

Grupo de Investigación de Accidentes

GRIAA

GSAN-4.5-12-035



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

INFORME FINAL

INCIDENTE GRAVE

COL-16-05-GIA

Trabajos Aéreos Especiales

Cessna 414 HK4825

10 de enero del 2018

**Aeropuerto Guaymaral,
Cundinamarca, Colombia**



ADVERTENCIA

El presente informe es un documento que refleja los resultados de la investigación técnica adelantada por la Autoridad AIG de Colombia – Grupo de Investigación de Accidentes e Incidentes - GRIAA, en relación con las circunstancias en que se produjeron los eventos objeto de la misma, con probables causas, sus consecuencias y recomendaciones.

De conformidad con los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia RAC 114 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 esta actividad no es determinar culpa o responsabilidad”. Ni las probables causas, ni las recomendaciones de seguridad operacional tienen el propósito de generar presunción de 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.

SIGLAS

AGL	Referencia sobre el nivel del suelo (Above Ground Level)
ATC	Control de Tránsito Aéreo
CAS	Velocidad Calibrada
CVR	Registrador de Voces de Cabina
GRIAA	Grupo de Investigación de Accidentes Aéreos – AIG COLOMBIA
Kt	Nudos (Knots)
MSL	Nivel medio del mar
nm	Millas Náuticas
HL	Hora local
SKGY	Aeropuerto Guaymaral.

SINOPSIS

Aeronave:	Cessna 414
Fecha y hora del Accidente:	10 de enero de 2018, 14:25HL
Lugar del Accidente:	Aeropuerto de Guaymaral, Cundinamarca
Tipo de Operación:	Trabajos aéreos especiales.
Propietario:	Colchárter IPS S.A.S.
Explotador:	Colchárter IPS S.A.S.
Personas a bordo:	Seis: Un (1) piloto, un (1) copiloto (4) Pasajeros

Resumen

El día 10 de enero de 2018, fue programada la aeronave HK4825, tipo Cessna 414 de la empresa Colchárter IPS S.A.S., para realizar un vuelo aeromedicalizado desde el aeropuerto Santiago Pérez Quiroz de la ciudad de Arauca (SKUC) al aeropuerto Flaminio Suarez Camacho de Guaymaral, en Chía Cundinamarca (SKGY).

El avión aterrizó de manera normal en Guaymaral; durante la carrera de desaceleración sonó la alarma de tren de aterrizaje desasegurado y la aeronave se inclinó hacia el terreno por el lado derecho. El Piloto mantuvo el avión sobre la pista empleando potencia diferencial y aplicando control direccional con timón y frenos, hasta que el plano derecho cayó sobre la pista.

A la altura de la calle de rodaje Charlie, la aeronave se salió de la pista, deslizándose por la zona verde, hasta detenerse en la zona de seguridad. Sus ocupantes resultaron ilesos. La aeronave sufrió daños importantes.

El Grupo de Investigación de Accidentes encontró como causa probable del Incidente Grave, la falla del perno de unión (Bushing) del “Link Assy Main Gear Strut” por fatiga, en el momento del contacto con la pista, lo cual causó la separación del tren de aterrizaje derecho, la pérdida de control en tierra y la excursión de pista de la aeronave.

Como Factores Contribuyentes se determinaron la carencia en el Operador, de un programa de gestión de riesgos para mitigar los efectos de aterrizajes fuertes o pistas deterioradas.

Y, deficientes procesos de mantenimiento del Operador que no efectúa inspecciones especiales a componentes del tren de aterrizaje, sometidos a esfuerzos, que permitan detectar fallas del material, teniendo en cuenta la edad y las frecuentes fallas de esta índole que se presentan en este tipo de aeronaves.

La investigación arrojó cuatro (4) recomendaciones de seguridad operacional.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Historia de vuelo

El día 10 de enero de 2018, fue programada la aeronave HK4825, tipo Cessna 414 de la empresa Colchárter IPS S.A.S., para realizar un vuelo aeromedicalizado desde el Aeropuerto Santiago Pérez Quiroz, de la ciudad de Arauca (SKUC), al aeropuerto Flaminio Suarez Camacho de Guaymaral, en Chía Cundinamarca (SKGY).

A bordo de la aeronave volaban dos tripulantes, el paciente, un acudiente, un médico y un paramédico.

La aeronave procedía en la ruta Arauca- Guaymaral, antes de este vuelo la aeronave fue programada para realizar un vuelo desde la ciudad de Bucaramanga, hacia Guaymaral sin presentar ninguna novedad. Para este vuelo ingreso por el corredor visual de Suesca – Tibitoc – Polo, y fue autorizado para aterrizar en la pista 29 del aeropuerto de Guaymaral.

Posteriormente a realizar las listas de chequeo para el aterrizaje y teniendo el avión configurado para la pista de Guaymaral y aproximando por la cabecera 29, el Piloto fue informado por parte del Servicio de Control de Tránsito Aéreo, de las condiciones del viento, que provenía de los 300 grados con 10 nudos.

La tripulación determinó que no era factor para abortar el aterrizaje y procedió a continuar su aproximación; no se presentó ninguna novedad antes de llegar a la pista.

El avión aterrizó de manera normal; durante la carrera de desaceleración sonó la alarma de tren de aterrizaje desasegurado y la aeronave se inclinó hacia la pista por el lado derecho.

El Piloto mantuvo el avión sobre la pista empleando potencia diferencial y aplicando control direccional con timón y frenos, hasta que el plano derecho cayó sobre la pista.

Continuó rodando sobre la pista sin el tren derecho, aproximadamente 10 metros, hasta perder el control y salirse de la misma a la altura de la calle de rodaje Charlie, en donde la aeronave se salió de la pista, deslizándose por la zona verde, hasta detenerse en la zona de seguridad.

La tripulación y ocupantes evacuaron la aeronave por sus propios medios y no se presentó ninguna lesión.

El grupo SEI del aeropuerto se presentó de inmediato apoyando a la tripulación para la evacuación de la aeronave, que sufrió daños importantes.

1.2. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales	-	-	-	-
Graves	-	-	-	-
Leves	-	-	1	-
Ilesos	2	4	6	-
TOTAL	2	4	6	-



Fotografía No. 1: posición final de la aeronave

1.3. Daños sufridos por la aeronave.

Como consecuencia de la vibración lateral experimentada por la aeronave en la maniobra de aterrizaje, la misma sufrió daños importantes, a saber:

- Fractura del tren principal izquierdo.
- Fractura del tren principal derecho.
- Fractura el tren de nariz.
- Deformación de las palas de las hélices en sus puntas.
- Parada súbita de los motores.

1.4. Otros daños

No se presentaron daños a terceros.



Fotografía No. 2: posición del tren de nariz



Fotografía No. 3: dobleces de las palas por parada súbita

1.5. Información personal

Piloto

Edad:	51 años
Licencia:	PCA 8714
Certificado médico:	Vigente 112357
Equipos volados:	DHC6/ Cessna 206/cessna 208/ DC-3/
Último chequeo en el equipo:	14/01/2016
Total, horas de vuelo:	5.684 horas
Total, horas en el equipo:	1.320 horas
Horas de vuelo últimos 90 días:	85:12 horas
Horas de vuelo últimos 30 días:	30:20 horas
Horas de vuelo últimos 3 días:	12:20 horas

Copiloto

Edad:	35 años
Licencia:	PTA 11599
Certificado médico:	096689 100981
Equipos volados:	B-737-300/B737-400
Último chequeo en el equipó:	22/08/2016
Total, horas de vuelo:	563:12 horas
Total, horas en el equipo:	363.12 horas
Horas de vuelo últimos 90 días:	56:20 horas
Horas de vuelo últimos 30 días:	32:12 horas
Horas de vuelo últimos 3 días:	12:25 horas

1.6. Información sobre la aeronave

Marca:	CESSNA
Modelo:	414
Serie:	414-0838
Matrícula:	HK 4825
Certificado aeronavegabilidad:	5008
Certificado de matrícula:	R005291

Fecha de fabricación:	1974
Fecha último servicio:	23 de diciembre del 2017
Total, horas de vuelo:	10.067:11 horas

En los registros de mantenimiento de la aeronave, se evidenció la Orden de Trabajo No. 1440, que determina desmontar las chapas del tren principal, izquierdo y derecho, para efectuarles pruebas no destructivas, con fundamento en un reporte escrito del 20 de noviembre del 2017, que informaba que en el servicio de 100 y 200 horas se habían evidenciado, posibles fisuras en las forjas delanteras y de los trenes principales.

Como acción correctiva se removieron las forjas delanteras y los trenes principales, se hicieron pruebas y no se detectaron grietas, según informe técnico No. 3688. Se instalaron nuevamente las forjas en los trenes.

Se efectuaron pruebas, encontrándolos en condiciones normales, de acuerdo con el manual de mantenimiento para Cessna 414. P/N D778-34-13

Motor	No. 1	No. 2
Marca:	Continental	Continental
Modelo:	TSIO-520-NB	TSIO-520-NB
Serie:	290635-R	514032
Total, horas de vuelo:	5823:05	6356:05
Total, horas D.U.R.G:	746:40	440:05
Último Servicio:	23-12-17	23-12-17
Hélice	No. 1	No. 2
Marca:	MacCauley	MacCauley
Modelo:	3AF32C515	3AF32C515
Serie:	981839	993098
Total, horas de vuelo:	1061:20 horas	1061:00 horas
Total, horas D.U.R.G:	1061:20 horas	1061:00 horas
Último Servicio:	23/12/17	23/12/17

1.7. Información Meteorológica

De acuerdo con la información meteorológica del 10 de enero del 2018 para el aeropuerto de Guaymaral (SKGY), entre las 14:00 HL y 15:00 HL, no se presentaban condiciones adversas ni peligros para la aviación.

1.8. Ayudas para la Navegación

Las ayudas para la navegación estaban operando normalmente. El aeropuerto no dispone de radio ayudas para la navegación aérea, razón por la cual las entradas al mismo son visuales, apoyados por el VOR de Zipaquirá (ZIP) y el VOR de Bogotá (BOG).

