



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DPA

**Departamento
Prevención de
Accidentes**

**INFORME FINAL
ACCIDENTE DE AVIACIÓN
Nº 1879CG**

Aeronave : Avión Piper, modelo PA-34-200T.

Lugar : Aeródromo Santo Domingo (SCSN), Comuna de Santo Domingo, Región de Valparaíso.

Fecha : 29 de noviembre de 2018.

ANTECEDENTES

La metodología de la Investigación considera las Normas y Métodos Recomendados (SARPS) establecidos en el Anexo 13, "Investigación de Accidentes de Aviación", el Convenio sobre Aviación Civil Internacional 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 29 de noviembre de 2018, siendo las 12:52 hora local, el piloto instructor al mando del avión Piper, modelo PA-34-200T, estaba realizando un turno de instrucción a un piloto alumno. Durante una maniobra de toque y despegue en la pista 23 del Aeródromo Santo Domingo (SCSN), el tren de aterrizaje principal derecho de la aeronave se retractó, saliéndose por la derecha de la pista y quedando detenida fuera de esta.

Los tres ocupantes resultaron ilesos y la aeronave con daños.

1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS**1.1. Reseña del vuelo**

- 1.1.1. El 29 de noviembre de 2018, el piloto instructor al mando del avión Piper, modelo PA-34-200T, despegó a las 12:20 hora local desde el Aeródromo Melipilla (SCMP) con dos pilotos alumnos, uno de ellos en los mandos de la aeronave y el otro como pasajero, con destino al Aeródromo Santo Domingo (SCSN).
- 1.1.2. Una vez en el Aeródromo Santo Domingo (SCSN), realizaron dos maniobras de toque y despegue, sin observaciones.
- 1.1.3. Conforme a los relatos, durante la tercera maniobra de toque y despegue, se retractó el tren de aterrizaje principal derecho de la aeronave, saliéndose el avión por la derecha de la pista y quedando detenido fuera de esta.
- 1.1.4. Los tres ocupantes resultaron ilesos y la aeronave con daños.

1.2. LESIONES A PERSONAS

LESIONES	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	-	-	-	-
Graves	-	-	-	-
Menores	-	-	-	-
Ninguna	02	01	-	03
TOTAL	02	01	-	03

1.3. DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE

Ala derecha con deformaciones, hélice derecha con daños en dos palas y Antena VHF (Very High Frequency), cortada.

Ver anexo "A", Informe Técnico.

1.4. OTROS DAÑOS

Una luz de borde de pista resultó quebrada desde su base.

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

EDAD	59 años.
LICENCIA	Piloto de Transporte de Línea Aérea
HABILITACIONES	Vuelo por Instrumentos I.V.I. Instructor de Vuelo Multimotor Terrestre Monomotor Terrestre PAY2 BE40
REGISTRA ACC/INCID.	No registra.
CONDICIÓN MÉDICA	Examen Médico Aeronáutico vigente, apto y sin observaciones.

1.5.2. Experiencia de Vuelo

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	248:18
HRS. DE VUELO ÚLT. 30 DÍAS PREVIOS	04:35
HRS. DE VUELO ÚLT. 60 DÍAS PREVIOS	04:35
HRS. DE VUELO ÚLT. 90 DÍAS PREVIOS	27:54
HRS. DE VUELO DÍA DEL ACCID.	00:30
HRS. DE VUELO TOTALES	25.671:52

1.5.3. Piloto alumno

EDAD	28 años.
LICENCIA	Piloto privado de avión
HABILITACIONES	Monomotor Terrestre. Vuelo por Instrumentos.
REGISTRA ACC/INCID.	No registra.
CONDICIÓN MÉDICA	Examen Médico Aeronáutico vigente, apto y sin observaciones.

1.5.4. **Experiencia de Vuelo**

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	02:40
HRS. DE VUELO ÚLT. 30 DÍAS PREVIOS	02:40
HRS. DE VUELO ÚLT. 60 DÍAS PREVIOS	02:40
HRS. DE VUELO ÚLT. 90 DÍAS PREVIOS	03:10
HRS. DE VUELO DÍA DEL ACCID.	00:30
HRS. DE VUELO TOTALES	144:10

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

MARCA	Piper Aircraft, Inc.	
MODELO	PA-34-200T.	
PESOS	Peso vacío 3.038,90 lb.	Máximo de despegue 4.570 lb.
PLAZAS AUTORIZADAS	Tripulación 01	Pasajero 05
HORAS DE VUELO	7.227,59 horas	
AÑO FABRICACIÓN	1977	
ÚLTIMA INSPECCIÓN ANUAL/100h	Fecha: 22/03/2018	Horas de Vuelo: 7.206,31

1.6.2. **Antecedentes de los motores**

FABRICANTE	Continental Motors	
MODELO	TSIO-360-E	LTSIO-360-E
NÚMERO DE SERIE	N°1	N°2
	307265	304534
TIPO/FECHA DE ÚLTIMA INSPECCIÓN	Anual/100 horas, el 22/03/2018.	Anual/100 horas, el 22/03/2018.

1.6.3. **Antecedentes de las hélices**

FABRICANTE	Hartzell	
MODELO	BHC-C2YF-2CKUF	
NÚMERO DE SERIE	N°1	N°2
	AN-5554	AN-5543
TIPO Y FECHA DE ÚLTIMA INSPECCIÓN	Anual/100 horas, el 22/03/2018.	Anual/100 horas, el 22/03/2018.

