



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMISIÓN INVESTIGADORA DE ACCIDENTES E
INCIDENTES DE AVIACIÓN



INFORME FINAL
Nº.597

Píper PA-25-260
CX-BXC-R

Paso Pereira, Estancia “La Rinconada”
Departamento de Cerro Largo
Uruguay

9 de octubre de 2017

ÍNDICE

Índice	I
Abreviaturas	II
Advertencia	III
Informe Final	1
Sinopsis	1
1. Información sobre los hechos	2-3-4
1.1 Lesiones a personas	5
1.2 Daños sufridos por la aeronave	5
1.3 Otros daños	5
1.4 Información sobre el personal	6
1.4.1 Piloto al mando	6
1.5 Información sobre la aeronave	6-7
1.5.1 Información General	7-8
1.5.1 Peso y balance al momento del accidente	8
1.6 Información Meteorológica	9-14
1.7 Ayudas a la navegación	14
1.8 Comunicaciones	14
1.9 Información del lugar del Accidente	14-15
1.10 Registrador de vuelo	16
1.11 Información sobre la aeronave y el impacto	16
1.12 Información médica y patológica	16
1.13 Incendio	16
1.14 Supervivencia	16
1.15 Ensayos e investigaciones	16-19
1.16 Información sobre organización y gestión	20
1.17 Información del Explotador	20
1.18 Información adicional	20
1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	20
2. Análisis	21-24
3. Conclusiones	24
3.1 Causa Probable	24
3.2 Causa Endémica	25
5 Recomendaciones sobre seguridad	25-26
Anexo	27-34

SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

A

AIP Publicación de información aeronáutica

B

BECMG Indica un cambio de las condiciones meteorológicas pronosticadas, que se espera ocurrirá, de forma regular o irregular, a una hora no especificada dentro del período

BKN Broken, Cubierto de 5 a 7 octavos.

C

CAVOK cielo y visibilidad OK

C.I.A.I.A. Comisión Investigadora de Accidentes e Incidentes de Aviación

CVR Registrador de la voz en el puesto de pilotaje CockpitVoiceRecorder

D

DI.N.A.C.I.A. Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica

E

E Este

ELT Transmisor de localización de emergencia

ELEV Elevación

F

FDR El grabador de datos de vuelo (FDR). Flight Data Recorder

FEW Nubes escasas de 1 a 2 octas.

Ft pies

G

GPS Sistema de Posicionamiento Global

H

h Hora

hPa Hectopascal

ha Hectárea

J

J.I.A.A.C. Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil, Argentina.

k

KIAS Velocidad Indicada en Nudos

kg Kilogramo(s)

km/h Kilómetros por hora

kt Nudo(s)

L

LAR Reglamento Aeronáutico Latinoamericano.

Lbs Libras

LT Hora Local (Local Time)

M

m metros

MDN Ministerio de Defensa Nacional.

MET Meteorológico.

N

NE Noreste

METAR Report Meteorológico de Aeródromo.

MSL Nivel medio del mar

O

OACI Organización de Aviación Civil Internacional

OVC Overcast, cubierto de nubes 8/8

P

PAPI Sistema Indicador de Senda de Aproximación de Precisión

R

RAU Reglamento Aeronáutico Uruguayo

RAU AGA Reglamento Aeródromos - Diseño y Operaciones de Aeródromos.

RAU AIG - Reglamento para la Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil

REILS Luces de identificación de final de pista

S

S Sur

SAR Search and Rescue (Búsqueda y salvamento)

SCT Escasa nubosidad de de 3 a 4 octavos.

SE Sur Este.

SPECI Informe de observación meteorológica especial seleccionado para la aviación.

SADF Denominación OACI Aeropuerto de Internacional de San Fernando, Argentina

SULS Denominación OACI Aeropuerto Internacional de Laguna del Sauce.

