



INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN ACCIDENTE DE AVIACIÓN

1980-22

Suceso de aviación que afectó a un Planeador Schempp-Hirth, modelo JANUS C, en el Aeródromo de Pucón, Comuna de Pucón, Región de La Araucanía, el día 15 de febrero de 2022.

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 DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL, Y LO ESTABLECIDO EN EL "REGLAMENTO SOBRE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN" (DAR-13), APROBADO POR DECRETO SUPREMO Nº 302 DE FECHA 20 DE OCTUBRE DE 2020, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL EL 12 DE FEBRERO DE 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

Antecedentes	1
Lista de abreviaturas y términos.....	4
Reseña del suceso	6
1. Información Factual	6
1.1 Antecedentes del vuelo	6
1.2 Lesiones de personas.....	7
1.3 Daños a la aeronave.....	7
1.4 Otros daños.....	7
1.5 Información sobre la Tripulación	7
1.5.1 Piloto al Mando	7
1.5.2 Experiencia de vuelo.....	8
1.6 Información de aeronave.....	8
1.6.1 Información general.....	8
1.6.2 Combustible	8
1.6.3 Documentación a bordo.....	9
1.6.4 Carga de la aeronave.....	9
1.6.5 Estado de mantenimiento de la aeronave.....	9
1.7 Información Meteorológica.....	10
1.8 Ayudas para la navegación.....	10
1.9 Comunicaciones	10
1.10 Registradores de vuelo.....	10
1.11 Información del sitio del suceso	12
1.12 Información del aeródromo	12
1.13 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	13
1.14 Inspección de la aeronave en el lugar del suceso	14

1.15	Información médica y patológica.....	15
1.16	Incendios.....	15
1.17	Aspectos de supervivencia	15
1.18	Ensayos e investigación.....	15
1.19	Información sobre organización y gestión.....	15
2.	Análisis	24
3.	Conclusiones	26
4.	Causas / Factores Contribuyentes.....	26
4.1	Causa.....	26
4.2	Factores Contribuyentes.....	26
5.	Recomendaciones sobre seguridad.....	27
6.	Listado de Anexos	27

Lista de abreviaturas y términos

ACFT	Aeronave
AGL	Distancia vertical tomando como referencia el terreno
ASDA	Distancia disponible de aceleración y parada
CMA	Centro de Mantenimiento Aeronáutico
DAN	Normativa Aeronáutica
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil
DMC	Dirección Meteorológica de Chile
FT	Pies (unidad de medida)
HL	Hora Local
KG	Kilógramos
KM	Kilómetros
KM/H	Kilómetros por hora
KTS	Nudos
LDA	Distancia de aterrizaje disponible
M	Metro (s) unidad de medida de distancia
M/S	Metros por segundos (velocidad vertical)
MSL	Nivel medio del mar
OMA	Organización de Mantenimiento Aprobada
PD	Peso de despegue
PMA	Peso máximo de aterrizaje
PMD	Peso máximo de despegue
PV	Peso vacío
QFE	Valor de la presión en el punto que se está considerando.
QNH	Reglaje de la subescala del altímetro para obtener la elevación estando en tierra
RWY	Pista

SWY	Zona de parada (stop.way)
THR	Umbral de pista
TODA	Distancia de despegue
TORA	Recorrido de despegue disponible
UTC	Tiempo universal coordinado

Reseña del suceso

El 15 de febrero de 2022, aproximadamente a las 21:03 HL, un piloto al mando del Planeador marca Schempp-Hirth, modelo Janus C, perteneciente a un Club de Planeadores, junto a un pasajero a bordo, regresando de un vuelo local por el sector del Volcán Villarrica y al momento de estar realizando el circuito para aterrizar en la pista 28 del Aeródromo de Pucón, el piloto se percató que se encontraba a una altura que no le permitía realizar un aterrizaje en forma segura a la pista planificada, por lo cual, decidió no continuar con el circuito y aterrizar a favor del viento en la pista contraria (pista 10), no alcanzando a detener la aeronave antes del término de esta, impactando y traspasando una cerca perimetral del aeródromo que se encontraba al final de la pista.

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

1. Información Factual

1.1 Antecedentes del vuelo

El 15 de febrero 2022, un piloto de planeador junto a un pasajero, despegaron desde el Aeródromo de Pucón (SCPC) aproximadamente a las 20:11 HL, con la intención de realizar un vuelo local al sector del Volcán Villarrica, Región de la Araucanía.

Una vez realizado el vuelo, con una duración aproximada de 45 minutos, el piloto se dirigió a SCPC, con la finalidad de aterrizar en la pista 28.

Al momento de ingresar al tramo con el viento izquierdo a la pista 28, en configuración para aterrizar, el piloto se percató que se encontraba a una altura menor a lo planificado, para realizar un aterrizaje en forma segura.

Por lo anterior y al no poder corregir la altura de la aeronave debido a la característica de esta (planeador), el piloto decidió no continuar con el circuito, cambiando su aproximación y realizar un aterrizaje con viento a favor en el remanente de la pista 10, contraria a la pista planificada.

El piloto realizó el aterrizaje del planeador en los últimos metros disponibles de la pista 10 de SCPC en forma contralada, pero no alcanzó a detener la aeronave antes del término de esta, impactando y traspasando una cerca perimetral del aeródromo.

A consecuencia de lo anterior, el piloto y su pasajero resultaron ilesos y la aeronave con daños en su estructura.

1.2 Lesiones de personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	---	---	---	---
Graves	---	---	---	---
Menores	---	---	---	---
Ninguna	1	1	---	2
Total	1	1	2	2

1.3 Daños a la aeronave

Ala izquierda: Fracturada en dos partes.

Ala derecha: Fracturada en dos partes y con la punta de ala desprendida.

Empenaje: Fracturado y desprendido.

1.4 Otros daños

Cerco perimetral del costado Este del aeródromo, con daños.

1.5 Información sobre la Tripulación

1.5.1 Piloto al Mando

Edad	34 años	
Nacionalidad	Chileno	
Tipo de licencia	Piloto de Planeador	
Habilitaciones	Clase	N/A
	Tipo	N/A
	Función	N/A
Examen médico	Vigente	Sí
	Apto	Si
Sucesos anteriores	No registra	

1.5.2 Experiencia de vuelo

Experiencia	Horas de vuelo
Total de horas de vuelo	469:16
En planeador	49:15
90 días previos (planeador)	30:10
7 días previos (planeador)	08:26
24 horas previas (planeador)	01:07
Día del suceso	00:50
Fuente de información	Bitácora personal de vuelo del piloto

El piloto contaba con horas de vuelo en aeronaves distintas a la que ocurrió el suceso (planeador), las que se incluyen en el total de horas de vuelo del piloto.

De acuerdo con lo registrado por el piloto en su Bitácora de Vuelo, este había realizado 03 aterrizajes con anterioridad en SCPC como piloto de la aeronave, un aterrizaje el día 11 de febrero y dos aterrizajes el día 14 de febrero.

1.6 Información de aeronave

1.6.1 Información general

Aeronave	PLANEADOR	
Fabricante	SCHEMPP- HIRTH	
Modelo	JANUS-C	
N° Serie	210	
Año Fabricación	1985	
Horas de vuelo	7.917	
Pesos Certificados	PV	410 kg
	PMD	700 kg
Última inspección	12 enero del 2022, a las 7.826,1 horas.	

1.6.2 Combustible

No aplica.

1.6.3 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

1.6.4 Carga de la aeronave

De acuerdo con los antecedentes recopilados en la investigación y entregados por el piloto al mando, el peso de la aeronave al despegar del aeródromo SCPC, habría sido de:

Pesos	PV	410 kg
	Piloto	72.5 kg
	Pasajero	82 kg
	PD	598.19 kg
	PMD	700 kg

1.6.5 Estado de mantenimiento de la aeronave

La revisión de los registros de aeronavegabilidad continuada tenidos a la vista permitió establecer que el operador cumplía con el mantenimiento obligatorio, conforme a la normativa aeronáutica, en un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) autorizado, habilitado y vigente en la marca y modelo de aeronave.

El operador demostró que la última inspección fue realizada el 12 enero del 2022, a las 7.826,1 horas de la aeronave, es decir 90.9 horas de funcionamiento antes del suceso investigado, en un CMA autorizado habilitado y vigente en la marca y modelo de aeronave, siendo retornada al servicio sin observaciones.

El piloto registró en la bitácora de vuelo del planeador lo siguiente: *“Accidente aterrizaje en SCPC impacto contra la reja perimetral”*.

1.7 Información Meteorológica

El Informe Técnico Operacional N°053/22 de la Dirección Meteorológica de Chile, señaló lo siguiente:

CONCLUSIONES:

El día 15 de febrero de 2022, a las 21:00 H.L., en el sector del aeródromo de Pucón, Comuna de Pucón, Región de La Araucanía, la configuración en superficie fue de margen anticiclónico débil.

De acuerdo con lo observado en la imagen satelital, el cielo se presentó despejado sobre la zona de interés.

A partir de la información extraída de la estación agrometeorológica San Enrique-Pucón, perteneciente al Instituto de Investigaciones Agropecuarias (estación cercana al sitio de interés), a las 21:00 H.L., el viento se presentó en superficie de dirección predominante del Sur, con una intensidad aproximada de 8.8 Km/h (5 nudos aproximadamente). La temperatura en tanto estuvo en torno a los 17.8 °C. Además, no se presentaron precipitaciones en el lugar.

El análisis de las condiciones orográficas locales, indica que, se pueden presentar corrientes descendentes durante el día, debido a condiciones propias de la circulación de montaña, no obstante, su intensidad no puede ser determinada durante el período de interés.

Información adicional:

De acuerdo con lo relatado por el piloto, la condición meteorológica al momento del suceso era sobre 15 a 20 nudos de viento según cataviento y 21 nudos de viento desde los 257° según computador de vuelo.

1.8 Ayudas para la navegación

No aplicable.

1.9 Comunicaciones

No aplicable.

1.10 Registradores de vuelo

La aeronave contaba con un sistema registro de vuelo (FLARE), del cual, se pudo recopilar información utilizando el programa "SOARINGLAB".

De acuerdo con los antecedentes extraídos del sistema del registro del vuelo de la aeronave, se pudo establecer lo siguiente:

- La aeronave despegó desde el aeródromo de Pucón (SCPC) a las 20:11 HL, sobrevolando la Comuna de Pucón, Volcán Villarrica y posteriormente regresó al aeródromo de despegue, aterrizando a las 21:03 HL. (hora del suceso). La duración del vuelo fue de 51 minutos aproximadamente.
- La aeronave despegó con una altura indicada de 290 m (altura de la pista) y aterrizó con una altura indicada del terreno de 295 m, existiendo una diferencia de +5 m, esta diferencia se debe a la diferencia de presión al momento del despegue con el aterrizaje.
- Analizando el último tramo del vuelo (circuito para aterrizar), se pudo recopilar la siguiente información.

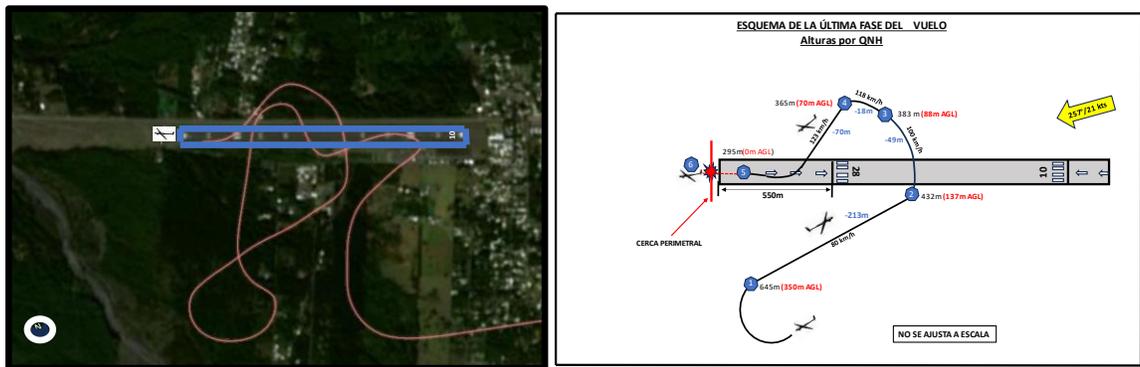


Imagen N°1 y 2: Trayectoria de la aeronave en el circuito para aterrizar.

- N°1:** El piloto ingresó al circuito para aterrizar aproximadamente a 645 m indicado (350 m. AGL) al costado Norte de la pista, descendiendo 213 m aproximadamente en ese tramo.
- N°2:** A los 423 m. aproximadamente (137 m. AGL), el piloto inició el cruce hacia el costado Sur de la pista, descendiendo 48 m. aproximadamente en ese tramo.
- N°3:** Alcanzando los 88 m AGL, inició un viraje hacia la izquierda, descendiendo 18 m.
- N°4:** Con una altura de 70 m (AGL) el piloto decidió aterrizar hacia la pista 10.
- N°5:** La aeronave aterrizó en los últimos metros de la pista 10, desplazándose y sobrepasando una cerca perimetral del aeródromo.
- N°6:** Posición final de la aeronave, posterior a la cerca perimetral del aeródromo.

1.11 Información del sitio del suceso

El sitio del suceso se encontraba ubicado en el Aeródromo de Pucón (SCPC), ubicado a 5 km. al Este de la Comuna de Pucón, Región de La Araucanía.

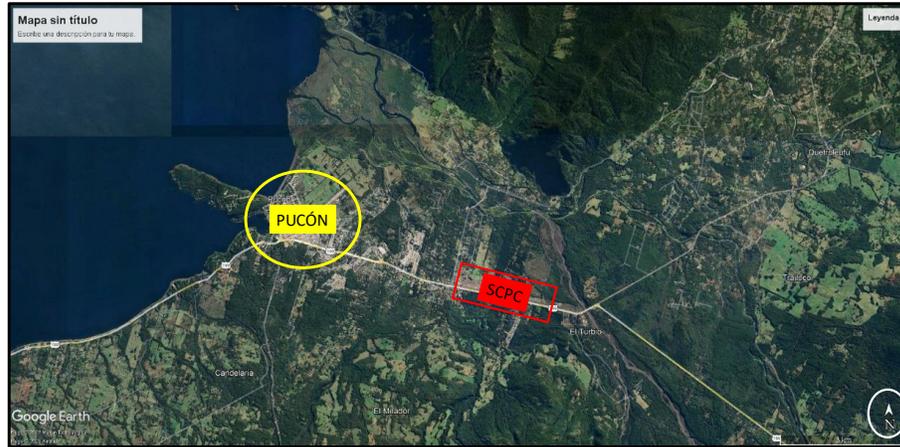


Imagen N°3: Ubicación del Aeródromo de Pucón.

1.12 Información del aeródromo

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

Nombre	Pucón
Designador OACI	SCPC
Ubicación	5 km al Este de la Comuna de Pucón, Región de La Araucanía.
Coordenadas	Latitud: 39°17'29" S / Longitud: 71°55'15" W
Elevación	879 ft (268 M)
Pistas	10 / 28
Dimensiones	1700 x 30 m
RWY 10 RWY 28	ASDA: 1700 M / LDA: 1497 M ASDA: 1700 M / LDA: 1235 M
Tipo de superficie	Asfalto
Horas de operación	Desde el comienzo del crepúsculo civil matutino hasta el fin del crepúsculo civil vespertino
Uso	Público



Imagen N°4: Esquema de distancias declaradas Aeródromo de Pucón.

ASDA: Distancia de aceleración y parada disponible: 1.700 m.

LDA: Distancia de aterrizaje disponible: 1.497 m.

SWY: Zona de parada (Stop-Way).

1.13 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

El equipo investigador al concurrir al lugar del suceso observó lo siguiente:

La aeronave se encontraba en la prolongación de la pista 10, con dirección al 103°, a 14 m fuera de la capa asfáltica, al costado Noreste del aeródromo, posterior a una cerca perimetral, en las coordenadas 39°17'38"S; 71°54'0"W.



Imágenes N°5 y 6: Posición final de la aeronave

La aeronave se encontraba sobre un camino secundario de superficie de tierra, perpendicular a la dirección de la pista

La parte delantera de la aeronave se encontraba en contacto con la irregularidad del terreno (loma de tierra, con vegetación baja, tipo arbusto y maleza).



Imagen N°7: Ubicación final de la aeronave.

La cerca perimetral estaba construida de malla de alambre y parantes de aluminio, con una altura aproximada de 1.50 m, la que presentaba daños por el impacto de la aeronave.

1.14 Inspección de la aeronave en el lugar del suceso

Al inspeccionar la aeronave, el equipo investigador observó lo siguiente:



Imágenes N°8 y 9: Aeronave en su posición final.

Se comprobó la integridad de la aeronave.

Las alas y empenaje (cola) se encontraban con fracturas, atribuibles al impacto de la aeronave con la cerca perimetral del aeródromo y posterior desplazamiento por terreno irregular fuera de la pista de aterrizaje.

El tren de aterrizaje se encontraba extendido (abajo).

La cabina de la aeronave se encontraba sin daños en su estructura, así como el panel de instrumentos.

Se verificaron los controles de vuelo en su recorrido y accionar, sin observaciones.

Se comprobó el mecanismo accionador de freno (rueda), el que se encontraba sin observaciones.

Se comprobó el mecanismo accionador del freno aerodinámico, encontrándose sin observaciones.

1.15 Información médica y patológica

No aplica.

1.16 Incendios

No aplica.

1.17 Aspectos de supervivencia

El piloto y el pasajero resultaron ilesos, abandonando la aeronave por sus propios medios.

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

1.18 Ensayos e investigación

No aplica.

1.19 Información sobre organización y gestión

Manual de Maniobras Básicas para Planeadores, Club de Planeadores.

El Club de Planeadores en su “Manual de Maniobras Básicas para Planeador” señala el efecto de los controles de vuelo, circuito de tránsito, aproximación y aterrizaje.

Cap. III. Efecto de los controles de vuelo (extracto)

FRENO AERODINÁMICO O DE PICADA

2. *El efecto primario del freno aerodinámico o de picada es crear cantidades variables de resistencia o drag extra, lo que aumenta la razón de descenso y empeora o reduce la razón de planeo.*

3. *La pérdida de sustentación que ocurre al utilizar el freno aerodinámico hará que aumente la velocidad de stall. Ese aumento puede ser relevante en vuelo a baja velocidad, o al aterrizaje.*

4. *Con el planeador en su actitud de vuelo normal a 85 km/h, si se suelta el bastón y se saca el freno aerodinámico, se podrá apreciar un cambio de actitud y de velocidad, y un*

aumento de la razón de descenso. También se puede sentir la vibración (buffet) en el elevador y/o en el timón de dirección. Al guardar el freno aerodinámico, sin afirmar el bastón, se observará un nuevo cambio de actitud y de velocidad, además de la reducción de la velocidad de descenso.

5. Para mantener la actitud y la velocidad constante al sacar o guardar el freno aerodinámico, es necesario utilizar el elevador.

6. Al operar el freno aerodinámico, el piloto nunca debe soltar la palanca actuadora, hasta tener el freno guardado y asegurado.

Cap. V. Circuito de tránsito, aproximación y aterrizaje (extracto)

GENERALIDADES

Las alturas son QNH, y están calculadas para poder aproximar con toda seguridad a la pista. Las condiciones del día pueden aumentar o reducir la razón de descenso, por lo que hay que tener presente la necesidad de usar el freno aerodinámico para ajustarse a ellas.

En caso de tener que ajustar el circuito, por ejemplo, en caso de tráfico, los tramos se pueden acortar o alargar (esto último puede hacerse si tiene la altura suficiente y si no existe una componente de viento que lo aleje de la pista). En caso de viento, especial cuidado hay que tener en recorrer el track indicado (corregir por la deriva).

En caso de exceso de altura, puede disiparse con el empleo del freno aerodinámico o mediante deslizadas. En caso de deslizarse, debe ejecutarse idealmente en el tramo final, y debe extremarse las precauciones para mantener una velocidad adecuada para el control del planeador (90 km/h).

*El freno aerodinámico actúa como “acelerador” ya que al entrarlo el planeador aumentará su velocidad y disminuirá su razón de descenso, lo que hay que tener presente al utilizarlo. **Si por alguna razón usted estima que quedará corto en su aproximación, el guardar el freno aerodinámico alargará significativamente el planeo.***

Por ningún motivo usted debe realizar virajes mayores de 30° a cada lado del track de la aproximación, ya que lo más probable es que ello lo llevará a una condición de inseguridad y de baja altitud, la que no podrá recuperar.

La ubicación de cada punto es con respecto de la posición del planeador en relación con la pista. Sin perjuicio de ello, inicialmente se puede utilizar referencias en el terreno. El planeador debe pasar a la cuadra de las referencias, no por arriba de ellas.

Si el piloto hace uso del freno de picada, no debe sacar la mano de él mientras el freno esté afuera. Se puede utilizar cualquier posición del recorrido del freno, no solamente en posición full afuera. Ello dependerá de la necesidad de su uso.

Los virajes en el circuito son virajes medios.

Tramo con el viento

En este tramo, el piloto debe evaluar:

- *Su ubicación, altura y velocidad en el circuito.*
- *Su distancia respecto de la pista.*
- *Si la pista está despejada para aterrizar.*
- *La posición de los demás planeadores o aviones en el circuito de tránsito.*
- *La definición de un punto de referencia (PR) para la aproximación final.*
- *Los ajustes que sea necesarios.*

Si está bajo respecto de la altura que debiese llevar en ese punto, el piloto deberá:

- *Entrar el freno aerodinámico, si lo está utilizando.*
- *Reducir velocidad, si va más rápido de 90 km/h.*
- *Evaluar la necesidad de iniciar antes el viraje a base.*

NOTA: *La altitud del planeador en el circuito debe medirse en una combinación de lo indicado por el altímetro y por la apreciación visual de la altura a que se encuentra el piloto. Esto, ya que el altímetro mide solamente la presión atmosférica, no la altitud sobre el terreno, y además presenta una serie de errores, por lo que cuando se está volando dentro de condiciones en las que la altura es crítica, ese error puede ser fatal.*

Esquema de un circuito estándar para aterrizar (referencial)

Con la información señalada en el “Manual de Maniobras Básicas para Planeador” del Club de Planeadores, a continuación, se muestra un esquema referencial para la mejor comprensión de un “Circuito Estándar para Aterrizar”, en donde se señalan las alturas y condiciones que debe tener el planeador en cada tramo del circuito.

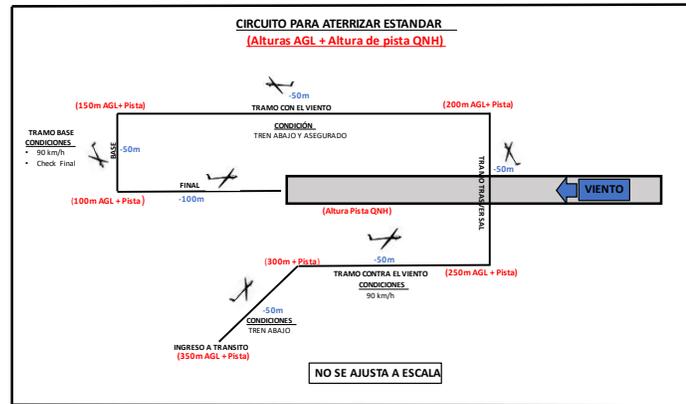


Imagen N°10: Esquema referencial de un circuito estándar para aterrizar

El circuito estándar está planificado para poder aproximar con toda seguridad a la pista. Las alturas están calculadas para que la aeronave descienda 50 m en cada tramo del circuito, para encontrarse en tramo final a la pista a una altura de 100 m AGL.

1.20 Información adicional

1.20.1 Relato piloto al mando (extracto)

El piloto señaló que el 11 de febrero arribó al Aeródromo de Pucón, con el objetivo de realizar vuelos de planeadores en la zona.

Los días 14 y 15 de febrero realizó 04 vuelos en total, dos como piloto al mando y 02 como pasajero.

El 15 de febrero (día del suceso) despegó desde SCPC, acompañado de un pasajero a las 20:11 HL, remolcado por un avión desde la pista 28, con destino el sector del Volcán Villarrica.

Al regresar del vuelo, llegó a la cuadra Norte del cabezal 10, aproximadamente a 1 km por el Norte a una altura de 1.000 m QNH.

A las 21:00 HL, ingresó a tránsito con 650 m de altitud, para circuito izquierdo y aterrizaje por pista 28. En tramo contra el viento, corrigió la altitud con frenos aerodinámicos. En dicho tramo además pone flaps +8 y baja el tren de aterrizaje. La condición meteorológica del momento era sobre 15 - 20 nudos según cataviento y 21 nudos de viento desde dirección 257°, según computador de vuelo.

El piloto inició tramo transversal con GPS altitud de 522 m. QNH. Cuando inició el viraje izquierdo para tramo con el viento, se percató que estaba más bajo de lo deseado y cerca de los árboles. En ese momento se dio cuenta que estaba en una situación de emergencia

dado la altura, dirección 51° y velocidad, lo que hacía muy probable entrar en spin al intentar hacer un viraje base y final de 130°, necesario para aterrizar contra el viento por pista 28. Por lo anterior, el piloto decidió aterrizar a favor del viento en dirección de la pista 10, dejando el flaps en posición landing y bajando la nariz lo más rápido posible para aterrizar con la mayor cantidad de pista remanente. Logró aterrizar nivelado y controlado, sin embargo, la corta distancia remanente de pista y los 21 nudos de viento de cola, evitaron que el full freno aerodinámico y freno de rueda pudieran eliminar el exceso de energía, lo que los llevó a estrellarse contra el cerco de la reja al final del predio, para luego terminar detenido sobre una pequeña loma de tierra a unos 7- 10 m desde la reja.

Consultado el piloto, señaló lo siguiente:

1. *“Al iniciar tránsito y tramo con el viento, iba corrigiendo altura con freno aerodinámico, pero al parecer no aseguré de forma correcta antes de modificar el flap a +8 y bajar el tren de aterrizaje. Al no estar 100% asegurados los frenos, los 21 nudos de viento en contra fueron haciendo presión sobre los mismos al punto de extenderlos por completo sin que yo me diera cuenta.*
2. *La alta intensidad de viento durante el aterrizaje hizo que mi tasa de descenso fuera muy fuerte durante todo el circuito.*
3. *El nivel de luz al momento del aterrizaje sumado al tipo de terreno boscoso con pocas referencias visuales y del cual no estaba suficientemente familiarizado me impidieron percibir mi altura real de manera visual antes de iniciar el tramo con el viento. Debido a esto no tome acción correctiva durante el tránsito.*
4. *Entre el horario de despegue y la hora de aterrizaje el QNH de la pista varió de manera significativa. Después de aterrizar, el QNH del planeador marcaba casi 300 m cuando la pista estaba a 268 m. Esto hizo que mi altura real de ingreso a tránsito fuera un poco más baja que la indicaba el altímetro del planeador”.*

1.20.2 Relato del pasajero (extracto)

El pasajero relató que luego de un vuelo por el área del Volcán Villarrica en el planeador, con altura de sobra iniciaron el tránsito. En tramo transversal a la pista se aplicó freno aerodinámico para corregir altura y al parecer el freno no quedó bien cerrado y en tramo con el viento se encontraron muy bajo y sin velocidad, por lo que el viraje izquierdo para aterrizar contra el viento no se veía posible dado un posible spin, por lo que aterrizaron con el viento

en la pista remanente, luego impactaron la reja del final de la pista y se detuvieron a 7-10 m de la reja.

1.20.3 Relato entregado por un instructor de planeadores del Club de Planeadores (extracto)

Se realizó consultas a un instructor de planeadores perteneciente al Club de Planeadores respecto al suceso, entregando los siguientes antecedentes:

El piloto inicio el circuito para aterrizar a una altura correcta, pero en tramo con el viento se dio cuenta de la menor altura que llevaba. El descenso normal para ese tipo de planeador es de 0,8 m/s, sin usar freno aerodinámico, y de acuerdo con lo mostrado en el registro de vuelo, este incrementó su razón de descenso.

El piloto había realizado un vuelo con anterioridad en el aeródromo, por lo tanto, estaba familiarizado con las alturas en el circuito para aterrizar.

El piloto no se dio cuenta que después de haber utilizado el freno aerodinámico para llegar a la altura recomendada para iniciar el circuito, no había quedado guardado totalmente y la palanca accionadora asegurada, lo que debido al aire de impacto este se volvió a activar, saliéndose de su compartimiento, lo que produjo el incremento de la razón de descenso de la aeronave.

El piloto en ningún momento se dio cuenta que este hecho había provocado que la aeronave descendiera por debajo de las alturas recomendadas para el circuito de aterrizaje.

De acuerdo con los antecedentes recopilados se pudo observar que el piloto no verificó en forma visual la activación del freno aerodinámico. Cabe señalar que el freno aerodinámico es una superficie que cuando es activada sobresale del ala y es de color rojo, para una fácil visualización.

La disminución de luz natural debido a la hora del suceso pudo provocar que el piloto perdiera profundidad con las referencias visuales, provocando que este, se percatara en último momento que estaba por debajo de las alturas recomendadas en el circuito.

La decisión del piloto de aterrizar en lo que le quedaba de pista disponible, con viento en cola, no le habían permitido detener la aeronave antes del término de la pista.

Sobre la verificación visual del uso del freno aerodinámico, cuando es guardado después de la utilización, de acuerdo con requerimiento, en los vuelos de instrucción se les recalca a los pilotos que deben realizar la verificación visual, sin embargo, no hay nada que lo señale en la cabina (placa recordatoria), tampoco las aeronaves cuentan con algún instrumento en

cabina que indique la activación del sistema. Sin embargo, se puede verificar en forma visual en el ala; por ese motivo está de color rojo. Además, el freno cuando es guardado se acciona con una palanca con esfuerzo, una guarda de aseguramiento indica que la palanca de accionamiento está asegurada y el freno adentro.

1.20.4 [Glider Flying Handbook. FAA-H-8083-13A \(Traducción de cortesía\)](#)

PLANEADOR:

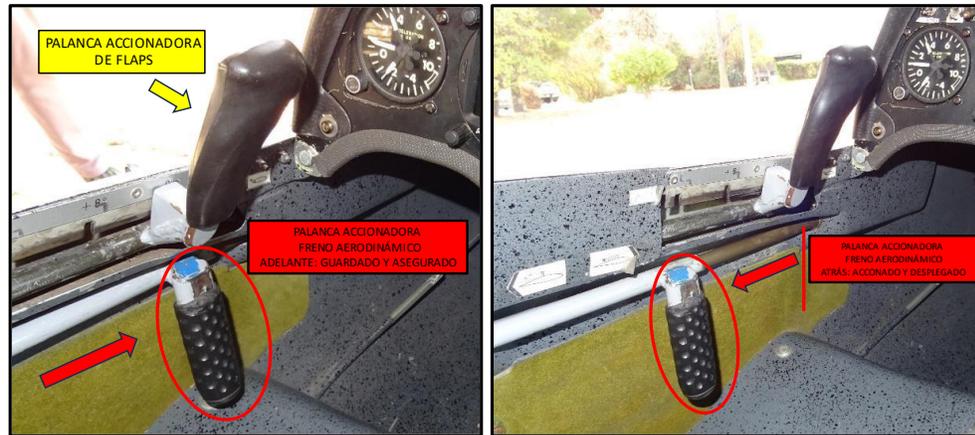
La Administración Federal de Aviación (FAA) define un planeador como una aeronave más pesada que el aire que se sustenta en vuelo por la reacción dinámica del aire contra sus superficies de sustentación, y cuyo vuelo libre no depende principalmente de un motor.



Imagen N°11: Imagen de referencia de un Planeador.

1.20.5 [Imágenes referenciales del mecanismo del freno aerodinámico de un planeador](#)

- Palanca posición adelante: Freno aerodinámico guardado y asegurado, imagen de referencia N°12.
- Palanca posición atrás: Freno aerodinámico accionado y desplegado, imagen de referencia N°13.



Imágenes N°12 y 13: Palanca accionadora del freno aerodinámico

La siguiente imagen muestra el freno aerodinámico del ala derecha desplegado, este dispositivo es de color rojo que sobresale del ala cuando esta activado.



Imagen N°14: Freno aerodinámico desplegado.

1.20.6 Cálculo fin del crepúsculo civil vespertino

Derivado de los antecedentes recopilados, el vuelo se realizó el día 15 de febrero del 2022, despegando la aeronave del Aeródromo de Pucón (SCPC), a las 20:11 HL, aterrizando a las 21:03 HL (hora del suceso), en el mismo aeródromo.

Para calcular la hora del fin del crepúsculo civil vespertino en la zona, se utilizó la herramienta disponible en la página de la DGAC “Consulta de Horas de Crepúsculo”.

La hora del fin del crepúsculo en Villarrica, para el día del suceso fue a las 21:17 HL.

De acuerdo con lo anterior, el vuelo se habría encontrado dentro de las horas de operación del aeródromo.

Ciudad	Grados	Minutos	Segundos	Zona Horaria	
Villarrica	-39	19	2	Horario de Verano Si	
Use Tabulador para cambiar de Recuadro	72	13	44		
Mes	Día	Año	Calcular Horas		
Febrero	15	2022			
A					
Ecuación de Tiempo	Declinación	Inicio del Crepúsculo	Cenit	Fin del Crepúsculo	Hora Local
-14.16	-12.76	6:48 AM	14:03:01	9:17 PM	
		9:48	17:03:01	0:17 16Feb	UTC

Imagen N°15: Cálculo del fin del CCV.

1.20.7 Filmación del aterrizaje de la aeronave desde el interior de la cabina, en el puesto del pasajero

De las imágenes recopiladas se pudo observar lo siguiente:

Se observó que el dispositivo del freno aerodinámico se encontraba desplegado en la fase de tramo con el viento, fase donde se hace la captura de la imagen.



Imagen N°16: Freno aerodinámico desplegado

El piloto al encontrarse paralelo a la pista (tramo con el viento), a la cuadra del umbral de la pista 28, hace el comentario al pasajero que se encontraba “bajo”, en ese momento, el piloto decidió no continuar el circuito y cambiar su aproximación y aterrizar en la pista contraria, dirigiéndose al segmento disponible de la pista 10.

En la imagen siguiente se observa la distancia de pista disponible que utilizó el piloto para aterrizar, haciendo contacto con la pista en los últimos 80 m. aproximadamente.



Imagen N°17: Aproximación de la aeronave a la pista 10.

Además de lo anterior, se observó que, a la hora del suceso, la luz natural se encontraba disminuida, afectando a la apreciación de referencias y distancias, lo que concuerda con el relato del piloto.

1.21 Técnicas de investigación útiles o eficaces

No aplicable.

2. Análisis

El piloto de planeador mantenía vigente la respectiva licencia, lo que le permitía operar la aeronave, no encontrando observaciones.

El operador demostró que cumplía con el Mantenimiento obligatorio aprobado por la autoridad aeronáutica en un CMA autorizado, habilitado y vigente en la marca y modelo del planeador, lo cual, no evidenció la existencia de observaciones.

El resultado de las inspecciones efectuadas a los sistemas y componentes de la aeronave en el sitio del suceso permitió establecer que estos operaban en forma correcta, no existiendo fallas de orden técnico o mecánico que hayan causado o contribuido al suceso.

Respecto a los antecedentes del suceso, se pudo establecer conforme al relato del piloto al mando, que el día 11 de febrero efectuó un aterrizaje durante su llegada a SCPC y luego realizó dos aterrizajes el 14 de febrero (día anterior al suceso). Por lo tanto, si bien el piloto realizó vuelos los días previos al suceso, no era el lugar habitual de operación en planeador, no alcanzando a estar familiarizado con la operación ni con el entorno del aeródromo SCPC.

Del análisis del registro del vuelo, se observó que el piloto inició el circuito para aterrizar en SCPC a una altura de 350 m AGL, altura estandarizada para iniciar un circuito de tránsito para aterrizar. Luego, la aeronave descendió 213 m. en el tramo contra el viento izquierdo a la pista 28, debiendo haber sido solo 100 m en ese segmento. Posteriormente, la aeronave se mantuvo en promedio 100 m por debajo de las alturas para realizar un circuito estándar para aterrizar.

El descenso de la aeronave más allá de lo planificado y conforme al relato del piloto y a los antecedentes de la investigación, se debió a que, el piloto al iniciar el circuito para aterrizar corrigió la altura utilizando el freno aerodinámico, dispositivo ubicado en la parte superior de las alas de la aeronave. Posteriormente, el freno aerodinámico al ser retraído (guardado), no quedó correctamente asegurado a través de la palanca en la cabina, volviendo a desplegarse durante el vuelo, debido al aire que impactó contra su superficie del dispositivo (aletas de color rojo), lo que quedó evidenciado en las imágenes del video del vuelo. Esta condición, no fue advertida por el piloto al mando.

Posteriormente, al continuar el planeador realizando el tramo con el viento izquierdo a la pista 28 de SCPC, el piloto detectó que se encontraba a una altura insuficiente (bajo) para continuar con el circuito y al ver que no podría aterrizar en forma segura en la pista planificada, decidió cambiar su aproximación y aterrizar a favor del viento en el último segmento disponible de la pista 10.

Debido a la distancia insuficiente de pista disponible para aterrizar, sumado a la condición de viento de cola, hizo que el piloto no pudiera detener el avance de la aeronave antes del término de la pista 10, impactando y traspasando un cerco perimetral, deteniéndose finalmente a 7 m. posterior a este.

Sumado a lo anterior, se debe señalar que el bajo nivel de luz natural durante el vuelo del planeador (próximo a la hora cero), la condición del entorno a la cual no estaba familiarizado el piloto, como también el no realizar una adecuada verificación de su instrumento en cabina (altímetro), contribuyeron a que no se mantuviera la altura correcta durante el circuito de tránsito.

Finalmente, los daños provocados en el planeador fueron producto del impacto de la aeronave con el cerco perimetral del aeródromo y desplazamiento de la aeronave por terreno irregular.

3. Conclusiones

El piloto mantenía su licencia vigente para la operación de la aeronave.

El operador cumplía con el mantenimiento obligatorio aprobado por la autoridad aeronáutica, en conformidad con la normativa vigente.

No hubo fallas técnicas que hubiesen provocado el suceso investigado.

Posterior a la utilización del freno aerodinámico por parte del piloto, este no quedó guardado y asegurado en forma correcta, volviéndose a desplegar en forma inadvertida.

La activación del dispositivo del freno aerodinámico provocó el descenso de la aeronave más allá de lo planificado por el piloto.

El piloto al advertir que la aeronave se encontraba a una altura insuficiente (bajo) para completar el circuito y aterrizaje a la pista 28 en forma segura, decidió cambiar su aproximación y aterrizar a favor del viento en el último segmento disponible de la pista 10.

Debido a la distancia insuficiente de pista para aterrizar, sumado a la condición de viento de cola, hizo que el piloto no pudiera detener el avance de la aeronave antes del término de pista, impactando y traspasando un cerco perimetral del aeródromo.

El bajo nivel de luz natural (próximo a la hora cero), la condición del entorno el cual no estaba familiarizado el piloto, como también el no realizar una adecuada verificación de los instrumentos de cabina (altímetro), contribuyeron a que no se mantuviera las alturas correctas en el circuito de tránsito.

Los daños del planeador se debieron al impacto contra el cerco perimetral del aeródromo y contacto de la aeronave con superficie irregular.

4. Causas / Factores Contribuyentes

4.1 Causa

Salida del planeador por el término de pista, durante una maniobra de aterrizaje en el último segmento de la Pista 10 de SCPC y con viento de cola.

4.2 Factores Contribuyentes

Posterior al uso del freno aerodinámico, el piloto no aseguró correctamente la palanca accionadora del dispositivo en cabina.

El freno aerodinámico se desplegó durante el vuelo, debido al aire que impactó contra su superficie (aletas de color rojo), provocando que el planeador descendiera más allá de lo planificado.

El piloto no realizó una adecuada verificación de su instrumento en cabina (altímetro).

Bajo nivel de luz natural durante el vuelo del planeador (próximo a la hora cero).

El piloto no estaba familiarizado con el entorno del aeródromo SCPC.

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 la página Web y otros medios institucionales, a través de talleres de Manejo del Riesgo Operacional (MAROP).

El Club de Planeadores deberá estudiar la factibilidad de instalar una placa a la vista del piloto o bien, incluir en la lista de verificación previo al aterrizaje, el correcto aseguramiento de la palanca accionadora del freno aerodinámico y luego la confirmación visual en las alas de la aeronave.

El Club de Planeadores deberá difundir entre sus pilotos, que al realizar vuelos en zonas en las que no estén familiarizados, la operación se debe hacer en condiciones de luz natural óptimas, para así lograr una correcta apreciación de las alturas de vuelo, confirmándola con una constante lectura de los instrumentos de la aeronave.

6. Listado de Anexos

No hay.