1.6.4. **Documentación a bordo**

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

Ver anexo "A", Informe Técnico.

1.6.5. **Inspecciones**

El equipo investigador concurrió hasta el Aeródromo Santo Domingo (SCSN), verificando lo siguiente:

- 1.6.5.1. Se recorrió la pista 23, observando una huella de arrastre correspondiente al neumático del tren de aterrizaje principal derecho, que se extendía por 190 m, describiendo una leve desviación hacia la derecha.
- 1.6.5.2. La huella en cemento salía de la pista y continuaba por sobre la tierra fuera de la pista, observando además marcas transversales y consecutivas de impacto sobre el terreno, correspondientes a las palas de la hélice del motor derecho.
- 1.6.5.3. Durante la trayectoria de la aeronave fuera de la pista se observó que golpeó una luz de borde de pista, fracturándola desde su base.
- 1.6.5.4. Antes de la posición final de la aeronave, se observó que el ala derecha hizo contacto con el terreno, girando la aeronave hacia la derecha y quedando detenida junto a la pista.

Imagen N°01, Vista general de la pista y posición final de la aeronave.



- 1.6.5.5. La posición final de la aeronave estaba a 483 m del umbral 23 y a 15 m del borde de pista, orientada hacia los 335°, con el tren derecho retractado parcialmente.
- 1.6.5.6. El espejo de verificación de la posición del tren de nariz, estaba sin observaciones.
- 1.6.5.7. El parabrisas y ventanilla lateral izquierda estaban limpias y en buenas condiciones de visibilidad.

Fotografía N°02, posición final de la aeronave.



- 1.6.5.8. No se observaron evidencias de filtraciones o derrames de líquido hidráulico en la aeronave ni en el terreno.
- 1.6.5.9. La posición de la palanca selectora de los flaps, estaba en 0°, concordante con la posición física en las alas.
- 1.6.5.10. Al interior de la cabina, se revisaron los controles de vuelo, los que estaban sin observaciones.
- 1.6.5.11. El panel de instrumentos y circuit breakers estaban sin observaciones.
- 1.6.5.12. Posteriormente, se levantó la aeronave siendo requerido empujar manualmente la pierna del tren de aterrizaje principal derecho para asegurarla.
- 1.6.5.13. Con la aeronave montada en gatas se realizaron verificaciones de que el tren de aterrizaje se retraía y extendía sin observaciones. La bocina de alarma del tren de aterrizaje, operaba sin observaciones. La luz verde que indica la posición abajo y asegurado, del tren de aterrizaje principal izquierdo no encendía.

- 1.6.5.14. Posteriormente, se desmontó la pierna del tren de aterrizaje principal del lado derecho, verificando que no habían piezas quebradas ni dobladas. Al inspeccionar la varilla actuadora (Link Assy), se observó que faltaba el fitting de lubricación y una escasa presencia de lubricante (grasa).
- 1.6.5.15. El perno utilizado como elemento de unión entre el "Truss Assy" y la varilla actuadora identificadas anteriormente, estaba parcialmente corroído (ver diagrama N° 2) identificadas anteriormente, estaba parcialmente corroído.

Ver anexo "A" Informe Técnico

1.6.6. **Peso y Balance**

Al momento del despegue.

Peso vacío	: 3.038,9 lb
Asientos delanteros	: 396,0 lb
Asiento trasero	: 154,0 lb
Combustible	: 379,2 lb
Peso Total	: 3.968,1 lb
Centro de Gravedad	: 89,2 in

El peso total de la aeronave era de 3.968,91 lb y su centro de gravedad era 89,2, los que se encontraban dentro de los márgenes permitidos por las tablas de peso y balance de la aeronave.

1.6.7. **Historial de mantenimiento**

- 1.6.7.1. El operador demostró que cumplía con el programa de mantenimiento aprobado por la autoridad aeronáutica, en las frecuencias establecidas por el fabricante y la normativa vigente, manteniendo la condición de aeronavegabilidad de la aeronave.
- 1.6.7.2. La última inspección Anual/100 horas se realizó el 22/03/2018, 21:28 horas de servicio y 8 meses antes del suceso.
- 1.6.7.3. Entre la última inspección y la fecha del suceso investigado no se registraron discrepancias en la bitácora de vuelo de la aeronave.
- 1.6.7.4. El última inspección de pre vuelo efectuada al avión, no se registró la existencia de discrepancias o fallas en la aeronave.

Ver anexo "A", Informe Técnico.

1.7. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

La información meteorológica entregada por la Torre de Control en la autorización para la maniobra de toque y despegue de la aeronave, fue de viento desde los 280°, con 9 nudos.

El METAR del Aeródromo Santo Domingo (SCSN) de las 16:00 UTC (13:00 HL) fue de viento con dirección de los 260° y velocidad 8 nudos, viento con dirección variable entre 210° y 310°; Visibilidad de 10 km o más; Escasa nubosidad a 1.500 pies sobre el nivel del Aeródromo, nublado a 2.100 pies sobre el nivel del Aeródromo; Temperatura 16°C; Punto de rocío 10°C; humedad relativa 68%; Presión 1019hPa.