SUSO Denominación OACI Aeropuerto de Salto

SUMU Denominación OACI Aeropuerto de Carrasco

T

TAF Pronóstico de aeródromo

TDN Tiempo desde Nuevo

TDURG Tiempo desde última revisión General

TMA Área de control terminal

TWR Torre de control de aeródromo

U

UTC Tiempo universal coordinado

V

VFR Reglas de vuelo visual

VHF Muy alta frecuencia (30 a 300 MHz)

VFR Condiciones meteorológicas de vuelo visual

Z

Z Zulu, GMT,

ZFW Zero Fuel Weight (Peso sin combustible)

II

ADVERTENCIA

El presente Informe es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión Investigadora de Accidentes de Aviación, en relación con las circunstancias en que se produjo el accidente objeto de la investigación, con sus causas y con sus consecuencias.

De conformidad a lo señalado en las Normas y Métodos Recomendados Internacionales – Anexo 13 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional “INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN”, el único objetivo de la investigación de accidentes o incidentes, será la prevención de futuros accidentes e incidentes.

El propósito de esta actividad no es determinar la culpa o la responsabilidad.

La investigación tiene carácter exclusivamente técnico sin que se haya dirigido a la declaración o limitación de derechos ni de responsabilidades personales o pecuniarias. La conducción de la investigación, ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba y sin otro objeto fundamental que la prevención de futuros accidentes.

Los resultados de la investigación no condicionan ni prejuzgan los de cualquier expediente sancionador.

III

INFORME FINAL

ACCIDENTE DE AERONAVE DE AVIACIÓN AGRÍCOLA

EXPLOTADOR	Aeroagrícola Noreste Ltda.
FABRICANTE:	Piper
MODELO:	PA 25-260
NAC. / MAT. :	CX-BXC-R
LUGAR:	Paso Pereira– Estancia “La Rinconada”-Cerro Largo
FECHA:	09/10/2017
HORA:	15:30 LT

Nota: las horas son aproximadas y están expresadas en hora local (LT).

La denuncia del accidente fue realizada por el dueño de la empresa explotadora al Director de la Comisión Investigadora de Accidentes e Incidentes de Aviación (C.I.A.I.A.), el mismo día del accidente, aproximadamente a las 17:30 hs.

La C.I.A.I.A. tomó a su cargo la investigación del accidente de conformidad con lo establecido en el Art. N°92 de la Ley N° 14.305 de 29/11/974 Código Aeronáutico Uruguayo, Decreto 160/13, RAU AIG.

Sinopsis

El día 9 de octubre de 2017, la aeronave Piper, modelo PA-25-260, matrícula CX-BXC-R, se encontraba realizando un vuelo de aeroaplicación de herbicida sobre un cultivo de arroz, en momentos en que estaba saliendo de la pasada por el mismo, el piloto al mando percibe un golpe sobre la aeronave en la parte delantera acompañado de una repentina reducción de potencia, lo que lo obliga a realizar un aterrizaje de emergencia sobre un monte nativo, produciéndose el accidente.

La aeronave resultó con daños importantes.

No hubo fuego

El piloto al mando, resultó ileso evacuando la aeronave por sus propios medios, siendo auxiliado a las pocas horas.

El accidente se produjo próximo a la hora 15:30 LT.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

De acuerdo a las declaraciones del piloto al mando, el mismo tuvo una actividad poco constante, por razones climáticas, en los últimos días previos al accidente.

El día 9 de octubre inició la actividad despegando desde la pista en el predio de la empresa ubicada en las inmediaciones de la ciudad de Melo, próximo a la hora 11:50 L, para realizar un vuelo de traslado de unos 50 minutos aproximadamente hasta una pista eventual ubicada a unos 90 kilómetros, en la Estancia "La Rinconada", en las cercanías de Paso Pereira, donde estaba planificado realizar varios vuelos sobre un cultivo de arroz.

La aeronave se encontraba cargada con 110 litros de combustible y 400 litros de fungicida.

La pista eventual se encontraba localizada a 3 km al sureste del lugar donde había que realizar las labores de aeroaplicación.

Una vez en el aire el piloto al mando se dirigió al lugar de trabajo realizando en primera instancia una pasada de reconocimiento del lugar de trabajo.

Según los datos aportados por el piloto al mando la temperatura estaba próxima a los 24°C, la presión atmosférica estaba en 1007hPa y había buena visibilidad.

