

Grupo de Investigación de Accidentes

GRIAA

GSAN-4-5-12-035



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

INFORME FINAL ACCIDENTE

COL-20-17-GIA

Colisión contra el terreno

Piper PA25-260

Matrícula HK-1042

22 junio de 2020

Puerto López – Meta

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	7
1.1 Historia de vuelo	7
1.2 Lesiones personales.....	9
1.3 Daños sufridos por la aeronave	10
1.3.1 Fuselaje	10
1.3.2 Planos izquierdo y derecho.....	10
1.3.3 Empenaje.....	11
1.3.4 Motor y hélice	11
1.4 Otros daños.....	12
1.5 Información personal	13
1.6 Información sobre la aeronave.....	13
1.7 Información Meteorológica	16
1.8 Ayudas para la Navegación	16
1.9 Comunicaciones	16
1.10 Información del Aeródromo	16
1.11 Registradores de Vuelo	16
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	16
1.13 Información médica y patológica.....	20
1.14 Incendio.....	20
1.15 Aspectos de supervivencia.....	20
1.16 Ensayos e investigaciones	20
1.17 Información sobre la organización y la gestión	20
1.18 Información adicional.....	21
1.18.1 Técnicas de vuelo en aviación agrícola.....	21
1.18.2 Reconocimiento del Campo.....	22
1.18.3 Consideraciones Meteorológicas.....	22
1.18.4 Viento.....	22

1.18.5	Temperatura	23
1.18.6	Operación de Campo	23
1.18.7	Deslumbramiento durante las fases de vuelo	24
1.18.1	Deslumbramiento perturbador	25
1.19	Técnicas útiles o eficaces de investigación	25
1.19.1	Reconstrucción de los restos de la aeronave	25
2.	ANÁLISIS.....	26
2.1	Factores de aeronavegabilidad	26
2.2	Operaciones de vuelo.....	26
2.2.1	Aptitud de la tripulación.....	26
2.2.2	Planeación del vuelo	26
2.2.3	Ejecución de vuelo	27
2.2.4	Condiciones meteorológicas.....	31
2.2.5	Factores Humanos	32
2.2.6	Aspectos Organizacionales.	33
2.2.7	Supervisión Insegura.....	33
2.2.8	Condiciones para actos inseguros.....	33
2.2.9	Actos inseguros.....	33
3.	CONCLUSIÓN	34
3.1	Conclusiones	34
3.2	Causa(s) probable(s).....	35
3.3	Factores Contribuyentes	35
3.4	Taxonomía OACI	35
4.	RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL	36
REC. 01-	202017-1	36
REC. 02-	201912-1	36
REC. 03-	201912-1	36
REC. 04-	201912-1	36
REC. 05-	201912-1	36

SIGLAS

AGL	Por encima del nivel del suelo
ATC	Control de Tránsito Aéreo
GRIAA	Grupo de Investigación de Accidentes – Autoridad AIG Colombia
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
HL	Hora Local
METAR	Informe Meteorológico Rutinario de aeródromo
NTSB	National Transportation Safety Board – Autoridad AIG de EEUU
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
PCA	Piloto Comercial de Avión
PBMO	Peso Bruto Máximo Operativo
RPM	Revoluciones por minuto
SMS	Sistema de gestión para seguridad operacional
SKSZ	Pista Palma Sola
UTC	Tiempo Coordinado Universal
VFR	Reglas de Vuelo Visual
VMC	Condiciones Meteorológicas Visuales



SINOPSIS

Aeronave:	Piper PA 25-260, Pawnee
Fecha y hora del Accidente:	22 de junio de 2020, 09:30 HL
Lugar del Accidente:	Vereda Brisas del Guatiquía, Vía Villavicencio – Puerto López, Meta.
Coordenadas:	N 04° 07' 37,99" W 073 04 35,74"
Tipo de Operación:	Trabajos Aéreos Especiales - Aviación Agrícola
Explotador:	Servicio Aéreo del Oriente SAO, S.A.S.
Personas a bordo:	01

RESUMEN

El 22 de junio de 2020, la aeronave Piper PA 25-260, de matrícula HK-1042, operada por la compañía Servicio Aéreo del Oriente S.A.S., despegó de la pista Palma Sola (SKSZ) para efectuar un vuelo de aspersión agrícola sobre cultivos de arroz y plátano en unos lotes de 11 hectáreas, ubicados en la vereda Brisas del Guatiquía, a 5 kilómetros de la pista.

Después de efectuar sobre ellos (22) pasadas de aspersión, y cuando maniobraba para aproximarse al lote, plano izquierdo de la aeronave impactó contra un árbol, haciendo que la aeronave girara sobre su eje vertical. La aeronave perdió el control y se precipitó e impactó contra el terreno. La aeronave se encontró destruida. El Piloto fue auxiliado por moradores y falleció pocos minutos como consecuencia de las heridas sufridas.

La investigación determinó como Causa Probable del accidente, la colisión de la aeronave con obstáculo natural (árbol), que cambió sustancialmente la trayectoria del vuelo y fracturó la estructura del plano, ocasionando una pérdida de control en vuelo, y posteriormente un impacto contra el terreno.

Como Factores Contribuyentes se encontraron:

Fallas durante la planeación de la operación para la aplicación aérea de productos, al no considerarse la independencia de los lotes, los obstáculos, los patrones más apropiados y las normas de seguridad básicas para este tipo de maniobras.

Carencia en los estándares de la empresa, de un procedimiento estricto para la identificación de obstáculos naturales o artificiales para cada uno de los lotes a fumigar.

Error de percepción de Piloto que lo llevó a efectuar cálculos incorrectos de separación entre la aeronave y los obstáculos naturales circundantes a los lotes fumigados, ocasionando el impacto de la aeronave con un obstáculo natural, y la pérdida de control del vuelo.

Pérdida de alerta situacional por parte del Piloto, al realizar varias pasadas sin evaluar eficientemente los obstáculos naturales circundantes al terreno.

Falla durante el proceso en la toma de decisiones por parte del Piloto, al elegir una trayectoria de vuelo inadecuada y de esta manera ubicar la aeronave sobre los obstáculos naturales existentes.

La investigación emitió cinco (5) recomendaciones de seguridad.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

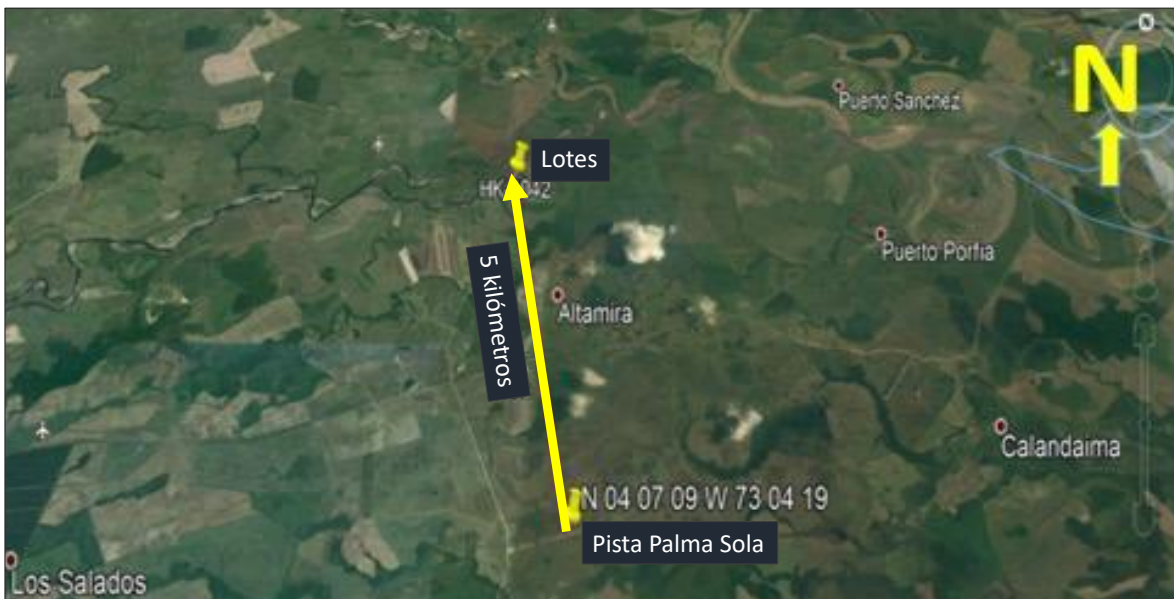
1.1 Historia de vuelo

El 22 de junio de 2020, la aeronave Piper PA 25-255, de matrícula HK-1042, operada por la compañía Servicio Aéreo del Oriente S.A.S., despegó de la pista Palma Sola (SKSZ) para efectuar un vuelo de aspersión agrícola sobre cultivos de arroz y plátano en unos lotes de 11 hectáreas, ubicados en la vereda Brisas del Guatiquía, a 5 kilómetros de la pista.

