



INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN ACCIDENTE DE AVIACIÓN N° 1955-21

Accidente de aviación que afectó a un avión Cessna, modelo 172, en el Aeródromo de Melipilla (SCMP), ciudad de Melipilla, Región Metropolitana, el 30 de agosto del 2021.

Antecedentes

LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CONSIDERA LAS NORMAS Y MÉTODOS RECOMENDADOS (SARPS) ESTABLECIDOS EN EL ANEXO 13, "INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN", AL CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL, Y LO ESTABLECIDO EN EL "REGLAMENTO SOBRE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN" (DAR-13), APROBADO POR DECRETO SUPREMO 216 DE FECHA 03 DE DICIEMBRE DEL 2003 Y POSTERIORMENTE MODIFICADO Y APROBADO POR DECRETO SUPREMO N°302, DE FECHA 20 DE OCTUBRE DE 2020, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL EL 12 DE FEBRERO DEL 2021.

LA TÉCNICA UTILIZADA Y LOS PROCEDIMIENTOS INVESTIGATIVOS, ESTÁN ORIENTADOS A LA DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS QUE ORIGINARON EL SUCESO, Y NO OBEDECEN A OTROS FINES QUE NO SEAN LA PREVENCIÓN.

EL USO DE LOS RESULTADOS AQUÍ ALCANZADOS, DE SER UTILIZADOS PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LA PREVENCIÓN, PODRÍA TERGIVERSAR LOS RESULTADOS ESPERADOS.

Contenido

Datos Generales.....	¡Error! Marcador no definido.
Antecedentes	1
Contenido	2
Lista de abreviaturas y términos	4
Reseña del suceso.....	5
Información Factual	5
1.1 Antecedentes del vuelo.....	5
1.2 Lesiones de personas	6
1.3 Daños a la aeronave	6
1.4 Otros daños	6
1.5 Información sobre la Tripulación	6
1.5.1 Piloto al mando.....	6
1.6 Información de aeronave	7
1.6.1 Información general.....	7
1.6.2 Motor.....	7
1.6.3 Hélice	7
1.6.4 Combustible.....	7
1.6.5 Mantenimiento.....	7
1.6.6 Documentación a bordo.....	8
1.6.7 Carga de la aeronave.....	8
1.7 Información meteorológica	8
1.8 Ayudas para la navegación.....	8
1.9 Comunicaciones.....	8
1.10 Información del aeródromo	9
1.11 Registradores de vuelo	9
1.12 Inspección a la aeronave.....	9
1.13 Información médica y patológica	12
1.14 Incendio.....	12
1.15 Aspectos de supervivencia.....	12
1.16 Ensayos e investigación	12
1.17 Información sobre organización y gestión	13
1.18 Relatos	13
1.19 Información adicional	15

1.20	Técnicas de investigaciones útiles o eficaces.....	16
2.	Análisis	16
3.	Conclusiones	18
4.	Causas	18
5.	Recomendaciones sobre seguridad	19

Lista de abreviaturas y términos

ACFT	Aeronave
CCCM	Comienzo del crepúsculo civil matutino
CG	Centro de gravedad
CMA	Centro de Mantenimiento Aeronáutico
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil
FCCV	Fin del crepúsculo civil vespertino
GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
GPS	Sistema de posicionamiento mundial
PV	Peso vacío
PMD	Peso máximo de despegue
TBO	Tiempo entre overhaul
TSO	Tiempo desde overhaul
TSN	Tiempo desde nuevo
TSO	Tiempo desde overhaul
UTC	Tiempo universal coordinado

Reseña del suceso

El día 20 de septiembre de 2021, se recibieron los antecedentes del suceso ocurrido el día 30 de agosto de 2021, que afectó a un Alumno Piloto de Avión, al mando de una aeronave marca Cessna, modelo 172. El hecho ocurrió durante un vuelo de instrucción en el Aeródromo Melipilla (SCMP), Región Metropolitana, al realizar el alumno piloto el segundo circuito de tránsito y durante el aterrizaje, habría efectuado un contacto anormal con la pista, afectando el tren de nariz y zona del corta fuego del motor. A consecuencia de lo anterior, el alumno piloto al mando resultó ilesa y la aeronave con daños.

Información Factual

1.1 Antecedentes del vuelo

El día 20 de septiembre de 2021, se recibieron los antecedentes respecto de un suceso ocurrido con fecha 30 de agosto de 2021, donde un alumno piloto junto a un instructor de vuelo despegó desde el Aeródromo de Curacaví (SCCV) con destino el Aeródromo de Melipilla (SCMP), para efectuar una práctica de aterrizajes cortos.

El alumno piloto se encontraba en la etapa 16 del curso de piloto privado de avión y había realizado su primer vuelo (etapa 9), con fecha 03 de marzo de 2021, sin observaciones.

El vuelo hacia el Aeródromo de Melipilla (SCMP) se realizó sin observaciones.

Posteriormente, luego de realizar el aterrizaje sin observaciones, el instructor de vuelo le indicó al alumno piloto que realizara 03 circuitos de tránsito solo y aterrizajes cortos, bajándose de la aeronave.

De acuerdo con los antecedentes de la investigación, durante el segundo aterrizaje en la pista 26 de SCMP, la aeronave habría dado una serie de rebotes en la pista, frenando sobre ésta.

Según lo declarado por el instructor de vuelo y el alumno piloto, revisaron la aeronave, no encontrando observaciones, por lo que realizaron el vuelo de regreso hacia el Aeródromo de Curacaví (SCCV).

Posteriormente, al hacer una revisión más detallada, se observaron daños en el sector del fuselaje inferior delantero y corta fuego del motor.

A consecuencia del suceso, el alumno piloto al mando resultó ilesa y la aeronave con daños.

1.2 Lesiones de personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales	--	--	--	--
Graves	--	--	--	--
Menores	--	--	--	--
Ninguna	01	--	01	--
Total	01	--	01	--

1.3 Daños a la aeronave

Recubrimientos delantero lateral derecho e inferior del fuselaje, deformados.
Refuerzo y sección inferiores del cortafuego, deformados y fracturados.
Remaches cortados en mamparo cortafuego.

1.4 Otros daños

No hubo.

1.5 Información sobre la Tripulación

1.5.1 Piloto al mando

Edad	32 años	
Nacionalidad	Chilena	
Tipo de licencia	Alumno Piloto de Avión	
Habilitaciones	Clase	N/A
	Tipo	N/A
	Función	N7A
Examen médico	Vigente	Si
	Apto	Si
Sucesos anteriores	No registra.	

Experiencia	Horas de vuelo
Total	29:42
En el material	26:42
24 horas previas	--
7 días previos	01:36
90 días previos	09:12

1.6 Información de aeronave

1.6.1 Información general

Aeronave	Avión	
Fabricante	Cessna	
Modelo	172	
Nº Serie	28243	
Año Fabricación	1956	
Horas de vuelo	6.706,58	
Pesos Certificados	PVD	1.405 libras.
	PMD	2.200 libras.
Última inspección	El 18/08/2021 con requisitos de Anual/100 horas.	

1.6.2 Motor

Fabricante	Continental	
Modelo	O-300-A	
Número de Serie	11057-06A	
Horas del motor	1.309,90	
Última inspección	El 18/08/2021 con requisitos de Anual /100 horas.	

1.6.3 Hélice

Fabricante	McCauley	
Modelo	1A170MDM 7651	
Número de Serie	60557	
Horas de la Hélice	1.309,90	
Última inspección	El 18/08/2021 con requisitos de Anual/ 100 horas.	

1.6.4 Combustible

El combustible utilizado en la aeronave era gasolina de aviación del tipo 100LL.

1.6.5 Mantenimiento

La revisión de los registros de aeronavegabilidad continuada permitió establecer, que el operador cumplía con el programa de mantenimiento obligatorio aprobado por la autoridad aeronáutica, las Directivas de Aeronavegabilidad para el avión, del motor y de la hélice y los requisitos normativos para el tipo de aeronave.

El 18/08/2021 a las 6.701,80 horas de servicio, se terminó la última inspección Anual/100 horas, en un CMA aprobado, habilitado y vigente en el tipo y modelo de aeronave. Posteriormente, fue retornada la aeronave al servicio sin observaciones.

El día del suceso, el piloto al mando registró con su firma el cumplimiento de la inspección de prevuelo, no registrando observaciones.

1.6.6 Documentación a bordo

Documentación	Condición
Certificado de Matrícula	Sin observaciones.
Certificado de Aeronavegabilidad	Sin observaciones.
Manual de vuelo	Sin observaciones.
Bitácora de vuelo	Sin observaciones.

1.6.7 Carga de la aeronave

De acuerdo con los antecedentes de la investigación, el peso de la aeronave al momento del aterrizaje en el Aeródromo Melipilla (SCMP), habría sido de:

Pesos	PV	1.405 libras
	Piloto	190 libras
	Pasajeros	--
	Carga	n/a
	Combustible	111 libras
	Peso al aterrizaje	1.706 libras
	PMD	2.200 libras
Centro de gravedad	Límites	(+40.8) a (+46.4)
	CG al momento del suceso	Dentro de los límites

1.7 Información meteorológica

De acuerdo con los antecedentes de la investigación, al momento del suceso, las condiciones meteorológicas eran aptas para el vuelo en condiciones meteorológicas visuales (VMC).

1.8 Ayudas para la navegación

No aplicable.

1.9 Comunicaciones

No aplicable.

1.10 Información del aeródromo

Nombre	Melipilla
Designador OACI	SCMP
Coordenadas	33° 40' 26" Sur 71° 11' 37" Oeste
Elevación	574 pies / 175 metros
Pistas	08/26
Dimensiones	520 x 20 metros
Tipo de superficie	Tierra
Horas de operación	HJ
Uso	Privado

1.11 Registradores de vuelo

No aplica.

1.12 Inspección a la aeronave

El suceso fue informado el día 20 de septiembre de 2021, por lo que no se tienen registros respecto de la pista y de la aeronave correspondientes al día del suceso (ocurrido el 30 de agosto de 2021).

El mismo día del suceso, la aeronave fue trasladado en vuelo desde el Aeródromo Melipilla (SCMP) hasta el Aeródromo de Curacaví (SCCV).

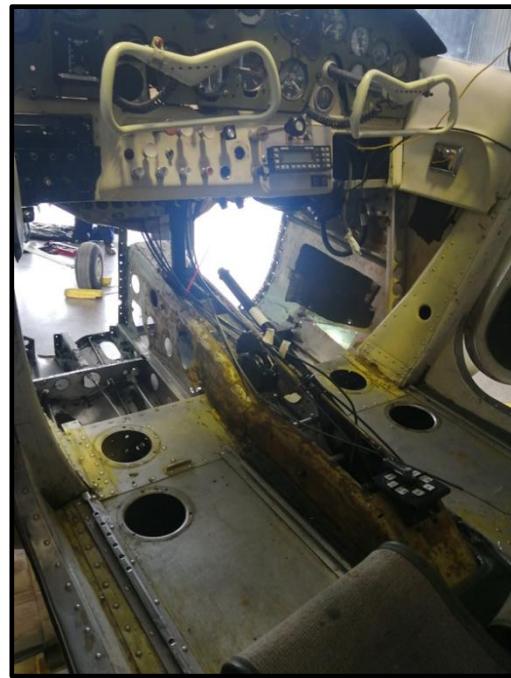
Posteriormente, en un hangar del Aeródromo Curacaví (SCCV), el equipo investigador efectuó una inspección a la aeronave, encontrándose las siguientes evidencias:

- Se verificó la integridad de la aeronave.
- Se constataron daños estructurales en la zona delantera del fuselaje.
- Los asientos habían sido removidos de sus posiciones.
- El motor y la hélice habían sido removidos (Fotografía N°1).



Fotografía N°1: Aeronave sin su motor y hélice.

- El piso de la aeronave había sido removido para buscar daños ocultos (Fotografía N°2).



Fotografía N°2 muestra la aeronave con su piso removido.

- Los recubrimientos inferiores delantero y lateral derecho, adyacente al mamparo cortafuego, estaban deformados. Las deformaciones eran concordantes con un esfuerzo de compresión en dirección ascendente (Fotografías N°3 y 4)



Fotografía 3: vista frontal del recubrimiento inferior delantero, adyacente al mamparo cortafuego.



Fotografía 4: Vista lateral de recubrimiento inferior delantero del fuselaje.

- En la zona del cortafuego se observaron componentes estructurales deformados y fracturados (Fotografía 5).



Fotografía 5: vista del mamparo cortafuego.

- El amortiguador de la pierna del tren de nariz no evidenciaba filtraciones.
- La bancada del motor y soporte de la pierna de nariz no evidenciaba daños estructurales.

1.13 Información médica y patológica

No aplicable.

1.14 Incendio

No aplicable.

1.15 Aspectos de supervivencia

El alumno piloto resultó ileso, abandonando la aeronave por sus propios medios.

Los elementos de seguridad (arnés de seguridad y cinturón de seguridad), funcionaron sin observaciones.

1.16 Ensayos e investigación

No aplicable.

1.17 Información sobre organización y gestión

No aplicable.

1.18 Relatos

Relato del alumno piloto

El alumno piloto señaló que realizó el prevuelo y vuelo hacia el Aeródromo de Melipilla (SCMP) sin novedad, todo esto con el instructor de vuelo presente. Al llegar al aeródromo, realizó los procedimiento y aproximación de aterrizaje corto, sin novedad, por lo que el instructor se bajó de la aeronave, para que pudiera realizar tres aterrizajes en modalidad de vuelo solo. Posteriormente, indicó que el primer aterrizaje fue realizado sin observaciones, solo que desfasado del punto coordinado de toque de ruedas. Al realizar la segunda aproximación, el alumno piloto señaló que en final llevaba el avión configurado en full flaps, a 60 mph apoyado con potencia, al cruzar el umbral de la pista cortó potencia con el fin de tocar ruedas en el punto acordado, bajó la nariz del avión a muy baja altura, con lo cual, al realizar el quiebre de planeo (flare), el avión tocó pista con tren principal y de nariz al mismo tiempo, originando un rebote de la aeronave. El alumno piloto señaló que aplicó potencia para volver al aire, provocándose un segundo rebote contra la pista y que el torque lo desvió del centro de pista, por lo que decidió cortar potencia y maniobrar con los pedales para controlar el avión, abandonando la pista.

Indicó que posteriormente junto al instructor de vuelo, procedieron a inspeccionar la aeronave, la cual, no presentaba problemas en la hélice, tren de nariz, amortiguación, ruedas, fuselajes, controles de vuelo, ni filtraciones de ningún tipo que pudieran evidenciar.

Posterior a la revisión, procedieron a realizar nuevamente los procedimientos en tierra del avión y prueba de motor y controles de vuelos, todo funcionando de forma normal, por lo cual procedieron a retornar al Aeródromo de Curacaví (SCCV).

Al llegar, habrían pedido la asistencia del mecánico de mantenimiento y al descapotar el motor, observaron daños en el corta fuego.

Relato del instructor de vuelo

El instructor de vuelo señaló que como esta era una misión de vuelo solo, decidió acompañar al alumno piloto para entregarle el avión en el Aeródromo de Melipilla (SCMP), para que realizara los 03 aterrizajes para posteriormente retornar al Aeródromo de Curacaví (SCCV).

Indicó que el primer aterrizaje con el instructor abordo, el alumno piloto realizó el aterrizaje sin observaciones, entregándole el avión para que realizara las maniobras en vuelo solo.

El instructor señaló que el alumno piloto en su primera salida despegó sin problemas, de igual manera realizó el circuito de tránsito, según lo apreciado. En final venía bien y al hacer el quiebre de planeo (flare), tocó la pista pasado el punto seleccionado, pero logró controlar el avión en menos de 300 metros, sin observaciones.

Respecto del segundo circuito de tránsito, el instructor señaló que fueron buenos, igual al anterior, el tramo final, venía a buena altura con respecto a la pista, pero notó que al cruzar "el cerco" bajo repentinamente la nariz del avión, lo que al realizar el flare, este fue tardío, tocando en 3 puntos la pista.

Al tocar en 3 puntos el avión, da un bote, tocando por segunda vez con la nariz, señalando que según su apreciación fue que el alumno trataba de colocar potencia para llevar el avión al aire, pero esto duró poco, ya que el avión con el efecto torque y al no ser corregido, tendió a irse a la izquierda.

Señaló que el alumno piloto cortó motor nuevamente corrigiendo la deriva con pedales lo que hace que el ala del lado izquierdo baje, pero no tocó el suelo, tampoco la hélice en ningún momento estuvo cerca de hacer contacto con la tierra. Posterior a esa maniobra, logró colocar el avión al centro de pista, desahogando de esta y cortando el motor.

El instructor indicó que el alumno piloto luego de bajar de la aeronave mencionó que trató de bajar la nariz para llegar al punto de toma de contacto, motivo por el cual, el avión aumentó la velocidad haciendo que el flare no fuese suficiente.

Señaló que ambos revisaron el avión, no percatándose que el sector del cortafuego estaba doblado. Revisó los niveles de aceite, no había filtraciones, la hélice estaba bien junto con

levantar la nariz y verificar que el tren de nariz estuviera sin observaciones, no encontrando ninguna pieza suelta de la aeronave, retornando al aeródromo de Curacaví.

1.19 Información adicional

Porpoising: Del manual de la Administración Federal de Aviación de Estados Unidos (FAA) H-8083-3B, "Airplane Flying Handbok".

Cuando el avión toma tierra con un fuerte impacto como consecuencia de una actitud inadecuada o una excesiva tasa de descenso, tiende a rebotar al aire. Aunque los neumáticos del avión y los amortiguadores proporcionan algún tipo de acción de resorte, el avión no rebota como una pelota de goma. En cambio, rebota hacia el aire porque el ángulo de ataque del ala se incrementó abruptamente, produciendo una adición repentina de sustentación.

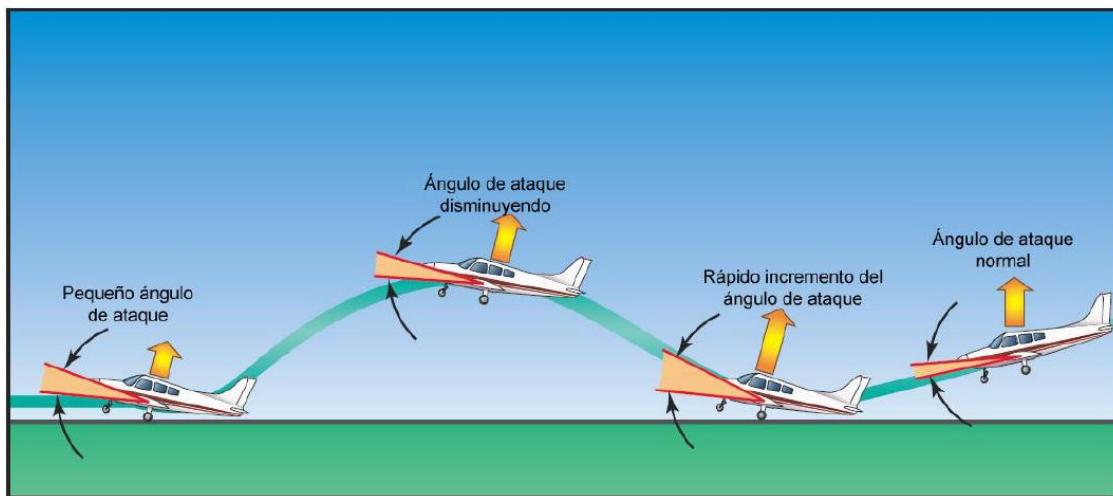
El cambio abrupto en el ángulo de ataque es el resultado de la inercia forzando instantáneamente la cola del avión hacia abajo cuando las ruedas principales toman tierra bruscamente. La gravedad del rebote depende de la velocidad en el momento de la toma y el grado en que aumentó el ángulo de ataque o la actitud de cabeceo.

Ya que un rebote ocurre cuando el avión hace contacto con el suelo antes de alcanzar la actitud de toma apropiada, es casi invariablemente acompañada por la aplicación de presión atrás de elevador excesiva. Esto es generalmente el resultado de que el piloto se da cuenta demasiado tarde de que el avión no está en la actitud correcta e intenta establecerla justo cuando se produce el segundo toque.

La acción correctiva para un rebote es la misma que para el globo y depende de igual manera de su gravedad. Cuando es muy leve y no hay cambio brusco de la actitud de cabeceo del avión, se puede ejecutar un aterrizaje aplicando la suficiente potencia para amortiguar la toma posterior, y suavemente ajustar el cabeceo a la actitud apropiada de aterrizaje.

Cuando un rebote es grave, el procedimiento más seguro es ejecutar una aproximación frustrada inmediatamente. No debe hacerse ningún intento por salvar el aterrizaje. Se debe aplicar potencia máxima mientras se mantiene simultáneamente el control direccional, y se baja la nariz a una actitud de ascenso segura. El procedimiento de la aproximación frustrada se debe continuar, aunque el avión descienda y se encuentre otro rebote. Sería muy complicado intentar un aterrizaje de un mal rebote, ya que la velocidad disminuye muy

rápidamente con la actitud de la nariz alta, y puede ocurrir una pérdida antes de que se pueda hacer una toma posterior.



1.20 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No aplicable.

2. Análisis

Respecto del suceso, este fue informado a la DGAC 20 días después de ocurrido, por lo que no fue posible obtener registros de los daños de la aeronave o de huellas en la pista de aterrizaje del aeródromo de Melipilla (SCMP), correspondientes al día del suceso.

El alumno piloto al mando mantenía vigente la respectiva licencia y habilitación para la aeronave, lo que le permitía operar la aeronave durante el vuelo del suceso, no encontrando observaciones.