1.8. INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL ACCIDENTE

La Publicación de Información Aeronáutica (AIP CHILE) Volumen I, establece las siguientes características del aeródromo en que ocurrió el suceso:

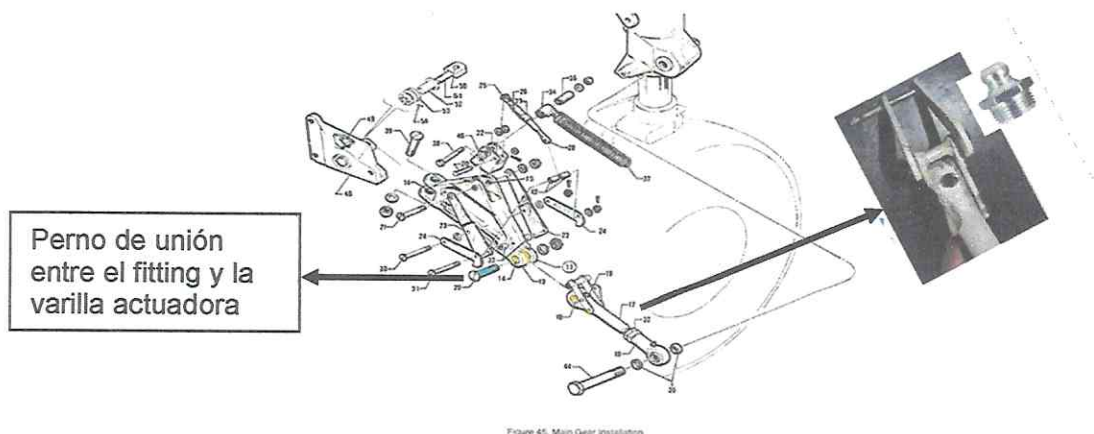
Nombre del Aeródromo	:	“Santo Domingo” (SCSN).
Ubicación	:	Latitud 32°39'24" S; Longitud 71°36'57" O.
Elevación	:	75 metros (246 pies).
Dimensiones	:	800 x 18.
Tipo de superficie	:	ASPH.
Pistas	:	05 – 23.

1.9. INCENDIO

No hubo.

1.10. INFORMACIÓN ADICIONAL

Imagen N° 3 Ubicación del fitting de lubricación (grasera) en la varilla actuadora.



1.11. RELATOS**1.11.1. Relato del piloto instructor al mando**

Relató que el día 29 de noviembre del 2018, realizó el cuarto turno de instrucción, de habilitación para Multimotor, a un piloto alumno, para lo cual después de realizar el prevuelo sin observaciones de la aeronave, siendo las 12:20 hora local, despegaron desde el Aeródromo Melipilla (SCMP), al Aeródromo Santo Domingo (SCSN), con el piloto alumno sentado a la izquierda, el piloto instructor sentado a la derecha y otro piloto alumno sentado en los asientos de atrás como observador.

En el aeródromo de destino realizaron la práctica de dos toques y despegues sin observaciones. Manifestó que el tercer toque y despegue fue con un circuito de tránsito derecho, bajando el tren de aterrizaje a la cuadra del umbral 23, efectuando del piloto alumno el "Call Out" de espejo tren abajo, tres luces, tren abajo y asegurado, comunicándole lo anterior a la torre de control, además de la ejecución de una práctica de emergencia de falla del motor izquierdo. Relató que el piloto alumno mantuvo la velocidad sobre 89 nudos, hasta el tramo final que mantuvo 80 nudos, ya con ambos motores. Comentó que el quiebre de planeo fue con el ala derecha más abajo y la nariz del avión orientada un poco a la izquierda de la pista, para contrarrestar el viento cruzado desde la derecha, haciendo la toma de contacto con el tren de aterrizaje principal y bajando la rueda de nariz comenzando a desviarse la aeronave levemente a la derecha, en ese momento y previa coordinación para la maniobra de toque y despegue, el piloto instructor sacó los 10° de flap de la aeronave, continuando el desvío a la derecha por lo que tomó los controles aplicando potencia al motor derecho y presionando el pedal izquierdo, continuando el desvío de la aeronave a la derecha, manifestando que percibió la inminente salida de pista por lo que cortó las mezclas y aceleradores de ambos motores, pensando en una falla del neumático del tren de aterrizaje principal derecho. Posteriormente, con la aeronave detenida, apagó todos los sistemas y salieron de la aeronave por sus propios medios, ilesos.

1.11.2. Relato del piloto alumno

El piloto alumno relató que realizó el prevuelo de la aeronave y cargó de combustible sin observaciones, despegando al mando de la aeronave desde el Aeródromo de Melipilla (SCMP) a las 12:25 hora local, con destino al Aeródromo Santo Domingo (SCSN) para realizar un turno de instrucción. Después de realizar dos toques y despegues, sin observaciones, preparó un tercer toque y despegue con circuito de

tránsito derecho. Estando a la cuadra del umbral 23 bajó el tren de aterrizaje chequeando las tres luces verdes y el espejo, estando abajo y asegurado. Procedieron a practicar una falla de motor izquierdo, comenzando la base derecha desde 1.300 pies con una razón de descenso de 500 pies por minuto, manteniendo 90 nudos, sin observaciones. Estando el avión a 500 pies sobre la pista se recuperó la potencia del motor izquierdo continuando la aproximación, bajando la velocidad a 80 nudos y realizando el quiebre de planeo y tocando ruedas en el primer tercio.