1.9. Comunicaciones

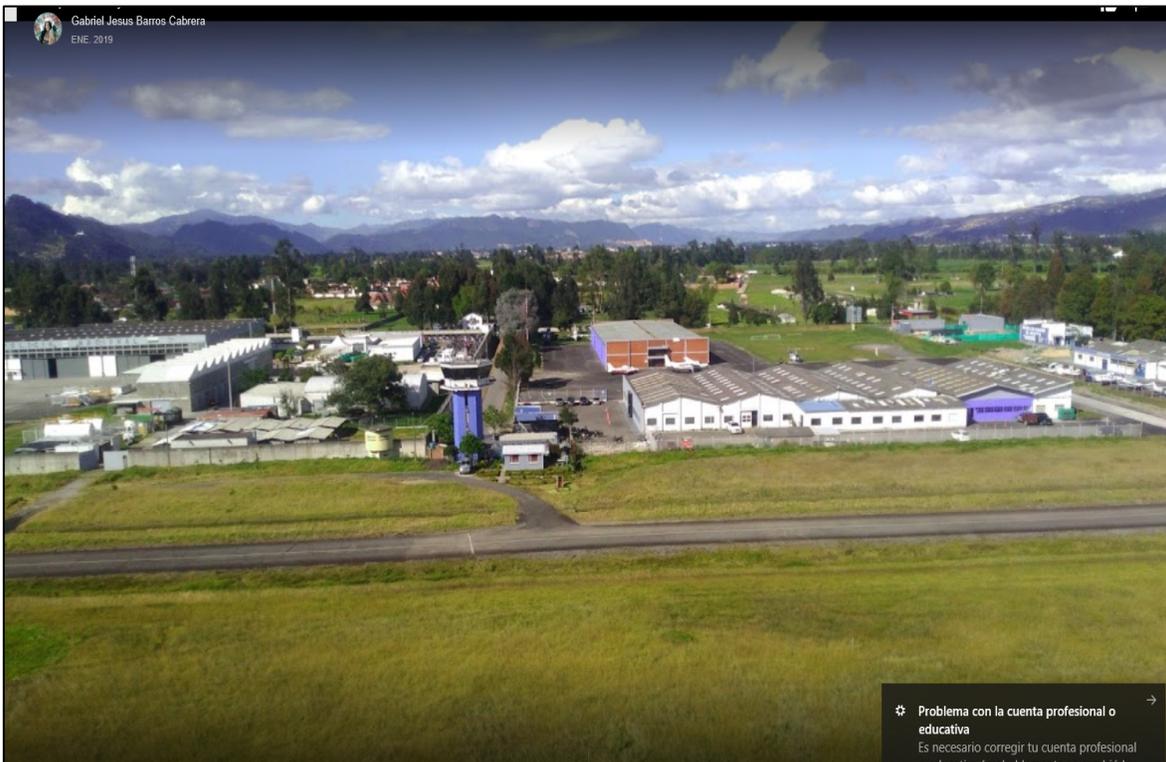
Las comunicaciones entre la aeronave y las dependencias de control de tránsito se desarrollaron en forma normal.

No hubo injerencia en el incidente grave por parte de las comunicaciones aire-tierra-aire.

1.10. Información del Aeródromo

El Aeropuerto Guaymaral Flaminio Suarez Camacho es el aeropuerto secundario de la ciudad de Bogotá, Colombia; se encuentra localizado al Norte de la ciudad, en la localidad de Suba de la ciudad y limita con el municipio de Chía.

Código:	GYM -SKGY
Tipo:	Civil
Coordenadas ARP:	04 48 45,00 N - 074 03 54,30 W
Elevación:	2557.00 m / 8389 ft
Temperatura de referencia:	14 °C
Declinación magnética:	7°21' W (2018) / 09° W anual
Tránsito autorizado:	VFR
Observaciones:	Departamento Cundinamarca
Plataforma:	Superficie: Asfalto
Resistencia:	20/F/B/X/T
Calles de rodaje	
Anchura:	15 m
Superficie:	Asfalto
Resistencia:	20/F/B/X/T
RWY:	11/29
Obstáculo:	Árboles altos
Observaciones:	Precaución en aproximación.



Fotografía No. 4: aeropuerto de Guaymaral

1.11. Registradores de Vuelo

La aeronave no se encontraba equipada con registradores de datos de vuelo (FDR) o voces de cabina (CVR). Las regulaciones existentes no exigían llevarlos a bordo.

1.12. Información del recorrido y estado de la aeronave.

La aeronave realizó su aproximación por la cabecera 29, y aterrizó normalmente; en la superficie asfáltica, se evidenciaron trazas de zigzag en una parte de la superficie de la pista, lo que es concordante con la caída lateral del tren principal derecho manifestada por la tripulación.

Como resultado de la pérdida de control, la aeronave abandonó la pista por el costado derecho, a la altura de la calle de rodaje Charlie, quedando ubicada a 08.32 metros del borde de pista, en la zona de seguridad, frente al hangar de la Policía Nacional y con rumbo final de 340°.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

