

Informe de Seguridad Operacional

Sucesos Aeronáuticos



Pérdida de control en tierra

Propietario privado

Schweizer 296 C, LV-AFB

Aeródromo Casilda, Casilda, Santa Fe

10 de enero de 2020

2557115/20



Ministerio de Transporte
Argentina



Junta de Seguridad en el Transporte

Florida 361, piso 6º

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1005AAG

0800-333-0689

www.argentina.gob.ar/jst

info@jst.gob.ar

Informe de Seguridad Operacional 2557115/20

Publicado por la JST. En caso de utilizar este material de forma total o parcial se sugiere citar según el siguiente formato Fuente: Junta de Seguridad en el Transporte.

El presente informe se encuentra disponible en www.argentina.gob.ar/jst



ÍNDICE

ADVERTENCIA	4
NOTA DE INTRODUCCIÓN	5
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS	6
INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL	7
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	8
1.1 Reseña del vuelo	8
1.2 Investigación	8
2. ANÁLISIS	13
3. CONCLUSIONES	15
3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente	15
4. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL	16



ADVERTENCIA

La misión de la Junta de Seguridad en el Transporte (JST), creada por Ley 27.514 de fecha 28 de agosto de 2019, es conducir investigaciones independientes de los accidentes e incidentes acaecidos en el ámbito de la aviación civil, cuya investigación técnica corresponde instituir para determinar las causas, y emitir las recomendaciones y/o acciones de Seguridad Operacional eficaces, dirigidas a evitar la ocurrencia de accidentes e incidentes de similar tenor. Este informe refleja las conclusiones de la JST, con relación a las circunstancias y condiciones en que se produjo el suceso. El análisis y las conclusiones del informe resumen la información de relevancia para la gestión de la seguridad operacional, presentada de modo simple y de utilidad para la comunidad aeronáutica.

De conformidad con el Anexo 13 –Investigación de accidentes e incidentes de aviación– al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, ratificado por Ley 13891, el Artículo 185 del Código Aeronáutico (Ley 17.285), y el Artículo 17 de la Ley 27.514 la investigación de accidentes e incidentes tiene carácter estrictamente técnico y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

Esta investigación ha sido efectuada con el único y fundamental objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo estipula el Anexo 13, el Código Aeronáutico y la Ley 27.514.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan investigaciones paralelas de índole administrativa o judicial que pudieran ser iniciadas por otros organismos u organizaciones en relación al accidente.



NOTA DE INTRODUCCIÓN

La Junta de Seguridad en el Transporte (JST) ha adoptado el modelo sistémico para el análisis de los accidentes e incidentes de aviación.

El modelo ha sido validado y difundido por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y ampliamente adoptado por organismos líderes en la investigación de accidentes e incidentes a nivel internacional.

Las premisas centrales del modelo sistémico de investigación de accidentes son las siguientes:

- ✓ Las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y/o las fallas técnicas del equipamiento constituyen los factores desencadenantes o inmediatos del evento. Estos son el punto de partida de la investigación y son analizados con referencia a las defensas del sistema aeronáutico, así como a otros factores, en muchos casos alejados en tiempo y espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento.
- ✓ Las defensas del sistema aeronáutico detectan, contienen y ayudan a recuperar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y/o las fallas técnicas del equipamiento. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, normativa (incluyendo procedimientos) y entrenamiento.
- ✓ Finalmente, los factores que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea y/o la ocurrencia de fallas técnicas, y explicar las fallas en las defensas están generalmente alejados en el tiempo y el espacio del momento de desencadenamiento del evento. Son denominados factores sistémicos y están vinculados estrechamente a elementos tales como, por ejemplo, el contexto de la operación, las normas y procedimientos, la capacitación del personal, la gestión de la seguridad operacional por parte de la organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

La investigación que se detalla en este informe se basa en el modelo sistémico. Tiene el objetivo de identificar los factores relacionados con el accidente, así como a otros factores de riesgo de seguridad operacional que, aunque sin relación de causalidad en el suceso investigado, tienen potencial desencadenante bajo otras circunstancias operativas. Lo antedicho, con la finalidad de formular recomendaciones sobre acciones viables, prácticas y efectivas que contribuyan a la gestión de la seguridad operacional.



LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS¹

AC: Corriente Alterna/Circular de Asesoramiento

AD: Directiva de Aeronavegabilidad/Aeródromo

ANAC: Administración Nacional de Aviación Civil

CAVOK: Visibilidad, Nubes y Condiciones Meteorológicas Actuales Mejores que los Valores o Condiciones Prescritos (nubes y visibilidad OK)

CG: Centro de Gravedad

ELT: Transmisor de Localización de Emergencia

IIC: Investigadores a Cargo

JST: Junta de Seguridad en el Transporte

MADHEL: Manual de Aeródromos y Helipuertos

NOTAM: Aviso a los Aviadores

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional

RAAC: Regulaciones Argentinas de Aviación Civil

SAR: Servicio de Búsqueda y Salvamento

SB: Boletín de Servicio

S/N: Número de Serie

UTC: Tiempo Universal Coordinado

¹ Con el propósito de facilitar la lectura del presente informe se aclaran por única vez las siglas y abreviaturas utilizadas en inglés. En muchos casos las iniciales de los términos que las integran no se corresponden con los de sus denominaciones completas en español.



INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Fecha	10/01/2020	Lugar	Aeródromo de Casilda, Santa Fe	Coordenadas			
Hora UTC	20:30 ²			S	33°	3´	57´´
				W	061°	12´	22´´

Categoría	Pérdida de Control en Tierra	Fase de Vuelo	Aterrizaje	Clasificación	
				Accidente	

Aeronave				Matrícula	LV-AFB
Tipo	Helicóptero	Marca	Schweiser	Modelo	269-C
Propietario	Privado			Daños	De importancia
Operación	Aviación general-instrucción				

Tripulación		Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Función	Licencia	Mortales	0	0	0	0
Instructor	Instructor de vuelo de helicóptero	Graves	0	0	0	0
Alumno		Leves	0	0	0	0
		Ninguna	2	0	0	2

² Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC), que para el lugar y fecha del accidente corresponde al huso horario -3.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

El 10 de enero de 2020, la aeronave matrícula LV-AFB, un Schweizer 269-C, se encontraba en la fase de aterrizaje sobre la plataforma del aeródromo de Casilda, a las 20:30 luego de haber realizado un vuelo de aviación general de instrucción de una hora de duración.

La aeronave estaba programada para la realización de otro vuelo de instrucción por lo que los tripulantes habían decidido aterrizar en un lugar próximo a la abastecedora de combustible del aeródromo.

La aeronave, durante la maniobra de aterrizaje, experimentó un giro sobre su lado derecho de aproximadamente 180° hasta que impactó con las palas del rotor principal en el suelo, se inclinó y volcó.



Figura 1. Vista general del LV-AFB

1.2 Investigación

La aeronave accidentada se encontró volcada sobre su lado derecho. El equipo de investigación halló las palas del rotor principal deformadas por impacto con el suelo, y el rotor de cola desprendido. El sistema de transmisión de movimiento de paso cíclico y colectivo no presentaba elementos faltantes, rotos o deformados, los elementos del sistema de articulación de las palas del rotor principal estaban rotos. Los esquíes no presentaban signos de aterrizaje brusco.



Figura 2. Vista daños de rotor principal



Rotor de cola

Rotor principal



Figura 3. Vista daños de palas de rotor principal y de cola

El relevamiento de marcas encontradas en el terreno evidenció el lugar del impacto de las palas del rotor principal, a 2 metros al oeste de la plataforma frente a la abastecedora de combustible. Los extremos de las palas del rotor principal tenían resto de tierra producto del impacto con el suelo pero sin rotura del borde de ataque. En el extremo trasero del esquí derecho se encontró una champa de pasto arrancada y en el suelo una marca posible de arrastre del esquí.



Figura 4. Marcas dejadas en el suelo

De acuerdo con lo relevado en las entrevistas, luego de un vuelo de instrucción de una hora de duración, desarrollado de manera normal, habrían aproximado por pista 15, recorrieron la pista abandonándola por cabecera 33, y luego por calle de rodaje se dirigieron a la plataforma frente a la abastecedora de combustible rodando a unos 20 centímetros del terreno.

Las entrevistas expresaron además que la aeronave se habría posado a unos 15 o 20 metros de la casilla de combustible. Luego y por razones que no pudieron ser precisadas por la investigación, la aeronave se elevó sin una acción voluntaria precedente, a continuación, giró hacia la derecha aproximadamente 180° y sin control.



Figura 5. Trayectoria del LV-AFB

La aeronave debía realizar otros vuelos de instrucción por lo que estaba previsto un reabastecimiento de combustible antes del próximo vuelo; el aeródromo cuenta con una abastecedora fija dentro de una habitación que la protege y con una manguera de aproximadamente 10 metros de largo.

El diámetro del rotor principal es de 8,178 metros, lo que hace inseguro aproximarse a la abastecedora con el helicóptero en vuelo.



Figura 6. Abastecedora de combustible del AD Casilda

Las condiciones meteorológicas al momento del accidente eran CAVOK.

El alumno piloto era además piloto de avión, tenía 10 horas de vuelo de helicóptero de experiencia y su desempeño como alumno era estándar.

Vuelco o rolido estático y dinámico

El concepto de vuelco estático está relacionado con el vuelco del helicóptero sobre uno de sus costados cuando se sobrepasa un determinado ángulo, de tal forma que el C.G. se posiciona en un lugar que sobrepasa la posición del patín o rueda del lado sobre el que está inclinado y la interrupción de la fuerza que provocó la inclinación no impedirá que el helicóptero vuelque.

Este grado de inclinación es denominado ángulo de vuelco estático y suele ser para la mayoría de los helicópteros superior a 30° ; el conocimiento de este valor es importante para conocer la pendiente máxima lateral en la cual el helicóptero puede aterrizar, manteniendo el rotor principal paralelo a la línea del horizonte.

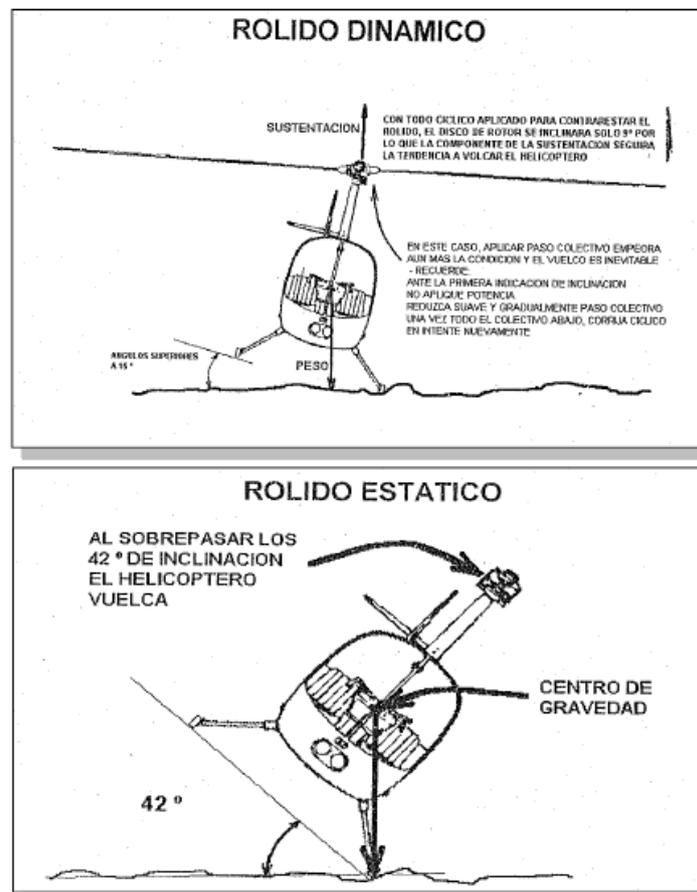


Figura 7. Representación del vuelco estático y dinámico



El vuelco dinámico puede ocurrir durante la fase de despegue, aterrizaje y rodaje cuando uno de sus esquís o rueda está en contacto con la superficie y el helicóptero comienza a inclinarse alrededor del punto de pivote hasta producirse el vuelco; esto puede producirse en una operación en un terreno completamente plano, debido a que es un fenómeno relacionado más con la inercia que con la posición de su centro de gravedad respecto del punto de apoyo.

En el despegue, aterrizaje o estacionario a baja altura, el helicóptero puede comenzar a inclinarse alrededor de un punto de contacto con la superficie (punto de pivote), por ejemplo, un patín/rueda en contacto con un objeto fijo o con el terreno durante un estacionario con desplazamiento lateral.

Una vez iniciado, el vuelco dinámico no se puede detener mediante la aplicación de control cíclico hacia el lado opuesto; por ejemplo, si el patín derecho entra en contacto con un objeto y se convierte en el punto de giro mientras el helicóptero comienza a rodar hacia la derecha con la aplicación cíclica a la izquierda completa, el vector de empuje del rotor principal y su momento siguen a la aeronave mientras continúa rodando hacia la derecha.

Operación de helicópteros e infraestructura en aeródromos.

La RAAC 91 establece que los helicópteros que operen en aeródromos deberán aterrizar en las zonas demarcadas para tal fin y deberán despejar el área demarcada para aterrizaje y despegue a efectos de no demorar su ulterior utilización por otras aeronaves similares.

RAAC 91 Apéndice H (i). Proximidad: Los helicópteros en el área de movimiento no podrán aproximarse a una distancia menor de 50 metros de los obstáculos y de aeronaves estacionadas o en movimiento. Cuando por razones de operación o de reabastecimiento se vean obligados a moverse dentro de estas áreas con obstáculos deberán hacerlo teniendo en cuenta la turbulencia ocasionada por los rotores, solicitando, de disponerse para esta operación, la presencia de señaleros autorizados.

En la RAAC 154 “Diseño de aeródromos”, Subparte C, “Características físicas”, se detallan, reflejan y referencian los aspectos que deben cumplir las calles de rodajes y plataformas de un aeródromo.

La investigación detectó falencias en la infraestructura del aeródromo de Casilda y discrepancias en aspectos de la operación con helicópteros.

2. ANÁLISIS

Las circunstancias que definieron el contexto operacional en el que se produjo el accidente estaban caracterizadas por tratarse de un vuelo de instrucción, donde el instructor, más allá de cumplir con



las exigencias regulatorias, era un piloto de una amplia experiencia en la tarea; y el alumno piloto era piloto de avión y tuvo un desempeño estándar durante el curso de piloto de helicóptero.

La aeronave no presentó fallas de carácter técnico en todo el vuelo, las condiciones meteorológicas al momento del suceso eran buenas y el viento estaba dentro de las limitaciones prescriptas por el manual de uso de la aeronave; no hubo interferencia con otras aeronaves y la operación que se estaba realizando era habitual.

Las entrevistas realizadas, tanto con los tripulantes como con testigos, no revelaron precisiones de lo ocurrido por lo que el análisis se basará en las evidencias recolectadas y en las hipótesis que las evidencias permitan plantear y que la investigación expresará y evaluará en cuanto a posibilidad y probabilidad.

Para discernir entre un posible vuelco estático o dinámico se analizaron las marcas en el suelo; la investigación entendió que la ocurrencia se corresponde con un vuelco dinámico porque se encontraron evidencias de desplazamiento sobre el terreno del tren de aterrizaje derecho y arrastre en el suelo.

Un escenario donde la aeronave haya estado aterrizada y a partir de una acción involuntaria sobre el comando del cíclico haya provocado una pérdida momentánea del control direccional de guiñada es posible si en ese momento, el mando del colectivo no se haya alcanzado a bajar, esto hubiese requerido además un movimiento de los tripulantes lo cual es altamente improbable instantes inmediatamente después de aterrizar; y debería haberse manifestado como un cambio en el requerimiento del mando cíclico lateral como por un cambio en el estado de carga de la aeronave.

La proximidad entre las marcas en el suelo y la abastecedora permiten plantear como hipótesis una posible pérdida de control a partir de una maniobra cuyo objeto pudiera haber sido acercarse hasta una distancia que asegure la posibilidad de reabastecimiento desde un punto donde se haya posado previamente; al considerar esta opción es necesario ponderar los márgenes de distancias que esta operación permitiría debido a que el diámetro del rotor principal era de 8,178 metros y la manguera del abastecedor fijo tiene aproximadamente 10 metros de largo; por lo que la distancia entre el extremo del rotor y la pared donde se instala la abastecedora no debe ser superior a 6 metros para poder abastecer al helicóptero.

Las marcas en el terreno y la champa de pasto en el extremo trasero del patín derecho permiten suponer la posibilidad de que la aeronave haya estado en movimiento y que un contacto inadvertido del patín con el suelo haya provocado una pérdida de control y cuya consecuencia fuera un vuelco;



esta composición de posibles hechos reúne elementos que le dan entidad en cuanto a posibilidad y probabilidad.

Mientras un helicóptero está en contacto con el suelo y antes de aplicar todo su peso al tren de aterrizaje, está sujeto a diversas influencias, como la posibilidad de un vuelco. Una comprensión profunda de los principios y los factores que contribuyen al rolido o volcadura tanto estática como dinámica y los métodos de recuperación son esenciales para realizar despegues y aterrizajes seguros de helicópteros; manteniendo además la concentración en todo momento.

Sin perjuicio de lo manifestado por lo pilotos, las evidencias de las marcas dejadas en el terreno y por la mecánica del impacto, la investigación determinó que la aeronave experimentó una volcadura dinámica mientras se desplazaba lateralmente sobre el terreno, lo que no se pudo precisar si el desplazamiento lateral de la aeronave fue comandado.

La proximidad entre la posición final del helicóptero y la edificación donde se encontraba la abastecedora de combustible deja en evidencia la desviación en cuanto a la ausencia de un señalero habilitado de acuerdo con las regulaciones para la realización de esa operación de vuelo; por otra parte, al tratarse de una operación habitual requiere indefectiblemente que luego del correspondiente análisis de riesgo, deba evaluarse la manera en que se gestiona la seguridad operacional en el aeródromo; la RAAC 153 Subparte F, Adjunto A “Guía para la realización de estudios aeronáuticos/evaluaciones de seguridad operacional”, brinda una herramienta para realizar las evaluaciones de seguridad operacional en los aeródromos que deberá tomarse como referencia en estos casos.

3. CONCLUSIONES

3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente

- ✓ Durante el aterrizaje del LV-AFB en proximidades de la estación de abastecimiento de combustible, el piloto experimentó una pérdida momentánea del control direccional de guiñada por contacto del tren de aterrizaje derecho con el terreno.
- ✓ Las acciones adoptadas para la recuperación no fueron efectivas y como consecuencia se produjo el vuelco dinámico de la aeronave.
- ✓ El lugar elegido para realizar el aterrizaje requería la presencia de un señalero habilitado por la distancia a la edificación donde estaba la abastecedora.



- ✓ La operación se condujo sin un señalero y regularmente se realizaba de esa manera.
- ✓ La operación se realizó en un contexto de deficiencias de seguridad operacional no observadas.

4. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Las lecciones que surgen de esta investigación que pueden ser base de acciones por la Administración Nacional de Aviación Civil es una:

- ✓ Realizar una inspección al aeródromo de Casilda, a los fines de registrar las deficiencias de infraestructura y operativas que puedan afectar la seguridad operacional de acuerdo a lo establecido en la RAAC 154 y RAAC 91.