De acuerdo con la información proporcionada por la compañía, a las 09:25 HL, se inició la operación. El Piloto alistó la aeronave, la cual fue abastecida con 25 galones de combustible y 150 galones de producto químico fungicida / insecticida.

El despegue se efectuó de manera normal y el Piloto se dirigió hacia los lotes. De acuerdo con el análisis de las trazas del equipo GPS a bordo del avión, efectuó sobre ellos (22) pasadas. Esta operación tardaría normalmente 15 minutos, aproximadamente, contando los trayectos de ida y de regreso a la pista Palma Sola.

Pasados 30 minutos desde el despegue, el personal en tierra se inquietó por la tardanza de la aeronave e informó a la base principal de esta situación por vía telefónica.

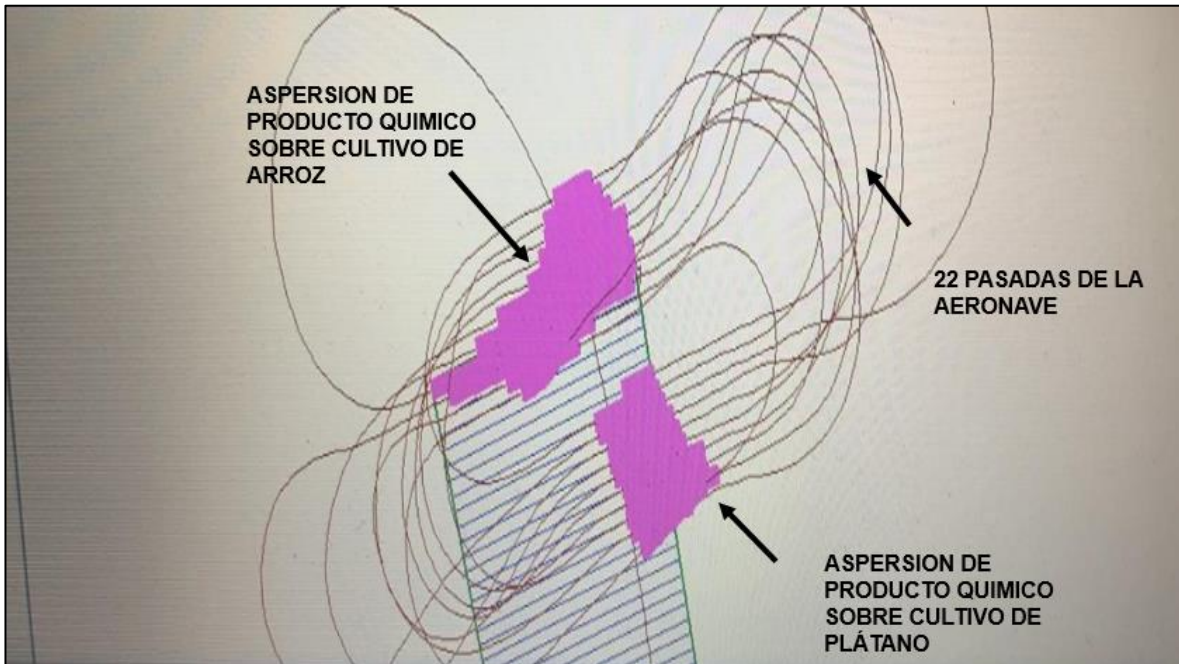


Fotografía No. 1 – Trayectoria de la aeronave desde la pista hasta los lotes.

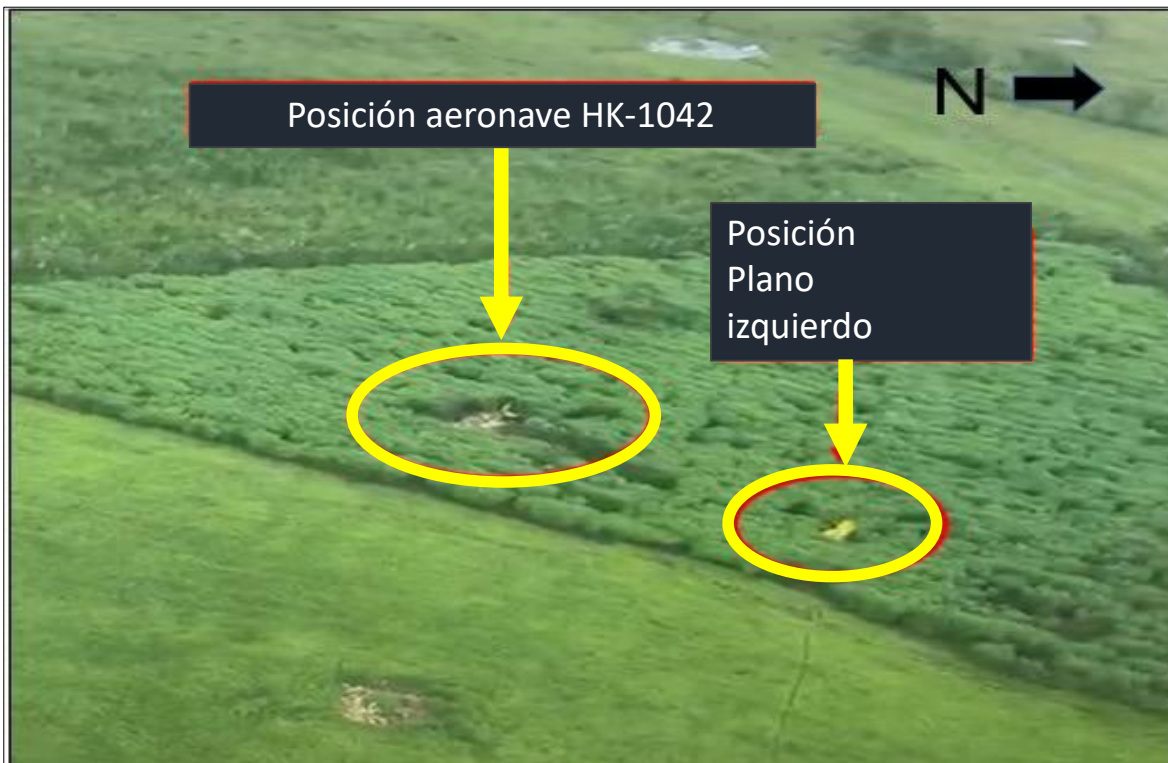
La empresa activó el Plan de Respuesta a Emergencia, y el Director de Operaciones ordenó a otra aeronave efectuar un vuelo de búsqueda por la zona de operación del HK-1042.

El Piloto del avión de búsqueda localizó a la aeronave HK-1042 accidentada, ubicada en un cultivo de yuca, en las coordenadas, N 04° 07' 37,99" W 073 04 35,74", con rumbo 270°, adyacente al cultivo de arroz sobre el cual había efectuado la aspersión.

La aeronave de búsqueda regresó a la base principal y se organizó el desplazamiento de una comisión por vía terrestre hasta el sitio del accidente. Con orientación de los moradores del área la comisión llegó al sitio hacia las 12:00 horas HL.



Fotografía No. 2 – Aspersión de producto químico en lotes de arroz y plátano.



Fotografía No. 3 – Posición final de la aeronave y plano izquierdo.

Los moradores de la zona informaron que habían auxiliado al Piloto, sacándolo de la aeronave con vida hasta un lugar seguro, por fuera de los cultivos, en donde a los pocos

minutos lamentablemente falleció. Las autoridades judiciales, Policía y Fiscalía fueron informadas del accidente y arribaron al sitio sobre las 13:30 HL aproximadamente.



Fotografía No. 4 – Ubicación de la aeronave desde el vuelo de búsqueda, en un cultivo de yuca.

El Grupo de Investigación de Accidentes fue alertado del suceso a las 11:30 HL aproximadamente. Se dispuso el desplazamiento por tierra de dos (2) Investigadores, quienes llegaron el mismo día del suceso a la Vereda Brisas de Guatiquía, para iniciar el trabajo de campo 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 América, como Estado de fabricación de la aeronave.

1.2 Lesiones personales

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

1.3 Daños sufridos por la aeronave

La aeronave sufrió daños en su gran mayoría de la estructura primaria y secundaria descrita de la siguiente manera:

1.3.1 Fuselaje

Debido a los golpes que sufrió la aeronave al impactar contra el terreno, se produjeron daños en toda su estructura tubular, con desprendimientos y fracturas en diferentes partes del fuselaje, que afectaban sustancialmente la integridad estructural.



Fotografía No. 5 - Fracturas sustanciales del fuselaje.

1.3.2 Planos izquierdo y derecho

El plano derecho quedó sujeto a la estructura principal del fuselaje, presentó abolladuras y múltiples fracturas en toda su estructura. La piel que recubría la estructura del plano, fabricada en una tela especial, presentó daños en varias partes.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO



Fotografía No. 6 - Daños plano derecho.

1.3.3 Empenaje

El empenaje que hace parte de la “zona 300” de la aeronave sufrió daños estructurales; sin embargo, permaneció sujeto a la estructura principal de la aeronave, con daños menores en los elevadores y en el timón de dirección.



Fotografía No. 7 - Daños empenaje zona 300.

1.3.4 Motor y hélice

El motor sufrió daños sustanciales como consecuencia del impacto contra el terreno, experimentando parada súbita y desprendimiento de la hélice con deformación en las palas.

De acuerdo con los daños experimentados por las palas de la hélice se dedujo que el motor estaba funcionando con altas revoluciones, en el momento del impacto.



Fotografía No. 8 - Daños en motor y hélice zona 400.

1.4 Otros daños

Se ocasionaron daños en un cultivo de yuca, afectando las plantas en un área considerable, como consecuencia del impacto de la aeronave contra el terreno y su desaceleración.



Fotografía No. 9 - Daños en la vegetación, cultivo de yuca.

1.5 Información personal

Piloto

Edad:	56 años.
Licencia:	Piloto Comercial de Avión (PCA)
Certificado médico:	Vigente.
Equipos volados como Piloto:	Pawnee, Cessna, Boeing.
Último chequeo en el equipo:	12 marzo 2020
Total horas de vuelo:	3254:40 registradas.
Total horas en el equipo:	2800:35 aprox.
Horas de vuelo últimos 90 días:	101:00 horas
Horas de vuelo últimos 30 días:	38:30 horas
Horas de vuelo últimos 03 días:	05.30 horas
Horas de vuelo últimas 24 horas:	03:00 horas

De acuerdo con la inspección a los documentos de entrenamiento básicos, recurrente, proeficiencia y certificado médico, el Piloto cumplía con los requisitos exigidos por el Reglamento Aeronáutico para mantener las habilitaciones de su licencia de vuelo.

El último repaso en tierra en el equipo lo realizó en el mes de febrero de 2020, en el cual se trataron temas como técnicas de vuelo, límites operacionales del avión y del motor.

El certificado médico se encontró vigente hasta el mes de noviembre de 2020; en la descripción del certificado médico no se encontraron limitaciones psicológicas o físicas que le impidieran desempeñar las funciones como Piloto de fumigación.

También se evidenció entrenamiento de adoctrinamiento por parte de la empresa, como repaso de los procedimientos y políticas de vuelo, contenidas en el Manual de Operaciones.

1.6 Información sobre la aeronave

Marca:	Piper, Pawnee
Modelo:	PA 25-260
Serie:	25-4902
Matrícula:	HK-1042
Certificado aeronavegabilidad:	0000029.
Certificado de matrícula:	R0005824
Fecha de fabricación:	1976
Fecha último servicio:	12 de junio de 2020
Total horas de vuelo:	7169:15 horas.
Total ciclos de vuelo:	Desconocidos.

Los ciclos de la aeronave son desconocidos, ya que, por el tipo de operación y registros de mantenimiento, el control de vida de la aeronave se hace mediante el registro de horas voladas.

La empresa cuenta con una organización de mantenimiento aprobada por autoridad de aviación de Colombia.

De acuerdo con la inspección que se realizó a los documentos de mantenimiento, se encontró que, para el 12 de junio de 2020, le realizaron un servicio de 100 horas al avión, este servicio fue ejecutado por el equipo de mantenimiento de la empresa.

No se encontraron, en el Libro de Vuelo, reportes de mal funcionamiento de los sistemas de la aeronave.

El Grupo de Mantenimiento que realizó el servicio a la aeronave, cumplía con el entrenamiento básico, recurrente y adoctrinamiento en el equipo, tenía sus licencias vigentes y cumplía con las atribuciones de sus licencias para el momento del accidente.

Dentro de las acciones de mantenimiento realizadas a la aeronave, se identificó el cumplimiento de un servicio de 200 horas en cual se cumplieron las siguientes acciones:

- Inspecciones a ventanillas por daños y fisuras.
- Correcta operación al mecanismo de liberación por emergencia.
- Inspección y limpieza a los pines de liberación de emergencia.
- Inspección y limpieza al mecanismo de “trimado” por condición y correcta operación.
- Inspección por condición y correcta operación a los pedales del timón de dirección.
- Inspección al bastón de mando, tubo de torque, y conexiones por correcta alineación, fisuras, libre movimiento y seguridad.
- Inspección a la palanca de movimiento de los flaps, por libre movimiento, correcto ajuste y seguridad.
- Inspección a controles de motor por condición, correcto ajuste y libre movimiento.
- Prueba por correcta operación a altímetro de acuerdo con el Reglamento aeronáutico colombiano (RAC).

Motor

Marca:	Lycoming
Modelo:	O-540-61 A 5
Serie:	L15587-40
Total horas de vuelo:	7158:25 horas
Total ciclos de vuelo:	Desconocidos
Total horas D.U.R.G:	799:41 horas
Fecha último servicio:	12 junio de 2020

Los ciclos del motor son desconocidos, ya que, por el tipo de operación y registros de mantenimiento, el control de vida del motor se lleva por el registro de horas voladas.

De acuerdo con la inspección que se realizó a los documentos de mantenimiento, se encontró que, para el 12 de junio de 2020, le realizaron al motor un servicio de 100 horas al motor; este servicio fue ejecutado por el equipo de mantenimiento de la empresa.

Dentro de las acciones de mantenimiento realizadas al motor, se identificó el cumplimiento de un servicio de 200 horas en cual su cumplió las siguientes acciones de mantenimiento:

- Limpieza y control por fisuras, correctos ajustes a las coberturas del motor.
- Inspección general del motor por posibles escapes de aceite.
- Drenaje del aceite del motor por el cárter inferior.
- Limpieza o remplazo (por condición) del filtro de succión de aceite del motor.
- Inspección al sensor de temperatura de aceite por correcto ajuste y posibles escapes de aceite.
- Inspección por condición a las aletas del radiador de aceite del motor.
- Inspección por condición a las tapas de válvulas por evidencia de escapes de aceite.
- Inspección por condición y correcto ajuste de las bujías de encendido.
- Drenaje y limpieza del filtro de combustible.
- Inspección a los cables del acelerador, aire caliente, mezcla y gobernador de la hélice por correcta operación y ajuste.

Hélice (posición)

Marca:	McCauley
Modelo:	1 A 200
Serie:	AKH46010
Total horas de vuelo:	876:20 horas
Total ciclos de vuelo:	Desconocidos
Total horas DURG:	876:20
Fecha último servicio:	12 de junio de 2020

Los ciclos de la hélice son desconocidos, ya que, por el tipo de operación y registros de mantenimiento, el control de vida de la hélice se lleva por el registro de horas voladas.

De acuerdo con la inspección que se realizó a los documentos de mantenimiento, se encontró que, para el 12 de junio de 2020, le realizaron un servicio de 100 horas a la hélice; este servicio fue ejecutado por el equipo de mantenimiento de la empresa.

Se inspeccionó la cantidad de aceite del motor la cual se encontró en niveles aceptables de acuerdo con el manual de operación de la aeronave.

1.7 Información Meteorológica

Las condiciones meteorológicas eran visuales, y no fueron un factor que contribuyera para el accidente.

1.8 Ayudas para la Navegación

No aplicable.

1.9 Comunicaciones

El Piloto realizó de acuerdo con lo establecido. Este no fue un factor del accidente.

1.10 Información del Aeródromo

El accidente no ocurrió en predios de un aeródromo; sin embargo, la aeronave operó desde la pista Palma Sola (SKSZ), pista no controlada utilizada para aeronaves de fumigación aérea.

La pista Palma Sola (SKSZ) se encuentra ubicada en las coordenadas N 04° 07' 37,99" W 073 04 35,74", tiene una longitud de pista de 920 m, con un ancho de pista de 60 m.

Su elevación es de 1197 ft sobre el nivel medio del mar, con una orientación 02-20; está diseñada para operación de aeronaves con un peso bruto máximo operacional de 4.000 kg.

1.11 Registradores de Vuelo

De acuerdo con la configuración exigida a esta aeronave, no poseía sistemas de grabación de vuelo o voz. Sin embargo, la empresa le había instalado un sistema GPS, para ser utilizado en la labor de aspersión. Este sistema ilustra de manera más clara el recorrido que realizó la aeronave el día del Incidente.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

Mientras la aeronave maniobraba a baja altura, con alta velocidad y bajo ángulo de descenso (probablemente a nivel), para enfrentar el lote a asperjar, su plano izquierdo impactó contra un árbol, haciendo que la aeronave girara sobre su eje vertical y cambiara drásticamente su trayectoria hacia ese lado, hasta rumbo 270°

La afectación estructural de las vigas delanteras del plano y la vibración resultante causaron que el plano izquierdo se desprendiera del fuselaje, aproximadamente 586 metros después del impacto con el árbol.

La aeronave se precipitó a tierra e impactó sobre un cultivo de yuca adyacente al cultivo de arroz sobre el cual se estaba realizando la aspersión, en las coordenadas, N 04° 07' 37,99" W 073 04 35,74", con rumbo 270°

El impacto de la aeronave se produjo con baja velocidad y bajo ángulo de descenso, destruyéndose.