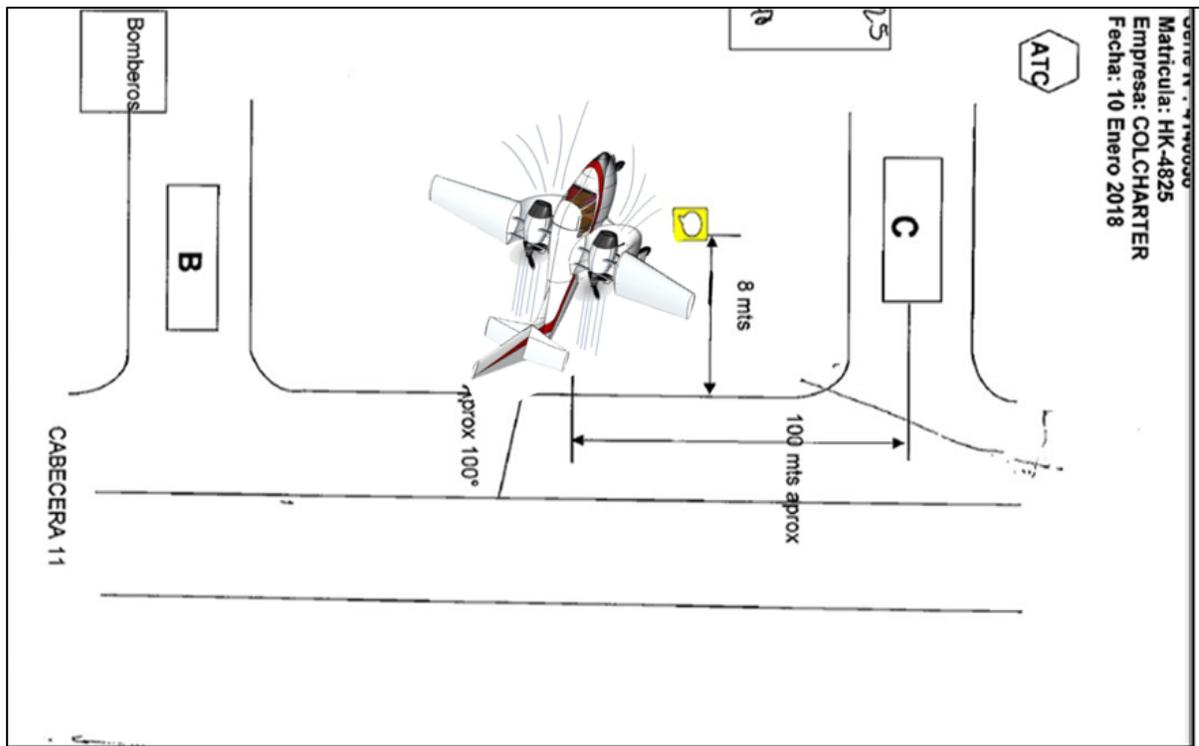


Figura No. 1: posición final de la aeronave entre calles de rodaje C-B

El HK4825 presentó desprendimiento total del tren principal derecho sobre la pista; la asimetría creada por la falta del tren derecho ocasionó la fractura del tren principal izquierdo y, consecuentemente el de nariz, al entrar en contacto con la zona de seguridad; la falta de los trenes de aterrizaje ocasionó el contacto de las hélices con la superficie, ocasionando parada súbita de los motores.

Dos de las palas de la hélice del motor izquierdo exhibían deformación en su cuerpo hacia atrás, sin entorchamiento en sus puntas, lo que evidencia bajas RPM al momento del contacto.

El siguiente es el resumen de los daños sufridos por el avión:

- Abolladura en el borde de ataque plano derecho.
- Abolladura en la tapa de motor.
- Deformación de la cúpula superior e inferior del motor.
- Deformación del estabilizador horizontal derecho.
- Abolladura en el estabilizador horizontal derecho.
- Abolladura en el estabilizador horizontal izquierdo.
- Abolladura del borde de salida del estabilizador horizontal.
- Daño en la antena ADF.

Los registros de la aeronave demuestran que le habían sido efectuados los servicios y revisiones especificadas por el Manual del fabricante y el Manual de Mantenimiento de la empresa.

Debido a que el tren principal derecho resultó fracturado y separado de la estructura de la aeronave, con evidentes fracturas en el “trunnion”, se revisó la documentación técnica del componente comprobando su trazabilidad.

El Boletín SID 32-30-04 establece que para determinar si existen grietas, corrosión o cualquier daño en el “upper barrel” y en el “trunnion” de los trenes de aterrizaje, se deben desmontar los componentes y efectuar la inspección a través de partículas magnéticas. El documento indica que la verificación inicial se debe realizar a los 1.000 aterrizajes o 3 años, y repetir cada 500 aterrizajes o 3 años.

Dentro de la documentación aportada a la investigación se comprobó que el Boletín fue cumplido el 28 de noviembre de 2017, registrando la remoción del “trunnion and upper barrel” izquierdo y derecho para efectuar inspección por grietas por el método visual y aplicación de primer a las piezas.

1.12.1. Sistema de tren de aterrizaje Cessna 414

La operación del tren de aterrizaje se realiza mediante un motor eléctrico y un reductor. El motor transmite movimiento a los tres trenes de aterrizaje a través de varillas actuadoras y de los tubos de torsión que permiten el accionamiento de extensión y retracción de los trenes de aterrizaje.

Existen varios elementos mecánicos que componen el accionamiento del tren de aterrizaje tal como se muestra la Figura No. 2. El “Trunnion” es una pieza de soporte a la estructura del plano que sobrelleva en gran medida el peso del tren de aterrizaje cuando está en tierra, y es la pieza que permite ejercer el pivote mecánico para la extensión y retracción del tren. El “upper barrel” es un componente cilíndrico que conecta el “trunnion” con la llanta del tren de aterrizaje. Su función importante es absorber y transmitir las cargas a través de un sistema de amortiguación en su interior.

El “link assy main gear strut” es la unión de dos piezas ancladas al cuerpo del “upper barrel” que proporciona estabilidad lineal a la rueda del tren de aterrizaje para que éste mantenga siempre su perpendicularidad con el eje longitudinal de la aeronave. El actuador, conectado al “upper barrel”, provee la fuerza requerida al mecanismo para la extensión, retracción y bloqueo del tren de aterrizaje.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

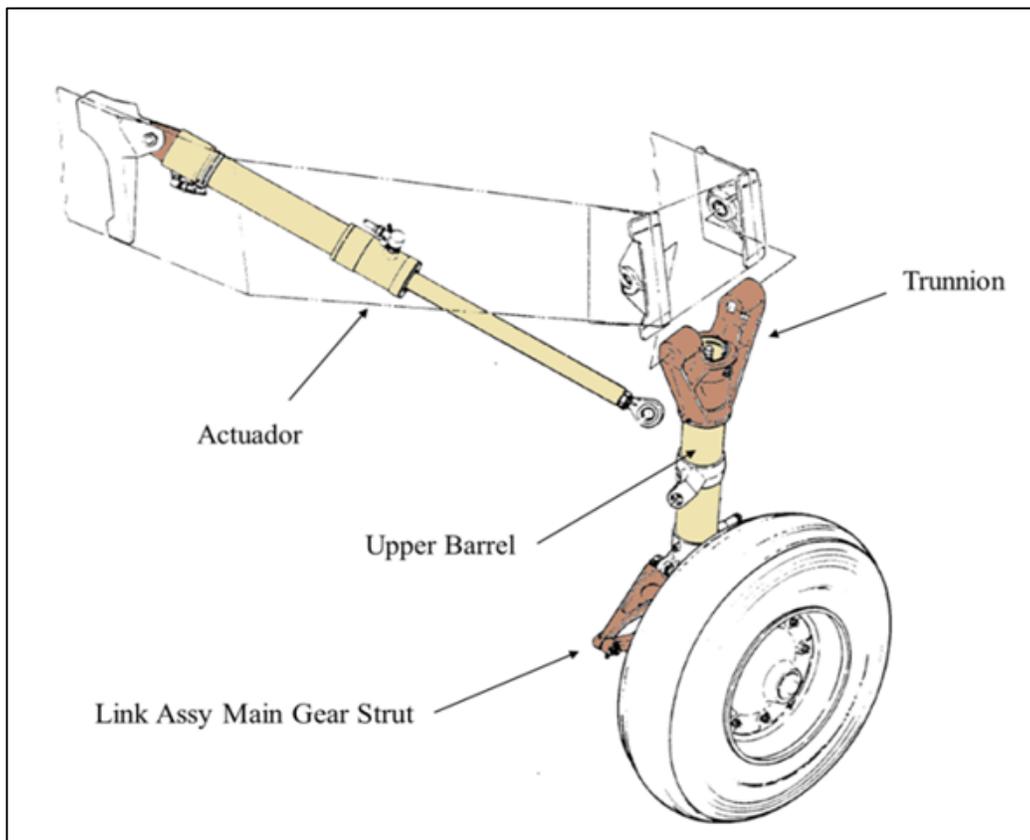


Figura No. 2: ubicación del perno en el Upper Barrel

1.13. Información médica y patológica

El incidente permitió la supervivencia de todos sus ocupantes que evacuaron la aeronave por sus propios medios.

1.14. Incendio

No se presentó incendio ni en vuelo ni posteriormente al aterrizaje.

1.15. Ensayos e investigaciones

Dentro de la investigación de campo se evidenciaron trazas de zigzaguo del tren principal por lo cual se realizó su inspección en un laboratorio autorizado por la Autoridad Aeronáutica, en el cual se pudo comprobar lo siguiente:

Se evidenció que antes de la excursión de pista de la aeronave, se presentó la separación de las tijeras de alineación del tren principal derecho.

La causa de la separación de las tijeras de alineación estuvo relacionada con un cizallamiento súbito dúctil que experimentó una arandela perteneciente al conjunto de unión y articulación de estos elementos.

Existió una rotación entre la tijera superior y la tijera inferior del (Link Assy Main Gear Strut). Esta condición es una evidencia clara de la inexistencia de conexión en esta parte del tren

de aterrizaje que provocó que la llanta quedara libre de rotar con respecto su eje vertical, causando una progresiva vibración y subsiguiente falla del mecanismo.

Los hilos de la rosca del tornillo de unión de las tijeras de alineación mostraron evidencias de deformación plástica por sobretensión, lo cual guarda una relación directa con el cizallamiento de la arandela que provocó la separación de las tijeras.

Las deformaciones plásticas y fracturas que experimentaron los elementos del tren (bujes de tijera superior, asa, cilindro del conjunto amortiguador, actuador en la zona de soporte, soporte del tren y link de la tijera), fueron eventos súbitos que probablemente se formaron tras la excursión de pista de la aeronave.

1.16. Información sobre organización y gestión

La empresa Colchárter IPS S.A.S, presta servicios para efectuar Trabajos Aéreos Especiales en la modalidad de Ambulancia Aérea. Su base principal se encuentra localizada en la Ciudad de Bogotá, aeropuerto Eldorado.

La empresa cuenta con una flota de aeronaves compuesta por los equipos Cessna 414, Cessna 421, Beechcraft King Air E90 y C-90. Organizacionalmente, cuenta con un Grupo de Seguridad Operacional. Tiene bases auxiliares Villavicencio y Guaymaral.

1.17. Información adicional

1.17.1. Boletín SIN 32-30-05

El Boletín Supplemental Inspection Number - SIN 32-30-05 de Cessna, tiene como propósito la inspección de fracturas por fatiga y excesivo desgaste en los mecanismos, bujes, rodamiento y agujeros de conexión en la estructura que pudieran causar el incorrecto ensamblaje del mecanismo y causar la retracción inadvertida de los trenes de aterrizaje. Para realizar la inspección deberán desensamblarse los mecanismos de los trenes para verificar cada mecanismo e inspeccionar otras zonas de la parte baja del ala. Así mismo, en la última parte de la inspección deberá reinstalarse cada componente de acuerdo con el manual de servicio de la aeronave.

