

Grupo de Investigación de Accidentes

GRIAA

GSAN-4-5-12-035



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

INFORME FINAL ACCIDENTE

COL-20-29-GIA

Excursión de Pista

Cessna C303

Matrícula HK-4344G

29 agosto de 2020

Pista el Espino

El Espino - Boyacá - Colombia



ADVERTENCIA

El presente Informe Final refleja los resultados de la investigación técnica adelantada por la Autoridad AIG de Colombia – Grupo de Investigación de Accidentes, GRIAA, en relación con el evento que se investiga, con el fin de determinar las causas probables y los factores contribuyentes que lo produjeron. Así mismo, formula recomendaciones de seguridad operacional con el fin de prevenir la repetición de eventos similares y mejorar, en general, la seguridad operacional.

De conformidad con lo establecido en la Parte 114 de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, RAC 114, y en el Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional, 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”*.

Por lo tanto, ningún contenido de este Informe Final, y en particular las conclusiones, las causas probables, los factores contribuyentes y las recomendaciones de seguridad operacional tienen el propósito de señalar culpa o responsabilidad.

Consecuentemente, cualquier uso que se haga de este Informe Final para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes e incidentes aéreos, y especialmente para fines legales o jurídicos, es contrario a los fines de la seguridad operacional y puede constituir un riesgo para la seguridad de las operaciones.

Contenido

| | |
|---|----|
| SIGLAS | 5 |
| SINOPSIS | 6 |
| RESUMEN | 6 |
| 1. INFORMACIÓN FACTUAL | 8 |
| 1.1 Historia de vuelo | 8 |
| 1.2 Lesiones personales..... | 10 |
| 1.3 Daños sufridos por la aeronave | 11 |
| 1.3.1 Motores y Hélices..... | 12 |
| 1.3.2 Trenes de aterrizaje | 14 |
| 1.4 Otros daños..... | 15 |
| 1.5 Información personal | 15 |
| 1.6 Información sobre la aeronave..... | 16 |
| 1.7 Información Meteorológica | 19 |
| 1.8 Ayudas para la Navegación | 19 |
| 1.9 Comunicaciones | 19 |
| 1.10 Información del Aeródromo | 19 |
| 1.11 Registradores de Vuelo | 20 |
| 1.12 Información médica y patológica..... | 20 |
| 1.13 Incendio..... | 20 |
| 1.14 Aspectos de supervivencia..... | 20 |
| 1.15 Ensayos e investigaciones | 21 |
| 1.16 Información sobre la organización y la gestión | 21 |
| 1.17 Información adicional..... | 21 |
| 1.18 Técnicas útiles o eficaces de investigación | 21 |
| 2. ANÁLISIS | 22 |
| 2.1 Operaciones de vuelo..... | 22 |
| 2.1.1 Contenidos de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, Parte 91 Reglas Generales de Vuelo y de Operación..... | 23 |
| 2.1.2 Análisis de la velocidad de final | 24 |
| 2.1.3 Cálculo de la distancia de aterrizaje..... | 26 |
| 2.1.4 Análisis de la distancia de aterrizaje y de frenado | 26 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 2.2 | Aeródromo | 27 |
| 3. | CONCLUSIÓN | 27 |
| 3.1 | Conclusiones | 28 |
| 3.2 | Causa(s) probable(s) | 29 |
| 3.3 | Factores Contribuyentes | 29 |
| 3.4 | Taxonomía OACI | 29 |
| 4. | RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL | 30 |

SIGLAS

| | |
|--------------|---|
| ATC | Control de Tránsito Aéreo. |
| AIP | Publicaciones de información aeronáutica. |
| CRM | Gestión de recursos de cabina. |
| ELT | Transmisor Localizador de Emergencia. |
| GRIAA | Grupo de Investigación de Accidentes, Autoridad AIG Colombia. |
| GS | Velocidad de tierra. |
| HL | Hora Local. |
| Kt | Nudos |
| LDA | Longitud de pista disponible para el aterrizaje. |
| METAR | Informe Meteorológico Rutinario de Aeródromo. |
| NM | Millas Náuticas. |
| OACI | Organización de Aviación Civil Internacional. |
| PCA | Piloto Comercial de Avión. |
| PBMO | Peso Bruto Máximo de Operación. |
| POH | Manual de Operaciones del Piloto. |
| RAC | Reglamentos Aeronáuticos Colombianos. |
| SQSY | Pista El Espino. |
| TAR | Taller de reparaciones aeronáuticas. |
| UTC | Tiempo Coordinado Universal. |
| Vf | Velocidad de final. |
| VFR | Reglas de Vuelo Visual. |
| VMC | Condiciones Meteorológicas Visuales. |
| Vref | Velocidad de referencia. |

SINOPSIS

| | |
|------------------------------------|--|
| Aeronave: | Cessna C303 |
| Fecha y hora del Accidente: | 29 de agosto de 2020, 11:10 HL (16:10 UTC) |
| Lugar del Accidente: | Pista El Espino (SQSY), Boyacá - Colombia. |
| Coordenadas: | N 06°29'22" W 72°30'03" |
| Tipo de Operación: | Aviación General - Privada |
| Explotador: | Alianza para el Progreso S.A.S. |
| Personas a bordo: | 03 (1 Piloto, 2 ocupantes) |

RESUMEN

El 29 de agosto de 2020, la aeronave Cessna 303, privada, con matrícula HK-4344G, operada por Alianza para el Progreso S.A.S., despegó del aeródromo de Guaymaral (SKGY) con 3 ocupantes a bordo para efectuar un vuelo humanitario al municipio El Espino, Boyacá.

Era la primera vez que el Piloto aterrizaría en dicho aeródromo, sobre el cual no tenía información formal suficiente. En días anteriores había obtenido alguna información en conversaciones sostenidas con otros Pilotos que habían operado en dicha pista.

El vuelo inició a las 10:05 HL y el Piloto procedió en la ruta VFR Ubaté1B, Paipa, Soatá, El Espino y transcurrió con total normalidad.

Cuando se aproximaba a El Espino, el Piloto efectuó un sobrevuelo de reconocimiento sobre la pista; según lo observado, estimó que el viento era de aproximadamente de 10 nudos proveniente de los 260° (de cola para la pista 08); configuró la aeronave y efectuó las listas de chequeo correspondientes.

El Piloto procedió a aterrizar por la pista 08, configurando la aeronave con “full flaps” y manteniendo una velocidad de 80 nudos.

La aeronave hizo contacto con la pista, aproximadamente 200 metros adelante del umbral 08. Tan pronto el avión sentó ruedas, el Piloto subió los flaps y aplicó los frenos de la aeronave, sintiendo que no eran totalmente efectivos.

La longitud de pista fue insuficiente para detener la aeronave de manera segura. Como resultado, la aeronave se salió por el final de la cabecera 26, impactando irregularidades del terreno en la prolongación de la pista.

La aeronave finalmente se detuvo y el Piloto y los ocupantes abandonaron la aeronave por sus propios medios, sin lesiones.

La aeronave terminó íntegra, sin pérdida de partes o componentes, aunque sufrió daños estructurales.

La investigación determinó que la Causas Probables del accidente las siguientes:

- Excursión de pista como resultado de la ejecución de un aterrizaje largo, con viento de cola y con alta velocidad de tierra, en una pista limitada.

- Deficiente toma de decisiones por parte del Piloto, al decidir continuar con la aproximación y aterrizaje en lugar de efectuar un sobrepaso, cuando era evidente que efectuaría un aterrizaje largo con exceso de velocidad en una pista corta.

Como Factores Contribuyentes de determinaron:

- Incompletas acciones de planeamiento del vuelo ya que se procedió a un aeródromo desconocido, de alta elevación, ubicado en terreno montañoso, sin obtener primero toda la información relevante y necesaria para efectuar un aterrizaje seguro.
- Omisión por parte del Piloto, durante la planificación del vuelo, del cálculo de “rendimiento en el aterrizaje” (landing performance) para un aeródromo desconocido y de características especiales: de alta elevación, con pista corta y en terreno montañoso.
- Error del piloto en toma de decisiones al elegir aterrizar en la pista 08 con viento de cola de 10 nudos o más, en un aeródromo de alta elevación, en una pista corta y con poca margen de seguridad al final de la pista.

La investigación arrojó seis (6) Recomendaciones de seguridad operacional; cuatro (4) de ellas dirigidas al Operador Alianza para el Progreso, y dos (2) a la Aeronáutica Civil de Colombia.

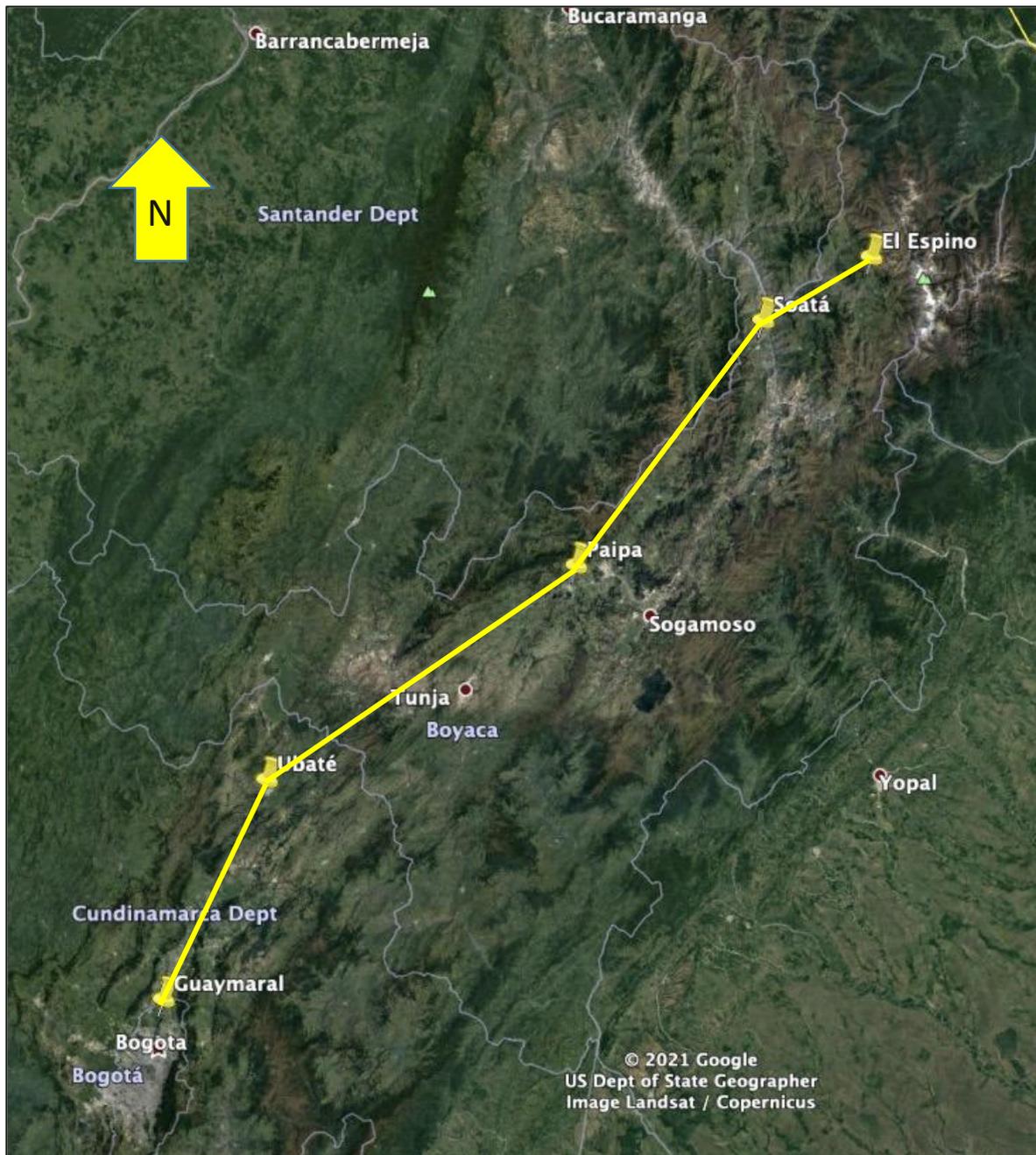


Fotografía No. 1 – Posición final del HK4344G.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1 Historia de vuelo

El 29 de agosto de 2020, la aeronave Cessna 303, privada, con matrícula HK-4344G, operada por Alianza Para el Progreso S.A.S., despegó del aeródromo de Guaymaral (SKGY) con 3 ocupantes a bordo para efectuar un vuelo humanitario al municipio el Espino que sirve al departamento de Boyacá.

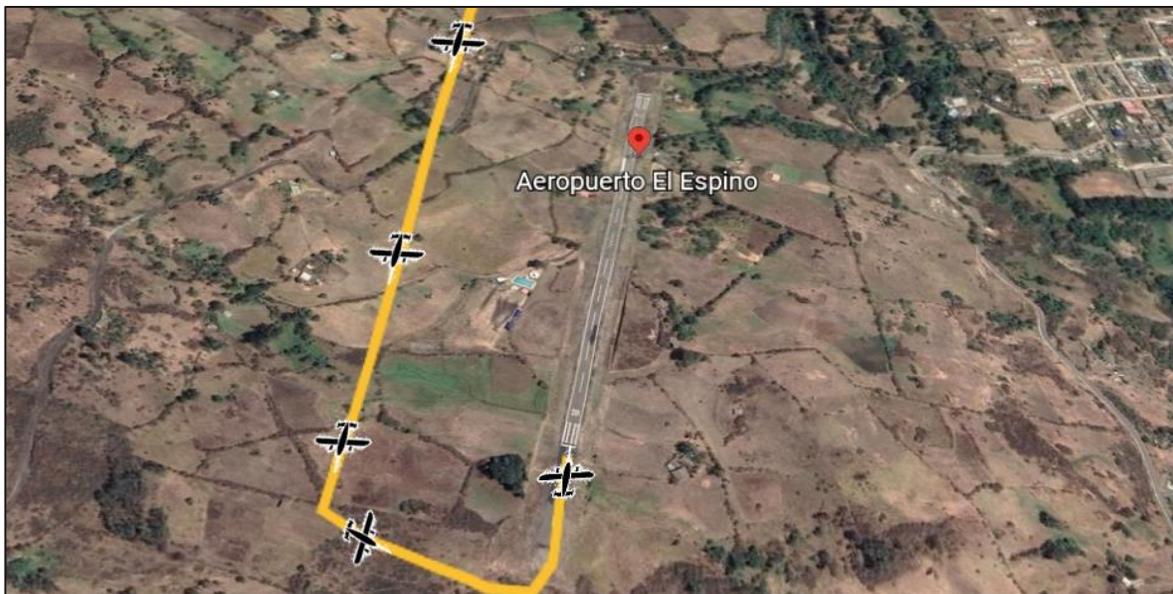


Gráfica No. 1 – Ruta de vuelo del HK4344G.

El Piloto llegó al aeródromo de Guaymaral a las 9:00 HL, para alistar la aeronave y efectuar el correspondiente abastecimiento de combustible. El aeródromo de destino, El Espino, se trata de un aeródromo no controlado, de superficie asfáltica, ubicado a 7000 pies MSL; el día del evento tenía con el umbral de la cabecera 08 desplazado 150 metros.

Era la primera vez que el Piloto aterrizaría en dicho aeródromo, sobre el cual no tenía información formal suficiente. En días anteriores había obtenido alguna información en conversaciones sostenidas con otros Pilotos que habían operado en dicha pista. El vuelo inició a las 10:05 HL y el Piloto procedió en la ruta VFR Ubaté1B, Paipa, Soatá, El Espino y transcurrió con total normalidad.

Cuando se aproximaba a El Espino, el Piloto efectuó un sobrevuelo de reconocimiento sobre la pista; según lo observado, estimó que el viento era de aproximadamente de 10 nudos proveniente de los 260° (de cola para la pista 08); el Piloto configuró la aeronave de acuerdo con las listas de chequeo del fabricante, 2 millas antes de la pista.



Gráfica No. 2 – Sobrevuelo de reconocimiento.

A las 11:10 HL, el Piloto procedió a aterrizar por la pista 08, configurando la aeronave con “full flaps” y manteniendo una velocidad de 80 nudos.

La aeronave hizo contacto con la pista, de superficie asfáltica, a una distancia aproximada de 200 metros adelante del umbral. Tan pronto el avión sentó ruedas, el Piloto subió los flaps y aplicó los frenos de la aeronave, sintiendo que no eran totalmente efectivos.

La aeronave no perdió la suficiente velocidad durante la carrera de aterrizaje, y la longitud de pista fue insuficiente para detenerla de manera segura. Como resultado, la aeronave se salió de la pista por el final, impactando irregularidades del terreno en la zona de seguridad.

La aeronave se detuvo totalmente en las coordenadas N 06°29'22" W 72°30'03". El Piloto y los ocupantes no sufrieron lesiones y abandonaron la aeronave por sus propios medios. Aunque hubo presencia de alta temperatura de los frenos no hubo evidencia de fuego.

El Localizador de Emergencia (ELT) de la aeronave se activó teniendo la respuesta inmediata del Grupo SAR, quienes se comunicaron inmediatamente con el Piloto, quien informó la situación.

El Grupo de Investigación de Accidentes fue informado del evento el mismo día, sobre las 11:42 HL, y se dispuso del desplazamiento por tierra de dos investigadores, quienes llegaron a El Espino al día siguiente.

Siguiendo los lineamientos internacionales y nacionales de investigación de accidentes aéreos (Anexo 13 OACI – RAC 114), Colombia como estado de suceso, realizó la notificación del evento a la National Transportation Safety Board (NTSB) de los Estados Unidos de Norteamérica, como Estado de fabricación de la aeronave.

Cumplido el trabajo de campo, se autorizó el traslado de la aeronave, el cual fue hecho por vía terrestre a la base principal del taller aeronáutico que proporciona el servicio de mantenimiento a la aeronave.



Gráfica No. 3 – Aproximación y aterrizaje.

1.2 Lesiones personales

| Lesiones | Tripulación | Pasajeros | Total | Otros |
|-----------------|-------------|-----------|-------|-------|
| Mortales | - | - | - | - |
| Graves | - | - | - | - |
| Leves | - | - | - | - |
| Illesos | 1 | 2 | 3 | - |
| TOTAL | 1 | 2 | 3 | - |



Fotografía No. 2 – Posición final de la aeronave.

1.3 Daños sufridos por la aeronave

La aeronave se encontró íntegra, sin pérdida de partes o componentes.

Los controles de vuelo primarios y secundarios se encontraron en posición neutral sin evidencia de desprendimientos o daños sustanciales sobre los mismos. La aeronave sufrió daños estructurales sustanciales debido al impacto que sufrió con ondulaciones del terreno y con una cerca de alambre, que limitaba la pista con una carretera rural.

Los daños encontrados de la aeronave fueron:

- Parada subida de los motores.
- Deformaciones de dos de las palas de cada una de las hélices.
- Daños sustanciales sobre los trenes de aterrizajes motores y sus montantes

- Deformación del fuselaje junto con la piel.

1.3.1 Motores y Hélices

Para súbita de los motores con deformación sobre las palas de las hélices, se evidencia también impacto a bajas revoluciones del motor.

Se presentaron deformaciones en los cobertores del motor derecho, con desprendimiento del receptáculo desde los soportes principales traseros ubicados sobre la viga principal de los planos.



Fotografía No. 3 - Posición superficies de control.



Fotografía No. 4 - Daños en las hélices.



Fotografía No. 5 - Daños en la estructura del motor derecho.

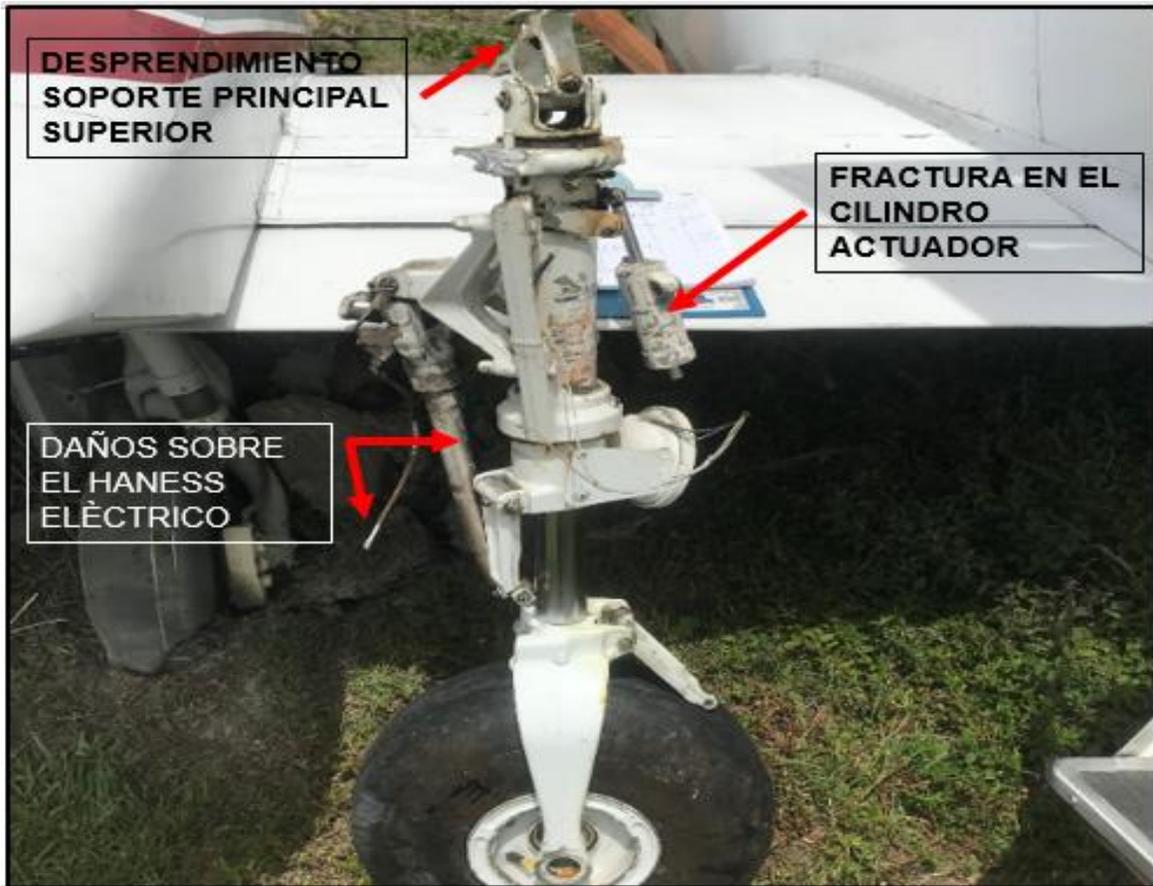
Se evidenciaron daños sobre el costado izquierdo de la bodega izquierda trasera; adyacentemente se encontraron soportes del motor trasero fracturados.



Fotografía No. 6 – Daños en la estructura del motor izquierdo.

1.3.2 Trenes de aterrizaje

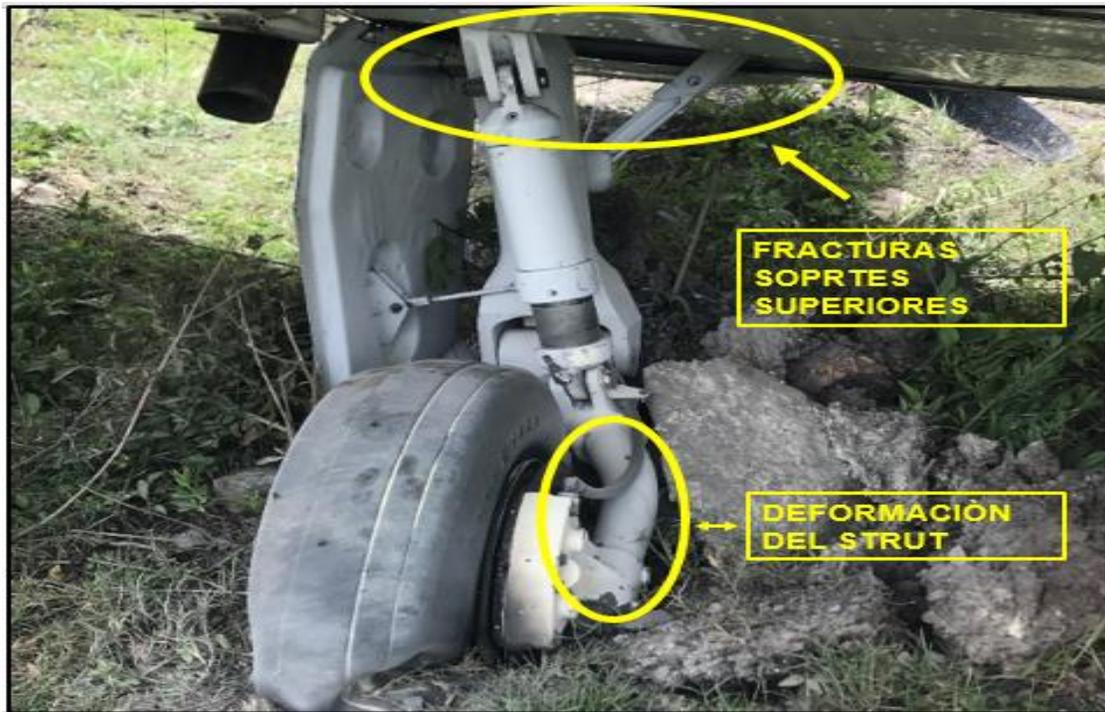
Dentro de la inspección de campo se evidenció el desprendimiento del tren de nariz, desde sus soportes superiores principales, con desgarramiento sobre del arnés eléctrico, y fractura total en cilindro actuador del tren.



Fotografía No. 7 - Daños tren de nariz.

Los frenos del tren principal izquierdo presentaron alta temperatura durante el aterrizaje; adicionalmente se produjo una fractura severa en los soportes superiores izquierdo y derecho, con deformación hacia atrás del "strut" del mismo, debido a la dinámica de impacto durante la salida de la pista.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO



Fotografía No. 8 – Daños tren de izquierdo.

1.4 Otros daños

Hubo una afectación menor proporción a vegetación circundante al sitio en donde se detuvo el avión, y daños a una cerca de alambre que marcaba el límite del aeródromo y una vía rural.

1.5 Información personal

Piloto

| | |
|---|--|
| Edad: | 63 años |
| Licencia: | PCA, Piloto Comercial de Avión |
| Certificado médico: | Vigente hasta el 9 de enero de 2021 |
| Equipos volados como piloto: | Monomotores y multimotores hasta 5700 Kg |
| Último chequeo en el equipo: | febrero de 2019 |
| Total horas de vuelo: | 3.624:22 horas, registradas |
| Total horas en el equipo: | 1.200 horas |
| Horas de vuelo últimos 90 días: | 70 horas |
| Horas de vuelo últimos 30 días: | 26 horas |
| Horas de vuelo últimos 03 días: | 6 horas |
| Horas de vuelo últimas 24 horas: | 0 horas |

El Piloto era poseedor de una licencia de Piloto Comercial de Avión (PCA) expedida el 30 de noviembre de 2004 con habilitación para aviones monomotores y multimotores hasta 5700 kg, e instrumentos.

El Piloto mantuvo una operación frecuente durante los meses previos al accidente, y, hasta donde se pudo determinar, había cumplido los períodos de descanso establecidos por la normatividad.

El Piloto había realizado el curso recurrente en el equipo C303 en el mes de febrero 2019, con resultados satisfactorios; y el recurrente de Mercancías Peligrosas y CRM el 05 de enero de 2019 con resultados satisfactorios.

1.6 Información sobre la aeronave

| | |
|---------------------------------------|----------------------|
| Marca: | Cessna |
| Modelo: | C303 |
| Serie: | T30300016 |
| Matrícula: | HK-4344 G |
| Certificado aeronavegabilidad: | 0004351 |
| Certificado de matrícula: | R004446 |
| Fecha de fabricación: | 1982 |
| Fecha último servicio: | 01 de agosto de 2020 |
| Total horas de vuelo: | 4903:30 horas |
| Total ciclos de vuelo: | Desconocido |

No se encontraron, dentro del Libro de Vuelo, reportes de mal funcionamiento de los sistemas de la aeronave.

Para el día del accidente, 29 de agosto de 2020, la aeronave cumplía con los servicios de mantenimiento vigentes de acuerdo con todas las condiciones de aeronavegabilidad continuada descritas en los Reglamentos Aeronáuticos Colombianos.

Los ciclos de la aeronave son desconocidos, teniendo en cuenta que para este tipo de aeronave se utilizan las horas voladas para efectos del control de los servicios de la aeronave su vida útil y la confiabilidad de la misma.

Aunque la aeronave tiene categoría de aviación privada, los servicios de mantenimiento fueron realizados en un taller de reparaciones TAR autorizado y aprobado por la Autoridad de Aviación Civil, y que cuenta con un sistema de gestión de seguridad operacional, aceptado por la Autoridad.

El personal de mantenimiento que realizó el servicio de la aeronave se encontraba técnica y legalmente habilitado para el efecto.

El 14 de junio de 2019 se había efectuado una inspección de 100 horas al avión, al motor y a la hélice, de acuerdo con el Manual de Mantenimiento de la aeronave.

Se efectuó inspección visual, a la viga trasera del estabilizador vertical en búsqueda de corrosión, grietas, o daños adyacentes, se encontró en condiciones normales, dentro de las especificaciones del manual del fabricante.

Se inspeccionó especial a batería, caja de la batería, y cableado de acuerdo con el manual del fabricante, se encontró en condiciones normales.

Se efectuaron mediciones en las celdas de la batería encontrándose dentro de los parámetros exigidos por el fabricante, se realizó limpieza al compartimiento y se inspecciono las conexiones por correcta instalación.

Dentro de las inspecciones cumplidas de acuerdo con el manual del fabricante para el servicio de 100 horas, se efectuó reemplazo de felpas de las ruedas instaladas en los trenes de aterrizaje izquierdo y derecho, por condición, de acuerdo con el manual del fabricante de la aeronave.

Motor Izquierdo

| | |
|-------------------------------|------------------|
| Marca: | Continental |
| Modelo: | TSIO-520-AE |
| Serie: | 1008858 |
| Total horas de vuelo: | 984:30 horas |
| Total ciclos de vuelo: | Desconocidos |
| Total horas D.U.R.G: | 184 horas |
| Fecha último servicio: | 1 agosto de 2020 |

Motor Derecho

| | |
|-------------------------------|------------------|
| Marca: | Continental |
| Modelo: | LTSIO-520-AE |
| Serie: | 1008853 |
| Total horas de vuelo: | 984:30 horas |
| Total ciclos de vuelo: | Desconocidos |
| Total horas D.U.R.G: | 184 horas |
| Fecha último servicio: | 1 agosto de 2020 |

En la inspección realizada a los registros de mantenimiento al motor se encontró que en el último servicio 100 horas a los dos motores se les efectuaron los siguientes trabajos:

Para el día del accidente, dentro de la inspección realizada a los registros de mantenimiento al motor se encontró un servicio cumplido de 100 horas en el cual se realizaron los siguientes trabajos:

- Inspección por condición y correcta instalación a los soportes de motor y su bancada.

- Inspección general a las conexiones eléctricas del solenoide de encendido.
- Inspección por condición y correcta instalación del alternador y su arnés.
- Inspección y pruebas al regulador del voltaje junto con sus sellos.
- Inspección y limpieza sobre las boquillas de inyección de combustible, bomba y distribuidor del mismo.
- Inspección al refrigerador de aceite “oil cooler”
- Inspección a la caja de inducción de aire, válvulas de aire, puertas y controles del motor.
- Inspección a carcasas de cilindros por condición.
- Inspección por condición al arnés eléctrico, correcta instalación.
- Inspección a las bujías superiores e inferiores, por presencia de aceite o exceso de carbón.
- Inspección por condición y correcta instalación a los controles de motor.

Hélice Izquierda

| | |
|-------------------------------|------------------|
| Marca: | McCauley |
| Modelo: | 3AF32C506B |
| Serie: | 831110 |
| Total horas de vuelo: | 6003:30 horas |
| Total ciclos de vuelo: | Desconocido |
| Total horas DURG: | 99:30 horas |
| Fecha último servicio: | 1 agosto de 2020 |

Hélice Derecha

| | |
|-------------------------------|------------------|
| Marca: | McCauley |
| Modelo: | 3AF32C507C |
| Serie: | 831110 |
| Total horas de vuelo: | 6003:30 horas |
| Total ciclos de vuelo: | Desconocido |
| Total horas DURG: | 99:30 horas |
| Fecha último servicio: | 1 agosto de 2020 |

Durante la inspección a los registros de mantenimiento de las hélices, se encontró cumplido un servicio 100 horas y un overhaul, quedando de esta manera en condiciones estándar; este procedimiento se cumplió por vencimiento de tiempo calendario.

Los ciclos de las hélices son desconocidos, teniendo en cuenta que para este tipo de aeronaves se utilizan las horas de vuelo para fines del control a los servicios, componentes y su vida útil.

1.7 Información Meteorológica

El vuelo se realizó con un Plan de Vuelo VFR en condiciones VMC. El accidente ocurrió con luz de día.

El aeródromo carece de estación y de información meteorológica, condición conocida por el Piloto.

No obstante tenía tres manga veletas en buen estado, que servía de referencia al Piloto para estimar las condiciones de viento.

1.8 Ayudas para la Navegación

El vuelo se realizó en condiciones visuales, y las ayudas para la navegación en ruta no tuvieron inherencia en el accidente.

El aeródromo del Espino es un aeródromo no controlado y no tiene ningún tipo de navegación propia con base terrestre para navegar desde o hacia su ubicación.

1.9 Comunicaciones

La aeronave mantuvo comunicaciones normales con los servicios ATS, que no constituyeron un factor del accidente.

1.10 Información del Aeródromo

El Aeródromo no controlado que sirve al Municipio de El Espino (OACI: SQSY), es administrado por la Alcaldía local y se encuentra ubicado en las coordenadas N 06°29'19" W 72°30'14"; tiene una elevación de 7.130 pies sobre el nivel medio del mar.

Posee una pista (08 - 26) de superficie asfáltica con una longitud de 2.200 pies y un ancho de 50 pies. Existe una zona de seguridad anterior al umbral de la pista 08 con una longitud aproximada de 500 pies.

El aeródromo no cuenta con servicio para reportes de condiciones locales y solo mantiene tres manga veletas en mástil, una en la mitad de la pista, y las otras dos cerca de las cabeceras de cada pista.

El aeródromo no cuenta con seguridad física; el ingreso es libre, y se conoció que probablemente es utilizado para actividades diferentes a la operación de las aeronaves.

La información suministrada del aeródromo fue obtenida durante la inspección de campo, ya que en las Publicaciones de Información Aeronáutica de Colombia (AIP), solamente se encuentra la información de sus coordenadas de ubicación, sin otra información relevante.

| 2. INDICE DE AERODROMOS NO CONTROLADOS | | | | | |
|--|--------------------|------------------------------|------------|-----------------|-----------------|
| Aeródromo | Indicador de lugar | Localización | Uso | Referencia sec- | Departamento |
| EL EDEN | SKLD | 09 31 11 N 074 20 21 W | PRIVADO | | MAGDALENA |
| EL EDEN | SQDN | 04 18 15,34 N 073 04 27,17 W | FUMIGACION | | META |
| EL ENCANTO | SQZN | 01 45 08,99 S 073 12 20,93 W | PUBLICO | | AMAZONAS |
| EL ENCANTO | SKNT | 04 41 36,40 N 070 54 28 W | FUMIGACION | | VICHADA |
| EL ESCOBAL | SQSI | 04 23 44 N 075 04 15 W | FUMIGACION | | TOLIMA |
| EL ESFUERZO | SKZM | 10 24 43 N 074 46 50,44 W | PUBLICO | | ATLANTICO |
| EL ESPINO | SQSY | 06 29 17,71 N 072 30 16,93 W | PUBLICO | | BOYACA |
| EL GAVILAN | SKEN | 05 15 19,40 N 069 44 03,10 W | PRIVADO | | VICHADA |
| EL GILGAL | SKGX | 08 12 00 N 077 05 00 W | PUBLICO | | CHOCO |
| EL GUAMO - ASTA | SQUO | 03 59 51,25 N 074 57 27,25 W | FUMIGACION | | TOLIMA |
| EL GUAYABAL | SKEG | 02 04 48 N 076 58 57,60 W | PRIVADO | | CAUCA |
| EL JUNCAL | SQJN | 02 50 49,50 N 075 18 47,80 W | FUMIGACION | | HUILA |
| EL LAGO | SKGC | 04 33 27 N 074 54 01 W | DEPORTIVO | | TOLIMA |
| EL LIMONAR | SQAG | 02 37 13,90 N 075 21 44,80 W | FUMIGACION | | HUILA |
| EL MARNE | SQEM | 07 25 23,90 N 073 22 50,10 W | PRIVADO | | SANTANDER |
| EL MEDANO | SQEN | 04 45 43,56 N 071 43 06,14 W | PRIVADO | | CASANARE |
| EL MILAGRO | SKEM | 03 51 14 N 076 20 14 W | PRIVADO | | VALLE DEL CAUCA |
| EL MONASTERIO | SQMS | 03 57 31,16 N 073 26 33,12 W | FUMIGACION | | META |
| EL MORICHE | SQHZ | 05 00 56 N 072 24 25 W | PRIVADO | | CASANARE |
| EL NOGAL | SOLL | 03 59 18 N 073 17 58 W | FUMIGACION | | META |
| EL PACIFICO | SKCH | 00 49 25,20 N 074 36 54 W | PUBLICO | | CAQUETA |
| EL PALMAR | SQRH | 05 23 45,75 N 071 54 41,75 W | FUMIGACION | | CASANARE |

Tabla No. 1 - Información disponible del Aeródromo.

1.11 Registradores de Vuelo

La aeronave no contaba con registradores de voces de cabina ni de datos de vuelo, ya que no le eran requeridos por la normatividad aeronáutica.

1.12 Información médica y patológica

De acuerdo con las declaraciones de la tripulación, los pasajeros no sufrieron lesiones y abandonaron la aeronave por sus propios medios. Sin embargo, fueron dirigidos al Centro de Salud del municipio, en donde se confirmó su condición.

El Piloto tenía su certificado médico vigente, y no se evidenciaron factores psicofísicos que hubiesen influido para la ocurrencia del accidente.

1.13 Incendio

No se presentó, antes ni después del aterrizaje. Aunque los frenos de la aeronave presentaron alta temperatura por la acción del frenado, no ocasionaron incendio.

1.14 Aspectos de supervivencia

De acuerdo con la declaración de la tripulación el componente ELT (Emergency Locator Transmitter) de la aeronave se activó durante su parada; al recibir la señal de activación, inmediatamente el Grupo de Búsqueda y Rescate de la Aeronáutica Civil se contactó vía teléfono móvil con el Piloto, quien confirmó la ocurrencia del accidente. Sin embargo, no fue necesaria la intervención del SAR.

1.15 Ensayos e investigaciones

La investigación contó con el análisis conforme ocurrieron los hechos, teniendo como base fundamental las declaraciones del Piloto, las condiciones de la pista, la información del viento para el momento del aterrizaje, el cálculo del rendimiento de aterrizaje y las evidencias encontradas en el sitio.

1.16 Información sobre la organización y la gestión

Alianza para el Progreso S.A.S. es una compañía dedicada y especializada en el sector Inmobiliario, Jurídico y Académico. Es la dueña y operador de la aeronave HK-4344G, la cual es utilizada para el traslado del personal de la empresa.

La aeronave cumplía con los requisitos, descritos en la Parte 4 de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, RAC 4, Capítulo X, Normas y requisitos especiales de aeronavegabilidad para aeronaves de aviación privada, de enseñanza, ejecutiva, y civil del Estado”.

Durante la inspección de campo se determinó que la empresa no contaba con manuales de operación propios y que realiza su operación con base en los manuales del fabricante. Las operaciones de la aeronave son coordinadas por la tripulación. La aeronave no se encuentra afiliada a otra empresa para su operación o administración.

Se logró identificar que Alianza para el progreso S.A.S llevó directamente el cumplimiento del programa de mantenimiento a sus aeronaves, con talleres autorizados por la casa fabricante. No se logró identificar algún sistema de gestión de calidad o de seguridad operacional por parte de Alianza para el progreso S.A.S para la operación y mantenimiento de sus aeronaves.

1.17 Información adicional

Ninguna.

1.18 Técnicas útiles o eficaces de investigación

No se requirieron técnicas especiales de investigación; se siguieron de manera general las técnicas y métodos recomendados por el documento OACI 9756 parte III.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

2. ANÁLISIS

2.1 Operaciones de vuelo

El Piloto, único tripulante, contaba con buena experiencia en el equipo. Así mismo, contaba con el entrenamiento, chequeos de vuelo, pro eficiencia, experiencia y continuidad en la operación en este tipo de aeronave, teniendo en cuenta que en los últimos 90 días voló aproximadamente 70 horas, con un promedio de 23 horas mensuales.

Teniendo en cuenta que el AIP no presentaba más información sobre el aeródromo de El Espino, el Piloto efectuó el planeamiento del vuelo con base en información obtenida de conversaciones con otros Pilotos, que tenían algún conocimiento de dicha pista.

El Piloto procedió a aterrizar por la pista 08, ya que consideró que la aproximación a la pista 26 estaba limitada por una montaña ubicada muy cercana al aeródromo.



Fotografía No. 9 - Vista de la aproximación a la pista 08.

Adicionalmente, de acuerdo con las declaraciones del Piloto, la zona de seguridad anterior al umbral desplazado de la pista 08, comprendía una sección asfáltica de color negro, sin demarcaciones, y desde la cabina se observaba como un relieve acantilado, ilusión que hizo que el Piloto no aprovechara correctamente este espacio para el aterrizaje.

Y, por último, el Piloto decidió utilizar la pista 08, pese a que según su propia observación en el sobrevuelo, estimó que había un viento de cola de 10 nudos para esa cabecera.

Estas condiciones llevaron al Piloto a efectuar una aproximación no estabilizada hacia la pista 08, apuntando a un aterrizaje largo y con viento de cola.

El Piloto aparentemente, no efectuó antes ni durante el vuelo, un cálculo técnico y formal de las condiciones del rendimiento del aterrizaje, con base en las condiciones del aeródromo y del vuelo.

La investigación consultó los siguientes estándares de operación exigidos en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, y elaboro los cálculos del aterrizaje del HK4344 en el aeródromo El Espino que se presentan a continuación:

2.1.1 Contenidos de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, Parte 91 Reglas Generales de Vuelo y de Operación

91.125 Medidas Previas al Vuelo

- (a) *Antes de iniciar el vuelo, el piloto al mando deberá familiarizarse con toda la información disponible apropiada al vuelo proyectado.*
- (b) *Cuando el vuelo proyectado salga de las inmediaciones de un aeródromo y para todos los vuelos IFR, estas medidas deben comprender el estudio minucioso de:*
 - (1) *Los informes y pronósticos meteorológicos actualizados.*
 - (2) *Cálculo de combustible necesario.*
 - (3) *Preparación del plan a seguir en caso de no poder completarse el vuelo conforme a lo previsto.*
 - (4) *Longitudes de pista de los aeródromos a ser utilizados y la información de la distancia de despegue y aterrizaje requerida, que es parte del manual de vuelo aprobado.*
 - (5) *Otra información relevante relacionada con la performance de la aeronave, según los valores de elevación y gradiente de la pista del aeródromo, peso (masa) bruto de la aeronave, viento y temperatura.*

RAC 91.200 Operaciones en un aeródromo o en sus cercanías

Las aeronaves aterrizarán o despegarán en contra de la dirección del viento, a menos que, por motivos de seguridad, configuración de la pista o por consideraciones de tránsito aéreo, se determine que es preferible hacerlo en otra dirección.

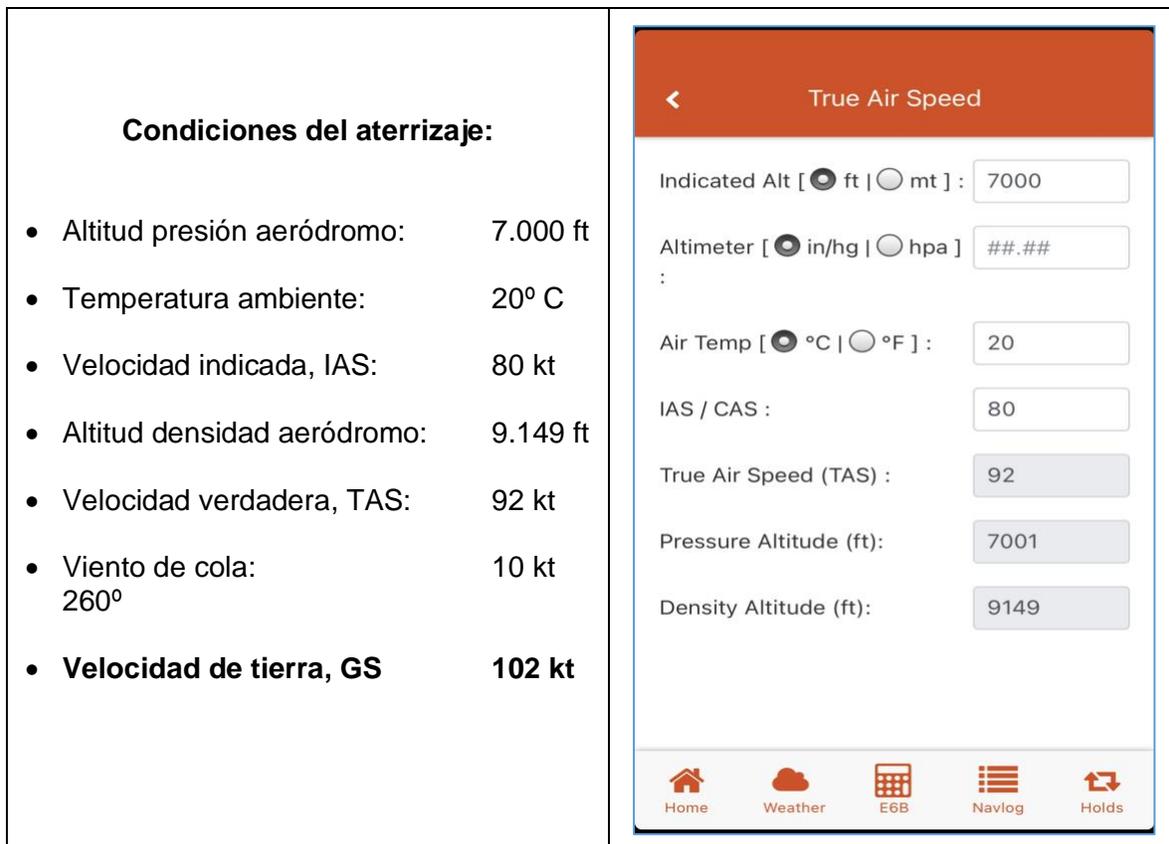
RAC 91.647 Procedimientos operacionales de los aviones para performance del aterrizaje

- (a) *Una aproximación para el aterrizaje no debe continuarse por debajo de 300 m (1.000 ft) sobre la elevación del aeródromo, a menos que el piloto al mando esté seguro de*

que, de acuerdo con la información disponible sobre el estado de la pista, la información relativa a la performance del avión indica que puede realizarse un aterrizaje seguro.

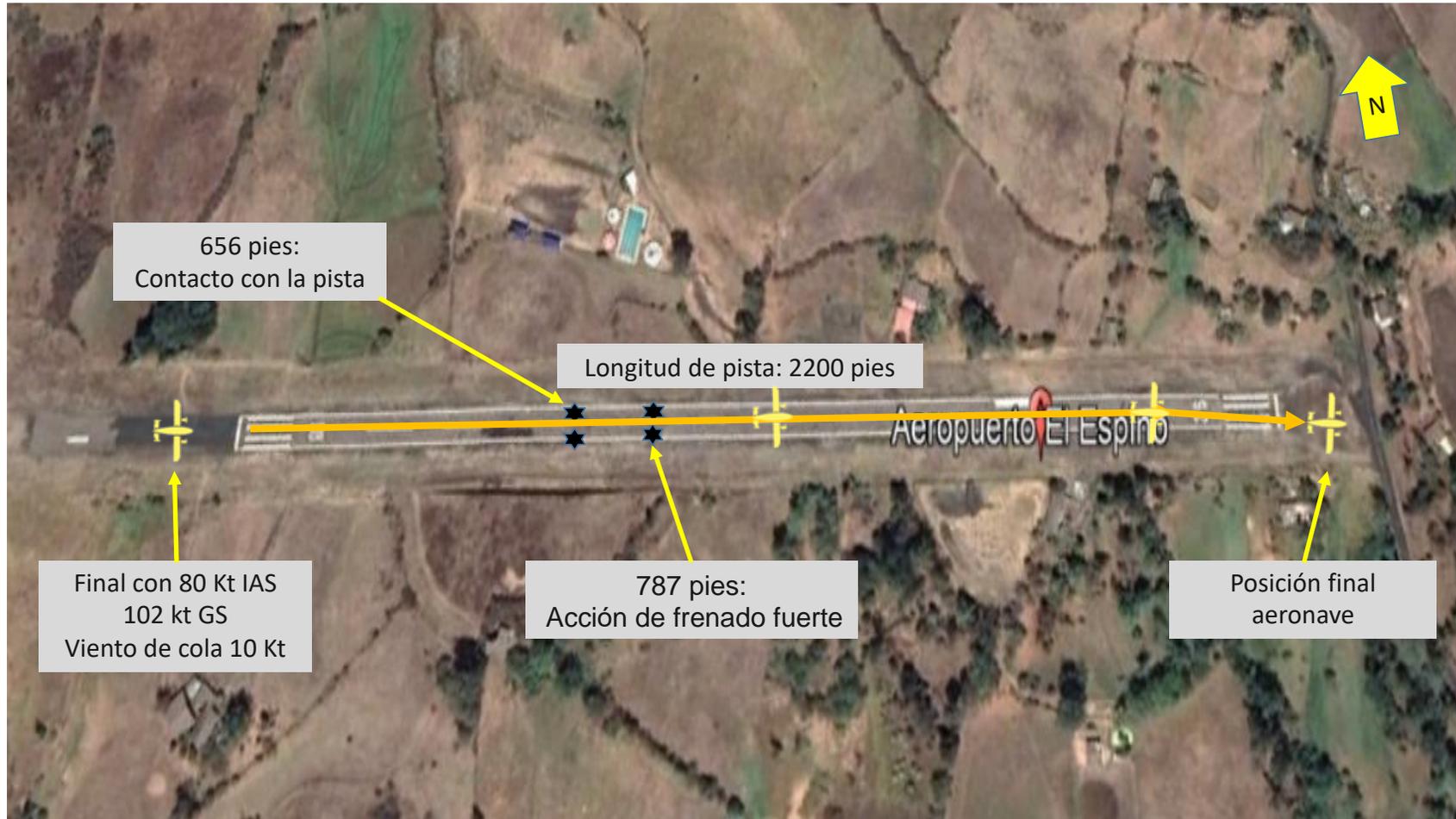
2.1.2 Análisis de la velocidad de final

De acuerdo con los cálculos efectuados por la investigación, y debido a la alta Altitud densidad del aeródromo y al viento de cola, la velocidad de tierra (GS) del avión al aterrizar, era de aproximadamente 102 nudos, según se determinó mediante el computador E6B, tal como se muestra en la gráfica siguiente:



Gráfica No. 4 – Cálculo de la Altitud densidad y Velocidad de tierra, GS.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO



Gráfica No. 5 - Longitud de pista pérdida durante el aterrizaje.

2.1.3 Cálculo de la distancia de aterrizaje

Teniendo en cuenta el peso del avión, las condiciones atmosféricas y los 10 nudos del viento de cola, el avión necesitaba una longitud de pista disponible de 2.520 ft, que era superior a la longitud real de la pista, 2.200 ft.

Estos cálculos fueron determinados utilizando la siguiente tabla del POH de la aeroave.

| LANDING DISTANCE | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------------|------------------------|--|--------------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|--------------------------------|
| SHORT FIELD | | | | | | | | | | | | |
| CRSSNA MODEL T303 | | | | | | | | | | | | |
| CONDITIONS: Flaps 30° Power Off Maximum Braking Paved, Level, Dry Runway Zero Wind | | | | | | | | | | | | |
| NOTES: | | | | | | | | | | | | |
| 1. Short field technique as specified in Section 4. | | | | | | | | | | | | |
| 2. Decrease distances 10% for each 11 knots headwind. | | | For operation with tailwinds up to 10 knots, increase distances by 10% for each 2.5 knots. | | | | | | | | | |
| 3. For operation on a dry, grass runway, increase distances by 40% of the "ground roll" figure. | | | | | | | | | | | | |
| 4. If a landing with flaps up is necessary, increase the approach speed by 10 KIAS and allow for 35% longer distances. | | | | | | | | | | | | |
| 5. This chart may be used for any landing weight with either standard or heavy duty main wheels, tires and brakes. (See Section 2 for landing weight limitation with standard main wheels, tires and brakes.) | | | | | | | | | | | | |
| WEIGHT LBS | SPEED AT 50 FT KIAS | PRESS ALT FT | 0°C | | 10°C | | 20°C | | 30°C | | 40°C | |
| | | | GRND ROLL | TOTAL TO CLEAR 50 FT OBS | GRND ROLL | TOTAL TO CLEAR 50 FT OBS | GRND ROLL | TOTAL TO CLEAR 50 FT OBS | GRND ROLL | TOTAL TO CLEAR 50 FT OBS | GRND ROLL | TOTAL TO CLEAR 50 FT OBS |
| 5150 | 81 | S.L. | 775 | 1395 | 805 | 1430 | 835 | 1470 | 865 | 1510 | 895 | 1550 |
| | | 1000 | 805 | 1430 | 835 | 1470 | 865 | 1510 | 895 | 1550 | 925 | 1590 |
| | | 2000 | 835 | 1470 | 865 | 1510 | 895 | 1555 | 930 | 1595 | 960 | 1635 |
| | | 3000 | 865 | 1515 | 900 | 1555 | 930 | 1595 | 965 | 1640 | 995 | 1680 |
| | | 4000 | 900 | 1555 | 935 | 1600 | 965 | 1645 | 1000 | 1690 | 1030 | 1730 |
| | | 5000 | 935 | 1600 | 970 | 1650 | 1005 | 1695 | 1035 | 1740 | 1070 | 1785 |
| | | 6000 | 970 | 1650 | 1005 | 1695 | 1040 | 1745 | 1075 | 1790 | 1110 | 1840 |
| | | 7000 | 1005 | 1700 | 1045 | 1750 | 1080 | 1800 | 1120 | 1845 | 1155 | 1895 |
| | | 8000 | 1045 | 1750 | 1085 | 1800 | 1125 | 1855 | 1160 | 1905 | 1200 | 1955 |
| | | SECTION PERFORMANCE | | | | | | | | | | |

Tabla No. 2 - Tabla del POH para distancia del aterrizaje.

- Peso del avión: 5.150 lb
- OAT: 20° C
- Altitud Presión: 7.000 ft
- Altitud Densidad: 9.149 ft
- Pista requerida 10 kt viento cola: 2.520 ft
- Distancia aterrizaje 10 kt viento cola: 1.512 ft
- Pista disponible desde punto contacto: 1.544 ft
- Pista remanente al final de la parada: 32 ft

2.1.4 Análisis de la distancia de aterrizaje y de frenado

Tal como ya se ha dicho, la pista de El Espino tenía una longitud total de 2.200 pies.

La aeronave efectuó un aterrizaje largo, haciendo contacto a 656 pies de la cabecera 08. Es decir, en este punto, el Piloto tenía 1.544 ft de pista remanente, para detener la aeronave, aproximadamente.

De acuerdo con las marcas en la pista, hubo una acción de frenado fuerte a 787 ft de la cabecera 08, con 1.413 ft de pista remanente, aproximadamente.

Y según se calculó en 2.1.2, la investigación determinó que la aeronave requería 1.512 ft para detenerse, distancia afectada principalmente (+432 ft), por el viento de cola.

En teoría, entonces, a la aeronave le quedarían disponibles, solamente 32 ft (10 m) de pista remanente, al final de la parada.

Con tan limitada distancia para detener el avión, el Piloto aplicó frenos, positivamente, con alta velocidad. Si se tiene en cuenta la alta velocidad de tierra (102 kt GS), la aplicación de frenos hizo que el sistema se recalentara, haciendo perder la eficiencia del frenado.

Esta condición agravó la situación crítica del aterrizaje, quedando la aeronave sin distancia suficiente de pista para frenar, y haciendo que el avión abandonara la pista con una velocidad aproximada de 43.7 kt y terminara por fuera de ella, deteniéndose finalmente en el irregular terreno ubicado después del borde de la pista 26.

2.2 Aeródromo

La operación en el aeródromo El Espino requería de un planeamiento cuidadoso, por sus características, al tratarse de aeródromo con alta altitud por densidad, ubicado en zona montañosa, por ser no controlado, por carecer de ayudas de aproximación, de aterrizaje y de información meteorológica, y por su pista relativamente corta.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

3. CONCLUSIÓN

3.1 Conclusiones

El Piloto se encontraba psicofísicamente apto para el vuelo, y contaba con más de 1000 horas de experiencia de vuelo en el equipo C303.

No obstante, el Piloto no había efectuado anteriormente vuelos a la pista de El Espino. Éste era su primer vuelo a dicho aeródromo.

La aeronave se encontraba en buen estado de aeronavegabilidad, y estaba al día con sus procesos de mantenimiento.

No se disponía de suficiente información sobre la pista del aeródromo de El Espino en el AIP Colombia, en el cual solo figuraban los datos de las coordenadas de su ubicación.

La zona de seguridad del aeródromo El Espino se encontraba en mal estado, con terreno irregular y desnivelado.

La operación en el aeródromo El Espino requería de un planeamiento cuidadoso, por sus características, al tratarse de aeródromo con alta altitud por densidad, ubicado en zona montañosa, por ser no controlado, por carecer de ayudas de aproximación, de aterrizaje y de información meteorológica, y por su pista relativamente corta.

El planeamiento del vuelo fue insuficiente, pues el Piloto se basó en información no formal recibida de otras tripulaciones, y no se efectuó un cálculo cuidadoso de las condiciones del aeródromo, de la meteorología y de los parámetros de rendimiento del avión en el aterrizaje.

El despegue y el vuelo de crucero hasta El Espino se efectuaron sin novedad. Una vez en el área el Piloto efectuó un sobrevuelo para determinar las condiciones del campo y de la meteorología.

La presencia de un área pavimentada antes del umbral de la pista 08 confundió al Piloto sobre el punto de inicio de la pista utilizable.

Aunque el Piloto pudo determinar que el viento estaba “de cola” para la pista 08, con una intensidad aproximada de 10 kt, decidió aterrizar por esa cabecera, en consideración a que por la cabecera 26 se ubicaban unos cerros.

Teniendo en cuenta el peso, velocidad y configuración del avión, y las condiciones meteorológicas, al momento del accidente:

- El avión necesitaba para aterrizar una longitud de 2.520 ft, mientras que la pista tenía solamente 2.200 ft.
- El avión necesitaba 1.512 ft para su carrera de aterrizaje (para detenerse), lo cual exigía efectuar un aterrizaje corto, en el primer tercio de pista.
- La velocidad de tierra (GS) de aproximación del avión fue de 102 kt, relativamente alta en virtud de la altitud densidad y los 10 kt del viento de cola.

El Piloto efectuó una aproximación “larga”, de manera que la aeronave sentó ruedas finalizando el primer tercio de la pista, a 656 ft de la cabecera 08, con 1.544 ft de pista remanente, para detener la aeronave.

De acuerdo con las marcas en la pista, hubo una acción de frenado fuerte por parte del Piloto, a 787 ft de la cabecera 08, con 1.413 ft de pista remanente.

Con tan limitada distancia para detener el avión, el Piloto aplicó frenos, positivamente, con alta velocidad.

La alta velocidad de tierra (102 kt GS) de la aeronave y la aplicación fuerte de frenos hizo que este sistema se recalentara, haciendo perder la eficiencia del frenado y agravando la situación crítica del aterrizaje.

Esta suma de factores (alta velocidad de tierra, aterrizaje largo, pérdida de la acción de frenado), hicieron que la longitud de la pista disponible fuera insuficiente para detener la aeronave.

Los esfuerzos del Piloto por detener el avión fueron infructuosos, y la aeronave abandonó la pista por el extremo de la pista 26, con una velocidad aproximada de 43 kt.

La aeronave impactó contra varias irregularidades del terreno y con una cerca de alambre ubicadas en la prolongación de la pista 26, y se detuvo finalmente a 31.1 m del borde la pista, cargada ligeramente a la derecha de la prolongación del eje, y con rumbo 105°.

El Piloto aseguró la aeronave y los tres (3) ocupantes la abandonaron por sus propios medios, ilesos.

La aeronave sufrió daños sustanciales.

3.2 Causa(s) probable(s)

Excursión de pista como resultado de la ejecución de un aterrizaje largo, con viento de cola y con alta velocidad de tierra en una pista limitada.

Deficiente toma de decisiones por parte del Piloto, al decidir continuar con la aproximación y aterrizaje en lugar de efectuar un sobrepaso, cuando era evidente que efectuaría un aterrizaje largo con exceso de velocidad en una pista corta.

3.3 Factores Contribuyentes

Incompletas acciones de planeamiento del vuelo ya que se procedió a un aeródromo desconocido, de alta elevación, ubicado en terreno montañoso, sin obtener primero toda la información relevante y necesaria para efectuar un aterrizaje seguro.

Omisión por parte del Piloto, durante la planificación del vuelo, del cálculo de “rendimiento en el aterrizaje” (landing performance) para un aeródromo desconocido y de características especiales: de alta elevación, con pista corta y en terreno montañoso.

Error del piloto en toma de decisiones al elegir aterrizar en la pista 08 con viento de cola de 10 nudos o más, en un aeródromo de alta elevación, en una pista corta y con poca margen de seguridad al final de la pista.

3.4 Taxonomía OACI

RE: Excursión de Pista

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

A LA EMPRESA ALIANZA PARA EL PROGRESO S.A.S.

REC. 01-202029-1

Establecer requisitos mínimos de seguridad, y condiciones mínimas para la operación en aeródromos no controlados, o que por sus características (ubicación, altitud, obstáculos, desconocimiento por parte de las tripulaciones), ofrecen riesgos particulares.

REC. 02-2019129-1

Implementar un programa de capacitación teórica permanente a las tripulaciones con el fin de elevar la conciencia situacional en las operaciones, en el cual se incluyan, entre otros, los siguientes temas:

- Conceptos básicos de Aerodinámica en aeronaves de ala fija.
- Cálculo de Peso y Balance, y determinación de datos de despegue, ascenso y aterrizaje.
- Efectos de la altitud, la temperatura y el viento en el rendimiento de las aeronaves.
- Rendimiento y limitaciones de las aeronaves de la compañía.
- Operación en pistas cortas y pistas especiales.
- Velocidades, características e identificación de la pérdida de sustentación de las aeronaves de la compañía y técnicas para prevenirla.

REC. 03-202029-1

Establecer un sistema de Estrategias de Mitigación de Riesgos para cada operación, individualmente, que considere todos los factores intervinientes y que permita una apropiada toma de decisiones sobre la mejor forma de llevar a cabo una operación. Para el efecto se recomienda utilizar un formato como el FRAT “Flight Risk Assessment Tool” (Herramienta de Evaluación de Riesgos del Vuelo), u otro similar.

https://www.faasafety.gov/gslac/alc/lib_categoryview.aspx?categoryId=31.

REC. 04-202029-1

Incluir en los entrenamientos y chequeos de proeficiencia de las tripulaciones la evaluación de procedimientos específicos relacionados con las aproximaciones de la aeronave durante las fases de aterrizaje.

A LA AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA

REC. 05-201912-1

A través de la Secretaria de la Sistemas Operacionales, incluir dentro del Sistema de Información Aeronáutica (AIP) la información básica del aeródromo EL Espino, y de otros aeródromos no controlados críticos, que incluya como mínimo: ubicación, orientación,

altitud, longitud de la pista, otras características, riesgos o precauciones específicas que permitan a los usuarios efectuar una planeación básica de sus operaciones.

REC. 06-201912-1

A través de la Secretaria de la Seguridad Operacional y de la Aviación Civil, dar a conocer el presente informe de investigación a los operadores de aviación privada, 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 5º.

investigación.accide@aerocivil.gov.co

Tel. +(571) 2963186

Bogotá D.C. - Colombia



Grupo de Investigación de Accidentes

GRIAA

GSAN-4.5-12-052



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL