



**INFORME FINAL
Bell 427, N926MF,
Amor de Dios, Villa Mella,
Sto. Dgo. Norte,
República Dominicana.**



ADVERTENCIA

El presente informe es un **documento técnico que refleja el punto de vista de la comisión investigadora de accidentes de aviación (CIAA) de la República Dominicana** en relación con las circunstancias del evento objeto de esta investigación, con sus causas probables.

De conformidad con lo señalado en el Art 541 del anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional; y según lo dispuesto en el Art 269 de la ley 491-06 de aviación civil de la República Dominicana, esta investigación tiene carácter exclusivamente técnico y se realiza con la finalidad de prevenir futuros accidente e incidentes graves de aviación, mediante la formulación, si procede, de recomendaciones que eviten su repetición. No se dirige a la determinación ni al establecimiento de culpa o responsabilidad alguna ni prejuzga la decisión que se pueda tomar en el ámbito judicial. Por consiguiente y de acuerdo a las normas señaladas anteriormente la investigación ha sido efectuada a través de procedimientos que no necesariamente se someten a las garantías y derechos por la que deben regirse las pruebas en un proceso judicial.

Por consecuencia el uso que se haga de este informe para cualquier propósito distinto a la prevención de futuros accidentes e incidentes graves, puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas.

ÍNDICE

SINOPSIS.

1. Información sobre los hechos.

- 1.1 Antecedentes del vuelo.
- 1.2 Lesiones de personas.
- 1.3 Daños a la aeronave.
- 1.4 Otros daños.
- 1.5 Información del piloto.
- 1.6 Información de la aeronave.
- 1.7 Información meteorológica.
- 1.8 Ayudas para la navegación.
- 1.9 Comunicaciones.
- 1.10 Información de aeródromo.
- 1.11 Registradores de vuelo.
- 1.12 Información sobre los restos de la aeronave.
- 1.13 Información médica y patológica.
- 1.14 Incendios.
- 1.15 Supervivencia.
- 1.16 Ensayos e investigaciones.

2. Análisis.

- 2.1 Análisis del Factor Humano.

2.2 Análisis del Factor Material.

2.3 Análisis del Factor Físico.

3. Conclusión.

3.1 Hallazgos.

3.2 Causas.

4. Recomendaciones sobre seguridad operacional.

5. Anexos.

1. Registros de mantenimiento de la aeronave.
2. Análisis de ADN realizado a las palas del rotor trasero.
3. Fotos.
4. Croquis de los restos de la aeronave.
5. Vistas aéreas del área del accidente (Imagen satelital de Google Earth).

SINOPSIS

Propietario/Operador : Air Caribbean Transport Inc.

Aeronave : Bell 427.

Fecha del accidente : 09 de enero del 2011.

Hora del accidente : Aprox. 07:35 a.m.

Lugar del accidente : Amor de Dios, Villa Mella, Santo Domingo Norte, República Dominicana.

Personas a bordo : 02 ocupantes.

Tipo de operación : Privada.

Ubicación geográfica del accidente : N 18° 35' 00.80"
W 69° 59' 05.07"

1.- INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.

1.1 Reseña del vuelo:

El día 09 de enero del año 2011, siendo aproximadamente las 07:30 a.m., la aeronave matrícula N926MF, un helicóptero marca **Bell modelo 427, número de serie 56027**, despegó con 02 tripulantes desde el Aeropuerto Internacional Dr. Joaquín Balaguer “El Higüero”, Santo Domingo Norte, con destino a Casa de Campo, La Romana. Durante el ascenso y a unos 3 km. al norte del referido aeropuerto, la tripulación sintió un golpe en la parte trasera de la aeronave por lo que decidieron retornar al aeropuerto. En su trayectoria impactaron con árboles, lo que produjo el desplome de la aeronave, cayendo en las inmediaciones del paraje “Amor de Dios”, Villa Mella, Santo Domingo Norte aproximadamente a las 07:35. Sus ocupantes resultaron con heridas leves y graves, y la aeronave con daños sustanciales.

1.2 Lesiones a personas.

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos	N/A	N/A	N/A	N/A
Graves	01	N/A	01	N/A
Leves	01	N/A	01	N/A
Ilesos	N/A	N/A	N/A	N/A
Total	02	N/A	02	N/A

1.3 Daños sufridos por la aeronave.

La aeronave resultó con daños sustanciales como consecuencia del impacto con árboles y luego con la superficie del terreno. Los daños fueron los siguientes:

- Separación del botalón trasero.
- Rotura de los esquíes del tren de aterrizaje.
- Destrucción de las cuatro aspas del rotor principal.
- Perforación en el borde de ataque de las aspas del rotor trasero.
- Deformación del lado izquierdo del fuselaje.
- Rotura de los parabrisas y ventanillas del lado izquierdo.

1.4 Otros daños

N/A

1.5 a. Información del piloto.

- Licencia : 637 PC.
- Fecha de nacimiento : 23 de octubre del 1970.
- Nacionalidad : Dominicano.

- Fecha del último chequeo médico : 26 de marzo del 2010.
- Habilitaciones : Piloto de helicóptero.
- Total de horas voladas : 3,000.
- Total de horas en el equipo : 555.00

1.5 b. Información del copiloto.

- Licencia : 001-1336265-1 PC.
- Fecha de nacimiento : 26 de febrero del 1981.
- Nacionalidad : Dominicano.
- Fecha del último chequeo médico : 06 de enero del 2009.
- Habilitaciones : Piloto de helicóptero.
- Total de horas voladas : 2,081 hrs.
- Total de horas en el equipo : 58 hrs.

1.6 Información sobre la aeronave.

- Matrícula : N926MF.
- No. Serie : 56027.
- Marca : Bell.
- Fabricante : Bell Textron.
- Modelo : 427.
- Fecha de fabricación de la aeronave : Año 2001.
- Total de horas de la aeronave : 1,725.8 hrs.
- Motores : Pratt and Whitney Canada.
- Fecha de fabricación de los motores : Año 2000.
- Modelo de los motores : PW207D.
- S/N motor izquierdo : PCE-BF0063
- S/N motor derecho : PCE-BF0064
- Horas del motor izquierdo : 1,725.8 hrs.
- Horas del motor derecho : 1,725.8 hrs.

El helicóptero Bell Textron modelo 427 es una aeronave que cuenta con un sistema motopropulsor de dos motores Pratt & Whitney turboshafts, una transmisión principal, un rotor articulado de cuatro palas y un sistema anti-torque semi-rígido de dos palas. La aeronave mantenía su certificado de aeronavegabilidad vigente.

1.7 Información meteorológica.

Al momento de la ocurrencia de los hechos, las condiciones climatológicas que regían en el área eran las siguientes:

Pista en uso 19, QNH 29.95, viento en calma, visibilidad reducida 6 km. debido a bruma y techo superior a los 500 pies.

1.8 Ayudas para la navegación.

N/A

1.9 Comunicaciones.

La aeronave mantuvo todo el tiempo la comunicación con la torre de control del Aeropuerto Internacional Dr. Joaquín Balaguer “El Higüero”. Informaron su retorno al mismo una vez sintieron el golpe en la parte trasera de la aeronave. La comunicación solo se perdió luego del accidente.

1.10 Información de aeródromo.

N/A.

1.11 Registradores de vuelo.

La aeronave no disponía de registrador de conversaciones de cabina (CVR) ni de registrador de datos de vuelo (FDR), dado que no son requeridos para las aeronaves de su tipo.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave.

El helicóptero impactó algunos árboles en sentido Norte-Sur, los cuales cortó, dejando incrustadas en sentido horizontal partes de las palas en dos de estos árboles, antes de impactar con la superficie del terreno, lo que evidencia que el rotor principal giraba con potencia. El botalón de cola, los esquíes de la aeronave y una de las palas fueron hallados desprendidos del casco a una distancia no mayor a 10 pies. Casi todos los componentes del aparato fueron localizados, con la excepción de dos puntas de las aspas del rotor principal y un segmento del tubo de control del rotor trasero.

Los restos del helicóptero terminaron descansando sobre el costado izquierdo, con la parte delantera (morro) orientada hacia el Norte, en un área despejada de una zona boscosa. De acuerdo a los daños del aparato y los producidos en el área del accidente, indican que al momento del impacto la trayectoria del helicóptero era prácticamente vertical.



Figura 1.1 Restos de la aeronave y árboles impactados por esta.



Figura 1.2 Parte de una de las palas incrustadas en un árbol de palma.

1.13 Información médica y patológica.

De acuerdo a los records de atenciones médicas suministrados por los hospitales donde se les brindaron las atenciones médicas a los tripulantes del accidente de la aeronave N926MF.

El Capitán de la aeronave, un masculino de 40 años de edad, sufrió lesiones de leves a moderadas, consistiendo en traumatismos y abrasiones en diversas partes del cuerpo:

- En la cabeza, cara y cuello; politraumatismos con componente craneoencefálico cerrado leve, pérdida de la continuidad de la piel en la región occipital y temporal derecha, cefalea (dolor de cabeza) de moderada a fuerte intensidad, con dolor cervical de moderado a fuerte intensidad.
- En las extremidades superiores, trauma contuso en hombro derecho, herida contusa en codo derecho, más abrasiones diversas.
- En las extremidades inferiores, herida contusa en rodilla derecha, más abrasiones diversas.

El Copiloto de la aeronave, un masculino de 29 años de edad, sufrió lesiones que varían de leves a graves, consistiendo en traumatismos y abrasiones en diversas partes del cuerpo:

- *En la cabeza, cara y cuello:* politraumatismos con componente craneoencefálico cerrado leve, pérdida de la continuidad de la piel en la región fronto-parietal izquierda, trauma ocular izquierdo y equimosis peri orbitaria.
- *En el tórax:* traumatismo cerrado de tórax, neumotórax izquierdo, contusión pulmonar izquierda, fracturas del 1er. y 3er. arco costal izquierdo, por lo que le fue realizada una toracotomía mínima bajo sello de agua.
- *En las extremidades superiores e inferiores:* laceraciones diversas.

No hay ningún vestigio de que factores fisiológicos o incapacidades que afectaran la actuación de los miembros de la tripulación de vuelo.

1.14 Incendio.

No hubo vestigios de incendios en vuelo o después del impacto.

1.15 Supervivencia.

Los dos tripulantes fueron extraídos inmediatamente luego de impactar con el terreno por los lugareños que habitaban la propiedad en donde se accidentaron, quienes cortaron los arneses para extraer a la tripulación. Dichos lugareños dieron aviso al aeropuerto e inmediatamente se informó a las unidades SAR del Aeropuerto Internacional Dr. Joaquín Balaguer “El Higüero”, quienes trasladaron a los tripulantes al Hospital General Plaza de la Salud, donde fueron estabilizados y luego trasladados al Hospital Militar FAD “Dr. Ramón de Lara”, donde continuaron con su manejo y tratamiento. Los asientos y arneses funcionaron adecuadamente.

1.16 Ensayos e investigaciones.

Como parte del proceso de investigación se realizaron las siguientes actividades:

En el lugar del accidente:

- Ubicación y observación en detalle de los restos de la aeronave, así como fotografías de los mismos.
- Entrevistas a testigos,
- Marcación geográfica del lugar del accidente mediante GPS.

En el Hangar del operador:

- Inspección de continuidad de los mandos de vuelo,
- Medición de fluidos, recuperación de las computadoras del motor.
- Inspección de las líneas de combustible, aceite del motor y de la transmisión y funcionamiento del sistema eléctrico.
- Solicitud y análisis de la grabación de la comunicación entre la aeronave y la torre de control,
- Solicitud e inspección de los registros de mantenimiento de la aeronave,
- Solicitud y análisis de los datos del piloto y copiloto.

El conjunto del rotor de cola fue enviado a la compañía fabricante de la aeronave “Bell helicopter” ubicada en Dallas-Fort Worth, Texas, EE.UU., para análisis de laboratorio, en dicho análisis fueron hallados restos de material orgánico por medio iluminación de luz ultravioleta en las perforaciones de las palas del rotor trasero y toda el área de la superficie de estas. Por este hallazgo dichas palas fueron enviadas al laboratorio de pruebas de “ADN” del Museo Nacional de Historia Natural del Instituto Smithsonian, localizado en Washington D.C., EE.UU.

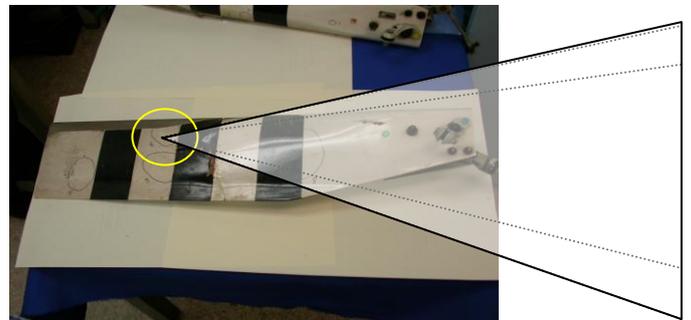


Fig. 2.1 Pala No. 2, rotor de cola. Marcación #6: área en donde se hallaron restos orgánicos.

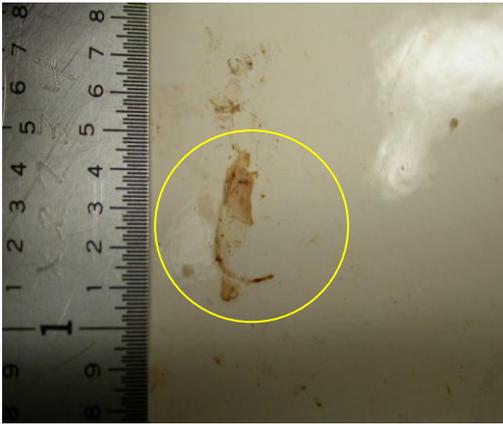


Figura 2.2 Pala No. 1, rotor de cola.
Fibra de pluma de ave.

Se realizaron varios vuelos en el simulador de entrenamiento del helicóptero Bell 427 en la academia de entrenamiento de la empresa fabricante de la aeronave “Bell Textron Academy”. Para realizar estos vuelos simulados, se tomaron en cuenta las mismas condiciones en las cuales se realizó el vuelo del N 926MF, las mismas fueron cargadas en el software del simulador, y se realizaron 4 vuelos terminando todos en pérdida de control de la aeronave y posteriormente en accidente. La simulación del vuelo fue realizada con las condiciones climáticas (viento, altura, techo y visibilidad), régimen de potencia, peso, giro, banqueo, y tomando en cuenta una pérdida de efectividad debido a la vibración de alta frecuencia en el rotor trasero, como resultante del impacto recibido en las aspas de dicho rotor.

En todos los vuelos simulados, la aeronave impactaba con el terreno por la pérdida de control.

2. ANÁLISIS

2.1 Análisis del factor humano:

Del Piloto.-

El piloto de nacionalidad dominicana, con 40 años de edad y del sexo masculino, posee una licencia de piloto comercial en helicópteros, así como su certificado médico de primera clase vigente. Tenía un total de 3,000 hrs. hasta el día del accidente, siendo la fecha de su último chequeo médico el 26-03-2010 y un total de 555 hrs. en el equipo.

La frecuencia de los vuelos realizados antes del accidente y la duración de los mismos, no fueron factores que pudieran haber afectado su rendimiento en vuelo, por lo que no hay indicios de que pudiera haber estado afectado por fatiga, ya que había descansado por más de 48 horas hasta el día del accidente y no había realizado ninguna actividad física extenuante.

Del Copiloto.-

El copiloto de nacionalidad dominicana, con 29 años de edad y del sexo masculino, posee una licencia de piloto comercial en helicóptero, su certificado médico de primera

clase vigente para la operación que realizaba y había recibido su último chequeo médico el día 06 de enero del 2009. Tenía un total de 2,081 horas y 58 horas en el equipo hasta el día del accidente.

No hay indicios de que pudiera haber estado afectado por fatiga, ya que había descansado por más de 48 horas hasta el día del accidente y no había realizado ninguna actividad física extenuante.

2.2 Análisis del factor Material:

La aeronave había sido sometida a una inspección anual en fecha 21 de diciembre del 2009, esta por tiempo calendario vencería el 21 de diciembre del 2010, pero el fabricante le permite periodo de extensión de 30 días calendarios y un máximo de 60 hrs. de operación en este periodo (Ver anexo 4: Tolerancia del programa de inspección) por lo que la aeronave mantenía su aeronavegabilidad vigente.

La información obtenida en el lugar del accidente (por las marcas y huellas dejadas por el helicóptero en los últimos instantes del vuelo), y la disposición que presentaban los restos, indican que antes de impactar con el terreno, el helicóptero mantuvo una actitud poco estabilizada, encontrando en la inspección de los restos, indicios de que se produjo un fallo en el conjunto del rotor de cola, lo que explica la trayectoria final de la caída casi vertical (ver anexo 4, figuras 4a y 4b), hasta el impacto con el terreno, lo cual evidencia una pérdida de control. El conjunto del rotor de cola fue enviado a los laboratorios del fabricante, BELL TEXTRON CORP., en donde se inspeccionó la transmisión y las palas de dicho rotor en presencia de miembros de la CIAA y personal representante del propietario de la aeronave. En la transmisión no se halló ninguna discrepancia, pero en las palas se hallaron restos de material orgánico, por lo que estas se enviaron a los laboratorios de ADN del INSTITUTO SMITHSONIAN, ubicados en Washington D.C., Estados Unidos de Norteamérica, para realizar un análisis puntual basado en estos hallazgos, en donde se confirmó que estos restos pertenecían a dos especies de aves migratorias (ver anexo 2). Las cuales habrían impactado las palas del rotor trasero de la aeronave, provocando la pérdida de efectividad de estas.

2.3 Análisis del Factor Físico:

Al momento de la ocurrencia del accidente, la aeronave volaba en su fase de ascenso, luego de haber despegado del Aeropuerto Internacional Dr. Joaquín Balaguer “El Higüero”, en cuyas inmediaciones prevalece un terreno de orografía llana con algunas elevaciones no mayores a los 180-230 pies, y una vegetación variada en altura y grosor, con árboles en áreas dispersas de alturas entre los 20-30 pies. Al momento del accidente las condiciones climáticas notificadas por la torre de control de dicho aeropuerto eran las siguientes: Pista en uso 19, QNH 29.95, viento en calma, visibilidad reducida 6 km. debido a bruma y techo superior a los 500 pies. La Oficina Nacional de Meteorología “ONAMET, emitió un comunicado válido a las 0600 del día 09/01/11 con las siguientes informaciones:

“Nubosidad asociada a un sistema frontal producirá lluvias débiles. Dicho sistema ha disminuido su velocidad de traslación hacia el Este, tornándose en la mañana casi estacionario sobre el país, esta es la razón que mantiene el cielo medio nublado, con la

ocurrencia de lluvias de carácter débil hacia el Norte, Noreste y Cordillera Central. Santo Domingo y sus municipios: Medio nublado en ocasiones con lluvias débiles. Distrito Nacional: Medio nublado en ocasiones con lluvias débiles”.

En el área del aeropuerto y las zonas aledañas es frecuente el cruce de aves debido a varios factores físicos:

- Vegetación de la región.
- Cruce de aves migratorias.
- Vertedero municipal “Duquesa”.
- Fuentes fluviales.

3. CONCLUSIONES

3.1 Hallazgos.

- Los miembros de la tripulación de vuelo eran titulares de licencias y estaban calificados para el vuelo, de conformidad con la reglamentación vigente.
- Los registros de mantenimiento indicaban que la aeronave estaba equipada y sometida a mantenimiento, de conformidad con la reglamentación y procedimientos aprobados en vigor.
- La masa y centro de gravedad de la aeronave estaban dentro de los límites prescritos.
- No había ningún vestigio de falla de la célula o de mal funcionamiento de los sistemas antes del accidente.
- Las marcas dejadas por las palas en los árboles que impactó, muestran que la aeronave tenía potencia y que la caída antes de impactar con el terreno fue casi vertical.
- Las palas del rotor de cola fueron impactadas por aves (ver anexo 2. análisis de laboratorio de pruebas de ADN).

3.2 Causa.

1.- Luego de haber analizado los factores humano, material y físico, concluimos que el factor causal de este accidente fue el factor físico; ya que el rotor de cola fue impactado por dos tipos de aves migratorias (patos de la raza Ánade Real y Ánade Friso. Ver anexo 4), produciendo una vibración de alta frecuencia y una posterior pérdida de efectividad en el rotor de cola, lo que produjo que la tripulación perdiera el control de la aeronave sin posibilidad de que pudieran recuperarlo, debido a la baja altura (aprox. 600 pies) y la vegetación del área en que volaban.

4) RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL.

La Comisión Investigadora de Accidentes de Aviación “CIAA”, investida de su principal misión, la de **“prevenir futuros accidentes e incidentes graves de aviación”**, no hará ninguna recomendación sobre seguridad operacional como resultado de esta investigación.

Concluido por la Comisión Investigadora de Accidentes de Aviación “CIAA”, en fecha 20 de noviembre del año 2011, en la ciudad de Santo Domingo, Distrito Nacional, Capital de la República Dominicana.

Emmanuel Souffront Tamayo
Director CIAA

Rubén G. Mejía del Carmen
Miembro

Miguel Isacio Díaz
Miembro

Alfonso J. Vásquez Vargas

Miembro

COPIA

ANEXOS

- 1.Registros de Mantenimiento de la Aeronave.

2. Análisis de ADN realizado a las palas del rotor trasero.
3. Fotos.
4. Croquis.
5. Vista aérea del área del accidente (Imagen Google Earth).

COPIA

ANEXO 1

COPIA

ANEXO 2

COPIA

ANEXO 3

COPIA



Imagen 01a.- Vista aérea de la aeronave, nótese los árboles cortados por la aeronave durante su trayectoria antes del impacto contra el terreno.



Imagen 01b.-



Imagen 02a.- Vista del casco de la aeronave, nótese el grado de daños sufridos por ésta luego del impacto contra el terreno.



Imagen 03.- Vista de la parte superior del casco de la aeronave, nótese el grado de daños en el rotor principal.



Imagen 04a.- Vista del botalón trasero de la aeronave, el cual se desprendió de la aeronave luego de impactar con los arboles, cayendo a unos 05 metros del casco.



Imagen 04b.- Vista de un esquí y los estribos de la aeronave, los cuales se desprendieron con el impacto de ésta contra el terreno.

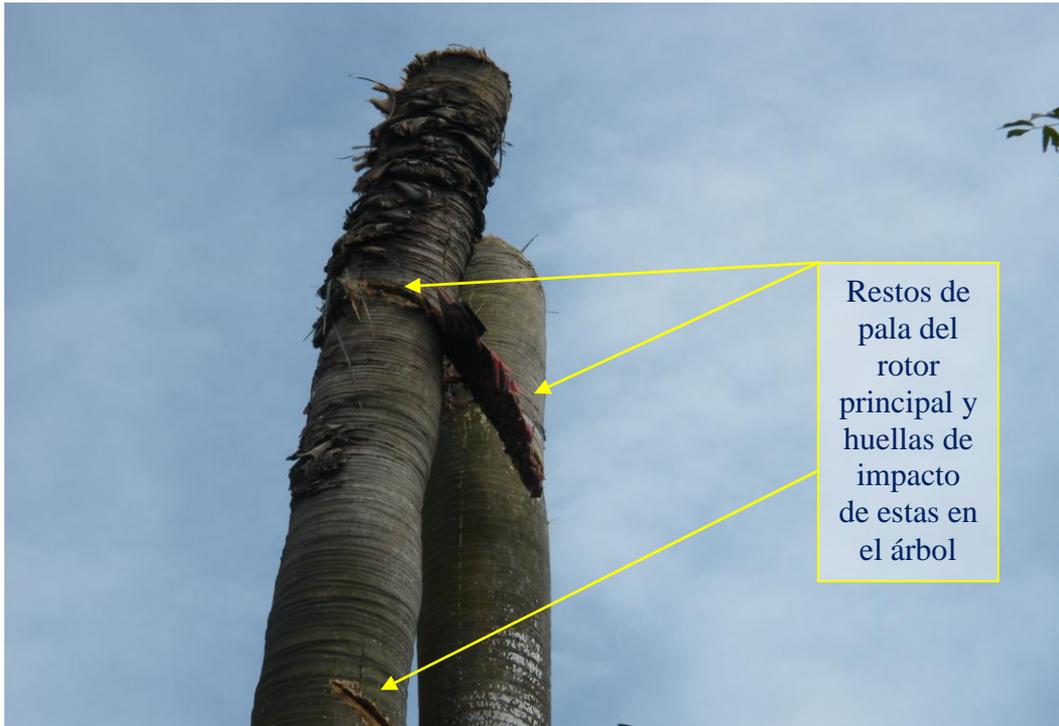


Imagen 05a.- Vista de los restos de una de las palas del rotor principal incrustada en un árbol de palma, las huellas dejadas por el golpe de las palas en dicho árbol indican que la aeronave realizó un descenso con poco ángulo de ataque.



Imagen 05b.-

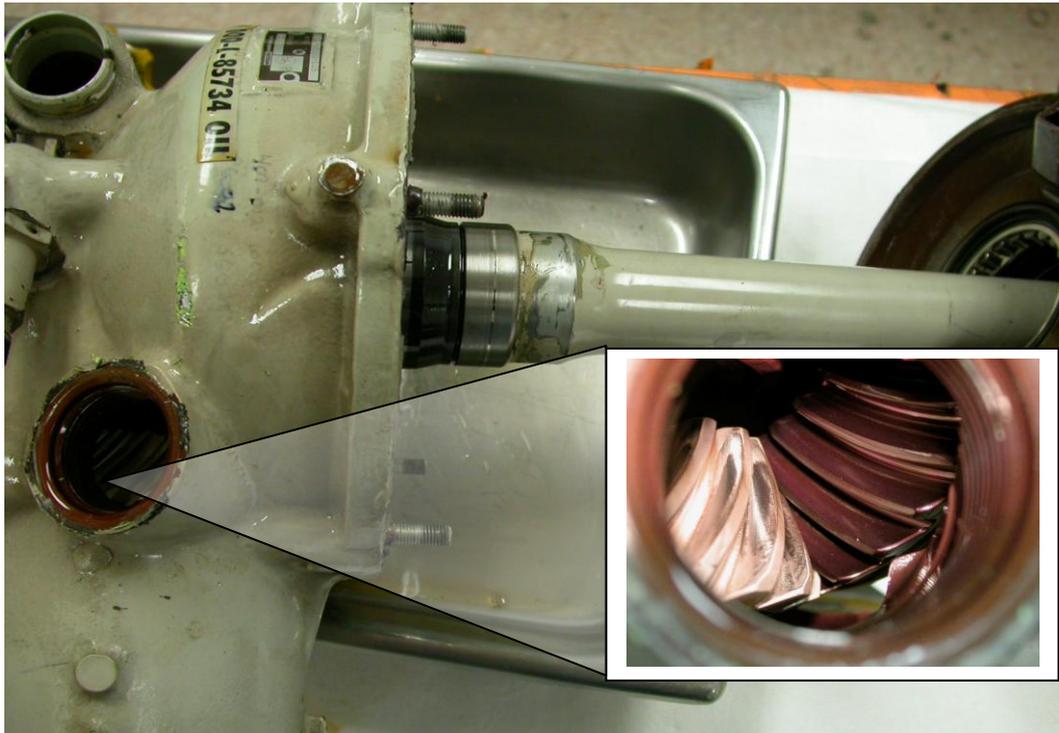


Imagen 06.- Vista del interior de la transmisión del rotor trasero, nótese en la imagen ampliada el buen estado de los piñones de dicha transmisión, lo cual muestra que en esta área no hubo ningún fallo.

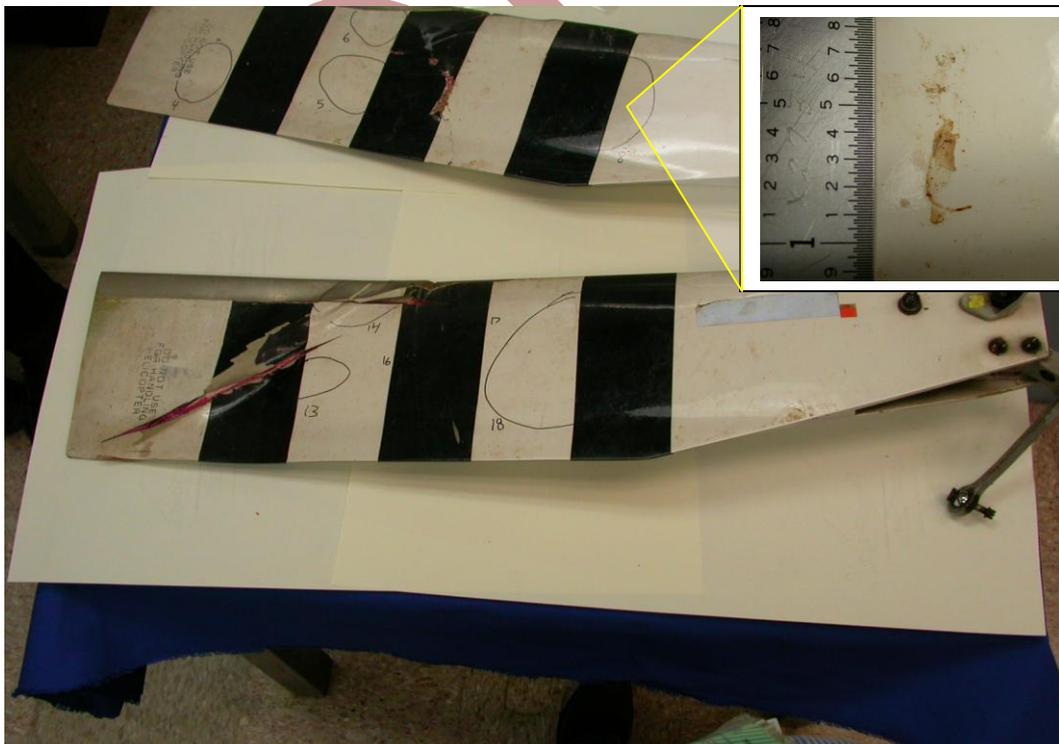


Imagen 07.- Vista de las palas del rotor trasero. En la imagen ampliada se puede apreciar parte de los restos orgánicos que fueron hallados en estas.

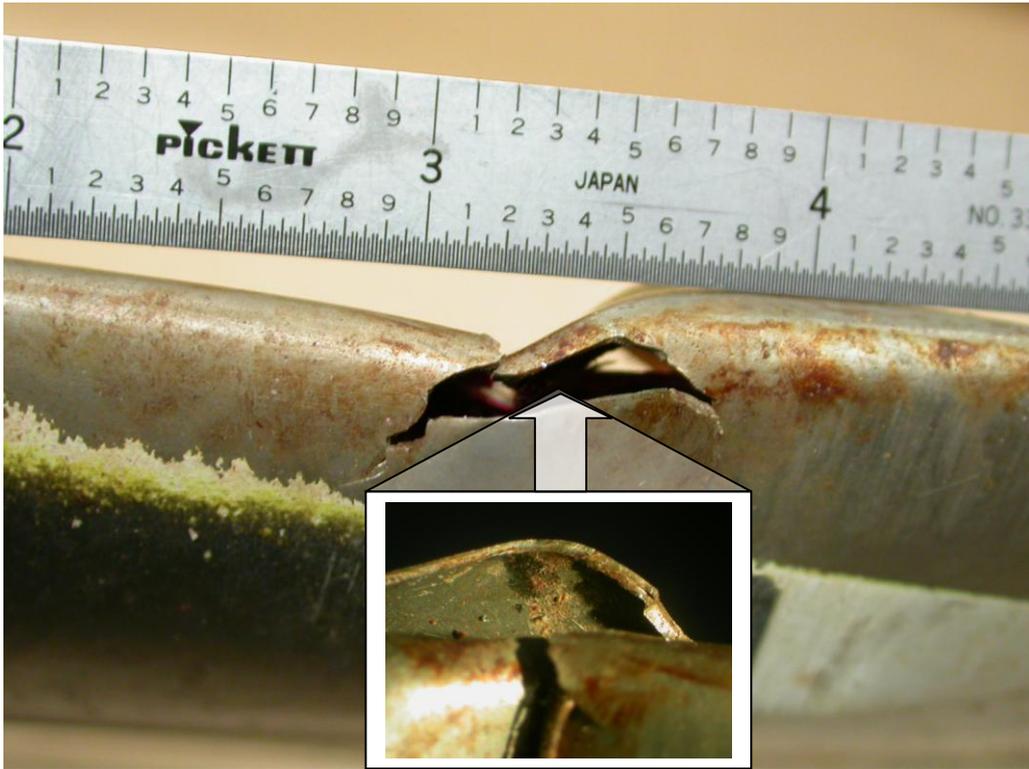


Imagen 08.- Vista del interior de una de las palas del rotor trasero. En la imagen ampliada se pueden apreciar restos de material orgánico.

ANEXO 4

COPIA

COPIA

ANEXO 5

COPIA

