



INFORME FINAL ACCIDENTE

COL-16-22-GIA

**Pérdida de control en vuelo e
impacto contra el terreno tras
colisión con obstáculo**

Cessna A188, Matrícula HK-1398

02 de julio de 2016

Puerto López, Meta – Colombia



ADVERTENCIA

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

De conformidad con los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia RAC 114 y el Anexo 13 de OACI, “El único objetivo de las investigaciones de accidentes o incidentes será la prevención de futuros accidentes o incidentes. El propósito de esta actividad no es determinar culpa o responsabilidad”. Ni las probables causas, ni las recomendaciones de seguridad operacional tienen el propósito de generar presunción de culpa o responsabilidad.

Consecuentemente, el uso que se haga de este Informe Final para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes e incidentes aéreos asociados a la causa establecida, puede derivar en conclusiones o interpretaciones erróneas.

SIGLAS

HL	Hora Local
MGM	Manual General de Mantenimiento
MGO	Manual General de Operaciones
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
RAC	Reglamentos Aeronáuticos de Colombia
SMS	Safety Management System / Sistema de Gestión de Seguridad Operacional
UAEAC	Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil
UTC	Universal Time Coordinated / Tiempo Universal Coordinado
VFR	Visual Flight Rules/Reglas de Vuelo Visual

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

SINOPSIS

Aeronave:	Cessna A188, matrícula HK-1398
Fecha y hora del Accidente:	02 de julio de 2016, 15:40 HL (20:40 UTC)
Lugar del Accidente:	Hacienda San Luis, corregimiento de Pachaquiario, municipio de Puerto López (Meta)
Tipo de Operación:	Trabajo Aéreo Especial (Fumigación)
Propietario:	Comercializadora ECO LTDA.
Explotador:	Comercializadora ECO LTDA.
Personas a bordo:	Un (01) Piloto

Resumen

El 02 de julio de 2016, la aeronave Cessna A188 matrícula HK-1398 fue programada para efectuar un vuelo de fumigación aérea en lotes ubicados en las coordenadas geográficas N04°00'0.71"/W073°10'0.75", jurisdicción del municipio de Puerto López (Meta).

La aeronave despegó aproximadamente a las 14:50HL (19:50UTC) desde la pista Neiva York (VVN¹) y se dirigió a la zona designada donde efectuó el trabajo de aspersion aérea sin novedad.

Durante el trayecto de regreso, la aeronave se precipitó contra el terreno después de colisionar contra una torre de energía eléctrica; sufriendo daños estructurales de gran intensidad a consecuencia de las fuerzas de impacto y el fuego generado por combustible derramado, quedando destruida y parcialmente incinerada.

El Piloto, único ocupante, falleció en el lugar del accidente como consecuencia del impacto.

El Accidente se presentó a las 15:40HL (20:40UTC) en condiciones meteorológicas visuales (VMC).

La investigación determinó como causas probables del accidente:

Falla en proceso de toma de decisiones por parte del Piloto, al no mantener la altura mínima de crucero establecida por la empresa y seleccionar una trayectoria y altura de vuelo que posicionó a la aeronave en línea directa de colisión contra un obstáculo de tipo artificial.

¹ VVN: Código IATA para designar a la pista de fumigación "Neiva York"

Pérdida momentánea de la conciencia situacional, lo cual ocasionó que el Piloto descuidara la posición de la aeronave en el plano vertical y horizontal con relación a la infraestructura eléctrica presente en la trayectoria de vuelo.

Error de demora del Piloto al no efectuar en forma oportuna una acción evasiva para evitar la colisión contra un obstáculo presente en la ruta de vuelo.

Como factores contribuyentes se citan:

Error del Piloto al no mantener una distancia mínima de separación vertical entre la aeronave y los obstáculos presentes en el terreno.

Estimación deficiente de la presencia de obstáculos en la ruta de vuelo.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1 Historia del vuelo

El 02 de julio de 2016, fue programado el vuelo de la aeronave Cessna A188 matrícula HK-1398, en cumplimiento de órdenes de trabajo para efectuar fumigación aérea de cultivos de arroz, en lotes ubicados en jurisdicción del municipio de Puerto López (Meta).

El Piloto inició el primer vuelo de fumigación a las 09:00 HL (14:00 UTC), desde la pista de fumigación “Neiva York”, base principal de operación de la empresa de trabajos aéreos especiales en la modalidad de aviación agrícola con sede en la ciudad de Villavicencio (Meta), aterrizando sin novedad aproximadamente a las 09:30 HL (14:30 UTC); decidiendo suspender actividades en la mañana por condiciones meteorológicas desfavorables.

Posteriormente, alrededor de las 13:00 HL al verificar que las condiciones meteorológicas eran adecuadas, inició labores nuevamente y efectuó los dos (02) vuelos que se encontraban pendientes en la primera orden de trabajo, los cuales se desarrollaron con normalidad. Mediante una nueva orden de trabajo se programaron tres (03) vuelos, los cuales se iniciaron a las 14:00 HL (19:00 UTC), y se cumplieron dos (02) vuelos sin reporte de novedades.

La aeronave despegó de nuevo, aproximadamente a las 14:50 HL (19:50 UTC) para cumplir con su tercer vuelo y se dirigió a la zona, ubicada a 6.65 millas náuticas. Una vez en el área, el piloto efectuó sin novedad la descarga de producto en los lotes asignados y procedió hacia el aeródromo de origen.

Durante el trayecto de regreso y después de haber recorrido aproximadamente 2.45 millas náuticas, la aeronave colisionó contra la parte superior de una torre de energía eléctrica, lo cual produjo la fractura de una sección del plano derecho, la pérdida de control de control y su precipitación contra el terreno. De acuerdo a la información obtenida durante la inspección de campo, al momento de la colisión los tanques de combustible alares contenían un estimado de 30 galones de combustible, mientras que la tolva de producto de aspersión se encontraba vacía. Siendo las 16:00 HL (21:00 UTC) en la base de operaciones advirtieron la demora de la aeronave e inician su búsqueda vía aérea, ya que no pudieron establecer contacto telefónico con el Piloto. Alrededor de las 17:00 HL (22:00 UTC) una aeronave de la empresa estableció contacto visual con el HK-1398 en un predio cercano.

El Accidente se presentó alrededor de las 15:40HL (20:40UTC) en condiciones meteorológicas visuales (VMC); el tripulante falleció de forma instantánea y se presentó fuego post- impacto generado por el combustible derramado al fracturarse el tanque del plano derecho.

