



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DPA

**Departamento
Prevención de
Accidentes**

**INFORME FINAL
ACCIDENTE DE AVIACIÓN
Nº 1894OR**

Aeronave : HELICÓPTERO EXPERIMENTAL, FABRICANTE
MARK RICHARDS, MODELO BABY-BELLE.

Lugar : 70 METROS AL ESTE DEL UMBRAL 27 DEL
AERÓDROMO EL ALBA (SCAB), MELIPILLA,
COMUNA DE MELIPILLA.

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

DESCRIPCIÓN DEL SUCESO

El 13 de abril de 2019, un piloto comercial e instructor de helicóptero, realizó dos vuelos al mando del helicóptero experimental Mark Richards, modelo Baby Belle, en las inmediaciones del Aeródromo El Alba (SCAB), Melipilla, llevando en el segundo de ellos a un pasajero, quién también era piloto comercial de helicóptero.

Posteriormente y al término del segundo vuelo, el piloto al mando se bajó de la aeronave y el pasajero, también piloto comercial de helicóptero, se cambió desde el puesto de pasajero al puesto de piloto al mando, quedando solo en la aeronave. Luego, el piloto efectuó el despegue y perdió el control, precipitándose contra la superficie, quedando a 70 metros al Este del umbral 27 del aeródromo SCAB.

A consecuencia de lo anterior, el piloto resultó con lesiones graves y la aeronave con daños.

1. **INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS**

1.1. **Reseña del vuelo**

- 1.1.1. El día 13 de abril de 2019, el piloto comercial e instructor de helicóptero se dirigió junto a una persona, el cual también era piloto comercial de helicóptero, hasta el Aeródromo El Alba (SCAB), Melipilla, con la finalidad de realizar un vuelo de verificación a la aeronave experimental Mark Richards, modelo Baby Belle.
- 1.1.2. Una vez en el aeródromo, el piloto comercial e instructor de helicóptero realizó el pre-vuelo de la aeronave, dejando instalado para el vuelo, el contrapeso (ballast) en el cono de cola de la aeronave.
- 1.1.3. Luego, el piloto comercial de helicóptero e instructor abordó la aeronave, ubicándose en el asiento izquierdo como piloto al mando, sin llevar pasajero y

despegó desde la pista 27, efectuando un circuito de tránsito y aterrizando sin observaciones.

- 1.1.4. Enseguida, el piloto comercial e instructor de helicóptero decidió efectuar un segundo vuelo, manteniendo el contrapeso en la posición trasera, llevando a un pasajero en el asiento derecho, el cual también era piloto comercial de helicóptero. Despegaron y realizaron dos circuitos de tránsito, aterrizando nuevamente a un costado del umbral 27, sin observaciones.
- 1.1.5. Posteriormente, el piloto comercial e instructor de helicóptero se bajó de la aeronave y el pasajero se cambió, por el exterior del helicóptero, desde el asiento de pasajero (derecho) a la posición de piloto al mando (asiento izquierdo), con la finalidad de realizar un vuelo sin pasajero, manteniéndose el contrapeso en la posición trasera.
- 1.1.6. A continuación, el piloto comercial de helicóptero despegó desde el costado Sur del umbral 27 de SCAB, perdió el control de la aeronave, hasta que finalmente se precipitó contra el terreno a 70 metros al Este del umbral 27.
- 1.1.7. A consecuencia de lo anterior, el piloto resultó con lesiones graves y la aeronave con daños.

1.2. LESIONES A PERSONAS

LESIONES	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales				
Graves	1			1
Leves				
Ninguna				
TOTAL	1			1

1.3. DAÑOS DE LA AERONAVE

La aeronave resultó con daños en el fuselaje, tren de aterrizaje, cono de cola, rotor principal, rotor de cola, transmisión, motor y controles de vuelo.

Ver anexo "A" Informe Técnico.

1.4. OTROS DAÑOS

No hubo.

1.5. **INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN**1.5.1. **Piloto al mando**

EDAD	65 años.
NACIONALIDAD	Chilena.
LICENCIA	Piloto comercial de helicóptero.
HABILITACIONES	Tipo: Bell 212/412, BK17, Bell 204/205/UH-1 Series, KA32. Función: Vuelo por instrumentos, Instructor de vuelo.
VIGENCIA	Vencida.
REGISTRA ACC/INCID.	No.

1.5.2. **Experiencia de Vuelo**

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	00:00
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	00:00
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	00:00
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	00:00
HRS. DE VUELO DÍA DEL ACCID.	00:02
HRS. DE VUELO TOTALES	3.610:49

1.6. **INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE**1.6.1. **Antecedentes del helicóptero**

FABRICANTE	Mark Richards.	
MODELO	Baby Belle.	
NÚMERO DE SERIE	47098	
AÑO FABRICACIÓN	1997	
PLAZAS	Tripulación 1	Pasajeros 1

1.6.2. **Antecedentes del motor**

FABRICANTE	Experimental-Lycoming.
MODELO	Experimental O-320-A2C
NÚMERO DE SERIE	001H
FECHA ÚLTIMA INSPECCIÓN	16.12.2018

1.6.3. **Antecedentes del rotor principal**

FABRICANTE	Mark Richards.
NÚMEROS DE SERIE	No aplica.
FECHA ÚLTIMA INSPECCIÓN	16.12.2018

1.6.4. **Antecedentes de las palas del rotor de cola**

FABRICANTE	Mark Richards.
NÚMEROS DE SERIE	No aplica.
FECHA ÚLTIMA INSPECCIÓN	16.12.2018

1.6.5. **Documentación de la Aeronave**

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

1.6.6. **Historial de mantenimiento**

El constructor de la aeronave realizaba el Mantenimiento conforme a la normativa vigente para este tipo de aeronaves (DAN 08-07), en un Taller Aeronáutico Aficionado (TAA).

En los registros de mantenimiento verificados, no se encontraron notas ni discrepancias relacionadas con la aeronave y sus sistemas.

Ver anexo "A" Informe Técnico.

1.6.7. **Inspecciones y diligencias**

El equipo investigador concurrió al lugar del suceso, observando lo siguiente:

- 1.6.7.1. La aeronave se encontró a 70 metros el Este del umbral 27 del Aeródromo El Alba (SCAB), Melipilla (Imagen 1).



Imagen 1: Lugar de caída del helicóptero.

- 1.6.7.2. La aeronave evidenciaba quebraduras en su cúpula, tanto en su parte superior como inferior. Además, la parte ventral de la aeronave se encontró apoyada sobre el terreno, debido a que el tren de aterrizaje se fracturó, quedando a ambos costados (Fotografías 1 y 2).

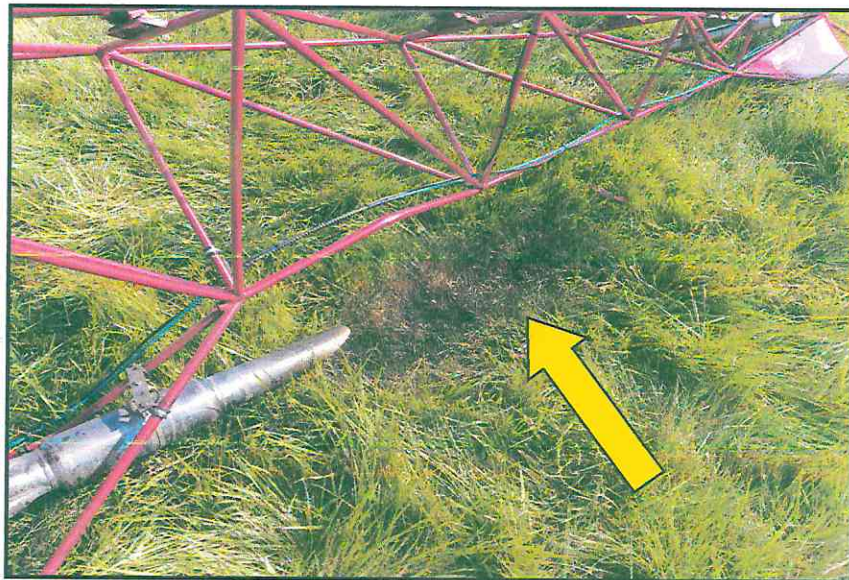


Fotografía 1: Vista lateral izquierda de la aeronave.



Fotografía 2: Vista lateral derecha de la aeronave.

- 1.6.7.3. Se observó un sector de pasto con presencia de quemadura, próximo a la salida de escape del motor, condición que evidenciaría que el motor estaba funcionando al momento de caer la aeronave contra el terreno (Fotografía 3).



Fotografía 3: Pasto quemado en el lugar del accidente.

- 1.6.7.4. Se verificó que la aeronave mantenía instalado un contrapeso (ballast) en el cono de cola (Fotografías 4 y 5).



Fotografía 4: Cono de cola del helicóptero experimental.



Fotografía 5: Contrapeso instalado en el cono de cola.

- 1.6.7.5. Se observó el skid derecho desprendido y a un costado del helicóptero. Además, mantenía los soportes para la instalación del contrapeso.
- 1.6.7.6. Al interior del helicóptero se observó que se encontraban instalados los mandos de bastón colectivo, cíclico y pedales en las posiciones del piloto y pasajero.
- 1.6.7.7. Se verificó que el bastón cíclico, en la posición del asiento del piloto al mando (lado izquierdo), presentaba una quebradura en su empuñadura y el colectivo tenía una fractura del tipo instantánea en su base, a consecuencia del suceso.

- 1.6.7.8. Se movieron los controles de vuelo (Cíclico) y (Colectivo solo lado derecho), verificando que había movimiento y continuidad hacia el rotor principal.
- 1.6.7.9. Se verificó la continuidad de los pedales, los cuales evidenciaron que había continuidad de movimiento hasta el rotor de cola.
- 1.6.7.10. Los cinturones en ambas posiciones (piloto y pasajero), estaban correctamente afianzados.
- 1.6.7.11. Externamente, se inspeccionaron los dos estanques de combustible, los cuales no evidenciaban filtraciones. Se extrajeron en total 65 litros de combustible.

1.6.8. Peso y Balance

De acuerdo a los antecedentes recopilados, el cálculo de Peso y Balance al momento del despegue desde el aeródromo El Alba (SCAB), en el vuelo del suceso, eran aproximadamente los siguientes:

Peso Vacío	:	998 lb.
Piloto	:	160 lb.
Contrapeso	:	12 lb.
<u>Combustible</u>	:	<u>102,70 lb.</u>
Total	:	1.272,70 lb.

Conforme a lo anterior, la aeronave se encontraba dentro del peso máximo permitido (peso máximo despegue 1.510 lb.) y con el C.G. longitudinal 76,59 fuera de los límites (+71.5 y +75.5) y con C.G. lateral 3,29 fuera de los límites (-2 y +2) (Imagen 2).

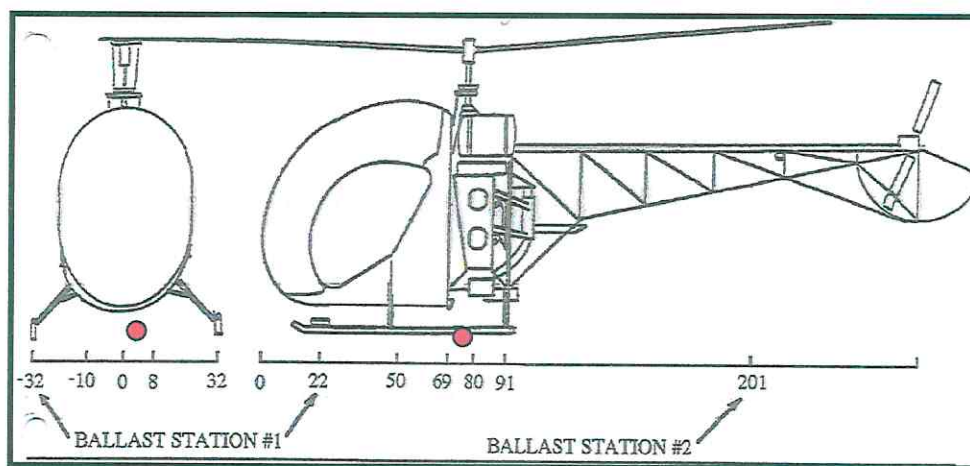


Imagen 2: Límites del Centro de Gravedad.

1.7. **INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

El Informe Técnico Operacional N° 202/19, emitido por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), para el día y lugar del suceso, señaló en su extracto, lo siguiente:

“CONCLUSIONES:

De acuerdo a lo observado en las imágenes de satélite, a la hora de interés, el cielo se presentó nublado debido a la presencia de una banda frontal.

Según el pronóstico de área GAMET...entre las 14:00 y las 20:00 hora local, se espera una reducción de visibilidad por niebla y bruma y cielos nublados.

No obstante lo anterior, el piloto accidentado relató que las condiciones eran libre de nubosidad (despejado), con buena visibilidad y con rachas de viento (sin determinar dirección e intensidad).

1.8. **AYUDAS A LA NAVEGACIÓN**

No aplicable.

1.9. **PLAN DE VUELO**

No aplicable.

1.10. **COMUNICACIONES**

No aplicable.