Comentó que debido a que tenía una componente de viento desde los 270° con 8 nudos, llevó el ala derecha un poco más abajo y la nariz levemente a la izquierda, tocando las ruedas sobre la pista y apoyando la de nariz. El avión comenzó a desviarse hacia la derecha aplicando potencia para controlar el avión, el que se alineó en la pista e inmediatamente se desvió a la derecha, bajando el ala derecha paulatinamente, comentó que el piloto instructor tomó los controles y la aeronave se salió de la pista. La aeronave se detuvo fuera de la pista, se cortaron todos los sistemas y se evacuó, sin observaciones.

1.11.3. **Relato del pasajero**

Manifestó que estaba sentado en el asiento trasero derecho y sintió que en el toque de ruedas el avión se fue hacia la derecha y observando que el piloto instructor tomó los controles, comenzando la aeronave a inclinarse hacia la derecha, saliéndose de la pista. Se cortaron todos los sistemas y salieron de la aeronave.

1.11.4. **Relato del Controlador de Tránsito Aéreo**

Relató que estando en la torre de control, la aeronave llegó al aeródromo y realizó dos toques y despegues sin observaciones. Para el tercer toque y despegue le dio instrucciones de circuito de tránsito derecho. Posteriormente, autorizó el toque y despegue y fue notificado de que realizarían una base amplia, con el tren abajo y asegurado, para emergencia simulada, autorizando la emergencia simulada y el toque y despegue. La aeronave aproximó con el tren aparentemente abajo, y al tocar rueda unos 20 metros antes de la calle de rodaje, la rueda derecha del tren de aterrizaje principal aparentemente colapsa, saliéndose por la derecha de la pista y quedando detenida.

2. **ANÁLISIS**

- 2.1 Ambos pilotos involucrados, tenían sus licencias y habilitación vigentes para el vuelo del suceso, por lo que no hay observaciones al respecto.
 - 2.2 El operador demostró que cumplía con el programa de mantenimiento aprobado por la autoridad aeronáutica, en las frecuencias establecidas por el fabricante y la normativa vigente, por lo que no hay observaciones al respecto.
 - 2.3 En las inspecciones a la pista y aeronave, se pudo verificar que el avión estaba en su posición final con el tren de aterrizaje principal derecho retraído parcialmente, observando huellas de arrastre de su neumático en la pista, lo que es concordante con que se haya retraído parcialmente durante la carrera de toque y despegue.
 - 2.4 De las inspecciones realizadas al tren de aterrizaje derecho, se observó que el fitting de lubricación (grasera) no estaba, lo que permitió la fuga del lubricante (grasa), facilitando la corrosión superficial en las partes móviles, especialmente en el perno de pivoteo, hechos que habrían provocado el trabamamiento del mecanismo de extensión del tren derecho antes de llegar a su posición de aseguramiento.
 - 2.5 Por otra parte, la revisión de los registros de mantenimiento indicó que la última inspección de la aeronave fue aproximadamente 8 meses, 21:28 horas de servicio, antes del suceso, deduciendo que el fitting de lubricación (grasera) ausente, se habría desprendido entre esa fecha y el día del suceso.
 - 2.6 De acuerdo a lo señalado por la tripulación de vuelo, las tres luces verdes encendieron durante la bajada del tren. Esta condición, podría haberse originado al tomar contacto parcialmente el gancho de aseguramiento del tren de aterrizaje principal del lado derecho, con el micro interruptor que cierra el circuito eléctrico, de indicación de tren abajo y asegurado.
 - 2.7 Las condiciones meteorológicas para el lugar y hora del suceso, se encontraban aptas para el vuelo visual y no habrían sido causa ni contribuyentes a la ocurrencia del suceso.
 - 2.8 Los daños observados en la aeronave, fueron a consecuencia de la retracción del tren de aterrizaje principal derecho y el posterior arrastre de la aeronave sobre la superficie hasta detenerse.
 - 2.9 Como consecuencia de lo anterior, las personas a bordo de la aeronave resultaron ilesas.
-

3. **CONCLUSIONES**

- 3.1. Ambos pilotos involucrados, tenían sus licencias y habilitación vigentes para el vuelo del suceso.
- 3.2. El operador demostró que cumplía con el programa de mantenimiento aprobado por la autoridad aeronáutica, en las frecuencias establecidas por el fabricante y la normativa vigente.
- 3.3. En el tren de aterrizaje derecho, faltaba el fitting de lubricación (grasera), lo que permitió la fuga del lubricante (grasa), facilitando la corrosión superficial en las partes móviles, lo que habrían provocado el trabamiento del mecanismo de extensión del tren derecho antes de llegar a su posición de total aseguramiento, lo que hizo que la pierna derecha del tren de aterrizaje se retractara.
- 3.4. La última inspección de la aeronave fue a las 21:28 horas de servicio antes del suceso, aproximadamente 8 meses, deduciendo que el fitting de lubricación se habría desprendido entre esa fecha y el día del suceso.
- 3.5. Las condiciones meteorológicas para el lugar y hora del suceso, se encontraban aptas para el vuelo visual.
- 3.6. Los daños observados en la aeronave fueron producto de la dinámica del suceso.
- 3.7. Las personas a bordo de la aeronave resultaron ilesas.

4. **CAUSA**

Retracción de la pierna derecha del tren de aterrizaje, durante la maniobra de toque y despegue en la pista 23 del Aeródromo Santo Domingo.

5. **FACTORES CONTRIBUYENTES**

- 5.1. Trabamiento del mecanismo de extensión de la pierna derecha del tren principal, antes de llegar a la posición de aseguramiento.
- 5.2. Ausencia del fitting de lubricación, que permitió que saliera el lubricante (grasa) y facilitó la corrosión en el perno de pivoteo.

6. **RECOMENDACIONES**

- 6.1. Informar acerca de los resultados de la investigación a las partes involucradas, para fines de prevención.
- 6.2. A los CMA y operadores de este tipo de aeronaves: verificar la existencia de los fittings de lubricación (graseras) y la correcta lubricación de las partes móviles, a fin de

prevenir la formación de corrosión y aumento de roce entre las piezas metálicas, lo que podría llevar al trabamiento de las partes móviles.

- 6.3. Difundir el suceso investigado, a través de los medios de comunicación de la Dirección General de Aeronáutica Civil, para fines de prevención.



AQUILES MUÑOZ CISTERNAS
INVESTIGADOR TÉCNICO



CÉSAR GONZÁLEZ CERDA
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXOS

Anexo "A", Informe técnico.

DISTRIBUCIÓN

EJ. N° 1.- DGAC., DPA, Expediente 1879CG



INFORME TÉCNICO

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL SUCESO N° 1879CG

- Lugar, fecha y hora local : Aeródromo Santo Domingo (SCSN), Comuna de Santo Domingo, Región de Valparaíso, el 29 de noviembre del 2018 a las 12:52 hora local.
- Tipo de aeronave : Avión, monoplano, bimotor, hélices de paso variable, y tren de aterrizaje triciclo del tipo retráctil.
- Síntesis del suceso : En un vuelo de instrucción, y mientras se realizaba una maniobra de toque y despegue en la pista 23, a la aeronave se le retractó la pterna del tren de aterrizaje principal derecha. Posteriormente, se salió de la pista por el costado derecho, desplazándose fuera de ella, hasta detenerse.
- Consecuencias : El piloto al mando y los dos pilotos alumnos resultaron ilesos y la aeronave con daños en el ala derecha y la hélice del motor N° 2.

2. **PROPÓSITO Y ALCANCE**

- 2.1. Establecer las causas técnicas que hubiesen provocado o contribuido al suceso de aviación investigado.
- 2.2. Proponer recomendaciones de orden técnico, para evitar la ocurrencia de hechos similares.

3. **DAÑOS ENCONTRADOS EN LA AERONAVE**

- 3.1. **Alas:** En la zona de punta de ala derecha y alerón derecho, recubrimientos deformados.
- 3.2. **Hélices:** En la hélice del motor derecho se encontró la pala N° 1 deformada hacia atrás en un ángulo de 20° y la pala N° 2 con un desgaste de una pulgada en su punta.
- 3.3. **Sistemas de comunicaciones:** Antena VHF (Very High Frequency), cortada.

4. **INSPECCIÓN**

- 4.1. En el sitio del suceso, con el apoyo del personal de mantenimiento de un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) habilitado en el tipo de aeronave y en presencia del piloto al mando se efectuó una inspección a la aeronave, la cual permitió establecer lo siguiente:
 - 4.1.1. La aeronave se encontraba fuera de la pista, inclinada hacia el lado derecho y apoyada sobre el tren de aterrizaje principal izquierdo, el de nariz, el ala derecha y el costado derecho del estabilizador (ver fotografía N° 1).



Fotografía N° 1. Vista posterior del avión.

- 4.1.2. En la nacela del motor izquierdo se encontró el espejo, que permite confirmar visualmente la posición del tren de nariz, sin observaciones.
- 4.1.3. El parabrisas y ventanilla lateral izquierda estaban limpias y en buenas condiciones, permitiendo una normal visión hacia el espejo desde el asiento del piloto al mando.

- 4.1.4. No se observó evidencias de filtraciones o derrames de líquido hidráulico en los pozos de los trenes de aterrizaje, ni en la superficie del terreno.
- 4.1.5. Las piernas del tren de aterrizaje principal izquierdo y de nariz, estaban abajo y aseguradas.
- 4.1.6. La pierna del tren principal derecho estaba parcialmente extendida y sin asegurar (ver fotografía N° 2).



Fotografía N° 2. Vista frontal del tren de aterrizaje principal derecho.

- 4.1.7. Las ruedas de los trenes estaban infladas y en buenas condiciones.
- 4.1.8. Durante la maniobra de levantamiento, fue requerido empujar manualmente la pierna del tren de aterrizaje principal derecho para asegurarla (ver fotografía N° 3).



Fotografía N° 3. Vista de tren de aterrizaje derecho, abajo y asegurado.

- 4.1.9. Una vez soportada la aeronave en los trenes de aterrizaje, fue energizada con su propia batería, con el interruptor principal en posición ON y la palanca de posición de tren de aterrizaje en posición abajo, solo dos luces verdes se encendieron, la de nariz y la del tren principal derecho. La luz correspondiente al tren de aterrizaje principal izquierdo, no encendió. Fue removida y conectada nuevamente, manteniendo su condición inoperativa.
 - 4.1.10. Se constató ausencia de filtraciones en las líneas hidráulicas actuadoras de los trenes de aterrizaje, en particular en el tren principal derecho.
 - 4.1.11. En el pozo del tren de aterrizaje principal derecho no se encontraron elementos sueltos, deformados o fracturados.
 - 4.1.12. El nivel de líquido hidráulico en la bomba electro-hidráulica estaba en su nivel máximo y sus conexiones eléctricas estaban sin observaciones.
 - 4.1.13. Los estanques de combustible del lado derecho estaba llenos y el izquierdo a media capacidad (máxima capacidad 61,5 galones US, en cada ala), concordantes con lo mostrado en los indicadores de cantidad de combustible.
 - 4.1.14. Al interior de la cabina, se verificó la existencia de los certificados de matrícula y aeronavegabilidad (vigente), del manual de vuelo de la aeronave, de una cartilla de verificación, una cartilla de corrección del compás magnético, el botiquín de primeros auxilios y un extintor de incendios, todos sin observaciones.
 - 4.1.15. No se observaron objetos sueltos que obstruyeran el accionamiento de los mandos de la aeronave.
 - 4.1.16. No habían carteles (placards) que indicaran alguna condición inoperativa de algún instrumento o equipo.
 - 4.1.17. La posición de la palanca selectora de los flaps estaba en 0°, concordante con la posición física en las alas.
 - 4.1.18. Los asientos, cinturones y arnés de seguridad estaban sin observaciones, asegurando en la posición seleccionada.
 - 4.1.19. La posición de los disyuntores, todos sin observaciones.
 - 4.1.20. Los instrumentos poseían las marcas y rangos establecidos en el manual de vuelo.
 - 4.2. La aeronave, posteriormente, fue desplazada sin potencia, desde el lugar del suceso hasta el área de plataforma del aeródromo de Santo Domingo (SCSN), verificándose que el sistema de control direccional en tierra funcionaba sin observaciones y los trenes de aterrizaje se mantenían abajo y asegurados. Una vez estacionado y puesto en gatas, se verifico y/o efectuó:
 - 4.2.1. Que, las regulaciones (riggins) del tren de aterrizaje del lado derecho estaban dentro de límites establecidos en el manual de servicio de la aeronave (P/N 761-590).
-

- 4.2.2. Con los aceleradores de ambos motores en posición atrás, la condición de la bocina de alarma del tren de aterrizaje, operaba sin observaciones. Apagándose al ser colocados los aceleradores a medio recorrido.
- 4.2.3. Una prueba de retracción del tren fue realizada en 7 segundos, de un máximo 10 segundos, asegurando las piernas sin observaciones y la bomba hidráulica detuvo su funcionamiento. No se observó filtraciones en las líneas hidráulicas.
- 4.2.4. Se efectuó una prueba de extensión del tren de aterrizaje. El tiempo de la operación fue de 10 segundos, de un máximo de 15 segundos. Se aseguraron las piernas sin observaciones.
- 4.2.5. Se operó el sistema de extensión de emergencia del tren de aterrizaje, accionando la válvula de caída libre, bajando y asegurando normalmente.
- 4.3. Posteriormente, se desmontó la pierna del lado derecho y en instalaciones de un CMA habilitado en este tipo de aeronave, se inspeccionaron sus partes, verificándose lo siguiente:
 - 4.3.1. No se encontraron piezas quebradas o dobladas.
 - 4.3.2. El resorte de aseguramiento y el soporte del interruptor de aseguramiento estaban superficialmente corroídos.
 - 4.3.3. Los interruptores de límites de posición arriba y aseguramiento, los cables y conexiones eléctricas estaban sin observaciones.
 - 4.3.4. Los dos ganchos de aseguramiento no evidenciaban daños.
 - 4.3.5. Al resorte de aseguramiento de tren abajo le fue aplicada una carga de tensión de 48 libras o 21,8 kilogramos extendiéndose 7,5 pulgadas, bajo el límite máximo establecido por el fabricante (7,9 pulgadas).
 - 4.3.6. En la varilla actuadora (Link Assy) número de parte (N/P) 78720-03, faltaba la grasea o fitting de lubricación N/P 460 860 (ver esquema N° 1).

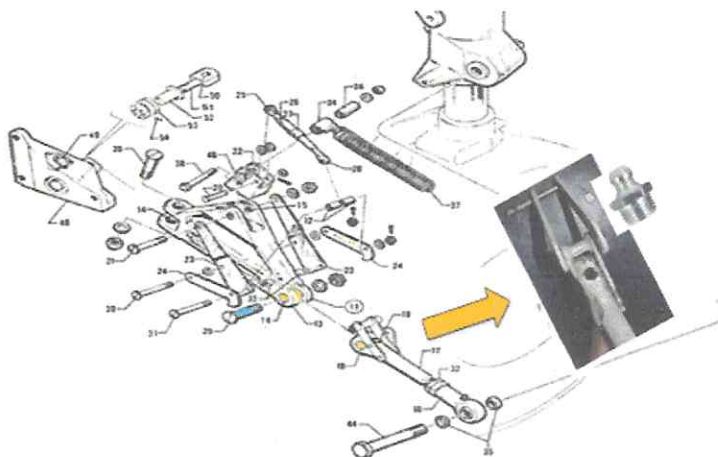
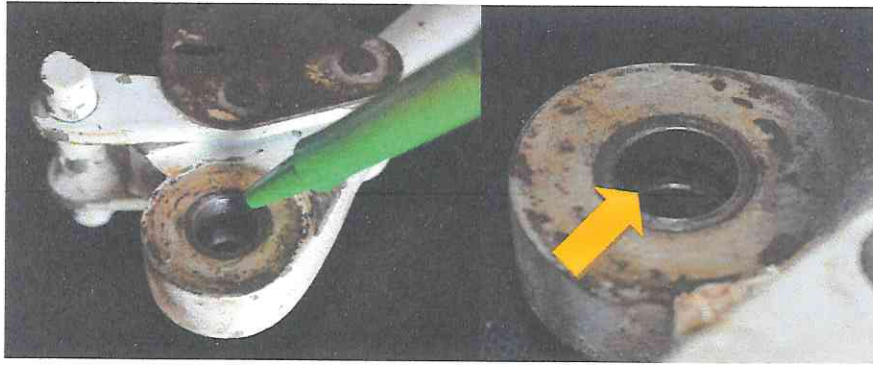


Figure 45: Main Gear Installation

- 4.3.7. Se verificó la escasa presencia de lubricante (grasa) en interior del canal de lubricación en la varilla actuadora por el N/P 78720-03 (ver fotografías N° 4 y 5). Los hilos para afianzar la grasera en la varilla estaban en buenas condiciones.



Fotografías N° 4 y 5. Falta de lubricante en canal de lubricación del fitting N/P 78720-03.

- 4.3.8. El perno N/P 400-757, utilizado como elemento de unión entre el "Truss Assy" N/P 78721-03 y la varilla actuadora identificadas anteriormente, estaba parcialmente corroído (ver diagrama N° 2).

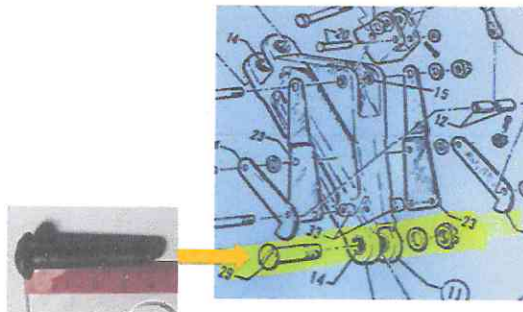


Diagrama N° 2. Vista de la ubicación del perno N/P 400-757.

5. ESTADO DE MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE

- 5.1 La última inspección Anual/100 horas se terminó el 22/03/2018, a 21:28 horas de servicio antes del suceso, en la cual el operador de la aeronave dio cumplimiento al Programa de Mantenimiento aprobado para la aeronave por la DGAC. Esta inspección contempló la aplicación de la carta de lubricación, la verificación del sistema hidráulico y de los trenes de aterrizaje y la realización de pruebas de retracción al tren de aterrizaje con presión hidráulica y en caída libre, no registrándose observaciones. En relación a la lubricación, el CMA demostró que ocupaba los lubricantes recomendados en el manual de servicio. Esta inspección fue realizada en un CMA habilitado en el tipo de aeronave, quien emitió la conformidad de mantenimiento por los trabajos realizados en las respectivas bitácoras de vuelo y mantenimiento.

- 5.2. En relación a las Modificaciones e Inspecciones Mandatorias (MIN), en particular las asociadas al tren de aterrizaje, se encontraron cumplidas y registradas en la bitácora de mantenimiento de la aeronave, sin observaciones.
- 5.3. Entre la última inspección y la fecha del suceso investigado no se registraron discrepancias en la bitácora de vuelo de la aeronave.
- 5.4. La última inspección de pre-vuelo efectuada al avión, previo al suceso, no registró la existencia de discrepancias o fallas en la aeronave.
Ver Apéndice 1, Antecedentes de la aeronave, motor y hélice.

6. **INFORMACIÓN ADICIONAL**

De acuerdo a los relatos de la tripulación de vuelo, señalaron que durante la extensión del tren de aterrizaje, encendieron las tres luces verdes.

7. **ANÁLISIS**

- 7.1. La revisión de los registros de mantenimiento permitió establecer que el operador cumplía con el programa de mantenimiento aprobado por la DGAC y las MIN aplicable a la aeronave.
- 7.2. Los registros relacionados con la última inspección Anual/100 horas, realizada ocho meses (21:28 horas de servicio) antes del suceso, no evidenciaron discrepancias en la operación y funcionamiento del tren de aterrizaje.
- 7.3. En las inspecciones efectuadas por el equipo investigador, al momento de levantar la aeronave y bajar el tren derecho, no llegó por sí solo a la posición de aseguramiento, siendo necesario aplicar fuerza manual para destrabar el mecanismo y permitir que terminara su ciclo, quedando abajo y asegurado. No obstante, en las pruebas posteriores de este sistema, no hubo observaciones en su funcionamiento.
- 7.4. En esas mismas pruebas, se verificó el funcionamiento de las luces indicadoras de tren de aterrizaje abajo y asegurado (tres verdes), constatando que la luz correspondiente al tren izquierdo se encontraba inoperativa, mientras que las del tren de nariz y tren derecho funcionaron en forma normal.
- 7.5. No obstante lo anterior y de acuerdo a lo señalado por la tripulación de vuelo, las tres luces verdes encendieron durante la bajada del tren. Esta condición, podría haberse originado al tomar contacto parcialmente el gancho de aseguramiento con el micro interruptor que cierra el circuito eléctrico, de indicación de tren abajo y asegurado.

