



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DPA

Departamento
Prevención de
Accidentes

INFORME FINAL ACCIDENTE DE AVIACIÓN Nº1897JA

Aeronave : AVIÓN PIPER PA 28-161

Lugar : AERÓDROMO LA VICTORIA DE CHACABUCO (SCVH).
COMUNA DE COLINA.
REGIÓN METROPOLITANA.

Fecha : 02 DE JUNIO 2019.

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 Investigaciones de Accidentes e Incidentes de Aviación" (DAR-13), aprobado por Decreto Supremo N° 216 de fecha 03 de diciembre del 2003.

DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE

El día 02 de junio de 2019, a las 16:35 hora local, una piloto privado de avión, al mando de la aeronave Piper PA 28-161, junto a 3 pasajeros se encontraba realizando una maniobra de toque y despegue, en la pista 21 del Aeródromo "La Victoria de Chacabuco" (SCVH). En este momento y mientras la piloto se encontraba en la fase de aceleración para despegar nuevamente, la aeronave comenzó a desviarse a la izquierda, saliéndose de la pista, terminando estrellada contra un montículo de tierra.

A consecuencia de lo anterior, los ocupantes no sufrieron lesiones y la aeronave resultó con daños.

1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

- 1.1.1. El día 02 de junio de 2019, siendo las 16:17 hora local aproximadamente, la piloto al mando de la aeronave Piper PA 28-161, junto a 3 pasajeros, planificó realizar un vuelo local desde el Aeródromo "La Victoria de Chacabuco" (SCVH), durante el cual realizaría dos toques y despegues en la pista 21.
- 1.1.2. Según el relato de la piloto al mando, a las 16:35 hora local, luego de realizar un tránsito izquierdo y una aproximación al primer tercio de la pista 21, realizó el primer aterrizaje sin observaciones e inició simultáneamente la maniobra de toque y despegue.
- 1.1.3. Según el relato de la piloto al mando, cuando se encontraba nuevamente en la carrera de despegue y después de aplicar potencia para alcanzar la velocidad de rotación, la aeronave comenzó a desviarse hacia la izquierda, ante lo cual, trató de volver al eje central aplicando inicialmente el pedal derecho, para posteriormente aplicar ambos frenos, a fin de evitar salirse de la pista. Al no ser efectivas estas medidas, la aeronave terminó saliéndose por el costado izquierdo de la pista.

1.1.4. Al salirse de la pista, la aeronave impactó contra unos montículos de tierra, lo que produjo que se elevara y cayera posteriormente en un socavón, que estaba orientado paralelamente a la pista, lugar donde finalmente quedó detenida.

1.1.5. A consecuencia de lo anterior, la piloto al mando y sus tres pasajeros resultaron ilesos y la aeronave con daños.

1.2. LESIONES A PERSONAS

LESIONES	TRIPULACIÓN	PASAJEROS	TOTAL
MORTALES	-	-	-
GRAVES	-	-	-
MENORES	-	-	-
NINGUNA	01	03	04
TOTAL	01	03	04

1.3. DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE

La aeronave resultó con daños en sus alas, tren de aterrizaje, fuselaje, motor y hélice.
Ver anexo "A" Informe Técnico.

1.4. OTROS DAÑOS

No se registraron.

1.5. INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN

Piloto

EDAD	25 años.
LICENCIA	Piloto privado de avión.
HABILITACIONES	Clase: Monomotor terrestre. Tipo: N/A. Función: N/A.
REGISTRA ACC/INCID.	No.
ANTECEDENTES MÉDICOS	Vigente, apto y sin observaciones.

Experiencia de Vuelo

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	04:06
HRS. DE VUELO ÚLTIMOS 30 DÍAS PREVIOS	00:18
HRS. DE VUELO ÚLTIMOS 60 DÍAS PREVIOS	00:48
HRS. DE VUELO ÚLTIMOS 90 DÍAS PREVIOS	00:48
HRS. DE VUELO DÍA DEL SUCESO	00:18
HRS. DE VUELO TOTALES	132:21

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

ANTECEDENTES	Avión.	
FABRICANTE	Piper.	
MODELO	PA 28-161	
HORAS DE VUELO	2.115 horas.	
PLAZAS	04	
ÚLTIMA INSPECCIÓN	06/05/2019	
AÑO DE FABRICACIÓN	1989	
PESOS CERTIFICADOS	P.V. ¹	1.418 lb.
	P.M.D. ²	2.332 lb.

Antecedentes del motor

FABRICANTE	LYCOMING
MODELO	O-320-D3G
TIEMPO DESDE NUEVO (T.S.N.)	2.111,7 horas.
ÚLTIMA INSPECCIÓN	De 100 horas el 06/05/2019

Antecedentes de la hélice

FABRICANTE	SENENICH
MODELO	74DM6-0-60
TIEMPO DESDE NUEVO (T.S.N.)	1.110,3 horas.
ÚLTIMA INSPECCIÓN	De 100 horas el 06/05/2019

¹ Peso Vacío.² Peso Máximo de Despegue.

Documentación a bordo

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

1.7. Inspecciones y peritajes realizados

El equipo investigador se trasladó hasta el lugar del accidente y realizó las siguientes inspecciones, registros fotográficos y videos:

- 1.7.1.** El sitio del suceso estaba constituido por montículos de escombros que se encontraban en el interior de un socavón, ubicado a 60 metros al Este del eje central de la pista del Aeródromo “La Victoria de Chacabuco” (SCVH), en las coordenadas 33° 03’ 07”S y 70° 42’ 32” O y con una elevación de 645 metros (2.128 pies).
- 1.7.2.** Al realizar la inspección en la pista del Aeródromo “La Victoria de Chacabuco”, se estableció que la aeronave se sale de la pista 21, a los 450 metros y desplazándose fuera de ella, 191 metros (**Imagen N°1**).



Imagen N°1 “Línea azul, recorrido en la pista; línea naranja, recorrido fuera de ella”.

- 1.7.3. Además, al recorrer la pista, se observó a 450 metros al sur del umbral 21, fuera de la pista, una huella dejada sobre la vegetación que tenía una extensión de 10 metros de largo, atribuible al realizado por el neumático izquierdo de la aeronave siniestrada (**Imagen N°2**).

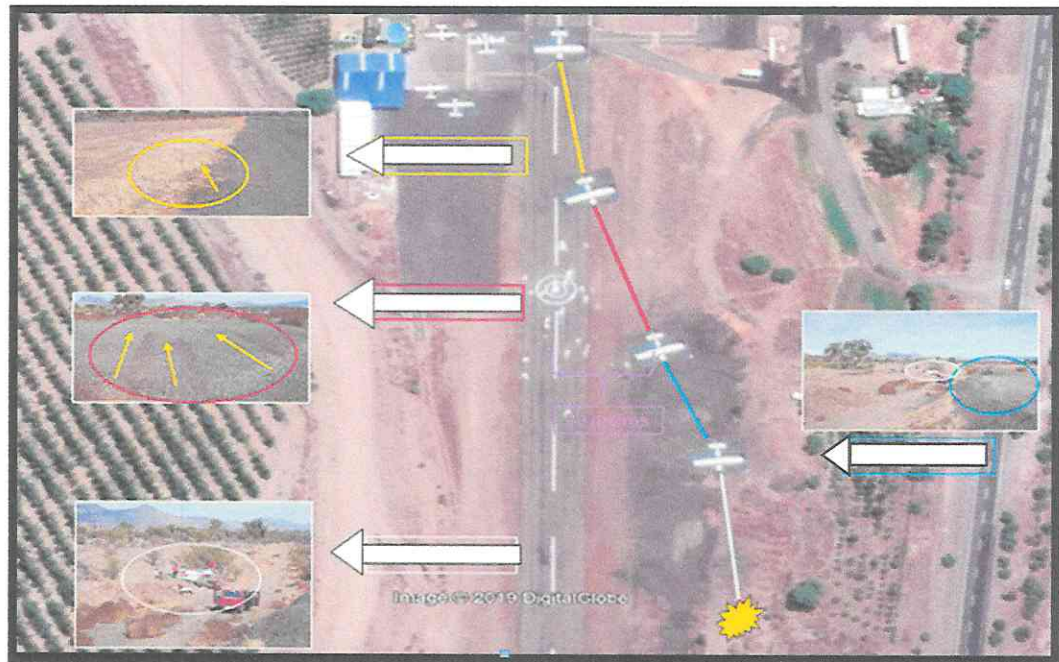


Imagen N°2: “Huellas observadas en la pista y fuera de ella”.

- 1.7.4. A 45 metros al sur de la huella antes descrita, se observó un terraplén de tierra que mantenía tres marcas atribuibles a los neumáticos pertenecientes al tren de aterrizaje de la aeronave siniestrada. Estas marcas estaban a 33 metros al Este del eje de la pista del aeródromo (**Fotografía N°1**).



Fotografía N°1: “Huellas encontradas en un terraplén de tierra”.

- 1.7.5. A 118 metros al sur de las marcas antes descritas, se encontró la aeronave siniestrada, estrellada contra un montículo de tierra en el interior de un socavón, el cual estaba paralelo a la pista 21 (Fotografía N°2 y N° 3).



Fotografía N°2 y N°3: "Posición final de la aeronave en el interior del socavón".

- 1.7.6. El ala derecha se encontraba separada 2 centímetros del fuselaje del avión, con deformaciones en su borde de ataque.
- 1.7.7. El ala izquierda estaba desprendida de su raíz, con su viga fracturada. Las fracturas tenían características de sobreesfuerzo instantáneo, sin evidencias de corrosión ni fatiga de material. El ala se encontró torcida hacia atrás y bajo el fuselaje.
- 1.7.8. Debido a los esfuerzos de torsión en el ala izquierda, la cañería de alimentación de combustible a la selectora se fracturó, produciendo un derrame de combustible hacia el terreno.
- 1.7.9. El tren de nariz estaba desprendido de la bancada e incrustado en la parte inferior del fuselaje, dañando el sistema de dirección de la rueda de nariz y la barra de torque de los pedales. El neumático se encontraba inflado y en buen estado.
- 1.7.10. El tren principal derecho estaba totalmente extendido, debido a la fractura en uno de sus puntos de anclaje. La rueda giraba sin observaciones. Su neumático estaba desinflado, con diversos cortes en la banda interna y parcialmente desmontado de la llanta.
- 1.7.11. El tren principal izquierdo estaba fracturado en el punto de unión al ala, dañándose el recubrimiento superior del ala, por sobre esfuerzo. Las fracturas no tenían evidencia de fatiga o corrosión.

- 1.7.12. La rueda del tren principal izquierdo giraba sin observaciones. El neumático estaba inflado y en buen estado. Se encontró manchado con líquido hidráulico.
- 1.7.13. Se efectuó una prueba funcional en la rueda del lado derecho, siendo aplicada presión en el pedal derecho, mientras se giraba manualmente la rueda del mismo lado. Inmediatamente se detuvo el giro, condición que se mantuvo mientras se accionaban los pedales.
- 1.7.14. En relación con la rueda del lado izquierdo, debido a los daños estructurales, no se pudo efectuar la prueba.
- 1.7.15. Al desmontarse las mangueras de los conjuntos de frenos, se obtuvo una muestra de 5 centímetros cúbicos aproximadamente, cantidad insuficiente para un análisis en un laboratorio especializado.
- 1.7.16. Del estanque derecho se extrajeron 25 litros de combustible. El combustible era de color azul, característico de la gasolina de aviación de octanaje 100 LL. La muestra obtenida no evidenciaba presencia de sedimentos ni de agua.
- 1.7.17. El estanque izquierdo se encontraba con la manguera de alimentación de combustible cortada, por lo cual el combustible de ese estanque se derramó en el terreno.
- 1.7.18. Se encontró presencia de combustible en la manguera, hacia la bomba de combustible y en el filtro de combustible. La inspección al filtro no evidenció presencia de sedimentos ni agua.
- 1.7.19. Los mandos del acelerador y de mezcla, se encontraron en la posición atrás (cortados). Al ser accionados, se movían en todos sus rangos, sin observaciones.
- 1.7.20. La hélice se encontró con su ferretería correctamente afianzada y asegurada. Una de sus palas se encontró deformada, desde su raíz y en dirección hacia atrás, con evidencia de haber impactado girando, contra un montículo de tierra. La otra pala no tenía evidencias de impacto ni deformaciones.
- 1.7.21. Ambos discos de freno se encontraban sin daños, sin embargo, su espesor era de 0,185 pulgadas, inferior al límite establecido por el fabricante de 0.205 pulgadas.
- 1.7.22. Los cables de mando del timón de dirección no presentaban obstrucciones, ni daños.
- 1.7.23. Los pedales se movían libremente, sin observaciones.

1.7.24. Los mecanismos de los actuadores de compensación, del timón de dirección y el timón de profundidad, operaban sin observaciones.

1.8. ESTADO DE MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE

1.8.1. La aeronave era sometida al mantenimiento obligatorio, conforme a la normativa aeronáutica aplicable. La inspección efectuada a los registros de mantenimiento no reveló observaciones.

1.8.2. Desde la última revisión a la aeronave, no se registraron en la bitácora de vuelo discrepancias que afectaran algún sistema de la aeronave.

1.8.3. El día del suceso, el pre-vuelo realizado por la piloto al mando de la aeronave y registrado en la bitácora, no evidenció observaciones.

Ver anexo “A” Informe Técnico.

1.9. Peso y Balance

Al momento del suceso y de acuerdo a la información entregada por la piloto al mando, el cálculo del peso y balance de la aeronave era el siguiente:

Peso vacío	: 1.418,0 lb.
Piloto	: 133,0 lb.
Pasajeros (03)	: 446,0 lb.
Combustible	: 133,0 lb.
Peso total	: 2.130,0 lb.

El peso total de la aeronave era inferior a las 2.332 lb de peso máximo de despegue. El centro de gravedad era 89.1 in. Estaban dentro de los márgenes de los límites longitudinales.

NOTA: El cálculo de peso y balance fue desarrollado por la piloto al mando.

1.10. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

El Informe Meteorológico N° 263/19, de la Dirección Meteorológica de Chile, concluyó lo siguiente:

“El día 02 de junio de 2019, entre las 15:00 y 17:00 hora local (19:00 y 21:00 UTC), en el aeródromo de La Victoria de Chacabuco (SCVH), región Metropolitana, la configuración en superficie es de alta presión.”

“De acuerdo a lo observado en las imágenes satelitales, a la hora de interés, el cielo se presentó despejado”

“Según la información de análisis NCEP/NCAR, de las 14:00 hora local (18 UTC), se registraron leves movimientos de descenso sobre la zona”.

Según el relato de un piloto instructor de monomotor que se encontraba en el aeródromo “La Victoria de Chacabuco” (SCVH), junto a un alumno, señaló que a las 16:35 horas la visibilidad era ilimitada y viento calmo.

Según lo señalado por la piloto al mando, en el Aeródromo “La Victoria de Chacabuco” (SCVH) a la hora del suceso, las condiciones eran CAVOK³ y el viento, calmo.

1.11. INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL ACCIDENTE

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	:	La Victoria de Chacabuco.
Designador OACI	:	SCVH.
Ubicación	:	18 Km al Norte de Colina (Latitud 33°03'03" S / Longitud 70°42'32" W).
Elevación	:	652 metros (2.139 pies).
Pistas	:	03/21.
Dimensiones	:	1.000 x 20 metros.
Tipo de superficie	:	Asfalto (ASPH).
Horas de operación	:	HJ.
Uso	:	PVT.

1.12. INCENDIO

No hubo.

³ CAVOK (Ceiling And Visibility OK) Cielo despejado y visibilidad más de 10 kilómetros. Sin fenómenos meteorológicos significativos.

1.13. SUPERVIVENCIA

La piloto al mando y los pasajeros abandonaron la aeronave por sus propios medios.

No se observaron fallas en los asientos ni en los cinturones de seguridad de la aeronave.

1.14. RELATOS**1.14.1. Relato de la piloto al mando**

La piloto al mando señaló que el día del suceso tenía planificado realizar un vuelo con su familia en el sector del Aeródromo “La Victoria de Chacabuco”. Una vez en el aeródromo, realizó la inspección de pre-vuelo del avión, no detectando observaciones. Posteriormente, abordó sus pasajeros y rodó en el avión hasta el umbral de la pista 21, desplazamiento en el cual realizó pruebas de frenado al inicio del rodaje, antes de ingresar a la pista y al llegar al umbral, todo sin observaciones. En el umbral volvió a frenar y realizó las pruebas correspondientes a la lista de chequeo para antes del despegue, sin novedad.

La finalidad de este vuelo era realizar un tránsito izquierdo a la pista 21 y posteriormente continuar con un toque y despegue, para realizar otro tránsito.

En el momento del primer aterrizaje a la pista 21, con viento calma y durante la carrera de aterrizaje, la piloto al mando aumentó la potencia del motor y esperó alcanzar la velocidad de rotación, manteniendo en todo momento la aeronave en el eje de la pista. En este momento se produjo un desvío a la izquierda, sacándola del eje central de la pista y es cuando presionó el pedal derecho, para tratar de volver al eje central de la pista, además cortó la potencia y comenzó a aplicar los frenos, lo que no fue suficiente, para evitar que se saliera de la pista. Una vez fuera de ella y aún con velocidad, golpeó un montículo en el terreno, lo que provocó que la aeronave se elevara y se precipitara en un socavón que se encuentra por debajo del nivel de la pista y paralela a ella. Una vez en el interior del socavón, trató de aterrizar en un camino, no lográndolo y terminando estrellada, contra un montículo de tierra.

1.14.2. Relato del pasajero

El pasajero señaló que la piloto al mando posterior al despegue, realizó un viraje por la izquierda, con el propósito de efectuar un circuito izquierdo, para luego realizar un toque y despegue en la pista 21. La piloto al mando realizó un aterrizaje en forma normal, manteniendo en todo momento el eje de la pista. En ese instante, el avión comenzó un viraje a la izquierda, ante lo cual, la piloto trató de corregir con pedal derecho sin conseguir recuperar ese desvío, cortando la potencia del motor y aplicando los frenos no

deteniéndose, continuando con su trayectoria fuera de la pista, impactando con unos escombros, elevándose y cayendo en lo que aparentaba ser un camino, lugar donde finalmente se detuvo.

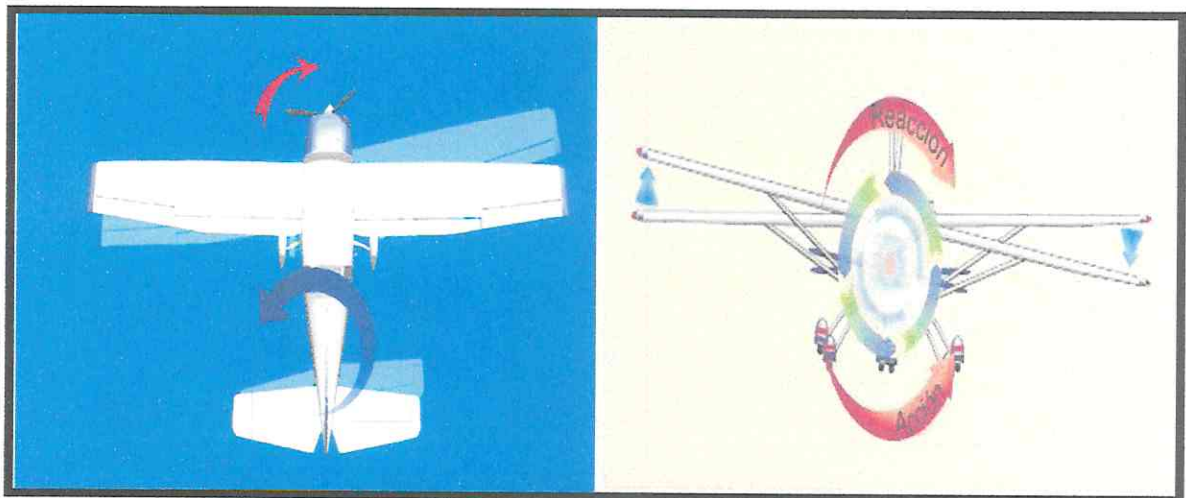
1.15. INFORMACIÓN ADICIONAL

1.15.1. El Manual del Piloto de Conocimientos Aeronáuticos FAA-H-8083-25A, Capítulo N°4 “Aerodinámica del Vuelo”, Título Principios Básicos de las Hélices (Pág. 4-28), Subtítulo:

Reacción del Torque:

“La reacción del torque involucra la Tercera Ley de Newton de la física, para cada acción hay una reacción igual y opuesta aplicada a la aeronave. Significa que como las partes internas del motor y la hélice están girando en una dirección, una fuerza igual está tratando de hacer girar el avión en la dirección opuesta”.

“Cuando las ruedas de la aeronave están en el suelo, durante el despegue, se induce por el torque, un par motor adicional alrededor del eje vertical. A medida que el lado izquierdo de la aeronave es forzado hacia abajo por la reacción del torque, más peso se coloca en el tren de aterrizaje principal izquierdo. Esto resulta en más fricción del suelo, o resistencia, en la rueda izquierda que la derecha, provocando un momento de giro más a la izquierda” (Imagen N°2).



NOTA: La mayoría de los motores de avión construidos en Estados Unidos, giran la hélice hacia la derecha, visto desde el asiento del piloto, como es el caso de esta aeronave.

1.15.2. Cámara de Seguridad

Al realizar la inspección a una cámara de seguridad ubicada en el aeródromo, se obtuvo un video en el cual se observó que la aeronave, en la carrera de despegue comenzó a realizar un desvío gradual hacia la izquierda, saliéndose de la pista, para posteriormente, continuar en forma paralela a ella, hasta impactar contra un montículo de tierra (Imágenes Nro. 1, 2, 3 y 4).

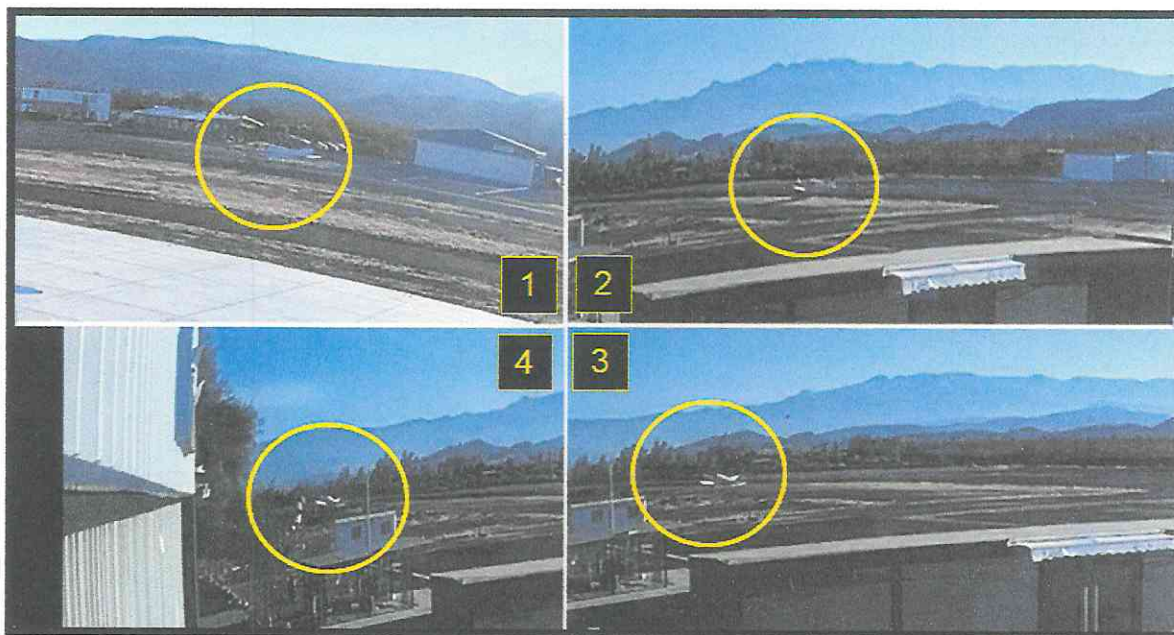


Imagen N°1: Aeronave en la carrera de despegue; **N°2,** Aeronave saliéndose de la pista, hacia la izquierda; **N°3,** Aeronave paralela a la pista y golpeando el terreno, proyectándola al aire nuevamente; **N°4,** Aeronave descendiendo en un socavón.

2. ANÁLISIS

- 2.1. La verificación de la licencia y habilitación de la piloto al mando permitió establecer que contaba con los requisitos exigidos reglamentariamente para operar la aeronave, no existiendo observaciones.
- 2.2. En relación con la condición de la aeronave y específicamente la revisión de los registros de mantenimiento de ésta, se pudo establecer que el operador cumplía con el Programa de Mantenimiento aprobado y con las Modificaciones e Inspecciones Mandatorias (MIM) en las frecuencias establecidas, en una Organización de Mantenimiento Aprobada (OMA), autorizada, vigente y habilitada en el tipo de aeronave, cumpliendo con los requerimientos normativos para el tipo de aeronave.

- 2.3. En cuanto a la última inspección anual de 100 horas, terminada el 06 de mayo de 2019, a las 2.111,7 horas de servicio de la aeronave y 3,3 horas antes del suceso investigado, no se registraron observaciones que advirtieran alguna falla de los sistemas de control de vuelo o dirección de rueda de la nariz, que pudieran haber contribuido al suceso investigado.
- 2.4. No fue posible realizar un peritaje químico al líquido hidráulico, encontrado en el sistema de frenos de la aeronave, debido a la escasa cantidad que se pudo recolectar.
- 2.5. Del mismo modo, la inspección a los discos de frenos detectó que se encontraban sin ralladuras, sin fracturas ni marcas de sobre calentamiento, que hubiesen evidenciado una falla en su funcionamiento, pero su espesor se encontraba bajo el límite mínimo, establecido por el fabricante.
- 2.6. Al inspeccionar los sistemas de la aeronave, no se encontraron elementos técnicos o mecánicos, defectuosos o con fallas, que hubieran causado o contribuido a la pérdida de control de la aeronave, durante la carrera de despegue.
- 2.7. En cuanto al suceso, la piloto relató que al realizar un toque y despegue, reconfiguró la aeronave y procedió a acelerar el motor, momento en el cual, se produjo un desvío a la izquierda. Al respecto, se puede precisar que el aumento de la potencia durante la carrera de despegue y el giro de la hélice en esta aeronave, es en sentido horario, lo que generó un torque sobre la estructura de la aeronave hacia la izquierda y un aumento de peso en la rueda izquierda, ocasionándose un desvío hacia ese costado. Todo lo anterior, sería concordante con lo señalado por la piloto al mando.
- 2.8. Del mismo modo, si bien la piloto señaló que al producirse el desvío a la izquierda, corrigió con pedal derecho, esta acción no fue suficiente para controlar el desvío, continuando con su trayectoria fuera de la pista.
- 2.9. Lo anterior, además se fundamenta con lo observado en el registro de una cámara de seguridad del aeródromo, con las inspecciones realizadas en la pista y el relato de la piloto al mando, donde se observaron huellas dejadas por la rueda izquierda, durante la salida de la pista y fuera de ella, que evidenciaban el desvío gradual de la aeronave, pudiendo luego la piloto al mando recuperar el control parcial del avión, lo que se evidenció al mantener el

avión en forma paralela a la pista y tratar de aterrizar en un camino, no lográndolo y estrellándose contra un montículo de tierra.

- 2.10. En relación con la información meteorológica, no se reportaron fenómenos meteorológicos que afectaran la operación, descartándose estos elementos como causantes o contribuyentes al suceso investigado.
- 2.11. Los daños encontrados en la aeronave son evidencia que concuerdan con el impacto contra los montículos y contra el terreno, durante el desplazamiento y trayectoria fuera de la pista de aterrizaje, los cuales afectaron su performance y características de vuelo.

3. CONCLUSIONES

- 3.1. La piloto al mando mantenía su licencia vigente y contaba con las habilitaciones necesarias para operar la aeronave.
- 3.2. El operador cumplía con el programa de mantenimiento aprobado y con la normativa vigente para el tipo de aeronave.
- 3.3. Las inspecciones realizadas a los sistemas de la aeronave, no revelaron indicios ni evidencias de mal funcionamiento, que hubiesen causado o contribuido a la ocurrencia del suceso.
- 3.4. Al realizar la maniobra de toque y despegue y mientras aplicaba potencia al motor para iniciar un nuevo despegue, la piloto al mando no habría corregido en forma suficiente el torque generado por el motor, generándose una pérdida de control en tierra y como consecuencia, una salida de pista hacia la izquierda.
- 3.5. Las condiciones meteorológicas, no tuvieron participación en la ocurrencia del suceso.
- 3.6. Los daños encontrados en la aeronave, son consecuencia de la dinámica del suceso.

4. CAUSA

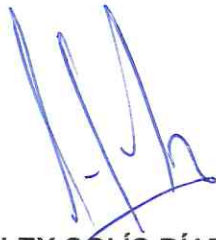
Pérdida de control en tierra de la aeronave y salida de pista, durante una maniobra de toque y despegue, terminando estrellada contra el terreno, al interior de un socavón.

5. FACTORES CONTRIBUYENTES

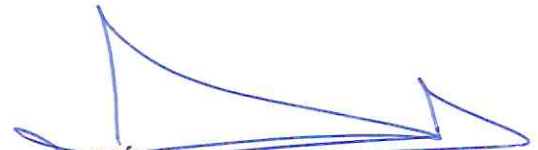
- 5.1. Desvío a la izquierda, por el efecto del torque del motor al momento de aplicar potencia, para un nuevo despegue del avión.
- 5.2. No corregir suficientemente, el desvío a la izquierda del avión.

6. RECOMENDACIONES

- 5.3. Remitir a las partes interesadas, el resultado de la investigación, para fines de prevención.
- 5.4. Difundir el suceso investigado a través de los medios de comunicación de la Dirección General de Aeronáutica Civil, para fines de prevención.
- 5.5. Considerar la complejidad de la maniobra de toque y despegue, al momento de poner potencia (fase de aceleración), incrementando las precauciones que permitan controlar el efecto que produce el torque del motor.



ÁLEX SOLÍS DÍAZ
INVESTIGADOR TÉCNICO



JULIÁN ALONSO CLARO
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXO

Anexo "A", Informe Técnico.

DISTRIBUCIÓN

EJ. N° 1.- DGAC., DPA, Expediente 1897JA.

ANEXO "A"

INFORME TÉCNICO

INFORME TÉCNICO

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL SUCESO N° 1897JA

- Lugar, fecha y hora local** : Aeródromo La Victoria de Chacabuco (SCVH), comuna de Colina, Región Metropolitana, el 2 de junio del 2019 a las 16:35 hora local.
- Tipo de aeronave** : Avión fabricado por Piper Aircraft, modelo PA-28-161, de ala baja, monomotor, con hélice de paso fijo y tren de aterrizaje del tipo triciclo fijo.
- Síntesis del suceso** : La piloto al mando, durante un toque y despegue en la pista 21, del Aeródromo La Victoria de Chacabuco (SCVH), se salió a la izquierda de la pista, terminando la aeronave estrellada.
- Consecuencias** : La piloto al mando y los pasajeros resultaron ilesos y 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 adoptar medidas tendientes evitar su repetición en el futuro.

3. DAÑOS EN LA AERONAVE

- 3.1. **Motor:** Bancada, con diversas fracturas y deformaciones. Capotas, deformadas.
- 3.2. **Hélice:** Una de las palas, doblada hacia atrás. El cono o spinner deformado.
- 3.3. **Tren de aterrizaje:** El amortiguador del tren de nariz se encontraba desprendido de la bancada e incrustado en la parte inferior del fuselaje. El tren principal derecho, fracturado en uno de los puntos de anclaje y con su neumático desmontado. El tren principal izquierdo se fracturó en el punto de unión al ala, dañándose el recubrimiento superior del ala.
- 3.4. **Alas:** El ala izquierda, con diversas fracturas y deformaciones. El flap y el alerón, deformado. Ala derecha con deformaciones en su borde de ataque.

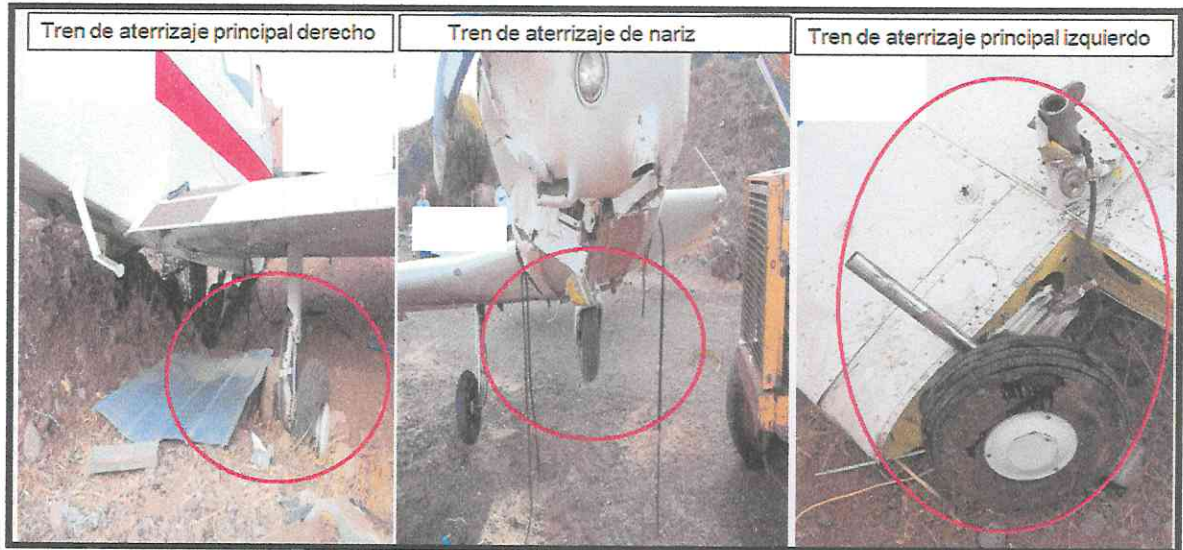
4. INSPECCIONES

- 4.1. En el sitio del suceso, el equipo investigador efectuó una inspección física a la aeronave, constatando lo siguiente:
 - 4.1.1. En el interior de la cabina, se encontraron los certificados de matrícula y de aeronavegabilidad, la bitácora de vuelo de la aeronave, manual de vuelo, un botiquín de primeros auxilios y un extintor de incendios. Todos sin observaciones.
 - 4.1.2. Los cinturones de seguridad, se encontraban en buenas condiciones y aseguraban correctamente.
 - 4.1.3. Los asientos se encontraron afianzados a los rieles, asegurando en todas las posiciones seleccionadas, sin observaciones.
 - 4.1.4. Los parabrisas se encontraron sin observaciones, lo que no dificultaba la visión.
 - 4.1.5. Se probaron los frenos encontrándose que al aplicar presión estos respondían en forma normal.
 - 4.1.6. Los instrumentos de vuelo y de motor se encontraban con sus marcas de acuerdo a lo señalado en el manual de vuelo y estaban sin deterioro físico.
 - 4.1.7. El transmisor localizador de emergencia (ELT) estaba asegurado en la parte posterior de la cabina. El interruptor remoto estaba seleccionado en posición "ARM". Fue activado debido al impacto, siendo desconectado por la piloto al mando, después del suceso.
 - 4.1.8. Los indicadores de posición de los compensadores del timón de dirección y de profundidad, se encontraban en posición neutral (0).
 - 4.1.9. El ala derecha se encontraba separada 2 centímetros del fuselaje del avión, con deformaciones en su borde de ataque.
 - 4.1.10. El ala izquierda estaba desprendida de su raíz, con su viga fracturada. Las fracturas tenían características de sobre-esfuerzo instantáneo, sin evidencias de corrosión ni fatiga de material. El ala se encontró torcida hacia atrás y bajo el fuselaje (ver fotografía N°1).



Fotografía N°1. “Vistas del avión en el lugar del impacto final”.

- 4.1.11. Debido a los esfuerzos de torsión en el ala izquierda, la cañería de alimentación de combustible a la selectora se fracturó, produciendo un derrame de combustible hacia el terreno.
- 4.1.12. El tren de nariz estaba desprendido de la bancada. Debido a las fracturas y la dinámica del suceso, se encontró incrustado en la parte inferior del fuselaje, dañando el sistema de dirección de la rueda de nariz y la barra de torque de los pedales. El neumático se encontraba inflado y en buen estado.
- 4.1.13. Las barras actuadoras de la dirección del tren de nariz, se encontraron dobladas hacia abajo, impidiendo su desplazamiento.
- 4.1.14. El shimmy damper no evidenciaba filtraciones.
- 4.1.15. El amortiguador del tren principal derecho estaba totalmente extendido, debido a la fractura en uno de sus puntos de anclaje. La rueda giraba sin observaciones. Su neumático estaba desinflado, con diversos cortes en la banda interna y parcialmente desmontado de la llanta.
- 4.1.16. El tren principal izquierdo, debido a una carga de impacto vertical contra el terreno, se fracturó en el punto de unión al ala, dañándose el recubrimiento superior del ala, debido al sobre esfuerzo. Esto, además produjo que el pistón del cilindro de la pierna se desprendiera de su alojamiento y fracturara la unión de los soportes (oreja) del cilindro, que sostiene una de las “torque link”. Las fracturas no tenían evidencia de fatiga o corrosión (ver fotografía N°2).



Fotografía N°2. “Vistas de las piernas del tren de aterrizaje”.

- 4.1.17. La rueda del tren principal izquierdo giraba sin observaciones. El neumático estaba inflado y en buen estado. Se encontró manchado con líquido hidráulico.
- 4.1.18. Ambos estanques de combustible tenían sus tapas aseguradas.
- 4.1.19. Del estanque derecho se extrajeron 25 litros de combustible. El combustible era de color azul característico de una gasolina de aviación de octanaje 100 LL. La muestra obtenida, no evidenciaba presencia de sedimentos, ni de agua.
- 4.1.20. El estanque izquierdo se encontraba con la manguera de alimentación de combustible cortada, por lo cual el combustible de ese estanque se derramó en el terreno.
- 4.1.21. Se encontró presencia de combustible en la manguera hacia la bomba de combustible y en el filtro de combustible. La inspección al filtro no evidenció presencia de sedimentos ni agua.
- 4.1.22. El nivel de aceite del motor estaba en rango normal. Las 8 bujías y al arnés de encendido se encontraron sin observaciones. Ambos magnetos estaban correctamente afianzados, al igual que sus conexiones de masa.
- 4.1.23. El mando del acelerador y de mezcla se encontraron en la posición atrás (cortados). Al ser accionados, se movían en todos sus rangos, sin observaciones.
- 4.1.24. La hélice se encontró con su ferretería correctamente afianzada y asegurada. Una de sus palas se encontró deformada, desde su raíz y en dirección hacia atrás, con evidencia de haber impactado girando, contra un montículo de tierra. La otra pala no tenía evidencias de impacto ni deformaciones.

4.2. INSPECCIÓN AL SISTEMA DE FRENOS

La aeronave fue trasladada a un lugar más estable y seguro, en el mismo aeródromo. Posteriormente, se efectuó una inspección detallada al sistema de frenos, estableciéndose lo siguiente:

- 4.2.1. La aeronave se encontraba sólo con su ala derecha instalada. Todos los componentes del sistema de frenos del mismo lado, estaban íntegros.
- 4.2.2. El freno del lado izquierdo, debido a la fractura del ala y de su pierna, se encontraba con la manguera de la línea hidráulica hacia el conjunto de freno cortada (esta debió ser cortada para remover el ala).
- 4.2.3. Se efectuó una prueba funcional al sistema de frenos del lado derecho, siendo aplicada presión en el pedal derecho, mientras se giraba manualmente la rueda del mismo lado. Inmediatamente se detuvo el giro, condición que se mantuvo mientras se accionaban los pedales.
- 4.2.4. En relación a la rueda del lado izquierda, debido a los daños estructurales, no se pudo efectuar la prueba.
- 4.2.5. Al desmontarse las mangueras de los conjuntos de frenos, salió un fluido líquido espeso, aceitoso y de color rojizo oscuro, (ver fotografía N°3).



Fotografía N°3. “Muestra de fluido extraído desde las mangueras de freno”.

- 4.2.6. En el depósito de líquido de freno, ubicado en el mamparo cortafuego, no se encontró evidencia de líquido en su interior.

- 4.2.7. La muestra de fluido obtenida desde el sistema de frenos fue de aproximadamente 5 centímetros cúbicos, cantidad insuficiente para realizar una prueba en un laboratorio especializado.
- 4.2.8. Ambos discos de freno se encontraban en buen estado, sin embargo, su espesor era de 0,185 pulgadas, siendo el límite establecido por el fabricante para ser encontrados servibles de 0.205 pulgadas.
- 4.2.9. Las mangueras fueron cortadas longitudinalmente para verificar su estado, no encontrándose observaciones.
- 4.2.10. Los neumáticos no tenían huellas de frenado o de un bloqueo de frenos y estaban en buenas condiciones.

4.3. INSPECCIÓN DEL TIMÓN DE DIRECCIÓN Y CONTROL DE DIRECCIÓN DE LA RUEDA DE NARIZ

- 4.3.1. Las barras actuadoras del sistema de control de dirección de la rueda de nariz, estaban deformadas. Esta condición no permitió mover los pedales y con ello, el poder verificar el libre recorrido del timón de dirección.
- 4.3.2. Ambas barras fueron cortadas para destrabar el sistema y así se verificó el accionamiento de los pedales y del control del timón de dirección, en todos sus recorridos, sin observaciones.
- 4.3.3. Los cables de mando del timón de dirección, no presentaban obstrucciones ni daños.
- 4.3.4. Los pedales se movían libremente, sin observaciones.
Los mecanismos de los actuadores de compensación, del timón de dirección y el timón de profundidad, operaban sin observaciones.

5. ESTADO DE MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE

- 5.1. La revisión de los registros de aeronavegabilidad continuada, permitió establecer que el operador cumplía con el programa de mantenimiento aprobado y con las modificaciones e inspecciones mandatorias (MIM) establecidas para la célula, el motor y la hélice.
- 5.2. La última inspección Anual/100 horas, fue terminada el 06/05/2019 a las 2.111,7 horas de servicio de la aeronave (3,3 horas antes del suceso investigado). Esta inspección fue realizada por una organización de mantenimiento aprobada (OMA), autorizada y habilitada en el tipo de aeronave. En esta inspección, sólo se revisó el nivel de líquido hidráulico en el depósito, encontrándose sin observaciones. Finalizada la inspección, la aeronave fue encontrada en condición segura para su retorno al servicio.

- 5.3. La revisión de la documentación, desde la última inspección, no estableció la existencia de discrepancias que afectaran el funcionamiento de la aeronave.
- 5.4. El último pre-vuelo realizado por la piloto al mando de la aeronave, no estableció la existencia de discrepancias.

6. RELATO DE LA PILOTO AL MANDO

La piloto al mando relató que efectuó el pre-vuelo de la aeronave, la prueba de frenos y de potencia del motor, no encontrando novedades en el funcionamiento de la aeronave que le hubieran impedido emprender el vuelo.

7. ANÁLISIS

- 7.1. La revisión de los registros de aeronavegabilidad continuada, no estableció la existencia de registros de discrepancias, que hubieran contribuido al suceso investigado.
- 7.2. El resultado de las inspecciones efectuadas a los sistemas de la aeronave, no estableció la existencia de fallas en sus sistemas.
- 7.3. No fue posible realizar un peritaje químico al líquido hidráulico, encontrado en el sistema de frenos de la aeronave, debido a la escasa cantidad que se pudo recolectar.
- 7.4. Los discos de frenos se encontraban sin ralladuras, sin fracturas ni marcas de sobre calentamiento, que hubiesen evidenciado una falla en su funcionamiento, pero bajo el límite mínimo, establecido por el fabricante.
- 7.5. Conforme a lo señalado por la piloto al mando, las pruebas funcionales efectuadas antes del vuelo, no evidenciaron fallas en los sistemas de la aeronave que le hubiesen impedido realizar el vuelo. Por lo anterior, éstos no habrían sido factores causantes o contribuyentes, a la salida de pista de la aeronave, durante la maniobra de toque y despegue.
- 7.6. Respecto a los daños encontrados en la aeronave, son concordantes con la dinámica del suceso.

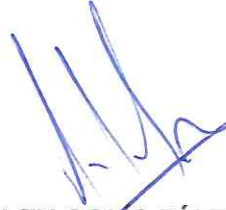
8. CONCLUSIONES

- 8.1. El operador cumplía con el programa de mantenimiento aprobado, con las modificaciones e inspecciones y con la normativa vigente para el tipo de aeronave.
- 8.2. Los discos de frenos estaban bajo el límite mínimo establecido por el fabricante.
- 8.3. El sistema de control de la rueda de nariz y timón de dirección, no evidenció la existencia de fallas previas.
- 8.4. Las pruebas realizadas por la piloto, antes del vuelo, no detectaron fallas en la aeronave.

- 8.5. Los daños de la aeronave fueron a consecuencia de la dinámica del suceso.
- 8.6. No se encontraron elementos técnicos o mecánicos, que hubieran causado o contribuido a la pérdida de control de la aeronave, durante la carrera de despegue.

9. **RECOMENDACIONES**

No hay.



ALEX SOLIS DÍAZ
INVESTIGADOR TÉCNICO

APÉNDICE 1			
A.- ANTECEDENTES DE LA AERONAVE			
FABRICANTE	PIPER		
MODELO	PA-28-161		
NÚMERO DE SERIE	28-41322		
AÑO FABRICACIÓN	1989		
PESO VACÍO	650 kilos		
PESO MÁXIMO DESPEGUE	1.050 kilos		
CONDICIÓN DE VUELO	VFR		
UTILIZACIÓN	Privada		
CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE	TOTAL	50 galones US.	
	USABLE	48 galones US.	
	NO USABLE	2 galones US.	
RANGOS DEL CENTRO DE GRAVEDAD	DESDE (pulgadas)	HASTA (pulgadas)	PARA (libras)
	83	93	2325
PLAZAS	TRIPULACIÓN DE VUELO	PASAJEROS	
	1	3	
HORAS DE SERVICIO AL DÍA DEL SUCESO	2.115,0 horas.	FUENTE	
		Bitácoras de vuelo y de mantenimiento de la aeronave.	
TIPO ÚLTIMA INSPECCIÓN	FECHA	HORAS DE SERVICIO	
Anual /100 horas	06/05/2019	2.111,7	
B.- ANTECEDENTES DEL MOTOR			
FABRICANTE	Lycoming.		
MODELO	O-320-D3G.		
NÚMEROS DE SERIE	L-15661-39A		
TIEMPO DESDE OVERHAUL	2.111,7 horas		
TIPO/FECHA DE ÚLTIMA INSPECCIÓN	Anual /100 horas a las 2.111,7 horas de la aeronave		

C. ANTECEDENTES DE LA HÉLICE			
FABRICANTE	Sensenich.		
MODELO	74DM6-0-60		
NÚMERO DE SERIE	A53727		
TIEMPO DESDE OVERHAUL	1.110,3 horas.		
TIPO Y FECHA DE ÚLTIMA INSPECCIÓN	Anual /100 horas a las 2.111,7 horas de la aeronave		
D.- DOCUMENTACIÓN EN LA AERONAVE			
REGISTRO DE EXTENSIONES DE VIGENCIA DE CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD (EVCA)	CATEGORÍA	EMITIDO	EXPIRACIÓN
	Normal/Utilitaria	06/05/2019	31/05/2020
CERTIFICADO DE MATRÍCULA	Sin observaciones.		
MANUAL DE VUELO	Sin observacion		
BITÁCORA DE VUELO	Sin Observaciones.		
E.- DOCUMENTACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD			
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	De acuerdo al aceptado por la DGAC.		
TIPO DE ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO AERONÁUTICO	Centro de Mantenimiento Aeronáutico (DAN 145).		
HABILITACIONES		LIMITACIONES	
Estructuras Clase 1. Motores Clase 1		Aeronaves: PA-28-161 y otros.	
OTORGAMIENTO		EXPIRACION	
		Indefinido.	
CERTIFICADO DE TIPO	AERONAVE	MOTOR	HÉLICE
	SI	SI	SI
INFORME DE PESO Y BALANCE	Sin observaciones		
BITÁCORA DE LA AERONAVE	Sin observaciones.		
BITÁCORA DE MOTOR	Sin observaciones.		
BITÁCORA DE HÉLICE	Sin observaciones.		