Fotografía No. 10 - Posición final de la aeronave.

El plano izquierdo se encontró desprendido, aparte del resto de la aeronave, a 18 metros de la aeronave, en las coordenadas N 04°10'0.89" W 73°04'60,16". Mostraba un cizallamiento mayor al 50% de la longitud total del plano, con evidencia de golpe profundo en el borde de ataque, a 80 centímetros de la punta. En el borde de ataque del plano izquierdo se identificó un golpe inicial con una distancia lineal de 35 cm y una profundidad de 62 cm, aproximadamente.



Fotografía No. 11 - Golpe contra el borde de ataque del plano izquierdo.

La hélice se encontró con las palas entorchadas, con evidencias de altas RPM y alto ángulo de impacto. El motor estuvo sujeto a su bancada; sin embargo, se observaron fracturas en los soportes inferiores.



Fotografía No. 12 – Daños en las palas de la hélice.

Los controles de vuelo se encontraron en posición neutra; los cables y sistema de control mostraban continuidad sin señales de cizallamientos o fracturas.

El alerón izquierdo estaba sujeto a la estructura en posición neutra, haciendo parte integral del plano.

El plano derecho, así como el estabilizador vertical y el estabilizador horizontal se encontraron completos, adheridos al fuselaje del avión.



Fotografía No. 13 - Estado (integral) del plano derecho y empenaje.



Fotografía No. 14 – Reconstrucción de la aeronave para analizar la dinámica de impacto.



Fotografía No. 15 – Desensamble y remoción de la aeronave desde el sitio del accidente.

La aeronave, los motores y la hélice fueron trasladados a los hangares de la empresa, quedando en custodia de la Autoridad AIG.

1.13 Información médica y patológica

De acuerdo con la Conclusión Pericial, proporcionada por un Médico Forense perteneciente al Regional Oriente, seccional Meta, Unidad Básica de Villavicencio, de Medicina Legal, quien realizó la correspondiente autopsia al Piloto, la causa de su muerte se dictaminó como por politraumatismo severo de tipo contundente y desaceleración súbita.

La autopsia documentó lesiones de tipo óseo por luxaciones en algunas articulaciones de los miembros superiores e inferiores; además de múltiples fracturas de los arcos costales configurando una condición clínica de “tórax inestable”, asociado a una deficiencia respiratoria aguda, que explica la muerte.

1.14 Incendio

No hubo fuego antes ni después del accidente.

1.15 Aspectos de supervivencia

Las múltiples heridas que sufrió el Piloto le impidieron abandonar la aeronave por sus propios medios; sin embargo, algunos lugareños cercanos al sitio lo auxiliaron inmediatamente, sacándolo de la aeronave. Cuando trataban de llevarlo a otro sitio para que recibiera atención, lamentablemente falleció.

1.16 Ensayos e investigaciones

Durante el proceso investigativo, se efectuó inspección de la planta motriz, de marca Lycoming, modelo O-540-G1A5, S/N L-15587-40, de propiedad de la empresa, instalada en la aeronave HK-1042, en un taller especializado y autorizado la por la Aeronáutica Civil.

En la inspección estuvieron presentes, un Investigador de la Autoridad de Investigación de Accidentes, un representante de la empresa y un representante de Control de Calidad del TAR autorizado para efectuar inspecciones a los motores del explotador.

La inspección tuvo lugar en la ciudad de Villavicencio, Meta, el 9 de abril de 2021, en las Instalaciones del TAR, ubicado en el Aeropuerto Vanguardia, que cuenta con Licencia de Funcionamiento vigente y con las capacidades de Planta Motriz clase 1 y 2. La inspección arrojó la siguiente conclusión:

“Teniendo en cuenta la funcionalidad del motor, y el estado de sus partes internas se evidencia una correcta operación general; sin embargo, de acuerdo con la naturaleza del impacto contra el terreno se encontraron accesorios de éste con abolladuras y fracturas en varios de sus componentes”.

1.17 Información sobre la organización y la gestión

Servicios Aéreos de Oriente, SAO, es una empresa especializada en la modalidad de fumigación o aspersión aérea con aeronaves propias.

La empresa cuenta con los manuales de operaciones y de mantenimiento ordenados por los Reglamentos Aeronáuticos, incluyendo un Manual y un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional, aceptado, vigente y con procedimientos ajustados a su tipo de operación y de mantenimiento.

La empresa cuenta con mantenimiento propio, aprobado para el cumplimiento del programa de mantenimiento de los fabricantes de las aeronaves operadas por la empresa.

Se evidenció durante la investigación un programa de reportes para la identificación de peligros y riesgos de seguridad operacional.

1.18 Información adicional

La siguiente información es proporcionada de acuerdo con los hallazgos encontrados durante el proceso investigativo que tienen relación con la naturaleza del accidente y se tomaron como hipótesis para la investigación.

1.18.1 Técnicas de vuelo en aviación agrícola

La Aviación Agrícola es una rama de la actividad aeronáutica cuyo objetivo es realizar trabajos aéreos básicamente en apoyo a la agricultura, permitiendo el desarrollo y mejoramiento de esta.

Para realizar una óptima aspersión sobre los cultivos, existen técnicas de vuelo que los Piloto de fumigación cumplen, en los cuales se deben tener en cuenta todos los aspectos de seguridad en la operación durante la aspersión.

Las técnicas de vuelo más utilizadas son: Carrusel, y la 90-270.

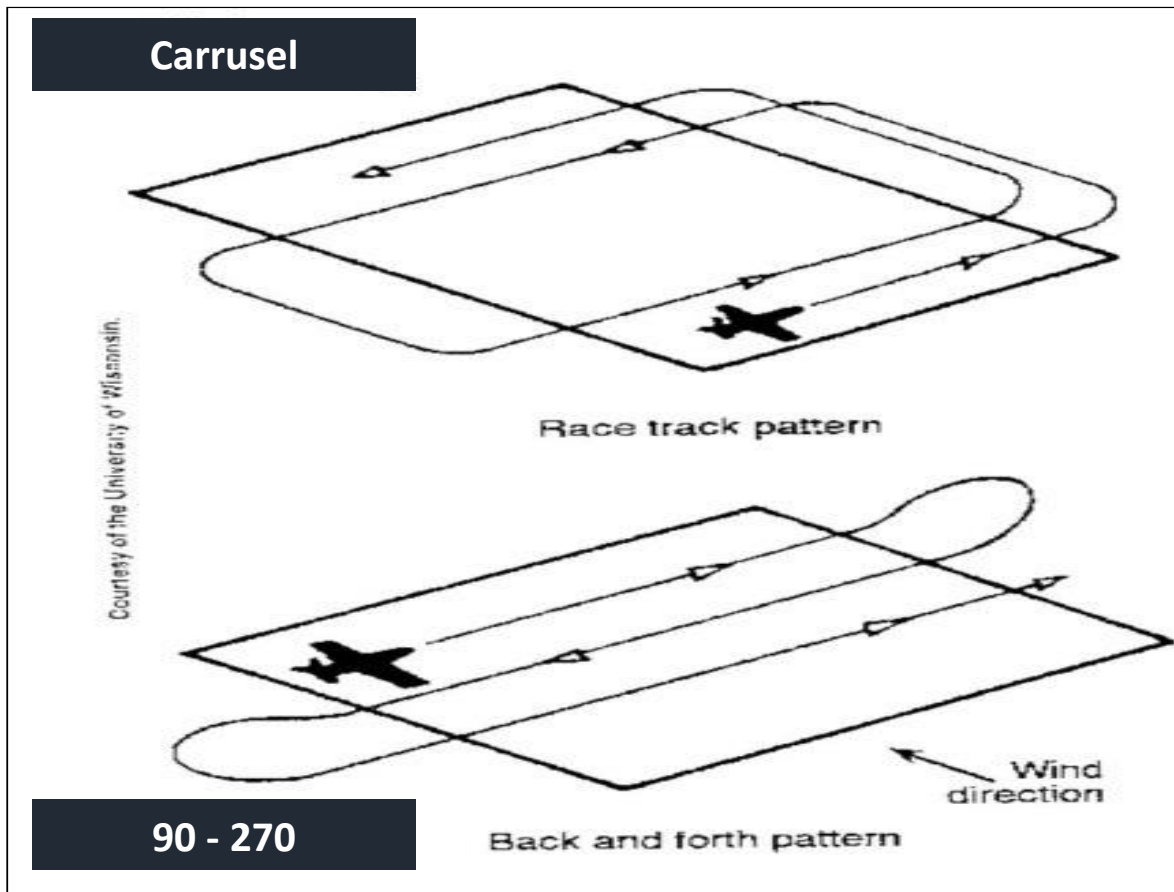


Figura No. 1 – Técnicas de vuelo para la aviación agrícola.

Para realizar trabajos de aspersión agrícola se deben tener en cuenta aspectos importantes tales como:

1.18.2 Reconocimiento del Campo

Es responsabilidad del operador aéreo y del Piloto, que antes de efectuar un trabajo de aspersión, se efectúe un vuelo de inspección preliminar y, así mismo, un reconocimiento terrestre de los lotes a asperjar y de los lotes y áreas adyacentes, con el fin de:

- Determinar los linderos de los lotes a asperjar.
- Reconocer ondulaciones, accidentes del terreno.
- Precisar el método para marcar el terreno.
- Identificar y marcar la posición de árboles, líneas eléctricas, antenas, edificaciones y otros obstáculos que constituyan un riesgo para la operación.
- Ubicar viviendas, zonas habitadas, vías y depósitos de agua.
- Localizar ganado que pueda asustarse por los vuelos.

Con la información resultante, se deben fijar marcaciones para planear la trayectoria y la altura de los vuelos, para que estos se hagan de manera segura.

1.18.3 Consideraciones Meteorológicas.

La eficiencia de la aspersión agrícola está grandemente influida por las condiciones meteorológicas locales predominantes a la altura del cultivo.

La velocidad y la dirección del viento, la humedad relativa y la frecuencia de lluvia, todos ellos son factores que pueden influir en el depósito de la aspersión. La distancia que recorre una gota de rociado depende de su tamaño y de la velocidad vertical, la altura de liberación y las condiciones ambientales. Los vórtices creados por el paso del avión influirán en la eficiencia de la distribución de la aspersión.

1.18.4 Viento

Normalmente la aspersión aérea se lleva a cabo cuando la velocidad superficial del viento es menos de 6 - 7 m/seg, para así asegurar aterrizaje del goteo.

No obstante, en áreas de excepcional turbulencia, es posible que las cifras anteriores se deban reducir. Sin embargo, no es aconsejable rociar cuando las velocidades del viento excedan 8 m/seg.

En la mayoría de las circunstancias la dirección y la velocidad del viento también influirán en la altura del vuelo. Cuando la velocidad del viento sea menor de 3 m/s, una altura de lanzamiento de entre 3 y 4 metros sobre el cultivo asegurará buen movimiento lateral del rociado; pero la altura de vuelo debe reducirse si la velocidad del viento excede 3 m/s.

El rociado debe llevarse a cabo teniendo en cuenta el viento cruzado para asegurar que la velocidad del vuelo y la tasa de aplicación permanecen similares para ambas direcciones de vuelo. La distancia a la que se mueve el rociado variará de acuerdo con la fuerza del viento y la altura del avión.

1.18.5 Temperatura

En el rociado convencional (con base en agua), la temperatura alta combinada con baja humedad relativa reducirá el tamaño de la gota por la evaporación, lo cual aumentará el riesgo de deriva.

A medida que aumenta la temperatura se eleva la turbulencia atmosférica. El rociado no debe llevarse a cabo en donde hay movimiento ascendente del aire o en donde la inversión de temperatura impide el asentamiento de la nube en el área tratada.

Para la aspersión a UBV, son preferibles las condiciones de turbulencia suave, similares a las recomendadas para el rociado convencional.

La humedad relativa puede calcularse con las tablas, al determinar la diferencia entre termómetros de bulbo húmedo y seco (higrómetro). Cuando la diferencia entre los bulbos húmedos y secos excede 8°, no deben aplicarse las soluciones acuosas de rociado.

1.18.6 Operación de Campo

Siempre deben seguirse estrictamente las regulaciones locales relacionadas con la operación de los aviones.

Los integrantes del equipo de tierra son responsables por el manejo del sitio en el terreno.

La marcada del campo se hace después del vuelo de reconocimiento hecho por el Piloto, antes de que comience la operación. La separación de pases del avión puede efectuarse por varios métodos.

El uso de marcadores naturales proporciona un sistema de marcado no costoso; pero los marcadores fijos pueden considerarse solamente si el cultivo se va a tratar muchas veces y la dirección del viento permanece estable.

Los globos y otros marcadores tipo cometa se han usado para marcar los pases del avión sobre cultivos altos; pero el método más común de marcar el campo todavía es “el hombre con la bandera”, el cual debe estar totalmente protegido todo el tiempo y permanecer visible para el Piloto durante la operación de rociado.

Para reducir el contacto con la nube de aspersión los hombres de la bandera deben estar ubicados por lo menos 100 m por fuera del borde del campo, y deberían moverse contra la dirección del viento cuando el avión regrese de una vuelta y se nivele en preparación para el pase de aspersión.

Debe medirse la distancia entre pases de aspersión usando una longitud fija de cuerda. En donde sea posible, se recomienda fuertemente el uso de un sistema PSG para eliminar el empleo de hombre con la bandera. El personal terrestre nunca debe entrar al área tratada.

La aspersión aérea precisa sobre praderas naturales ondulantes y franjas de bosque es más difícil de lograr, cuando se tratan áreas de cultivo más pequeñas; y en estas circunstancias, la guía electrónica de rastreo puede justificarse financieramente.

Tanto el Sistema de Navegación Inercial (SNI) independiente como el Sistema Doppler no requieren la contribución de referencia externa durante el vuelo, pero el tamaño y la complejidad de estas unidades restringe su uso a aviones grandes. Estos sistemas no son lo suficientemente precisos para el rociado agrícola a menor escala.

También están disponibles los sistemas que trabajan con referencias externas. La información de posición se recibe desde una serie de estaciones de transmisión ubicadas alrededor del mundo, que generan líneas hiperbólicas de fase constante, las cuales pueden convertirse a bordo en guías de navegación. Tales sistemas eliminan la necesidad del hombre con la bandera y constantemente hacen el seguimiento y evalúan el proceso de rociado.

1.18.7 Deslumbramiento durante las fases de vuelo

El deslumbramiento en vuelo puede darse por condiciones ambientales y puede dificultar en gran medida la capacidad del Piloto para realizar diferentes tareas.

Una de las condiciones más comunes y muy graves en la aviación a baja altura, es debido al deslumbramiento. Aunque el ojo humano puede funcionar con una amplia gama de iluminación (de aproximadamente $10E-6$ a $10E6$ lux), la visión solo se logra llevar a cabo cuando el rango de exposición es de solo ($10E3$ $10E4$ lux).

Al volar en presencia de una fuente externa de luz severa, la luz de la fuente es dispersada por el ojo sobre la retina provocando un fenómeno llamado deslumbramiento por velo, resultando en una reducción del contraste de imagen contra la misma retina.

El efecto resultante cuando se reduce el contraste del objeto observado por una alta luminosidad se llama deslumbramiento perturbador. Durante un vuelo existe una gran variedad de fuentes externas de luz que pueden producir una reducción sustancial de la visual creándose una un deslumbramiento perturbador. Estas fuentes pueden ser identificadas como luz solar, incendios, erupciones, explosiones o luces de cámaras fotográficas y hasta las luces láser.

El deslumbramiento más común en los vuelos a baja altura puede ser producido por la luz solar o el reflejo de esta sobre el suelo; sin embargo, esta última solo se puede ocasionar en un terreno nevado.

Los problemas asociados con el deslumbramiento perturbador aumentan con la edad del Piloto, especialmente en personas con cataratas a temprana edad o ante una acumulación de proteína en la lente; sin embargo, en todas las edades se puede obtener una gran cantidad de deslumbramiento.

El deslumbramiento se convierte en más severo cuando los objetos son vistos a través de medios que dispersan la luz en el ojo. Estas condiciones pueden por medio de parabrisas o viseras de cascos de vuelo sucios o rayados, así como volar dentro bruma, niebla o neblina.

También se ha identificado que durante las todas las fases de vuelo que se realizan en dirección al sol, o al volar sobre el agua, aumentan el riesgo de provocar el deslumbramiento perturbador.

De una gran cantidad de accidentes investigados por la NTSB el deslumbramiento generado por el sol se identificó como factor contribuyente de hasta el 0.5% del total de todos los accidentes.

Los tipos de deslumbramientos que generaron estos accidentes resultaron en colisiones el vuelo con otros aviones y colisiones contra el terreno u objetos.

1.18.1 Deslumbramiento perturbador.

El deslumbramiento perturbador se produce cuando se crea un ángulo visual de 45° desde un punto de referencia vertical del observador, siendo más fuerte dentro de un rango de ángulo de 40° hacia un maco horizontal de referencia; este efecto depende directamente de la altura y profundidad donde está ubicada la fuente de emisión de luz.

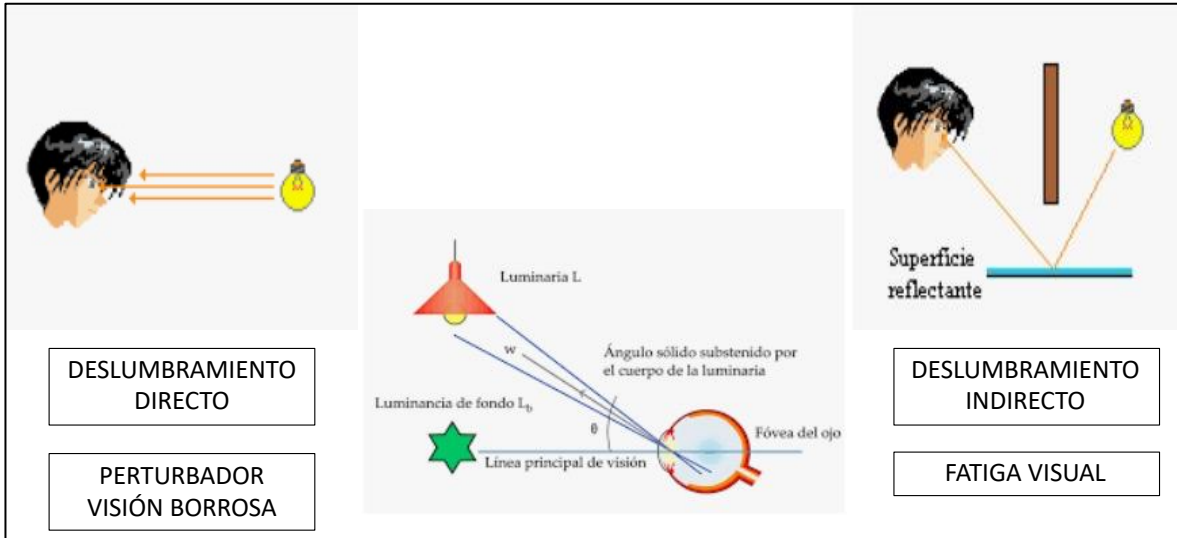


Figura No. 2 – Deslumbramiento perturbador.

1.19 Técnicas útiles o eficaces de investigación

Para el desarrollo de la investigación, fueron empleadas las técnicas contenidas en el Documento 9756 de la OACI, así como el análisis de las evidencias físicas y testimoniales, recopiladas durante las labores de campo. Con el fin de determinar la dinámica de impacto se efectuó la reconstrucción de la aeronave en dos dimensiones.

1.19.1 Reconstrucción de los restos de la aeronave

Al siguiente día del accidente, en las instalaciones de la empresa explotadora ubicadas en la vía Villavicencio - Puerto López, se efectuó la reconstrucción de la aeronave para analizar tratar de determinar la dinámica de impacto.

Durante la reconstrucción se analizaron el estado y el funcionamiento de las superficies de control, la continuidad de los cables de control por medio de los brazos tensores que demarcan la posición y su correlación con los movimientos en la cabina.

También se realizó una inspección visual al motor y a sus componentes, sin remover ningún componente, determinando la cantidad de aceite, su viscosidad y olor; se removieron las líneas de combustibles del carburador y se encontró presencia de combustible en el mismo. No se evidenció contaminación en el combustible.

Durante el proceso se determinó la dinámica de impacto, y los tipos de fracturas en las superficies y en el fuselaje de la aeronave, descritos en este Informe.

2. ANÁLISIS

El análisis de la presente investigación se basó en la información factual recopilada durante las actividades de campo adelantadas, así como la información contenida en los registros documentales.

2.1 Factores de aeronavegabilidad

Al momento del accidente a aeronave contaba con los servicios de mantenimiento cumplidos, de acuerdo con el programa de mantenimiento del fabricante; adicionalmente no se evidenciaron reporte de fallas en los registros de mantenimiento que incidieran con la naturaleza del evento.

2.2 Operaciones de vuelo

2.2.1 Aptitud de la tripulación

El Piloto era apto para cumplir con el vuelo. Contaba con sus licencias y experiencia en el equipo accidentado; así mismo, todos sus certificados de chequeo y pro-eficiencia en vuelo se encontraron vigentes.

2.2.2 Planeación del vuelo

Durante el desarrollo de la investigación y el análisis a los manuales de seguridad operacional se identificó que no hubo una planeación segura de la operación por parte de la Oficina de Operaciones y/o de Seguridad Operacional de la empresa.

Aunque existe un procedimiento de la empresa para identificar riesgos y peligros, soportado por un manual de pistas y aeródromos en donde se evidencia análisis de los peligros y obstáculos que puedan afectar la seguridad de las operaciones, no se encontró un procedimiento específico para la identificación obstáculos naturales y artificiales, presentes en la ruta de vuelo y al interior de los lotes a asperjar.

En relación con lo anterior, la normatividad vigente descrita en la Parte 137 de los Reglamentos Aeronáuticos Normas de Aeronavegabilidad y Operación en aviación Agrícola, describe los requisitos específicos para la certificación de empresas que realizan trabajos especiales en la modalidad de aviación agrícola, en los cuales se hace referencia a un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS).

La sección 137.22, dispone que el explotador aéreo de Aviación Agrícola debe establecer un SMS en el cual se identifiquen los peligros de la operación, que asegure la aplicación de medidas correctivas necesarias para mantener un nivel aceptable de seguridad, y crear procedimientos de supervisión permanente para lograr una evaluación periódica del nivel de seguridad operacional.

2.2.3 Ejecución de vuelo

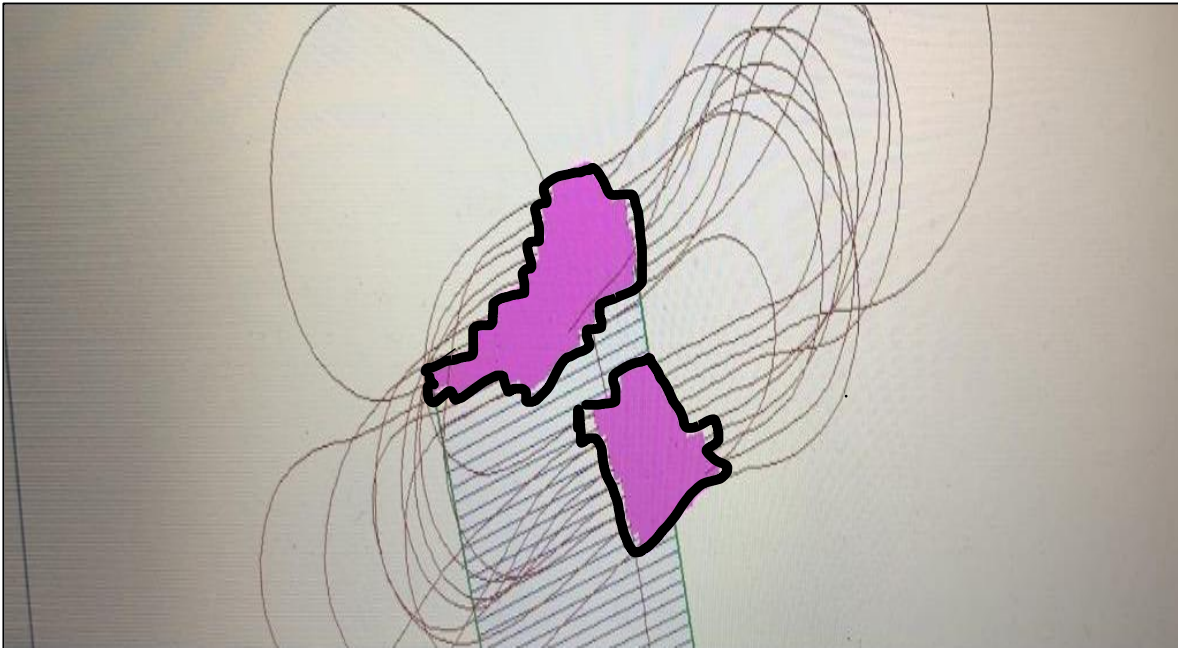


Figura No. 3 – Pasadas a los lotes fumigados, información del GPS.



Fotografía No. 16 – Técnica de vuelo utilizada Vs obstáculos.

Durante el desarrollo de la inspección de campo se logró evidenciar un obstáculo natural, (árbol), el cual estaba ubicado dentro la trayectoria del vuelo, al frente del lote de arroz a fumigar.



Fotografía No. 17 – Obstáculo identificado en la trayectoria de vuelo.

Luego de realizar un análisis del vuelo, teniendo en cuenta la probable trayectoria de la aeronave y su velocidad, se calculó la posición del obstáculo natural, ubicación que coincidió con el árbol golpeado y encontrado durante la inspección de campo.



Fotografía No. 18 – Dinámica de impacto del HK-1042.

Al analizar detalladamente la dinámica de impacto encontrada en el plano izquierdo de la aeronave, se logró concluir que el golpe inicial de la aeronave fue ocasionado por el árbol produciendo una fractura súbita del plano.

Se estima que cuando la aeronave impactó con el árbol volaba con un rumbo aproximado de 182° , y a una altura aproximada de 40 (12 metros).



Fotografía No. 19 – Obstáculo identificado en trayectoria de vuelo.



Fotografía No. 20 – Rama del árbol contra la cual impactó el plano izquierdo.

Sin embargo, la aeronave voló aproximadamente entre 15 a 20 segundos más, y recorrió 586 metros, con una velocidad aproximada de 80 nudos.

Finalmente, la pérdida de rendimiento estructural del plano ocasionó una fuerte vibración terminando en una fractura frágil.

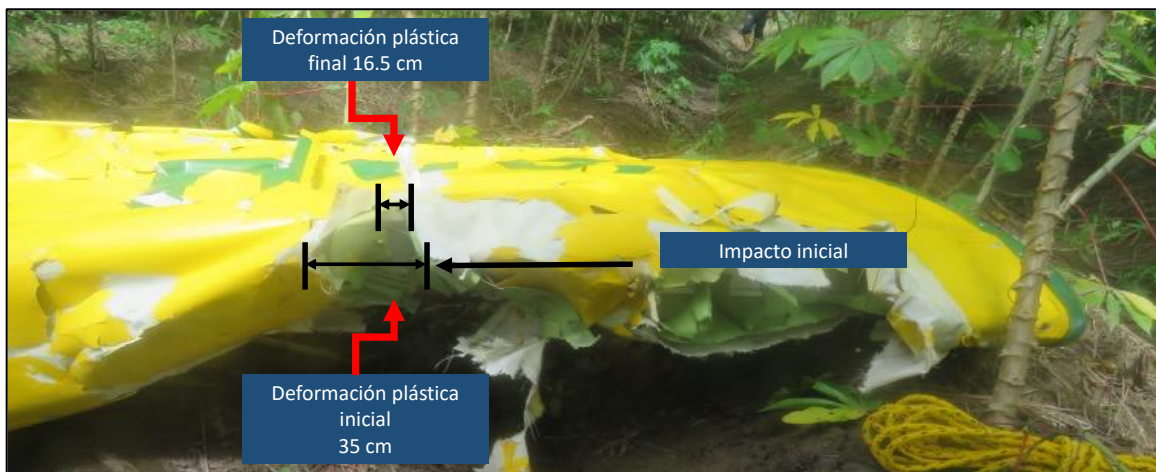


Fotografía No. 21 – Dinámica de impacto en el borde de ataque del plano.

Luego de realizar un análisis detallado utilizando datos importantes tales como:

- El diámetro de la rama: 15 cm,
- El peso de la rama: 1.5 kg o 1500 g,
- Longitud de la rama: 1.5 m
- La velocidad la aeronave: 90 nudos
- La resistencia mecánica 425 N/mm² ((aleación aluminio, cobre 2024 T3),
- Limite Elástico de la aleación 2024: 350 (N/mm²),

se obtuvo que el resultado del golpe dejaría una pérdida de material lineal de 35 cm, al comienzo de la deformación plástica, finalizando en 16.5 cm, con una profundidad de 60 cm aproximadamente. Estos resultados coinciden en un 97% con la deformación encontrada en plano.



Fotografía No. 22 – Deformación de material a consecuencia del impacto.

Esta fractura ocasionó que la superficie del plano afectada se desprendiera de la superficie, causando una pérdida de control del vuelo y pérdida de altura, hasta que la aeronave impactó contra el terreno, quedando ubicada una parte del plano a 18 metros de la posición final de la aeronave.

En la Parte 137 de los Reglamentos Aeronáuticos Colombianos, la Autoridad Aeronáutica estableció alturas mínimas de operación.

“Durante las operaciones de aspersión incluyendo las aproximaciones, salidas, y virajes de regreso necesarios para efectuar trabajos de aviación agrícola, una aeronave puede ser operada en áreas distintas a las aéreas densamente pobladas, por debajo de 500 ft (152,4 m), y a una altura no menor de 50 ft (15.24 m) sobre el terreno y sobre las personas, embarcaciones, vehículos, y estructuras, siempre y cuando la operación se ejecute con criterio de seguridad”.

Dentro de la investigación de campo se logró identificar el obstáculo natural (árbol), con el que posiblemente la aeronave impactó, teniendo en cuenta que aquel se encontraba en el recorrido que hacía la aeronave y mostraba marcas de pintura del mismo color del plano. Además, se encontraron ramas rotas en la parte alta del árbol.

2.2.4 Condiciones meteorológicas

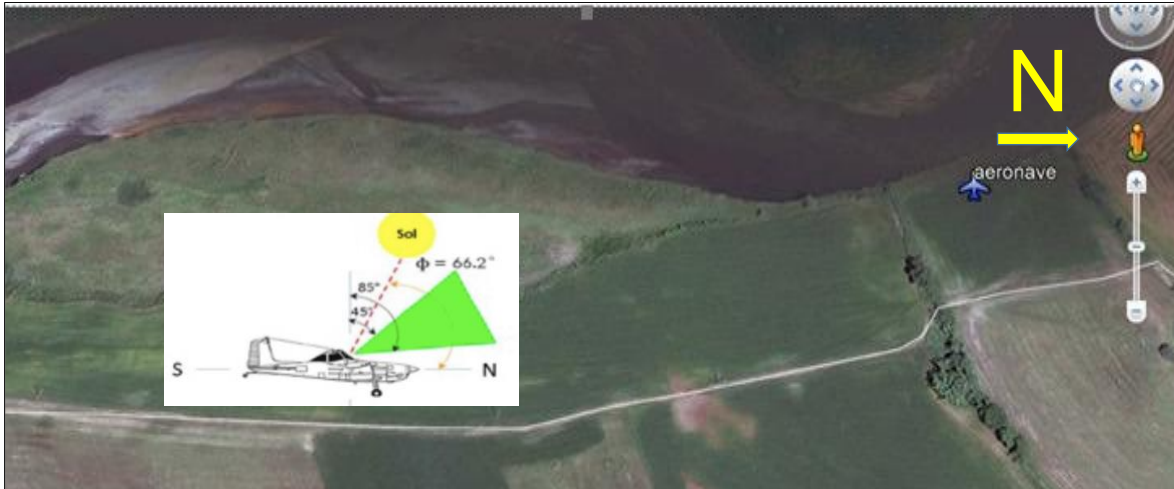
Dentro del proceso de investigación surgieron algunas hipótesis, tales como un posible deslumbramiento del Piloto durante la operación, que impidiera la correcta visión y no lograra observar los obstáculos naturales o artificiales del terreno.

Por esta razón, se realizaron cálculos, con base en la hora del accidente y la posición del sol para el momento del accidente, con un ángulo azimut de 32° (plano horizontal) y un ángulo de elevación 60° (plano vertical).



Fotografía No. 23 – Cálculo para deslumbramiento por sol.

Teniendo en cuenta los valores mencionados, se logró comprobar que la posición del sol para el momento del accidente se encontraba por fuera de la zona de deslumbramiento perturbador, fenómeno físico que según la bibliografía consultada no cumplía las condiciones para afectar la visión del Piloto.



Fotografía No. 24 – Posición del sol con respecto a la aeronave a la hora del accidente.

2.2.5 Factores Humanos

Para comprender la interacción humana en cada uno de los procesos para la aspersión agrícola, se utilizó un modelo investigativo HFACS (Sistema de clasificación y Análisis de factores humanos) de la siguiente manera.

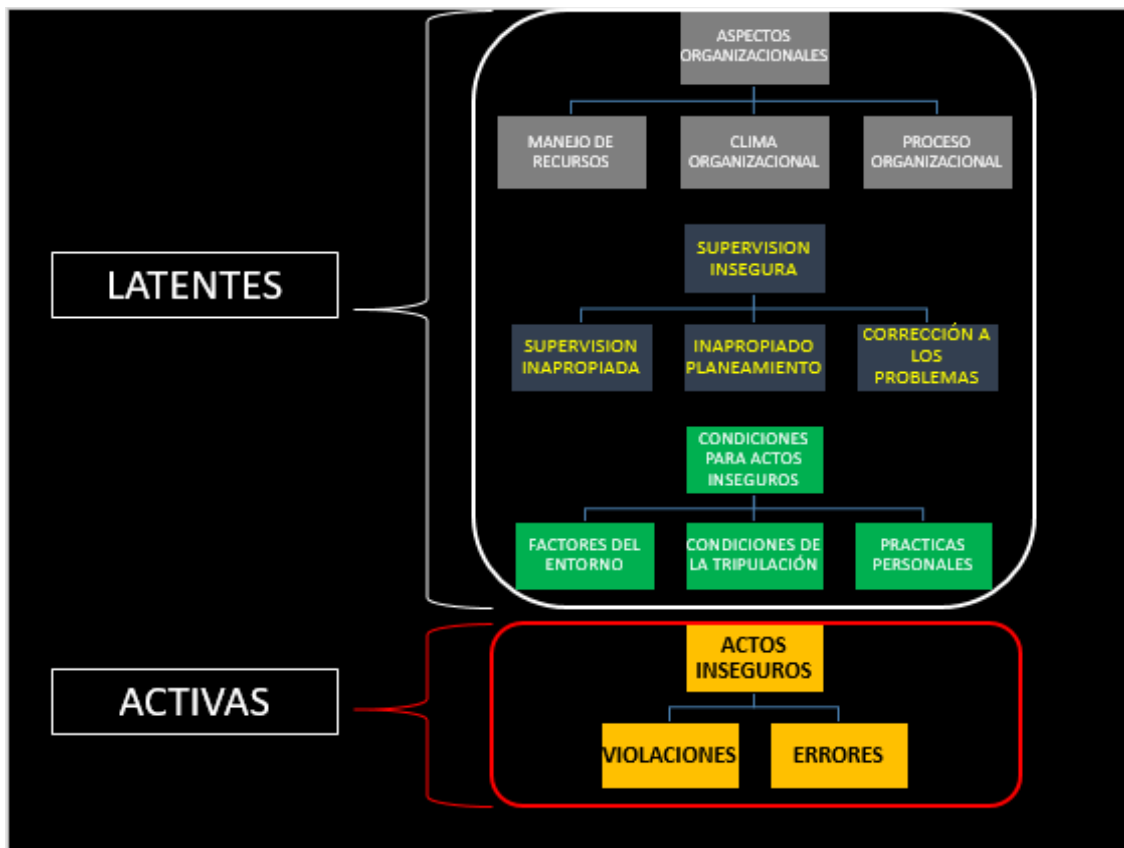


Figura No. 4 – Diagrama de análisis de fallas activas.

2.2.6 Aspectos Organizacionales.

Aunque la empresa cuenta con un sistema de seguridad operacional implementado en todas sus aéreas, no se evidenciaron procedimientos relacionados con la ejecución de los vuelos en cultivos diferentes utilizando el mismo agente químico.

2.2.7 Supervisión Insegura

Se evidenció una falta de supervisión durante el desarrollo de la operación por parte de Operaciones, al no disponer un sistema efectivo de vigilancia a los lotes que son sobrevolados durante la operación de aspersión.

Durante la planeación del vuelo se evidenciaron fallas por parte de Operaciones y de Seguridad Operacional de la empresa, como son las siguientes:

- No hubo evidencias que demostraran la realización de estudios previos dentro de las trayectorias de vuelo y alturas mínimas a seguir en los lotes a fumigar.
- No se logró evidenciar una adecuada evaluación de riesgos operaciones dentro de la zona de aspersión aérea que debe cumplir la empresa, para la realización de cada uno de los vuelos.

2.2.8 Condiciones para actos inseguros

El Piloto efectuó una estimación deficiente a los obstáculos en la ruta, entendiendo que él conocía la zona de aspersión y los obstáculos alrededor de los lotes fumigados.

El Piloto probablemente presentó una pérdida de conciencia situacional ocasionada por un exceso de confianza, descuidando la posición de la aeronave con relación a la altura de los obstáculos naturales presentes durante las pasadas de fumigación.

2.2.9 Actos inseguros

Errores:

El Piloto posiblemente cometió un error de percepción al calcular de manera incorrecta, la distancia mínima de separación vertical entre la aeronave y el obstáculo natural (árbol). Situación que pudo darse por una disminución de la alerta situacional, ya que el Piloto había realizado 22 pasadas de manera continua, actividad que se convierte en monótona al repetirse en un tiempo determinado.

Esto ocasionó que el Piloto dejara pasar desapercibida o le diera poca importancia a la separación vertical entre la aeronave y los obstáculos cada vez que sobrevolaba estos.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

3. CONCLUSIÓN

3.1 Conclusiones

1. El Piloto para el momento del accidente contaba con su licencia de vuelo habilitada y se encontraba calificado para volar el equipo Pawnee de acuerdo con las regulaciones existentes.
2. El Piloto contaba con un certificado médico vigente, sin ninguna restricción para ejercer las actividades propias de Piloto de fumigación.
3. La aeronave para el día del accidente se encontraba aeronavegable y cumplía con los requerimientos establecidos para efectuar este tipo de operación.
4. Las condiciones meteorológicas eran visuales y apropiadas para la operación de aspersión.
5. Dentro de la inspección a los documentos de mantenimiento de la aeronave, no se hallaron registros de mal funcionamiento en sus sistemas que hubieran podido contribuir en el accidente.
6. Aunque la empresa tiene un sistema de seguridad operacional implementado en todas sus aéreas, no se contaba con procedimientos que orientaran sobre la ejecución de los vuelos en cultivos diferentes utilizando el mismo agente químico.
7. No se efectuaron vuelos de reconocimiento, ni reconocimientos terrestres a los lotes a ser asperjados, de manera que no se determinaron técnicamente las trayectorias y alturas mínimas a mantener en la operación. de vuelo y alturas mínimas a seguir en los lotes a fumigar.
8. El Piloto realizó 22 pasadas de manera continua a dos campos, actividad que se convirtió en monótona, haciendo que se disminuyera su alerta situacional.
9. Mientras maniobraba a baja altura para la pasada siguiente, el Piloto estimó de manera incorrecta la separación vertical entre la aeronave y la vegetación predominante.
10. El plano izquierdo de la aeronave impactó contra un obstáculo natural, árbol, ocasionando el impacto del plano izquierdo con un obstáculo natural (árbol).
11. El impacto causó un daño estructural en el plano y fuerte vibración hasta que se produjo su fractura frágil y separación de la aeronave.
12. La aeronave perdió el control y se precipitó a tierra.
13. El Piloto sufrió lesiones que le impidieron abandonar la aeronave. Fue socorrido y evacuado por moradores cercanos. Las lesiones produjeron su deceso en pocos minutos.
14. La aeronave resultó destruida.
15. No se presentó incendio post- impacto.

3.2 Causa(s) probable(s)

Colisión de la aeronave con obstáculo natural (árbol), que cambió sustancialmente la trayectoria del vuelo y fracturó la estructura del plano, ocasionando una pérdida de control en vuelo, y posteriormente un impacto contra el terreno.

3.3 Factores Contribuyentes

Fallas durante la planeación de la operación para la aplicación aérea de productos, al no considerarse la independencia de los lotes, los obstáculos, los patrones más apropiados y las normas de seguridad básicas para este tipo de maniobras.

Carencia en los estándares de la empresa, de un procedimiento estricto para la identificación de obstáculos naturales o artificiales para cada uno de los lotes a fumigar.

Error de percepción de Piloto que lo llevó a efectuar cálculos incorrectos de separación entre la aeronave y los obstáculos naturales circundantes a los lotes fumigados, ocasionando el impacto de la aeronave con un obstáculo natural, y la pérdida de control del vuelo.

Pérdida de alerta situacional por parte del Piloto, al realizar varias pasadas sin evaluar eficientemente los obstáculos naturales circundantes al terreno.

Falla durante el proceso en la toma de decisiones por parte del Piloto, al elegir una trayectoria de vuelo inadecuada y de esta manera ubicar la aeronave sobre los obstáculos naturales existentes.

3.4 Taxonomía OACI

LALT: Colisión con obstáculos / objetos / terreno durante la operación cerca de la superficie (excepto en las fases de despegue y aterrizaje).

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

A LA EMPRESA SERVICIOS AÉREOS DEL ORIENTE SAO

REC. 01-202017-1

Crear un procedimiento estricto en los manuales de la empresa, que obligue a realizar una adecuada planeación antes de cada vuelo de aspersión agrícola, en donde se evalúen los peligros que ofrece cada uno de los lotes a asperjar, y se aplique la correspondiente gestión de riesgos para la operación.

REC. 02-201912-1

Establecer una Política de operaciones y de seguridad operacional, de acuerdo con la cual, en lo posible, la aspersión agrícola se programe y se efectúe a un solo lote, y no a dos o más simultáneamente, para que de esta manera se reduzcan los peligros inherentes a este tipo de operación.

REC. 03-201912-1

Mejorar los procedimientos de planeación de las operaciones, a nivel del Manual de Operaciones y otros documentos de la empresa, en el sentido de contar con un registro de mapas, cartas, planos y/o descripción de los predios o cultivos a fumigar, resaltando la identificación y ubicación de obstáculos naturales o artificiales.

REC. 04-201912-1

Enfatizar y concientizar a las tripulaciones, mediante campañas, boletines informativos, planeamiento y supervisión de las operaciones, sobre los peligros propios de la fumigación aérea, en particular los existentes en los vuelos a baja altura y la influencia de los factores humanos (relacionadas con adecuado planeamiento, disciplina, conciencia situacional, percepción, anticipación), en las actividades agrícolas aéreas.

A LA AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA

REC. 05-201912-1

A través de la Secretaría de Seguridad Operacional y de la Aviación Civil, dar a conocer el presente informe final de accidente los operadores de Trabajos Aéreos Especiales - Aviación Agrícola, para que apliquen las recomendaciones, según sea pertinente y mejorar la conducción de las operaciones aéreas de manera segura.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Av. Eldorado No. 103 – 15, Piso 5º.

investigacion.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