



**UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONAUTICA CIVIL
SECRETARIA DE SEGURIDAD AÉREA**

GRUPO INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

INFORME ACCIDENTE DE AVIACION

INTRODUCCIÓN

TITULO

MATRICULA:	VP-BVE
MARCA:	AEROESPACIAL
MODELO:	ATR-42-500
PROPIETARIO:	ACES
EXPLOTADOR:	ACES
LUGAR DEL ACCIDENTE:	FASE DE ASCENSO AEROPUERTO RAFAEL NÚÑEZ
FECHA DEL ACCIDENTE:	12 DE ENERO 2002
HORA DEL ACCIDENTE:	20:40 H.L.



1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1 ANTECEDENTES DEL VUELO

El sábado 12 de enero de 2002, la tripulación despegó del aeropuerto Rafael Núñez de Cartagena en compañía del co-piloto Germán Montoya Díaz, con destino a la ciudad de Bucaramanga, al mando del VP-BVE, un ATR42-500, en vuelo comercial, con 47 pasajeros abordo y dos auxiliares de vuelo, explotado por la aerolínea ACES.

Durante la fase de ascenso inicial y a una altura de aproximadamente 6000 pies, se presentó una fuerte vibración en toda la aeronave, seguida de baja presión de aceite del motor No. 2 (derecho) con su luz de alarma correspondiente prendida, cuando los pilotos trataron de apagar el motor No.2 con la palanca de control de combustible correspondiente, dicha palanca se trabó impidiendo así el corte del motor, los pilotos cortaron el motor mediante la activación de la manija de fuego correspondiente (palanca de control de fuego).

La tripulación retornó a Cartagena para efectuar un aterrizaje de emergencia por la pista 36 del aeropuerto Rafael Núñez de dicha ciudad, los dos pilotos, las dos auxiliares de vuelo y los 47 pasajeros resultaron ilesos. Durante la inspección del avión después del aterrizaje, se encontró que una pala de la hélice derecha se había separado y que otra estaba fracturada en su parte media.

Durante el examen del motor derecho se encontró que los 2 soportes delanteros del motor habían roto y que el motor descansaba inclinado sobre el cowling o recubrimiento del motor. El aeropuerto de Cartagena está situado a la orilla del mar y tiene una elevación de 13 pies sobre su nivel medio. El accidente ocurrió a las 20:40 hora local.

1.2 LESIONES A PERSONAS

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales	--	--		--
Graves	--	--		--
Leves/Ilesos	4	47	51	--
TOTAL	4	47	51	

1.2.1 NACIONALIDADES DE LA TRIPULACIÓN Y LOS PASAJEROS

Tanto la tripulación como los pasajeros poseían nacionalidad Colombiana.



1.3 DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE

Desprendimiento y fractura de la pala principal No.5 en el motor derecho y desprendimiento total de la pala principal No.3 en el mismo motor. Bancada del motor derecho rota, la pala No.6 presento fractura parcial en la base de la misma.

1.4 OTROS DAÑOS

No se presentaron.

1.5 INFORMACIÓN PERSONAL

PILOTO

NOMBRE:	SANTIAGO
APELLIDOS:	TORO RESTREPO
NACIONALIDAD:	COLOMBIANO
EDAD:	39 AÑOS
LICENCIA No.:	PTL 1816
CERTIFICADO MEDICO:	70565049 VÁLIDO 18-06-02
EQUIPOS VOLADOS COMO PILOTO:	ATR42, DHC-6
ULTIMO CHEQUEO EN EL EQUIPO:	22 AGOSTO/02
TOTAL HORAS DE VUELO:	4.252.34 HORAS
TOTAL HORAS EN EL EQUIPO:	42:03 HORAS/ ABRIL 24 - 00
HORAS DE VUELO ULTIMOS 90 DIAS:	NO EXISTE RECORD EN LOS ARCHIVOS
HORAS DE VUELO ULTIMOS 30 DIAS:	NO EXISTE RECORD EN LOS ARCHIVOS
HORAS DE VUELO ULTIMOS 3 DIAS:	NO EXISTE RECORD EN LOS ARCHIVOS

**CO-PILOTO**

NOMBRE	GERMAN ANDRES
APELLIDOS:	MONTOYA DIAZ
NACIONALIDAD	COLOMBIANO
EDAD:	27 AÑOS
LICENCIA:	PCA7295
CERTIFICADO MEDICO:	98669345 VIGENTE 04-06-02
EQUIPOS VOLADOS COMO PILOTO:	ATR-42 / DCH-6
ULTIMO CHEQUEO EN EL EQUIPO:	ENERO 24/01
TOTAL HORAS DE VUELO:	1891:30
TOAL HORAS EN EL EQUIPO:	52:36
HORAS DE VUELO ULTIMOS 90 DIAS:	NO EXISTE RECORD EN LOS ARCHIVOS.
HORAS DE VUELO ULTIMOS 30 DIAS:	NO EXISTE RECORD EN LOS ARCHIVOS.
HORAS DE VUELO ULTIMOS 3 DIAS:	NO EXISTE RECORD EN LOS ARCHIVOS.

1.6 INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE

MARCA:	AERO ESPACIAL
MODELO:	ATR-42-500
SERIE No.:	510
MATRICULA:	VP-BVE
FECHA DE FABRICACION:	1995
CERTIFICADO MATRICULA:	R003524



CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD: No.769

FECHA ULTIMA INSPECCION Y TIPO : SEP.15/01- C4E3/2

FECHA ULTIMO SERVICIO: JULIO 13/01

TOTAL HORAS DE VUELO: 11.225

TOTAL HORAS DURG: 776

MOTOR

	1	2
MARCA:	P/W	P/W
MODELO:	127-E	127-E
SERIE MOTOR:	PCE AM 0041	PCE-AV 0097
TOTAL HORAS DE VUELO MOTOR:	7.577 HRS.	N/A
TOTAL HORAS DURG MOTOR:	1.913 HRS.	N/A
ULTIMO SERVICIO MOTOR:	JULIO 13/01	N/A

HELICE

	1	2
MARCA:	HAMILTON SUNDSTRAND	HAMILTON SUNDSTRAND
MODELO:	568F-1	568F-1
SERIE No.:	68	70
TOTAL HORAS:	FR616 = 11881H. - FR626=10904 H. FR505= 10800 H. - FR 1070= 9252 H.	

TOTAL HORAS DURG: N/A



1.7 INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

El tiempo meteorológico era bueno tanto en la ruta como en el aeropuerto Rafael Núñez de la ciudad de Cartagena. La visibilidad era superior a los 10 kms. Con techo ilimitado.

1.8 AYUDAS PARA LA NAVEGACION

Todas las ayudas del aeropuerto como las de la aeronave estaban funcionando correctamente.

1.9 COMUNICACIONES

Estas fueron normales entre la aeronave y el control de tráfico aéreo. La aeronave comunicó de la emergencia tanto control Barranquilla como a la torre de Cartagena en las frecuencias de 119.1 y 118.1 respectivamente.

1.10 INFORMACIÓN DE AERÓDROMO

Cartagena es un aeropuerto que cuenta con las pistas 36 y 18, de suelo asfáltico con clasificación 56 FBXT de 2540 metros de largo por 45 metros de ancho completamente demarcadas. Posee un VOR-D de aproximación y cuenta con luces VASI, es de operación diurna y nocturna.

1.11 REGISTRADORES DE VUELO

Se decodificó la registradora de datos de vuelo marca Fairchild 1000 número de serie 01425 obteniendo los siguientes datos de manera general:

La grabación cubre la porción del vuelo comprendida entre las 20:32 HL y las 20:45 HL, se transcribieron los datos de al menos 106 parámetros. Se pudo determinar que la tripulación despegó la aeronave a las 20:33 HL empleando una actitud de 12° que luego redujo a 8°, a las 20:34 HL realizó una reducción de potencia para el ascenso mientras mantenía la actitud del avión, a las 20:36 las NP del motor dos empiezan a oscilar ostensiblemente y el piloto reduce la actitud de ascenso a una de 2°, en este punto no se detecta vibración en los acelerómetros del avión, a las 20:37 el avión alcanza 6368 pies y comienza el descenso, casi de inmediato la tripulación perfila el motor y lo apaga de acuerdo a las indicaciones de los datos con una caída notoria del flujo de combustible antes del apagado; luego de esta acción las indicaciones del ángulo de ataque empiezan a diferir hasta en 1°, en ningún momento se observan indicaciones del panel de precaución y el banqueo máximo durante el evento es de 32°.



1.12 INFORMACIÓN SOBRE LOS RESTOS DE LA AERONAVE Y EL IMPACTO

La aeronave aterrizó por la pista 36 del Aeropuerto Rafael Núñez de Cartagena con el motor No. 2 apagado y con los daños descritos anteriormente en 1.3.

1.13 INFORMACIÓN MEDICA Y PATOLOGICA

No se encontraron antecedentes psico-físicos que afectaran a la tripulación antes o durante el vuelo y tenían su certificado médico vigente.

1.14 INCENDIO

No se presentó durante este accidente.

1.15 ASPECTOS DE SUPERVIVENCIA

En el accidente sobrevivieron los 2 pilotos y los 47 pasajeros. Todos abandonaron el avión normalmente y sin efectuar evacuación de emergencia.

1.16 ENSAYOS E INVESTIGACIONES

Se analizaron las 5 palas remanentes de la hélice del motor derecho encontrándose la de serie FR616 con corrosión en los 360° grados de su base. 4 palas mas se encontraron con corrosión y una limpia. Los análisis fueron efectuados en los laboratorios de Hamilton Sundstrand en Connecticut en enero 28/02

1.17 INFORMACIÓN SOBRE ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN

ACES de Colombia tenía una organización adecuada de mantenimiento de acuerdo a lo especificado en el Reglamento Aeronáutico Colombiano al momento del accidente.

1.18 INFORMACIÓN ADICIONAL

No aplicable.



1.19 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN ÚTILES O EFICACES

Hamilton Sundstrand aplicó la técnica de análisis con microscopio electrónico para detectar las estrías de corrosión y progresión de fatiga en la base de la pala desprendida así como en las otras 5 palas remanentes. Esta técnica ayudó a determinar la presencia de corrosión y fatiga inducida en la pala desprendida así como en 4 de las palas remanentes.

Hamilton Sundstrand había establecido un programa de mantenimiento para las palas de la serie 568F que consistía en una inspección mayor cada 8.000 horas pero esta no incluía una inspección de la base de la pala, la pala separada fue chequeada por ACES a las 5.939 horas sin encontrarse corrosión en la pala, pero la base no fue chequeada por no ser requerida por Hamilton Sundstrand en sus programas de mantenimiento preventivo. En enero 23/2002 Hamilton Sundstrand reportó haber tenido casos de corrosión en las palas de la serie 568F como las instaladas en el avión de ACES especialmente las de la serie 1.698 modificaba la base de las palas con un adhesivo que impedía la iniciación de humedad y por lo tanto de corrosión.

En la pala de ACES no estaba instalado este adhesivo. En cuanto al chequeo de las 8.000 horas, este no era suficiente puesto que la base de la pala no era incluida en esta inspección. A la pala de ACES, la fábrica Hamilton Sundstrand le había permitido volar por 450 horas más y luego hacer la modificación con el adhesivo en la base de la hélice.

En febrero 1º de 2002 Hamilton Sundstrand emitió un boletín en el cual se ordenaba la remoción de las palas con serie 568F, con el propósito de ser reparadas y sujetas a la modificación iniciada por la fábrica.

2.0 ANALISIS

2.1. GENERALIDADES

Dadas las condiciones de corrosión detectadas en las palas de la hélice del avión la investigación se centro en la determinación del origen de esta deficiencia así como de la ineficacia de los controles realizados para detectarla a tiempo.

2.2. OPERACIONES DE VUELO

La tripulación determinó con presteza la falla catastrófica de la hélice y procedió a apagar el motor de manera normal, al no poder realizarlo, entonces trató por el siguiente medio disponible que fue la manija de fuego aún cuando esto no esta descrito en el manual de vuelo. Haber realizado este apagado de emergencia evitó daños mayores y facilitó el regreso de la aeronave al aeropuerto; no hay evidencia



de que la tripulación pudiese haber hecho alguna acción que evitase el daño en la hélice.

2.2.1. CALIFICACIONES DE LA TRIPULACIÓN

El piloto tenía buena experiencia general. En el equipo solamente tenía 42:03 horas, voló equipos como el DHC-6 además del ATR-42 no se encontró en su hoja de vida el dato de las horas voladas en los últimos 90, 30 y 3 días.

El co-piloto tenía una experiencia aceptable. En el equipo solamente tenía 52:36 horas, voló equipos como el DHC-6 y el ATR-42. No se encontró en su hoja de vida el dato de las horas voladas en los últimos 90, 30 y 3 días.

2.2.2. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES

Los procedimientos operacionales de Hamilton Sundstrand no incluyeron el chequeo de la base de las hélices (tulip) permitiendo que se iniciara la corrosión y de propagación de la fatiga inducida. Después del accidente Hamilton Sundstrand ordenó la remoción y cambio de las palas de la serie 1 a la 1699 para ser inspeccionadas y revestidas del aditamento pero sin aun requerir el desmonte de la base de las palas para poder chequear corrosión y fatiga inducida en esta parte de las mismas.

La compañía explotadora cumplió con las directivas de Hamilton Sundstrand en lo referente al chequeo de las palas.

2.2.3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Estas eran buenas tanto en ruta como en el aeropuerto Rafael Núñez de Cartagena y no contribuyeron al accidente.

2.2.4. CONTROL DE TRANSITO AEREO

Estas dependencias operaron correctamente durante la emergencia y por lo tanto no contribuyeron al accidente.

2.2.5. COMUNICACIONES

Estas fueron normales entre la aeronave y las dependencias de ATC así como entre los miembros de la tripulación.



2.2.6. AYUDAS PARA LA INVESTIGACIÓN

Se contó con la colaboración de expertos técnicos de la fabrica de la aeronave, de la hélice y de laboratorios de la NTSB coordinados bajo los parámetros del anexo 13.

2.2.7. AERÓDROMOS

El aeropuerto de Cartagena lugar donde la tripulación efectuó el aterrizaje de emergencia cumplía con los requerimientos exigidos para su operación según su clasificación. Los servicios de lucha contra incendios y sus vehículos así como el personal de rescate presentaron una asistencia adecuada a la aeronave.

2.3. AERONAVE

2.3.1. MANTENIMIENTO DE AERONAVE

La aeronave fue mantenida por ACES de acuerdo a las directivas de Aerospatiale y de Hamilton Sundstrand en lo que respecta a la hélice.

2.3.2. RENDIMIENTO DE LA AERONAVE

La aeronave tuvo un buen rendimiento permitiendo su operación y regreso al aeropuerto de Cartagena, los pesos de operación fueron adecuados así como el comportamiento del avión con el motor dos apagado.

2.3.3. PESO Y BALANCE

Se encontraron dentro de los límites.

2.3.4. INSTRUMENTOS DE LA AERONAVE

Funcionaron normalmente indicando la falla en la hélice derecha.

2.3.5. SISTEMAS DE LA AERONAVE

Funcionaron normalmente excepto la hélice derecha que sufrió desprendimiento de la pala No.3 y fractura de la No.5 ocasionando una vibración que desprendió el motor dos de sus soportes, doblando algunos controles del mismo que no



permitieron el funcionamiento de mecanismos normales de apagado como la palanca de combustible.

2.4. FACTORES HUMANOS

2.4.1. FACTORES SICOLOGICOS Y FISIOLÓGICOS QUE AFECTABAN AL PERSONAL.

No se encontró ninguno. Ambos pilotos y los auxiliares de vuelo tenían su licencia médica vigente. Estos factores no condujeron al accidente.

2.5. SUPERVIVENCIA

2.5.1. RESPUESTA DEL SAR Y DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Fue normal y eficiente.

2.5.2. ANALISIS DE LESIONES Y VICTIMAS

No se presentaron lesiones a ningún pasajero y tampoco se presentaron víctimas. La tripulación también resultó ilesa.

2.5.3. ASPECTOS DE SUPERVIVENCIA

Tanto los pilotos como la tripulación de auxiliares y pasajeros sobrevivieron al accidente.

3.0 CONCLUSION

3.1 CONCLUSIONES

- La tripulación estaba calificada en el equipo y tenía buena experiencia general de vuelo. Su último chequeo en el equipo estaba vigente. Ambos pilotos tenían poca experiencia en el equipo.
- Su certificado médico estaba vigente.
- Las horas de vuelo de la tripulación de los últimos 90, 30 y 3 días no se requirieron a la empresa.



- Hamilton Sundstrand no exigía chequeo de la base de las palas en su programa de mantenimiento preventivo hasta antes del accidente.
- Hamilton Sunstrand requirió el desmonte de las palas para cubrirlas de revestimiento para evitar corrosión y fatiga inducida pero sin desmontar la base de las palas mismas. Esto ocurrió después del accidente.
- Aces cumplió con las directivas de Hamilton Sunstrand para mantenimiento preventivo de las palas.
- La tripulación efectuó un aterrizaje de emergencia exitoso en Cartagena.
- Las condiciones meteorológicas de Cartagena y de la ruta eran buenas.
- El control de tránsito aéreo operó normalmente.
- Las comunicaciones entre la aeronave y el ATC (control de tránsito aéreo) fueron normales.
- Las ayudas para la navegación funcionaron normalmente.
- El aeropuerto de Cartagena cumplía con los requisitos de operación según su categoría.
- La aeronave cumplía con los requisitos de operación y era mantenida por ACES.
- El rendimiento de la aeronave fue bueno.
- La masa y centrado de la aeronave se encontraba dentro de límites.
- Los instrumentos de la aeronave funcionaban normalmente.
- El sistema de hélice derecha presentó corrosión y fatiga inducida en la pala No.3 y en cuatro palas más se encontró corrosión.
- La tripulación no presentó factores psico-físicos que los afectara antes o durante la operación.
- La respuesta del equipo contra incendio y de salvamento fue adecuado y eficiente.
- No se presentaron lesiones entre tripulantes y pasajeros.



3.2 CAUSA

Programas de mantenimiento preventivo que no permitieron la detección de corrosión en la base de la pala con número de serie FR341 que llevó a fatiga y separación de la misma.

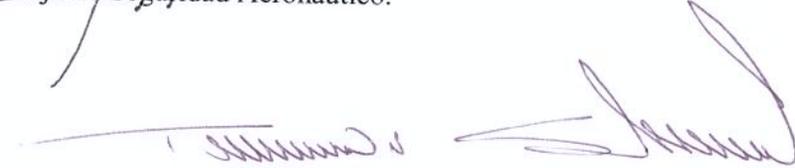
4.0 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

A Hamilton Sundstrand la remoción de todas las palas instaladas de la serie 568F (con números de fabricación inferiores al 1.698)

A Hamilton Sundstrand la implementación de un programa de mantenimiento preventivo que permita la remoción de las palas incluyendo la base de las mismas (tulip) dentro de periodos permanentes a fin de prevenir la formación de corrosión y de fatiga inducida en estos componentes.

Vo Bo


Coronel (r) VÍCTOR PLATA CÁCERES
Secretario Técnico Consejo de Seguridad Aeronáutico.


Doctor. FERNANDO SANCLEMENTE ALZATE
Director Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil.

VP-BVE ATR42-500 CARTAGENA, BOLIVAR

DATOS GENERALES	HECHOS	HALLAZGOS	CAUSA PROBABLE	RECOMENDACIONES RELEVANTES
<p>12 ENERO 2002</p> <p>20:40 HL</p> <p>2 PILOTOS ILESOS</p> <p>2 AUXILIARES ILESAS</p> <p>47 PASAJEROS ILESOS</p>	<p>El sábado 12 de enero de 2002, la tripulación despegó del aeropuerto Rafael Núñez de Cartagena en compañía del copiloto Germán Montoya Díaz, con destino a la ciudad de Bucaramanga, al mando del VP-BVE, un ATR42-500, en vuelo comercial, con 47 pasajeros abordo y dos auxiliares de vuelo, explotado por la aerolínea ACES. Durante la fase de ascenso inicial y a una altura de aproximadamente 6000 pies, se presentó una fuerte vibración en toda la aeronave, seguida de baja presión de aceite del motor No. 2 (derecho) con su luz de alarma correspondiente prendida, cuando los pilotos trataron de apagar el motor No.2 con la palanca de control de combustible correspondiente, dicha palanca se trabó impidiendo así el corte del motor, los pilotos cortaron el motor mediante la activación de la manija de fuego correspondiente (palanca de control de fuego). La tripulación retornó a Cartagena para efectuar un aterrizaje de emergencia por la pista 36 del aeropuerto Rafael Núñez de dicha ciudad, los dos pilotos, las dos auxiliares de vuelo y los 47 pasajeros resultaron ilesos. Durante la inspección del avión después del aterrizaje, se encontró que una pala de la hélice derecha se había separado y que otra estaba fracturada en su parte media. Durante el examen del motor derecho se encontró que los 2 soportes delanteros del motor habían roto y que el motor descansaba inclinado sobre el cowlíng o recubrimiento del motor. El aeropuerto de Cartagena está situado a la orilla del mar y tiene una elevación de 13 pies sobre su nivel medio. El accidente ocurrió a las 20:40 hora local.</p>	<p>La tripulación estaba calificada en el equipo y tenía buena experiencia general de vuelo. Su último chequeo en el equipo estaba vigente. Ambos pilotos tenían poca experiencia en el equipo.</p> <p>Su certificado médico estaba vigente.</p> <p>Las horas de vuelo de la tripulación de los últimos 90, 30 y 3 días no se requirieron a la empresa.</p> <p>Hamilton Sundstrand no exigía chequeo de la base de las palas en su programa de mantenimiento preventivo hasta antes del accidente.</p> <p>Hamilton Sundstrand requirió el desmonte de las palas para cubrirlas de revestimiento para evitar corrosión y fatiga inducida pero sin desmontar la base de las palas mismas. Esto ocurrió después del accidente.</p> <p>Aces cumplió con las directivas de Hamilton Sundstrand para mantenimiento preventivo de las palas.</p> <p>La tripulación efectuó un aterrizaje de emergencia exitoso en Cartagena.</p> <p>Las condiciones meteorológicas de Cartagena y de la ruta eran buenas.</p> <p>El control de tránsito aéreo operó normalmente.</p> <p>Las comunicaciones entre la aeronave y el ATC (control de tránsito aéreo) fueron normales.</p> <p>Las ayudas para la navegación funcionaron normalmente.</p> <p>El aeropuerto de Cartagena cumplía con los requisitos de operación según su categoría.</p> <p>La aeronave cumplía con los requisitos de operación y era mantenida por ACES.</p> <p>El rendimiento de la aeronave fue bueno.</p> <p>La masa y centrado de la aeronave se encontraba dentro de límites.</p> <p>Los instrumentos de la aeronave funcionaban normalmente.</p> <p>El sistema de hélice derecha presentó corrosión y fatiga inducida en la pala No.3 y en cuatro palas más se encontró corrosión.</p> <p>La tripulación no presentó factores psico-físicos que los afectara antes o durante la operación.</p> <p>La respuesta del equipo contra incendio y de salvamento fue adecuado y eficiente.</p> <p>No se presentaron lesiones entre tripulantes y pasajeros.</p>	<p>Programas de mantenimiento preventivo deficientes que no permitieron la detección de corrosión en la base de la pala con número de serie FR341 que llevó a fatiga y separación de la misma.</p>	<p>A Hamilton Sundstrand la remoción de todas las palas instaladas de la serie 568F (con números de fabricación inferiores al 1.698)</p> <p>A Hamilton Sundstrand la implementación de un programa de mantenimiento preventivo que permita la remoción de las palas incluyendo la base de las mismas (tulip) dentro de periodos permanentes a fin de prevenir la formación de corrosión y de fatiga inducida en estos componentes.</p>



Handwritten signature or initials.