La Autoridad AIG-Colombia fue alertada por el explotador de la aeronave el día de los hechos y dispuso de un (01) investigador, quién se desplazó al sitio del accidente para dar inicio al trabajo de campo y recolectar evidencias gráficas, físicas, testimoniales y documentales para el óptimo desarrollo de la investigación.



Fotografía No.1: Condición final de la aeronave HK-1398

1.2 Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales	01	-	01	-
Graves	-	-	-	-
Leves/Ilesos	-	-	-	-
TOTAL	01	-	01	-

Tabla No.1: Clasificación y cantidad de personas lesionadas

1.3 Daños sufridos por la aeronave

DESTRUIDA. A consecuencia de la colisión contra la infraestructura eléctrica, el impacto contra el terreno y el fuego posteriormente generado, la aeronave HK-1398 presentó los siguientes daños estructurales:

- Fractura y desprendimiento de la sección media exterior del plano derecho.
- Desprendimiento de la hélice.
- Incineración de la cabina de vuelo y del tren de aterrizaje.
- Incineración del plano izquierdo y la sección media interior del plano derecho.
- Abolladuras en el estabilizador vertical.
- Desprendimiento del sistema de aspersión.

1.4 Otros daños

Se presentaron daños ligeros en la estructura metálica superior de la torre de energía eléctrica, así como afectación a la vegetación circundante en el sitio del accidente debido al fuego que se originó.

1.5 Información personal

Piloto

Edad:	60 años
Licencia:	Piloto Comercial Avión - PCA
Certificado médico:	Vigente
Equipos volados como Piloto:	Cessna A188
Ultimo chequeo en el equipo:	27 de octubre de 2015
Total horas de vuelo:	(Sin registro en la base de datos UAEAC)
Total horas en el equipo:	316:00 horas (Información suministrada por ECO LTDA.)
Horas de vuelo últimos 90 días:	87:00 horas (Información suministrada por ECO LTDA.)
Horas de vuelo últimos 30 días:	61:00 horas (Información suministrada por ECO LTDA.)
Horas de vuelo últimos 3 días:	07:30 horas (Información suministrada por ECO LTDA.)

El 29 de septiembre de 2015, el Piloto había cursado y aprobado en un centro de instrucción aeronáutica certificado, el curso recurrente de tierra en el equipo Cessna A188 con una intensidad de 02 horas. El 27 de octubre de 2015 realizó chequeo anual de pro-eficiencia para Pilotos de Aviación Agrícola, con resultado satisfactorio.

El Piloto se encontraba vinculado a la empresa Comercializadora ECO LTDA mediante un contrato de prestación de servicios profesionales independientes, vigente desde el 01 de abril de 2016 al 31 de marzo de 2017.

1.6 Información sobre la aeronave

Marca:	Cessna
Modelo:	A188
Serie:	1880412
Matrícula:	HK-1398
Certificado aeronavegabilidad:	0000263
Certificado de matrícula:	R001596
Fecha de fabricación:	1966
Fecha del último servicio:	24 junio de 2016 (50 horas)
Total horas de vuelo:	4840:20 Horas

Motor

Marca:	Continental
Modelo:	IO-520-D
Serie:	501121
Total horas de vuelo:	3014:55 Horas
Total horas D.U.R.G:	70:00 Horas
Último Servicio:	24 junio de 2016 (50 horas)

Hélice

Marca:	McCauley
Modelo:	D2134C98-0
Serie:	511452
Total horas de vuelo:	1944:49 horas
Total horas D.U.R.G:	59:00 horas

El 24 de junio de 2016 se había efectuado servicio de 50 horas a la aeronave, motor y hélice, según guía de inspección del Manual de Mantenimiento del fabricante y Manual General de Mantenimiento (MGM) de la empresa.

1.7 Información Meteorológica

De acuerdo a la información recopilada durante la inspección de campo, las condiciones meteorológicas en horas de la tarde del día 02 de julio de 2016 eran visuales y adecuadas para la ejecución segura de la operación aérea en la zona asignada.

1.8 Ayudas para la Navegación

No requerido. La operación de aspersión aérea se desarrollaba bajo reglas de vuelo visual (VFR), siguiendo lo establecido en el RAC 5 (Reglamento del Aire).

1.9 Comunicaciones

No requerido. No aplicable para la investigación.

1.10 Información del Aeródromo

No requerido. El accidente se presentó en campo abierto, fuera de instalaciones aeroportuarias.

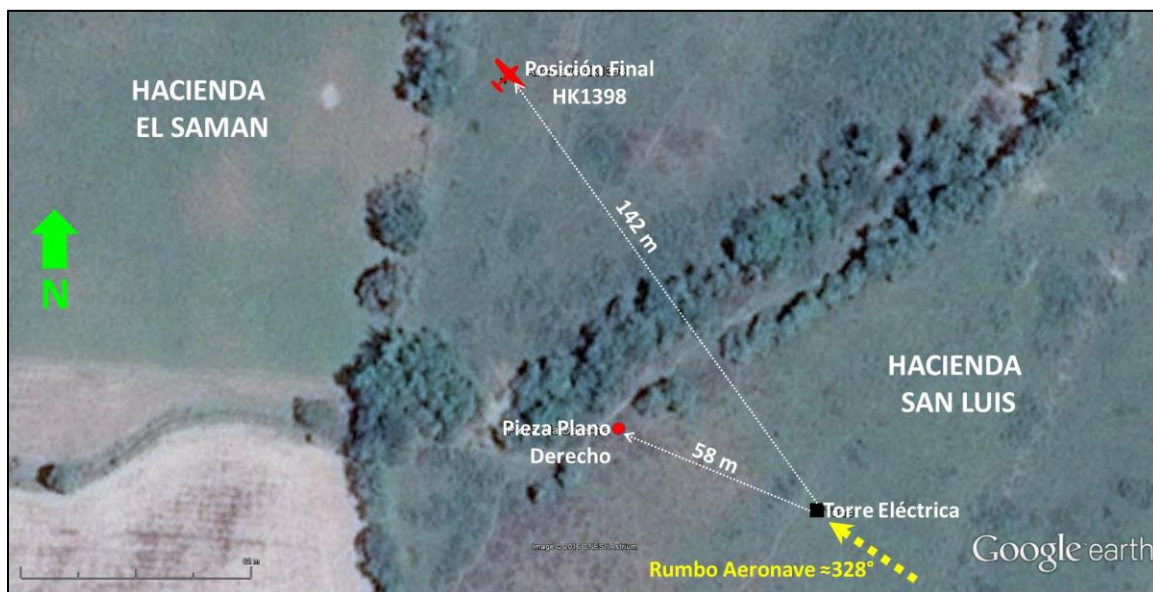
1.11 Registradores de Vuelo

No requerido. De acuerdo a los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, la aeronave Cessna A188 no requiere la instalación de este tipo de dispositivos.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La aeronave HK-1398 se dirigía hacia la pista “Neiva York” con un rumbo de vuelo aproximado de 328°, cuando colisionó contra la parte superior de una infraestructura eléctrica que carecía de líneas de transmisión de energía, localizada en las coordenadas geográficas N4°1'58.16"/W73°11'31.08"; el impacto produjo el desprendimiento de la sección media externa del plano derecho y la rotura del tanque de combustible.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO



Gráfica No.1: Diagrama general del accidente

La aeronave quedó en posición invertida en las coordenadas $N4^{\circ}2'2.51''/W73^{\circ}11'33.43''$, a 142 metros aproximadamente del punto inicial de colisión, con rumbo final de 330° ; exhibiendo una dinámica de impacto de bajo ángulo y baja velocidad, que produjo el desprendimiento de la hélice y el motor de su bancada.

La estructura del fuselaje delantero y los planos experimentaron altas deformaciones de tipo mecánico y térmico.



Fotografía No.2: Vista aérea del sitio del accidente

1.13 Información médica y patológica

El Piloto poseía certificado médico vigente con fecha de vencimiento 01 de octubre de 2016; no se encontraron evidencias de limitaciones médicas, factores fisiológicos o psicológicos que hubiesen influenciado la ocurrencia del accidente.

1.14 Incendio

Se presentó incendio post-impacto contra el terreno, el cual fue producido probablemente por la fractura del tanque de combustible derecho y la conflagración de su contenido por contacto con las superficies calientes del motor, generando la incineración del fuselaje delantero, del tren de aterrizaje y de los planos de la aeronave.

Los componentes de aluminio ubicados en los planos experimentaron en algunos casos derretimiento del metal y en otros se evidenció fragilidad del metal, como consecuencia de las altas temperaturas (superiores a 660°C), a las cuales fueron expuestos; mientras que piezas de acero soportaron mejor el calor y conservaron su forma, aunque con evidencia de daños térmicos irreversibles. Se observó una alta decoloración en la estructura afectada por el fuego.

1.15 Aspectos de supervivencia

El Accidente no permitió la supervivencia, pues el espacio vital ocupado por el Piloto sufrió daños estructurales como consecuencia de las fuerzas de desaceleración presentadas al impactar la aeronave contra el terreno en posición invertida. De igual forma, la afectación por fuego ocasionó lesiones mortales a su ocupante quien fue hallado incinerado parcialmente en el interior de la cabina de vuelo.



Fotografía No. 3: Condición de la cabina de vuelo y silla del Piloto afectada por el fuego

1.16 Ensayos e investigaciones

1.16.1 Inspección post-accidente del grupo moto-propulsor

La Autoridad AIG-Colombia realizó una inspección visual post-accidente a los restos del motor Continental IO-520D S/N 501121 y hélice McCauley D2134C98-0 S/N 511452 pertenecientes a la aeronave HK-1398 en Talleres Aeronáuticos de Reparación (TAR), con el propósito de establecer la probabilidad de relación con la causa del accidente. Para tal efecto, se desarmaron los componentes externos e internos del motor, evidenciándose la siguiente condición física cada en ellos:

- Los cuatro soportes de la bancada se encontraban rotos.
- El cárter de aceite estaba totalmente abollado.
- Los tubos de succión, balanceo, inyección, desfogue y los codos de admisión se encontraban rotos.
- El tubo y la tapa de llenado de aceite se encontraban faltantes.
- El flanche del motor se encontró roto y deformado.
- El cárter de potencia se encontró roto en la parte superior.
- El housing y la varilla medidora de aceite se hallaron rotos.
- La polea del adapter se encontró doblada.
- Las aletas de refrigeración de los cilindros estaban rotas y/o dobladas.
- El radiador de aceite se encontró suelto.
- El colector de admisión llegó por separado.
- El tubo de admisión del cilindro No.6 se encontró roto.
- La tapa balancín del cilindro No.6 se encontró rota.
- Los tubos guardavarillas de los cilindros No.5 y No.6 estaban dobladas.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO



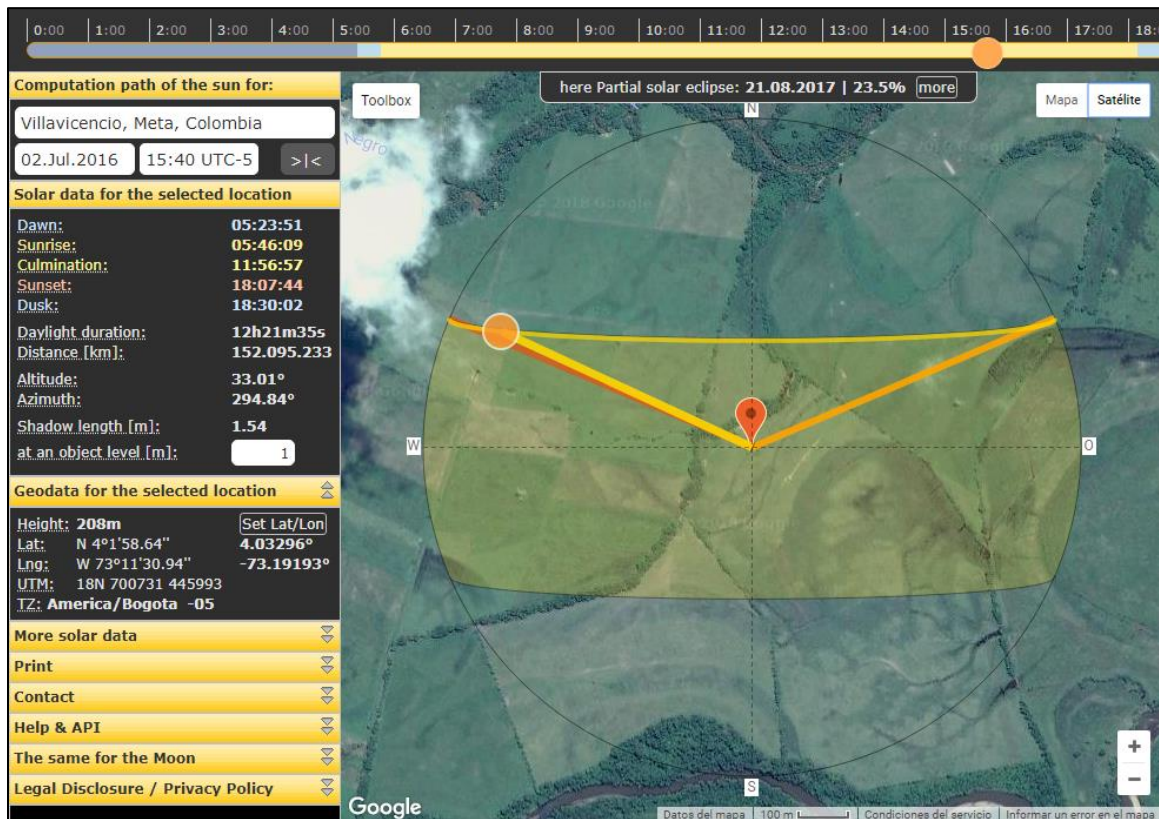
Fotografía No. 4: Inspección post-accidente al motor Continental IO-520D S/N501121

De igual forma, la hélice fue inspeccionada visualmente y desarmada con el fin de determinar daños ocultos previos al accidente; se desinstalaron las dos palas y el gobernador hallándose fracturas en los componentes internos, atribuidas a las fuerzas de impacto contra el terreno. La punta de una pala de la hélice se encontraba doblada hacia atrás, exhibiendo signos de impacto a altas revoluciones.



Fotografía No .5: Inspección post-accidente a la hélice McCauley D2134C98-0

1.16.2 Cálculo de la posición del sol



Gráfica No. 2: Cálculo de la posición del sol al momento del accidente

Con el propósito de determinar la posible influencia de los rayos solares en la visión del Piloto al momento de presentarse el accidente, se realizó el cálculo de la posición del sol con relación a la superficie terrestre empleando un simulador² de trayectoria solar, el cual proporcionó el siguiente resultado:

Ángulo de altitud o elevación ($\phi = 33.01^\circ$) y ángulo de azimut ($\omega = 294.84^\circ$).

1.17 Información sobre organización y gestión

COMERCIALIZADORA ECO LTDA., es una empresa colombiana constituida el 28 de Mayo de 1997 en la ciudad de Villavicencio (Meta) y cuyo objeto social es principalmente la prestación de servicios aéreos especiales, en la modalidad aviación agrícola.

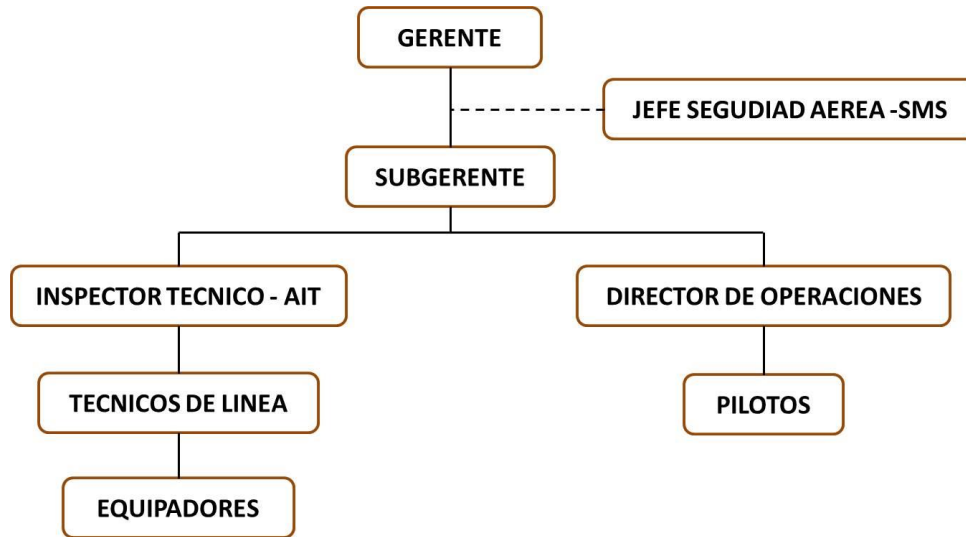
La actividad económica se relaciona directamente con la aplicación por vía aérea de insumos agrícolas: abonos, insecticidas, fungicidas y herbicidas; también cuenta con instalaciones para el suministro de los productos fitosanitarios, almacenamiento de insumos y combustible para

² <https://www.suncalc.org/#/4.033,-73.1919,16/2016.07.02/15:40/1/2>

las aeronaves, en la base principal de operaciones que se encuentra localizada en la pista de fumigación “Neiva York” (Puerto López-Meta), en donde se efectúan las labores de mantenimiento de las aeronaves Cessna 188 Series que forman parte de su flota de vuelo.

Al momento de ocurrir el accidente, la empresa se encontraba efectuando la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS).

En la siguiente imagen se detalla la estructura organizacional de la empresa ECO LTDA.:



Gráfica No. 3: Organigrama de la empresa ECO LTDA.

1.18 Información adicional

1.18.1 Susceptibilidad al Deslumbramiento³

Incluso para un Piloto que posea una alta agudeza visual y disponga de campo de visión amplio, las condiciones ambientales pueden dificultar en gran medida su capacidad para realizar tareas visuales. Uno de las más graves condiciones en la aviación es el deslumbramiento. Aunque el ojo humano puede funcionar en una amplia gama de iluminación (de aproximadamente $10E-6$ a $10E6$ lux), sólo se lleva a cabo de manera óptima a través de un rango muy estrecho ($10E3$ a $10E4$ lux).

Al volar en presencia de una fuente externa de luz muy fuerte, la luz de la fuente se dispersa dentro del ojo sobre la retina (Llamado deslumbramiento por vuelo), dando como resultado una reducción del contraste de la imagen de la retina. Esta reducción de contraste del objeto se llama deslumbramiento perturbador. En vuelo, hay variedad de fuentes externas de luz

³ Traducido del libro: Gibb, R; Gray, R; Scharff, L. 2010. Aviation Visual Perception “Research, Misperception and Mishaps”, Chapter 3 The Role of Basic Visual Functions in Aviation, Glare Susceptibility, pg. 72. Ashgate Publishing Limited, England.

que pueden producir deslumbramiento perturbador como luz solar, incendios, erupciones, explosiones o luces de cámaras fotográficas.

El deslumbramiento también puede ser producido por la reflexión de la luz solar como en un terreno nevado o de cara del Piloto en la visera del casco de vuelo. El deslumbramiento puede ser un problema, tanto durante las horas de luz diurna (por ejemplo, volar en una puesta de sol) como en la noche (por ejemplo, las luces brillantes de la ciudad durante una aproximación y aterrizaje).

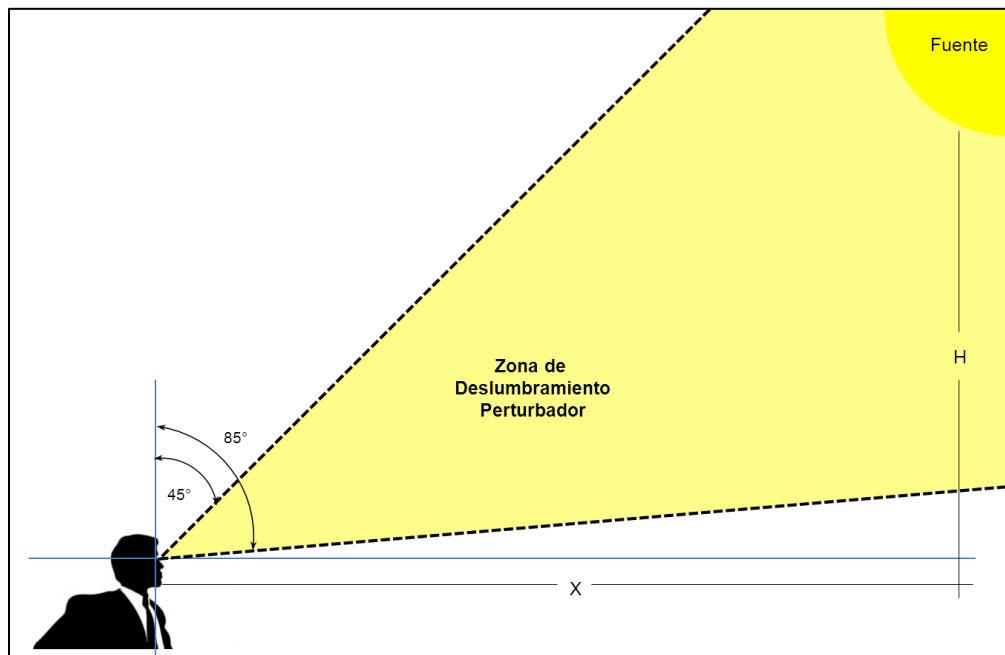
Los problemas asociados al deslumbramiento perturbador generalmente aumentan con la edad, especialmente en personas que sufran de cataratas a temprana edad o con acumulación de proteína en la lente ocular, aunque hay gran variación en la susceptibilidad de deslumbramiento en todas las edades; así mismo se produce a medida que la distancia entre la fuente de deslumbramiento y el objetivo visual de interés se hace menor. El deslumbramiento perturbador se agrava cuando los objetos son vistos a través de medios que dispersan la luz en el ojo. Estas condiciones incluyen parabrisas o viseras de cascos de vuelo sucios o rayados, así como volar en medio de bruma, niebla o neblina.

Igualmente se ha identificado el despegue o aterrizaje en dirección al sol, volar sobre agua con reflejos de rayos solares y el vuelo en formación, como situaciones en las cuales el deslumbramiento puede reducir el rendimiento. De 25.226 accidentes investigados por la NTSB, el deslumbramiento por el sol fue identificado como factor contribuyente en 130 (0,5 %) de estos accidentes. Los tipos más comunes de accidentes por deslumbramiento fueron colisiones en el aire con otros aviones y colisiones contra el terreno u objetos durante las fases de aproximación y aterrizaje.

En resumen, el deslumbramiento perturbador es un problema que afecta seriamente la visión en vuelo. Aunque se han realizado algunas investigaciones, se requiere mucho más trabajo para determinar el grado en que el deslumbramiento provoca accidentes e incidentes, así como las fases de vuelo más afectadas.

1.18.2 Zona de Deslumbramiento Perturbador

El deslumbramiento perturbador tiene lugar dentro de un ángulo visual a partir de los 45° desde la vertical del observador, abarcando un ángulo aproximado de 40° hacia el plano horizontal y su afectación depende de la altura (H) y profundidad (X) en la cual se ubica la fuente de emisión de luz.



Gráfica No.4: Rango de afectación por deslumbramiento perturbador

1.19 Técnicas útiles o eficaces de investigación

La investigación siguió las técnicas y métodos recomendados por el Documento 9756 de OACI “Manual de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación”, Partes III y IV.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

2. ANÁLISIS

Para la realización del presente análisis se empleó información obtenida en la investigación de campo, donde se efectuó un registro gráfico de los daños sufridos por la aeronave y las zonas aledañas al sitio del impacto; así como la documentación técnica obtenida referente al Piloto y la aeronave.

2.1 Operaciones de vuelo

2.1.1 Calificaciones de la tripulación

El tripulante de la aeronave HK-1398 poseía licencia vigente como Piloto Comercial de Aviones (PCA), expedida el 12 de agosto de 1980, con habilitación para aeronaves monomotores tierra hasta 5670kg/Fumigación. Contaba con amplia experiencia en la operación de aeronaves de fumigación.

La totalidad de horas de vuelo hasta el 02 de julio de 2016 no pudo ser establecida, debido a que el Piloto no había actualizado su Bitácora de Vuelo y no se encontraron registros en la base de datos del Grupo de Licencias Técnicas y Exámenes de la UAEAC.

2.1.2 Procedimientos operacionales

- A. Programación:** La aeronave HK-1398 fue programada el 02 de julio de 2016 por su explotador para realizar trabajos de fumigación aérea en un lote de arroz de 8 hectáreas de extensión, localizado en el Hacienda San Luis, jurisdicción del municipio de Puerto López (Meta).
- B. Ejecución:** El Piloto había realizado previamente un (01) vuelo de fumigación en horas de la mañana y dos (02) vuelos adicionales en horas de la tarde en cumplimiento a la primera orden de trabajo del día, operando desde la pista “Neiva York”, en donde era abastecida la aeronave con combustible y producto agro-químico.

Previamente a la ocurrencia del accidente, realizó dos (02) vuelos de fumigación en cumplimiento de una segunda orden de trabajo. En el tercer vuelo, después de realizar el trabajo de fumigación, durante el trayecto de regreso a la base principal de la empresa, la aeronave HK-1398 colisionó contra un obstáculo artificial (torre de energía eléctrica), cuya posición se encontraba en la trayectoria de vuelo seleccionada por el Piloto.

En la inspección de campo se estimó que la aeronave volaba aproximadamente a 40 metros (≈ 131 pies) sobre el terreno, altura inferior a la estipulada en el MGO de la empresa explotadora para vuelos de traslado desde el lote, como se detalla a continuación:

“4.3 ALTURAS DE OPERACIÓN Y CRUCERO⁴.”

COMERCIALIZADORA ECO ha establecido unas alturas, las cuales deberán mantenerse por parte de los tripulantes a menos que a criterio de cada Piloto, bajo su responsabilidad crea necesario modificarlas.

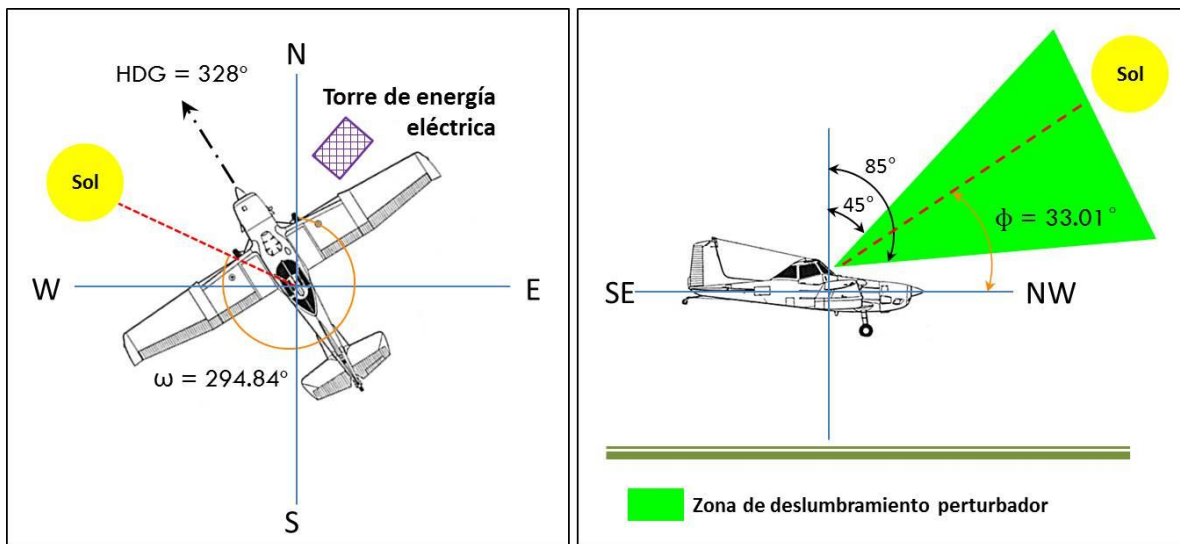
- Altura de crucero (de la base a la auxiliar) 300 pies sobre el terreno
- Altura de crucero (hacia el lote) 100 pies sobre el terreno.
- Altura de crucero (desde el lote) 200 pies sobre el terreno.
- Altura de operación, a criterio del Piloto”.

El citado documento establece igualmente que es deber y responsabilidad de los Pilotos:

- “Desarrollar las funciones de cabina de acuerdo a las normas y procedimientos establecidos para tal fin por el Manual del Operador, El Manual de Operaciones y los RAC.
- Conocer el Manual General de Operaciones de la empresa”⁵.

2.1.3 Condiciones meteorológicas

En los cálculos realizados para el 02 de julio de 2016 a las 15:40HL (20:40 UTC), el sol se encontraba ubicado en un ángulo de azimut de 294.84° (plano horizontal) y un ángulo de elevación de 33.01° (plano vertical). La aeronave llevaba un rumbo de vuelo aproximado de 328° cuando impactó contra el obstáculo.



Gráfica No. 5: Ubicación de la aeronave HK1398 con relación al sol en los planos horizontal (izquierda) y vertical (derecha).

⁴ Manual General de Operaciones Comercializadora ECO Ltda., Capítulo 4 “Procedimientos de despacho y operación de vuelos conforme sea aplicable”, numeral 4.3 Alturas de operación y crucero, pg. 4-2.

⁵ Manual General de Operaciones Comercializadora ECO Ltda., Capítulo 2 “Deberes y responsabilidades de cada tripulante, personal auxiliar o de apoyo en tierra y del personal ejecutivo”, numeral 2.3. Pilotos, pg. 2-5

Según estos valores, la posición del sol en el plano horizontal se ubicaba al costado izquierdo de la trayectoria de vuelo, mientras la torre de energía eléctrica se encontraba al costado derecho.

Con relación al plano vertical, el sol se hallaba en la zona susceptible al deslumbramiento perturbador; sin embargo, el análisis efectuado permite deducir que los rayos solares incidían desde la dirección opuesta a la ubicación del obstáculo, por lo cual la visión del Piloto no era afectada en forma directa por este fenómeno físico y no se presentaba ocultamiento del objeto a causa del resplandor solar.

2.2 Aeronave

2.3.1 Mantenimiento de la aeronave

No se encontraron indicios de falla previa en los sistemas funcionales de la aeronave o el grupo moto-propulsor, la inspección post-accidente realizada al motor indicó que los componentes se encontraban debidamente dispuestos, sin presentar daño oculto, deduciéndose un funcionamiento normal antes de la colisión. La investigación consideró que el mantenimiento no fue un factor influyente en la ocurrencia del accidente.

2.3 Análisis de la secuencia de eventos

Mediante el análisis de los factores previos a la colisión, se determinó la secuencia de eventos que condujeron al accidente, los cuales se describen a continuación:

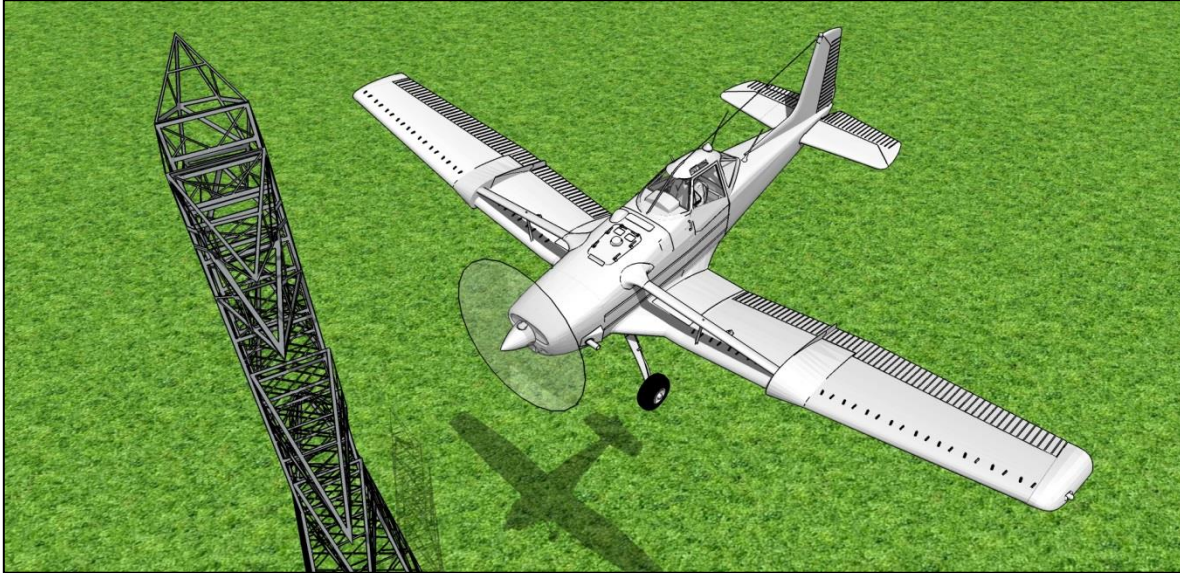
a) Antes de la colisión

El Piloto había recorrido aproximadamente 2.45 millas náuticas desde el lote fumigado y se consideró probable que la aeronave volaba en forma recta y nivelada a una distancia estimada de 40 metros (131 pies) sobre el terreno cuando colisionó contra la parte superior de una torre de energía eléctrica (identificada como T65), de una altura aproximada de 42 metros, ubicada en las coordenadas geográficas N4°1'58.16"/W73°11'31.08" y perteneciente al proyecto denominado "Construcción de la línea de conducción de energía eléctrica de 115KV entre las subestaciones Suria y Puerto Gaitán".

La ejecución y continuación del vuelo en las condiciones anteriormente descritas puso a la aeronave HK-1398 en rumbo de colisión contra el obstáculo.

Teniendo en cuenta lo contemplado en el MGO de la empresa y el conocimiento que debía tener de este documento el Piloto, éste tomó la decisión de forma autónoma de volar a una altura inferior a la recomendada para vuelos de regreso del lote fumigado hacia la base principal; asumiendo tácitamente su responsabilidad por esta modificación. En la inspección de campo se evidenció que la torre colisionada carecía de cableado eléctrico y no poseía algún tipo de señalización que fuera visible desde el aire.

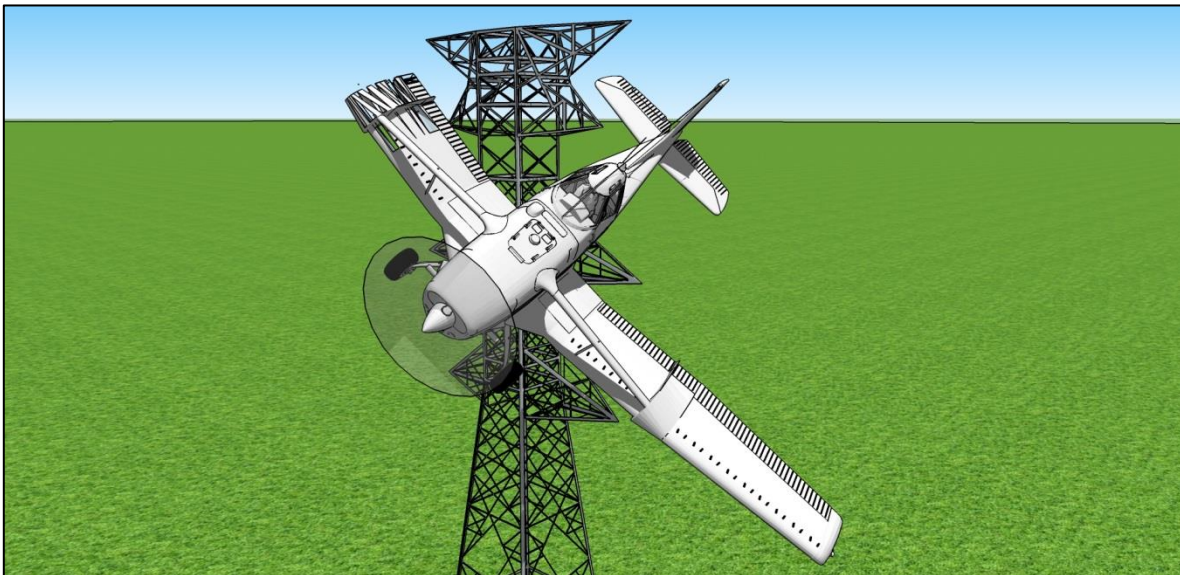
No se hallaron factores de riesgo de tipo técnico/operacional asociados a la seguridad de la operación aérea, que permitieran sustentar la decisión tomada por el Piloto de reducir la altura de vuelo.



Gráfica No. 6: Recreación del instante previo de la colisión de la aeronave contra el obstáculo

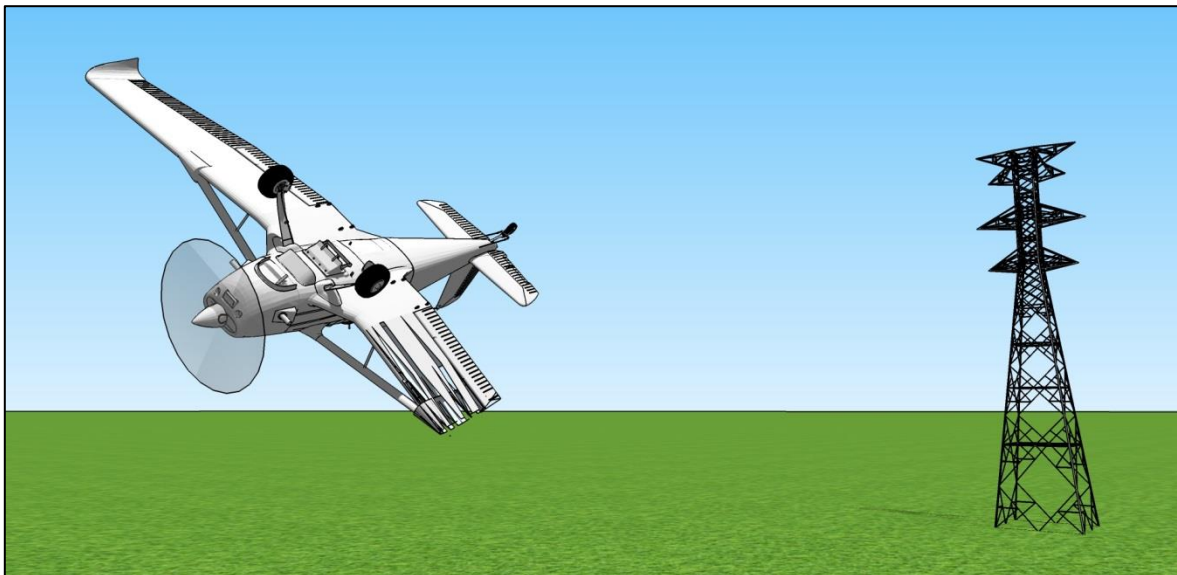
b) Después de la colisión

El plano derecho impactó contra la estructura metálica de la torre, desprendiendo media sección y fracturando el tanque de combustible; haciendo que la aeronave se inclinara sin control hacia el costado izquierdo.



Gráfica No. 7: Pérdida de control en vuelo de la aeronave después de la colisión

La aeronave impactó contra el terreno en posición invertida, con un bajo ángulo y baja velocidad; fragmentos del plano derecho quedaron esparcidos alrededor de torre, mientras que los restos principales se encontraron en la posición final.



Gráfica No. 8: Condición de la aeronave al impactar contra el terreno



Fotografía No. 6: Ubicación del obstáculo respecto a la posición final de la aeronave

3. CONCLUSIÓN

Las conclusiones, las causas probables y los factores contribuyentes establecidas en el presente informe, fueron determinadas de acuerdo a 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 accidentes.

3.1 Conclusiones

El Piloto disponía de licencia PCA vigente y estaba calificado para volar el equipo Cessna A188 de acuerdo a las regulaciones existentes.

El certificado médico del Piloto se encontraba vigente y sin anotaciones de tipo físico o psicológico que pusieran en riesgo la operación segura de la aeronave.

No se hallaron registros de las horas totales de vuelo de Piloto en la base de datos de la UAEAC.

La aeronave HK-1398 se encontraba aeronavegable y cumplía con los requerimientos de mantenimiento establecidos para efectuar el tipo de operación asignada.

No se hallaron indicios de fallas o malfuncionamiento en sistemas funcionales de la aeronave o planta motriz que hubieran contribuido a la ocurrencia del accidente.

Los cálculos de la posición del sol para el 02 de julio de 2016 a las 15:40 HL (20:40 UTC) indicaban un ángulo de azimut de 294.84° y un ángulo de elevación de 33.01° .

De acuerdo al análisis realizado de la posición de la aeronave respecto a la del sol al momento del accidente, se concluyó que no se presentaron las condiciones para que la visión del Piloto hacia el exterior se hubiese afectado a causa del fenómeno de deslumbramiento perturbador producido por efecto de rayos solares.

El Piloto no alcanzó la altura mínima señalada por el Manual General de Operaciones, 200 pies, para proceder desde el Lote hasta la Base.

El Piloto estimó deficientemente la altura de vuelo, ocasionando el impacto del plano derecho contra una torre de energía eléctrica.

La aeronave impactó contra el obstáculo a una altura sobre el terreno estimada en 40 metros (131 pies).

La aeronave resultó destruida como consecuencia de la colisión contra el obstáculo artificial, del impacto posterior contra el terreno y por el fuego presentado, sufriendo daños irreparables en su estructura y grupo moto-propulsor.

La aeronave impactó contra el terreno con una dinámica de bajo ángulo y baja velocidad.

El accidente no permitió la supervivencia, pues la aeronave impactó el terreno en posición invertida, presentando incendio post-impacto, lo cual ocasionó lesiones mortales al Piloto.

El accidente se presentó con luz de día en condiciones meteorológicas visuales (VMC).

3.2 Causas probables

Falla en proceso de toma de decisiones por parte del Piloto al no mantener la altura mínima de crucero establecida por la empresa, y seleccionar una trayectoria y altura de vuelo que posicionó a la aeronave en línea directa de colisión contra un obstáculo de tipo artificial.

Pérdida momentánea de la conciencia situacional, lo cual ocasionó que el Piloto descuidara la posición de la aeronave en el plano vertical y horizontal con relación a la infraestructura eléctrica presente en la trayectoria de vuelo.

Error de demora del Piloto al no efectuar en forma oportuna una acción evasiva para evitar la colisión contra un obstáculo presente en la ruta de vuelo.

3.3 Factores Contribuyentes

Error del Piloto al no mantener una distancia mínima de separación vertical entre la aeronave y los obstáculos presentes en el terreno.

Estimación deficiente de la presencia de obstáculos en la ruta de vuelo.

Taxonomía OACI

LALT: Operaciones a Baja Altitud.

INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

4.1 A LA EMPRESA COMERCIALIZADORA ECO LTDA.

REC. 01-2016-22-01

Mejorar los procesos de verificación de requisitos de contratación de las tripulaciones de vuelo, en lo relacionado con el cumplimiento del registro actualizado de horas de vuelo ante Aerocivil, conforme a lo estipulado en el RAC 2 Personal Aeronáutico, numeral 2.1.14. Bitácora de Vuelo.

REC. 02-2016-22-01

Efectuar un levantamiento y/o actualización de los mapas de los obstáculos presentes en cada una de las zonas de operación de la empresa, dando cumplimiento al RAC 137 Normas de aeronavegabilidad y operaciones en aviación agrícola, numeral 137.71 *“Registros de una Empresa de aviación agrícola”, párrafo a., número (5) “Mapas, cartas o planos con la ubicación exacta de los predios o cultivos a cargo del operador y la designación de los obstáculos relevantes, si los hubiera en dichos predios o campos de aterrizaje utilizados, incluyendo datos sobre sus características y ubicación. En estas cartas o planos se distinguirán también los aeródromos o aeropuertos dispuestos para las aeronaves en un radio de 16 Km. (10 millas) a la redonda de cada campo de aterrizaje del operador. Así mismo se identificarán en los mapas, cartas o planos, los cuerpos de agua u otros elementos o áreas que demanden especial protección ambiental”*.

REC. 03-2016-22-01

Efectuar una campaña de sensibilización a los Pilotos de la empresa mediante conferencias y/o boletines de seguridad en temas relacionados con la correcta planificación de las operaciones de fumigación aérea, haciendo referencia a la identificación de factores de riesgo (Distracción, Pérdida de Conciencia Situacional, Complacencia) y accidentes ocurridos en los últimos años con el fin de prevenir colisiones contra obstáculos en la ruta de vuelo. (Guía de referencia, *Alerta de Seguridad NTSB SA-035 de Mayo de 2014 – Preventing Obstacle Collision Accidents in Agricultural Aviation*).

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES AÉREOS

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



Grupo de Investigación de Accidentes

GRIAA
GSAN-4.5-12-035



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL