



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DPA

Departamento
Prevención de
Accidentes

INFORME FINAL ACCIDENTE DE AVIACIÓN Nº 1802WS

Aeronave : AVIÓN EXTRA 300/L.

Lugar : AERÓDROMO EULOGIO SÁNCHEZ
(SCTB), COMUNA DE LA REINA,
REGIÓN METROPOLITANA.

Fecha : 15 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 de Aviación", al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, y lo establecido en el "Reglamento sobre Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación" (DAR-13), aprobado por Decreto Supremo N° 216 de fecha 03 de diciembre del 2003.

DESCRIPCIÓN DEL SUCESO

El día 15 de diciembre de 2016, a las 09:47 hora local, el avión Extra Flugzeugbau GMBH, modelo EA 300/L, operado por un piloto privado de avión, junto a un pasajero, al efectuar el aterrizaje en la pista 19 del aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), la rueda izquierda se desprendió, continuando su desplazamiento sobre la pierna izquierda del tren de aterrizaje, hasta quedar detenido en la pista.

A consecuencia del suceso, la aeronave resultó con daños, mientras que el piloto y el pasajero no sufrieron lesiones.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

1.1.1. El día 15 de diciembre 2016, a las 09:12 hora local, el piloto privado al mando del avión Extra Flugzeugbau GMBH, modelo EA 300/L, objeto de la investigación, junto a un pasajero, despegó desde el Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), de la Región Metropolitana, con la finalidad de realizar un vuelo local.

1.1.2. A las 09:47 hora local, el piloto al mando realizó el aterrizaje en la pista 19 del aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), y durante la toma de contacto, la rueda izquierda del tren de aterrizaje se desprendió, continuando su desplazamiento sobre la pierna izquierda del tren hasta detenerse, en la pista.

1.1.3. A consecuencia de lo anterior, el piloto y el pasajero resultaron sin lesiones y la aeronave con daños.

1.2. **LESIONES A PERSONAS**

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

1.3. **DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE**

A consecuencia del suceso, la aeronave resultó con daños en el tren principal izquierdo y fuselaje.

Ver anexo A, Informe Técnico.

1.4. **OTROS DAÑOS**

No se registraron.

1.5. **INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN**1.5.1. **Piloto al mando**1.5.1.1. **Antecedentes**

EDAD	43 años.
LICENCIA	Piloto privado de avión.
HABILITACIONES	Clase: Monomotor terrestre. Tipo: N/A Función: N/A
EXAMEN MÉDICO	Clase 2, apto, vigente y sin observaciones.
REGISTRA ACC/INCID.	No

1.5.1.2. **Experiencia de Vuelo**

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	182:31
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	9:26
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	21:35
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	29:15
HRS. DE VUELO DÍA DEL SUCESO	0:35
HRS. DE VUELO TOTALES	319:46

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

FABRICANTE		Extra Flugzeugbau GMBH
MODELO		EA 300/L
Nº SERIE		158
AÑO DE FABRICACIÓN		2002
PESOS CERTIFICADOS	P.V.¹	654,7 kg
	P.M.D.²	950 kg

1.6.2. **Antecedentes del motor**

FABRICANTE		Lycoming
MODELO		AEIO-540-L1B5
Nº SERIE		L-28691-48A
T.S.N.³		366 horas
T.B.O.⁴		1.400 horas

1.6.3. **Antecedentes de la hélice**

FABRICANTE		MT-P-ENTWICKLUNG-GMBH
MODELO		MTV-9-B-C/C200/15
Nº SERIE		03245
T.S.N.		183,8 horas
T.B.O.		2.400 horas

1.6.4. **Documentación a bordo**

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

¹ P.V.: Peso vacío.

² P.M.D.: Peso máximo de despegue.

³ T.S.N.: Time since new (tiempo desde nuevo).

⁴ T.B.O.: Time between overhaul (tiempo entre overhaul).

1.6.5. **Inspecciones, peritajes y pruebas funcionales**

El equipo investigador concurrió hasta el lugar del suceso, documentando lo siguiente:

- 1.6.5.1.1. La aeronave se encontraba detenida a 512 metros del umbral de la pista 19, al costado izquierdo del eje de pista.
- 1.6.5.1.2. En la pista, se observó una marca de arrastre continua, concordante con la pierna izquierda del tren de aterrizaje, con una extensión de 106 metros, hasta la posición final de la aeronave.
- 1.6.5.1.3. 40 metros antes de la posición final de la aeronave, próxima al eje de pista, se encontró la rueda izquierda del tren de aterrizaje, desprendida desde sus cuatro puntos de sujeción al tren principal. Los pernos de anclaje mostraban evidencia de sobre esfuerzos por torsión y tracción, y las tuercas no fueron encontradas, como se observa en las imágenes 1 y 2.



Imagen 1. Posición final de la aeronave y rueda izquierda.



Imagen 2. Vista de los pernos de la rueda izquierda.

1.6.5.1.4. Por otra parte, en la rueda derecha, se inspeccionaron los pernos y las tuercas, observando que dos pernos se encontraban con un hilo sobrepasando las tuercas y los otros dos se encontraban a ras de las tuercas, como se muestra en la imagen 3.

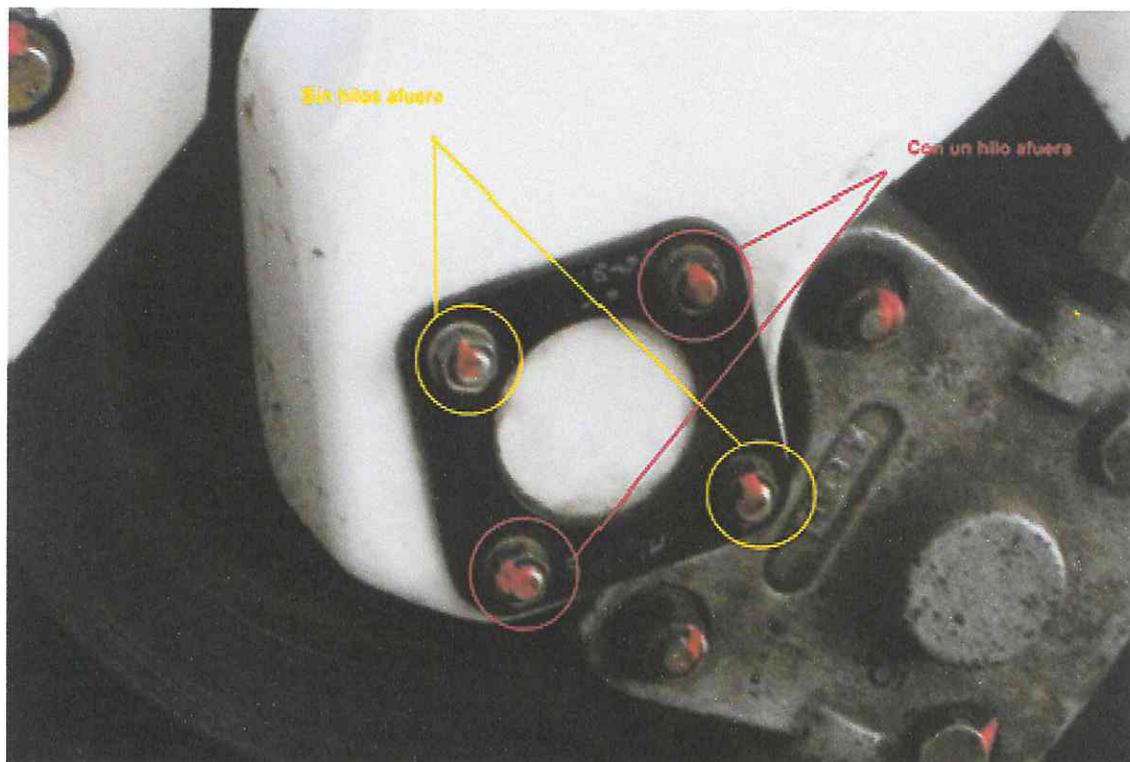


Imagen 3. Vista de la ferretería de unión de la rueda derecha.

- 1.6.5.1.5. Además, se observó que en ambas ruedas del tren principal, se encontraban instalados espaciadores en forma de cuñas cónicas (tapered shims), para alinear el ángulo de las ruedas del tren de aterrizaje, como se muestra en la imagen siguiente.



Imagen 4. Vista del tapered shim y condición de los pernos en en la rueda izquierda.

- 1.6.5.1.6. Al inspeccionar la aeronave, se observó que tanto en la parte inferior del fuselaje, y en el intradós del ala izquierda, existían marcas provocadas por la rueda izquierda del tren de aterrizaje, lo que se observa en la imagen 5.



Imagen 5. Marcas de impacto de la rueda izquierda en la parte inferior de la aeronave.

- 1.6.5.1.7. Se verificó la condición de la aeronave y en especial, el sistema de frenos y los mecanismos de control direccional, sin observaciones.
- 1.6.5.1.8. De igual forma, se observó que los pedales y el timón de dirección se encontraban con libertad de movimiento, operaban correctamente y en el interior de la cabina no existían elementos sueltos que pudiesen haber provocado obstrucciones en el recorrido de los mandos.

Ver anexo A, Informe Técnico.

1.6.6. Historial de Mantenimiento

El Programa de Inspecciones establecido por el fabricante y aprobado por la DGAC, se estaba realizando en los intervalos indicados en el manual de servicio de la aeronave, a través de un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) habilitado y vigente en el tipo y modelo de la aeronave.

En la revisión de las bitácoras de mantenimiento de la aeronave, no se encontró registro del trabajo de alineación del ángulo del tren de aterrizaje. Al ser consultado el propietario, indicó que el trabajo habría sido realizado antes de su adquisición de la aeronave. En base a ello, se efectuó una revisión de las bitácoras desde el año 2002, previo a la llegada a Chile del avión, sin encontrar registro del trabajo.

Ver anexo A, Informe Técnico.

1.7. Peso y Balance

De acuerdo a los antecedentes recopilados, al momento del suceso, el peso de la aeronave era el siguiente:

Peso Vacío	:	1.440,5 lb
Asiento delantero	:	198,0 lb
Asiento trasero	:	187,0 lb
Estanque acrobático	:	81,6 lb
<u>Estanques de alas</u>	:	<u>83,2 lb</u>
Total	:	1.990,3 lb

De acuerdo con los datos anteriores, el peso de la aeronave se encontraba bajo el peso máximo de despegue (2.095 lb), y el centro de gravedad en +30,2 in aft datum, dentro de la envolvente de centro de gravedad (límites entre +29,4 y +33,1 in aft datum).

1.8. **INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

1.8.1. Del Informe Técnico Operacional N° 339/16 de la Dirección Meteorológica de Chile, requerido para la fecha, hora y lugar del accidente, se extrajo lo siguiente:

“El día 15 de diciembre de 2016, en particular entre las 09:00 y 10:00 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 METAR de Tobalaba (SCTB), el viento varió de dirección Sur a Suroeste y de 02 a 03 nudos de intensidad, mientras que la visibilidad a las 09:00 hora local fue de 7.000 metros con una temperatura del aire de 20°C.”

Al momento de la aproximación para aterrizar, el servicio de tránsito aéreo del aeródromo Eulogio Sánchez al piloto, informó viento calma al piloto.

Ver Anexo B, Informe Meteorológico.

1.9. **AYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN**

No aplicable.

1.10. **COMUNICACIONES**

Durante la aproximación y aterrizaje en el Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), las comunicaciones entre la aeronave y los servicios de tránsito aéreo del aeródromo, se desarrollaron en forma normal.

1.11. INFORMACIÓN DEL AERÓDROMO

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

Nombre del Aeródromo	:	Aeródromo Eulogio Sánchez.
Designador OACI	:	SCTB.
Ubicación	:	Latitud 33°27'25"S, Longitud 70°32'50"O.
Elevación	:	649 metros (2.129 pies).
Pistas	:	01/19.
Dimensiones	:	966 x 30 metros.
Tipo de superficie	:	Asfalto.
Resistencia	:	5.700 kilogramos.
Horas de operación	:	HJ ⁵
Uso	:	Público.

1.12. INFORMACIÓN MÉDICA

No aplicable.

1.13. INCENDIO

No hubo.

1.14. SUPERVIVENCIA

El piloto al mando y el pasajero, abandonaron la aeronave por sus propios medios.

No se observaron fallas en los asientos ni en los sistemas de sujeción de la aeronave.

1.15. RELATOS**1.15.1. Del piloto al mando y propietario de la aeronave**

Indicó que realizó una aproximación a la pista 19 del aeródromo Eulogio Sánchez, dentro de los parámetros normales, para luego realizar un "aterrizaje corto", efectuando la toma de contacto primero con el patín de cola y luego con el tren principal. Durante el quiebre de planeo, el avión tendió a flotar, pero el piloto indicó que lo mantuvo en la actitud necesaria para efectuar el aterrizaje conforme a lo previsto.

⁵ HJ: Desde el comienzo del crepúsculo civil matutino hasta el fin del crepúsculo civil vespertino.

Agregó que su percepción del aterrizaje fue que se efectuó dentro de parámetros normales de velocidad. Sin embargo, después de tomar contacto, percibió que la rueda izquierda no estaba bien, atribuyéndolo a un pinchazo de neumático, manteniendo el control de la aeronave hasta lograr su detención en la pista.

Agregó que, por la actitud del avión en un aterrizaje de este tipo, es factible que el avión se haya desplazado hacia la izquierda tocando primero con la rueda del tren izquierdo en vez de ambas, sin haber notado esa desviación.

En relación con el procedimiento para aterrizaje corto, el piloto señaló que si bien no se encontraba contemplado en el manual de vuelo de la aeronave (donde sólo se indica el procedimiento de aterrizaje normal, en tres puntos), este procedimiento le fue transmitido por instructores y pilotos de acrobacia que utilizan estos aviones.

En un relato posterior, el piloto y propietario, indicó que el trabajo en el tren de aterrizaje fue realizado antes de que él adquiriera el avión.

1.15.2. **Del pasajero**

El pasajero, que también es piloto privado de avión, indicó que efectuaron un sobrevuelo del aeródromo La Victoria de Chacabuco, para luego regresar al aeródromo Eulogio Sánchez.

Agregó que una vez autorizado al aterrizaje, el piloto realizó la toma de contacto primero con el patín de cola para reducir velocidad. Segundos después de tocar la pista, el pasajero sintió un estruendo que interpretó como un pinchazo de neumático, atribuyendo el sonido al roce del carenado con el asfalto, continuando en un desplazamiento controlado hasta que la aeronave se detuvo.

Al abandonar la aeronave, se percataron que la rueda izquierda se había desprendido por completo.

1.15.3. **Del controlador de tránsito aéreo de servicio**

Indicó que a las 09:01 hora local, el avión objeto de la investigación inició el rodaje con plan de vuelo local, dos personas a bordo, dos horas de autonomía y un tiempo estimado de vuelo de una hora, despegando en forma normal y posteriormente abandonando zona y frecuencia.

A las 09:43 hora local, el piloto al mando del avión llamó al servicio de control de tránsito aéreo, siendo instruido a realizar una aproximación directa a pista 19.

Al arribar a la pista 19, la aeronave efectuó la toma de contacto, rodando aproximadamente 200 metros, desprendiéndose la rueda izquierda del tren durante la toma de contacto con el tren principal, arrastrándose hasta quedar detenida al costado Este de la pista, entre las calles de rodaje Bravo y Charlie.

1.16. **INFORMACIÓN ADICIONAL**

1.16.1. Se tuvo acceso a un registro de video, que muestra el aterrizaje de la aeronave en el aeródromo. En esa grabación se observó que durante el quiebre de planeo, la aeronave flotó hasta hacer contacto repentinamente con el tren principal, saliendo proyectada la rueda izquierda, y continuando la aeronave su desplazamiento en la pista, hasta detenerse.

1.16.2. El Manual de Vuelo de la aeronave, considera que la toma de contacto debe ser efectuada en tres puntos (párrafo 4.8.4 "Aterrizaje Normal").

2. **ANÁLISIS**

2.1. En consideración a los antecedentes incorporados en la investigación, el piloto contaba con la licencia y habilitaciones necesarias para operar la aeronave, en el marco del vuelo en que ocurrió el suceso.

2.2. El Programa de Inspecciones establecido por el fabricante y aprobado por la DGAC, se estaba realizando en los intervalos indicados en el manual de servicio de la aeronave, a través de un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) habilitado y vigente en el tipo y modelo de la aeronave.

2.3. Las inspecciones efectuadas por el equipo investigador y los antecedentes proporcionados por el propietario y el fabricante, indicaron que en algún momento de la vida útil, se realizó un trabajo de corrección del ángulo de las ruedas del tren principal, consistente en incorporar un espaciador con forma de cuña cónica en las ruedas del tren principal.

2.4. No se encontraron registros de mantenimiento que indicaran en qué momento fue efectuado el trabajo de cambio de ángulo de las ruedas del tren principal. Al ser consultado el propietario, señaló que este trabajo no fue realizado posterior a la fecha en que adquirió la aeronave.

- 2.5. De acuerdo con lo señalado por el fabricante, al instalar el espaciador durante el trabajo de cambio de ángulo de las ruedas, los pernos deben ser cambiados por unos con el largo suficiente para permitir el adecuado aseguramiento de los componentes, sin embargo, en las inspecciones efectuadas por el equipo investigador a ambas ruedas del tren principal, se constató que los pernos no habían sido cambiados, contribuyendo a que el tren de aterrizaje no fuera capaz de soportar los esfuerzos, cuando el avión tomó contacto con el tren principal.
- 2.6. En relación con la dinámica del suceso, durante la toma de contacto de la aeronave con la pista 19 del aeródromo Eulogio Sánchez, la ferretería de unión no logró soportar los esfuerzos en la rueda izquierda del tren de aterrizaje, la que se desprendió, y la aeronave continuó desplazándose sobre la pierna izquierda hasta detenerse.
- 2.7. El piloto indicó que la técnica utilizada para el aterrizaje consistía en efectuar la toma de contacto primero con el patín de cola, y posteriormente con el tren principal. Esta situación constituye un procedimiento no descrito en el manual de la aeronave.
- 2.8. Además, en el video se observa que la aeronave se mantiene flotando durante el quiebre de planeo, hasta hacer contacto bruscamente, concentrando la carga de aterrizaje en el tren principal izquierdo.
- 2.9. Las condiciones meteorológicas permitían la operación bajo las reglas de vuelo visual y no contribuyeron al suceso.
- 2.10. Los daños resultantes del suceso, son concordantes con la dinámica descrita en los puntos anteriores.

3. **CONCLUSIONES**

- 3.1. El piloto mantenía su licencia vigente y contaba con las habilitaciones necesarias para operar la aeronave, en el marco del vuelo en que ocurrió el suceso, sin observaciones.
 - 3.2. El Programa de Inspecciones de la aeronave se realizaba en forma normal, a través de un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) habilitado y vigente en el tipo y modelo de la aeronave.
-

- 3.3. Durante el aterrizaje, el piloto utilizó una técnica no contemplada en el manual de vuelo, consistente en efectuar la toma de contacto primero con el patín de cola y luego con el tren principal.
- 3.4. En la toma de contacto, se concentraron las cargas de aterrizaje en la rueda izquierda, sin que fueran soportadas por la ferretería de unión, ocasionando que la rueda izquierda se desprendiera.
- 3.5. El tren de aterrizaje había sido sometido a un trabajo de alineación consistente en instalar un espaciador en forma de cuña cónica, durante el cual se utilizaron pernos con un largo insuficiente para asegurar la correcta fijación de los componentes, lo que habría contribuido a que el tren no fuera capaz de soportar los esfuerzos durante la toma de contacto.
- 3.6. No existen registros de la fecha en que fue realizado el trabajo, sin embargo, el propietario indicó que este trabajo habría sido realizado antes de haber adquirido la aeronave.
- 3.7. Los daños de la aeronave fueron producto de la dinámica del suceso.

4. **CAUSA MÁS PROBABLE**

Desprendimiento de la rueda izquierda durante el aterrizaje, debido a que la ferretería de unión no soportó los esfuerzos durante la toma de contacto.

5. **FACTORES CONTRIBUYENTES**

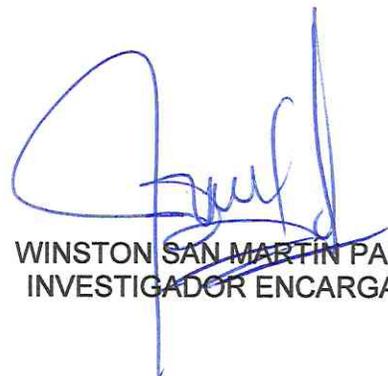
- 5.1. Contacto anormal con la pista, concentrando las cargas del aterrizaje en la rueda izquierda.
 - 5.2. El tren de aterrizaje había sido sometido a un trabajo de alineación durante el cual la ferretería de unión utilizada no fue cambiada por una que permitiera asegurar la correcta fijación de los componentes.
-

6. **RECOMENDACIONES**

- 6.1. Informar acerca de los resultados de la investigación, a las partes involucradas.
- 6.2. Reforzar la importancia de cumplir con las especificaciones técnicas para los trabajos de mantenimiento y dejar los registros técnicos que permitan una adecuada trazabilidad.
- 6.3. Difundir el suceso investigado, a través de los medios de comunicación de la Dirección General de Aeronáutica Civil, para fines de prevención.



CARLOS VERGARA ARRIAGADA
INVESTIGADOR TÉCNICO



WINSTON SAN MARTÍN PARRA
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXOS

- "A" Informe Técnico.
"B" Informe Meteorológico.

ANEXO A

INFORME TÉCNICO

INFORME TÉCNICO

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL SUCESO N° 1802WS

LUGAR, FECHA Y HORA LOCAL	: Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), Comuna de La Reina, Región Metropolitana, el 15 de Diciembre 2016, a las 09:47 hora local.
TIPO DE AERONAVE	: Avión de ala baja, monomotor, tren de aterrizaje tipo convencional fijo, fabricante Extra Flugzeugbau GMBH, modelo EA 300/L.
TIPO DE SUCESO	: Accidente de Aviación.
SÍNTESIS DEL SUCESO	: Durante el aterrizaje en la pista 19 del Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), la aeronave tuvo un contacto anormal con la pista, donde se desprendió la rueda izquierda del tren principal y se desgastó parte de la pierna del mismo tren.
CONSECUENCIAS	: El piloto y su acompañante no sufrieron lesiones, la aeronave quedó con daños.

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. Fuselaje: Con una marca por golpe en su parte inferior izquierda, producto del desprendimiento de la rueda del tren principal izquierdo.
- 3.2. Tren de aterrizaje: Principal izquierdo, con la rueda del tren desprendida junto a su carenado. Pierna del tren con desgaste por arrastre. Carenado de rueda con fracturas. Carenado de raíz de pierna con una fractura.
- 3.3. Evidencia de incendio: No hubo.
- 3.4. Evidencias de impacto antes del contacto con el terreno: No hubo.

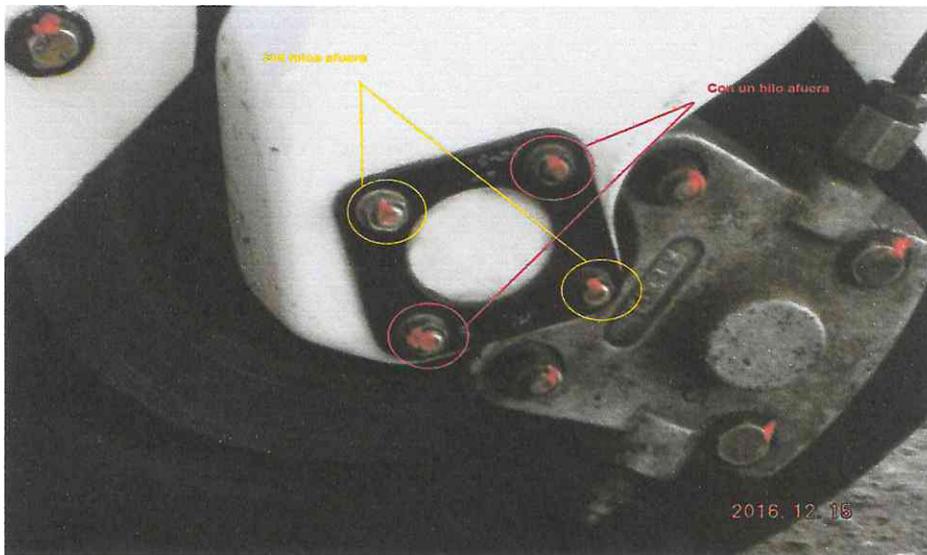
4. INSPECCIONES, PERITAJES Y/O PRUEBAS FUNCIONALES

- 4.1. El equipo investigador efectuó una inspección de la aeronave en el sitio del suceso, con apoyo del personal de mantenimiento del CMA que atiende el avión, la cual se detalla de la siguiente manera:
 - a) Se verificó que en la aeronave se encontraban:
 - Manual de vuelo y Certificado de Peso y Balance de la aeronave.
 - Kit de primeros auxilios, en condición servible.
 - Bitácora de vuelo.
 - Certificado de Matrícula.
 - Certificado de Aeronavegabilidad, número 14961/2016.
 - Placa de datos de la aeronave y placa incombustible.
 - Extintor de incendios, en condición servible.
 - Los asientos y cinturones, en buenas condiciones.
 - Los instrumentos, sin deterioro y con las marcas de rango de operación de acuerdo a lo estipulado en el Manual de Vuelo.
 - Cartilla de corrección de compás magnético, vigente.
 - b) Las superficies de control de vuelo, alerones, flaps, elevadores y timón de dirección, transmitían el movimiento efectuado desde la cabina de mando a las superficies de control, sin observaciones.

- c) Se inspeccionó la aeronave por condición general, especialmente los frenos y dirección en tierra, encontrándose sin observaciones.
- d) Los controles del motor, mezcla y acelerador, se encontraban con libertad de movimiento en todo su recorrido y sin observaciones.
- e) Se inspeccionó la rueda izquierda del tren de aterrizaje principal (desprendida), la que presentaba en los cuatro pernos de sujeción un sobresfuerzo por tracción y torsión con desgaste cónico en el extremo de los hilos de los 4 pernos, lo que evidencia que las tuercas, que no fueron encontradas, no resistieron la tracción provocada en el tren de aterrizaje al momento del contacto con el terreno. (Se adjunta fotografía).

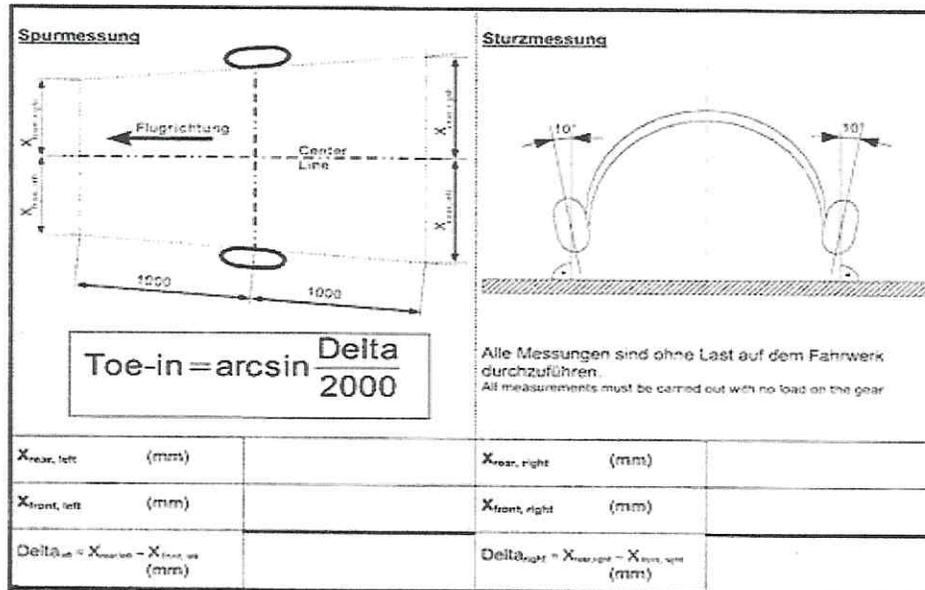


- f) Se inspeccionaron los pernos y tuercas de la rueda derecha, las que se encontraron dos con un hilo afuera de la tuerca y dos con ningún hilo afuera de la tuerca. (Se adjunta fotografía).



5. INFORMACIÓN ADICIONAL

Al ser consultado el fabricante, con las fotografías de la rueda desprendida, indicó que, se hizo un trabajo de alineación del ángulo de las ruedas respecto del tren, trabajo que es perfectamente normal según los procedimientos del fabricante (Se adjunta imagen del Service Manual Extra 300). Que los pernos y tuercas que afianzan la rueda a la pierna del tren principal, deben ser cambiados siempre que se desarme la rueda del tren. Además, el análisis de fábrica indicó, que los pernos no habrían sido reemplazados por unos de la misma designación pero un poco más largos, como debe haber correspondido, para permitir que al menos 2 hilos quedasen libres después de la instalación de la tuerca. Al agregar una cuña cónica para la alineación del ángulo de la rueda (Tapered shim), el perno original queda más corto de lo necesario. La longitud de agarre de los pernos habría sido claramente más corta que el grosor de todos los componentes. Basándose en la imagen, el fabricante concluyó que la conexión del perno falló porque las roscas no sobresalían a través de la tuerca.



Service Manual Extra 300L

El Standard Practices Manual FAA AC 43.13-1B, en la sección 3 Bolts, párrafo 7.37 Grip length, indica que en todos los pernos instalados con tuercas de auto seguro y tuercas planas, debe quedar al menos un hilo fuera de la tuerca. (Traducción de cortesía).

6. ESTADO DE AERONAVEGABILIDAD O MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE

- 6.1. El Programa de Inspecciones establecido por el fabricante y aprobado por la DGAC, se estaba realizando en los intervalos indicados en el manual de servicio de la aeronave, a través de un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) habilitado y vigente en el tipo y modelo de la aeronave.
- 6.2. La última inspección anual - 100 horas, donde se revisó el tren de aterrizaje, se efectuó el 03-03-2016, a las 305,27 horas de la aeronave, sin observaciones.
- 6.3. En la revisión de las bitácoras de mantenimiento de la aeronave, en Chile, no se encontró registro del trabajo de alineación del ángulo del tren de aterrizaje. Al ser consultado el propietario, indicó que el trabajo no había sido realizado posterior a su adquisición de la aeronave, lo que indicaría que este trabajo se habría efectuado previo a la adquisición de la aeronave por el propietario actual.

- 6.4. Efectuada una revisión de las bitácoras extranjeras desde el año 2002, previo a la llegada a Chile del avión, no se encontró registro del trabajo de alineación del tren de aterrizaje.

7. ANÁLISIS

- 7.1. Los registros de mantenimiento verificados de la aeronave estaban de acuerdo a la normativa aeronáutica DGAC, situación que no habría contribuido al suceso.
- 7.2. Las inspecciones efectuadas por el equipo investigador y los registros de mantenimiento revisados, no establecieron hallazgos relacionados con la aeronavegabilidad, por lo que se descartaría este aspecto como causa o factor contribuyente al suceso investigado.
- 7.3. Las inspecciones realizadas al tren de aterrizaje principal derecho y a la rueda izquierda, permiten señalar que la falla del tren de aterrizaje izquierdo, se podría haber ocasionado, al realizar un trabajo de alineación del tren de aterrizaje principal, en donde no se instalaron los pernos correspondientes, lo que no permitía un agarre seguro de las tuercas, al no quedar al menos un hilo afuera, lo que no resistió la tracción sometida durante el aterrizaje, esto además es apoyado por lo señalado por el fabricante.
- 7.4. Los daños constatados y registrados en la aeronave, fueron consecuencia del desprendimiento de la rueda del tren principal izquierdo.

8. CONCLUSIONES

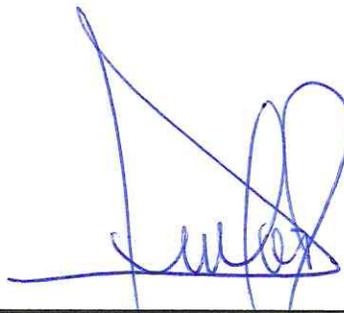
- 8.1. Los registros de mantenimiento estaban de acuerdo a la normativa aeronáutica vigente.
- 8.2. Las inspecciones efectuadas y los registros de mantenimiento revisados, permiten establecer que no se encontraron antecedentes que hicieran perder la condición de aeronavegabilidad.
- 8.3. Según lo inspeccionado en el tren principal derecho y la rueda izquierda, y lo señalado por el fabricante, el problema podría haberse generado, al realizar un trabajo en el tren, en donde no se instalaron los pernos correspondientes, lo que no
-

permitió un agarre seguro de las tuercas, que resistiera la tracción sometida durante el aterrizaje.

- 8.4. Todos los daños encontrados en la aeronave, fueron consecuencia del desprendimiento de la rueda del tren principal izquierdo.

9. RECOMENDACIONES

- 9.1. Verificar la correcta instalación de los pernos y tuercas que afianzan las ruedas del tren de aterrizaje principal a las piernas del mismo.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized initial 'C' followed by a series of loops and a horizontal line at the bottom.

CARLOS VERGARA ARRIAGADA
INVESTIGADOR TÉCNICO

INFORME TÉCNICO

APÉNDICE 1			
A.- ANTECEDENTES DE LA AERONAVE			
FABRICANTE	Extra Flugzeugbau GMBH		
MODELO	EA 300/L		
NÚMERO DE SERIE	158		
AÑO FABRICACIÓN	2002		
PESO VACÍO	654,7 kg.		
PESO MÁXIMO DESPEGUE	950 kg.		
RANGOS DE CENTRO DE GRAVEDAD	Desde (pulgadas)	Hasta (pulgadas)	Hasta un peso (kg.)
	+26,4	+33,1	950 o menos.
PLAZAS	TRIPULACIÓN	PASAJEROS	
	1	1	
HORAS DE VUELO AL DÍA DEL SUCESO	366,0	FUENTE	Bitácora de vuelo.
ÚLTIMA INSPECCIÓN	FECHA 3-11-2016	TIPO 50 horas.	HORAS DE VUELO 352,7

B.- ANTECEDENTES DEL MOTOR			
FABRICANTE	Lycoming.		
MODELO	AEIO-540-L1B5		
NÚMERO DE SERIE	L-28691-48A		
TIEMPO ENTRE OVERHAUL (TBO)	1.400 hrs.		
TIEMPO DESDE NUEVO (TSN)	366 horas.		
ÚLTIMA INSPECCIÓN	FECHA 3-11-2016	TIPO 50 hrs.	HORAS DE VUELO 352,7

C.- ANTECEDENTES DE LA HÉLICE			
FABRICANTE	MT-P-ENTWICKLUNG-GMBH.		
MODELO	MTV-9-B-C/C200/15		
NÚMERO DE SERIE	03245		
TIEMPO ENTRE OVERHAUL (TBO)	2.400 hrs.		
TIEMPO DESDE NUEVO (TSN)	183,8 horas.		
ÚLTIMA INSPECCIÓN	FECHA 3-11-2016	TIPO 50 hrs.	HORAS DE VUELO 170,5

D.- DOCUMENTACIÓN A BORDO				
CERTIFICADO DE MATRÍCULA	SI	NO	NÚMERO	
	X		11428	
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD	EMISIÓN		CATEGORÍA	CONDICIÓN
	21-09-2016		Acrobática.	VFR.
	VENCIMIENTO		USO	NÚMERO
	20-09-2018		Privado.	14961/2016
MANUAL DE VUELO	SI	NO	N/P	REV. / FECHA
	X		P.O.H.	11 20-01-2016
BITÁCORA DE LA AERONAVE	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
	X			Sin observaciones.

E.- DOCUMENTACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD		
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	Conforme a lo establecido en el manual de mantenimiento del fabricante y aprobado por la DGAC.	
CERTIFICADO CMA	OTORGADO	VENCE
	11/11/2016	Indefinida.
HABILITACIÓN DEL CMA	CLASE	TIPOS DE AERONAVES
	Clase 1 y 3 limitado.	Extra Flugzeugbau y otros.

MANUAL DE MANTENIMIENTO	NÚMERO		REVISIÓN / FECHA	
	MM-06702		TR N° 10 del 26-10-2015	
ÚLTIMA INSPECCIÓN POR PROGR. MANTENIMIENTO	TIPO	HORAS	FECHA	N° O.T.
	50 horas.	352,7	03-11-2016	5334
PLACA DE IDENTIFICACIÓN INCOMBUSTIBLE	INSTALADA EN AERONAVE		SI X	NO
DATA PLATE SEGÚN CERTIFICADO DE TIPO	AERONAVE	MOTOR	HÉLICE	
	SI	SI	SI	
MATERIA	REGISTROS	OBSERVACIONES.		
PLAN DE INSPECCIONES	SI	Sin observaciones.		
PLAN DE REEMPLAZOS	SI	Sin observaciones.		
MIM (DA, DAN Y AD)	SI	Sin observaciones.		
ALTERACIONES Y REPARACIONES	SI	Sin observaciones.		
CERTIFICADO DE PESO Y BALANCE	SI	Sin observaciones.		
BITÁCORA DE LA AERONAVE	SI	Sin observaciones.		
BITÁCORA DE MOTOR	SI	Sin observaciones.		

APÉNDICE 2

FOTOGRAFÍAS



FOTOGRAFÍA N° 1. Muestra la aeronave en toda su estructura, con el daño descrito en este informe técnico.



FOTOGRAFÍA N° 2. Muestra el daño en los pernos de amarra de la rueda del tren principal izquierdo.



FOTOGRAFÍA N° 3. Muestra el daño en la pierna del tren principal izquierdo.



2016. 12. 15

FOTOGRAFÍA N° 4. Muestra el daño en el carenado de la rueda del tren principal izquierdo.



FOTOGRAFÍA N° 5. Muestra el daño en el carenado de raíz de pierna del tren principal izquierdo.

ANEXO B

INFORME

METEROLÓGICO

INFORME TÉCNICO OPERACIONAL N°339/16

El Jefe del Subdepartamento de Climatología y Meteorología de la Dirección Meteorológica de Chile que suscribe, informa que las condiciones meteorológicas estimadas para el día 15 de diciembre de 2016, entre las 09:00 y las 10:00 hora local, en el aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), Región Metropolitana, son las que a continuación se detallan:

I.- ANTECEDENTES

1. Compuesto de presión a nivel del mar de las 12:00 UTC (09:00 hora local) del día 15 de diciembre de 2016 (Anexo I).

Se observa margen anticiclónico sobre la zona de interés.

2. Imágenes de satélite (Anexo II).

Imágenes de espectro infrarrojo y visible de las 12:00 UTC (09:00 hora local) del 15 de diciembre de 2016.

Cielos despejados en el área de interés.

3. Pronóstico de Área (Anexo III).

a. Pronóstico de Área local (GAMET) con validez entre las 12:00 UTC (09:00 hora local) y las 18:00 UTC (15:00 hora local) del 15 de diciembre de 2016, emitido por el Centro Meteorológico Arturo Merino Benítez, para el nivel de vuelo bajo los 15.000 pies.

Sección I

Visibilidad en superficie: Entre las 12:00 y las 14:00 UTC se espera que la visibilidad se reduzca a 2.000 metros por neblina en costa, entre SCER (Quintero) y SCSN (Santo Domingo).

Turbulencia: Moderada bajo los 5.000 pies sobre el nivel medio del mar en costa y valles al sur de los 36° Latitud Sur.

Sigmet aplicables: 2

Cenizas Volcánicas: Volcán Copahue

Sección II

Presión en superficie: Margen de alta presión.

Viento y Temperatura Tramo La Serena - Curicó:

Tabla 1

Nivel en pies	Nivel en metros	Dirección viento (°)	Intensidad viento (Kt)	Temperatura (°C)
2.000	600	290/Oeste	05	26°
5.000	1.500	290/Oeste	05	19°
7.000	2.100	320/Noroeste	05	15°
10.000	3.000	360/Norte	10	09°
15.000	4.500	340/ Norte	15	-05°

Nivel de engelamiento: a 14.000 pies sobre el nivel medio del mar.

Nubosidad: Nublado por estratos con base a 1.000 pies y tope a 3.000 pies al norte de los 33° Latitud Sur.

Presión Mínima: 1012 hPa.

4. Pronóstico de terminal, aeródromo Eulogio Sánchez, emitido por el Centro Meteorológico Arturo Merino Benítez válido para el periodo entre las 12:00 UTC y 24:00 UTC (09:00 y 21:00 hora local) del 15 de diciembre de 2016 (**Anexo IV**).

Viento variable con una intensidad de 02 nudos. Visibilidad de 7.000 metros, sin nubosidad significativa. La temperatura máxima pronosticada de 32°C a las 19:00 UTC (16:00 hora local). Temperatura mínima pronosticada de 16°C a las 12:00 UTC (09:00 hora local) del 15 de diciembre de 2016.

Se espera un cambio permanente entre las 14:00 y las 16:00 UTC (11:00 y las 13:00 hora local) en el que el viento variaría a 220° (Suroeste) con 08 nudos de intensidad y la visibilidad cambiaría a ilimitada.

5. Información METAR (Texto claro) del aeródromo Eulogio Sánchez, emitido el día 15 de diciembre de 2016 a las 12:00 UTC (09:00 hora local) y 13:00 UTC (10:00 hora local) (**Anexo V**).

Viento de dirección 200° (Sur) con intensidad de 02 nudos. Visibilidad de 7.000 metros, sin nubosidad significativa. Temperatura del aire 20°C. Temperatura del punto de rocío 10°C. QNH 1015 hPa.

Viento de dirección 210° (Suroeste) con intensidad de 03 nudos. Visibilidad de 6.000 metros, si nubosidad significativa. Temperatura del aire 22°C. Temperatura del punto de rocío 10°C. QNH 1015 hPa.

II.- CONCLUSIONES

De acuerdo a la información analizada, las condiciones meteorológicas estimadas son las siguientes:

El día 15 de diciembre de 2016, en particular entre las 09:00 y 10:00 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 periodo de interés.

Según la información METAR de Tobaraba (SCTB), el viento varió de dirección Sur a Suroeste y de 02 a 03 nudos de intensidad, mientras que la visibilidad a las 09:00 hora local fue de 7.000 metros con una temperatura del aire de 20°C.



ENRIQUE GARRIDO SEGOVIA
JEFE SUBDPTO. CLIMAT. Y MET. APLICADA

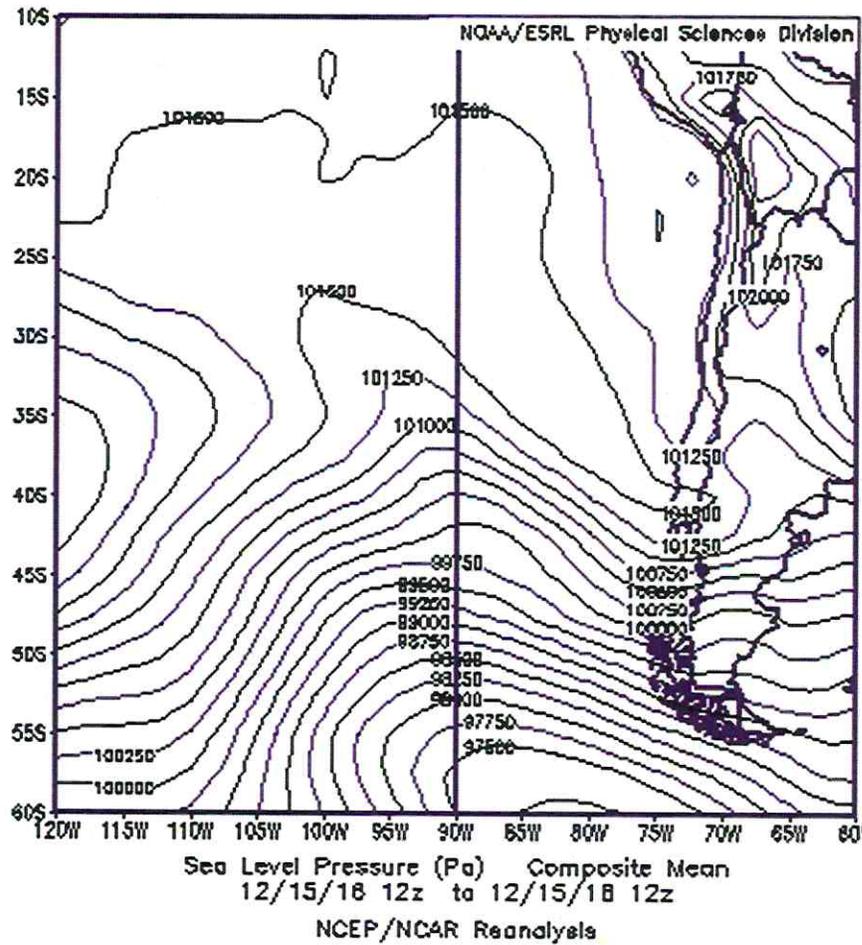


ANEXO I

Compuesto de presión a nivel del mar de las 12:00 UTC (09:00 hora local) del día 15 de diciembre de 2016.

Fuente: <http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/composites/hour/>

Conversión: 100.000 pa = 1000 hPa

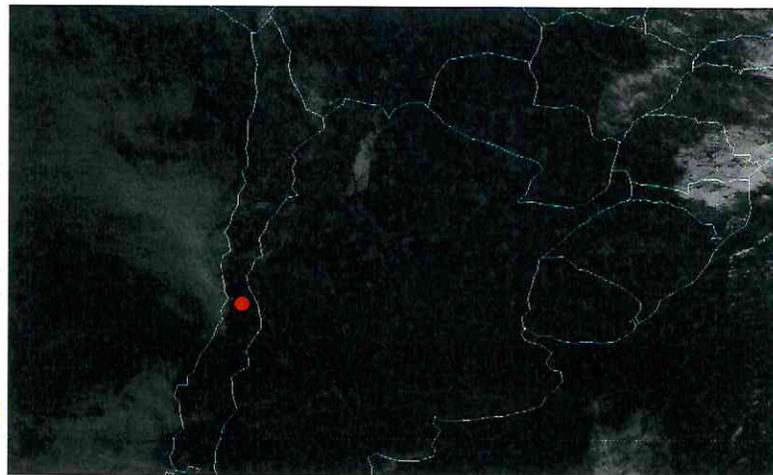


ANEXO II

- a) Imagen de Satélite, espectro infrarrojo de las 16:00 UTC (13:00 hora local), del 15 de diciembre de 2016. Punto de color rojo indica lugar de referencia.
Fuente:<http://satelite.cptec.inpe.br/acervo/goes.formulario.logic>



- b) Imagen de Satélite espectro visible de las 16:00 UTC (13:00 hora local), del 15 de diciembre de 2016. Punto de color rojo indica lugar de referencia. Fuente:<http://satelite.cptec.inpe.br/acervo/goes.formulario.logic>



ANEXO III

a. Pronóstico de Área local (GAMET): con validez entre las 12:00 UTC (09:00 hora local) y las 18:00 UTC (15:00 hora local) del día 15 de diciembre de 2016, emitido por el Centro Meteorológico Arturo Merino Benítez.

AFTNDATA 2016-12-15 10:48:44
MEA653 GG SCEMYFYX 151044 SCELYMYX

FACH01 SCEL 151044 SCEZ

GAMET

VALID 151200/151800 SCEL-SANTIAGO FIR BLW FL150

SECN I

SFC VIS:12/14 2000 M BR COT BTN SCER-SCSN

TURB: MOD BLW 050 HFT AMSL COT

VAL S OF S36

SIGMET APLICABLES:02

VA: COPAHUE

SECN II

PSYS: MARGEN DE ALTA PRESION ALTITUD SCSE-SCIC SCIC-SCQP SCVM-SCIR

020HFT AMSL 290/05KT PS26 180/05KT PS20 130/10KT PS20

050HFT AMSL 290/05KT PS19 350/05KT PS18 080/05KT PS18

070HFT AMSL 320/05KT PS15 340/05KT PS15 040/05KT PS15

100HFT AMSL 360/10KT PS09 330/10KT PS07 360/10KT PS08

150HFT AMSL 340/15KT MS05 330/20KT MS04 350/15KT MS02

FZLVL 140 HFT AMSL 140 HFT AMSL 140 HFT AMSL

CLD: BKN ST 010/030 HFT N OF S33 MNM AMSL: 1012 HPA

ANEXO IV

Pronóstico del aeródromo de Tobalaba (SCTB), validez desde las 12:00 UTC (09:00 hora local) hasta las 24:00 UTC (21:00 hora local) del día 15 de diciembre de 2016, emitido por el Centro Meteorológico de Arturo Merino Benítez.

FTCH07 SCEL 151050

TAF

SCTB 151025Z 1512/1524 VRB02KT 7000 NSC TX32/1519Z TN16/1512Z

BECMG 1514/1516 22008KT 9999=

SCSC MMPG 5232=

ANEXO V

Información METAR (texto claro) del aeródromo de Tobalaba (SCTB), de las 12:00 UTC (09:00 hora local) y de las 13:00 UTC (10:00 hora local) del día 15 de diciembre de 2016.

SACH02 SCTB 151200

METAR

SCTB 151200Z 20002KT 7000 NSC 20/10 Q1015=

SACH02 SCTB 151300

METAR

SCTB 151300Z 21003KT 6000 NSC 22/10 Q1015=