

1683

REPÚBLICA DE COLOMBIA

**AERONAUTICA CIVIL**

Unidad Administrativa Especial



COL-09-23- GIA

# INFORME FINAL DE ACCIDENTE

**Accidente ocurrido el 26 de Junio de 2009 a la aeronave LET 410UVP-E, Matrícula HK4094 en el aeródromo Narcisa Navas, Capurganá - Chocó.**



**Unidad Administrativa Especial  
Aeronáutica Civil de Colombia**



Libertad y Orden

*Handwritten signature or initials.*



1684

## ADVERTENCIA

**El presente informe es un documento que refleja los resultados de la investigación técnica adelantada por la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, en relación con las circunstancias en que se produjeron los eventos objeto de la misma, con causas y consecuencias.**

**De conformidad con los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC) Parte Octava y el Anexo 13 de OACI, “El único objetivo de las investigaciones de accidentes o incidentes será la prevención de futuros accidentes o incidentes. El propósito de ésta actividad no es determinar culpa o responsabilidad”.**

**Consecuentemente, el uso que se haga de este Informe Final para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes e incidentes aéreos asociados a la causa establecida, puede derivar en conclusiones o interpretaciones erróneas.**



1685

**SINOPSIS****Aeronave**

LET 410UVP-E

**Fecha y hora del Accidente**

26 de Junio de 2009, 17:26 Hora Local

**Lugar del Accidente**Aeródromo Narcisa Navas, Capurganá –  
Chocó, Colombia**Tipo de Operación**

Transporte no regular de pasajeros

**Propietario**

Leasing Horizonte Corporation

**Explotador**

Transporte Aéreo de Colombia S.A

**Personas a bordo**

2 Tripulantes – 16 Pasajeros

**Resumen**

El día 26 de Junio de 2009, la Aeronave LET 410 UVP-E, HK4094 operada por la compañía TAC S.A fue programada para efectuar vuelo entre Medellín (Antioquia) – Capurganá (Chocó) con 16 pasajeros a bordo y 2 tripulantes. Durante el aterrizaje por la cabecera 03, al sentar ruedas sobre la superficie, la aeronave se desvía progresivamente hacia la izquierda sobre la zona de seguridad impactando la malla perimetral del aeropuerto finalizando su recorrido a 15 metros a la izquierda del eje de la pista sobre una canaleta adyacente a la misma.

El accidente tuvo capacidad de supervivencia, la tripulación sufrió lesiones menores y los pasajeros resultaron ilesos, todos evacuaron la aeronave por sus propios medios. No se presentó incendio.

La investigación determinó que el accidente se produjo por la pérdida de control en tierra originada por una aproximación desestabilizada.



## 1. INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1 Antecedentes de vuelo

El día 26 de Junio de 2009, la aeronave HK4094 operada por la compañía TAC S.A estaba programada para efectuar vuelo entre Medellín – Capurganá – Rionegro (Antioquia) en cumplimiento de un vuelo de transporte no regular de pasajeros.

Después del correspondiente tanqueo de 50 Galones de combustible y el chequeo prevuelo, la tripulación, y 16 pasajeros embarcaron a las 16:10HL del aeropuerto Olaya Herrera de Medellín.

A las 16:20HL el HK4094 efectuó el despegue en contacto con control Medellín 127.2MHz en condiciones VFR.

Después efectuar un vuelo normal de ascenso y crucero, el HK4094 es autorizado por TWR Los Cedros LCD para descenso hacia Capurganá. A las 17:23HL la tripulación previó aproximación por la cabecera 03 y en la maniobra de aterrizaje, la aeronave comenzó a desviarse bruscamente hacia la izquierda de la pista. Inmediatamente la tripulación realizó correcciones en los pedales y motores para controlar la aeronave sin resultados satisfactorios. La aeronave abandonó la superficie asfáltica de la pista hasta colisionar contra la malla perimetral del aeropuerto donde finalmente se detuvo debido a la resistencia ejercida por la colisión.

Los tripulantes y pasajeros evacuaron la aeronave por sus propios medios. No se presentó incendio. El copiloto y los pasajeros resultaron ilesos, el piloto sufrió lesiones leves siendo asistido y trasladado por moradores de la zona al centro médico de salud del municipio. El accidente se configuró a las 17:26HL en condiciones meteorológicas visuales.



*Posición Final de la aeronave HK4094*



**1.2 Lesiones personales**

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Muertos	-	-	-	-
Graves	-	-	-	-
Leves	1	-	-	1
Ilesos	-	17	-	17
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>18</b>

**1.3 Daños sufridos por la aeronave**

La aeronave sufrió daños importantes en la parte ventral del fuselaje, nariz y plano izquierdo que se rompieron y desgarraron debido al impacto contra la malla perimetral y canalización contigua al aeropuerto. El plano derecho se deformó contra la superficie una vez impactó la canalización. Las palas de las hélices de los motores RH – LH sufrieron doblamiento hacia atrás en las puntas.



*Daños parte ventral de nariz y tren de aterrizaje*



*Daños generalizados plano izquierdo*



*Daños generalizados plano derecho*



*Daños generalizados de las palas de las hélices RH - LH*

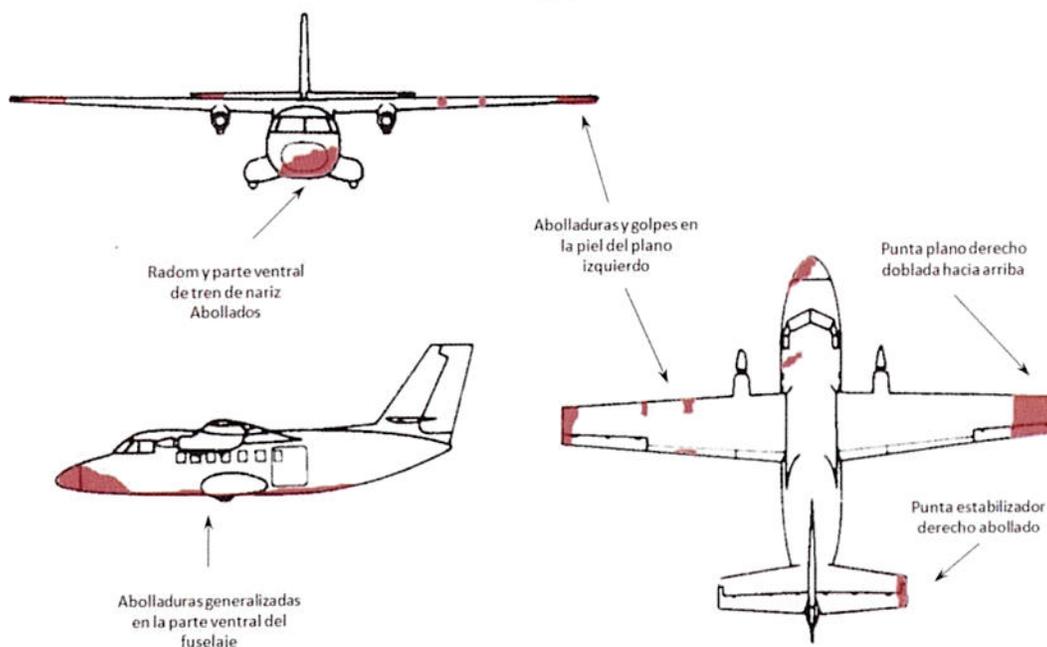


*Daño punta estabilizador derecho*





1689



*Diagrama generalizado de los daños sufridos por la aeronave*

#### 1.4 Otros Daños

La valla perimetral del aeropuerto Narcisca Navas de Capurganá quedó dañada en unos 20 metros de longitud.



*Diagrama generalizado de los daños sufridos por la aeronave*





1690

**1.5 Información personal****Piloto****Edad**

61 años

**Licencia**

Piloto Transporte de Línea - PTL

**Nacionalidad**

Colombiano

**Certificado médico**

19078217 - Vigente

**Equipos volados como piloto**

C45, C47, Caravelle SE210, DC3, B721, B722

**Ultimo chequeo en el equipo**

06 de Febrero de 2009

**Total horas de vuelo**

16.100 Horas

**Total horas en el equipo**

244:51 Horas

**Horas de vuelo últimos 90 días**

101:30 Horas

**Horas de vuelo últimos 30 días**

35:30 Horas

**Horas de vuelo últimos 3 días**

3:25 Horas

El piloto se encontraba con todos sus requisitos médicos y aeronáuticos vigentes su continuidad de vuelo en los últimos 90, 30 y 3 días correspondía a una adecuada operación segura de la aeronave.

