

C.E.N° 5.457.596 (F.A.)

ADVERTENCIA:

El presente informe es un documento técnico que refleja la opinión de la JUNTA DE INVESTIGACIONES DE ACCIDENTES DE AVIACION CIVIL con relación a las circunstancias en que se produjo el accidente objeto de la investigación, con sus causas y sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en el Anexo 13 al CONVENIO SOBRE AVIACION CIVIL INTERNACIONAL (Chicago /44) ratificado por Ley 13.891 y el Artículo 185 del CODIGO AERONAUTICO (Ley 17.285), esta investigación tiene el carácter estrictamente técnico, a los fines de prevenir futuros accidentes de similar tenor, por tanto no está orientada a determinar culpas o responsabilidades de carácter civil y/o penal.

La conducción de la investigación ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba y con el objetivo fundamental de prevenir futuros accidentes.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan los de cualquier otra, de índole administrativa o judicial que, en relación con el accidente/incidente, pudiera ser incoada con arreglo a leyes vigentes.

INFORME FINAL

Accidente ocurrido en: Los Amores (Dto. Vera – Santa Fe)

Fecha: 30-Jun-99

Aeronave: Agusta A-109 A

Piloto: Piloto Comercial de Helicóptero N° 256

Propietario: Gobierno de Santa Fe

Hora Local: 11:05 Hs. Local

Matrícula: LV-WJC

1. Información sobre los hechos

1.1 Reseña del vuelo.

Con el propósito de realizar un vuelo oficial, el helicóptero despegó de Villa Ocampo a las 10:40 / 10:48 (las declaraciones del piloto y copiloto difieren), en dirección a Los Amores, tripulado por Comandante y Copiloto, y con 4 pasajeros a bordo (el Sr. Gobernador y su comitiva).

El vuelo de 44 NM se realizó a 700 pies de altura; faltando 12 NM, sintieron un fuerte ruido; chequearon mandos (cíclico y colectivo), y al verificar los pedales se da cuenta de que no tiene control sobre el rotor de cola.

Continuaron el vuelo tratando de llegar a Los Amores (donde había personal médico para atender eventuales heridos), mientras dan aviso por radio de la dificultad.

El copiloto informaba a su comandante de que se hará cargo de los motores, a lo que el presta su acuerdo. Ya sobre Los Amores, al reducir la velocidad y disminuir carga aerodinámica sobre las derivas, el helicóptero comienza a girar a la derecha (el sentido de giro del rotor principal es antihorario).

Al bajar hasta 60 Kts, el giro se hace más violento; por lo que llega a 15/10 metros de altura, y a pedido del comandante, el copiloto corta / reduce motores, con potencia reducida y manejando con extrema delicadeza el paso colectivo, logran posarse suavemente, sin sufrir mas daños en la aeronave que los ocasionados por la propia emergencia producida por la rotura del rotor de cola, posteriormente la tripulación luego de realizar el corte de todos los sistemas hace la evacuación de la aeronave con los pasajeros sin que nadie sufra consecuencias personales.

1.2 Lesiones a personas

| <u>Lesiones</u> | <u>Tripulación</u> | <u>Pasajeros</u> | <u>Otros</u> |
|-----------------|--------------------|------------------|--------------|
| Mortales | - | - | - |
| Graves | - | - | - |
| Leves | - | - | - |
| Ninguna | 2 | 4 | - |

1.3. Daños sufridos por la aeronave

Rotor de cola arrancado, con su cuaderna de fijación; recubrimiento de deriva superior y de fuselaje perforados por los golpes de las palas.

1.4 Otros daños

No hubo.

1.5 Información sobre el personal

1.5.1 El piloto de 46 años de edad, tenía la Licencia de Piloto Comercial de Helicóptero N° 256, psicofísico vigente hasta el 01-Nov-00. Otras licencias: Piloto Comercial de 1° 1527, Instructor de Vuelo en helicóptero N° 2097, Piloto de Planeador N° 6030.

Experiencia como Piloto:

| | |
|-------------------------|---------|
| Actividad total: | 5243 hs |
| En los últimos 90 días | 4:10 hs |
| En los últimos 30 días | 4:10 hs |
| En el día del accidente | 0:30 hs |
| Por instrumentos | 86 hs |
| En entrenador terrestre | 79 hs |
| Nocturno | 610 hs |
| En el tipo de aeronave | 652 hs |

Meses en los que no realizó actividad, en los últimos 12: desde Dic – 98 hasta Jul – 99

- 1.5.2 El copiloto, de 48 años de edad, tenía Licencia de PCH 411, con psicofisiológico vigente hasta el 09-Sep-99.
Otras licencias: Piloto Privado de Helicóptero 371; Instructor de vuelo (avión y helicóptero) 1600; Piloto Transporte de Línea Aérea (helicóptero) 180.

Experiencia como Piloto:

| | |
|-------------------------|-----------|
| Actividad total: | 770 hs |
| En los últimos 90 días | 16:00 hs |
| En los últimos 30 días | 7:00 hs |
| En el día del accidente | 0:30 hs |
| Por instrumentos | 51:50 hs |
| En entrenador terrestre | 56:00 hs |
| Nocturno | 65:00 hs |
| En el tipo de aeronave | 479:00 hs |

Meses en los que no realizó actividad, en los últimos 12: ENE – FEB

1.6 Información sobre la aeronave

- 1.6.1 Tipo: Helicóptero Marca: Augusta Modelo: A-109 A N/S: 7142
Matrícula: LV-WJC Propietario: Gobierno de Santa Fe
Certificado de Aeronavegabilidad: Categoría Normal
Formulario 337 vencía: 31 – Jul – 00 habilitado el: 15-Oct-99
Total General: 1492.5 hs DUR: 125.3 hs Habilitado hasta: Jul – 00
- 1.6.2 Motores tipo: Turbofan Marca: Allison Modelo: 250-C208
N/S: CAE-831357 TG: 1465.9 hs DURG: No suma Habilitado hasta: 1750 hs
CAE-831358 TG: 1468 hs DURG: hs insuficientes Hab. hasta: HSI

1.6.3 Parámetros de interés:

Peso vacío: 1646,35 Kg Peso máximo: 2600 Kg Máximo equipaje: 150 Kg
Máxima carga: Plataforma delantera: 300 Kg Plataforma trasera: 200 Kg

Peso estimado al momento del accidente:

Peso de 425 litros de combustible: 340 Kg Carga útil autorizada: 954 Kg
Plazas ocupadas (6): 418 Kg Diferencia en menos: 196 Kg
Carga útil total: 758 Kg

- 1.6.4 Con fecha 06-Jul-99 se cumplió la inspección anual de célula, motores y rotores, cumpliendo también con la inspección de 300 horas requerida por el Manual de Mantenimiento del fabricante. Se cumplieron diversos SB's y se hizo una revisión

general, inspeccionando, verificando, ajustando, reparando o reemplazando diversas partes / sistemas, según correspondiere.

1.7. Información Meteorológica

Los registros fueron tomados de los Aeropuertos de Reconquista y Resistencia, interpolados al lugar del accidente (28° 06' S - 59° 59' W), y comparados al mapa sinóptico de las 15:00 UTC (12:00 HOA):

Viento: 190° / 15 Kts
Visibilidad: 15 Km
Nubosidad: Ninguna
Presión: 1029.6 hPa
Humedad relativa: 44 %
Temperatura: 15.2 °C
Temperatura punto de rocío: 3.1 °C

1.8. Ayudas a la navegación

No aplicable

1.9. Comunicaciones

Entre piloto al mando y copiloto. Por radio, con la policía de Los Amores.

1.10. Información del Aeródromo

El accidente ocurrió fuera de aeródromo, a unas 12 NM de Los Amores, y a 700 pies de altura en un terreno llano de superficie semi dura, al Este de la ruta provincial 3, y a unos 300 metros al Sureste del matadero comunal.

1.11. Equipos registradores de datos de vuelo y voces en cabina

No posee.

1.12. Información sobre el impacto y dispersión de restos

No hubo impacto, la aeronave descendió suavemente a tierra, desde unos 15 / 10 metros de altura, con el tren desplegado, posándose sobre el terreno semi duro.

No hubo choque, ni daños derivados de él. Tampoco hubo dispersión de restos.

1.13. Información Médica y Patológica

No hubo intervención médica, los tripulantes y pasajeros resultaron ilesos .

1.14. Incendio

No hubo.

1.15 Supervivencia

Los cinturones de seguridad resistieron perfectamente, el habitáculo no se deformó y tanto la tripulación como los ocupantes abandonaron el helicóptero por sus propios medios.

1.16 Ensayos e investigaciones

1.16.1 Se enviaron partes a LMAASA para su análisis. Los resultados de los ensayos realizados fueron los siguientes: todas las partes analizadas eran legítimas y tenían calidad aeronáutica.

1.16.2 Se analizó la posibilidad que el accidente hubiera sido provocado porque una pala, o una parte de ella, que se desprendiera en vuelo; el análisis determinó que bastó que se arrancara la punta de una pala (un trozo de 25 cm de longitud) para generar la carga que terminó colapsando la estructura de retención del rotor de cola.

1.17 Información orgánica y de dirección

El helicóptero era propiedad del Gobierno de Santa Fe; y el piloto al mando, PCH 256, era Director General de Aeronáutica de la provincia.

La aeronave fue matriculada en el aerotaller CATA, habilitado por DNA con código 1 – B – 20.

1.18 Información adicional

1.18.1 Opinión de los Asesores

1.18.1.1 Después de un estudio exhaustivo, el Asesor Técnico determina que “bastó que se desprendiera un trozo de 25 cm del extremo de una pala para generar la carga que terminó colapsando la estructura de la fijación del rotor de cola.”

1.18.1.2 El Asesor en Tránsito Aéreo expresa que: “en este accidente, no hubo factores causales relacionados con Tránsito Aéreo.”

1.18.1.3 La Asesora Jurídica indica que: “de la investigación técnica realizada no surgen causales de competencia de esta Asesoría Jurídica, debiendo tomar conocimiento de los hechos la DNA a los efectos que estime corresponder atento a lo expresado en párrafo 4 del Informe Final”.

1.18.1.4 El Asesor en Medicina Aeronáutica considera que: “de acuerdo a lo investigado la falla de performance humana se encontraría en el diseño de la aeronave”.

2 ANÁLISIS

2.1 Factores Operativos

De acuerdo a las circunstancias y los factores que rodearon la operación de la aeronave, no surgen novedades operativas en el análisis del vuelo, ya que la falla no pudo

ser determinada en su origen por la tripulación y la misma ocasionó un aterrizaje de emergencia en un sector previamente analizado por los mismos con un buen criterio profesional, teniendo en cuenta los factores de seguridad y de asistencia medica en caso de que la misma hubiese terminado en un accidente grave. (ya que en Los Amores contaban con auxilio médico)

2.2 Factores Técnicos

2.2.1 Análisis de la rotura en vuelo

La aeronave sufrió el desprendimiento en vuelo de la caja de 90° en forma completa, llevándose asimismo consigo el rotor de cola. Por los cortes de las palas del rotor de cola sobre la deriva vertical superior, se deduce que la caja y su rotor rotaron hacia arriba inmediatamente después del desprendimiento. Se provocó asimismo una rotura lateral en el fuselaje trasero debido a la rotación descentrada del eje de transmisión al rotor de cola, que sufrió su seccionamiento al arrancarse la caja de 90° .

La caja de 90° se desprendió junto con su cuaderna de fijación, por lo que se deduce que la falla no ocurrió en los elementos de fijación de la propia caja, sino por alguna causa que hizo colapsar violentamente la cuaderna, arrancándola La cuaderna está tomada al fuselaje por una serie de remaches perimetrales.

Ninguna de las partes desprendidas en vuelo fueron halladas al caer a tierra, razón por lo cual no pudo comprobarse fehacientemente el origen y secuencia del colapso estructural.

2.2.2 Cotejando informes de operadores de helicópteros similares por ausencia y pérdida completa del rotor de cola

Analizando las posibles opciones que hubieran hecho posible tal colapso y las consultas realizadas a operadores de helicópteros similares (en especial el Ejército Argentino), se pudo deducir que la causa más viable es la de una vibración de escasos ciclos y elevada amplitud provocada por un desbalanceo de carácter dinámico. Esto sería coherente con la declaración de la tripulación que manifestó una vibración de escasa duración seguida de la ausencia del control del comando direccional.

2.2.3 Calculo “Teórico” del colapso de material en vuelo (Rotor de cola)

El elemento que pudo haber provocado un desequilibrio tan violento es sin duda un gran desbalanceo del rotor de cola, más precisamente el desprendimiento de una pala o algún sector de una de ellas. Por esta causa, y al no poder contar con el elemento probablemente causal del problema, se realizó un cálculo teórico, en el cual, mediante el planteo del esquema de carga que provocaría un trozo de pala desprendido y asumiendo un régimen de giro del rotor a velocidad crucero. El cálculo dio como resultado que un trozo desprendido de una longitud aproximada de 25 cm. o mayor sería suficiente para desarrollar esfuerzos combinados de torsión y flexión sobre la cuaderna que provocarían el desprendimiento de la misma. Los datos

usados en este cálculo en cuanto a los materiales empleados fueron obtenidos del ensayo de identificación llevado a cabo en LMAASA.

Este resultado lleva entonces a tratar de identificar la causa por la cual pudo haberse desprendido un trozo de pala. Para esto se analizó la documentación de mantenimiento de la aeronave y las Directivas de Aeronavegabilidad relacionadas (en especial las AD 84-13-06 y 87-03-14 R2 que corresponden a las palas del rotor de cola específicamente).

2.2.4 Factores de Mantenimiento

Se tomó como origen la página 141 del historial, en la que un inspector de la DNA había verificado el cumplimiento de las AD's según documentación presentada por CATA (en ese momento, 28-DIC-94, el helicóptero acumulaba un TG de 678 hs). No hay registro escrito que se hayan cumplido las siguientes AD's en forma repetitiva (se han tomado exclusivamente las que se consideran íntimamente relacionadas con el accidente, pero se verificó la ausencia de asentamiento de otras) :

AD 84-13-06 R2 (SB 109-51 Rev.A): Repetitiva cada 25 horas; debió haberse asentado y cumplido en las siguientes fechas, de acuerdo con la actividad de la aeronave:

11/01/95 – 20/01/95 – 01/02/95 – 20/02/95 – 24/02/95 – 09/03/95 – 26/03/95, etc.

AD 87-03-14 R2 (SB 105-5): Debe cumplirse cada 100 horas; de modo que las fechas de cumplimiento deberían haber sido : 20/02/95 – 03/07/95 – 17/11/95 – 05/06/96 – 10/03/97 – 20/10/97 – 02/06/98 – 05/07/99.

Ambas inspecciones deben realizarse a los efectos de evitar fisuras y posterior falla en vuelo de las palas del rotor de cola.

3 Conclusiones

3.1 Hechos definidos.

3.1.1 La aeronave pertenecía a la Gobernación de Santa Fe.

3.1.2 Al momento del accidente, tenía Certificado de Aeronavegabilidad, Categoría Normal, el Formulario 337 estaba vigente, y vencía en Julio 2000.

3.1.3 La aeronave fue mantenida en el aerotaller CATA, habilitado por la DNA con código 1-B-20.

3.1.4 Piloto y copiloto tenía sus licencias correspondientes, y sus certificados de aptitud Psicofisiológica vigentes.

3.1.5 Las condiciones meteorológicas eran normales.

3.1.6 Al aterrizar y revisar la aeronave, se descubre que el rotor de cola y su estructura de fijación habían desaparecido, y que las palas habían perforado el recubrimiento, tanto del fuselaje cuanto de la deriva superior.

- 3.1.7 Los ensayos realizados en LMAASA demostraron que los elementos retirados del helicóptero eran legítimos, y tenían calidad aeronáutica.
- 3.1.8. La hipótesis más probable del desprendimiento de la cuaderna de fijación de la caja de 90° que acciona el rotor de cola, es la de una falla en vuelo de una (o parte de una) pala del rotor de cola, que habría provocado un gran desbalanceo dinámico que llevó al colapso de esa parte de la estructura. Esta hipótesis solo pudo ser sustentada por un cálculo teórico, ya que las partes perdidas en vuelo no pudieron ser halladas.
- 3.1.9. Se comprobó la ausencia del asentamiento en los historiales de varias Directivas de Aeronavegabilidad, dos de las cuales eran de carácter repetitivo y estrechamente relacionadas con la hipótesis propuesta de falla. Por esta causa fue imposible determinar fehacientemente si las AD tratadas habían sido cumplidas realmente.

3.2 Causa:

Desprendimiento del rotor de cola y su estructura de fijación, durante un vuelo de traslado en la fase de crucero, y posterior aterrizaje en emergencia, debido a un posible mantenimiento inadecuado del antedicho rotor.

4 RECOMENDACIONES

- 4.1 Por las AD's recibidas (79-02-04; 79-19-07 R1; 81-20-03; 84-13-06 R2; 87-03-14 R2; 91-08-05), se sabe que el conjunto de cola es débil y, más específicamente, que las palas del rotor de cola son proclives a fracturas; siguiendo el criterio de la FAA, se debe exigir un cambio de diseño.
- 4.2 Dar traslado de las presentes actuaciones a la DNA, a efectos de que examine, tanto la recomendación 4.1, cuanto la actuación de los Aerotalleres que realizaban el mantenimiento de la aeronave, en cuanto a las deficiencias en el cumplimiento de las AD's mencionadas. Dar difusión del Informe Final al Representante Oficial o Fabricante y usuarios de este tipo de helicópteros en la Rep. Argentina.
- 4.3 Al propietario de la aeronave, ser más estricto en el control de la documentación técnica; en especial, con el asentamiento de acciones de mantenimiento de carácter mandatorio.

Buenos Aires, de diciembre del 2000

Investigador Operativo: Univ I Rodolfo Pacheco
Investigador Técnico: PCS II Julio Troiani
Redacción del Informe Final: Univ I César López Orbea