1.17.2. Boletín SAIB CE-10-48

De otra parte, el Boletín Special Airworthiness Information Bulletin – SAIB CE-10-48 informa a los propietarios, operadores y personal de mantenimiento del equipo Cessna Modelo 402C y 414, las precauciones que deberán ser adicionados al Manual de Mantenimiento del Cessna 414 relacionados con el sistema del tren de aterrizaje. El documento cita que se debe tener precaución y asegurarse de utilizar las arandelas correctas rotuladas durante su remoción para asegurar su apropiada ubicación en la reinstalación; asegurarse además de que las mismas arandelas se ubiquen apropiadamente bajo la cabeza del perno y la tuerca cuando se reconectan las tijeras del torque link (Link Assy Main Gear Strut).

Se menciona como antecedente, en el mismo documento, un incidente sucedido a una aeronave Cessna 402C durante su carreteo para despegar, durante el cual ocurrió la pérdida de control del tren de aterrizaje derecho (MLG) debido a la separación del punto de pivote del torque link (Link Assy Main Gear Strut).

Dicha separación ocasionó que el puntal inferior y la rueda rotaran 90° perpendicularmente a la pista, lo cual causó que la llanta se trabara y por tanto se inhibiera la controlabilidad de la aeronave. Después de la investigación de este incidente grave, se concluyó que el incidente se debió a la fractura de los accesorios de ajuste del torque link (Link Assy Main Gear Strut), específicamente la arandela P/N 5045018.

La revisión del Manual de Mantenimiento del Cessna 414 que contenía estas notas de precaución se emitió a finales del año 2011.

1.18. Técnicas útiles o eficaces de investigación

Para el desarrollo del proceso investigativo, fueron empleadas las técnicas y lineamientos establecidos en el Documento 9756 de la OACI sobre Investigación de Accidentes.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

2. ANÁLISIS

2.1. Generalidades

El análisis de la presente investigación se basó principalmente en las declaraciones de la tripulación, los registros de mantenimiento, el análisis factual de las marcas en tierra y el estudio de la mecánica de la falla efectuado al tren principal derecho.

De acuerdo con la declaración de la tripulación, al encontrarse en la carrera de desaceleración el tren derecho se recoge, y cae el plano arrastrándose en el asfalto hasta detenerse fuera de la pista.

El tren de aterrizaje derecho falló posteriormente a la toma de contacto; inmediatamente la tripulación controló la caída del plano hasta tocar el piso.

Posteriormente a la caída del plano, la aeronave abandonó la superficie asfáltica, lo cual es expresado por la tripulación; al abandonar la pista la tripulación sintió un fuerte ruido en el lado derecho; así mismo, las marcas del neumático en la pista son coincidentes y muestran la trayectoria de la aeronave acompañada de la fluctuación (evidenciada por las marcas de las llantas en la superficie asfáltica) que causó la vibración durante el recorrido en dicho trayecto.

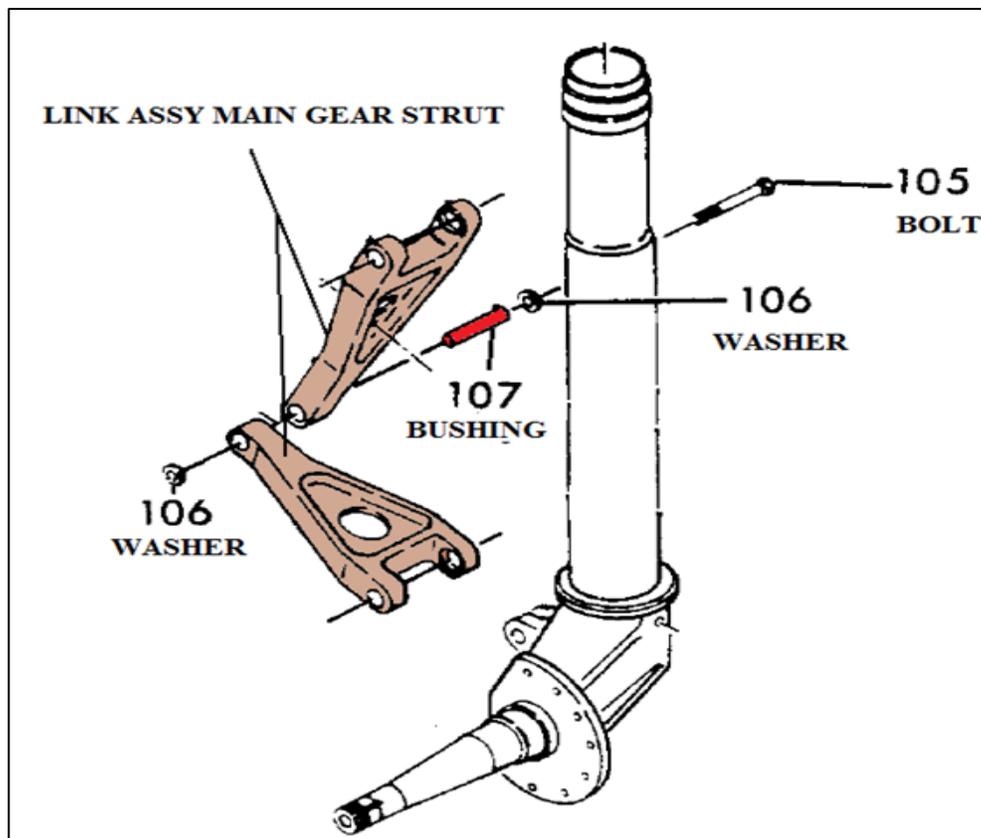


Figura No. 3: perno en el Upper Barrel

En las pruebas realizadas de líquidos penetrantes, se comprobó la ausencia de grietas en los elementos de cada una de las zonas de falla analizadas, mostrando que no existía riesgo previo de rotura por defectos en el material o procesamiento de este, o bien, generado por las condiciones de servicio y no captadas durante los servicios de mantenimiento; se debe tener en cuenta las chapas del tren principal izquierdo y derecho fueron removidas por posibles fisuras, de acuerdo con el Manual de Mantenimiento de la aeronave, las cuales no fueron detectadas en la inspección y se instalaron en el avión nuevamente.

Los tipos de fracturas son típicas roturas por sobrecarga, por lo que se establece que fueron estos elementos los que soportaron el tren de aterrizaje antes de su rotura. Se considera que el "trunnion" fue el elemento que soportó las cargas máximas durante la falla, dada su alta deformación plástica y su rotura en varias partes al final de la sobrecarga.

Con respecto a la caracterización del tipo de aleación de aluminio, material que compone el "trunnion" y el actuador, y sus correspondientes propiedades mecánicas, se establece que bajo condiciones de servicio normales dicho material presenta alta resistencia mecánica, por lo que su rotura solo es posible a muy altos esfuerzos, sobrecargas o esfuerzos de tipo impacto.

Los registros gráficos mostraron que existió una rotación entre la tijera superior y la tijera inferior del (Link Assy Main Gear Strut). Esta condición es una evidencia clara de la inexistencia de conexión en esta parte del tren de aterrizaje que provocó que la llanta quedara libre de rotar con respecto su eje vertical, causando una progresiva vibración y subsiguiente falla del mecanismo.



Fotografía No. 5: montante inferior del tren de aterrizaje Cessna 414



Fotografía No. 6: agarre del actuador del montante inferior

2.2. Mantenimiento de aeronave

El ensamblaje y mantenimiento preventivo realizado a los trenes de aterrizaje fue efectuado de acuerdo con las limitantes establecidas por el fabricante. Se comprobó el cumplimiento en la aeronave, de de las Directivas, Boletines (SB) y documentos de inspección suplementaria (SID) relacionados con el tren de aterrizaje.

La falla del perno de unión (Bushing) del Link Assy Main Gear Strut, probablemente pudo relacionarse a un desajuste progresivo como consecuencia de aterrizajes fuertes durante operaciones anteriores al evento.

Es probable que no se hubiese identificado el desajuste durante las inspecciones prevuelo, aún si se hubiesen reportado aterrizajes fuertes (hard landings); sin embargo, fue una operación cíclica que terminó por desajustar el perno de sujeción a causa de aterrizajes fuertes.

Con fecha 28 de noviembre del 2017, se realizó la inspección de chapas del tren principal de acuerdo con orden de trabajo No. 1440, que ordena “desmontar chapas tren principal izquierdo y derecho para pruebas no destructivas.”

Esta inspección se realizó de acuerdo con reporte de fecha 20 de noviembre, cuando se registró que de acuerdo con servicio de 100 y 200 horas se evidenció posible fisura en forjas delanteras de tren principal.

Se efectuó la inspección sin encontrar novedad en las chapas, se instalaron nuevamente en la aeronave realizando pruebas y dejándola operativa de acuerdo con el Manual de Mantenimiento.

2.3. Secuencia de falla del tren de aterrizaje

De acuerdo con todo el compendio de evidencias encontradas sobre los elementos analizados, los registros fotográficos y las pruebas realizadas, la probable secuencia de falla se describe de la siguiente manera:

- Durante el aterrizaje, al hacer contacto la aeronave con la superficie probablemente falló el perno de conexión (Bushing) del Link Assy Main Gear Strut.
- Se presentó una excesiva vibración generada por la constante rotación del ángulo de la llanta a lo largo del eje longitudinal. Se inició la pérdida del control direccional que se intenta controlar por parte de la tripulación.
- La rotación de la llanta generó una alta fricción entre la llanta y la pista, que demarcaron unas huellas zigzagueantes del neumático sobre la pista.
- Como consecuencia de lo anterior se ocasionó el rompimiento de la oreja de agarre del actuador, al no poder mantener el tren en su lugar.
- Seguidamente se ocasiona la rotura “catastrófica” del “trunnion”, la caída del plano, el ruido producido por la abrasión de la parte inferior del avión contra la superficie.
- La asimetría en la dirección por falta del tren derecho hizo que la aeronave saliera de la pista y se ocasionara el desprendimiento del tren principal izquierdo y de nariz, reposando finalmente la aeronave a 08 mts del margen de la pista, sobre la zona de seguridad.

2.4. Operaciones de vuelo.

2.4.1. Calificaciones de la tripulación

La tripulación estaba compuesta por 01 (un) Piloto y un Copiloto. El piloto contaba con suficiente experiencia, 1.320:04 horas totales de vuelo en el equipo, registradas y certificadas hasta el 17 de agosto de 2017.

El último chequeo de vuelo en el equipo Cessna 414 lo realizó el 14 de agosto de 2017 con resultados satisfactorios. Su certificación médica igualmente vigente y sin anotaciones para la operación segura de la aeronave.

2.4.2. Procedimientos operacionales

La investigación determinó que los procedimientos operacionales ejecutados por el piloto durante la ejecución del aterrizaje correspondieron a la operación normal de la aeronave; Sus actuaciones estuvieron acordes con el tipo de falla súbita presentada y no tuvieron incidencia en el presente suceso

3. CONCLUSIÓN

Las conclusiones, las causas probables y los factores contribuyentes establecidos en el presente informe, fueron determinadas de acuerdo con las evidencias factuales y al análisis contenido en el proceso investigativo. No se deben interpretar con el ánimo de señalar culpabilidad o responsabilidad alguna de organizaciones ni de individuos. El orden en que están expuestas las conclusiones, las causas probables y los factores contribuyentes no representan jerarquía o nivel de importancia.

La presente investigación es de carácter netamente técnico con el único fin de prevenir futuros accidentes.

3.1. Conclusiones

La tripulación contaba con toda su documentación técnica y médica vigente al momento del accidente. Ambos tripulantes estaban calificados para efectuar el vuelo de acuerdo con las regulaciones existentes.

El peso y centro de gravedad de la aeronave estaba dentro de los límites prescritos en el manual de vuelo.

La aeronave se encontraba aeronavegable y cumplía con lo establecido para efectuar el tipo de operación.

El vuelo se desarrolló de manera normal hasta el momento del aterrizaje en el aeropuerto de Guaymaral.

Durante el aterrizaje, al hacer contacto la aeronave con la superficie probablemente falló el perno de conexión (Bushing) del Link Assy Main Gear Strut.

Se presentó una excesiva vibración generada por la constante rotación del ángulo de la llanta a lo largo del eje longitudinal. Se inició la pérdida del control direccional que se intenta controlar por parte de la tripulación.

La rotación de la llanta generó una alta fricción entre la llanta y la pista, que demarcaron unas huellas zigzagueantes del neumático sobre la pista.

Como consecuencia de lo anterior se ocasionó el rompimiento de la oreja de agarre del actuador, al no poder mantener el tren en su lugar.

Seguidamente se ocasiona la rotura “catastrófica” del “trunnion”, la caída del plano, el ruido producido por la abrasión de la parte inferior del avión contra la superficie.

La asimetría en la dirección por falta del tren derecho hizo que la aeronave saliera de la pista y se ocasionara el desprendimiento del tren principal izquierdo y de nariz, reposando finalmente la aeronave a 08 mts del margen de la pista, sobre la zona de seguridad.

Se comprobó que el tren de aterrizaje presentaba desprendimiento a la altura de la oreja del actuador, rotura total del “trunnion” en dos partes y la separación del “Link Assy Main Gear Strut” aproximadamente a 90°.

Se considera que el “trunnion” fue el elemento que soportó las cargas máximas durante la falla, teniendo en cuenta su alta deformación y su rotura en varias partes al final de la sobrecarga.

Con respecto a la caracterización del tipo de aleación de aluminio que constituye el “trunion” y el actuador, y sus correspondientes propiedades mecánicas, se establece que bajo condiciones de servicio normales dicho material presenta alta resistencia mecánica, por lo que su rotura sólo es posible a muy altos esfuerzos, sobrecargas o esfuerzos de tipo impacto.

No se presentaron lesiones a sus ocupantes, quienes abandonaron la aeronave por sus propios medios, siendo auxiliados por el SEI del aeródromo.

La aeronave sufrió daños importantes.

Causa probable

Falla del perno de unión (Bushing) del “Link Assy Main Gear Strut” por fatiga, en el momento del contacto con la pista, lo cual causó la separación del tren de aterrizaje derecho, la pérdida de control en tierra y la excursión de pista de la aeronave.

Factores Contribuyentes

Carencia en el Operador, de un programa de gestión de riesgos para mitigar los efectos de aterrizajes fuertes o pistas deterioradas.

Deficientes procesos de mantenimiento del Operador que no efectúa inspecciones especiales a componentes del tren de aterrizaje, sometidos a esfuerzos, que permitan detectar fallas del material, teniendo en cuenta la edad y las frecuentes fallas de esta índole que se presentan en este tipo de aeronaves.

Taxonomía OACI

SCF-NP: Falla de sistema o componente diferente a la planta motriz.

RE: Salida de pista

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

A LA EMPRESA COLCHÁRTER

REC. 01-201805-2

Implementar un programa de gestión de riesgos para mitigar los efectos de aterrizajes fuertes o pistas deterioradas de las aeronaves de la compañía y garantizar la verificación de las acciones correctivas, de acuerdo con lo establecido en los manuales de mantenimiento.

REC. 02-201805-2

Programar inspecciones recurrentes o especiales a componentes sometidos a esfuerzos por la operación en pistas de condiciones difíciles o no de superficies no preparadas, para tener una trazabilidad del desgaste de los componentes que no hacen parte de un programa periódico de mantenimiento, con el fin de garantizar un adecuado funcionamiento de los sistemas.

REC. 03-201805-2

Efectuar mayor supervisión y seguimiento a las tripulaciones con baja experiencia, con el fin de garantizar su asimilación y cumplimiento de los estándares operacionales y el seguimiento de las técnicas y procedimientos de vuelo establecidos en el POH de las aeronaves, para evitarlos aterrizajes fuertes y de esta manera se pueda mitigar los daños por fatiga del material.

A LA AUTORIDAD DE AVIACIÓN CIVIL

REC. 04-201805-2

A través de la Secretaría de Seguridad Operacional y de la Aviación Civil, dar a conocer el presente Informe de Investigación a los Operadores de aeronaves bimotores livianas, de motores convencionales (taxis aéreos, trabajos aéreos especiales, privados), para que apliquen las recomendaciones, según sea pertinente, y se tenga en cuenta el Informe para mejorar los Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

**Av. Eldorado No. 103 – 15, Piso 5°.
investigacion.accide@aerocivil.gov.co
Tel. +57 1 2963186
Bogotá D.C. - Colombia**



Grupo de Investigación de Accidentes

GRIAA
GSAN-4.5-12-035



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL