

MAUT-8.0-12-029



INFORME FINAL

INCIDENTE GRAVE

COL-21-41-DIACC

Aterrizaje forzoso por pérdida de potencia

SCF-PP

Cessna TU206G

Matrícula HK1833

30 agosto de 2021

Villavicencio, Meta – Colombia

ADVERTENCIA

El presente Informe Final refleja los resultados de la investigación técnica adelantada por la Autoridad AIG de Colombia – Dirección Técnica de Investigación de Accidentes, DIACC, en relación con el evento que se investiga, a 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, el 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 propósitos 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	7
1.1 Reseña del vuelo	7
1.2 Lesiones personales	8
1.3 Daños sufridos por la aeronave	8
1.4 Otros daños	8
1.5 Información personal	9
1.6 Información sobre la aeronave y el mantenimiento	10
1.6.1 Aeronave	10
1.6.2 Motor	11
1.6.3 Hélice	12
1.7 Información Meteorológica	13
1.8 Ayudas para la Navegación	13
1.9 Comunicaciones y Tránsito Aéreo	13
1.10 Información del Aeródromo	14
1.11 Registradores de Vuelo	14
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	14
1.13 Información médica y patológica	17
1.14 Incendio	17
1.15 Aspectos de supervivencia	17
1.16 Ensayos e investigaciones	17
1.16.1 Inspección Motor TSIO-520-M	18
1.16.2 Inspección del Sistema de Combustible aeronave	20
1.16.2.1 Conclusiones de la inspección	22
1.16.3 Análisis del combustible	22
1.17 Información orgánica y de dirección	23
1.18 Información adicional	23
1.18.1 Declaración del Piloto al mando	23
1.18.2 Falla del motor en vuelo y aterrizaje forzoso POH Cessna TU206G	23
1.19 Técnicas útiles o eficaces de investigación	24

2. ANÁLISIS	25
2.1 Procedimientos Operacionales	25
2.2 Pérdida de potencia del motor	25
2.2.1 Sistema de ignición.....	26
2.2.2 Turbocargador	26
2.2.3 Sistema de Lubricación.....	27
2.2.1 Tren de potencia.....	27
2.2.1 Sistema de combustible (motor – avión).....	27
3. CONCLUSIÓN	30
3.1 Conclusiones	30
3.1.1 Generales	30
3.1.2 Piloto	30
3.1.3 Aeronave	31
3.1.4 Planta Motriz.....	31
3.2 Causa probable	31
3.3 Taxonomía OACI	31
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL	32

SIGLAS

AGL	Por encima del suelo
ATC	Control de Tránsito Aéreo
ft	Pies
gal	Galones
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
GS	Velocidad en tierra
DIACC	Dirección Técnica de Investigación de Accidentes
DURG	Tiempo desde Después de la Última Reparación General
FIAA	Formato de Información Actualizada de la Aeronave
HL	Hora Local
KT	Nudos
kg	Kilogramos
lb	Libras
m	metros
mph	Millas por Hora
NTSB	National Transportation Safety Board
PCA	Piloto Comercial de Avión
RAC	Reglamentos Aeronáuticos de Colombia
RPM	Revoluciones Por Minuto
SKPD	Aeródromo César Gaviria Trujillo
SKVV	Aeródromo Vanguardia
UTC	Tiempo Coordinado Universal
VFR	Reglas de Vuelo Visual
VMC	Visual Meteorological Conditions

SINOPSIS

Aeronave:	Cessna TU206G
Fecha y hora Incidente Grave:	30 de agosto de 2021, 15:54 HL (20:54 UTC ¹).
Lugar del Incidente Grave:	Vereda La Pollata, Villavicencio, Meta
Coordenadas:	N04°11'0.71" - W073°33'38.15".
Tipo de Operación:	Trabajos Aéreos Especiales – Ambulancia Aérea.
Personas a bordo:	05 ocupantes; 01 Piloto, 01 Médico, 01 Enfermero, 01 Paciente, 01 Acompañante.

RESUMEN

Durante la aproximación a la pista 23 del aeródromo Vanguardia (SKVV) que sirve a la Ciudad de Villavicencio, Meta, aproximadamente a 4NM y con 2,200 pies de altitud, la aeronave de Transporte Aéreo Medicalizado Cessna TU206G presentó pérdida de potencia de su planta motriz.

El Piloto efectuó los procedimientos para recuperar la potencia; sin embargo, los resultados fueron infructuosos por lo que decidió efectuar un aterrizaje forzoso en un campo.

El aterrizaje forzoso se realizó, de manera controlada, en un campo no preparado, fangoso; en la carrera de aterrizaje se produjeron daños sustanciales en la aeronave, en el tren de aterrizaje de nariz y el *cargo POD*, con parada súbita del motor.

Una vez detenida, los ocupantes abandonaron la aeronave por sus propios medios. El Piloto presentó lesiones menores. Lugareños y el SEI del aeródromo de Vanguardia llegaron al sitio del evento y asistieron a los ocupantes; no se requirió asistencia especial para el rescate. No se presentó incendio.

El incidente Grave acaeció a las 15:40 HL en luz de día y condiciones VMC.

La investigación determinó que el Incidente Grave se produjo por el aterrizaje forzoso en campo no preparado ante pérdida de potencia de la planta motriz.

A la luz de las pruebas disponibles, la investigación no pudo determinar con certeza incontrovertible, las causas que generaron la pérdida de potencia, aun cuando las mismas pruebas generaron hipótesis muy probables, que indicaron que aquella se produjo por deficiencias en el sistema de combustible en el motor.

Probablemente, la deficiencia se produjo en la bomba de combustible y en el distribuidor de combustible, cuya trazabilidad del proceso de instalación dejó un alto grado de incertidumbre a la investigación.

La investigación arrojó dos (2) Recomendaciones de seguridad operacional.

¹ Todas las horas (hrs) expresadas en este informe son UTC. Cinco (5) horas deben ser sustraídas para obtener la hora local en Colombia.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1 Reseña del vuelo

El 30 de agosto de 2021, se programó un vuelo de transporte aeromédico en la aeronave Cessna TU206G entre el aeródromo Vanguardia (OACI: SKVV) de la ciudad de Villavicencio – Meta, y el aeródromo César Gaviria Trujillo (OACI: SKPD) de la ciudad de Puerto Inírida – Guainía.

El Piloto programado, arribó a las 06:05 HL al hangar de la empresa, y alistó la aeronave abasteciendo un total de 90 gal de combustible (*full*) para la ruta, que consistía en trasladarse a SKPD para recoger y trasladar un paciente, y su acompañante a SKVV.

El vuelo fue abordado por 03 ocupantes: el Piloto, 01 Médico y 01 enfermero. A las 06:38 HL, el Piloto solicitó autorización al ATC y despegó hacia SKPD. El vuelo transcurrió normalmente y siendo las 09:30 HL aterrizó en SKPD. Allí, se efectuó el abastecimiento de 37 gal de combustible, para quedar nuevamente *full* de combustible (89 gal).

Una vez que arribaron el paciente y su acompañante, abordaron la aeronave, para un total de 05 ocupantes. A las 13:10 HL, despegaron hacia SKVV en condiciones VFR y con una altitud de 6,500 pies; no se presentaron novedades de operación de la aeronave en ruta.

Para la aproximación a SKVV, el Piloto se dirigió al VOR de Villavicencio y el ATC le dio instrucciones para volar directo al básico de la pista 23, de acuerdo con procedimiento de corredor visual a 2,500 pies de altitud.

En ese trayecto, y con 120 - 130 nudos IAS, se presentó súbitamente una pérdida de potencia del motor, con una caída a 1,400 RPM. El Piloto observó que la presión y temperatura se encontraban indicando parámetros en arco verde; entonces se encontraba a 4NM de la pista, con 2,200 pies.

A las 15:54 HL, a 4NM de la pista, el Piloto notificó al ATC encontrarse en emergencia. Efectuó los procedimientos de emergencia cambiando el tanque de izquierdo a derecho, aplicación de mezcla, potencia y bomba; el motor no respondió, y el Piloto decidió entonces efectuar un aterrizaje forzoso en campo no preparado. Configuró la aeronave con máximo despliegue de flaps, y cortó el motor.

El aterrizaje forzoso se realizó, de manera controlada, en un campo no preparado, fangoso; en la carrera de aterrizaje se produjeron daños sustanciales en la aeronave, en el tren de aterrizaje de nariz y el *cargo POD*, con parada súbita del motor.

Lugareños y el SEI del aeródromo de Vanguardia llegaron al sitio del evento y asistieron a los ocupantes; no se requirió asistencia especial para el rescate. No se presentó incendio.

El incidente Grave acaeció a las 15:40 HL en luz de día y condiciones VMC.

De acuerdo con los protocolos de OACI, la Dirección Técnica de Investigación de Accidentes efectuó la Notificación del evento a la National Transportation Safety Board (NTSB) de los Estados Unidos, como Estado de Diseño y Fabricación de la aeronave; fue asignado un Asesor Técnico por parte de los fabricantes Cessna y Continental para el proceso investigativo.



Fotografía No. 1 – Posición final de la aeronave HK1833.

1.2 Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales	-	-	-	-
Graves	-	-	-	-
Leves	1	-	1	-
Ilesos	-	4	4	-
TOTAL	1	4	5	-

1.3 Daños sufridos por la aeronave

SUSTANCIALES. A consecuencia del aterrizaje forzoso en campo no preparado, se presentaron daños en la aeronave que consistieron en:

- Deformación de palas de hélice.
- Fractura y separación de la estructura del tren de nariz.
- Golpe y afectación en el carenaje de punta del plano izquierdo.

1.4 Otros daños

Afectación menor a vegetación por acción del aterrizaje forzoso.

1.5 Información personal

Piloto

Edad:	26 años
Licencia:	Piloto Comercial de Avión - PCA
Certificado médico:	Vigente hasta el 23/02/2022
Equipos volados como piloto:	C172 – C206
Último chequeo en el equipo:	05 abril de 2021
Total horas de vuelo:	1,103:24 h
Total horas en el equipo:	295:14 h
Horas de vuelo últimos 90 días:	146:10 h
Horas de vuelo últimos 30 días:	34:25 h
Horas de vuelo últimos 03 días:	16:05 h
Horas de vuelo últimas 24 horas:	05:00 h

El Piloto tenía una licencia de Piloto Comercial de Avión, expedida el 18 de mayo de 2017 con habilitación en mono motores tierra hasta 5,700 kg, instrumentos.

En su registro operacional contaba con 700 h en el equipo C172 y aproximadamente entre 300 y 400 h en el equipo TU206.

El 05 de abril de 2021 presentó chequeo de vuelo recurrente en el equipo Cessna 206 con resultados satisfactorios. Había realizado Curso de Repaso de tierra el 16 de febrero de 2021.

Cursos realizados:

- Mercancías peligrosas 12 febrero 2020
- CRM 08 febrero 2020
- Vuelo básico por instrumentos 25 marzo 2021
- Primeros auxilios 27 febrero 2021
- Ambulancias aéreas 02 febrero 2021
- Procedimientos emergencia 26 febrero 2021

El Piloto mantenía un contrato de prestación de servicios con el operador, desde el 09 de abril de 2021, vigente al momento del evento. En la compañía había volado un total de 193:07 h, desde el 16 de abril de 2021 hasta el 25 de agosto de 2021.

Había volado, desde el año 2017 al 2021, en una empresa de Transporte no Regular de pasajeros, que opera en la región oriental y sur del país.

1.6 Información sobre la aeronave y el mantenimiento

1.6.1 Aeronave

Marca:	Cessna
Modelo:	TU206G
Serie:	CU20603274
Año de fabricación:	1976
Matrícula:	HK1833
Certificado aeronavegabilidad:	No. 0004488
Certificado de matrícula:	No. R008743
Fecha último servicio:	22 de agosto de 2021, servicio No. 4
Total horas de vuelo:	14,678:51 h

La aeronave Cessna TU206G es una aeronave de categoría normal fabricada en el año 1976, de plano alto, con tren de aterrizaje convencional, propulsada por un motor turbo cargado, horizontalmente opuesto, de inyección con 6 cilindros y 280HP. Utilizaba combustible 100/130 con una capacidad de 89 galones en su versión extendida.

Cuenta con un peso bruto máximo de 1,632 kg (FIAA), con un peso vacío de 979.54 kg, y con capacidad para 4 pasajeros y 1 tripulante. La aeronave se encontraba acondicionada para transportes aéreos especiales en la modalidad de transporte aeromédico.

A la aeronave se le habían implementado las siguientes alteraciones mayores, aprobadas por la Autoridad Aeronáutica

- Instalación de ELT 09 agosto de 2010
- Instalación de camilla 20 de septiembre 2013
- Cambio de tipo de motor 17 de octubre de 2014

El mantenimiento era realizado con un taller aeronáutico contratado desde el 01 de diciembre de 2019.

La información de peso y balance al momento de efectuar el despegue correspondía a:

Peso vacío:	979.54 kg (FIAA)
Ocupantes, 05:	350 kg (70 kg C/U)
Combustible:	245 kg - 89 gal
Otros:	44 kg (Bala oxígeno – Bodega trasera/cargo pack)
Peso al despegue:	1,618.54 kg
PBMO:	1,632 kg

Esto quiere decir que la aeronave se encontraba operando dentro de la envolvente de vuelo operacional para el vuelo, y esto no fue factor para la ocurrencia del evento.

1.6.2 Motor

Marca:	Continental
Modelo:	TSIO-520-M
Serie:	520886
Total horas de vuelo:	9,193:06 h
Total horas D.U.R.G:	1,149:50 h
Fecha último servicio:	22 septiembre 2021

Dentro de la información de mantenimiento, se evidenció la remoción del motor S/N: 1010647 el 11 de noviembre de 2020, y la instalación en la aeronave del motor S/N: 520886, instalado en la aeronave el día del evento.

El motor tuvo reparación general por un taller aeronáutico autorizado el 06 de octubre de 2020. El motor ingreso a la compañía el 14 de octubre de 2020, con TSN: 8,137:51 h y TSO: 00:00 h.

Revisando el formato de inventario de componentes instalados al motor se encontró la instalación de los siguientes:

Bomba mecánica de combustible P/N: 646768-5A1, S/N: B11HA070

Control de combustible P/N: 632774-2A16, S/N: A14FA049

Previamente a la entrega de la aeronave, después de esta instalación, se realizaron pruebas en banco el 23 de junio y el 01 de octubre de 2020, con la unidad de control de combustible P/N: 632774-2A16, S/N: A14FA049. El motor se instaló en el avión HK1833 el 11 de noviembre de 2020.

El historial de mantenimiento efectuado al motor desde su instalación es el siguiente:

FECHA	OT	DESCRIPCIÓN
9/11/20	091120-3	Se <i>instaló motor</i> Continental TSIO-520-M S/N: 520886, con TSO: 00:00 h
13/11/20	131120-1	Reporte en libro de vuelo de temperatura de aceite alta
19/11/20	191120-1	Cambio magneto LH por reporte de libro de vuelo
9/12/20	091220-3	Cambio de gobernador por reporte libro de vuelo
14/12/20	141220-2	Servicio operacional - Cambio de control mezcla
		Cambio de control acelerador
		Cambio de control de hélice
22/12/20	221220-1	Servicio Operacional 4
2/01/21	210102-1	Servicio Operacional 1
11/01/21	210111-1	Servicio Operacional 2
		Cambio de bujías por condición
21/01/21	210121-2	Servicio Operacional 3
3/02/21	030221-5	Servicio Operacional 4

		Cambio de gobernador por TBO cumplido
15/02/21	150221-2	Servicio Operacional 1
27/02/21	210227-1	Servicio Operacional 2 Se efectuó inspección programada a tanques de combustible.
9/03/21	210309-1	Servicio Operacional 3* Cambio de magnetos LH y RH por TBO cumplido Cambio de filtro de aire de motor
20/03/21	200321-2	Servicio Operacional 4
3/04/21	030421-3	Servicio Operacional 1* Cambio de hélice McCauley por TBO cumplido.
16/04/21	160421-1	Servicio Operacional 2
29/04/21	210429-1	Servicio Operacional 3* Inspección inyectores de combustible
10/05/21	100521-1	Servicio Operacional 4
24/05/21	240521-1	Servicio Operacional 1
4/06/21	040621-1	Servicio Operacional 2
15/06/21	150621-1	Servicio Operacional 3 Cambio de bujías por condición.
26/06/21	260621-1	Servicio Operacional 4* Cambio de hélice por Reporte No Rutina. Se instala Hélice S/N: 070201
08/07/2021	080721-1	Servicio Operacional 1* Inspección de inyectores. Cambio de magnetos por inspección de 500 hrs. Cambio de la válvula check de la línea de aceite del turbo. Cambio de gobernador por reporte no rutina.
22/07/21	220721-1	Servicio Operacional 2
4/08/21	0408021-2	Servicio Operacional 3
10/08/21	210810-1	Cambio de magneto RH por Reporte No Rutina
21/08/21	210821-1	Servicio Operacional 4

1.6.3 Hélice

Marca:	McHauley
Modelo:	D3A34C402
Serie:	831651
Total horas de vuelo:	5,342:38 h
Total horas DURG:	1,599:40 h
Fecha último servicio:	22 septiembre 2021

El 03 de abril de 2021 se removió hélice S/N: 820668 y se instaló hélice S/N: 831651 involucrada en el evento.

1.7 Información Meteorológica

La estación meteorológica más cercana al sitio del evento, se encontraba ubicada en el aeródromo Vanguardia (SKVV), de Villavicencio a 3NM al SW del punto del aterrizaje forzoso.

Las condiciones reportadas en el lapso de las 15 a las 16 HL correspondían a:

Viento entre los 150 y 070 grados con una intensidad de 04 nudos, visibilidad horizontal mayor a 10 km, chubascos en las vecindades del aeródromo, nubes dispersas y fragmentadas a un techo de 2,000 pies AGL, temperatura entre los 29 y 28°C, ajuste altimétrico 1,012 y 1,013 mb con observación de chubascos en las vecindades ubicados al S y SW.

SKVV 302000Z 15004KT 9999 VCSH SCT020 29/23 Q1012 RMK VCSH/SW A2988

SKVV 302100Z 07004KT 9999 VCSH BKN020 28/22 Q1011 RMK VCSH/S/SW A2986 =

Las condiciones meteorológicas no tuvieron incidencia en la ocurrencia del incidente.

1.8 Ayudas para la Navegación

Las ayudas a la navegación que servían al vuelo se encontraban operativas y no fueron factor contribuyente en la ocurrencia del evento.

1.9 Comunicaciones y Tránsito Aéreo

El Piloto mantenía comunicaciones con la Torre de Control Villavicencio (TWR VVC) en frecuencia 118.7 MHz. La transmisión y recepción Aire – Tierra – Aire no presentó inconvenientes y las comunicaciones efectuadas se realizaron de acuerdo con los procedimientos de radiofonía aplicables.

Dentro del proceso investigativo se recuperaron las grabaciones de las conversaciones sostenidas entre la Torre de Control y el Piloto de la aeronave HK1833. A continuación, se presenta la transcripción de las mismas:

HK1833: *Vanguardia Torre SAE 1833 hospital, buen día.*

TWR VVC: *Buena tarde prosigue.*

HK1833: *Buena tarde el 1833 hospital a la hora al N del VOR.*

TWR VVC: *1833 pista 23 QNH 1011 notifique.... Iniciando básico, hay un tránsito que se está observando delante suyo con 3,000 pies... es un PA28 aún no está en esta frecuencia... pendiente... está el E de Cumaral.*

HK1833: *Ok recibido, atento con el tránsito SAE 1833 hospital, 1011 y.... pista en uso 23 SAE 1833 hospital.*

TWR VVC: *Correcto.*

HK1833: *SAE 1833 en emergencia, a la hora me encuentro 4NM antes.*

TWR VVC: *1833 directo a la final de la pista 23.*

HK1833: *Negativo, imposible.*

TWR VVC: *Cuántas millas de la 23 1833?*

HK1833: *SAE 1833 a la hora 3.4NM.*

TWR VVC: *Directo a la final 23 capitán, el viento de los 040 grados 02 nudos.*

HK1833: *Próximo a tocar.*

TWR VVC: *1833 posición.*

TWR VVC: *1833...*

1.10 Información del Aeródromo

El aterrizaje forzoso no ocurrió en instalaciones de un aeródromo.

1.11 Registradores de Vuelo

La aeronave no contaba con registradores de vuelo FDR y CVR. La regulación aplicable no exigía llevarlos a bordo. El Piloto llevaba a bordo un GPS de mano que permitió evidenciar la trayectoria de vuelo realizada por el HK1833.

La última traza registrada en el GPS fue de las 15:54:59 HL, a 1,283 pies de elevación y con un rumbo de 045°. (Ver Imagen No. 1, en la página siguiente).

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La aeronave quedó ubicada en un campo de terreno blando ubicado en la Vereda La Pollata, en jurisdicción del municipio de Villavicencio, Meta, en coordenadas N04°11'0.71" - W073°33'38.15", a una elevación de 1,400 pies, y a 2.85NM de la cabecera 23 del aeródromo Vanguardia (SKVV).

La aeronave yacía en posición normal, con evidente desprendimiento del tren de nariz y parada súbita del motor con deformación de las palas de la hélice y abolladura del ala izquierda cerca a la punta.

La aeronave aterrizó de manera controlada. El punto inicial de impacto se ubicó en coordenadas N04°11'01.52" - W073°33'35.68", a 79 m de la posición final de la aeronave y un rumbo de aterrizaje forzoso de 247°. Allí ocurrió el impacto frontal de la aeronave con el terreno y la separación del tren de nariz, que quedó ubicado en coordenadas N04°11'00.91" - W073°33'37.04", a 31 m de la posición final, y junto a esta parte, se encontraron los restos de la sección del *cargo pod*.

Al seguir su interacción con el terreno la aeronave siguió derrapando, y se detuvo, finalmente con un rumbo de 146°.

En el sitio, se encontró la aeronave con 28 galones de combustible. Se efectuó inspección al motor sin que se encontraran daños aparentes en sus componentes y accesorios. Así mismo, se realizó la toma de muestras de combustible de los tanques principales y del vaso filtro. El combustible se custodió para efectuar pruebas correspondientes.

Las palas de la hélice exhibían muestras de impacto contra el terreno con evidencia de bajas RPM, como resultado de la reducción y apagada del motor que efectuó el Piloto previamente al aterrizaje forzoso.

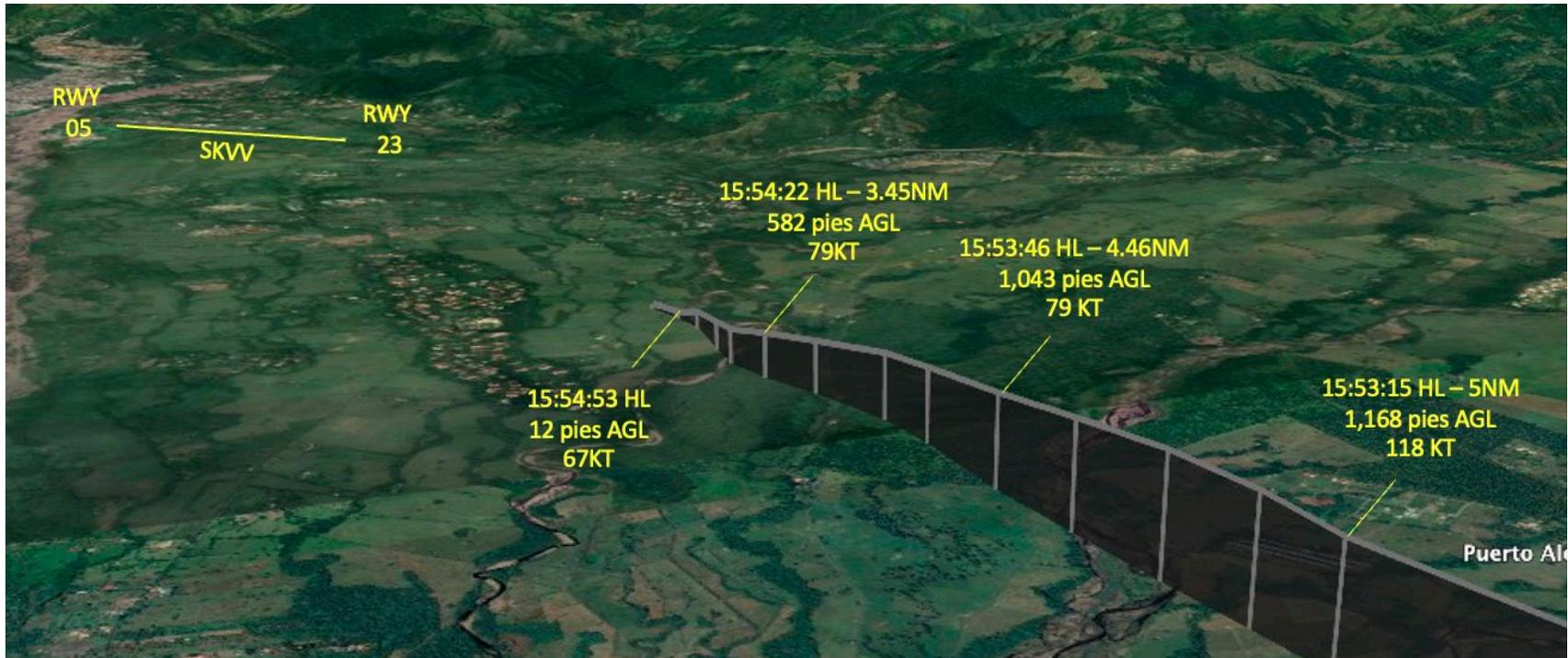


Imagen No. 1 – Última traza GPS del HK1833.

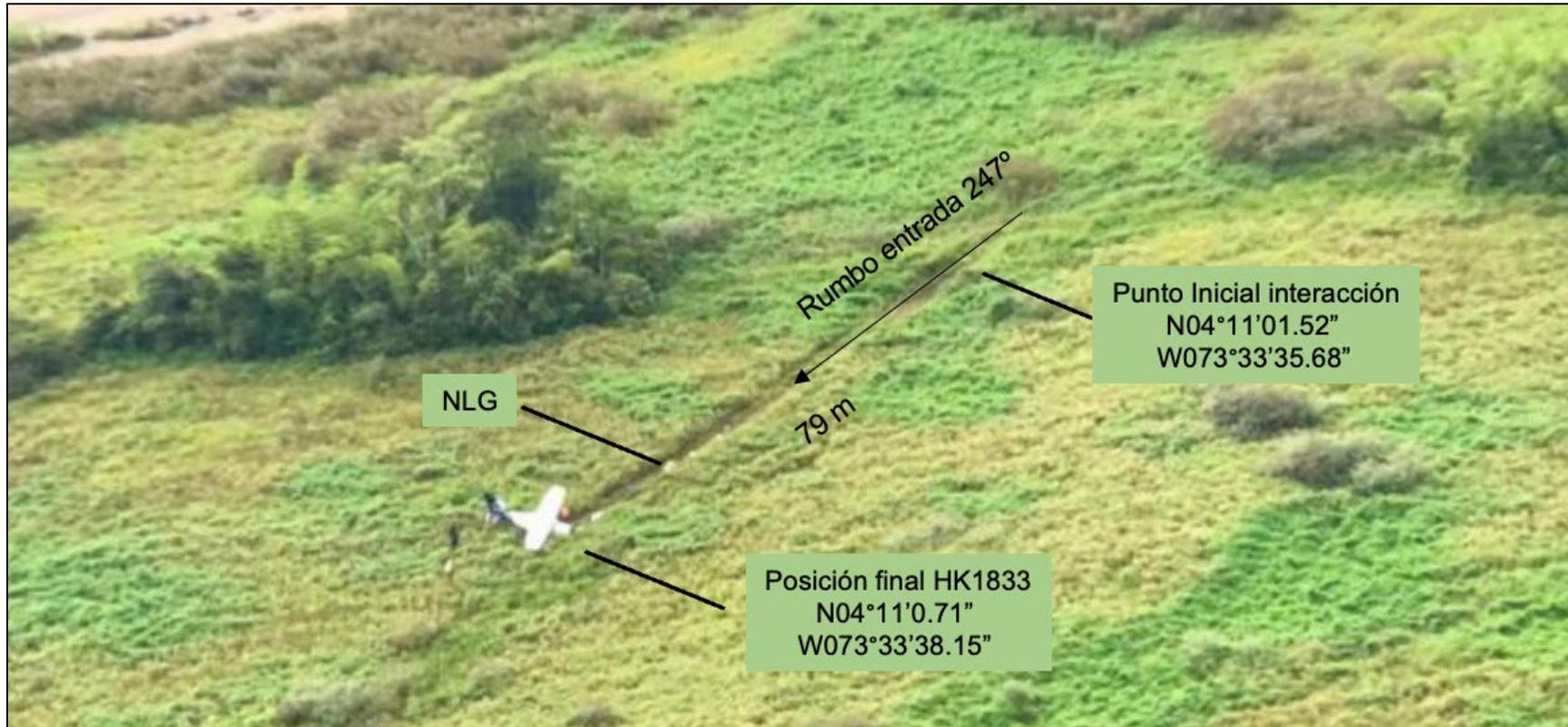


Imagen No. 2 – Ubicación y medidas en el lugar del aterrizaje forzoso HK1833

La integridad de los controles de vuelo, y los controles de cabina al motor, se encontraron instalados adecuadamente y no presentaban malfuncionamiento.

La aeronave se encontraba con configuración de flaps desplegados a la máxima posición.

La investigación autorizó la remoción de la aeronave del sitio del evento, para efectuar inspecciones posteriores al motor y al sistema de combustible.

1.13 Información médica y patológica

El Piloto contaba con su certificado médico vigente, con limitación de utilización de lentes correctivos para el vuelo. Como consecuencia del aterrizaje forzoso, el Piloto al mando presentó lesiones menores relacionadas con contusión de rodilla izquierda y del maxilar inferior.

La prueba de alcohol y drogas realizada después del evento no reveló la presencia de sustancias psicoactivas en su organismo.

La evaluación realizada por el Departamento de Medicina de Aviación de la Autoridad Aeronáutica describió al Piloto como una persona, sin patología clínica, con ausencia de desórdenes emocionales, sin reflejar síntomas de padecer trastornos de índice clínico, controlando con equilibrio y de modo adaptativo, los sucesos y las emociones.

No se evidenciaron factores psicofísicos que tuvieran relación con la ocurrencia del evento.

1.14 Incendio

No se produjo incendio.

1.15 Aspectos de supervivencia

El evento facilitó la supervivencia. El terreno ondulado e irregular, en la dinámica de aterrizaje forzoso, causó que se rompiera el tren de nariz y generó un pico de desaceleración en el que se causaron las lesiones menores en el Piloto. La posición de la silla cerca al pedestal contribuyó a encaminar la desaceleración y las subsecuentes lesiones en la cara y miembro inferior.

Los ocupantes que se encontraban en la parte posterior de la aeronave no sufrieron lesiones en el evento.

Moradores de la zona asistieron la evacuación; posteriormente, personal del operador que se hizo presente trasladó al Piloto y demás ocupantes a un centro de salud.

1.16 Ensayos e investigaciones

Con el fin de verificar el funcionamiento de la planta motriz de la aeronave y el sistema de combustible de la aeronave, se efectuaron inspecciones post-evento coordinadas por la Autoridad de Investigación de Accidentes.

1.16.1 Inspección Motor TSIO-520-M

El motor fue enviado a inspección a un taller aeronáutico autorizado por la Autoridad de Aeronáutica Colombiana. La inspección se efectuó el 08 de septiembre de 2021 en compañía y bajo supervisión de la DIACC.

El motor se encontraba en condiciones normales, de acuerdo con el tiempo de servicio, sin daños evidentes.

Las bujías revelaron operación normal. La excentricidad del flanche del cigüeñal correspondía a 0.002 in, dentro de los límites establecidos por el fabricante. La medida de compresión se encontró dentro de límites. Adicionalmente:

- Se efectuó la remoción de los accesorios del sistema de combustible y accesorios eléctricos del motor para verificar su funcionamiento.
- Se efectuaron pruebas a los accesorios de combustible: bomba mecánica de combustible, unidad de control de combustible y distribuidor de combustible, con resultados satisfactorios.
- Se efectuaron pruebas a los magnetos RH y LH con resultados satisfactorios.

La inspección realizada concluyó que el motor presentó un funcionamiento adecuado hasta el momento de la pérdida de potencia.

La investigación procedió a verificar el documento de control de componentes de la compañía, en donde se encuentran registrados, entre otros, los componentes instalados en el motor con sus respectivos números de serie, número de parte, fecha de instalación/remoción, y tiempos totales de servicio y de reparación general.

Los componentes del sistema de combustible instalados en el motor, registrados en el control de componentes eran:

Bomba mecánica de combustible P/N: 646768-5A1, S/N: B11HA070

Unidad Control de combustible P/N: 632774-2A16, S/N: A14FA049

Se encontró que el número de la bomba de combustible P/N: 646768-5A1 S/N: B11HA070 especificada en el control componentes, no coincidía con el número de la bomba instalada en el motor, la cual, el día de la inspección correspondía a la bomba P/N: 646768-3A1 S/N: BO6BA179R.

Al investigar en los registros de mantenimiento, no se encontró trazabilidad de instalación de la segunda bomba en este motor.

La bomba P/N: 646768-5A1 S/N: B11HA070, tenía trazabilidad como utilizable, del 29 de septiembre del 2019 y recibida en la compañía el 14 de octubre de 2017.

La bomba P/N: 646768-3A1 S/N: BO6BA179R tenía trazabilidad como utilizable, del 10 de abril de 2019.

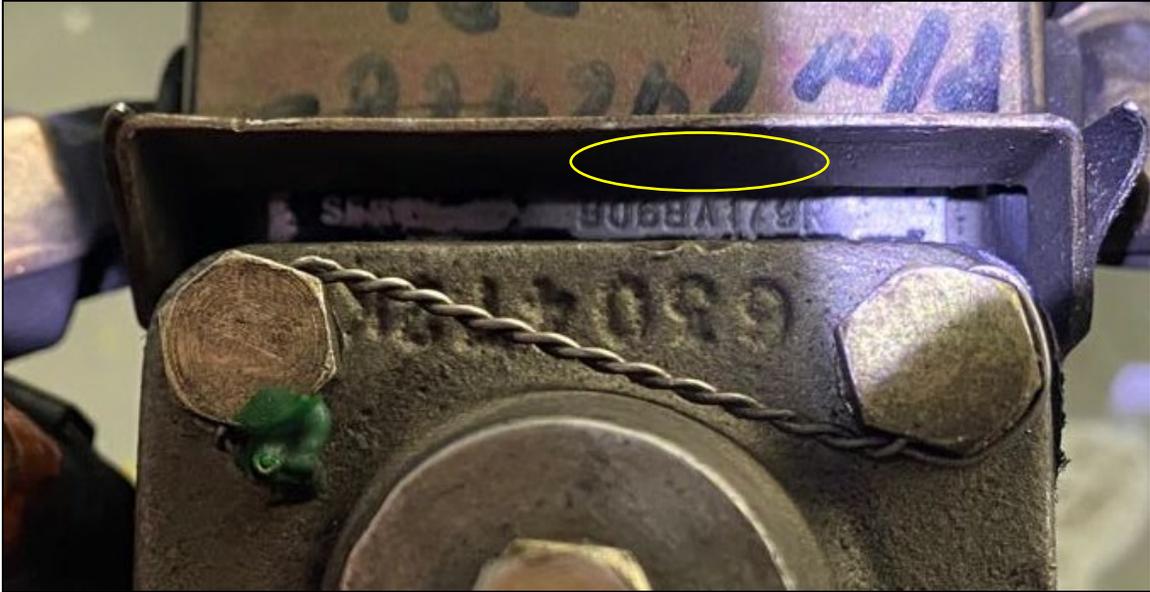


Imagen No. 3 – Bomba de combustible encontrada en la inspección del motor P/N: 646768-3A1 S/N: BO6BA179R

De otra parte, se encontró que la unidad de control de combustible P/N: 632774-2A16 S/N: A14FA049 instalada en la reparación general que se efectuó al motor (y que hace parte del control de componentes) no coincidía con la instalada en el motor y que fue verificada en el día de la inspección, la cual correspondía a una unidad P/N: 629703-11 S/N: H199304A.

No se encontró trazabilidad de cambio de la unidad de control de combustible en el motor.

La Unidad P/N: 632774-2A16 S/N: A14FA049 tuvo trazabilidad como utilizable, del septiembre 29 del 2020, y fue recibida en la compañía el 14 de octubre de 2020.

La Unidad P/N: 629703-11 S/N: H199304A tuvo trazabilidad como utilizable, del 26 de septiembre de 2017 y fue recibida en la compañía el 27 de septiembre de 2017.



Imagen No. 4 – Unidad de Control de Combustible encontrada en la inspección del motor P/N: 629703-11 S/N: H199304A

En ninguno de los documentos de mantenimiento del motor aportados y revisados por la investigación se encontró la trazabilidad de reemplazo / remoción de la Unidad de Control de Combustible y de la Bomba mecánica de combustible

1.16.2 Inspección del Sistema de Combustible aeronave

El 08 de septiembre de 2021 se efectuó la inspección al sistema de combustible del Cessna TU206G, con el operador aéreo y la supervisión de la DIACC. Dentro de las tareas programadas se realizó

1. Inspección y pruebas por posible obstrucción de líneas (ascenso y descenso) de alas LH y RH.
2. Pruebas del sistema de combustible alas LH y RH (Líneas de ascenso y descenso desde raíz de plano LH, selectora de combustible, balanceador y vaso filtro).
3. Pruebas operacionales a la bomba auxiliar de combustible.
4. Pruebas y verificación al sistema de ventilación de tanques de combustible.

PRUEBA #	PRUEBA	PROCEDIMIENTO
1	Inspección y pruebas por posible obstrucción de líneas (ascenso y descenso) Plano LH.	<i>Se realizó ubicación del plano LH de la aeronave, en posición horizontal. Se sellaron las líneas de salida para evitar fugas de combustible y se procedió a abastecer con aproximadamente 13 Galones de combustible. Posteriormente se abrieron las líneas de combustible, primero la línea delantera (descenso) y luego la línea trasera (ascenso), encontrándose con flujo de combustible normal y sin ningún tipo de obstrucción.</i>
2	Inspección y pruebas por posible obstrucción de líneas (ascenso y descenso) Plano RH.	<i>Se realizó ubicación del plano RH de la aeronave, en posición horizontal, se sellaron las líneas de salida para evitar fugas de combustible y se procedió a abastecer con aproximadamente 13 Galones de combustible. Posteriormente se abrieron las líneas de combustible, primero la línea delantera (descenso) y luego la línea trasera (ascenso), encontrándose con flujo de combustible normal y sin ningún tipo de obstrucción.</i>

3	Pruebas del sistema de combustible plano LH (Líneas de ascenso y descenso desde raíz de plano LH, selectora de combustible, balanceador y vaso filtro)	<p><i>Se realizó adaptación a recipiente para simular el abastecimiento de combustible, el cual se conecta a las líneas de alimentación de combustible desde la raíz del plano izquierdo. Se realizó la prueba primero con la línea trasera (línea de ascenso), se posicionó la selectora de combustible en posición LH y se verifica el sistema por correcto funcionamiento. Se repite el mismo ejercicio con la línea delantera (Línea de descenso).</i></p> <p><i>Para ambos casos los resultados fueron satisfactorios. El sistema operó con normalidad, la operación de la válvula selectora es normal, el combustible fluye con normalidad. No se evidenció ningún tipo de obstrucción o interrupción en el flujo desde la raíz del plano, aguas abajo hasta la selectora de combustible, balanceador, vaso filtro hasta la línea de alimentación al motor.</i></p>
4	Pruebas del sistema de combustible plano RH (Líneas de ascenso y descenso desde raíz de plano LH, selectora de combustible, balanceador y vaso filtro)	<p><i>Se realizó adaptación a recipiente para simular el abastecimiento de combustible, el cual se conectó a las líneas de alimentación de combustible desde la raíz del plano izquierdo. Se realizó la prueba primero con la línea trasera (línea de ascenso). Se posicionó la selectora de combustible en posición RH y se verificó el sistema por correcto funcionamiento. Se repitió el mismo ejercicio con la línea delantera (Línea de descenso).</i></p> <p><i>Para ambos casos los resultados fueron satisfactorios. El sistema operó con normalidad, la operación de la válvula selectora fue normal, el combustible fluye con normalidad. No se evidenció ningún tipo de obstrucción o interrupción en el flujo desde la raíz del plano, aguas abajo hasta la selectora de combustible, balanceador, vaso filtro hasta la línea de alimentación al motor.</i></p>
5	Pruebas operacionales a la bomba auxiliar de combustible	<p><i>Se realizó prueba operacional a la bomba eléctrica auxiliar de combustible, operándola con la selectora tanto en el tanque LH, como en el tanque RH. La bomba operó con normalidad.</i></p>
6		<p><i>Se realizó prueba al sistema de ventilación de los tanques de combustible, para verificar posibles obstrucciones y por ende posible presurización de los mismos. La prueba se realizó de la siguiente manera:</i></p>

	<p>Pruebas al sistema de ventilación de tanques de combustible</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se verificó que los tanques se encuentren vacíos. 2. Se tapó el tanque y la línea trasera de alimentación de combustible al motor. 3. Se aplicó aire por la línea delantera de alimentación de combustible (raíz de plano) en dirección hacia el tanque. 4. Se sumergió en un recipiente con agua la línea de ventilación del tanque de combustible, donde se evidencia fácilmente como sale el aire aplicado al tanque. <p>La prueba en ambos tanques de combustible evidenció que las líneas de ventilación de los tanques no estaban obstruidas y cumplían su función perfectamente.</p>
--	--	---

1.16.2.1 Conclusiones de la inspección

De acuerdo con las pruebas realizadas se deduce que el sistema de combustible se encontraba operando con normalidad, ya que no se detectó ninguna obstrucción ni interrupción del flujo de combustible que va desde los tanques hasta el motor.

No se evidenciaron fugas en los tanques, ni en las líneas; la selectora de combustible la cual operaba con normalidad, y el combustible fluía sin obstrucción alguna hasta la línea que alimenta al motor (pasando por el balanceador, bomba auxiliar de combustible y vaso filtro).

Adicionalmente, en las pruebas operacionales en la bomba auxiliar de combustible no se evidenció ninguna anomalía. La bomba operaba con normalidad, así como el sistema de ventilación de los tanques de combustible.

1.16.3 Análisis del combustible

En el sitio del accidente se recuperaron aproximadamente 500 ml de muestras de combustible del plano derecho de la aeronave y del vaso filtro del motor. Dichas muestras fueron enviadas a un laboratorio especializado de combustibles. El 31 de agosto se efectuó el análisis de laboratorio según la NTC 5260.

Se realizaron ensayos abreviados, en concordancia con la norma con pruebas de campo realizadas al producto, para determinar si las características físicas del mismo se encontraban dentro de los parámetros de calidad, después de que el producto había sido trasladado o trasegado de un sitio a otro. Las características son, apariencia, color visual y densidad o gravedad específica.

En concordancia con la anterior, los resultados que arrojó el análisis de la muestra entregada fueron los siguientes:

- **Apariencia:** Clara y Brillante
- **Color:** Azul claro
- **Gravedad específica:** 66.8

En conclusión, el combustible se encontraba dentro de especificaciones para combustible de aviación y cumplía los parámetros normativos para su uso.

1.17 Información orgánica y de dirección

El Explotador es una organización aeronáutica de servicio comercial de Trabajos Aéreos Especiales en la modalidad de Ambulancia Aérea.

Cuenta con una base principal en el aeródromo Vanguardia (SKVV) que sirve a la ciudad de Villavicencio – Meta. Al momento del evento, su Certificado de Operación CDO se encontraba vigente.

La organización la compone una Junta de Accionistas, un Gerente General del cual tiene a su cargo el Sistema SMS, la Asesoría Jurídica, el Sistema SSGT y el Aseguramiento de la Calidad. Tiene cinco (5) áreas definidas entre las que se encuentra el Director Médico, el Jefe de Control Calidad, el Director de Operaciones, un Componente SMS y un Director Administrativo.

La compañía contaba con un SMS aceptado a la fecha del evento.

1.18 Información adicional

1.18.1 Declaración del Piloto al mando

El Piloto fue entrevistado al siguiente día del evento. Informó que con 130 KT IAS, a través de 2,500 pies de altitud, faltando 4NM para llegar al aeródromo, notó que el motor perdía revoluciones, cayendo de 2,400 RPM a 1,400 RPM, acompañado de parámetros de presión y temperatura adecuados.

En ese punto relató que procedió a cambiar la selectora de combustible del tanque izquierdo al derecho, ajustó mezcla, potencia y encendió la bomba eléctrica de combustible, sin resultados satisfactorios en la potencia del motor. Ante la altura con el terreno de aproximadamente 1,000 pies decidió efectuar un aterrizaje forzoso y comunicar las intenciones al ATC.

En la maniobra relató que entró al terreno en configuración de full flaps y que mantuvo velocidad. Antes de entrar al terreno cortó el motor.

Adicionó que era la primera emergencia de este tipo que se le presentaba.

1.18.2 Falla del motor en vuelo y aterrizaje forzoso POH Cessna TU206G

El manual POH de la aeronave Cessna TU206G establece el siguiente procedimiento cuando se presenta una falla de planta motriz en vuelo:

1 – Velocidad	<i>75KT KIAS</i>
2 – Selectora combustible y cantidad	<i>VERIFICAR</i>
3 – Mezcla	<i>RICA</i>
4 – Bomba Auxiliar de Combustible	<i>PRENDIDA por 3-5 segundos con la potencia ½ abierta, después APAGAR</i>
5 – Switch de ignición	<i>AMBOS (o PRENDIDO si la hélice está parada)</i>
6 – Potencia	<i>AVANCE lento</i>

Para realizar el aterrizaje forzoso sin potencia, el POH establece:

1 – Velocidad	<i>80 KIAS (flaps ARRIBA)</i>
2 – Mezcla	<i>CORTADA</i>
3 – Selectora	<i>OFF</i>
4 – Switch Ignición	<i>OFF</i>
5 – Flaps	<i>COMO SEA REQUERIDO (40° recomendado)</i>
6 – Puertas	<i>DESASEGURADAS</i>
7 – Toma de contacto	<i>LIGERAMENTE</i>
8 – Frenos	<i>APLIQUE FUERTEMENTE</i>

1.19 Técnicas útiles o eficaces de investigación

No se aplicaron técnicas especiales para la investigación.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

2. ANÁLISIS

2.1 Procedimientos Operacionales

El Piloto era apto y cumplía con la reglamentación aeronáutica vigente para la ejecución del vuelo. Contaba con 1,103:24 h de vuelo en aeronaves del mismo tipo monomotor a pistón, acumulando 295:14 h de vuelo en el equipo incidentado.

La experiencia del Piloto en estas aeronaves, junto con la reciente operación durante los últimos días, reflejaba una constante operación de vuelo en esta zona del país y en la aeronave, sin evidenciar prolongados periodos de inactividad.

Según su declaración, y la condición en la que se presentó el evento, la situación de emergencia se concentró principalmente en la fase de descenso, cuando se encontraba próximo a iniciar el tráfico para la pista 23 de SKVV, cuando la operación del motor fue anormal, presentando una significativa caída a 1,400 RPM.

Según lo establecido en el POH de la aeronave (numeral 1.18.2), durante una pérdida de potencia la aeronave debe mantenerse una velocidad segura, verificar el flujo y selectora de combustible, con mezcla rica, activar la bomba auxiliar, y en caso último, ejecutar un intento último de reencendido.

De acuerdo con lo que pudo evidenciar la investigación, el Piloto ejecutó los procedimientos operacionales indicados en el POH; sin embargo, la baja altura (1,000 pies AGL), a la que se presentó la operación anormal en el motor, y la focalización en el Piloto en una situación no se le había presentado previamente, no le permitieron realizar acciones adicionales para recuperar parámetros de potencia en el motor.

Los intentos infructuosos para recuperar la potencia del motor finalmente condujeron al Piloto a decidir la ejecución de un aterrizaje forzoso, decisión que fue comunicada pertinentemente al ATC de Villavicencio. En esta transmisión de estas, se evidenció una alta alerta situacional en el Piloto y asertividad para comunicar la situación, dando detalles de la altura, distancia de referencia, así como la capacidad de buscar un campo para el aterrizaje forzoso.

El su desempeño durante el aterrizaje forzoso, el Piloto siguió los procedimientos establecidos en el POH. En ningún se perdió el control de la aeronave, y fue configurada apropiadamente para la maniobra. Las condiciones de vuelo no le permitieron escoger un campo más apropiado, ya que las condiciones de la superficie del terreno ocasionaron la fractura del tren de nariz y un pico de desaceleración durante la carrera de aterrizaje.

2.2 Pérdida de potencia del motor

La pérdida de potencia en las plantas motrices son condiciones previsibles que pueden llegar a presentarse durante la operación aérea en general. Es por ello por lo que el fabricante, dentro de sus lineamientos de funcionamiento, establece ciertas situaciones anormales que podrían presentarse en los motores recíprocos convencionales.

Dentro de la investigación realizada, se efectuó una inspección exhaustiva de la aeronave y motor, teniendo como referencia las características de funcionamiento anormal que manifestó el Piloto, sumadas a las evidencias encontradas en el sitio del evento.

El hecho fáctico de pérdida de RPM de 1,400 sin apagada del motor, con parámetros de presión de aceite y temperatura adecuados, sumado a procedimientos en vuelo que no fueron satisfactorios para la recuperación de la potencia en vuelo, son evidencias que permiten a la investigación proponer varios factores causales que fueron analizados.

La operación anormal de un motor puede originarse principalmente por el malfuncionamiento u operación deficiente de:

- Sistema de Ignición
- Turbocargador
- Sistema de Lubricación
- Sistema de Combustible (Instalado en el motor y aeronave)
- Tren de potencia

La investigación en su proceso abordó cada uno de los anteriores orígenes para probarlos y descartarlos, con el fin de establecer una causa raíz técnica que pudiese explicar la razón por la cual la planta motriz operó anormalmente.

2.2.1 Sistema de ignición

El sistema de ignición, compuesto principalmente por los magnetos, arnés eléctrico, bujías y arranque, fue inspeccionado en el desarrollo de la investigación. El malfuncionamiento de un magneto o una bujía podrían provocar una caída de RPM, sin embargo, ésta no sería abrupta.

En los resultados de la inspección de estos elementos, no se evidenciaron condiciones de mala operación de estos componentes; todos se encontraban funcionando adecuadamente según los requerimientos técnicos establecidos por el fabricante, por lo que esta probable condición no fue un factor determinante que explicase la razón técnica de la pérdida de potencia.

2.2.2 Turbocargador

Un turbo cargador es un componente importante en los motores que facilita el aumento artificial de la presión de admisión del motor, con el fin de mantener un régimen de potencia adecuada en altura, ya que allí, las condiciones de presión atmosférica se ven reducidas significativamente. En otras palabras, el turbo cargador aumenta la presión de admisión en los cilindros para introducir más carga al motor, y aumentar así la potencia; en caso de malfuncionamiento, describiría una fluctuación del indicador de presión de admisión.

Si se tienen en cuenta las características factuales aportadas por el Piloto, se entiende que no existieron indicaciones de fluctuación en la presión de admisión con pérdida de potencia; y, así mismo, los resultados de la inspección efectuada al componente indicaron un funcionamiento óptimo, por lo que esta posible causa es descartada dentro de la investigación.

2.2.3 Sistema de Lubricación

Una deficiente operación del sistema de lubricación, compuesto por la bomba de aceite y sus líneas, podrían conllevar a que las partes internas del motor no recibieran una cantidad suficiente de aceite, generando fricción y alta temperatura que, con el tiempo, podrían generar la pérdida gradual de RPM, y, finalmente, un daño catastrófico del motor.

Tal como fue evidenciado en la declaración del Piloto, y en la inspección del motor, no existieron evidencias de indicaciones de baja presión de aceite, alta temperatura, o signos de decoloración en las partes internas del motor que apuntaran a este origen como causa de la falla que se presentó.

2.2.1 Tren de potencia

El tren de potencia, compuesto principalmente por el cigüeñal, los cojinetes, las bielas, los pistones, los cilindros, los taquetes, el eje de levas, los balancines etc., son elementos esenciales, que, si sufren un daño, podrían afectar a todo el sistema de movimiento en el motor. Esta condición casi siempre resulta catastrófica y provoca múltiples daños y fracturas, no solamente de los mismos componentes, sino del cárter de potencia.

Este tipo de falla y sus resultados dejarían a las partes dinámicas del motor sin movimiento, y, por ende, se presentaría una apagada súbita del motor, normalmente acompañada de fugas de aceite, cuando se rompe el cárter de potencia.

De la misma forma, tal como lo manifiesta el Piloto en su declaración, se evidencia en los hallazgos de la inspección que se efectuó al motor, y en las observaciones que se efectuaron en la escena, el motor no se apagó súbitamente en vuelo; los elementos del tren de potencia se encontraron lubricados y sin daños internos; y, la hélice tenía movimiento al hacerse girar.

2.2.1 Sistema de combustible (motor – avión)

Un elemento sensible en el funcionamiento de un motor recíproco es el sistema de combustible. Dicho sistema, se compone de varios elementos inherentes al avión y al motor, que, a su vez, funcionan dependientes de una fuente principal que es el combustible.

En lo que concierne al sistema de la aeronave, está compuesto por los depósitos de combustible (tanques), los filtros, las líneas de ventilación, las líneas de transporte, la bomba mecánica y bombas auxiliares, y el vaso filtro, como último punto para la conexión al motor.

En la planta motriz el sistema es dirigido principalmente por la bomba mecánica, la unidad de control de combustible y el distribuidor de combustible hacia los cilindros.

La operación del motor con un combustible limitado, contaminado, no apropiado para el tipo de motor; o el daño de la bomba, del distribuidor o control de combustible, podrían limitar el ingreso de combustible al motor, elemento esencial para la combustión.

La investigación evaluó cada uno de los componentes del sistema de combustible a los ue podría atribuirse la causa de la falla. En el lado de la aeronave, fueron inspeccionados en todos los componentes del sistema de combustible, tal como fue descrito en 1.16.2 sin que se encontraran discrepancias, taponamientos, o hallazgos de importancia que pudieran haber causado un limitado ingreso de combustible al motor.

En el lado del sistema en la planta motriz fueron inspeccionados sus componentes tal como se describió en 1.16.1, y se determinó que todos se encontraban operando adecuadamente. La única discrepancia observada en este procedimiento fue la inconsistencia en los componentes del sistema de combustible realmente instalados en el motor.

Tal como fue evidente, y se ha descrito en este Informe, la bomba de combustible P/N: 646768-5A1 S/N: B11HA070 especificada en el control componentes, no coincidía con la instalada en el motor la cual, el día de la inspección correspondía a una bomba P/N: 646768-3A1 S/N: BO6BA179R.

Así mismo, la unidad de control de combustible P/N: 632774-2A16 S/N: A14FA049 instalada en la reparación general (y que hacía parte del control de componentes), no coincidía con la instalada en el motor que correspondía a una unidad P/N: 629703-11 S/N: H199304A.

Es un hecho claro que la investigación no encontró la trazabilidad del cambio de dichos componentes del motor en el tiempo transcurrido desde la última instalación, que se hizo en la reparación general (DURG); y esta condición, hace que resulte incierto definir si dichos componentes que inicialmente fueron instalados estaban operando adecuadamente.

En síntesis, no es claro cuándo fueron instalados dichos elementos, ya que de acuerdo con el registro de control componentes del operador, se determinó que no existe un registro de remoción e instalación de los componentes que encontraban instalados en el motor al momento de la inspección post accidente.

El Operador debería fortalecer la revisión de sus procedimientos en el área de Control de Calidad para el registro y actualización de la documentación e información incluida en el formato de control de componentes. Es preciso que se garantice la inclusión de los registros de trazabilidad en la remoción e instalación de componentes en las plantas motrices en todos los formatos aplicables. REC. 01-202145-2

Esta situación hace que, ante la evidencia disponible, y de acuerdo con los resultados del análisis efectuado, la pérdida de potencia en el motor pueda atribuirse al malfuncionamiento de alguno de los dos componentes del sistema de combustible que no trazabilidad de su instalación.

Así pues, no se logró determinar si dichos componentes fueron removidos e instalados previamente a la inspección del motor.

A la luz de las pruebas disponibles, la investigación no pudo determinar con certeza incontrovertible, las causas que generaron la pérdida de potencia, aún cuando las mismas pruebas generaron hipótesis muy probables, que indicaron que la pérdida de potencia se produjo por deficiencias en el sistema de combustible en el motor.

Particularmente, la deficiencia se produjo en la bomba de combustible y en el distribuidor de combustible, los cuales, en desarrollo de la investigación, presentaron un alto grado de incertidumbre sobre el momento, forma y condiciones reales de su real instalación.

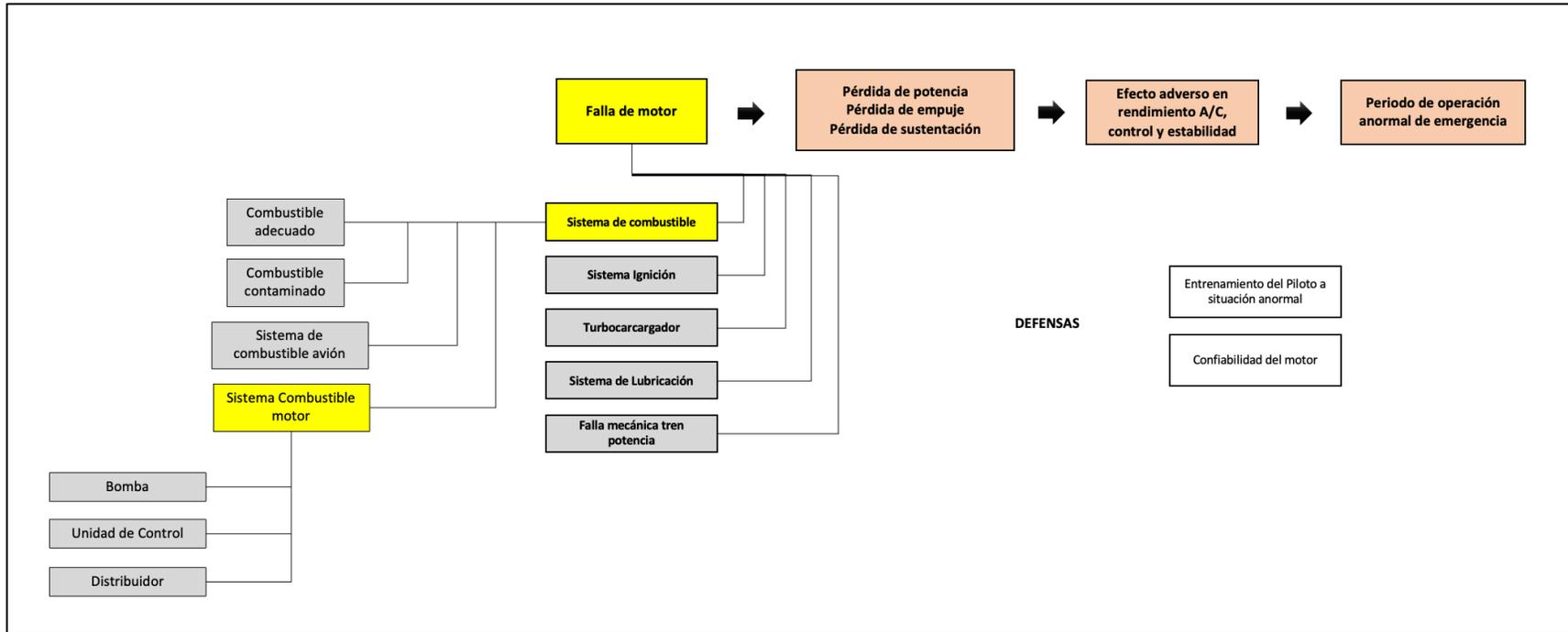


Figura No. 1 – Árbol de hipótesis falla de motor HK1833

3. CONCLUSIÓN

Las conclusiones, las causas probables y los factores contribuyentes establecidas en el presente informe, fueron determinadas de acuerdo con las evidencias factuales y al análisis contenido en el proceso investigativo.

Las conclusiones, causas probables y factores contribuyentes, 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 incidentes y accidentes.

3.1 Conclusiones

3.1.1 Generales

La aeronave efectuaba una operación de transporte aéreo medicalizado entre el aeródromo Vanguardia (OACI: SKVV) de la Ciudad de Villavicencio - Meta y el aeródromo César Gaviria Trujillo (OACI: SKPD) de la Ciudad de Puerto Inírida – Guainía.

Después de un vuelo sin contratiempos, a 4NM de SKVV, se presentó una pérdida de potencia del motor, con una caída a 1,400 RPM.

El Piloto ejecutó los procedimientos para recuperar la potencia sin resultados satisfactorios, por lo que decidió ejecutar un aterrizaje forzoso en un campo no preparado.

El aterrizaje forzoso se realizó, de manera controlada, en un campo no preparado, fangoso.

En la carrera de aterrizaje se produjeron daños sustanciales en la aeronave, en el tren de aterrizaje de nariz y el *cargo POD*, con parada súbita del motor.

El Piloto resultó con lesiones menores; no hubo lesiones en los demás ocupantes.

La aeronave quedó ubicada a una elevación de 1,400 pies, y a 2.85NM de la cabecera 23 del aeródromo Vanguardia (SKVV).

Las palas de la hélice exhibían muestras de impacto contra el terreno con bajas RPM, principalmente producto de la reducción y apagada que efectuó el Piloto previo al desarrollo del aterrizaje forzoso.

Las condiciones meteorológicas eran óptimas para el vuelo y no incurrieron en el incidente

3.1.2 Piloto

El Piloto contaba cumplía con los requisitos técnicos y operacionales para el vuelo.

No se evidenciaron trazas de fatiga en el tripulante.

La prueba de alcohol y drogas realizada después del evento no reveló la presencia de sustancias psicoactivas en su organismo.

El Piloto al mando ejecutó los procedimientos establecidos por el fabricante en caso de funcionamiento anormal del motor, y para la ejecución del aterrizaje forzoso.

3.1.3 Aeronave

El mantenimiento efectuado a la aeronave cumplía con los requisitos establecidos por el fabricante.

La aeronave se encontraba aeronavegable y cumplía con los requisitos exigidos por la Autoridad Aeronáutica.

La aeronave se encontraba operando dentro de la envolvente de vuelo operacional para el vuelo, y esto no fue factor para la ocurrencia del evento.

3.1.4 Planta Motriz

No había discrepancias o reportes recientes relacionados con la operatividad de la planta motriz de la aeronave.

La inspección al motor no arrojó hallazgos que generaran factores identificables que pudieran asociarse con la falla en vuelo.

La bomba de combustible y el distribuidor de combustible que se encontraban instalados al momento de la inspección del motor, no coincidían con los componentes realmente instalados en la última reparación general del motor.

No se encontró trazabilidad en la remoción e instalación de estos componentes en el motor.

La inspección al sistema de combustible de la aeronave no evidenció malfuncionamiento en sus componentes.

No se pudo determinar con certeza incontrovertible, las causas que generaron la pérdida de potencia, aun cuando las mismas pruebas generaron hipótesis muy probables, que indicaron que la pérdida de potencia se produjo por deficiencias en el sistema de combustible en el motor.

La deficiencia se produjo en la bomba de combustible y distribuidor de combustible, los cuales, en desarrollo de la investigación, presentaron un alto grado de incertidumbre en su real instalación en el motor.

3.2 Causa probable

Aterrizaje forzoso en campo no preparado ante pérdida de potencia de la planta motriz.

A la luz de las pruebas disponibles, la investigación no pudo determinar con certeza incontrovertible, las causas que generaron la pérdida de potencia, aún cuando las mismas pruebas generaron hipótesis muy probables, que indicaron que la pérdida de potencia se produjo por deficiencias en el sistema de combustible en el motor.

Probablemente, la deficiencia se produjo en la bomba de combustible y en el distribuidor de combustible, cuya trazabilidad del proceso de instalación dejó un alto grado de incertidumbre a la investigación.

3.3 Taxonomía OACI

SCF-PP: Falla/malfuncionamiento de Sistema/Componente Motor

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

AL OPERADOR AÉREO

REC. 01-202141-2

Revisar y fortalecer los procedimientos existentes en el Control de Calidad de Mantenimiento, para que se efectúe el registro estricto y la actualización efectiva y real de la documentación de control de componentes. De la misma forma, para garantizar que se efectúen los registros de trazabilidad, en la documentación pertinente, cuando se remuevan o instalen componentes en las plantas motrices.

A LA SECRETARÍA DE AUTORIDAD AERONÚTICA DE AEROCIVIL DE COLOMBIA

REC. 02-202141-2

Dar a conocer el presente Informe de Investigación a los operadores de aeronaves Cessna TU206, para que apliquen las recomendaciones según sea pertinente y, que además, tengan en cuenta el Informe para mejorar los Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO



DIRECCIÓN TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Av. Eldorado No. 103 – 15, Piso 5°.

investigacion.accide@aerocivil.gov.co

Tel. +(57) 601 2963186

Bogotá D.C. – Colombia