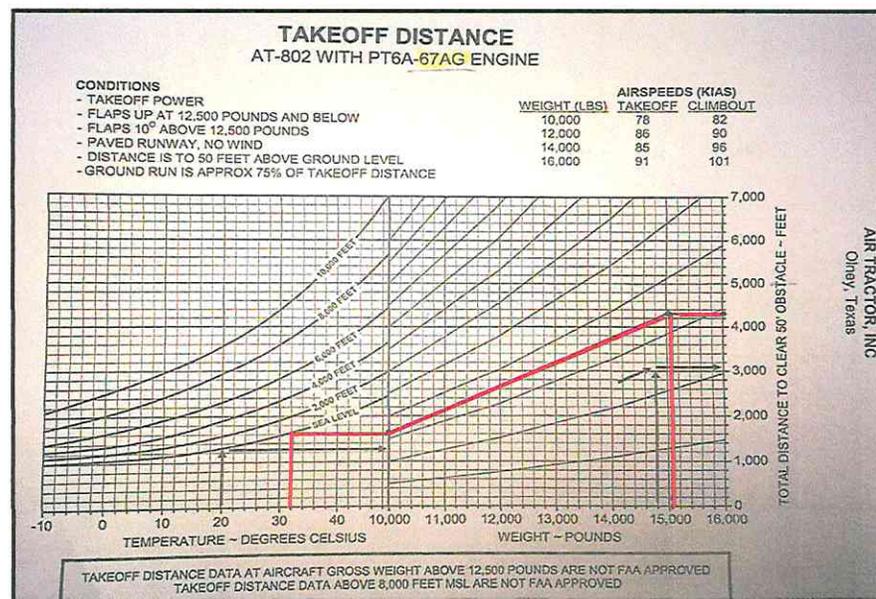
Angle Of Bank (Degrees)	0°
-------------------------	----

Stall Speed (KNOTS-CAS) Flaps Up	92 Kts
Stall Speed (KNOTS-CAS) Flaps Down	81 Kts

1.16.4.3. La carta de Distancia de Despegue (Takeoff Distance) señala lo siguiente:

Condiciones:

- Potencia de despegue.
- 10° de flaps sobre 12.500 libras.
- Pista pavimentada, sin viento.
- Distancia de despegue con 50 pies por sobre el nivel del terreno.
- Carrera de despegue es aproximadamente 75% de la distancia de despegue.



De acuerdo a lo anterior, la aeronave con un peso de 15.062,6 libras y una temperatura de 32° C, requería una distancia de despegue de 4.300 pies (1.311 metros) aproximadamente. Si la carrera de despegue, corresponde a un 75% de la distancia anterior, es posible concluir, que la carrera de despegue requerida era de 3.225 pies (983 metros).

1.16.5. Información Heligráfica (GPS del vuelo)

De acuerdo al registro de datos de vuelo del avión accidentado, previo al suceso, se puede señalar lo siguiente:

Hora (UTC)	Altitud (m)	Km/H	Nudos
20:29:58	219	6	3
20:30:00	219	4	2
20:30:08	223	13	7
20:30:50	214	49	26
20:31:01	215	101	54,5
20:31:11	216	133	71,8
20:31:21	214	166	89,6



De lo anterior, se puede obtener lo siguiente:

- En cuanto a la altitud alcanzada durante la fase de despegue, se puede señalar que la aeronave no registró un ascenso positivo.
- La velocidad máxima alcanzada durante la fase de despegue fue de 166 km/h o 89,6 nudos.

### 1.16.6. Efecto Suelo<sup>3</sup>

Cuando un avión vuela próximo al suelo experimenta una serie de fenómenos, que afectan sus características aerodinámicas.

Aunque es el conjunto del avión: alas, fuselaje y cola los afectados, la influencia principal es la que experimentan las alas. Los fenómenos a que da lugar la proximidad del suelo se conocen con el nombre de “efecto del suelo”, y producen una disminución de la resistencia al avance del avión y un aumento de la sustentación.

El “efecto del suelo”, tiene una influencia tanto mayor cuanto más próximo está el avión del suelo, y depende también de la envergadura del avión. Cuanto mayor sea la envergadura, mayor será el efecto, para una misma distancia del suelo.

Podría darse el caso de que un avión tuviera, por ejemplo en un despegue, la potencia suficiente para elevarse sobre el suelo, sin embargo, al llegar a una cierta altura, pequeña, y dejar de aparecer dicho efecto, necesitará una potencia mayor. Sí (el o) los motores no pudieran proporcionarla, sería incapaz de elevarse más.

#### Efecto Suelo

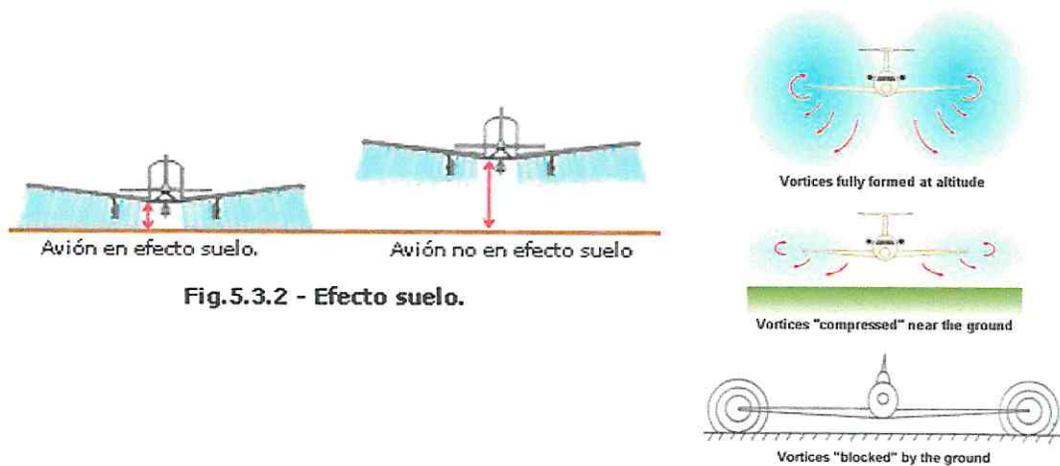


Fig.5.3.2 - Efecto suelo.

<sup>3</sup> Fuente: “Aerodinámica y Actuaciones del Avión”, del autor, Dr. Ing. Aeronáutico, Aníbal Isidoro Carmona.

1.17. **DEFINICIONES**

1.17.1.1. **Despegue y Ascenso Inicial:**

Aunque el despegue y ascenso inicial es una maniobra continua, se divide en tres pasos separados para fines de explicación: la carrera de despegue, el despegue y el ascenso inicial después del despegue.

a) **Carrera de Despegue (carrera en tierra):** es la parte del procedimiento de despegue durante el cual el avión se acelera desde parado a una velocidad que proporciona la suficiente sustentación para que se vaya al aire.

b) **Despegue (rotación):** el acto de estar en el aire como resultado de que las alas elevan el avión sobre la tierra, o el piloto rota la nariz hacia arriba, aumentando el ángulo de ataque para iniciar un ascenso.

c) **Acenso Inicial:** comienza cuando el avión deja la tierra y asume una actitud establecida para ascender fuera de la zona de despegue.

Referencia: Manual de vuelo del avión de la Federal Aviation Administration (FAA-H-8083-3A).

1.17.1.2. **Carrera de despegue:** Es la fase del vuelo desde la aplicación de potencia del avión y su rotación, hasta alcanzar una altitud de 35 pies (12 metros) por encima de la elevación de la pista o hasta la selección de tren plegado, lo que ocurra primero.

Referencia: Definición de las fases de vuelo de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

1.18. **RELATOS**

1.18.1. **Extracto del relato del mecánico de mantenimiento**

El día del accidente, se encontraba apoyando al pistero en el abastecimiento de agua a la aeronave (accidentada), la cual tiene como base de operación otro emplazamiento eventual.

Luego, señaló que el abastecimiento de agua fue realizado sin observaciones, hasta la indicación de corte por parte del piloto. Posteriormente, el avión se desplazó al umbral 22, desde donde comenzó su carrera de despegue con normalidad, lo que fue posible observar hasta la mitad de pista, debido a la pendiente que tiene hacia el Sur, que impide observar su despegue en forma completa.

Transcurrido un tiempo desde lo anterior, el pistero le señaló la presencia de humo al Sur de la pista y de inmediato supo que se trataba del avión que se había accidentado. Por lo anterior, se trasladó en vehículo hasta el lugar, confirmando que el avión estaba en llamas.

Consultado por las condiciones meteorológicas, señaló que a la hora del despegue, había viento cruzado del Oeste, de 10 a 12 nudos y una temperatura de 32°C.

1.18.2. **Extracto del relato del apoyo terrestre (pistero)**

El testigo señaló que realizó el carguío de agua al avión accidentado, de acuerdo a la señal visual que le realizó el piloto desde la cabina. Luego, procedió a desconectar del avión la manguera de carguío, se dio la salida del avión, el cual se dirigió a la cabecera Norte del emplazamiento (umbral 22) y realizó su carrera de despegue.

En ese momento, él y el mecánico de mantenimiento que lo acompañaba, comenzaron a caminar hacia una dependencia (oficina), percatándose unos minutos después, de una columna de humo negro que salía a la izquierda del final de la pista 22.

Por lo anterior, se informó a la central del incendio observado, y se realizaron llamados por radio al avión, no teniendo respuesta. Luego, se solicitó autorización para trasladarse al lugar del incendio, observando una vez arribado al sector, que se trataba del avión, el cual estaba quemándose casi completamente.

2. **ANÁLISIS**

- 2.1. La verificación de la licencia y habilitación del piloto al mando, permitió establecer que contaba con las competencias exigidas reglamentariamente, para operar la aeronave en el vuelo en que se produjo el suceso investigado. Respecto a la capacitación recibida por parte del piloto fallecido, se estableció que recibió instrucción de vuelo en el material AT-802, en los meses de julio y agosto de 2016 en España.

- 2.2. De acuerdo al manual de operaciones de la empresa operadora, el piloto se encontraba registrado como dotación de pilotos eventuales de avión. En el servicio propuesto para la aeronave accidentada, estaba incorporado el de aplicaciones aéreas, específicamente el de extinción de incendios, no existiendo observaciones al respecto.
- 2.3. De igual forma, el avión contaba con su certificado de aeronavegabilidad válido. Ello, sumado a que el análisis de la documentación de la aeronave y de los registros de mantenimiento, no arrojó observaciones relacionadas con el programa de mantenimiento a que era sometido el avión, lo que permite señalar que se encontraría aeronavegable hasta el momento previo del suceso.
- 2.4. En cuanto a la inspección realizada a los restos de la aeronave y específicamente a las líneas de controles de vuelo del avión, concluyó que había continuidad en los mandos, no existiendo observaciones. Además, los resultados de los peritajes realizados al motor y hélice del avión, determinaron que habrían operado en forma normal hasta la ocurrencia del accidente. Conforme a todo lo anterior, es posible concluir, que no hubo causas mecánicas que hubiesen causado o contribuido al accidente.
- 2.5. Respecto a la aeronave accidentada y de acuerdo a la modificación en cuanto a la incorporación de blindaje en su cabina de vuelo, el peso vacío aumentó en 374,9 libras más, quedando en 7.712,3 libras en total. Lo anterior, y conforme al cálculo estimado de peso y balance de la aeronave entregado por la empresa operadora, al momento del despegue desde el emplazamiento eventual "Tanahuillín", ésta se habría encontrado dentro de los límites para el peso máximo de despegue y dentro del centro de gravedad.
- 2.6. En relación a la documentación entregada por la empresa operadora a la DGAC, para obtener la autorización de funcionamiento del emplazamiento eventual "Tanahuillín", para el período 2016-2017, se verificó que el largo de pista informado era de 1.000 metros. No obstante lo anterior, y de acuerdo a la inspección realizada a la pista, se verificó que el largo real de pista era de 942 metros. Por lo anterior, se puede señalar que el largo de pista tiene una disminución de 58 metros en relación a los antecedentes presentados por el operador.
- 2.7. En cuanto a los cálculos realizados de acuerdo a la carta de Distancia de Despegue (Takeoff Distance) del Manual de Vuelo del avión, considerando el peso estimado, la temperatura y cumpliendo las condiciones ahí estipuladas, es posible señalar que la carrera de despegue requerida habría sido de 983 metros aproximadamente. Lo anterior y conforme a la inspección efectuada a la pista, la cual concluyó que su longitud era de

942 metros, son hechos que permitirían señalar que la distancia disponible era inferior a la requerida para la carrera de despegue.