- 7.6. El resultado de la inspección al tren de aterrizaje derecho permitió establecer la ausencia de una graseras ubicada en uno de los mecanismos actuadores, permitiendo la salida de la grasa desde el interior del canal de lubricación, aumentando el roce entre las partes móviles y facilitando la corrosión del perno de pivoteo.
- 7.7. El roce entre las partes habría contribuido a detener el libre recorrido de los mecanismos de extensión de la pierna derecha durante la última maniobra de toque y despegue, impidiendo que el tren derecho asegurara.
- 7.8. En relación a la graseras, la revisión de los registros de mantenimiento indica que esta fue utilizada durante la lubricación realizada en la última inspección Anual/100 horas, por lo que se estimaría que este elemento se habría desprendido en algún momento entre esa inspección y la fecha del suceso.
- 7.9. Los daños encontrados en la aeronave fueron a consecuencia de la dinámica del suceso y afectaron la performance de la aeronave.

8. **CONCLUSIONES**

- 8.1. El operador mantenía la condición de aeronavegabilidad de la aeronave.
- 8.2. En la última inspección Anual/100 horas el tren de aterrizaje se certificó que el tren de aterrizaje funcionó normalmente y además fue lubricado de acuerdo al Manual de Servicio de la aeronave.
- 8.3. La graseras faltante se habría desprendido después de la última inspección Anual/100 horas.
- 8.4. La falta lubricante sumado a la corrosión en el perno, habrían contribuido a la detener momentánea el libre recorrido durante la extensión de la pierna derecha, impidiendo que el tren derecho asegurara.
- 8.5. Los daños encontrados fueron a consecuencia del suceso investigado.

9. **RECOMENDACIONES**

A los CMA y operadores de este tipo de aeronaves: verificar la existencia de los fittings de lubricación (graseras) y la correcta lubricación de las partes móviles, a fin de prevenir la formación de corrosión y el aumento de roce entre las piezas metálicas, lo que podría llevar al trabamiento de las partes móviles.


Aquiles Muñoz Cisternas
Investigador Técnico

APÉNDICE 1

A.- ANTECEDENTES DE LA AERONAVE

FABRICANTE	Piper Aircraft, Inc.		
MODELO	PA-34-200T		
NÚMERO DE SERIE	34-7770432		
AÑO FABRICACIÓN	1977		
PESO VACÍO	3.038,90 lb.		
PESO MÁXIMO DESPEGUE	4.570 lb.		
UTILIZACIÓN	Comercial		
TIPO COMBUSTIBLE USADO	Gasolina Aviación 100LL.		
CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE	TOTAL	128 galones US.	
	NO UTILIZABLE	123 galones US.	
RANGOS DE CENTRO DE GRAVEDAD	DESDE (pulgadas)	HASTA (pulgadas)	HASTA (libras)
	(+90,6)	(+94,6)	4.570
	(+82,0)	(94,6)	3.400
PLAZAS	TRIPULACIÓN DE VUELO	PASAJEROS	
	1	5	
HORAS DE SERVICIO AL DÍA DEL SUCESO	FUENTE	HORAS DE SERVICIO	
	Bitácora de vuelo.	7.227,59	
ULTIMA INSPECCION ANUAL /100 HORAS	FECHA	HORAS DE SERVICIO	
	22/03/2018	7.206,31	

B.- ANTECEDENTES DE LOS MOTORES

FABRICANTE	Continental Engines	
MODELO	TSIO-360-E	LTSIO-360-E
NÚMERO DE SERIE	Nº1	Nº2
	307265	304534
TIPO/FECHA DE ÚLTIMA INSPECCIÓN	Anual/100 horas, el 22/03/2018.	Anual/100 horas, el 22/03/2018.

C.- ANTECEDENTES DE LAS HÉLICES			
FABRICANTE	Hartzell		
MODELO	BHC-C2YF-2CKUF		
NÚMERO DE SERIE	N°1	N°2	
	AN-5554	AN-5543	
TIPO Y FECHA DE ÚLTIMA INSPECCIÓN	Anual/100 horas, el 22/03/2018.	Anual/100 horas, el 22/03/2018.	
D.- DOCUMENTACIÓN EN LA AERONAVE			
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD	EMITIDO	23/06/2017	
	EXPIRACIÓN	22/06/2019	
	TIPO	Estándar.	
	CATEGORÍA	Normal.	
CERTIFICADO DE MATRÍCULA	Sin observaciones.		
MANUAL DE VUELO	Sin observaciones.		
BITÁCORA DE VUELO	Sin observaciones.		
E.- DOCUMENTACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD			
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	De acuerdo a lo sugerido por el fabricante y aceptado por la DGAC (PM Edición N° 6 del 16-06-2017. Revisión 0 del 16-06-2017).		
MANUAL DE MANTENIMIENTO	Manual de Servicio P/N 761-560.		
TIPO DE ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO AERONAUTICO	Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA).		
HABILITACIONES	CAPACIDADES		
Estructuras de Aeronaves, Clase 3.	Piper PA-34-200T (1975-1981). Inspecciones a la aeronave, horarias, calendarías, especiales, eventuales de acuerdo con MM 761-590. Inspecciones de motor, horarias, calendarías de acuerdo con MM P/N X30583 y otras.		
OTORGAMIENTO	EXPIRACION		
29/01/2018	Indefinida.		
CERTIFICADO DE TIPO	AERONAVE	MOTOR	HÉLICE
	A7SO	E9CE	P-920
INFORME DE PESO Y BALANCE	Sin observaciones, actualizado el 27/01/2017.		
BITÁCORA DE LA AERONAVE	Sin observaciones.		
BITÁCORA DE MOTOR	Sin observaciones.		