1.11. **INFORMACIÓN DEL AERÓDROMO DE DESPEGUE**

De acuerdo a la Publicación de Información Aeronáutica (AIP CHILE) Volumen I, las características del aeródromo de despegue, eran las siguientes:

Nombre del Aeródromo :	El Alba.
Designador OACI :	SCAB.
Ubicación :	33°39'32"S, 71°17'21"O.
Elevación :	137 metros (450 pies).
Pistas :	09/27
Dimensiones :	510 x 17 metros.
Tipo de superficie :	Pasto.
Uso :	Privado.

1.12. **INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL SUCESO**

Lugar : 70 metros al Este del umbral 27 del aeródromo El Alba (SCAB), Melipilla, Región Metropolitana.
Coordenadas : Lat. 33° 39' 31,40"S, Long. 71° 17' 11,60" O.
Elevación : 137 metros.
Tipo de superficie : Tierra y pasto.

1.13. **INCENDIO**

No hubo.

1.14. **SUPERVIVENCIA**

El piloto fue socorrido por terceras personas que lo sacaron del helicóptero, siendo trasladado a un centro asistencial.

No se observó falla en el cinturón de seguridad del asiento del piloto.

Hubo activación del Equipo Transmisor Localizador de Emergencia (ELT), el cual fue desconectado posteriormente.

1.15. **INFORMACIÓN ADICIONAL**

1.15.1. **Manual de Vuelo helicóptero Mark Richards, modelo Baby Belle**

1.15.1.1. En la página 3.4 referido a Límites del Centro de Gravedad (CG), se señala lo siguiente (traducción de cortesía):

"La operación de una sola persona requiere que el balance se coloque en el soporte de deslizamiento delantero derecho y se asegure con un pasador de bloqueo. La operación de dos personas requiere que el balance se ubique en el soporte de la cola del lado izquierdo... antes del vuelo".

1.15.1.2. En la página 3-6 referido a Limitaciones de vuelo y maniobras, se señala lo siguiente (traducción de cortesía):

"Vuelo solo desde el asiento izquierdo".

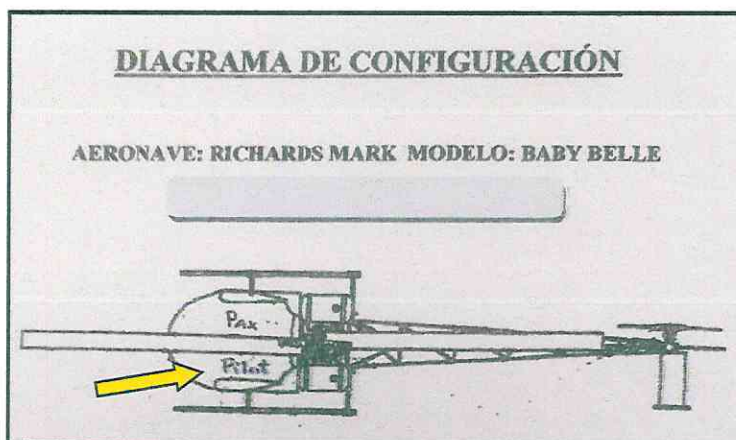


Imagen 3: Posición del piloto al mando.

- 1.15.1.3. En la página 5.3 referido a Procedimientos Normales, Verificaciones diarias, Lado derecho del fuselaje, se señala lo siguiente (traducción de cortesía):

“Contrapeso.....Posición correcta / Asegurado”

1.15.2. **Lista de verificación del helicóptero**

Se señala lo siguiente:

BEFORE STARTING ENGINE:

Ballast Weight Correct position.

BEFORE TAKE-OFF:

Ballast Weight Correct position.

1.15.3. **Manual de la Federal Aviation Administration (FAA) “Helicopter Instructor’s Handbook” (FAA-H-8083-4)**

En el capítulo 7 referido a Peso y Balance, se señala lo siguiente (traducción de cortesía):

“La ubicación exacta del rango del Centro de Gravedad (CG) se especifica en el Manual de vuelo del helicóptero (Rotorcraft Flight Manual). Además de hacer un helicóptero difícil de controlar, una carga desequilibrada disminuye también la condición de maniobrabilidad, ya que el control cíclico es menos efectivo en la dirección opuesta a la ubicación del CG” (Ver Imagen 4).

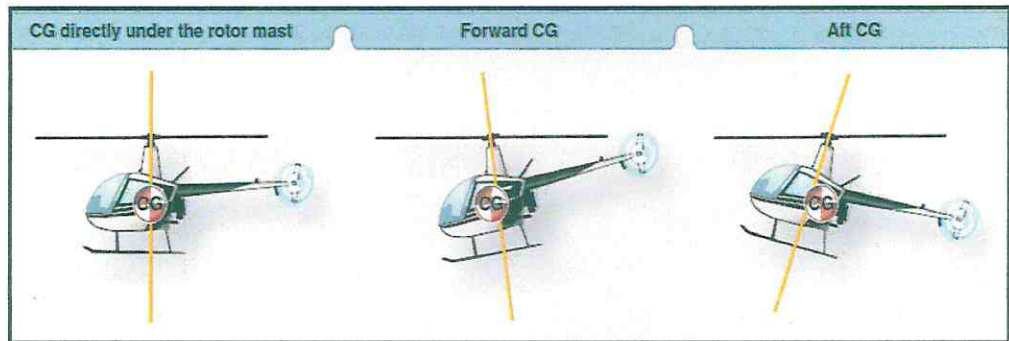


Imagen 4: Efectos del Centro de Gravedad.

1.15.4. **Imágenes previas del suceso**

El piloto comercial e instructor de helicóptero, luego de bajar de la aeronave, obtuvo las siguientes fotografías del piloto cuando se ubicó en el puesto de piloto al mando de la aeronave, donde fue posible observar lo siguiente:

- a) Piloto sentado en el asiento del piloto al mando (izquierdo), con el cinturón de seguridad abrochado, auriculares y micrófono puestos (Fotografía 6).



Fotografía 6: Piloto sentado en el asiento izquierdo.

b) Piloto volando al mando del helicóptero (Fotografía 7).



Fotografía 7: Piloto con su cinturón de seguridad abrochado.

1.16. **RELATOS**

1.16.1. **Extracto del piloto comercial de helicóptero e instructor**

El piloto señaló que el día del suceso concurrió al aeródromo El Alba (SCAB) para realizar un vuelo de verificación al helicóptero Mark Richards, modelo Baby Bell. Una vez en el lugar, se realizó el pre vuelo de la aeronave en compañía de uno de los propietarios y también mecánico de mantenimiento. Esta maniobra, además, fue presenciada por otro piloto comercial de helicóptero que lo acompañaba.

Por otra parte, señaló que el Manual de Vuelo de esta aeronave establece que para el vuelo con una persona se debe instalar un contrapeso (ballast) en la parte delantera del patín derecho, ya que el piloto al mando se ubica en el asiento izquierdo, y para el vuelo con dos personas, se debe instalar el contrapeso en el cono de cola de la aeronave.

Luego, señaló que efectuó un primer vuelo sin pasajero, dejando instalado el contrapeso en la parte trasera de la aeronave y realizando un vuelo local de unos 7 minutos, aterrizando a un costado del umbral 27 de SCAB, sin observaciones.

Enseguida, decidió realizar un segundo vuelo, para lo cual se hizo acompañar por un pasajero, quién también era piloto comercial de helicóptero. Realizó dos circuitos de tránsito, en los cuales, no hubo observaciones en el funcionamiento ni en el control direccional de la aeronave.

Al finalizar el segundo vuelo, aterrizó al costado del umbral 27, se bajó y de acuerdo a lo coordinado, permitió que el pasajero se sentara en el asiento izquierdo como piloto al mando.

Para este vuelo, tampoco se cambió de posición el contrapeso en el helicóptero.

Una vez ubicado al costado Norte del helicóptero, le tomó fotografías al piloto a bordo de la aeronave, se giró para alejarse y escuchó el sonido de motor, volviendo a mirar la aeronave, percatándose que el helicóptero estaba a unos 3 a 5 metros del terreno, volando hacia adelante y observó que el piloto estaba agachado en la cabina, realizando movimientos con el cíclico hacia adelante y atrás.

En ese momento, observó que el piloto pudo mantener el control de la aeronave, pero luego lo volvió a perder, iniciando giros por la izquierda, fuera de la pista, hacia atrás, quedando detrás del umbral 27, hasta que lo vio caer en forma vertical, impactando contra el terreno.

1.16.2. **Extracto del pasajero y piloto comercial de helicóptero accidentado**

El pasajero señaló que el día del suceso, el piloto comercial e instructor efectuó el primer vuelo del helicóptero sin pasajero, efectuando un circuito de tránsito, sin observaciones.

Luego, el piloto comercial e instructor decidió realizar un segundo vuelo, en el cual, lo invitó a abordar como pasajero, realizando el mismo circuito, aterrizando sin observaciones.

Luego, señaló que se bajó de la aeronave ya que el piloto comercial e instructor realizaría un tercer vuelo sin pasajero, el cual observó desde tierra, aterrizando posteriormente el helicóptero a un costado de la pista 27. En ese momento, observó que desde la aeronave el piloto le realizó una señal para que se aproximara, motivo por el cual, comenzó a avanzar. Cuando se encontraba próximo al helicóptero, el cual mantenía su motor en funcionamiento, se percató que el piloto se bajó por un motivo que desconoce, razón por la cual, decidió abordarla. En este momento, señaló que se levantó la nariz del helicóptero en forma sorpresiva, motivo por el cual, trató de llevar el mando cíclico hacia adelante, instante en el cual, las revoluciones del motor aumentaron.

Luego, comenzó una serie de giros, trató de compensar a través de los pedales, pero no hubo cambio alguno, desplazándose la aeronave al Este del umbral 27, donde finalmente impactó de manera vertical contra el terreno.

1.16.3. **Extracto de un testigo**

El testigo es piloto privado e instructor de helicóptero, mecánico de mantenimiento en ala rotatoria y uno de los dueños de la aeronave accidentada.

Respecto al suceso, señaló que ese día se reunieron en el Aeródromo SCAB junto al piloto comercial de helicóptero e instructor, el cual estaba acompañado de otro piloto comercial de helicóptero.

La finalidad del vuelo era realizar un vuelo de verificación del estado la aeronave, ya que ésta no volaba desde el día 16 de diciembre de 2018.

Para lo anterior, efectuó el pre-vuelo de la aeronave junto al piloto comercial e instructor que volaría el helicóptero, no detectando observaciones.

Luego, señaló que el helicóptero realizó dos vuelos y al aterrizar en esta última maniobra, aún con su rotor girando, observó bajar de la aeronave al piloto comercial e instructor desde el asiento izquierdo, luego vio al pasajero bajar desde el asiento derecho, quién se trasladó al asiento izquierdo como piloto al mando, quedando solo en la aeronave.

En ese momento, se percató que el piloto al colocar potencia a la aeronave, se le fue hacia atrás, pero no impactó el terreno. Luego, el helicóptero evidenció una actitud de nariz abajo y se fue hacia adelante, observando que el piloto movía el cíclico adelante y atrás, iniciando un viraje por la izquierda, recuperando el control momentáneamente, pero nuevamente se fue hacia atrás, perdiéndolo de vista. Luego, se trasladó al lugar donde desapareció de su vista la aeronave, y vio que estaba estrellada contra el terreno.

1.16.4. **Extracto de un testigo**

El testigo estaba mirando los vuelos desde una casa ubicada al Este del umbral 27. Desde este lugar, observó realizar dos vuelos, los cuales terminaban cuando aterrizaba el helicóptero a un costado del umbral 27.

Luego, previo al inicio de un tercer vuelo, estando el helicóptero con su rotor girando, observó que descendió una persona desde el costado izquierdo y otra persona que descendió desde el costado derecho, siendo ésta última la cual se trasladó y sentó en el asiento del piloto al mando (izquierda). Enseguida, observó que el piloto que se alejó de la aeronave comenzó a sacar fotografías.

Posteriormente y mientras la persona que estaba a bordo de la aeronave colocaba potencia para despegar, observó que el helicóptero se fue inmediatamente hacia

atrás y comenzó una serie de maniobras que evidenciaban una pérdida de control, donde el helicóptero giraba por su izquierda hasta que se desplazó hasta la parte de atrás del umbral 27. En este sector, el helicóptero descendió en forma vertical, impactando contra el terreno.

2. **ANÁLISIS**

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

- 2.1. La verificación de la licencia y habilitaciones del piloto que se encontraba al mando del helicóptero al momento del accidente, permitió establecer que tenía licencia de piloto comercial de helicóptero, la cual se encontraba vencida. Respecto a las horas de vuelo, registraba más de 3.600 horas en helicópteros y no registraba horas de vuelo en la aeronave accidentada. Lo anterior, permitiría establecer que la inactividad de vuelo en helicópteros como piloto al mando y el no registrar experiencia de vuelo en el helicóptero experimental Mark Richards, modelo Baby Bell, serían factores contribuyentes a la ocurrencia del suceso.
- 2.2. En cuanto a la revisión de los registros de mantenimiento, se estableció que el constructor de la aeronave realizaba el Mantenimiento conforme a la normativa vigente para este tipo de aeronaves (DAN 08-07), en un Taller Aeronáutico Aficionado (TAA), no habiendo observaciones al respecto.
- 2.3. En relación al helicóptero experimental, es posible señalar que el Manual de vuelo de la aeronave en la Sección Suplementos (Diagrama de Configuración), especifica que la ubicación del piloto al mando es en el asiento izquierdo. Por lo tanto, la posición que tenía el piloto accidentado durante el vuelo del suceso, correspondía a la posición como piloto al mando y no como pasajero.
- 2.4. Respecto a las circunstancias del suceso, los relatos del piloto comercial e instructor de helicóptero y de los testigos en tierra, concuerdan en señalar que el día del suceso se realizaron dos vuelos previos al vuelo del accidente y que en el segundo de éstos, el piloto comercial e instructor llevó a un pasajero que también era piloto de helicóptero. Luego de aterrizar, el pasajero se cambió de posición y se ubicó como piloto al mando, para efectuar un tercer vuelo quedando en tierra el piloto comercial e instructor de la aeronave.

- 2.5. No obstante lo anterior, el piloto accidentado señaló que luego de viajar como pasajero en el segundo vuelo, se bajó y se alejó de la aeronave, ya que el piloto comercial e instructor efectuaría un tercer vuelo sin pasajero. Este relato se contrapone tanto a lo declarado por el piloto comercial e instructor, como a lo relatado por los dos testigos en tierra, quienes dan cuenta que el piloto accidentado en ningún momento se alejó de la aeronave, sino que por el contrario, al aterrizar el helicóptero luego del segundo vuelo, el pasajero se cambió inmediatamente de posición y se ubicó en el asiento izquierdo tomando la posición como piloto al mando. Lo anterior, permite desestimar lo señalado por el piloto afectado.
- 2.6. Del mismo modo, el piloto accidentado señaló que luego del tercer aterrizaje de la aeronave, el piloto comercial e instructor, quién permanecía a bordo de la aeronave con su motor en funcionamiento, le realizó señales para que se acercara. Sin embargo, cuando estaba próximo al helicóptero, observó bajar al piloto comercial e instructor, por lo que decidió abordar la aeronave y, al hacerlo, ésta levantó su nariz en forma sorpresiva.
- 2.7. En relación al párrafo anterior, es posible señalar sobre la base de lo relatado por el piloto comercial e instructor que descendió de la aeronave, que su acción obedeció a que estaba coordinado que el pasajero asumiría como piloto para realizar un vuelo, con lo cual se descarta una acción imprevista y no coordinada.
- 2.8. Reafirma lo anterior, las evidencias fotográficas tomadas por el piloto comercial e instructor luego de descender de la aeronave, las cuales dan cuenta que el piloto accidentado tenía puesto su cinturón de seguridad, los auriculares y micrófono. Por lo antes expuesto, es posible señalar que necesariamente transcurrió un tiempo prudente que le permitió al piloto afectado abrochar y ajustar su cinturón de seguridad y colocarse los auriculares y micrófono, con lo cual se descarta que al abordar el helicóptero, éste se haya elevado inmediatamente en forma sorpresiva.
- 2.9. En cuanto a la inspección realizada en la aeronave y sus sistemas, no evidenciaron fallas, por lo que es posible descartar estos elementos como factores causales o contribuyentes al suceso. Lo anterior, concuerda con los dos vuelos previos al del accidente, donde el funcionamiento y operación del helicóptero no evidenció observaciones.
- 2.10. Del mismo modo, la inspección en el lugar del accidente determinó que el helicóptero mantenía instalado un contrapeso (ballast) en el cono de cola de la aeronave. Al respecto, el Manual de Vuelo de la aeronave, en el punto Límites del

Centro de Gravedad, señala que para el vuelo con una persona a bordo, el contrapeso debe estar instalado en la parte delantera del patín derecho. Lo anterior se complementa con lo especificado en la lista de verificación del helicóptero donde se señala que previo al despegue, se debe verificar que el contrapeso se encuentre correctamente instalado, comprobaciones que para este caso, no se realizaron.

- 2.11. Por lo anterior, el cálculo aproximado de peso y balance del helicóptero, al encontrarse una persona a bordo y el contrapeso instalado en el cono de cola, estableció que los centros de gravedad tanto longitudinal como lateral, se encontraban fuera de los límites permisibles para la operación.
- 2.12. En cuanto al centro de gravedad longitudinal, el cual se encontraba desplazado hacia atrás en el helicóptero, concuerda con lo observado por los testigos en tierra, quienes señalaron que al elevarse la aeronave, ésta inmediatamente se fue hacia atrás y luego vieron como el piloto realizaba movimiento con el mando cíclico hacia adelante y atrás, lo que deja en evidencia los problemas en el control de la aeronave.
- 2.13. Por todo lo anteriormente expuesto, es posible señalar que, al encontrarse el piloto sin experiencia previa en el helicóptero accidentado y operando una aeronave fuera de los límites del centro de gravedad, perdió el control del helicóptero durante el despegue, impactando contra el terreno y resultando con lesiones graves.
- 2.14. Respecto a los daños de la aeronave, en cuanto a la concentración de restos y al tren de aterrizaje fracturado y abierto a ambos costados de la aeronave, concuerdan con un impacto en sentido vertical contra el terreno, los cuales afectaron su estructura.

3. CONCLUSIONES

- 3.1. El piloto afectado tenía su licencia vencida y no tenía experiencia en el helicóptero accidentado.
- 3.2. El constructor de la aeronave realizaba el mantenimiento sin observaciones.
- 3.3. No hubieron elementos de orden técnico que hubiesen sido causa o factor contribuyente del suceso investigado.
- 3.4. El día del suceso, el piloto comercial e instructor de helicóptero llevó en el segundo vuelo a un pasajero, quién también era piloto comercial de helicóptero.
- 3.5. Luego de aterrizar, al término del segundo vuelo, el pasajero y piloto comercial de helicóptero, se cambió de posición al asiento del piloto al mando (lado izquierdo),

quedando en tierra el piloto comercial e instructor de vuelo, lo que se encontraba coordinado.

- 3.6. La inspección del helicóptero detectó que tenía instalado el contrapeso (ballast) en el cono de cola, lo que contradice lo especificado en el Manual de Vuelo de la aeronave, en el sentido que el contrapeso (ballast) debe ser instalado en la parte delantera del patín derecho para el vuelo con una persona. Además, la lista de verificación del helicóptero establece comprobar la posición correcta del contrapeso (ballast) "Previo a la puesta en marcha del motor" y "Previo al despegue".
- 3.7. El cálculo aproximado de peso y balance del helicóptero, determinó que los centros de gravedad tanto longitudinal como lateral, se encontraban fuera de los límites para la operación con un piloto al mando.
- 3.8. El piloto accidentado, durante el despegue del helicóptero, perdió el control, precipitándose contra el terreno.
- 3.9. Los daños del helicóptero concuerdan con la dinámica del suceso.

4. **CAUSA**

Pérdida de control del helicóptero durante el despegue, impactando contra el terreno.

5. **FACTORES CONTRIBUYENTES**

- 5.1. No tener experiencia previa en el helicóptero accidentado.
- 5.2. No dar cumplimiento al Manual de Vuelo y a la Lista de Verificación del helicóptero, respecto al uso del contrapeso en la parte delantera del skid derecho, para mantener los límites del centro de gravedad longitudinal y lateral, en el vuelo con una persona.

6. **RECOMENDACIONES**

- 6.1. Remitir a las partes interesadas, el resultado de la investigación, para fines de prevención.
- 6.2. Difundir el suceso investigado a través de la página web y otros medios institucionales.
- 6.3. A los pilotos, reiterar lo señalado en el Manual de Vuelo de cada aeronave, en cuanto a la realización del cálculo del centro de gravedad y determinación de sus límites, con la finalidad de garantizar una operación segura.

- 6.4. A los pilotos, reiterar la obligación de mantener vigente la licencia de vuelo y habilitaciones correspondientes, previo a la realización de un vuelo, como también, la importancia de mantener experiencia reciente en el material de vuelo que se vaya a utilizar.



ÁNGEL LEMUS HERNÁNDEZ
INVESTIGADOR TÉCNICO

ANEXOS

Anexo "A" Informe Técnico.

DISTRIBUCIÓN

EJ. N° 1 - DGAC., DPA, Expediente.



OSCAR RIVAS OPAÑO
INVESTIGADOR ENCARGADO



ANEXO “A”

INFORME TÉCNICO

INFORME TÉCNICO

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL SUCESO 1894OR

- LUGAR, FECHA Y HORA LOCAL : 70 metros al Este del umbral 27 del Aeródromo El Alba (SCAB), comuna de Melipilla, Región Metropolitana, el 13 de abril del 2019, a las 17:30 hora local.
- TIPO DE AERONAVE : Helicóptero experimental, fabricante Mark Richards, modelo Baby Belle, monomotor recíproco, bipala, con tren de aterrizaje tipo skid.
- SÍNTESIS DEL SUCESO : Durante el despegue, el piloto perdió el control de la aeronave, precipitándose contra el terreno.
- CONSECUENCIAS : El piloto resultó con lesiones de carácter grave 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 evitar su repetición.

3. DAÑOS DE LA AERONAVE

- 3.1. Fuselaje: Cúpula quebrada.
- 3.2. Tren de aterrizaje: Ambos tubos cruzados quebrados. Patín del lado derecho desprendido.
- 3.3. Rotor Principal: Ambas palas con abolladuras y ralladuras. Una de sus palas presenta una abertura en su borde de fuga parte intermedia.
- 3.4. Transmisión: Montante trasero izquierdo quebrado en la unión superior.
- 3.5. Motor: Estanque de aceite roto en la parte inferior.
- 3.6. Cono de Cola: Estructura tubular deformada en toda su extensión. Eje de transmisión deformado en sentido de giro rotacional y fracturado en el hanger (soporte), N° 5.
- 3.7. Conjunto del rotor de cola: Ambas palas quebradas y desprendidas.
- 3.8. Mandos de vuelo: Bastón Cíclico lado izquierdo, con la empuñadura quebrada. Bastón colectivo, lado izquierdo, quebrado desde su base.

4. INSPECCIONES

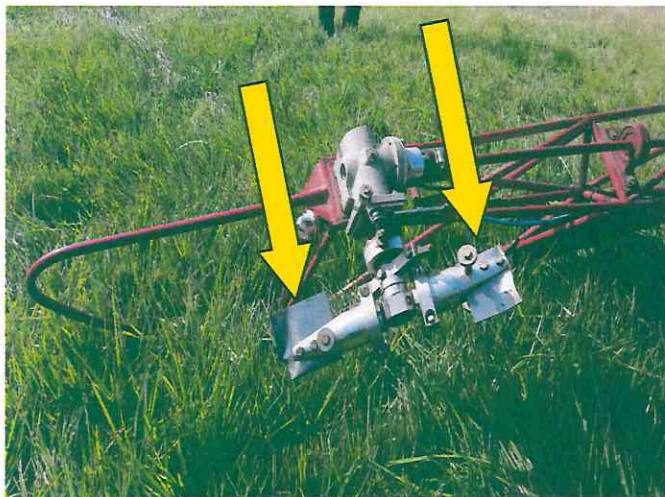
En el lugar del suceso, el equipo investigador efectuó la inspección de la aeronave y realizó un registro fotográfico de su condición, constatando lo siguiente:

- 4.1. En el interior de la aeronave se encontró:
 - a) Certificado de Matrícula y Aeronavegabilidad, ambos vigentes.
 - b) Manual de vuelo de la aeronave.
 - c) Lista de verificación.
 - d) Kit de primeros auxilios.
 - e) Extintor de fuego, en condición servible.
- 4.2. La aeronave se encontró asentada sobre su parte ventral, debido a la quebradura de los tubos cruzados (Ver fotografía N°1).



Fotografía N°1: Vista general de la aeronave accidentada.

- 4.3. En la cabina de mando, los cinturones de seguridad estaban correctamente afianzados y no presentaban observaciones.
- 4.4. Se verificó que el bastón cíclico, en la posición del asiento del piloto al mando (lado izquierdo), presentaba una quebradura en su empuñadura y el colectivo tenía una fractura del tipo instantánea en su base, a consecuencia del suceso.
- 4.5. Se movieron los controles de vuelo (Cíclico) y (Colectivo solo lado derecho), verificando que había movimiento y continuidad hacia el rotor principal.
- 4.6. Al mover los pedales, había continuidad de movimiento hasta el conjunto del rotor de cola y la base de ambas palas (Ver fotografías N°2 y 3).



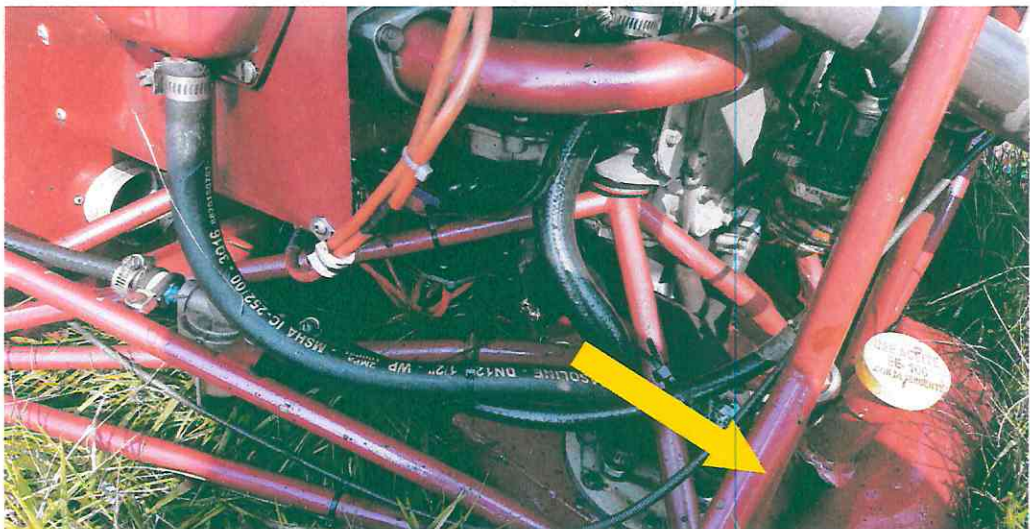
Fotografías N° 2 Y 3: Vistas del rotor de cola con sus palas quebradas.

- 4.7. El control del acelerador hacia el motor estaba sin observaciones.
- 4.8. El eje de transmisión al rotor de cola quedó deformado en sentido de giro rotacional y fracturado. (Ver fotografía N°4).



Fotografía N°4: Vista del eje de transmisión, deformado.

- 4.9. Se constató la ruptura del estanque de aceite del motor, la que provocó su pérdida total. Esta ruptura se produjo por el golpe del estanque contra el terreno, al colapsar el tren de aterrizaje (Ver fotografía N°5).



Fotografía N°5: Ruptura del estanque de aceite del motor.

- 4.10. El motor no presentaba daños visibles.
- 4.11. Los dos estanques de combustible no presentaban filtraciones. Se extrajeron 65 litros de bencina de aviación 100LL, cuya muestra no presentó observaciones.
- 4.12. En la inspección al conjunto de la transmisión principal y sus componentes, se verificó que el daño del montante trasero izquierdo, evidenciaba ser una fractura del tipo instantánea, a consecuencia del suceso.
- 4.13. Los daños en las palas del rotor principal eran concordantes con los golpes contra el terreno.
- 4.14. El Ballast (contrapeso) se encontró instalado en el punto de anclaje del cono de cola (Ver Fotografía N°6).



Fotografía N°6: Ballast (Contrapeso) de la aeronave en el punto de anclaje trasero.

- 4.15. La inspección determinó que el peso del Ballast era de 12 lb.
- 4.16. Se verificó que, en el patín derecho de la aeronave, el punto de anclaje delantero para el Ballast (contrapeso), estaba vacío (Ver Fotografía N°7).



Fotografía N°7: Patín derecho con el anclaje para el Ballast (contrapeso).

5. INFORMACIÓN TÉCNICA (Flight Manual)

5.1. Ballast (Contrapeso) (traducción de cortesía).

Ballast deberá estar en correcta posición antes del vuelo.

El constructor que realiza los cálculos para los requisitos de aeronavegabilidad determinará el peso real del lastre.

La operación de una sola persona requiere que el ballast se coloque en el soporte de deslizamiento derecho delantero y se asegure con un pasador de bloqueo. **La operación de dos personas** requiere que el ballast se ubique en el soporte de la cola, nuevamente asegurado con el pasador de bloqueo antes del vuelo (Ver figura N°1).

Posición Ballast Trasero
(Piloto y pasajero en cabina)

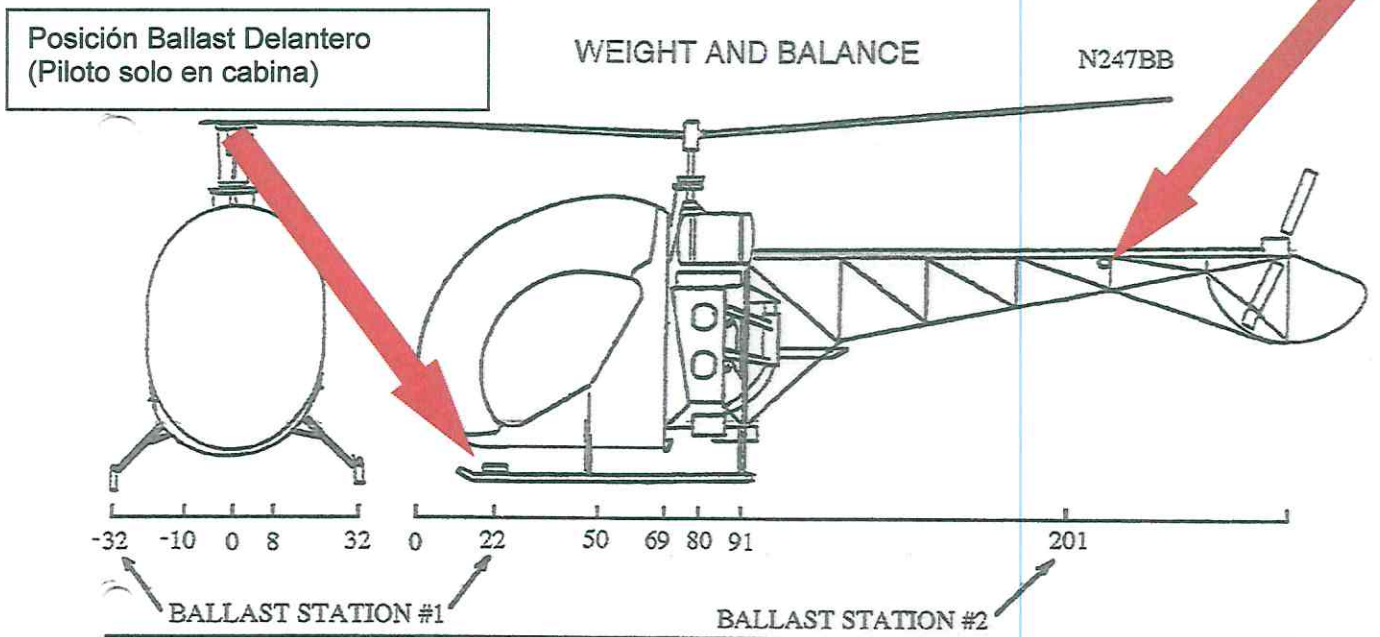


Figura N°1 Ballast Station Positions

6. ESTADO DE MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE

- 6.1. Al ser una aeronave experimental, el constructor realizaba el Mantenimiento conforme a la normativa vigente para este tipo de aeronaves (DAN 08-07), en un Taller Aeronáutico Aficionado (TAA).
- 6.2. En los registros de mantenimiento verificados, no se encontraron notas ni discrepancias relacionadas con fallas de controles de vuelo de la aeronave.
- 6.3. El 06 de diciembre de 2018, a las 1.226:8 horas, se realizó el vuelo de verificación de Aeronavegabilidad, sin observaciones.
- 6.4. El 16 de diciembre de 2018, a las 1.227:8 horas de la aeronave, se le efectuó la inspección de 25 horas, sin observaciones.
- 6.5. El 20 de diciembre de 2018, a las 1.227:8 horas de la aeronave, se le efectuó la inspección por renovación del certificado de aeronavegabilidad, proceso terminado y quedando la aeronave con su Certificado vigente, a partir del 08 de enero 2019.
- 6.6. En la bitácora de la aeronave, no hay registro de observaciones por el prevuelo del helicóptero.

7. ANÁLISIS

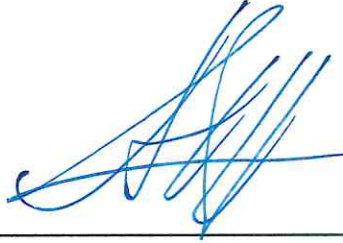
- 7.1. El constructor de la aeronave realizaba el Mantenimiento conforme a la normativa vigente para este tipo de aeronaves (DAN 08-07), en un Taller Aeronáutico Aficionado (TAA), aprobado, habilitado y vigente en el tipo de aeronave, no habiendo observaciones al respecto.
- 7.2. La revisión de los registros de mantenimiento, no detectó observaciones relacionadas con fallas en los controles de vuelo de la aeronave, lo que concuerda con lo verificado en el pre-vuelo de la aeronave el día del suceso, donde no se observaron discrepancias.
- 7.3. La inspección física efectuada a la aeronave en el lugar del suceso, tanto al rotor principal, rotor de cola, sistema de transmisión y controles de vuelo, no estableció fallas, por lo que es posible descartar estos elementos como causantes o contribuyentes al suceso investigado.
- 7.4. En cuanto a los daños observados en el eje de transmisión al rotor de cola, el cual quedó deformado en sentido de giro rotacional hasta la fractura, evidenció la continuidad de potencia desde el motor a la transmisión y al conjunto del rotor de cola, hasta el momento del impacto, por lo que es posible descartar cualquier falla de este sistema.
- 7.5. Por otra parte, la inspección del helicóptero permitió constatar que el Ballast estaba ubicado en la posición trasera. Al respecto y como se indica en el manual de vuelo de la aeronave, para la operación de una sola persona (solo piloto), requiere que el ballast se coloque en la posición delantera, para no dejar el helicóptero fuera de los rangos de balance longitudinal y lateral.
- 7.6. Respecto a los daños encontrados en la aeronave, son evidencias que concuerdan con una pérdida de control y posterior impacto contra el terreno, los cuales afectaron su estructura.

8. CONCLUSIONES

- 8.1. El Mantenimiento se realizaba conforme a la normativa vigente para este tipo de aeronave.
 - 8.2. No se establecieron fallas mecánicas que hubiesen provocado o contribuido al suceso de aviación investigado.
 - 8.3. La posición errónea del ballast, dejó el helicóptero fuera de los rangos de balance longitudinal y lateral.
 - 8.4. Los daños del helicóptero fueron causados por la dinámica del suceso.
-

9. RECOMENDACIONES

No hay.



ÁNGEL LEMUS HERNÁNDEZ
INVESTIGADOR TÉCNICO

APÉNDICE 1			
A.- ANTECEDENTES DE LA AERONAVE			
FABRICANTE	Mark Richards		
MODELO	Baby Belle		
NÚMERO DE SERIE	47098		
AÑO FABRICACIÓN	1997		
PESO VACÍO	998 lb.		
PESO MÁXIMO DESPEGUE	1.510 lb.		
RANGOS DE CENTRO DE GRAVEDAD	Desde (in)	Hasta (in)	Hasta un peso (Lb.)
	Longitudinal +71,5	+75,5	1.510
	Lateral -2	+2	1.510
PLAZAS	TRIPULACIÓN 01	PASAJEROS 01	
HORAS DE VUELO AL DÍA DEL SUCESO	HRS. DE VUELO	FUENTE	
	1.228:8	Bitácora de la aeronave.	
ÚLTIMA INSPECCIÓN	FECHA 16/12/2018	HRS. VLO. 1.227:8	TIPO 25 horas.

B.- ANTECEDENTES DEL MOTOR	
FABRICANTE	Experimental-Lycoming
MODELO	Experimental-O-320 A2C
NÚMERO DE SERIE	001H
TIEMPO ENTRE OVERHAUL (TBO)	2.000 horas.
TIEMPO DESDE NUEVO (TSN)	1.228:8 horas.
TIPO ÚLTIMA INSPECCIÓN FECHA	25 horas 16/12/2018

C.- ANTECEDENTES DE LAS PALAS DEL ROTOR PRINCIPAL		
FABRICANTE	Mark Richards	
NÚMEROS DE SERIES	N/A	N/A
TIEMPO DESDE NUEVO (TSN)	228:8 horas.	228:8 horas.
LÍMITE DE VIDA	1.000 horas.	
ÚLTIMA INSPECCIÓN FECHA	16/12/2018	

D.- ANTECEDENTES DE LAS PALAS DEL ROTOR DE COLA			
FABRICANTE	Mark Richards		
NÚMEROS DE SERIES	N/A		N/A
TIEMPO DESDE NUEVO (TSN)	228:8 horas.		228:8 horas.
LÍMITE DE VIDA	1.000 horas.		
ÚLTIMA INSPECCIÓN FECHA	16/12/2018		

E.- DOCUMENTACIÓN A BORDO				
CERTIFICADO DE MATRÍCULA	SI		NÚMERO	USO
			16304	Privado
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD	NÚMERO	EMISIÓN	VENCIMIENTO	CATEGORIA
	18426/2019	08/01/2019	07/01/2020	Experimental
MANUAL DE VUELO	SI		N/P 47098	REV. / FECHA Sep.01 2003
BITÁCORA DE VUELO	SI		OBS. Sin observaciones.	
LISTA DE CHEQUEO	SI		Sin observaciones.	

F.- DOCUMENTACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD		
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	Conforme a lo establecido en el manual de mantenimiento del fabricante y aprobado por la DGAC.	
HABILITACIÓN DEL TAA	N°	TIPO DE AERONAVE
	003	Helicóptero Experimental Mark Richards, Modelo Baby Belle
MANUAL DE MANTENIMIENTO	NÚMERO	REVISIÓN / FECHA
	N/A	N°4 12 jun 2012
ÚLTIMA INSPECCIÓN POR RENOV. CERT. AERONAVEG.	20/12/2018	
PLACA DE IDENTIFICACIÓN INCOMBUSTIBLE	Si	
MATERIA	REGISTROS	OBSERVACIONES
CERTIFICADO DE PESO Y BALANCE	SI	Sin observaciones.
BITÁCORA DE LA AERONAVE	SI	Sin observaciones.
BITÁCORA DE MOTOR	SI	Sin observaciones.