- 2.8. Por otra parte, si bien en las inspecciones no fue posible determinar la posición de los flaps debido al nivel de destrucción de los restos, el procedimiento de despegue indica que la maniobra debe ser efectuada con 10° de flaps, cuando se opere con un peso superior a 12.500 libras. Según los cálculos referidos en los puntos anteriores, la distancia disponible no era suficiente para la carrera de despegue, en configuración con 10° de flaps. Cualquier otra configuración de flaps, podría incluso aumentar la distancia requerida.
- 2.9. De acuerdo a la información de vuelo obtenido del sistema Heligrafic, específicamente al último registro, en cuanto a la altitud y la velocidad previa al accidente, es posible señalar que el último dato fue de 214 metros de altitud y 89,6 nudos de velocidad.
- 2.10. Respecto a la altitud registrada, tomando en consideración que el umbral 04 (final de la pista 22) tiene una elevación de 219 metros, es posible señalar que el avión accidentado, si bien sacó sus ruedas de la pista (debido al término de ésta), nunca tuvo un ascenso positivo para alcanzar a completar la maniobra de despegue. Es más, la aeronave registró un descenso de 5 metros en relación al umbral 04. Esta disminución de altura respecto al umbral, fue posible debido a que la topografía del área, sitúa a la pista por sobre la elevación del terreno circundante (conformación tipo portaaviones).
- 2.11. Conforme a lo anterior, este descenso con respecto a nivel del umbral tendría su explicación al considerar que la aeronave, mientras se encontraba sobre la pista, habría estado afectada por el efecto suelo, aumentando la sustentación de la aeronave. Posteriormente y tras dejar el umbral de la pista y sobrevolar sobre la pendiente negativa del terreno, se produjo una mayor separación entre la aeronave y la superficie del terreno, perdiendo el efecto suelo y con ello, la sustentación requerida para mantener la trayectoria de vuelo.
- 2.12. En cuanto a la velocidad, los 89,6 nudos, un valor cercano a las velocidades de stall de la aeronave con alas niveladas (81 nudos con flaps abajo y 91 nudos sin flaps), indicaría que el avión no habría contado con la energía suficiente como para lograr un franco ascenso positivo.

- 2.13. Durante las inspecciones realizadas en terreno, al considerar la ubicación geográfica donde quedó la aeronave respecto de la pista, la escasa trayectoria de desplazamiento en el lugar del impacto, las características de los daños y la posición de los restos, fue posible determinar que, luego de abandonar la pista, la aeronave efectuó un viraje pronunciado hacia la izquierda, terminando impactada contra el terreno. Este comportamiento de la aeronave habría sido consecuencia de que, al perder el efecto suelo y encontrándose volando a una velocidad próxima al stall, habría aumentado la pérdida de sustentación y con ello, se habría producido una pérdida de control de la aeronave, impidiendo al piloto el poder recuperar la trayectoria de vuelo deseada, impactando contra los árboles con un ángulo de descenso pronunciado.

### 3. CONCLUSIONES

- 3.1. El piloto y la aeronave mantenían vigente la documentación necesaria para la ejecución de la operación en que ocurrió el suceso. Además, el piloto realizó entrenamiento en el material de vuelo (España), previo al inicio de temporada en Chile.
- 3.2. El piloto fallecido y la aeronave, se encontraban incorporados en el Manual de Operaciones de la empresa operadora.
- 3.3. Los registros de mantenimiento estaban de acuerdo a la normativa aeronáutica, no contribuyendo a la causa del suceso.
- 3.4. No se encontraron evidencias de factores técnicos que causaran o contribuyeran a la ocurrencia del suceso, descartándose fallas de la aeronave.
- 3.5. El peso y balance del avión, al despegue del emplazamiento Tanahuillín, habría estado dentro de los límites establecidos por el fabricante.
- 3.6. La inspección realizada a la pista determinó que tenía una longitud de 942 metros y no 1.000 metros, conforme a la documentación entregada por el operador.
- 3.7. La distancia de despegue requerida por el avión, de acuerdo a la carta "Takeoff Distance", superaba en 41 metros el largo de la pista del emplazamiento eventual Tanahuillín.
- 3.8. El último registro de datos de vuelo del avión señaló que registró una altitud de 214 metros y una velocidad de 89,6 nudos. Esta velocidad estaba próxima a las velocidades de stall del avión.

- 3.9. El umbral 04 tiene una elevación de 219 metros, motivo por el cual, es posible señalar, que el avión tuvo un descenso de 5 metros en relación al último dato de vuelo. Lo anterior, debido a la topografía del área y específicamente a la conformación de la pista tipo portaaviones.
- 3.10. El avión al salir de la pista, habría perdido el efecto suelo y con ello, la sustentación requerida para mantener el vuelo.
- 3.11. A raíz del viraje a la izquierda, se aumentó la pérdida de sustentación, ocasionándose una pérdida de control, no logrando el piloto mantener la trayectoria de vuelo, impactando contra los árboles y el terreno con un ángulo de descenso pronunciado.

4. **CAUSA PROBABLE**

Pérdida de control de la aeronave durante la fase de despegue, la cual al dejar la pista en una velocidad cercana al stall, pierde la sustentación generada por el efecto suelo, inicia un viraje pronunciado a la izquierda, pierde altura e impacta contra el terreno.

5. **FACTORES CONTRIBUYENTES**

- 5.1. Distancia de pista insuficiente para la carrera de despegue del avión.
- 5.2. Conformación de la pista tipo portaaviones, con una abrupta pendiente negativa, al finalizar la pista 22.

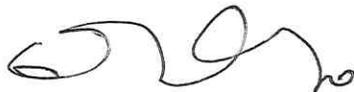
6 **RECOMENDACIONES**

- 6.1 Remitir a las partes interesadas el resultado de la investigación, para fines de prevención.
- 6.2 Difundir el suceso investigado a través de la página web y otros medios institucionales, como asimismo, incluirlo en exposiciones y talleres orientados a pilotos de aviones que realizan trabajos aéreos de extinción de incendios, reiterando la importancia de analizar los factores de riesgo en el peso v/s condiciones de los emplazamientos de operación.

- 6.3 Estudiar la factibilidad de requerir a las empresas aéreas, que elaboren procedimientos que les permitan operar sus aeronaves con seguridad en los emplazamientos eventuales en que realizan sus actividades de vuelo, considerando los pesos actualizados de sus aeronaves, las distancias reales de despegue y los posibles factores de peligro que podrían encontrar los pilotos al operar en cada una de ellos.
- 6.4 Sugerir la incorporación de mecanismos de medición y control, que permitan dejar registros de la cantidad de agua que es cargada en cada aeronave.



CÉSAR ARAYA CAÑO  
PRESIDENTE DE LA JUNTA  
DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES



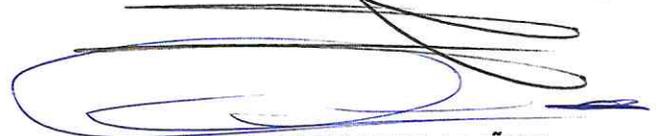
EDMUNDO ASENJO HIDALGO  
INVESTIGADOR TÉCNICO



MIGUEL SOTO ARAVENA  
INVESTIGADOR TÉCNICO



OSCAR RIVAS OPAZO  
INVESTIGADOR OPERATIVO



OSVALDO CARRASCO MUÑOZ  
INVESTIGADOR OPERATIVO

**ANEXO**

**"A" Informe Técnico.**

**Distribución**

EJ. N° 1.- Fiscalía de Concepción.

EJ. N° 2.- DGAC., DPA, Expediente

**A N E X O “A”**

**INFORME TÉCNICO**



# INFORME TÉCNICO

## 1. ANTECEDENTES GENERALES DEL SUCESO N° 1805JI

LUGAR, FECHA Y HORA LOCAL	: A 392 metros al Sur del umbral 04 de la pista del emplazamiento no definido como aeródromo, "Tanahuillín", comuna de Santa Juana, Región del Bio-Bío, el 28 de diciembre del 2016, a las 17:32 hora local.
TIPO DE AERONAVE	: Avión de ala baja, monomotor turbo hélice, con hélice de paso variable y tren de aterrizaje tipo convencional fijo, fabricante Air Tractor, modelo AT-802.
TIPO DE SUCESO	: Accidente de Aviación.
SÍNTESIS DEL SUCESO	: La aeronave despegó para realizar un trabajo aéreo de extinción de incendio forestal, precipitándose contra el terreno y quedando a 392 metros al Sur del lugar de despegue.
CONSECUENCIAS	: El piloto resultó fallecido y la aeronave destruida.

## 2. PROPÓSITO Y ALCANCE

- 2.1. Establecer las posibles causas técnicas que hubiesen provocado o contribuido al suceso de aviación investigado.
- 2.2. Proponer recomendaciones de orden técnico, para evitar su repetición.

### **3. DAÑOS DE LA AERONAVE**

3.1. El avión resultó destruido por los múltiples impactos y posterior incendio.

Fuselaje:

Completamente destruido por efecto de los impactos y posterior incendio.

En la cabina, la totalidad de los instrumentos y los controles de vuelo destruidos y quemados.

a) Ala derecha:

Destruída por múltiples deformaciones y con impacto severo en su borde de ataque.

b) Ala izquierda:

Destruída y su estructura, con dobladuras.

c) Motor:

Motor fracturado (separación entre compresor, cámara de combustión y zona de caja de engranajes). Tubos de escape abollados y ambos semi desprendidos por múltiples impactos.

d) Hélice:

Separada del motor y sus palas con deformaciones y pérdida de material.

Dos de las palas se encontraban con daños en su borde de fuga.

e) El Hopper (contenedor de agua):

Destruído.

f) Tren de aterrizaje:

Destruído y quemado.

3.2. Evidencias de incendio: Sí.

3.3. Evidencias de impacto antes del contacto con el terreno: Sí, contra los árboles.

**Ver "Apéndice N° 2".**

### **4. INSPECCIONES Y PERITAJES**

En el lugar del suceso, el equipo investigador realizó una inspección general a los restos de la aeronave, con el apoyo de personal técnico de un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) autorizado, constatando lo siguiente:

4.1. **Inspecciones.**

a) La estructura de la aeronave estaba calcinada y con muestras de material fundido.

b) Los instrumentos y mandos ubicados en la cabina, se quemaron completamente.

- c) El ala derecha quedó unida al fuselaje con múltiples daños (deformaciones y fracturas de vigas delantera y trasera) que denotan la violencia del impacto, con evidencias de haber estado sometida a alta temperatura (material fundido).
- d) El ala izquierda se desprendió del fuselaje al impactar contra los árboles, deformándose y resultando con múltiples daños (fracturas de vigas).
- e) Los neumáticos estaban calcinados.
- f) Las superficies de control de vuelo (alergones, flaps, timones de dirección y de profundidad), si bien se encontraban dañadas debido a los múltiples impactos y posterior incendio, sus cables y conexiones de control mostraban continuidad. No fue posible establecer la posición de los flaps.
- g) El "hopper" (estanque contenedor de agua) resultó destruido por el impacto y posterior incendio.
- h) El motor se desprendió de sus montantes y recibió múltiples impactos, deformándose y rompiéndose su estructura principal y dañándose sus partes y accesorios.
- i) La hélice se encontró separada del motor y tenía dos de sus cinco palas enterradas en el terreno.
- j) Se determinó, con autorización del operador de la aeronave, enviar el motor y la hélice a peritaje a las fábricas respectivas.

#### 4.2. Peritajes

##### a) Hélice

El 25 de enero del 2017, en dependencias de la empresa operadora, se efectuó una inspección detallada a las palas de la hélice, en la cual se concluyó lo siguiente:

*"Las deformaciones existentes en las palas permiten presumir que el motor funcionaba con potencia al momento del impacto, ya que predominó la deformación hacia adelante en la mayoría de las puntas de palas, y en dos de ellas existen deformaciones que sólo es posible de producir mediante la disipación de gran cantidad de energía".*

El informe emitido por Hartzell según Report 161228, de mayo 2017, señaló lo siguiente:

- *"Las marcas de pistón y cilindro indicaban 20°, por lo que la hélice estaba operando en el rango normal del ángulo de palas de 17-21°.*
- *Las palas no estaban embanderadas ni en el rango reverso.*
- *Las dobladuras del borde de ataque (de las palas) son características de impactos contra árboles.*
- *Suponiendo unas 1700 RPM y un rango de velocidad de relativa de 60-100 nudos, la potencia necesaria para obtener un ángulo positivo cerca de la punta de la pala es de*

*aproximadamente 930 Hp o superior con ángulos de pala entre 17-21°. Por lo tanto, las marcas del pistón y los daños de las palas sugirieron una condición de alta potencia en el momento del impacto con árboles y/o terreno”.*

En el punto conclusiones, el informe de Hartzell señaló:

*“...El daño de la hélice, incluyendo las marcas de contacto del pistón / cilindro y el daño de las palas, indican que la hélice estaba girando a alta potencia en el rango normal del ángulo de las palas en el momento del impacto...”.*

**b) Motor**

El informe emitido por la fábrica de motores Pratt & Whitney, según Report 161228 de mayo 2017, señaló lo siguiente:

- La turbina del compresor y los discos y álabes de la turbina de potencia no mostraban evidencia de deformación previa al impacto. Se encontraron marcas de rotación en las turbinas del compresor y potencia compatibles con rotación al momento del impacto. La presencia de restos en la trayectoria del gas también sugiere que el motor estaba funcionando al momento del impacto.
- No había evidencia de anomalías previas al impacto en la caja reductora, ni en la caja de engranajes de accesorios.
- La investigación de los componentes del motor no reveló anomalías o deformación previas al impacto que pudieran haber impedido que el motor produjera potencia antes del evento.

Finalmente, el informe concluye:

*“...La investigación del motor, mostró señales características de rotación con potencia en el impacto. El motor no mostró ninguna indicación de anomalías previas al impacto o deformación que hubiesen impedido el funcionamiento normal del motor...”.*

**c) Combustible**

Al no ser posible tomar muestras desde el avión, se obtuvo tres muestras del estanque de carguío desde donde fue abastecida la aeronave.

El resultado entregado por un laboratorio de análisis de combustibles, estableció que sus diversas características estaban sin observaciones.

## **5. ESTADO DE MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE**

- 5.1. El operador demostró, mediante sus registros, que cumplía con el programa de mantenimiento con las frecuencias establecidas por el fabricante y la normativa aeronáutica vigente.
- 5.2. El 04 de noviembre del 2016, a las 2.475:48 horas de la aeronave y 20,2 horas antes del suceso, se efectuó una inspección anual al avión. Al término de las revisiones, se certificó que los trabajos se habían realizado en forma satisfactoria y que la aeronave se encontraba en condiciones de retornar al servicio.
- 5.3. En la documentación revisada, no había notas de discrepancias asociadas al sistema de propulsión ni de controles de vuelo de la aeronave. Asimismo, no se encontró tareas de mantenimiento pendientes.
- 5.4. Con fecha 09 de diciembre del 2015, fue aprobado el proyecto técnico de alteración consistente en la "Instalación de Blindaje en Cabina de piloto", lo que aumentó el peso vacío en 374,9 lb, lo cual fue actualizado en el formulario de peso y balance. Posteriormente, con fecha 16 de diciembre del 2015, se certificó que los trabajos se habían realizado en forma satisfactoria y la aeronave efectuó un vuelo de verificación, con resultados sin discrepancias.  
A partir de esta fecha, se puede volar el avión con o sin la instalación del blindaje de cabina, existiendo formularios de peso y balance para ambas configuraciones.

## **6. ANÁLISIS**

- 6.1. La verificación de los registros de mantenimiento, permitió comprobar que el operador realizaba el mantenimiento de la aeronave a través de un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) autorizado, de acuerdo a lo establecido en el manual del fabricante y al programa de mantenimiento aceptado por la DGAC, cumpliendo con la normativa aeronáutica.  
Asimismo, en las bitácoras del avión no se encontraron registros de discrepancias relacionadas con controles de vuelo, el sistema de propulsión o tareas de mantenimiento pendientes, por lo que este aspecto no habría sido un factor contribuyente al accidente.
  - 6.2. Los daños que presentaban las superficies de control de vuelo, sus cables y conexiones son atribuibles al impacto y posterior incendio, no observándose ninguna anomalía que pudiera ser causante o contribuyente al suceso.
  - 6.3. Las inspecciones efectuadas a la hélice y los resultados de los peritajes realizados por personal especialista de las fábricas del motor y de la hélice, en el extranjero, permiten señalar que el
-

sistema de propulsión del avión funcionaba con potencia al impactar contra los árboles y el terreno. Por lo anterior, no habrían existido fallas relacionadas con estos componentes, que hubiesen causado o contribuido al suceso investigado.

6.4. Los daños observados en los restos de la aeronave en el lugar del accidente, fueron a consecuencia de la dinámica del suceso.

## **7. CONCLUSIONES**

7.1. El operador cumplía con los requisitos y exigencias establecidas en la normativa aeronáutica, para realizar el mantenimiento de la aeronave.

7.2. El resultado de las inspecciones y peritajes efectuados al motor y a la hélice, permitió establecer que ambos funcionaban con potencia al momento de impactar contra los árboles y el terreno.

7.3. La información recopilada y analizada, permite establecer que no habrían existido fallas en los sistemas de la aeronave, causantes o contribuyentes al suceso investigado.

7.4. Los daños en la aeronave, fueron a consecuencia de la dinámica del suceso.

## **8. RECOMENDACIONES**

8.1. No hay.

  
MIGUEL SOTO ARAVENA  
INVESTIGADOR TÉCNICO

  
EDMUNDO ASENJO HIDALGO  
INVESTIGADOR TÉCNICO

**INFORME TÉCNICO**  
**APÉNDICE 1**

<b>A.- ANTECEDENTES DE LA AERONAVE</b>			
<b>FABRICANTE</b>	Air Tractor		
<b>MODELO</b>	AT-802		
<b>NÚMERO DE SERIE</b>	802-0081		
<b>AÑO FABRICACIÓN</b>	1999		
<b>PESO VACÍO</b>	7.712,3 lb (Considerando el peso del blindaje de 374,9 lb.)		
<b>PESO MÁXIMO DESPEGUE</b>	16.000 lb		
<b>RANGOS DE CENTRO DE GRAVEDAD</b>	Desde	Hasta	Peso
	+23,0	+27,0	16.000 lb
	+23,0	+30,59	14.800 lb
	+23,0	+35,0	10.300 lb
Considerar variación lineal del CG entre los valores de peso dados.			
<b>PLAZAS</b>	<b>TRIPULACIÓN</b>	<b>PASAJEROS</b>	
	1	N/A con blindaje.	
<b>HORAS DE VUELO AL DÍA DEL SUCESO</b>	2.496	<b>FUENTE</b> Registros del CMA.	
<b>ÚLTIMA INSPECCIÓN</b>	<b>FECHA</b> 04/11/2016	<b>TIPO</b> Anual	<b>HORAS DE VUELO</b> 2.475,8

<b>B.- ANTECEDENTES DEL MOTOR</b>			
<b>FABRICANTE</b>	Pratt and Whitney.		
<b>MODELO</b>	PT6A-67AG		
<b>NÚMERO DE SERIE</b>	PCE-RD0021		
<b>TIEMPO ENTRE OVERHAUL (TBO)</b>	N/A, Modular.		
<b>TIEMPO DESDE NUEVO (TSN)</b>	2.496 Desde nuevo.		
<b>ÚLTIMA INSPECCIÓN</b>	<b>FECHA</b> 04/11/2016	<b>TIPO</b> Anual	<b>HORAS DE VUELO</b> 2.475,8

<b>C.- ANTECEDENTES DE LA HÉLICE</b>			
<b>FABRICANTE</b>	Hartzell		
<b>MODELO</b>	HC-B5MA-3D/M11276NS.		
<b>NÚMERO DE SERIE</b>	HBA-1092		
<b>TIEMPO DESDE OVERHAUL (TSO)</b>	466,2 horas.		
<b>TIEMPO ENTRE OVERHAUL (TBO)</b>	3.000 hrs / 5 años.		
<b>ÚLTIMA INSPECCIÓN</b>	<b>FECHA.</b> 04/11/2016	<b>TIPO</b> Anual	<b>HORAS DE VUELO.</b> 2.475,8

<b>D.- DOCUMENTACIÓN A BORDO (se presume destruida en el incendio)</b>	
<b>CERTIFICADO DE MATRÍCULA</b>	Copia, sin observaciones.
<b>CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD</b>	Copia, sin observaciones.
<b>MANUAL DE VUELO</b>	Copia, sin observaciones.
<b>BITÁCORA DE VUELO</b>	Copia, sin observaciones.
<b>LISTA DE CHEQUEO</b>	Copia, sin observaciones.

<b>E.- DOCUMENTACIÓN DE MANTENIMIENTO</b>	
<b>CERTIFICADO DE PESO Y BALANCE</b>	Sin observaciones, 15 de diciembre del 2015.
<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO</b>	Sin observaciones.
<b>BITÁCORA DE LA AERONAVE</b>	Sin observaciones.
<b>BITÁCORA DEL MOTOR</b>	Sin observaciones.
<b>BITÁCORA DE LA HÉLICE</b>	Sin observaciones.

**APÉNDICE 2**

**FOTOGRAFÍAS (3)**



Foto N° 1 de 3. Vista general de la aeronave siniestrada



Foto N° 2 de 3. Una de las palas deformada por los diversos impactos



Foto N° 3 de 3. Restos del ala izquierda