Posee 3 tipos de licencias aeronáuticas correspondientes a Piloto Comercial de Avión (PCA), Instructor de Vuelo (IVA) y Piloto de Transporte de Línea (PTL). Dichas licencias fueron expedidas por la autoridad aeronáutica en el año 1970, 1972 y 1975 respectivamente. Al 12 de Febrero de 2009 tenía registradas en la división de licencias aeronáuticas un total de 15.063:21 Horas de vuelo.

Del 1 al 4 de Diciembre del 2008 efectuó el curso de tierra en el equipo LET410 y subsiguientemente, el 29 de Diciembre de 2008 realizó la instrucción en simulador del equipo. Para habilitar su licencia en adición al equipo accidentado, el piloto presentó ante la autoridad aeronáutica 4 sesiones de simulador, realizadas en la empresa TAC, el 26 de Enero de 2009 con resultados satisfactorios.

Realizó el entrenamiento de vuelo del 22 de Diciembre de 2008 al 15 de Enero de 2009 donde cumplió un total de 23:32 horas como observador en el equipo LET410UVP-E. Del 27 de Enero al 6 de Febrero del 2009, realizó su experiencia operacional en el equipo cumpliendo un total de 32:20 horas incluyendo el chequeo de vuelo en el equipo mencionado. Todos los chequeos y pro eficiencias los realizó satisfactoriamente.





1691

El 7, 14 y 21 de Junio de 2009, 5 días previo al accidente, realizó un curso de tierra recurrente en el equipo con una intensidad de 22 horas y resultados satisfactorios.

La grabación del Registrador de voces de cabina evidenció trazos notables de fatiga en el piloto para la realización del vuelo.

### Copiloto

**Edad**

26 años

**Licencia**

Piloto Comercial de Avión - PCA

**Nacionalidad**

Colombiano

**Certificado médico**

71362902 - Vigente

**Equipos volados como piloto**

PA23, C206

**Ultimo chequeo en el equipo**

20 de Marzo de 2009

**Total horas de vuelo**

1.030 Horas

**Total horas en el equipo**

556 Horas

**Horas de vuelo últimos 90 días**

107:09 Horas

**Horas de vuelo últimos 30 días**

50:56 Horas

**Horas de vuelo últimos 3 días**

2:05 Horas

El Copiloto se encontraba con todos sus requisitos médicos y aeronáuticos vigentes su continuidad de vuelo en los últimos 90, 30 y 3 días correspondía a una adecuada operación segura de la aeronave.

Para habilitar su licencia de Piloto Comercial (PCA) en el equipo accidentado, realizó un total de 22 horas como observador el 24 y 25 de Enero de 2008. Realizó el chequeo de vuelo en el equipo el 13 de Marzo de 2008 con resultados satisfactorios. El 01 de Abril de 2008 adicionó a su licencia PCA el equipo LET410 UVP-E.

Los chequeos y simuladores correspondientes los realizó según lo establecido en la norma y el último recurrente en la aeronave lo efectuó del 6 al 8 de Febrero de 2009 con una intensidad de 22 horas y resultados satisfactorios.

No se encontraron vestigios de condiciones Psico - físicas en el copiloto que pudieran haber influido en la ocurrencia del accidente.



1692

**1.6 Información sobre la aeronave****Marca**

LET aircraft

**Modelo**

L-410UVP-E

**Serie**

861707

**P.B.M.O**

6.400Kg

**Matrícula**

HK4094

**Certificado de matrícula**

R000580

**Fecha última inspección y tipo**

07 de Junio de 2009, 300 Horas

**Fecha última servicio**

26 de Junio, servicio diario

**Total horas de vuelo**

11771:19 Horas

**Total horas D.U.R.G**

1661:19 Horas

El LET 410UVP-E es una aeronave de fabricación Checa bimotor de ala alta y corto alcance con una capacidad máxima de 19 pasajeros y 1710kg de carga. Esta serie del Let (UVP-E, la tercera de producción) es propulsada por dos motores Walter de fabricación Checa. Entre sus principales características de rendimiento están:

<b>Alcance:</b>	1.040Km
<b>Techo:</b>	23.000ft
<b>Velocidad máxima:</b>	160KT
<b>Régimen de ascenso:</b>	468ft/m



*Vista general de la aeronave LET 410UVP-E – HK4094 de TAC*



1693

**Motor****Marca**

Walter Aircraft Engines

**Modelo**

Eng. 1 – M601-E

Eng. 2 – M601-E

**Serie**

Eng. 1 - 922007

Eng. 2 - 884017

**Total horas de vuelo (TSN)**

Eng. 1 – 7136.33 Horas

Eng. 2 - 6645.33 Horas

**Total horas D.U.R.G**

Eng. 1 – 1361.33 Horas

Eng. 2 - 1361.33 Horas

**Fecha última servicio**

07 Junio de 2009, 300 Horas

**1.7 Información meteorológica**

De acuerdo a los informes recibidos, las condiciones meteorológicas en Capurganá correspondían a cielo fragmentado con visibilidad mayor a 10Km con presencia de chubascos en las vecindades no significativos para la seguridad del vuelo de las aeronaves. La estación de observación meteorológica más cercana se encontraba a 64NM y correspondía a la estación de Los Cedros. Los reportes oficiales en las horas en que la aeronave efectuó el vuelo correspondiente fueron:

*METAR SKLC 262100Z 36008KT 9999 FEW025 SCT200 32/25 A2977 =*

*METAR SKLC 262200Z 36010KT 9999 SCT025CB SCT200 31/25 A2976 =*

*METAR SKLC 262300Z 36012KT 9999 SCT020TCU 30/25 A2977 =*

La pista se encontraba húmeda.

**1.8 Ayudas para la navegación**

Las ayudas a la navegación estaban operativas y funcionaron correctamente durante el accidente. Había un VOR<sup>1</sup> - DME que correspondía al de Los Cedros (LCE – 112.6MHz) el cual funcionaba normalmente sin presentar anomalías.

**1.9 Comunicaciones**

Se mantuvieron comunicaciones sin presentar ningún problema técnico. Éstas se desarrollaron de acuerdo a lo establecido en las normas para la radiotelefonía en aeródromos controlados y no controlados.

<sup>1</sup> VHF Omnidirectional Range





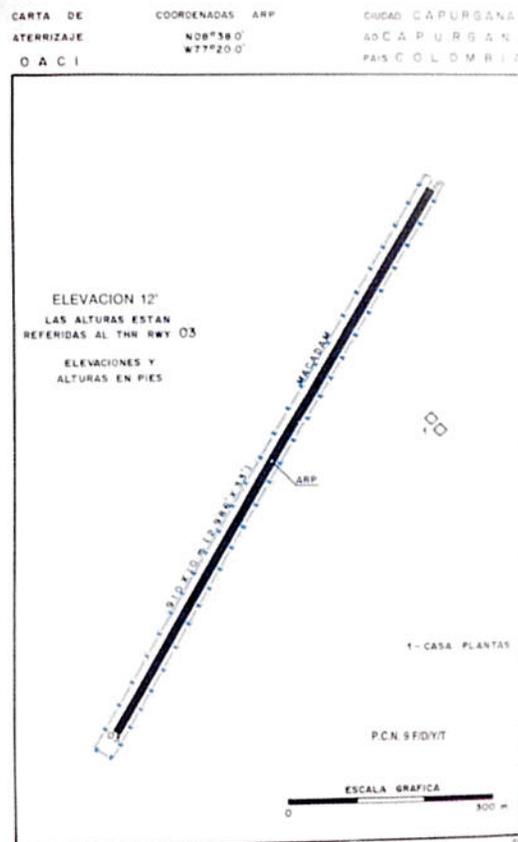
1694

La tripulación efectuó TX/RX<sup>2</sup> de comunicaciones en frecuencias 127.2MHz (Medellín Control – CTR MDE), 118.7MHz (Los Cedros Torre – LCE TWR) y 122.9 (Frecuencia auto-anuncios).

**1.10 Información de aeródromo**

El aeródromo Narcisa Navas de Capurganá<sup>3</sup> está ubicado en coordenadas N 08°37'49.83'' – W 077°21'00.84'' al Norte del Departamento del Chocó en límites con Panamá y el Mar Caribe. Tiene una única pista con orientación 03-21. No tiene calles de rodaje, hay una salida desde la pista hasta la plataforma civil a 90° del eje de la pista al costado occidental ubicado a 410mts. Las dimensiones físicas del aeródromo corresponden a 950mts de longitud y 10mts de ancho. Tiene una elevación de 12ft sobre el nivel medio del mar y su superficie estaba compuesta por cemento asfáltico.

La pista tiene una longitud y condiciones aptas para la operación segura de la aeronave y no fueron causales de la ocurrencia del accidente.



Carta de Aeródromo Capurganá

<sup>2</sup> TX – Abreviatura radiotelefónica de “Transmisión”, RX - “Recepción”.

<sup>3</sup> Sigla IATA: CPB





10915

### 1.11 Registradores de vuelo

La aeronave contaba con estos equipos instalados de acuerdo con lo exigido por los Reglamentos Aeronáuticos vigentes Parte IV, Apéndice A, Capítulo II, Numerales 1 y 2.

#### 1.11.1 Registrador de voz en cabina - CVR

El avión llevaba a bordo un registrador de voces de cabina – CVR FA 2100, S/N 000192668 instalado el 01 de Noviembre de 2006. Este CVR, situado en la parte trasera de la aeronave se encontró en buenas condiciones sin evidencias de impacto o anomalías en su funcionamiento suministrando un solo Canal de grabación de 30 minutos. Las grabaciones extraídas permitieron verificar la ejecución de procedimientos, comentarios hasta ocurrido el accidente.

#### 1.11.2 Registrador de datos de vuelo - FDR

La aeronave HK4094 estaba equipada con un registrador FDR ZNB-1-1, S/N 70208. El componente fue encontrado en buenas condiciones exteriores y fue decodificado posteriormente en la casa fabricante de la Aeronave en Kunovice, República Checa. El registrador registra un total de 35 parámetros en 12 canales.

### 1.12 Información sobre restos de la aeronave y el impacto

Durante la salida de pista por el costado izquierdo, el plano izquierdo y parte de la nariz de la aeronave impactaron la malla perimetral del aeródromo provocando la perforación del borde de ataque y daños importantes en el Radomo y tren de nariz. La parte ventral del fuselaje cayó en una pequeña zanja fangosa contigua a la malla perimetral en donde finalizó su recorrido.

La aeronave quedó de manera compacta sobre la zanja ubicada a 15 metros del costado izquierdo del eje de la pista a unos 400mts de la cabecera 03. El punto inicial de toma de contacto, según apreciaciones de testigos fue aproximadamente a 200mts de la cabecera 03.

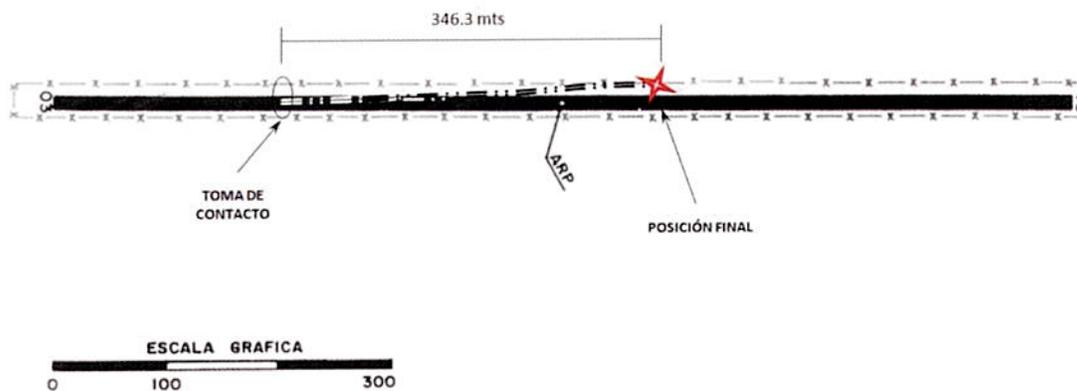
La aeronave dejó en su recorrido marcas en el terreno provocadas por los trenes de aterrizaje evidenciando un desplazamiento curvilíneo uniforme no muy cerrado hasta la malla perimetral.





**Marcas de tierra en salida de pista**

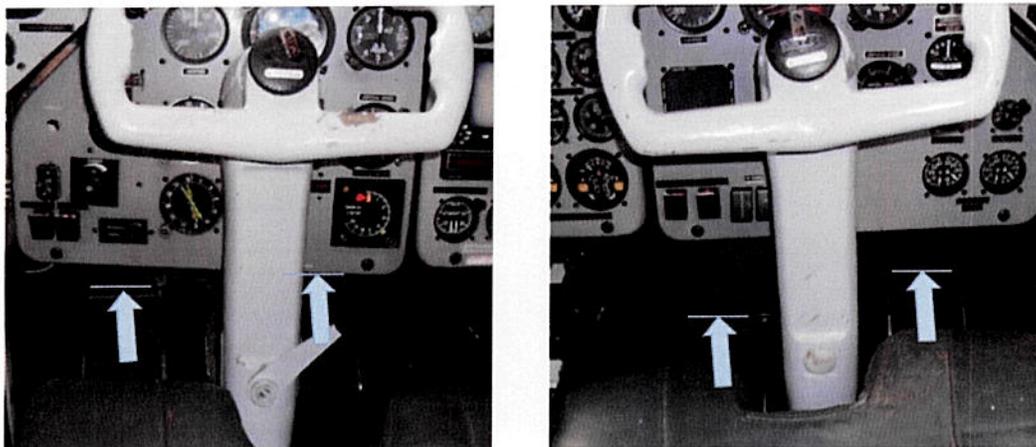
(A la derecha, vista hacia atrás de las marcas en tierra desde la toma de contacto)



*Diagrama del aeropuerto y localización de la aeronave respecto a la cabecera y toma de contacto aproximada*

Los pedales en cabina se encontraron operados hacia la derecha en la posición del piloto y copiloto, situación evidenciada en la posición final del timón de dirección hacia la misma dirección.





*Posición final pedales en cabina (Izquierda Piloto, Derecha Copiloto)*



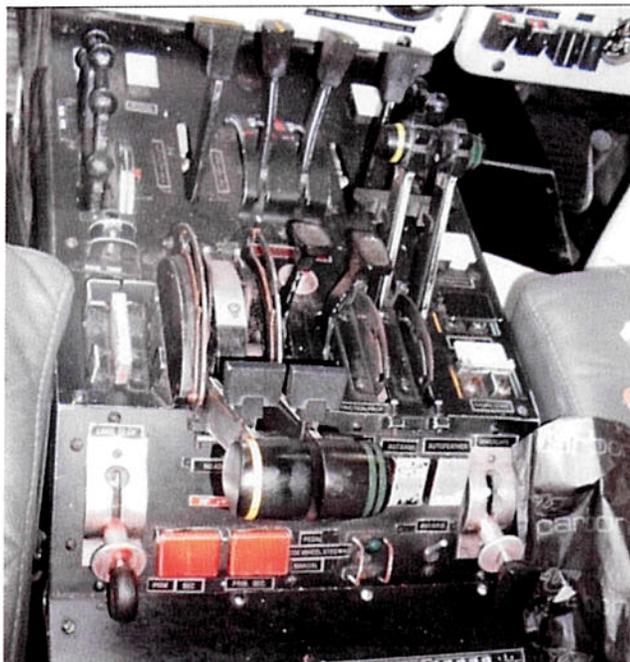
*Posición final timón de dirección*

En el pedestal, el control de potencia (Throttle Control Levers) se encontró en posición de máximo reversible, el control de hélice (Propeller Control Levers) estaba en máximo perfilamiento, la selección de flaps correspondía a 30° y la posición del switch del Nose Wheel Steering se encontró en modo "Pedal".

No se presentaron derrames de combustible.



1098



*Posición final de palancas y switches en el pedestal*

### 1.13 Información médica y patológica

El piloto, como único ocupante con lesiones menores, sufrió trauma toracoabdominal cerrado provocado por un golpe contra el bastón de mando en cabina. La lesión fue tratada en el centro asistencial de Capurganá sin presentar evolución anormal postaccidente.

Se evidenciaron factores inequívocos de fatiga<sup>4</sup> en el piloto, que aunque no fueron causal del accidente influyeron indirectamente en la percepción situacional del piloto. Los conceptos de exámenes médicos y psicológicos post-accidente no suscitan contraindicaciones de importancia para el retorno a sus actividades de vuelo.

### 1.14 Incendio

No se presentó incendio post-impacto

### 1.15 Aspectos de supervivencia

El accidente tuvo capacidad de supervivencia, la tripulación y pasajeros abandonaron la aeronave por sus propios medios sin inconvenientes. El piloto y copiloto de la aeronave fueron trasladados al centro asistencial por los habitantes de la zona.

<sup>4</sup> Vestigios encontrados tras escuchar el registro de voces en cabina - CVR



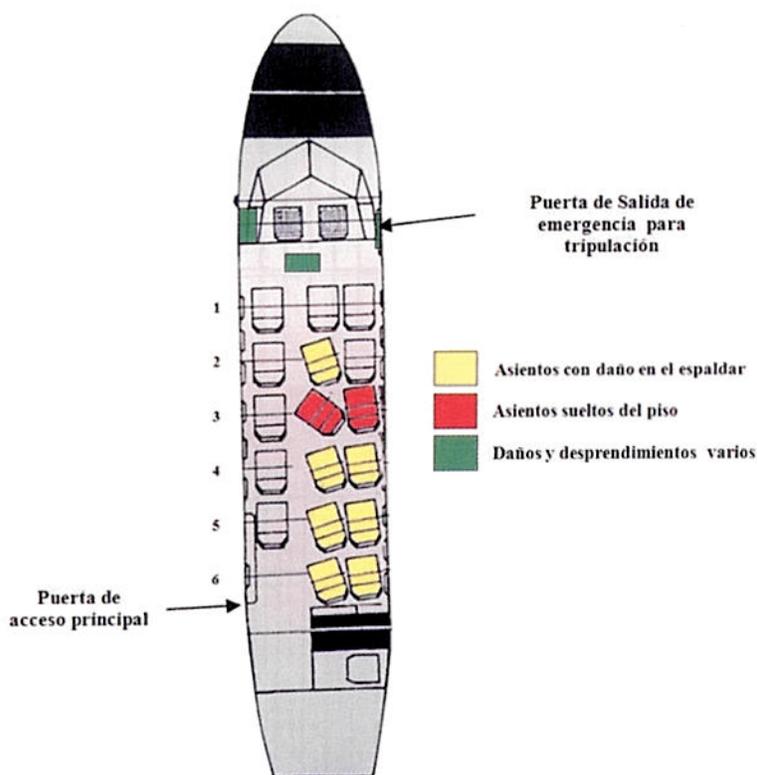


1699

**1.15.1 Daños en cabina**

Según los testimonios recopilados, durante el aterrizaje los ocupantes percibieron un asentamiento brusco en la pista de Capurganá. Pudieron aseverar que 2 segundos después, la aeronave comenzó a desviarse continuamente hacia la izquierda. Aparentemente no hubo escenas de pánico de los pasajeros hasta que el avión se detuvo y se inició la evacuación. Se estima que todos los pasajeros tenían abrochados sus cinturones como los arneses de los tripulantes y no fue reportado ningún fallo en la operación de los mismos.

En cabina, la desaceleración del golpe contra la cerca y la canal contigua a la salida de pista provocó el daño de 7 sillas en sus espaldares (filas 2, 4, 5 y 6) y 2 de las mismas se arrancaron del anclaje tubular que se ancla al piso del fuselaje (Fila 3).



*Daños en la cabina de pilotos y pasajeros*

Las condiciones post impacto y la interacción de las fuerzas de desaceleración evidenciadas en las sillas de la cabina de pasajeros, no provocó lesiones a los mismos.



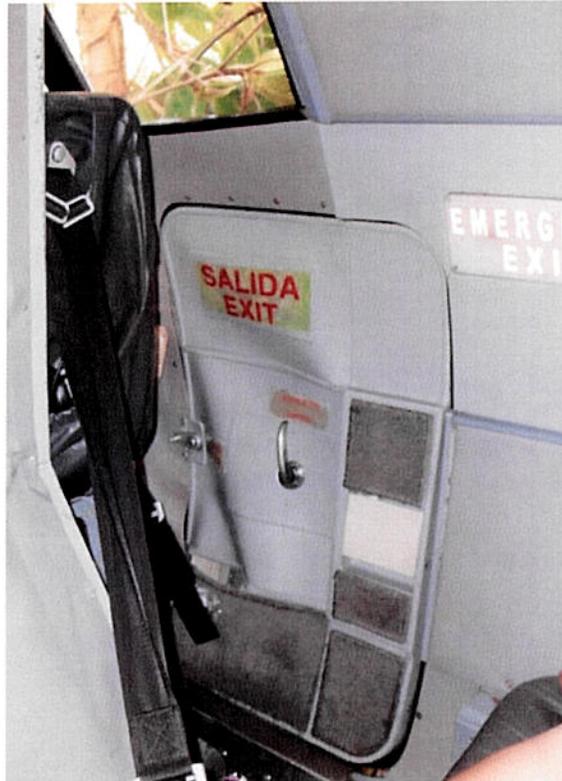


1100

### 1.15.2 Evacuación de la aeronave

De acuerdo a las declaraciones la tripulación y algunos habitantes de la zona, la evacuación fue coordinada por los pilotos quien a través de la puerta principal de acceso ubicada al costado anterior izquierdo del fuselaje ayudaron a la evacuación de los pasajeros. La tripulación utilizó la puerta de salida lateral ubicada en cabina (contigua al copiloto), pero ésta no abrió debido a la deformación post impacto que sufrió contra la cerca perimetral retardando la evacuación de la aeronave que finalmente se realizo por la parte posterior.

La fase de evacuación fue asistida por habitantes de la zona, según declaraciones de los mismos, el copiloto, para descartar posibles lesiones, fue trasladado al centro asistencial de Capurganá por medios irrisorios<sup>5</sup> que no cumplían la normatividad médica para el traslado y atención de emergencias.



*Deformación post impacto de la puerta de salida en cabina en posición Abierta (Open)*

<sup>5</sup> Según declaraciones de habitantes de la zona, el copiloto fue trasladado al hospital en una carretilla.





## 1.16 Ensayos e investigaciones

### 1.16.1 Decodificación del registrador de voces de cabina CVR

El CVR se recuperó a los días posteriores al accidente y más tarde fue reproducido en las instalaciones de la Compañía SEARCA<sup>6</sup>. El sonido tiene una calidad aceptable y las conversaciones de la tripulación en cabina, como los sonidos ambientales en la misma, pudieron ser escuchados e interpretados claramente.

En la grabación se identificó plenamente al Piloto, Copiloto y todos los pormenores operacionales efectuados. Entre los hallazgos más importantes que pudieron ser identificados en la grabación se encuentra:

- Durante todo el desarrollo del vuelo, la tripulación mantuvo activa comunicación relacionada con comentarios críticos hacia la operación de la compañía, asignaciones y ambiente de trabajo, situación que evidencio cierto grado de desacuerdo organizacional de los pilotos hacia la compañía.
- Se evidencio el cumplimiento y ejecución normal de las listas de chequeo en fase de aproximación y aterrizaje.
- La tripulación efectuó conversaciones no esenciales dentro de la cabina de pilotos, situación que no cumplió con el concepto de “Cabina Estéril<sup>7</sup>” en la fase de aproximación final a Capurganá.
- Dentro del análisis a los procedimientos de vuelo, en el minuto 26:04 de la grabación, al efectuar el briefing de aproximación a Capurganá, la tripulación comete un error al afirmar por la frecuencia que procedían a efectuar el aterrizaje por la pista “35”; realmente la cabecera pertenecía a la “03”.
- En la grabación se evidenciaron signos inequívocos de fatiga en el piloto de la aeronave, manifestados audiblemente en bostezos y afirmaciones verbales de “*tengo sueño...*” (Minuto 1:41 de la grabación).
- Se evidencio una toma de contacto fuerte al aterrizar en Capurganá.

### 1.16.2 Decodificación del registrador de datos de vuelo FDR

De acuerdo a lo establecido en los Reglamentos Aeronáuticos Colombianos, Numeral 8.5.5.2, el día 12 de Octubre de 2010 se realizó la lectura del FDR en las instalaciones de la compañía LET Aircraft Industries, República Checa<sup>8</sup>.

<sup>6</sup> Inspección realizada el día 22 de Julio de 2009

<sup>7</sup> Sterile Cockpit Rules – FAR 121.542 / FAR 135.100

<sup>8</sup> Estado de Diseño y Fabricación de la aeronave accidentada



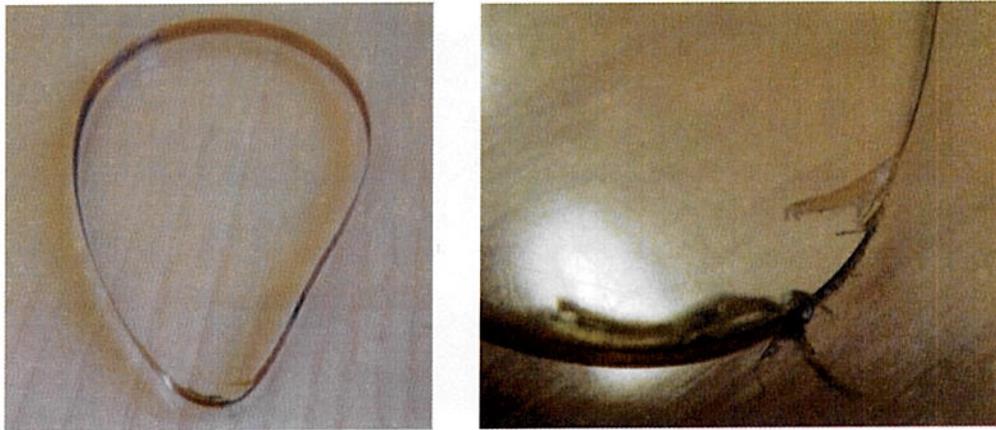


1702

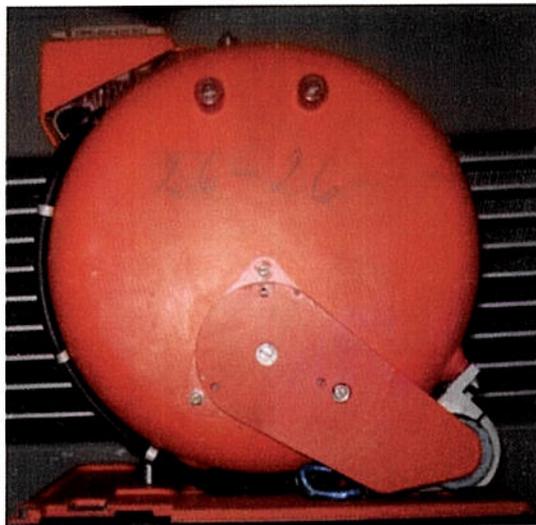
La lectura del componente fue supervisada y analizada en cumplimiento a lo establecido por OACI por los funcionarios especialistas de LET en presencia de la Autoridad Aeronáutica Colombiana.

Se realizó una inspección preliminar del componente comprobando el buen estado exterior del aparato. Se acopló el componente en un decodificador para verificar su lectura y éste no funcionó. Al no funcionar, se autorizó a destapar el componente para verificar la falla y se encontró que el impulsor del registrador estaba dañado por excesiva tensión entre los rodamientos.

Se acopló un nuevo impulsor y nuevamente se probó en el decodificador con resultados satisfactorios.



*Vista general del daño de la cinta del impulsor*



*Vista general del Registrador - Carcasa del eje impulsor de la cinta*





1703

En la decodificación, se comprobó que el Registrador de vuelo no pertenecía a la aeronave accidentada, LET 410-UVP HK4094 S/N 861706. El componente se mostró esclavo<sup>9</sup> a la aeronave LET 410-UVP S/N 912626 de propiedad de la compañía SEARCA S.A. de matrícula HK4048 con 12 pistas disponibles para lectura.

La compañía LET precisa que cuando la aeronave HK4048 tenía instalado el FDR en mención, éste falló, y estando en esa condición, fue instalado a la aeronave HK4094. Sin embargo, para descartar cualquier posibilidad, se ordenó la lectura de varios parámetros para observar cualquier anomalía encontrando lo siguiente:

- Instalado el FDR en la aeronave S/N 912626, al momento de encenderlo, la tripulación no configuró la fecha del vuelo por lo que no fue posible evidenciar cuando fue el último registro del componente previo al daño.
- Se efectuaron 4 diagramaciones (Plots) utilizando el último track<sup>10</sup> comparando diferentes parámetros encontrando condiciones normales de operación.

La compañía LET precisó en la declaración de inspección que existió una inadecuada supervisión al mantenimiento del registrador de vuelo, razón por la cual no fue posible evidenciar el daño del impulsor.

El Impact Switch<sup>11</sup> a bordo de la aeronave funcionó adecuadamente enviando la señal de interrupción de las grabaciones sin ninguna anomalía particular.

### 1.16.3 Inspección del Tren de Nariz

De acuerdo a las declaraciones de la tripulación relacionadas con un posible fallo del sistema Nose Wheel Steering o control direccional en tierra, se efectuó inspección del tren de nariz en presencia de un Investigador y miembros del personal técnico de la compañía.

La inspección arrojó los siguientes resultados:

- Se procedió a efectuar chequeo visual a los componentes del sistema utilizando los manuales del fabricante encontrando sus mecanismos, uniones y accesorios en condiciones normales de operación con una adecuada lubricación.

<sup>9</sup> Término relacionado a “compatibilidad dependiente del componente hacia otro equipo”

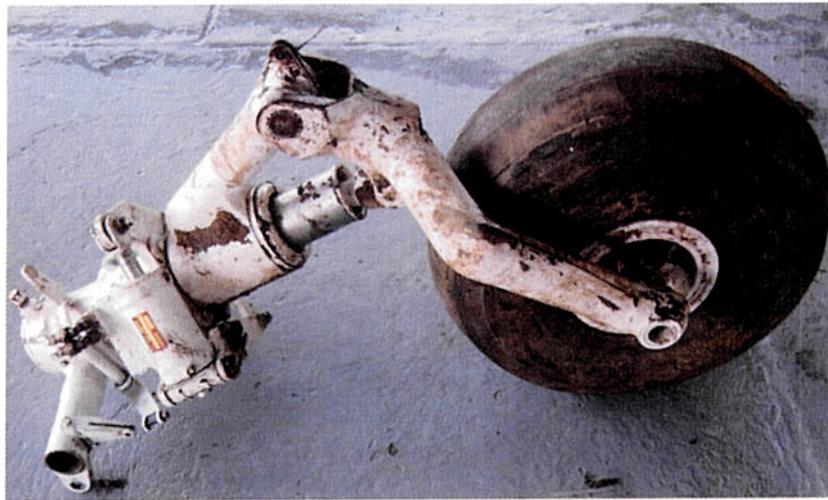
<sup>10</sup> Track: Pistas de grabación del Registrador.

<sup>11</sup> S/N 4218



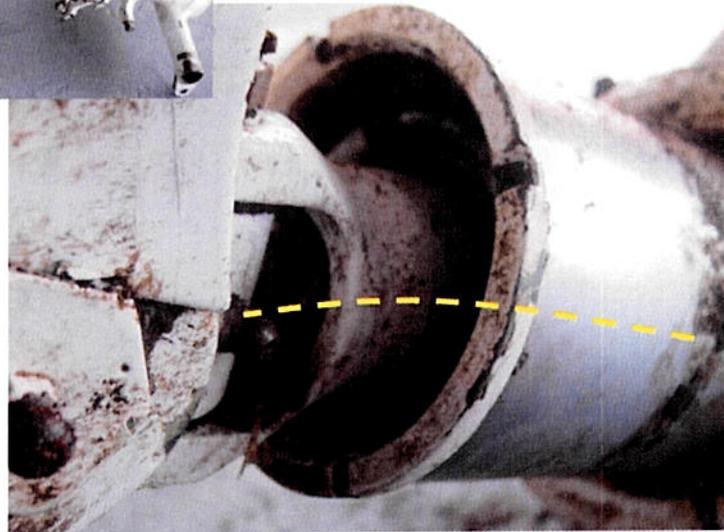
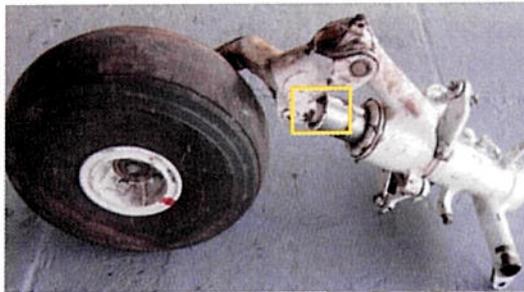


1704



*Vista general del Tren de nariz*

- El tubo actuador principal se encontró ligeramente deformado a consecuencia del impacto final contra la canaleta adyacente a pista.



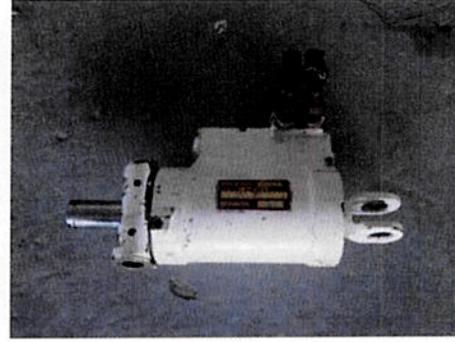
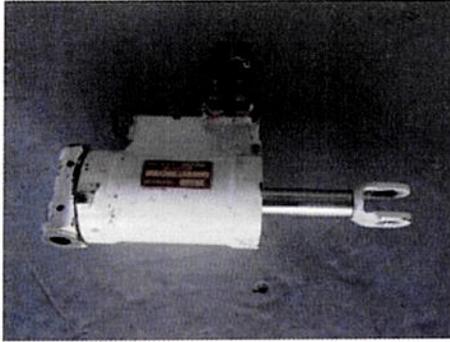
*Actuador principal interno ligeramente deformado por el impacto*





1305

- Se desmontó el *Nose Landing Gear Servo Actuator P/N 3259911* para efectuar inspección interna encontrando una operación normal del émbolo en su retracción y extensión, vestigio que indicó una operación normal de las posiciones mecánicas “Pedal”, “Manual” del componente al momento del accidente.



*Retracción y extensión normal émbolo del servo actuador*

- La llanta se encontró ligeramente gastada en una de sus pistas, condición que es normal en la operación. No se evidenciaron marcas de cortes o desgastes anormales en la lona de la llanta.

Efectuada la inspección, se concluye que el componente y sus sistemas se encontraban operando adecuadamente en el momento del accidente.

### **1.17 Información sobre organización y gestión**

Transporte Aéreo de Colombia S.A es una compañía que realiza vuelos comerciales de transporte público no regular (taxi aéreo) en el territorio Colombiano. Fue fundada en 25 de Noviembre de 2002 y su vigencia de operación se encuentra activa hasta el 09 de Agosto de 2013. Su base principal de operación está localizada en Palmira, Valle del Cauca, sus sub-bases en Bogotá y Medellín; actualmente tiene una flota de 6 Aeronaves entre las que están 4 LET 410-UVP-E, 2 Beechcraft 1900D y en proceso de adquisición de varias aeronaves.

Para el 2008 y año 2009 La empresa poseía una organización aeronáutica compuesta por una Asamblea General de Accionistas, una Junta Directiva donde se reportan y toman decisiones mediante la Presidencia, el director de seguridad, la vicepresidencia, la dirección general, las direcciones de control de calidad, administrativa y operaciones.

### **1.18 Información adicional**

No requerida.





1706

### 1.19 Técnicas de investigación útiles o eficaces

La investigación se realizó empleando los lineamientos contenidos en el Manual de Investigación de Accidentes DOC. 6920 y 9756 de OACI. La investigación cuenta con el análisis de los registros de mantenimiento, las declaraciones de la tripulación y los registros del Grabador de Voces de Cabina (CVR) que permitieron evidenciar los procedimientos ejecutados por la tripulación antes y durante la ocurrencia del accidente.





1707

## 2. ANÁLISIS

### 2.1 Generalidades

El análisis de la investigación está basado en la información factual recopilada. Se tuvo en cuenta todas las declaraciones de testigos, los registros de mantenimiento de la aeronave, calificación de la tripulación y toda la información suministrada por el equipo Grabador de Voces de Cabina (CVR).

### 2.2 Procedimientos Operacionales

La tripulación compuesta por el piloto y copiloto cumplían con todos los requisitos aeronáuticos y médicos vigentes. De acuerdo a los 3 últimos registros del libro de vuelo la misma tripulación había realizado el mismo trayecto MDE – CPG el 10 de Abril de 2009 en condiciones normales sin reportar anomalías en el mismo.

El día del accidente, (26 de Junio de 2009) la aeronave había realizado 7 vuelos seguidos desde las 6:55am hasta las 04:02pm donde arribó a Medellín (MDE) para efectuar vuelo hacia Capurganá (CPG) a las 04:16pm. Según las declaraciones de los pasajeros, éstos percibieron cierto grado de afán en el piloto para la realización del vuelo hacia Capurganá. La misma tripulación accidentada había realizado previamente el trayecto entre Cali - Medellín en condiciones normales, y éste era el segundo vuelo programado del día.

Una vez escuchados y analizados los registros de la Grabadora de Voces en Cabina (CVR), durante la fase aproximación a Capurganá, la tripulación evidencio ausencia de “Cabina Estéril”, situación que en cierta manera distrae la atención situacional para efectuar una aproximación o produce cierta desconcentración en cabina para efectuar una maniobra de vuelo.

Algunos pasajeros afirmaron que la aeronave realizó un descenso muy pronunciado, que al realizar el aterrizaje, sintieron una toma de contacto fuerte, situación evidenciada en la grabación del CVR<sup>12</sup>. Testigos en tierra confirmaron esta apreciación; dijeron que después de cruzar la “medialuna” observaron la aeronave muy alta realizando un descenso pronunciado que hizo hasta aterrizar en la pista.

Al efectuar un cálculo entre el sonido de toma de contacto y el tiempo que tarda la aeronave en colisionar finalmente con la cerca perimetral, se determina que la aeronave estuvo configurada para el aterrizaje con 78KT aproximadamente (Full Flaps).

El control de la aeronave ejercido por la tripulación en carrera de aterrizaje una vez se desvía hacia la izquierda, fue realizado operando la potencia de los motores a full reversos y aplicación del pedal derecho a su máxima posición. La operación de los motores según

<sup>12</sup> Minuto 30:27 de la grabación.





130Y

declaraciones de la tripulación, fue óptima y en el momento se encontraban operando normalmente.

La tripulación desconocía por completo la cabecera por donde iban a realizar su aproximación y aterrizaje<sup>13</sup>. La duda del piloto compartida con el copiloto en cuanto a la supuesta cabecera “35” es clara evidencia de una errónea percepción situacional de la tripulación que pudo relacionarse con la ausencia en cabina de la carta del aeródromo de Capurganá o una omisión a la consulta de la misma en vuelo.

Los hallazgos procedimentales más significativos descritos previamente se resumen a continuación:

- Afán de la tripulación
- Ausencia de Cabina Estéril
- Desconocimiento de la cabecera a aterrizar
- Descenso pronunciado previo al aterrizaje
- Toma de contacto fuerte

El afán del comandante por efectuar el vuelo quizá por la premura del tiempo a la puesta de sol en Capurganá, la ausencia de cabina estéril en la fase final de aproximación sumado a la fatiga del piloto, conlleva a ejercer en la tripulación la pérdida de conciencia situacional en vuelo que en este caso, afecto directamente los procedimientos de vuelo en la fase de aproximación y aterrizaje a Capurganá provocando una aproximación desestabilizada evidenciada directamente en el descenso pronunciado y en la toma de contacto fuerte.

Fueron aproximadamente 7 – 8 segundos después del fuerte sonido de toma de contacto en donde la tripulación realiza dos exclamaciones verbales que están relacionadas directamente a típicas exclamaciones que hace el ser humano cuando comete un error. Este vestigio acerta aún más la condición que el aterrizaje realizado por la tripulación no fue bueno y no fue de total agrado para la tripulación.

De acuerdo a todas las evidencias recopiladas en la investigación, es probable que al efectuar una toma de contacto fuerte (ligeramente a la izquierda del eje de la pista) y al tratar de controlar el avión en carrera de aterrizaje, (reducción de velocidad, control de pedales y entrada a plataforma) la inercia dinámica del aparato saco la misma de la pista haciendo los esfuerzo de control en tierra nulos.

### 2.3 Aspectos organizacionales

La tripulación evidencio en las grabaciones cierto grado de desacuerdo con la compañía en cuanto al trato de las asignaciones correspondientes relacionadas con la operación de la flota de las aeronaves. Aunque no se evidenció en la investigación una operación excesiva en las cargas de trabajo en los pilotos como lo establecen los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, se apreció cierto grado de desorganización de la compañía en la asignación y

<sup>13</sup> Minuto 25:50:00 grabación CVR.



1309

programación de las tripulaciones. Esta situación, de cierta manera, influye notoriamente en los estados de ánimo de las tripulaciones afectando significativamente manejo del CRM y las relaciones interpersonales entre los pilotos de la compañía; éstas pueden en su momento llegar a afectar significativamente a la organización después de determinado tiempo.

#### 2.4 Mantenimiento de aeronave

De acuerdo a una posible falla del sistema de control direccional en tierra, se revisaron los reportes y acciones correctivas de mantenimiento para el mencionado sistema. La aeronave HK4094 mantenía cuatro tipos de programación de mantenimiento ordenadas por el fabricante que correspondían a:

- Chequeos diarios
- Chequeos de 10 días
- Chequeos de 300 Horas
- Chequeos de 1200 Horas

Los chequeos de 10 días fueron efectuados normalmente con la periodicidad ordenada hasta el día 17 de Junio de 2009, último día de inspección de este tipo de chequeo previo al accidente. Estas inspecciones de 10 días tienen como referencia 2 procedimientos de trabajo relacionados con el Tren de aterrizaje (ATA32):

*032.20.00.E – Inspeccionar en los lugares accesibles los conductores eléctricos de los switch limitadores en el seguro mecánico al cilindro actuador del tren de nariz. Inspeccione todo los by-pases en el espacio del tren de nariz.*

*032.50.00.A – Chequee el señalizador del control de rueda de nariz, (pedal y manual) operación del switch.*

Los reportes generados en la ejecución del chequeo de 10 días relacionados con el tren de aterrizaje correspondían a:

*Cambió la llanta del tren principal izquierdo y derecho respectivamente (12 y 22 de Mayo)*

*Se reporto suelto el tapón de Lona en la parte delantera inferior del tren de nariz, como acción correctiva se reemplazó tapón de lona en parte delantera inferior del tren de nariz (17 de Junio de 2009).*

Los chequeos de 300 horas fueron efectuados normalmente con la periodicidad ordenada hasta el día 07 de Junio de 2009, último día de inspección de este tipo de chequeo previo al accidente. Durante la inspección de 300 horas se recibió la anotación del día 28 de Mayo de 2009 por parte de la tripulación:



1710

**Reporte de recibo de avión No. 506-09 - No. 17**

*“Fuerte ruido al girar el avión en modo manual o remolque (en sección de nariz)”*

Mediante orden de trabajo 506-09, el 07 de Junio en la inspección de 300 horas se dio la acción correctiva a dicho reporte:

**Acción correctiva**

*Se efectuó lubricación general al tren de nariz de acuerdo al Manual de Mantenimiento Ref. 032.20.00 – Pruebas satisfactorias.*

Dentro del Manual de mantenimiento de la aeronave se establecen los siguientes procedimientos para inspección de 300 horas:

*032.20.00.E – Inspeccionar en los lugares accesibles los conductores (líneas eléctricas) de los switches limitadores en el seguro mecánico al cilindro actuador del tren de nariz. Inspeccione todos los pasadores dentro del alojamiento del tren de nariz.*

*032.20.00.F – Inspeccionar el aseguramiento de los pernos en la pierna delantera del tren de aterrizaje.*

*032.20.00.G – Inspeccionar la superficie del pistón actuador del tren de nariz.*

*032.20.00.H – Inspeccionar los collares guardapolvo de la válvula de corredera del servo impulsor lugares accesibles los conductores (líneas eléctricas) de los switches limitadores en el seguro mecánico al cilindro actuador del tren de nariz. Inspeccione todos los pasadores dentro del alojamiento del tren de nariz en los lugares accesibles los conductores (líneas eléctricas) de los switches limitadores en el seguro mecánico al cilindro actuador del tren de nariz. Inspeccione todos los pasadores dentro del alojamiento del tren de nariz*

El día 20 de Junio de 2009, 6 días previo al accidente, la tripulación realizo otra anotación en el libro de vuelo relacionada con el tren de nariz:

*“Vibración rueda de nariz”*

El 25 de Junio la Dirección de Control de Calidad de la compañía certificó que fue *“verificada la vibración de la rueda de nariz”* mediante orden de trabajo 524-09.

El 21 de Enero de 2009, se dio cumplimiento al servicio de 1200 Horas. En dicho servicio se efectuaron los siguientes procedimientos relacionados con el tren de aterrizaje:

*032.20.00.J – Inspeccionar el amortiguador y el servo actuador del sistema direccional*



1711

**032.50.00.A** – Comprobar la indicación de a operación (manual – pedal) del sistema direccional del tren de aterrizaje de nariz.

No se evidenció ninguna anotación de importancia para la realización de este servicio.

La recurrencia de anomalías en el tren de nariz surgieron desde el 27 de Mayo y 20 de Junio y todas las acciones correctivas fueron realizadas siguiendo lo establecido en el manual del fabricante. Los vuelos realizados después de efectuadas las acciones correctivas fueron realizados normalmente mostrando una operación normal del sistema.

Los boletines y directivas de aeronavegabilidad que aplicaban a la serie de la aeronave, se encontraron efectuados y cumplidos a la fecha del accidente. No se registraron anomalías de otros sistemas que pudieran haber influido en la ocurrencia del accidente.

## 2.5 Registradores de vuelo

Al efectuar la transcripción completa de la información del registrador de voces de cabina CVR, se comprobó que el equipo se encontraba en buenas condiciones externas e internas para la recuperación de la información. Éste vestigio permitió en gran parte el desarrollo de la presente investigación en cuanto a los procedimientos efectuados por la tripulación en cabina. Tras la inspección post accidente del Registrador de vuelo FDR en donde se encontraron malfuncionamientos internos y en donde se encontraron las irregularidades de manejo del mismo, se analiza lo siguiente:

- Se evidenció únicamente en el CVR la ejecución de mantenimiento preventivo, el FDR no mostró ninguna certificación de evaluación al mantenimiento efectuado al mismo. La fabrica LET, tras efectuar la inspección del equipo precisó textualmente en el acta realizada<sup>14</sup>:

*“Está claro que al equipo FDR no le fue realizado un mantenimiento periódico, debido a esto el componente interno continuó fallando...”*

- En el momento que fallo interno del FDR, éste se encontraba instalado en otra aeronave. Al efectuar el vuelo correspondiente, la tripulación no configuró la fecha del FDR por lo que no fue posible evidenciar el último día de grabación de datos de vuelo. Esto muestra claramente la omisión de un procedimiento rutinario a la lista de chequeo correspondiente por parte de la tripulación de la anterior aeronave, y es clara evidencia de un defecto que el equipo ha tenido en un lapso de tiempo largo.
- La información del FDR hubiese sido determinante para conocer aspectos, variables y datos precisos de vuelo que complementan la investigación y el análisis correspondiente.

<sup>14</sup> Acta de evaluación FDR LET Aircraft Industries No. 379-0430-10 del día 13 de Octubre de 2010



1712

## 2.6 Factores psicológicos y fisiológicos

Era el segundo vuelo de la tripulación y ocurrido el accidente habían volado aproximadamente 2 horas y media. Al identificar plenamente a los miembros de la tripulación mediante las grabaciones de voces de cabina, se pudo evidenciar en el comandante de la aeronave condiciones de Fatiga. El existente estado fisiológico que presentó el piloto, se manifestó en vuelo dos ocasiones. La primera al afirmar verbalmente la intención de “tener sueño”<sup>15</sup> y la segunda al escucharse un bostezo<sup>16</sup>, una respuesta normal a la fatiga y a la somnolencia. Las situaciones evidenciadas en el piloto, aunque corresponden a un estado fisiológico adverso que afecta en cierta manera la seguridad del vuelo, no fueron causal de la ocurrencia del accidente, sin embargo, en cierto grado se vio afectada directamente la conciencia situacional de un miembro de la tripulación que en este caso tenía la mayor carga de responsabilidades al ser comandante de la aeronave.

Si bien, las causas de la fatiga para tripulantes son atribuidas entre otras a días laborales largos, disrupciones circadianas por volar de noche o cambios de zonas horarias, puede existir otras fuentes de fatiga que pueden desarrollarse por causas ajenas al trabajo como el deseo de ingesta de alimento, situación que se descartó al evidenciar en las conversaciones que previo al vuelo ya habían ingerido alimentos. No se evidenció una carga laboral alta que no ejerciera omisión a la normativa nacional para el desarrollo de las operaciones.

## 2.7 Supervivencia

### 2.7.1 Personal del Búsqueda y Salvamento y Extinción de Incendios

#### *RAC - 14.3.9.1 Planificaciones para casos de emergencia en los aeródromos*

*14.3.9.1.1 El explotador de un aeródromo o aeropuerto abierto a la operación pública establecerá un Plan de emergencia que guarde relación con las operaciones de las aeronaves y demás actividades que en él se desarrollan.*

Teniendo en cuenta que el aeropuerto Narcisca Navas de Capurganá funciona como aeropuerto no controlado, la infraestructura de Servicio de Extinción de Incendios (SEI) local no está establecido por el municipio.

Como lo establece el Reglamento Aeronáutico Colombiano en su parte 14, el aeródromo debería contar con un plan de emergencias que a su momento pudo haber asistido el proceso de rescate y evacuación de los pasajeros y tripulación. Aunque no existieron lesionados de consideración, según las declaraciones de testigos, el único lesionado fue asistido y trasladado por medios irrisorios hacia el centro asistencial más cercano. La carencia de medios especiales para atender una emergencia en el aeródromo es un factor importante para garantizar la supervivencia de los ocupantes en un evento aéreo.

<sup>15</sup> Minuto 1:41 de la transcripción CVR.

<sup>16</sup> Minuto 6:17 de la transcripción CVR.



1713

### 2.7.2 Cabina de pasajeros

Comprobando el estado final de la cabina de pasajeros después de ocurrido el accidente, se observó que 7 sillas sufrieron desperfectos en sus espaldares y 2 sillas se desprendieron por encima del anclaje al piso del fuselaje. El sistema de anclaje consiste en dos estructuras tubulares que sostienen la silla unidas al piso del fuselaje en 4 puntos. Aunque no se evidenció un alto grado de desaceleración por la colisión, y bajo la condición de los pasajeros al tener sus cinturones abrochados se registró una falla en el sistema de anclaje de las sillas a bajas gravedades; situación que debe prever el fabricante de la aeronave para garantizar la supervivencia de los ocupantes en caso de un accidente con fuerte desaceleración lineal.

Este tipo de falla en el anclaje de las sillas ha sido evidenciado varias veces en sucesos similares, donde las sillas fallan por encima de la estructura de sujeción al piso<sup>17</sup>, condición que normalmente debe fallar por sobrecarga en las uniones y anclajes en el piso del fuselaje.

De acuerdo a las declaraciones y apreciaciones del personal técnico de la empresa, el sistema de anclaje de la silla a la estructura soporte al piso no es confiable en este tipo de aeronaves.



*Descripción de fallas en la sujeción de las sillas al fuselaje*

Aunque el sistema falló y sin embargo no hubo lesionados en la cabina de pasajeros, es importante que el fabricante reevalúe el sistema de sujeción de las sillas en la flota de aeronaves LET 410-UVP-E.

<sup>17</sup> Accidente LET 410 UVP-E, HK4146, Isla Providencia, San Andrés – Colombia, 26 de Marzo de 2005.



### 3. CONCLUSION

#### 3.1 Conclusiones

El piloto y copiloto se encontraban con todos sus requisitos médicos y aeronáuticos vigentes.

La aeronave tenía vigente su certificado de aeronavegabilidad

El mantenimiento de la aeronave cumplía con los requisitos exigidos por el fabricante y la autoridad aeronáutica.

No se encontraron malfuncionamientos en la estructura de la aeronave ni en las plantas motrices que hubiesen conllevado a la ocurrencia del accidente.

Se comprobó que el Registrador de vuelo no pertenecía a la aeronave accidentada LET 410-UVP HK4094 S/N 861706.

El componente FDR se mostró esclavo a la aeronave LET 410-UVP S/N 912626 de propiedad de la compañía SEARCA S.A. de matrícula HK4048 con 12 pistas disponibles para lectura.

La aeronave sufrió daños importantes en la parte ventral del fuselaje, nariz y plano izquierdo que se rompieron y desgarraron debido al impacto contra la malla perimetral y canalización contigua al aeropuerto.

La tripulación no tuvo clara la cabecera por donde iban a efectuar el aterrizaje, probablemente no se hizo uso de la carta de aeródromo en cabina.

Hubo dos anotaciones de mantenimiento relacionadas con el tren de nariz, las acciones correctivas fueron realizadas y verificadas otorgando la aeronavegabilidad de la aeronave sin presentar anomalías en los vuelos previos al accidente.

El sistema de control direccional en tierra fue inspeccionado para descartar posible fallo, encontrando que al momento del accidente el sistema se encontraba operando adecuadamente.

Se evidencio cierto grado de desacuerdo organizacional de los pilotos hacia la compañía relacionados con las asignaciones y el ambiente laboral.

Se evidenciaron factores de fatiga en el piloto que aunque no fueron causal del accidente, influyeron indirectamente en la conciencia situacional del mismo.

La ausencia de cabina estéril en la fase final de aproximación sumado a la fatiga del piloto, conllevó a ejercer en la tripulación la pérdida de conciencia situacional en vuelo



1315

desencadenando una aproximación desestabilizada de acuerdo al análisis efectuado a las grabaciones del CVR.

La infraestructura de Servicio de Extinción de Incendios (SEI) en Capurganá no está establecida por el municipio por lo que no hubo respuesta inmediata después de ocurrido el accidente.

La evacuación de la aeronave fue asistida por la tripulación y moradores de la zona.

### 3.2 Causa Probable

El Grupo de Investigación de Accidentes estima que la causa probable del accidente se debió a la pérdida de control en tierra originada por la ejecución de una aproximación desestabilizada que ocasionó la salida de pista de la aeronave.

### 3.3 Factores contribuyentes

- Baja conciencia situacional de la tripulación en las maniobras de aproximación y aterrizaje
- Fatiga del piloto en vuelo
- Ausencia de “Cabina Estéril”
- Desconocimiento total de la cabecera a efectuar el aterrizaje.

### Clasificación por taxonomía OACI

PÉRDIDA DE CONTROL EN TIERRA (LOC – G)  
SALIDA DE PISTA (RE)



#### **4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD**

##### **AL MUNICIPIO DE CAPURGANÁ**

Que por intermedio de la acción comunal se establezca un plan de emergencias para la atención de sucesos en el aeropuerto Narcisa Navas del municipio.

##### **A LA COMPAÑÍA TRANSPORTE AÉREO DE COLOMBIA - TAC**

Para que se refuerce y socialicen a las tripulaciones los procedimientos SOP relacionados con la importancia de ejercer en las diferentes fases de vuelo el concepto de Cabina estéril.

Para que se realice una evaluación de riesgos de las pistas operadas por la compañía con el fin de realizar operaciones seguras y eficientes.

##### **A LAS COMPAÑÍAS QUE OPERAN EL EQUIPO LET EN COLOMBIA**

Para que se haga un seguimiento efectivo al mantenimiento preventivo de los registradores de vuelo, realizando inspecciones periódicas garantizando el funcionamiento de éstos dispositivos durante la operación.

##### **AL FABRICANTE LET AICRAFT INDUSTRIES**

Que por intermedio de la sección de diseño e ingeniería, reevalúen el sistema de sujeción de las sillas con el fin de garantizar la supervivencia de los ocupantes cuando ocurran grandes desaceleraciones.

##### **A LA AERONAUTICA CIVIL DE COLOMBIA**

Que por intermedio del Grupo de Gestión de la Seguridad Operacional se haga un seguimiento efectivo a las presentes recomendaciones.

  
Teniente Coronel **JAVIER EDUARDO LOSADA SIERRA**  
Jefe Grupo Investigación de Accidentes  
Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil

1717

REPÚBLICA DE COLOMBIA

**AERONAUTICA CIVIL**

Unidad Administrativa Especial



Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil  
**Grupo de Investigación de Accidentes**

1717