

Grupo de Investigación de Accidentes

GRIAA

GSAN-4.5-12-035



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

INFORME FINAL INCIDENTE GRAVE

COL-15-24-GIA

**Excursión de pista por falla tren
de aterrizaje**

Cessna 421, Matrícula HK4793

13 de junio de 2015

Paipa, Boyacá, 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.

SINOPSIS

Aeronave:	Cessna 421, Matrícula HK4793
Fecha y hora del Incidente Grave:	13 de junio de 2015, 15:45HL (20:45 UTC)
Lugar del Incidente Grave:	Aeródromo Juan Jose Rendón (SKPA)
Tipo de Operación:	Trabajos Aéreos Especiales (Ambulancia)
Propietario:	Ambulancias Aéreas de Colombia Ltda.
Explotador:	Ambulancias Aéreas de Colombia Ltda.
Personas a bordo:	Dos (2) Tripulantes, cuatro (4) Pasajeros

Resumen

La aeronave de matrícula HK-4793 fue programada para efectuar un vuelo de trabajo aéreo especial, en la modalidad de ambulancia aérea entre el Aeropuerto Camilo Daza (SKCC), que sirve a la Ciudad de Cúcuta y el Aeródromo Juan Jose Rendón (SKPA), de la Ciudad de Paipa, con dos (2) tripulantes y cuatro (4) pasajeros a bordo.

De acuerdo a la información suministrada por la tripulación, en la aproximación al SKPA verificaron listas de chequeo y configuraron la aeronave para el aterrizaje por la pista 22.

Una vez la aeronave sentó ruedas sobre el eje central de la pista, la tripulación dio inicio a la acción de frenado; allí se produjo una fuerte vibración lateral en el tren principal izquierdo y una consecuente pérdida de control, lo que ocasionó que el HK4793 derrapara y presentara una excursión hacia el costado izquierdo de la pista.

La aeronave salió de la pista por el costado izquierdo, recorriendo aproximadamente 30 metros, hasta que encontró un canal que atravesaba la zona de seguridad, en donde se detuvo.

Los tripulantes y pasajeros evacuaron la aeronave, ilesos, por sus propios medios. El Incidente Grave se configuró a las 20:45 UTC (15:45 HL) con luz de día y en condiciones meteorológicas visuales. No se presentó incendio pre ni post impacto.

La investigación determinó como Causas Primarias del accidente, la falla del conjunto del tren de aterrizaje izquierdo, durante la carrera de aterrizaje, consistente en la separación de la tijera de alineación del tren, como consecuencia de la inadecuada disposición de las arandelas del perno de sujeción de la tijera. La inadecuada instalación de las arandelas de balanceo del perno de sujeción de la tijera de alineación del tren principal izquierdo, pues,

en algún trabajo de mantenimiento, se instalaron tres (3) arandelas del lado correspondiente a la tuerca, y una sola (01) arandela al lado de la cabeza del tornillo.

Como Factores Contribuyentes se encontraron, el continuo desajuste del perno de sujeción de la tijera como consecuencia de posibles aterrizajes fuertes, u operación en superficies irregulares anteriores, o en la pista de Paipa, en el momento del evento; así como inadecuados procesos de mantenimiento por parte del operador, al no considerar inspecciones recurrentes o especiales a componentes sometidos a esfuerzos por la operación en pistas superficies no preparadas, y que no son objeto de inspección en los programas periódicos de mantenimiento.



Fotografía No. 1: Condicional final Aeronave HK4793

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1 Antecedentes de vuelo

El día 13 de junio de 2015, la aeronave de matrícula HK-4793 operada por la compañía Ambulancias Aéreas de Colombia S.A.S, fue programada para efectuar un vuelo de trabajo aéreo especial, en la modalidad de ambulancia aérea entre el Aeropuerto Camilo Daza (SKCC), que sirve a la Ciudad de Cúcuta y el Aeródromo Juan Jose Rondón (SKPA), de la Ciudad de Paipa, con dos (2) tripulantes y cuatro (4) pasajeros a bordo.

A las 19:40 UTC (14:40 HL) el HK4793 fue autorizado por la Torre de Control de Cúcuta para despegar por la pista 16, en reglas de vuelo por instrumentos (IFR) hacia el aeródromo de Paipa (SKPA). Las condiciones meteorológicas presentes en ruta fueron favorables para la operación del vuelo.

De acuerdo a la información suministrada por la tripulación, en la aproximación a SKPA verificaron listas de chequeo y configuraron la aeronave para efectuar el aterrizaje por la pista 22; una vez la aeronave sentó ruedas sobre el eje central de la pista, dieron inicio a la acción de frenado; allí se produjo una fuerte vibración lateral en el tren principal izquierdo y una consecuente pérdida de control, lo que ocasionó que el HK4793 derrapara y se presentara una excursión hacia el costado izquierdo de la pista.

El avión recorrió la zona de seguridad, hasta encontrar un canal de desagüe, a 30.32 mts, el cual ocasionó el desprendimiento de todos los trenes de aterrizaje. El avión, giró sobre su eje vertical y se detuvo con rumbo 090°.

Los tripulantes y pasajeros evacuaron la aeronave, ilesos, por sus propios medios. El Incidente Grave se configuró a las 20:45 UTC (15:45 HL), con luz de día y en condiciones meteorológicas visuales. No se presentó incendio pre ni post impacto.

El Grupo Investigación de Accidentes, fue notificado del evento a las 21:00 UTC (16.00 HL) por el Administrador del aeródromo de Paipa; y de inmediato se dio inicio a la Fase de Notificación y Alistamiento, designando dos (2) Investigadores, quienes se desplazaron hacia el lugar del evento, con el fin de obtener las respectivas evidencias en campo.

1.2 Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales	-	-	-	-
Graves	-	-	-	-
Leves	-	-	-	-
Ilesos	02	04	06	-
TOTAL	02	04	06	-

1.3 Daños sufridos por la aeronave

A 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.
- Escoriaciones por rozamiento de la parte ventral del fuselaje contra la superficie asfáltica.
- Deformación de las palas de las hélices en sus puntas.
- Parada súbita de los motores.



Fotografía No. 2: Condición Final Tren Principal Izquierdo (L). Se demarca el Perno que sujeta la Tijera de Alineación (Link Assy main Gear Strut)



Fotografía No. 3: Condición Final Tren Principal Izquierdo (L)



Fotografía No. 5: Condición Final Tren Principal Derecho (R)



Fotografía No 6: Condición Tren de Nariz

1.4 Otros daños

No se presentaron otros daños.

1.5 Información personal

Piloto

Edad:	38 años
Licencia:	PCA
Certificado médico:	Vigente
Equipos volados como piloto:	Cessna 414/Cessna 421
Ultimo chequeo en el equipo:	27 de mayo de 2014
Total horas de vuelo:	2.216:51 Horas
Total horas en el equipo:	2.077:22 Horas
Horas de vuelo últimos 90 días:	90:15 Horas

Horas de vuelo últimos 30 días:	19:10 Horas
Horas de vuelo últimos 3 días:	08:50 Horas

Copiloto

Edad:	23 años
Licencia:	PCA
Certificado médico:	Vigente
Equipos volados como piloto:	Cessna 414 / Cessna 421
Ultimo chequeo en el equipo:	04 de diciembre de 2014
Total horas en el equipo:	91:05 Horas
Horas de vuelo últimos 90 días:	72:35 Horas
Horas de vuelo últimos 30 días:	13:10 Horas
Horas de vuelo últimos 3 días:	08:50 Horas

A la fecha del incidente grave, la tripulación contaba con sus licencias técnicas y certificados médicos vigentes. Así mismo se encontraba calificada para volar el equipo Cessna 421.

1.6 Información sobre la aeronave

Marca:	Cessna
Modelo:	421
Serie:	421CO245
Matrícula:	HK4793
Certificado aeronavegabilidad:	No.0005228
Certificado de matrícula:	No.R003703
Fecha de fabricación:	1.977
Fecha último servicio:	07 de mayo de 2015
Total horas de vuelo:	8.357:55 Horas

En la revisión efectuada a los registros de mantenimiento, se evidenció el cumplimiento de las inspecciones al tren de aterrizaje (principales y de nariz), de acuerdo a lo estipulado por el fabricante.

Motor

Marca:	TCM
Modelo:	GTSIO-250-L
Serie:	Izquierdo: 292265-R / Derecho: 610097
Total horas de vuelo:	Izquierdo: 6.863:45 / Derecho: 6.078:05
Total horas D.U.R.G:	Izquierdo: 624:40 / Derecho: 615:55
Último Servicio:	07 de mayo de 2015, Servicio de 200 horas

Hélice

Según Libro de Vuelo de la compañía

Marca:	McCauley
Modelo:	Izquierda: 3FF32C501A / Derecha: 3FF32C501A
Serie:	Izquierda: 766995 / Derecha: 940096
Total horas de vuelo:	Izquierda: 8.616:15 / Derecha 8.016:15
Total horas D.U.R.G:	Izquierda: 615.55 / Derecha: 615:55

1.7 Información Meteorológica

Aunque no fue de incidencia en el suceso, la meteorología al momento se encontraba óptima para este vuelo, y la tripulación realizó una aproximación en condiciones VMC (Condiciones Meteorológicas Visuales).

1.8 Ayudas para la Navegación

No tuvieron incidencia en el presente incidente grave.

1.9 Comunicaciones

Según Información suministrada por el Piloto, Aproximación Bucaramanga los autorizó volar directamente desde Sogamoso y faltando aproximadamente diez (10) millas náuticas, solicitaron cancelar Instrumentos y proceder Visual hacia el aeropuerto Juan Jose Rendón de la ciudad de Paipa (SKPA),

1.10 Información del Aeródromo

El aeródromo Juan José Rondón (SKPA), administrado por la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, se encuentra ubicado en la Ciudad de Duitama, departamento de Boyacá; localizado en las coordenadas geográficas N05°45'52" W073°06'21". La pista de aterrizaje cuenta con 1850 metros de longitud, 24 metros de ancho, superficie en asfalto, orientación 04-22 y una elevación 8156 ft sobre el nivel medio del mar.

Al efectuar los Investigadores la inspección del aeródromo, se logró evidenciar hundimientos, y huecos y, en general, el mal estado de la superficie asfáltica de la pista; así mismo, se verificó que el canal sobre el cual se detuvo la aeronave corre paralelo a la pista, a 30.32 mts del borde de la misma, por la zona de seguridad.

ESPACIO INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO





Fotografías No. 7-8: Izquierda-Canal aparentemente en zona de seguridad a 50mts de la pista. Derecha mal estado superficie asfáltica aeródromo SKPA

1.11 Registradores de Vuelo

La aeronave no estaba equipada con registrador de vuelo y/o registrador de datos de voz, ya que estos dispositivos no son exigidos por los Reglamentos Aeronáuticos para este tipo de aeronaves.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La aeronave realizó su aproximación por la cabecera 22, y aterrizó normalmente; con base en las marcas observadas en la superficie asfáltica, se evidenciaron trazas de zigzagado en una parte de la superficie de la pista, lo que es concordante con la vibración lateral del tren principal izquierdo manifestada por la tripulación.

Como resultado de la vibración y la pérdida de control, la aeronave abandonó la pista por el costado izquierdo, quedando ubicada a 30.32 metros del borde de pista, en la zona de seguridad, sobre un canal, en las coordenadas $N05^{\circ}45'54.3''$ / $W073^{\circ}06'16.9''$, y con rumbo final de 90° .

El HK4793 presentó desprendimiento total del tren principal izquierdo, tren principal derecho, y, consecuentemente el de nariz, al entrar en contacto con el canal ubicado en la zona de seguridad, 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 con la superficie.



Imagen No. 1: Aeródromo Paipa – Pista 22/04 Secuencia de Eventos HK4793

1. La Aeronave HK4793 realizó contacto con la pista
2. Se experimentó zigzaguo
3. El HK4793 presentó excursión de pista
4. La aeronave derrapa sobre zona de seguridad
5. Posición final de la aeronave con rumbo 090°



Imagen No. 2: Posición final de la aeronave



Fotografía No. 9: Marcas de Zigzagado sobre pista SKPA – 22/04

1.13 Información médica y patológica

No hubo lesionados; todos los tripulantes evacuaron la aeronave por sus propios medios.

1.14 Incendio

No se presentó incendio pre ni post-impacto.

1.15 Aspectos de supervivencia

El incidente grave permitió la supervivencia. Los tripulantes y pasajeros evacuaron ilesos la aeronave por sus propios medios.

1.16 Ensayos e investigaciones

Dentro de la investigación de campo se evidenciaron trazas de zigzagado del tren principal por lo cual se realizó la inspección de este en un laboratorio autorizado por la autoridad, aeronáutica en el cual se pudo comprobar lo siguiente:

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

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.

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.

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.

La disposición de arandelas en la zona de la unión de las tijeras estaba desbalanceada, ya que, al lado de la tuerca, había tres (3) arandelas, y al lado de la cabeza del tornillo de unión solo una (1) arandela, siendo esta última la que se cizalló.



Imagen No. 2: Estado de la Rosca del Tornillo de unión Tijeras de Alineación

El plano de partes del tren de aterrizaje de la aeronave sugiere que en el ensamble de la zona de la unión, deben tenerse cuatro arandelas (4), dos (2) en el lado de la cabeza del tornillo y dos (2) en el lado de la tuerca.

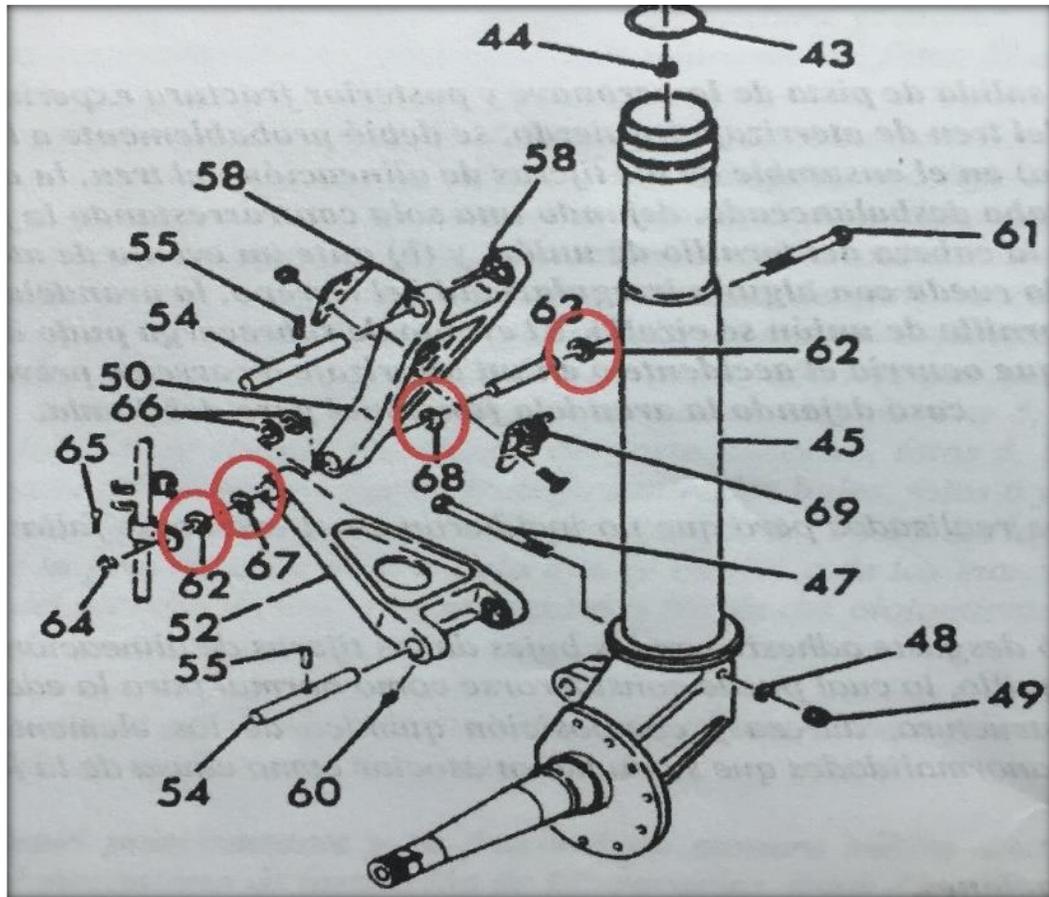


Imagen No. 3: Detalles del plano de partes del tren de aterrizaje (en círculos las arandelas de la zona de unión de las tijeras)

La cizalladura de la arandela junto con la deformación de los filetes de rosca del tornillo de unión, se debieron formar en un evento de sobrecarga con un aterrizaje fuerte o choque de la rueda con alguna irregularidad importante de terreno. Dicho evento pudo darse durante el aterrizaje en que ocurrió la salida de pista o durante un aterrizaje o carreteo previo, en el cual se haya sobre esforzado la unión sin provocar falla total de la arandela, terminándose de cizallar en ese último aterrizaje.

1.17 Información sobre organización y gestión

La empresa Ambulancias Aéreas de Colombia S.A.S, cuenta con certificado de operación No. UAEAC-CCI-004 del 27 de octubre de 2003, para efectuar Trabajos Aéreos Especiales en la modalidad de Ambulancia Aérea, otorgado mediante resolución N°5070 del 23 de septiembre de 2011. Su base principal se encuentra localizada en la Ciudad de Bogotá, D.C. en la entrada N°. 1 Del aeropuerto Eldorado (SKBO).

La empresa cuenta con una flota de aeronaves compuesta por los equipos Cessna U206F, Cessna 421, Beechcraft King Air E90 y C-90.

Organizacionalmente, según Organigrama de Ambulancias Aéreas de Colombia S.A.S, está conformada por una Asamblea de Accionistas, un revisor fiscal y un Gerente General, del cual dependen, Contaduría, el Grupo de control de Calidad, Asistente de Gerencia, Cartera, Grupo de Seguridad operacional, Grupo de entrenamiento, Grupo de operaciones, Grupo Médico, Grupo de Recursos Humanos y una Dependencia de Sub-base Villavicencio.

1.18 Información adicional

1.18.1 Supplemental Inspection Number - SIN 32-30-05

El Supplemental Inspection Number - SIN 32-30-05 de Cessna, tiene como propósito la inspección por 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 deberá desensamblarse los mecanismos de los trenes para verificar cada mecanismo e inspeccionar otras zonas de la parta baja del ala. Así mismo, en la última parte de la inspección deberá reinstalarse cada componente de acuerdo al manual de servicio de la aeronave.

1.18.2 Special Airworthiness Information Bulletin – SAIB CE-10-48

De otra parte, el SAIB CE-10-48 informa a los propietarios, operadores y personal de mantenimiento del equipo Cessna Modelo 402C, los lineamientos de precaución que deberán ser adicionados al Manual de Mantenimiento del Cessna 402C relacionados con el sistema del tren de aterrizaje.

El documento cita que se debe tener precaución y debe 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 en el mismo documento como antecedente, 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 permitió que el puntal inferior y la rueda rotaran 90 perpendicular 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, se concluyó que el incidente se debió al ensamble incorrecto 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 402C que contenía estas notas de precaución se emitió a finales del año 2011.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No fueron requeridas. Para el desarrollo del proceso investigativo, fueron empleadas las técnicas y lineamientos establecidos en el Documento 9756 de la OACI sobre Investigación de Accidentes.

2. ANÁLISIS

2.1 Generalidades

El análisis de la presente investigación se basó principalmente en las evidencias factuales aportadas por la tripulación, el análisis de las marcas plasmadas en la superficie asfáltica sobre la pista (SKPA) del aeropuerto Juan Jose Rendón de la ciudad de Paipa, registros de mantenimiento de la aeronave HK4793 y el estudio de mecánica, de la falla realizado al tren principal izquierdo, por la universidad Nacional de Colombia.

2.2 Operaciones de vuelo

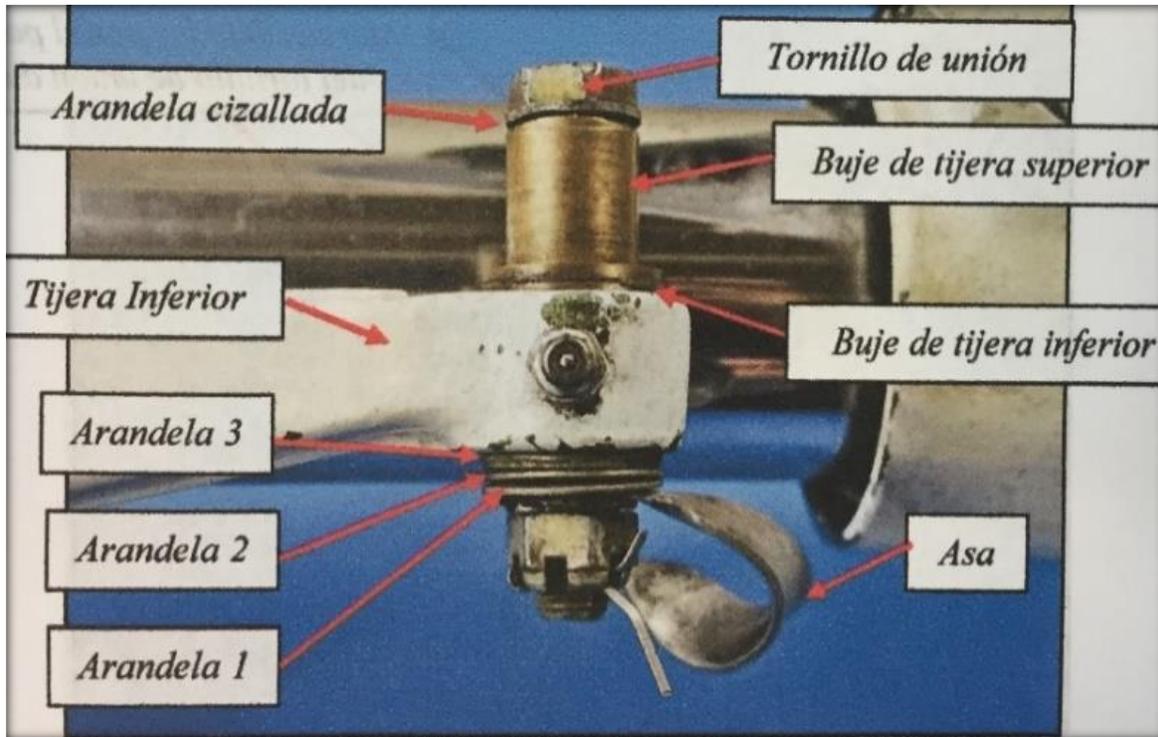
De acuerdo a la declaración de la tripulación al encontrarse próximos a realizar la maniobra de aterrizaje, evidenciaron que por condiciones de viento la pista adecuada para el aterrizaje era la cabecera 04, pero por condiciones del mal estado de la pista según la tripulación, decidieron realizar su aterrizaje por la cabecera 22 y aun teniendo el conocimiento que existía viento de cola y cruzado de aproximadamente los 260°.

La aeronave se configuro de acuerdo con los estándares establecidos, manteniendo una velocidad aproximada de 100 kts; una vez sentaron ruedas, el Piloto inició acción de frenado, sintiendo descontrol sobre el tren principal izquierdo, seguido de una fuerte vibración en el mismo. Finalmente al tratar de aplicar presión sobre el pedal derecho, con el fin de mantener el eje central de pista, no existió una reacción positiva ocasionándose la excursión de pista.

2.3 Falla del sistema del tren principal de aterrizaje

Recolectando las evidencias de campo, junto con los análisis de falla practicados al tren principal izquierdo en la Universidad Nacional de Colombia, se pudo determinar que la falla que ocasionó la fractura de los elementos del tren principal izquierdo, y la posterior excursión de pista, se debió probablemente a la unión de dos factores:

1. Al inadecuado ensamble de las tijeras de alineación del tren, pues la disposición de las arandelas estaba desbalanceada, dejando una sola arandela contrarrestando las fuerzas laterales en el lado de la cabeza del tornillo de unión.



*Imagen No. 4: Ubicación Arandela Cizallada y Tornillo de unión
Ubicación Arandelas N1-N2-N3 y Asa*

2. Ante un evento de aterrizaje fuerte o choque con algún FOD en el terreno, la arandela del lado del tornillo de unión se cizalló; el evento de sobre carga pudo darse durante el aterrizaje en que ocurrió el incidente grave o un aterrizaje o carreteo previo, dejando esta arandela funcional, pero al mismo tiempo, debilitada.

2.4 Aeródromo

Las condiciones del aeropuerto Juan Jose Rendón (SKPA) de la ciudad de Paipa, Boyacá, según inspección de campo realizada para en análisis de este evento determinaron que:

La superficie asfáltica de este aeródromo no se encontraba en óptimas condiciones, ya que se pudo evidenciar el mal estado de esta, con huecos, hundimientos y presencia de FOD.

Se evidenció un canal dentro de la zona de seguridad, que corre paralelo a la pista, aproximadamente a 30 mts del borde de aquella; esta irregularidad en la superficie de la zona de seguridad ocasionó el desprendimiento del tren de aterrizaje de la aeronave.

De acuerdo con las Normas Aeronáuticas (RAC 14), el aeródromo de Paipa, Clave 3C, debe tener una distancia medida desde eje de la pista hasta el borde exterior de la zona de seguridad), de 75 mts. El canal descrito arriba, se encontraba dentro de esta franja, que debía estar libre de obstáculos, y constituía un riesgo para la operación.

3. CONCLUSIÓN

Según datos recolectados en la investigación, al momento de la inspección de campo se pudo evidenciar, que efectivamente por las trazas dejadas por el tren principal izquierdo de la aeronave HK4793 en la superficie asfáltica de la pista (SKPA), existió una condición anormal que impidió mantener el control y el eje de pista centrado al momento del aterrizaje; dicho comportamiento causó la excursión de pista a raíz de una falla evidenciada en el análisis de los componentes del tren principal izquierdo.

Dicha falla en el tren principal fue a causa del cizallamiento de la arandela y la consecuente deformación de los filetes de rosca del tornillo de unión, por algún evento de sobrecarga, a causa de un aterrizaje fuerte anterior o irregularidades en la superficie asfáltica de la misma pista de Paipa, en donde se efectuó el último aterrizaje.

3.1 Conclusiones

La tripulación contaba con sus certificados médicos vigentes, chequeos en el equipo y se encontraba habilitada en el equipo para realizar el vuelo.

La aeronave se encontraba aeronavegable ante la Autoridad Aeronáutica.

La aeronave se encontraba con todos los servicios cumplidos, de acuerdo con el programa de mantenimiento del fabricante, aprobado y autorizado por la Autoridad Aeronáutica.

No obstante, durante algún trabajo de mantenimiento, se instalaron inadecuadamente las arandelas de balanceo del perno de sujeción de la tijera de alineación del tren principal izquierdo, pues se instalaron tres (3) arandelas del lado correspondiente a la tuerca, y una sola (01) arandela al lado de la cabeza del tornillo.

Esta errónea instalación de las arandelas creó un desbalance en el perno causando un desgaste prematuro en una de las arandelas y el desajuste del perno, haciendo perder la correcta alineación de la tijera del tren izquierdo.

El desajuste del perno probablemente se agravó como consecuencia de posibles aterrizajes fuertes, u operación en superficies irregulares, anteriores o en la operación del evento.

La superficie asfáltica de la pista del aeródromo de Paipa, no se encontraba en buenas condiciones, ya que presentaba huecos, hundimientos y presencia de FOD.

La zona de seguridad de la pista del aeródromo de Paipa, Juan Jose Rendón (SKPA), estaba atravesada longitudinalmente, por un canal, que constituía un obstáculo y un riesgo a las operaciones.

La aeronave fue programada para realizar un vuelo entre Cúcuta y Paipa, para el traslado de un paciente.

La aeronave fue autorizada para aproximar hacia la pista (SKPA) en condiciones visuales.

La tripulación configuró la aeronave para el aterrizaje, y aparentemente aterrizó de manera normal.

Momentos después del aterrizaje, a causa de la cizalladura de una de las arandelas del tornillo de la tijera de alineación (Link Assy main Gear Strut), del tren principal izquierdo, se presentó una fuerte vibración, seguido de una desviación hacia la izquierda, que le impidió a la tripulación mantener el eje central de la pista.

La aeronave salió de la pista por el costado izquierdo, recorriendo aproximadamente 30 metros, hasta que encontró un canal que atravesaba la zona de seguridad.

El tren de nariz, el tren principal izquierdo y el tren principal derecho se desprndieron.

La aeronave, giró sobre su eje vertical y se detuvo con rumbo 090°.

La tripulación ejecutó los procedimientos para apagar los motores y todos los ocupantes abandonaron la aeronave por sus propios medios, sin presentar lesiones.

La aeronave presentó daños sustanciales.

3.2 Causa(s) probable(s)

Falla del conjunto del tren de aterrizaje izquierdo, durante la carrera de aterrizaje, consistente en la separación de la tijera de alineación del tren, como consecuencia de la inadecuada disposición de las arandelas del perno de sujeción de la tijera.

Inadecuada instalación de las arandelas de balanceo del perno de sujeción de la tijera de alineación del tren principal izquierdo, pues, en algún trabajo de mantenimiento, se instalaron tres (3) arandelas del lado correspondiente a la tuerca, y una sola (01) arandela al lado de la cabeza del tornillo.

3.3 Factor(es) contribuyentes(s)

Continuo desajuste del perno de sujeción de la tijera como consecuencia de posibles aterrizajes fuertes, u operación en superficies irregulares anteriores, o en la pista de Paipa, en el momento del evento.

Inadecuados procesos de mantenimiento por parte del operador, al no considerar inspecciones recurrentes o especiales a componentes sometidos a esfuerzos por la operación en pistas superficies no preparadas, y que no son objeto de inspección en los programas periódicos de mantenimiento.

Taxonomía OACI

SCF-NP:	Falla o malfuncionamiento de componente de una aeronave, que no sea del grupo motor.
RE:	Salida de pista; salida de pista debido a desvió o haber rebasado la superficie de la pista

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

4.1 A LA COMPAÑÍA AMBULANCIAS AÉREAS DE COLOMBIA

REC. 01-201524-02

Establecer una política de mantenimiento, que permita anticipar fallas de aquellos componentes sometidos a esfuerzos por la operación en pistas de condiciones difíciles o no de superficies no preparadas, y cuya inspección no hace parte de los programas periódicos de mantenimiento.

REC. 02-201524-02

Fortalecer y aplicar procesos adecuados de mantenimiento cumpliendo con los manuales estipulados por el fabricante, verificando adicionalmente los boletines de servicio emitidos para los equipos que operan.

REC. 03-201524-02

Establecer y motivar a las tripulaciones, hacia un programa de reporte voluntario de eventos tales como aterrizajes fuertes, y otras situaciones, en las cuales la aeronave y sus componentes se puedan ver sometidos a cargas o esfuerzos más allá de lo normal.

4.2 A LA EMPRESA AMBULANCIAS AÉREAS DE COLOMBIA Y A TODOS LOS OPERADORES DE AERONAVES CESSNA 402, 421, 404 O SIMILARES

REC. 04-201524-02

Incorporar en el Manual de Mantenimiento de cada empresa, las recomendaciones de mantenimiento "Special Airworthiness Information Bulletin SAIB CE 10-48, emitidas por la FAA Aviation Safety, de los Estados Unidos, para el mantenimiento del Landing Gear-Main Landing Gear, la cual emite directrices de advertencia con respecto al perno, tuerca y arandelas utilizadas para la conexión del Link Assy Main Gear Strut.

REC. 05-2016-03-02

Elaborar un Boletín de Seguridad en el cual se recabe al personal de Mantenimiento, el estricto cumplimiento, paso a paso, de ensamble y ajuste del Tren de Aterrizaje, de acuerdo al Manual de Servicio Cessna, y el cumplimiento de las instrucciones SID 32-10-00 / 01 / 03, y Cartas de Instrucción SL ME-75-23, SB MEB88-5 y MEB09-2.

A LA REGIONAL CUNDINAMARCA DE AEROCIVIL

REC. 06-201524-2

Establecer un programa tendiente al mantenimiento de la superficie y zonas de seguridad de la pista del aeropuerto Juan José Rendón (SKPA) de la ciudad de Paipa, Boyacá, para evitar posibles daños a las aeronaves, y minimizar la probabilidad de daños en caso de que aquellas experimenten salidas de pista, cumpliendo con lo especificado en el RAC 14.

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