DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DGAC
CHILE

DPA

Departamento Prevención de Accidentes

INFORME FINAL
ACCIDENTE DE AVIACIÓN
Nº 1917JP

Aeronave : Cessna, Modelo T210M.

Lugar : Aeropuerto Comodoro Arturo Merino Benítez (SCEL), Santiago, Región Metropolitana.

Fecha : 13 de Febrero de 2020

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 (O.A.C.I.), y lo establecido en el "Reglamento sobre Investigaciones de Accidentes e Incidentes de Aviación" (DAR-13), aprobado por Decreto Supremo Nº 216 de fecha 03 de diciembre del 2003.

DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE

El día 13 de febrero de 2020, un piloto privado de avión en compañía de un pasajero, mientras realizaban un vuelo de mantención de eficiencia en una aeronave marca Cessna, modelo T210M, ingresó en tramo con el viento para la pista 21 del Aeródromo "La Victoria de Chacabuco" (SCVH).

Al momento de bajar el tren de aterrizaje, el piloto se percata que éste no aseguró, procediendo a intentar una bajada de emergencia manual, la cual tampoco tuvo éxito. Al no tener un resultado positivo, el piloto decide dirigirse al Aeródromo "Eulogio Sánchez" (SCTB), con el objeto de que personal en tierra (torre de control) le puedan confirmar su falla. Al recibir la confirmación de que su tren de nariz se encontraba abajo (extendido), y que su tren principal estaba abajo, pero no asegurado, decide dirigirse al Aeropuerto "Comodoro Arturo Merino Benítez" (SCEL), en donde es autorizado a aterrizar en la pista 17 derecha, operación en la cual, durante la carrera de aterrizaje, se repliega el tren de aterrizaje principal de la aeronave, saliéndose de la pista al costado izquierdo.

A consecuencia de lo anterior, el piloto al mando y el acompañante resultaron ilesos y la aeronave con daños.

1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS

1.1. RESEÑA DEL VUELO

1.1.1. El día 13 de febrero de 2020, un piloto privado de avión, con un pasajero a bordo, planificó realizar un vuelo de mantenimiento de eficiencia, el que consideraba despegar desde el Aeródromo "Eulogio Sánchez" (SCTB) y posteriormente, realizar maniobras de toque y despegue en los aeródromos de "Santo Domingo" (SCSN), "Viña del Mar" (SCVM), "La Victoria de Chacabuco" (SCVH), para finalmente regresar al Aeródromo "Eulogio Sánchez" (SCTB).

1.1.2. A las 11:50 hora local, el piloto al mando despegó con destino al primero de los tres aeródromos previstos en la planificación, considerando un tiempo de 02:00 horas de vuelo total en ruta y con una autonomía de 03:30 horas.

1.1.3. Las maniobras de toque y despegue en los aeródromos de "Santo Domingo" (SCSN) y "Viña del Mar" (SCVM), se realizaron sin observaciones.

1.1.4. Luego, y de acuerdo al relato del piloto, al ingresar en tramo con el viento izquierdo a la pista 21 del Aeródromo "La Victoria de Chacabuco" (SCVH), procedió a efectuar la lista de chequeo para el toque y despegue respectivo, bajando la palanca del tren de aterrizaje.

1.1.5. Una vez abajo la palanca, no hubo indicación de la luz verde, de tren abajo y asegurado. Derivado de lo anterior, realizó el procedimiento de bajada de emergencia del tren, el cual tampoco logró asegurar el tren de aterrizaje en la posición abajo.

1.1.6. El piloto al mando resolvió dirigirse al Aeródromo "Eulogio Sánchez" (SCTB), con el objeto de confirmar la condición del tren de aterrizaje.

1.1.7. Una vez en Aeródromo SCTB, realizó cuatro pasadas bajas, vertical a la pista 19, en donde el controlador de tránsito aéreo le confirmó que tenía el tren abajo, pero sin asegurar, por lo tanto, el piloto al mando declaró emergencia y solicitó dirigirse al Aeropuerto "Comodoro Arturo Merino Benítez" (SCEL).

1.1.8. En el aeropuerto Arturo Merino Benítez, el piloto fue autorizado a aterrizar en la pista 17R. Al momento del contacto con la pista, 15:13 HL, el tren de aterrizaje principal se retractó, deslizándose en el asfalto 160 metros, y posteriormente, la aeronave se salió de la pista, al costado izquierdo, quedando detenida a 30 metros del borde de pista.

1.1.9. A consecuencia de lo anterior, el piloto al mando y el pasajero resultaron ilesos 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 DE LA AERONAVE

A consecuencia del suceso, la aeronave resultó con daños en su fuselaje, estabilizador de profundidad izquierdo y cono de cola.

Ver anexo "A" Informe Técnico.

1.4. INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN

1.4.1. Piloto

EDAD	27 años.
LICENCIA	Piloto Privado de avión.
HABILITACIONES	Clase: Monomotor terrestre. Función: N/A.
REGISTRA ACC/INCID.	No.
CERTIFICADO DE MEDICINA AEROESPACIAL	Clase 2, vigente, apto y sin observaciones.

1.4.2. Experiencia de Vuelo

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	23:30
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	09:18
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	11:12
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	19:18
HRS. DE VUELO DÍA DEL SUCESO	03:12
HRS. DE VUELO TOTALES AVIÓN	87:30

1.5. INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE

1.5.1. Antecedentes de la aeronave

FABRICANTE		Cessna.
MODELO		T210M.
Nº SERIE		21061616
AÑO FABRICACIÓN		1977
PESOS CERTIFICADOS	P.V.[1]	2.494 lb.
	P.M.D[2]	3.800 lb.

[1] P.V: Peso vacío.
[2] P.M.D: Peso máximo despegue.

1.5.2. **Antecedentes del motor**

ANTECEDENTES	MOTOR
FABRICANTE	Teledyne Continental
MODELO	TSIO-520-R
Nº SERIE	269656-R
HORAS DE SERVICIO AL DÍA DEL SUCESO	1.361:24 horas.
ÚLTIMA INSPECCIÓN	De 50 y 100 horas (11.02.2020)

1.5.3. **Antecedentes de la hélice**

ANTECEDENTES	HÉLICE
FABRICANTE	McCauley Propeller Systems.
MODELO	D3A34C402-C
Nº SERIE	990680
HORAS DE SERVICIO AL DÍA DEL SUCESO	376:30 horas.
ÚLTIMA INSPECCIÓN	De 50 y 100 horas (11.02.2020)

1.5.4. **Documentación a bordo**

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

1.5.5. **Inspecciones**

El equipo investigador recopiló imágenes de cámaras, inspeccionó el lugar del suceso y posteriormente la aeronave, obteniendo las siguientes evidencias:

1.5.5.1. En la imagen 1, de la cámara del Aeródromo "Eulogio Sánchez" (SCTB), se puede observar que la aeronave realizó una pasada baja vertical a la pista 19, para confirmar con la torre de control, la posición del tren de aterrizaje, pudiendo apreciar, debido a los movimientos de alabeo que realizó la aeronave, que el tren de nariz se encontraba abajo y el tren principal se encontraba abajo, pero no asegurado.

Imagen 1.

1.5.5.2. La aeronave aterrizó a 500 metros del cabezal de la pista 17R, del Aeropuerto "Comodoro Arturo Merino Benítez (SCEL) desplazándose con el tren de nariz extendido, el tren principal retraído y recorriendo una distancia de 72 metros hacia adelante, para posteriormente comenzar a desviarse gradualmente hacia su izquierda por 120 metros, quedando finalmente detenida a 30 metros del borde de la pista (Fotografías 1 y 2).

Fotografía 1.

Fotografía 2.

1.5.5.3. En la pista 17R, se observó el lugar de contacto que tuvo la aeronave con la pista, el cual se encontraba a 192 metros de la posición final donde ésta quedó detenida (Fotografía 3).

Fotografía 3.

1.5.5.4. Además, se observó las huellas de arrastre hacia el costado y que la aeronave quedó 30 metros a la izquierda del borde de la pista 17R (Fotografía 4).

Fotografía 4.

1.5.5.5. Las huellas de arrastre encontradas son propias de la posición de arrastre de la aeronave, debido al que el tren principal se replegó, al momento del contacto con la pista.

1.5.5.6. La aeronave se encontró con su tren de aterrizaje principal replegado y posada sobre su fuselaje ventral al costado Este de la pista 17 derecha, a 692 metros de su cabezal.

1.5.5.7. Manualmente, se aseguró el tren en la posición abajo y asegurado, y se trasladó la aeronave a una zona apta del aeropuerto, con el objeto de efectuar una evaluación inicial de la aeronave y del tren de aterrizaje. (Fotografía 5 y 6).

Fotografía 5.

Fotografía 6.

1.5.5.8. Se encontró evidencia de filtración de líquido hidráulico en zona inferior del fuselaje y portalones del tren principal.

1.5.5.9. Se verificó el nivel del líquido hidráulico en el depósito, encontrándose vacío.

1.5.5.10. Se probaron las luces de indicación de posición de tren de aterrizaje, encontrándose sin observaciones.

1.5.5.11. La continuidad de todos los controles de vuelo, flaps, alerones, elevadores y timón de dirección, se encontraron sin observaciones.

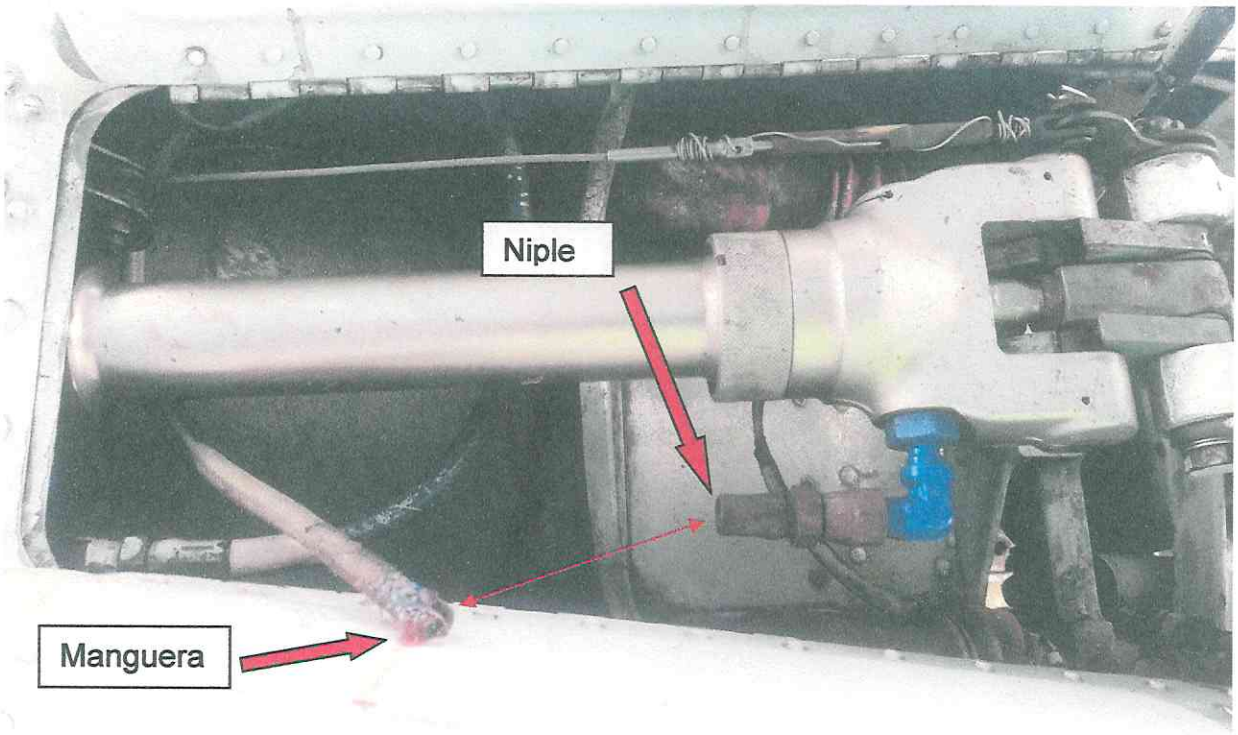
1.5.5.12. Se verificó la cantidad de combustible de los estanques de la aeronave, encontrándose 35 litros en el estanque izquierdo y 20 litros en el estanque derecho.

1.5.5.13. El motor y sus controles, se encontraron sin observaciones.

1.5.5.14. El nivel de aceite del motor se encontraba en su nivel máximo, 10 cuartos.

1.5.5.15. Se verificó el sistema de extensión manual del tren de aterrizaje, encontrándose sin líquido (el sistema opera con el mismo líquido del sistema normal).

1.5.5.16. Se inspeccionó el sistema del tren de aterrizaje, encontrándose que la manguera hidráulica de presión, estaba desprendida de su ensamble al niple metálico de conexión del actuador del tren de nariz (Fotografía 7).



Fotografía 7.

1.5.6. **Prueba funcional del tren de aterrizaje**

1.5.6.1. En dependencias del CMA autorizado y con el avión en gatas, se procedió a realizar las pruebas funcionales de operación del tren de aterrizaje.

1.5.6.2. Se instaló una manguera de presión de reemplazo y se llenó el depósito del líquido hidráulico hasta su nivel máximo.

1.5.6.3. Con energía externa, se procedió a subir y bajar el tren de aterrizaje en forma normal, comprobándose que funcionaba y aseguraba su posición, tanto arriba como abajo, y que sus respectivas indicaciones de luces y señal audible se activaron sin observaciones. Los portalones del tren principal, debido al daño recibido durante el aterrizaje, se mantuvieron desconectados y no fueron operados.

1.5.6.4. Posterior a la prueba en operación normal, se verificó el funcionamiento del sistema de bajada de emergencia del tren de aterrizaje, utilizando la bomba manual. En esta prueba, se comprobó que el tren quedaba en posición abajo y asegurado y con la luz verde de verificación, encendida.

1.5.6.5. Durante la prueba funcional, no se observaron filtraciones de líquido hidráulico.

1.5.7. **Historial de Mantenimiento**

1.5.7.1. El operador efectuaba el mantenimiento obligatorio en un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) autorizado y vigente en el tipo y modelo de la aeronave.

1.5.7.2. La manguera hidráulica dañada, corresponde a un componente con reemplazo calendario de 5 años, conforme al programa de mantenimiento. Esta manguera fue instalada en condición nueva el 24 de diciembre del año 2015, cuatro años antes del suceso.

1.5.7.3. La última inspección realizada, fue la inspección de 50 y 100 horas, a las 4.201,8 horas de la aeronave, con fecha 11 de febrero de 2020. En esta inspección, se realizó la verificación en detalle de todo el sistema hidráulico y pruebas operativas, no encontrándose daños ni deterioro de la manguera afectada o mal funcionamiento del sistema hidráulico.

1.5.7.4. Conforme a los registros de mantenimiento verificados, no se encontraron discrepancias ni observaciones anteriores, relacionadas con la operación del tren de aterrizaje.

1.5.7.5. El estado de mantenimiento previo al suceso, conforme a los registros verificados, demostró que la aeronave se encontraba sin observaciones.
Ver anexo "A" Informe técnico.

1.5.8. **Peso y Balance**

De acuerdo a los antecedentes recopilados, el peso de la aeronave, al inicio del vuelo en el Aeródromo "Eulogio Sánchez" (SCTB), era de:

Peso Vacío	:	2.494 lb.
Piloto	:	165 lb.
Pasajero	:	187 lb.
Equipaje	:	22 lb.
Combustible	:	396 lb.
Total	:	3.264 lb.

De acuerdo con los datos anteriores, el peso de la aeronave se encontraba bajo el peso máximo de despegue (3.800 lb.), y el CG 135,4 se encontraba dentro de la envolvente.

1.6. **INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

El Informe Técnico Operacional Nº 078/20 de la Dirección Meteorológica de Chile, requerido para la fecha, hora y lugar del accidente, señaló lo siguiente:

"CONCLUSIONES:

El día 13 de febrero de 2020, en particular a las 15:10 hora local, el sector del Aeropuerto "Arturo Merino Benítez", Región Metropolitana, se presentó bajo condición de margen ciclónico débil.

De acuerdo a lo observado en las imágenes de satélite, a las 18:00 UTC (15:00 hora local), el cielo se presentó despejado sobre la zona de interés.

Según la información METAR de las 18:00 (UTC), los vientos se presentaron de dirección sur (180°) con una intensidad de 12 nudos (24 Km/h). La presión fue de 1.013 hPa y la temperatura de 29°C. El cielo y la visibilidad se presentaron sin restricciones.

No se observó fenómenos de reducción de visibilidad en la zona.

1.7. COMUNICACIONES

El piloto tomó contacto con la torre de control del Aeródromo "Eulogio Sánchez" (SCTB), con el objeto de confirmar si el tren de aterrizaje se encontraba abajo y asegurado, situación en la cual, la torre de control le confirmó que se encontraba abajo, pero sin asegurar. Derivado de lo anterior, el piloto al mando declaró emergencia e informó que se dirigirá a aterrizar al aeropuerto "Arturo Merino Benítez" (SCEL).

1.8. INFORMACIÓN DEL AEROPUERTO

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

Nombre del Aeródromo	:	Arturo Merino Benítez.
Designador OACI	:	SCEL.
Ubicación	:	33°23'39" S, 70°47'37" O.
Elevación	:	474 metros (1.555 pies).
Pistas	:	17/35
Dimensiones	:	3.800 x 45 metros.
Tipo de superficie	:	Asfalto.
Horas de operación	:	H24
Uso	:	Público.
Administrador	:	DGAC.

1.9. INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL SUCESO

La aeronave aterrizó en el primer tercio de la pista 17R. A 500 metros del inicio de la pista 17R, se encontró una huella de la rueda del tren de nariz, y una huella, producto del contacto de la aeronave con la pista, la cual se prolongó por 72 metros, paralela al

eje longitudinal de la pista. Posteriormente, se observó que la huella comenzó con un desplazamiento gradual hacia la izquierda, la cual tenía una longitud de 90 metros, hasta llegar al borde de pista.

Conforme a las huellas, la aeronave siguió desplazándose hacia al costado izquierdo, saliéndose de la pista, siguió arrastrándose por un sector con gravilla, hasta quedar detenida a 30 metros del borde de pista, en las coordenadas geográficas 33°22'42,47" S, 70°48'09,88" O, con una elevación de 474 metros (1.555 pies).

1.10. **INCENDIO**

No aplicable.

1.11. **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 cinturones de seguridad de la aeronave.

1.12. **INFORMACIÓN MÉDICA**

No aplicable.

1.13. **INFORMACIÓN ADICIONAL**

El Pilot´s Operating Handbook (POH) de la aeronave, señala en la Sección N° 3 "Emergency Procedures", página 3-9 "Landing Gear Malfunction Procedures", las siguientes acciones:

- "LANDING GEAR FAILS TO EXTEND" :

(1) Landing Gear Handle : DOWN.

(2) Emergency Hand Pump : EXTEND HANDLE, and PUMP (Perpendicular to handle until resistance becomes heavy – about 86 cycles).

(3) Gear Down Light : ON.

(4) Pump Handle : STOW.

- "LANDING WITHOUT POSITIVE INDICATION OF GEAR LOCK" :

(1) Before Landing Check : COMPLETE.

(2) Approach : NORMAL (Full flap).

(3) Landing Gear and Gear Pump Circuit Breakers : IN.

(4) Landing : TAIL LOW as smoothly as posible.

(5) Braking : MINIMUN necessary.

(6) Taxi : SLOWLY

(7) Engine : SHUTDOWN before inspecting gear.

(8)

1.14. RELATOS

1.14.1. Extracto del piloto al mando

El piloto al mando señaló que el día 13 de febrero de 2020, a las 11:50 hora local, despegó desde el Aeródromo "Eulogio Sánchez" (SCTB), con la intención de realizar un vuelo de mantenimiento de eficiencia, el cual consideraba ejecutar un toque y despegue en los aeródromos de "Santo Domingo" (SCSN), "Viña del Mar" (SCVM), "La Victoria de Chacabuco" (SCVH), para posteriormente, regresar al aeródromo de salida, (SCTB). Señaló que en los dos primeros aeródromos no tuvieron ningún problema u observación con el vuelo ni con los toque y despegue, pero que al ingresar a tramo con el viento izquierdo a la pista 21 del Aeródromo "La Victoria de Chacabuco", pasó la lista de verificación para la maniobra a realizar, bajando la palanca del tren de aterrizaje, observando que la luz verde, que indica que el tren de aterrizaje se encuentra abajo y asegurado, no encendió.

Derivado de lo anterior, el piloto al mando siguió lo establecido en el manual de vuelo de la aeronave (POH), para estos casos, el cual considera en su Sección N° 3 "Emergency Procedures", página 3-9 "Landing Gear Malfunction Procedures", específicamente en el punto relacionado con "Landing Gear Fails to Extend", realizando el procedimiento sin resultados positivos. Además de lo anterior, señaló que al realizar el bombeo de la palanca de bajada de emergencia del tren de aterrizaje durante varios ciclos, no tuvo presión. Derivado de lo anterior, resolvió trasladarse al Aeródromo "Eulogio Sánchez" (SCTB), con el objeto que la torre de control le confirmara en qué condición se encontraba el tren de aterrizaje.

Al llegar al aeródromo, realizó 4 pasadas bajas sobre la pista, en la cual el controlador le confirmó que el tren de aterrizaje se encontraba "Abajo y no asegurado", motivo por el cual, el piloto al mando declaró emergencia y solicitó dirigirse al aeropuerto "Comodoro Arturo Merino Benítez", en atención a las dimensiones de la pista y la existencia de SSEI en caso de fuego o necesidad de rescate.

Una vez en "Comodoro Arturo Merino Benítez", solicitó mantener al oeste de la pista 17R, con el objeto de consumir el combustible remanente, ya que aún le quedaba combustible para 40 minutos. Lo anterior, con el objetivo de reducir los riesgos en el aterrizaje. Señaló que durante esa espera, aprovechó de preparar el aterrizaje, conforme lo indica el POH, en situaciones de "Landing Without Positive Indication of Gear Lock".

Finalmente agregó que, posterior al momento del contacto del tren de nariz con la pista, sintió un ruido como de metal mientras se deslizaba por la pista, durante unos 70 u 80 metros. El roce con la pista, hizo que la aeronave perdiera velocidad, y que además, por balanceo, ésta se fuera hacia la izquierda, saliéndose de la pista. Una vez detenido el movimiento de la aeronave, procedió a abandonar la aeronave, junto al pasajero.

1.14.2. Extracto del pasajero

El pasajero, quien también es piloto de avión, señaló que acompañó al piloto al mando a un vuelo de mantenimiento de eficiencia, el cual consideraba realizar maniobras de toque y despegue en las pistas de "Santo Domingo" (SCSN), "Viña del Mar" (SCVM) y "La Victoria de Chacabuco" (SCVH), para finalmente dirigirse al Aeródromo "Eulogio Sánchez" (SCTB). Relató que en los dos primeros aeródromos no tuvieron ningún tipo de problema, ni en el vuelo ni en las maniobras de toque y despegue, pero al ingresar a tramo con el viento en el Aeródromo "La Victoria de Chacabuco", el piloto pasó la lista de chequeo, procediendo a bajar el tren de aterrizaje, momento en el cual sintió un ruido que no era normal. Además, señaló que no se encendió la luz verde del tren de aterrizaje, que indica que éste se encuentra abajo y asegurado. Agregó que hizo un chequeo visual hacia los costados, con el objeto de ver las ruedas del tren principal, lo que fue negativo.

Derivado de lo anterior, dice que el piloto realizó, conforme lo indica el Pilot´s Operating Handbook (POH) de la aeronave, el procedimiento de "Landing Gear Fails to extend", activando la palanca y comenzando a bombear, sin lograr resultados positivos. También agregó que, al efectuar los ciclos de bombeo, la palanca no mantenía presión ni dureza alguna, no bajando el tren, no dando indicación de luz verde y sin tener el tren principal a la vista, por lo tanto, resolvieron dirigirse al Aeródromo "Eulogio Sánchez", con el objeto que el controlador de la torre, les entregara información de la condición del tren de aterrizaje.

Una vez en el aeródromo, y luego de varias pasadas bajas, vertical a la pista, el controlador les confirmó que el tren se encontraba abajo, pero no asegurado. Posteriormente se dirigieron al aeropuerto "Comodoro Arturo Merino Benítez", solicitando mantener al Oeste de la pista 17R, con el objeto de consumir el combustible remanente, el cual alcanzaba para 40 minutos de vuelo. Señaló que en ese intertanto se repasó el procedimiento a seguir, el cual era de ""Landing Without Positive Indication of Gear Lock", indicado en el POH de la aeronave.

2. ANÁLISIS

En virtud de los antecedentes obtenidos en la presente investigación, se puede señalar que:

2.1. La verificación de la licencia y habilitación del piloto al mando, permitió establecer que contaba con los requisitos exigidos reglamentariamente para operar la aeronave en el vuelo en que se produjo el suceso investigado, no existiendo observaciones.

2.2. La revisión de los registros de mantenimiento permitió establecer que el operador cumplía con el programa de mantenimiento obligatorio aprobado por la DGAC para la aeronave, en un CMA habilitado en el tipo de aeronave. Además, no se observaron notas ni discrepancias anteriores, relacionadas con el sistema del conjunto del tren de aterrizaje del avión.

2.3. En cuanto a la última inspección efectuada a la aeronave (50 y 100 horas, el día 11.02.2020), ésta contempló los componentes del tren de aterrizaje y el sistema hidráulico. A través de esta inspección visual, no se detectaron observaciones, lo cual quedó reflejado con la vuelta al servicio de la aeronave.

2.4. Con respecto a las imágenes analizadas de la pasada baja y posteriores movimientos de alabeo de la aeronave, que realizó el piloto en el Aeródromo "Eulogio Sánchez", se pudo confirmar que el tren de aterrizaje se encontraba abajo, pero el tren principal no se encontraba asegurado.

2.5. Respecto a las inspecciones efectuadas a la aeronave posterior al suceso, éstas evidenciaron que, si bien el tren principal estaba replegado, el tren de nariz estaba en posición extendido.

2.6. Lo anterior, concuerda con el relato del piloto, y de las fotografías de la aeronave en el lugar del suceso, quien señaló que durante el aterrizaje a la pista 17R de SCEL, y al momento de hacer contacto con la pista, la aeronave se sentó hacia atrás, arrastrándose hacia adelante y posteriormente comenzó con un desvío gradual hacia la izquierda.

2.7. Finalmente, y luego que la aeronave fuera trasladada a un sector del aeropuerto, donde se pudo observar la parte inferior de ésta, y al mismo tiempo chequear el tren de aterrizaje, se observó que la manguera hidráulica de presión que va hacia el tren de nariz, estaba desprendida de su ensamble al niple metálico de conexión al actuador del tren de nariz, lo que provocó una fuga del líquido hidráulico y posterior pérdida de presión, del sistema de extensión y retracción del tren principal, afectando también al sistema de extensión manual de emergencia del tren de aterrizaje.

2.8. Luego de haber reemplazo la manguera dañada, las pruebas funcionales de bajada normal y de emergencia realizadas al tren de aterrizaje, demostraron que éste funcionaba de manera correcta, no arrojando anomalías ni filtraciones, tanto a la bajada como a la subida del tren de aterrizaje.

2.9. La manguera de conexión al actuador de extensión y retracción del tren de nariz, fue instalada en diciembre del año 2015. Al momento del suceso se encontraba a 10 meses de su reemplazo calendario de cinco años. Paralelo a esto, el tiempo de uso y el hecho de estar sometida a una alta presión de trabajo y en movimiento, habría producido un deterioro progresivo en el ensamble de ésta con su niple metálico.

2.10. El relato del piloto es concordante con lo establecido en el POH de la aeronave, en cuanto al procedimiento de emergencia.

2.11. Respecto a los daños encontrados en la aeronave, son evidencias que concuerdan con el repliegue del tren principal, al momento del contacto con la pista y su posterior

arrastre sobre el asfalto, lo cual afectó la performance y las características de vuelo de la aeronave.

3. CONCLUSIONES

3.1. El piloto al mando mantenía su licencia vigente y contaba con las habilitaciones necesarias para operar la aeronave, en el marco del vuelo en que ocurrió el suceso.

3.2. El operador cumplía el mantenimiento obligatorio, establecido en la normativa aeronáutica para el tipo de aeronave.

3.3. La última inspección realizada a los componentes del tren de aterrizaje y del sistema hidráulico, por parte del Centro de Mantenimiento Aeronáutico aprobado, habilitado y vigente en el tipo de aeronave, no detectó observaciones en su condición y funcionamiento.

3.4. La maniobra de pasada baja de la aeronave, en el Aeródromo "Eulogio Sánchez" (SCTB), comprobó que ésta tenía el tren de aterrizaje abajo, pero que el tren principal no se encontraba asegurado.

3.5. El piloto realizó los procedimientos establecidos en el POH de la aeronave, para este tipo de emergencias.

3.6. La inspección al tren de aterrizaje detectó que la manguera hidráulica de presión, que va hacia el tren de nariz, estaba desprendida de su ensamble al niple metálico de conexión al actuador del tren de nariz, lo que provocó, durante el vuelo, una fuga del líquido hidráulico y posterior pérdida de presión, del sistema de extensión y retracción del tren de nariz, impidiendo el aseguramiento del tren de aterrizaje de la aeronave en la posición "abajo y asegurado".

3.7. El daño de la manguera habría sido producto del deterioro progresivo en el ensamble de ésta con su niple metálico, contribuyendo la alta presión de trabajo y el movimiento de la manguera, durante la operación del sistema.

3.8. Los daños de la aeronave concuerdan con el repliegue del tren principal y su posterior arrastre sobre la pista, gravilla y pastizal seco.

4. CAUSA

Desprendimiento de la manguera hidráulica que va hacia el actuador del tren de nariz, lo que provocó una pérdida total del líquido hidráulico, impidiendo la extensión y aseguramiento del tren de aterrizaje principal.

5. **FACTORES CONTRIBUYENTES**

5.1. No hay.

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 los medios de comunicación de la Dirección General de Aeronáutica Civil, para fines de prevención.

ÁNGEL LEMUS HERNÁNDEZ
INVESTIGADOR TÉCNICO

SANTIAGO PARRA ZÚÑIGA
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXO
Anexo "A" Informe Técnico.

DISTRIBUCIÓN
EJ. Nº 1.- DGAC., DPA, Expediente 1917JP.

ANEXO "A"

INFORME TÉCNICO

INFORME TÉCNICO

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL SUCESO, N° 1917JP

LUGAR, FECHA Y HORA LOCAL	: Pista 17 derecha, Aeropuerto Arturo Merino Benítez (SCEL), Comuna de Pudahuel, Región Metropolitana, el 13 de febrero de 2020, a las 15:13 hora local.
TIPO DE AERONAVE	: Avión de ala alta, monomotor recíproco, tren de aterrizaje tipo triciclo retráctil, fabricante Cessna Aircraft Company, modelo T210M.
TIPO DE SUCESO	: Accidente de aviación.
SÍNTESIS DEL SUCESO	: La aeronave realizó un aterrizaje de emergencia en la pista 17 derecha del Aeropuerto Arturo Merino Benítez (SCEL), con el tren de aterrizaje abajo sin asegurar. Durante el aterrizaje, el tren principal se retrae y la aeronave se sale al costado Este de la pista.
CONSECUENCIAS	: El piloto y pasajero, resultaron ilesos, la aeronave con daños.

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 su repetición.

3. DAÑOS DE LA AERONAVE

3.1. **Fuselaje**:

3.1.1. Parte ventral con abolladuras.

3.1.2. Parte inferior del carenado de punta de cono de cola, con fracturas y pérdida de material.

3.2. **Tren de aterrizaje**:

3.2.1. Portalones del tren principal con desgaste y abolladuras.

3.2.2. Bisagras portalón tren principal deformadas.

3.2.3. Manguera al actuador de la pierna del tren de nariz, desconectada de su niple.

3.3. **Empenaje:**

3.3.1. Elevador con carenado lado izquierdo con desgaste y pérdida de material.

3.3.2. Estabilizador horizontal lado izquierdo con abolladura y deformado.

3.4. Antenas ADF[1], VHF[2] y ELT[3] con desgastes y deformaciones.

4. INSPECCIONES, PERITAJES Y/O PRUEBAS FUNCIONALES

4.1. **Inspecciones:**

4.1.1. La aeronave se encontró posada sobre la parte inferior del fuselaje, con su tren de aterrizaje principal replegado y el tren de nariz extendido y asegurado, al costado este de la pista 17 derecha, aproximadamente a 800 metros del cabezal Norte de la pista (Ver fotografía N°1).

---

[1] Automatic Direction Finder.
[2] Very High Frequency.
[3] Emergency Locator Transmitter

Fotografía N°1: Vista general de la aeronave en el sitio del suceso.

4.1.2. Se realizó fijación fotográfica de la aeronave en el sitio del suceso.

4.1.3. Se revisó visualmente la condición de la aeronave por daños, encontrándose lo siguiente:

4.1.3.1. Lado izquierdo del estabilizador horizontal con abolladura y deformación en su borde de ataque.

4.1.3.2. Carenado de la punta del lado izquierdo del elevador, con desgaste.

4.1.3.3. Portalones del tren principal, con desgastes y abolladuras.

4.1.4. Se encontró evidencia de filtración de líquido hidráulico en zona inferior del fuselaje y portalones del tren principal.

4.1.5. Se verificó el nivel del líquido hidráulico en el depósito, encontrándose vacío.

4.1.6. Se realizó el traslado de la aeronave, por parte del CMA encargado, a la plataforma de estacionamiento "PAPA", del Aeropuerto Arturo Merino Benítez. Este traslado se realizó tractando la aeronave, posterior a extender y asegurar el tren principal mecánicamente por el citado CMA.

4.1.7. En esta plataforma, se procedió a realizar las siguientes diligencias:

4.1.7.1. Con energía desde la batería del avión, se verificó luces de indicación de posición del tren de aterrizaje encontrándose sin observaciones.

4.1.7.2. Se verificó la continuidad de todos los controles de vuelo, flaps, alerones, elevadores y timón de dirección, encontrándose sin observaciones.

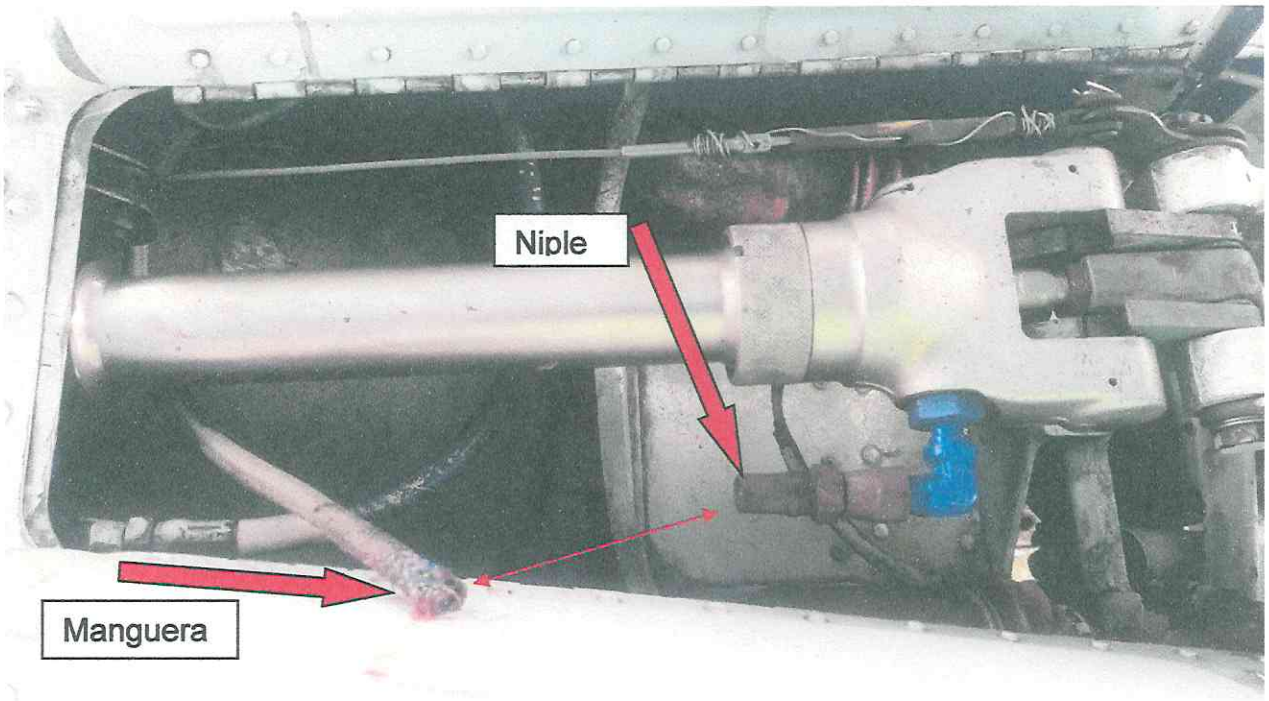
4.1.7.3. Se verificó la cantidad de combustible de los estanques de la aeronave, encontrándose 35 litros en el estanque izquierdo y 20 litros en el estanque derecho.

4.1.7.4. El motor y sus controles, se encontraron sin observaciones.

4.1.7.5. Se verificó el nivel de aceite del motor encontrándose en su nivel máximo, 10 cuartos.

4.1.7.6. Se verificó el sistema de extensión manual del tren de aterrizaje, encontrándose sin líquido (el sistema opera con el mismo líquido del sistema normal).

4.1.7.7. Se inspeccionó el sistema del tren de aterrizaje, encontrándose que la manguera de presión que va hacia el tren de nariz, estaba desprendida de su ensamble al niple metálico de conexión del actuador del tren de nariz (Ver fotografía N°2).



Fotografía N°2: Manguera hidráulica de presión, fuera del ensamblaje con el niple del actuador del tren de nariz.

4.2. **Prueba funcional del tren de aterrizaje**

4.2.1. Posteriormente, en dependencias del Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA), habilitado en el tipo de aeronaves, y con el avión en gatas, se procedió a realizar las pruebas funcionales de operación del tren de aterrizaje.

4.2.2. Ante de iniciar las pruebas se reemplazó la manguera dañada por una nueva y se rellenó el depósito del líquido hidráulico al máximo.

4.2.3. Con energía externa, se procedió a efectuar pruebas de extensión y retracción del tren de aterrizaje, en operación normal, verificando su posición y aseguramiento arriba y abajo y su respectiva indicación de luces y señal audible, todo esto sin observaciones. Los portalones del tren principal no fueron operados por el daño, por lo que permanecieron desconectados.

4.2.4. Posterior a la prueba en operación normal, se verificó el funcionamiento de bajada del tren en emergencia, con bomba manual, verificando que la condición de tren "abajo y asegurado" "luz verde encendida" estaba sin observaciones.

4.2.5. No se observaron filtraciones de líquido hidráulico durante la prueba.

5. INFORMACIÓN ADICIONAL

Del relato del piloto al mando:

5.1. Las maniobras de toque y despegue en los aeródromos de "Santo Domingo" y "Viña del Mar", se realizaron sin observaciones. Posteriormente, en el aeródromo "La Victoria de Chacabuco", al bajar el tren de aterrizaje, sintió un ruido que no era normal y que no se encendió la luz verde del tren de aterrizaje, que indica que éste se encuentra abajo y asegurado. Para confirmar la situación del tren se dirigió al "Aeródromo Eulogio Sánchez" (SCTB), donde confirmó que tiene el tren abajo, pero sin asegurar, por lo tanto, declaró emergencia y solicitó dirigirse al Aeropuerto "Arturo Merino Benítez" (SCEL).

6. INFORMACIÓN TÉCNICA

6.1. La aeronave, posee un tren de aterrizaje retráctil, operado hidráulicamente. El sistema hidráulico, incluye un "Power pack" electro hidráulico, para proveer un flujo de fluido hidráulico presurizado, el que está ubicado en el pedestal, bajo el panel de instrumentos, a la altura de los pedales. Además, el sistema posee una bomba manual, ubicada en el piso de la cabina, entre los dos asientos frontales. El selector de posición de tren de aterrizaje, está ubicado en la parte inferior del panel de instrumentos, zona central. Un circuit breaker, para la bomba hidráulica, está ubicado bajo la manilla del tren de aterrizaje. Es necesario tirar hacia afuera la manilla selectora de posición del tren, para posición arriba o abajo. Al lado derecho de la ubicación de la bomba hidráulica, existe un acceso rápido removible, para la verificación del nivel y servicio de líquido hidráulico. (Ver figura N°1).

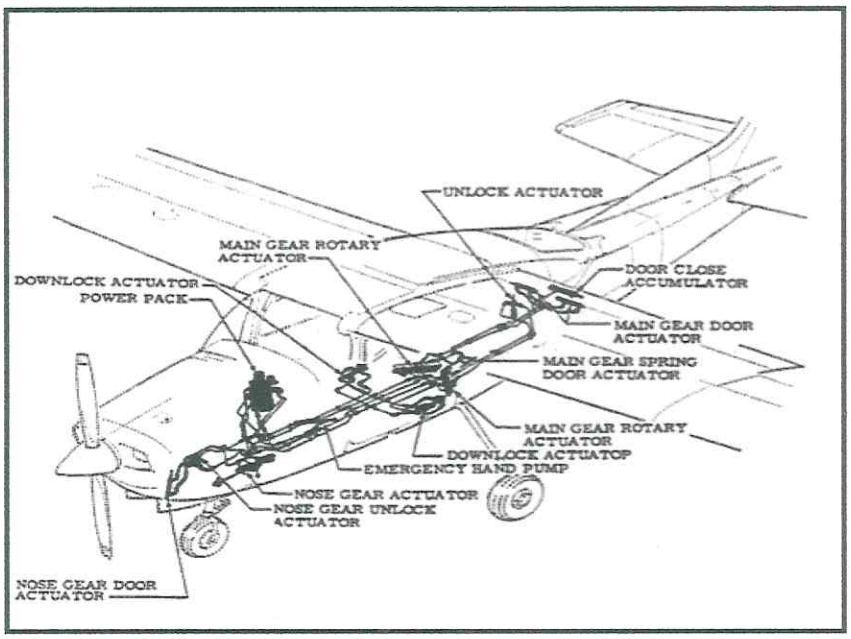


Figura N°1: Vista esquemática del tren de aterrizaje.

7. **ESTADO DE AERONAVEGABILIDAD O MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE**

7.1. El operador efectuaba el mantenimiento obligatorio en un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA), habilitado, autorizado y vigente en el tipo y modelo de la aeronave.

7.2. Los Registros de Mantenimiento (Bitácoras de Mantenimiento, Cartillas de Inspecciones), estaban de acuerdo con lo exigido por la normativa de la DGAC.

7.3. La manguera hidráulica dañada, corresponde a un componente con reemplazo calendario de 5 años. Conforme al programa de mantenimiento, esta manguera fue instalada en condición nueva el 24 de diciembre del año 2015, cuatro años antes del suceso.

7.4. La última inspección a la aeronave fue realizada a las 4.201,8 horas de servicio, el 11 de febrero de 2020 y contempló requisitos de 50 y 100 horas. En esta inspección, se realizó la verificación del sistema hidráulico y se efectuaron pruebas funcionales, no encontrándose observaciones.

7.5. Conforme a los registros de mantenimiento verificados, no se encontró discrepancias ni observaciones anteriores, relacionadas con la operación del tren de aterrizaje.

8. **ANÁLISIS**

8.1. La revisión de los registros de la aeronave, permitió verificar que el operador efectuaba las inspecciones en los tiempos establecidos en el Programa de Mantenimiento aceptado por la DGAC, en un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) aprobado, habilitado y vigente en el tipo de aeronave, por lo que la condición del estado de mantenimiento antes del suceso, habría estado sin observaciones.

8.2. El resultado de las inspecciones a los sistemas y componentes de la aeronave, no determinó la existencia de fallas, excepto en el sistema hidráulico que opera la extensión y retracción del tren de aterrizaje. Este sistema no funcionó, debido a que la pérdida total del líquido hidráulico, no permitió contar con presión hidráulica requerida para la operación del tren de aterrizaje.

8.3. La pérdida del líquido hidráulico y por ende la pérdida de presión en el sistema del tren de aterrizaje, se debió a una filtración producida por el desprendimiento del ensamble de la manguera de presión con el niple metálico de conexión al actuador de extensión y retracción del tren de nariz. Esta pérdida de líquido hidráulico, al ser un elemento común para los sistemas de operación normal y de emergencia del tren de aterrizaje, no permitió conseguir la operación y aseguramiento del tren de aterrizaje principal, en la posición abajo y asegurado, tanto en operación normal como de emergencia.

8.4. La manguera de conexión al actuador de extensión y retracción del tren de nariz (dañada), fue instalada en diciembre del año 2015. Al momento del suceso, contaba con 546,6 horas de operación, se encontraba a 10 meses de su reemplazo calendario de cinco años. El uso y la condición de estar sometida a una alta presión de trabajo y en movimiento, produjo un deterioro progresivo en el ensamble de ésta con su niple metálico, desprendiéndose de este último, causando la pérdida de líquido hidráulico y de presión, impidiendo de esta forma, la operación normal del tren de aterrizaje.

8.5. Debido a que el sistema de bajada de emergencia del tren de aterrizaje, emplea el mismo líquido hidráulico que para la operación normal, al perderse el líquido por la filtración, afectó también a este sistema, impidiendo la extensión manual del tren de aterrizaje.

8.6. El no contar con presión hidráulica, provocó que el tren de aterrizaje principal no asegurara en la posición abajo, colapsando durante la carrera de aterrizaje.

8.7. Los daños encontrados en la aeronave se atribuyen al impacto y deslizamiento en la pista 17 derecha y fuera de ella con ambas piernas del tren principal replegadas.

9. **CONCLUSIONES**

9.1. El estado de mantenimiento anterior de la aeronave, no causó ni contribuyó a la ocurrencia del suceso.

9.2. La aeronave aterrizó en la pista 17R del Aeropuerto Arturo Merino Benítez (SCEL) con su tren de aterrizaje principal desasegurado,

9.3. La filtración de líquido hidráulico se atribuye a la falla del ensamble de conexión con el niple de la manguera de presión del sistema de extensión y retracción del tren de nariz.

9.4. Al perderse el líquido hidráulico en vuelo se vio afectada la presión del sistema hidráulico normal y de emergencia, quedando inoperativos ambos sistemas.

9.5. El daño de la manguera habría sido producto del deterioro progresivo en el ensamble de ésta con su niple metálico, contribuyendo la alta presión de trabajo y el movimiento de la manguera, durante la operación del sistema.

9.6. Los daños de la aeronave fueron a causa de la dinámica del suceso.

10. **RECOMENDACIONES**

No hay.

ÁNGEL LEMUS HERNÁNDEZ
INVESTIGADOR TÉCNICO

INFORME TÉCNICO

APÉNDICE 1			
A.- ANTECEDENTES DE LA AERONAVE			
FABRICANTE	Cessna Aircraft Company		
MODELO	T210M		
NÚMERO DE SERIE	21061616		
AÑO FABRICACIÓN	1977		
PESO VACÍO	2.494 lb.		
PESO MÁXIMO DESPEGUE	3.800 lb.		
RANGOS DE CENTRO DE GRAVEDAD	Desde	Hasta	Hasta un peso
	+42,5	+53,0	3.800 lb.
PLAZAS	**TRIPULACIÓN**	**PASAJEROS**	
	01	05	
HORAS DE VUELO AL DÍA DEL SUCESO	4206,4	**FUENTE** Bitácora del avión.	
ÚLTIMA INSPECCIÓN	**FECHA** 11-02-2020	**TIPO** 50 y 100 hrs.	**HORAS DE VUELO** 4201,8

B.- ANTECEDENTES DEL MOTOR			
FABRICANTE	Teledyne Continental		
MODELO	TSIO-520-R		
NÚMERO DE SERIE	269656-R		
TIEMPO DESDE OVERHAUL (TSO)	1.361,4 HRS.		
ÚLTIMA INSPECCIÓN	**FECHA** 11-02-2020	**TIPO** 50 y 100 hrs.	**HORAS DE VUELO** 1.356,8

C.- ANTECEDENTES DE LA HÉLICE			
FABRICANTE	Mc Cauley		
MODELO	D3A34C402-C		
NÚMERO DE SERIE	990680		
TIEMPO DESDE NUEVO (TSO)	376,5		
ÚLTIMA INSPECCIÓN	FECHA	TIPO	HORAS DE VUELO
	11-02-2020	50 y 100 hrs.	322,1

D.- DOCUMENTACIÓN A BORDO					
CERTIFICADO DE MATRÍCULA	SI	NO	NÚMERO		
		X	N/A		
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD	EMISIÓN		CATEGORÍA	CONDICIÓN	
	21-01-2020		Normal	IFR	
	VENCIMIENTO		USO	NÚMERO	
	20-01-2022		Privado	19875/2020	
MANUAL DE VUELO	SI	NO	P/N	REV. / FECHA	
	X		D1095-13	3	20-02-1978
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	
	09/04/2018		Indefinido.	
HABILITACIÓN DEL CMA	CLASE.		TIPOS DE AERONAVES.	
	Clase 1, 2, 3, 4		Cessna 210 y otros.	
MANUAL DE MANTENIMIENTO	NÚMERO.		REVISIÓN / FECHA.	
	D2057-3-13		3	01-03-1996
ÚLTIMA INSPECCIÓN POR PROGR. MANTENIMIENTO	TIPO	HORAS	FECHA	N° O.T.
	50 y 100 hrs	4201,8	11-02-2020	C-57/181

ÚLTIMA INSPECCIÓN POR RENOV. CERT. AERONAVEG.	07-01-2020			
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.		
CERTIFICADO DE PESO Y BALANCE	SI	Sin Observaciones.		
BITÁCORA DE LA AERONAVE	SI	Sin Observaciones.		
BITÁCORA DE MOTOR	SI	Sin Observaciones.		
BITÁCORA DE LA HÉLICE	SI	Sin Observaciones.		

ÁNGEL LEMUS HERNÁNDEZ
INVESTIGADOR TÉCNICO