La revisión de los registros de mantenimiento permitió establecer que el operador de la aeronave cumplía con el programa de mantenimiento obligatorio, con las directivas de aeronavegabilidad y lo establecido en la normativa vigente aplicable al tipo de aeronave, por lo que su estado no contribuyó o causó el suceso investigado.

Los daños estructurales encontrados en la parte delantera del fuselaje son concordantes con sobre esfuerzos producidos durante una práctica de aterrizaje, en la cual, el amortiguador del tren de nariz no pudo soportar el impacto con alta energía contra el terreno, distribuyendo la carga en los componentes estructurales del mamparo cortafuego y recubrimientos adyacentes, deformando y fracturando algunos de ellos.

De acuerdo a lo descrito anteriormente y lo relatado por el alumno piloto y el instructor de vuelo, durante el aterrizaje a la pista 26 del aeródromo SCCV, la aeronave rebotó en dos oportunidades, lo que indicaría que entró en una condición de porpoising (contacto anormal con la pista), no obstante, el alumno piloto logró controlar la aeronave para continuar el aterrizaje, abandonando la pista.

En este mismo sentido, el alumno piloto señaló que durante el aterrizaje bajó la nariz del avión a muy baja altura, con lo cual, al realizar el quiebre de planeo (flare), el avión tocó la pista con tren principal y de nariz al mismo tiempo, originando un rebote de la aeronave, produciéndose un contacto anormal con la pista. Posteriormente, aplicó potencia para volver al aire, no obstante, se produjo un segundo rebote contra la pista.

En concordancia con el punto anterior, el instructor de vuelo señaló que en el tramo final, la aeronave venía a buena altura con respecto a la pista, pero notó que al cruzar el umbral de pista, bajó repentinamente la nariz del avión, realizando el quiebre de planeo (flare) tardíamente. Esta condición, concuerda con lo relatado por el alumno piloto.

Los daños encontrados en la aeronave son evidencias que concuerdan con un contacto anormal con la pista y son coherentes con la dinámica del suceso.

En relación con la información meteorológica, no se observaron fenómenos meteorológicos que afectaran la operación, descartándose estos elementos como causantes o contribuyentes en el suceso.

3. Conclusões

El suceso fue informado 20 días después de ocurrido, por lo que no fue posible tener registros del día del suceso.

El alumno piloto al mando mantenía vigente la licencia de vuelo requerida para operar la aeronave en que ocurrió el suceso.

El operador cumplía con el mantenimiento obligatorio establecido para el tipo de aeronave.

Los daños estructurales encontrados en el fuselaje son atribuibles a una sobre carga en la zona del tren de aterrizaje de nariz, durante una práctica de aterrizaje.

Durante el aterrizaje en la pista 26 de SCMP, la aeronave rebotó en dos oportunidades, lo que indicaría que entró en una condición de porpoising.

El alumno piloto durante el aterrizaje habría bajado la nariz del avión a muy baja altura, con lo cual al realizar el quiebre de planeo (flare), el avión tocó la pista con tren principal y de nariz al mismo tiempo.

El quiebre de planeo (flare) al momento de toque de ruedas en la pista fue realizado en forma tardía.

Los daños de la aeronave fueron debido al contacto anormal con la pista y a la dinámica del suceso.

Las condiciones meteorológicas no fueron causantes o contribuyentes en el suceso.

4. Causa / Factores Contribuyentes

4.1 Causa

Contacto anormal con la pista con tren principal y de nariz al mismo tiempo al momento de realizar el aterrizaje, rebotando en dos oportunidades, entrando en una condición de porpoising.

4.2 Factores Contribuyentes

Cambio rápido de actitud de nariz hacia abajo, posterior al cruce del umbral de pista 26.

Efectuar un quiebre de planeo (flare) tardío, previo al momento de realizar el contacto con la pista.

5. Recomendaciones sobre seguridad

Remitir a las partes interesadas, el resultado de la investigación, para fines de prevención.

Difundir el suceso investigado a través de los medios de comunicación de la Dirección General de Aeronáutica Civil, para fines de prevención como, asimismo, incluirlo en exposiciones, seminarios y/o talleres orientados a pilotos de aviación general, a las escuelas de vuelo, clubes aéreos, haciendo énfasis en el concepto “porpoising” y en el manejo del quiebre de planeo (flare) al momento del aterrizaje.

A los operadores de aviación general, informar de forma oportuna la ocurrencia de los eventos, para poder obtener los registros necesarios para la investigación.