Para la operación el piloto disponía de un equipo GPS banderillero, el cual le indicaba el trazado de los vuelos que tenía que realizar sobre el cultivo, donde en una primera instancia iba a realizar las pasadas con rumbo SE a NW, con el viento de los 90° de la izquierda.

De acuerdo a la información extraída del GPS, los vuelos de aplicación sobre el cultivo se realizaban a una altura promedio de 5 metros y con una velocidad de 135 km por hora.

En el tercer vuelo, luego de la segunda pasada de aplicación del producto en la chacra, en la salida entre los 15 o 20 m de altura, es cuando el piloto al mando percibe un golpe en la parte delantera del fuselaje, acompañado de una repentina reducción de potencia, inmediatamente nivela las alas, intenta liberar el producto de la tolva y procede a realizar el procedimiento de aterrizaje de emergencia sobre un bosque nativo.

Con un rumbo 070°, realiza el toque sobre la copa de los árboles suavemente, dejando que la aeronave entrara en pérdida controlada, las ramas de los árboles ceden ante el peso de la aeronave y la misma se precipita a tierra en un ángulo de 90° quedando en esa posición final sostenida por las ramas de los árboles.

El piloto resulta ileso, realizando los respectivos procedimientos de seguridad para abandonar la aeronave

En ningún momento cita la ocurrencia de un desperfecto técnico o un comportamiento anormal de la aeronave en los vuelos anteriores a la ocurrencia del accidente.

En un principio intenta salir del monte a buscar ayuda, pero no logra encontrar una salida, por lo que toma como alternativa el realizar una fogata para que el humo de señales de su ubicación lo que tampoco logra debido al viento reinante y el lugar cerrado de vegetación. Tampoco podía hacer uso de su celular por no tener cobertura de señal en esa zona.

El integrante del equipo de apoyo al ver que la aeronave no retornaba a la pista, alerta a la empresa del hecho, quienes inmediatamente inician los procedimientos para lograr la ubicación de la misma.

Próximo a la hora 17 la aeronave accidentada es localizada desde el aire y su piloto es auxiliado y rescatado a las 18:30 aproximadamente siendo trasladado en un helicóptero de la FAU a un centro de atención médica.

El accidente ocurrió próximo a la hora 15:30 LT.

La aeronave resulto con daños importantes.

No hubo fuego.

El piloto estaba usando el casco de protección y la máscara.



Foto 1. Vista aérea de la posición final de la aeronave.

1.1 Lesiones a personas

LESIONES	TRIPULACIÓN	PASAJEROS	TOTAL	OTROS
Mortales				
Graves				
Leves				
Ninguna	1		1	
TOTAL	1		1	

1.2 Daños sufridos por la Aeronave.

La aeronave resultó con daños importantes en su fuselaje, alas, tren de aterrizaje, motor y hélice.



Foto 2. Posición final de la aeronave.

1.3 Otros daños.

Los daños fueron en un principio los ocasionados en el bosque nativo en el aterrizaje de emergencia y luego el desmonte obligatorio del lugar para ingresar con maquinaria vial para el rescate de la aeronave.

1.4 Información sobre el personal.

1.4.1 Piloto al mando

Sexo	Masculino
Nacionalidad	URUGUAYA
Fecha de nacimiento	13/10/1981
Licencia	PILOTO COMERCIAL N°.1.700
Habilitaciones	Aviones Mono-Multimotores Terrestres hasta 5.700Kg. Aeroaplicador
Horas totales	2.490:00
Tipos de aeronave voladas	PA-25 - Cessna 188
Horas en los últimos 90 días	38:40
Horas en los últimos 7 días	7:20
Horas en las últimos 24 h	0:00
Horas en el tipo de aeronave	1.400 aprox.
Ultimo simulador	No aplicable
Ultimo Certificado Médico	CLASE 1, Vencimiento: 30 de abril de 2018

Piloto Privado N°.5425 expedida el 13 de mayo de 2008.

Piloto Comercial N°.1700 expedida el 2 de setiembre de 2009.

Piloto Aeroaplicador otorgada el 27 de mayo de 2010.

Registra un antecedente de accidente el 16.02.2013 en aeronave matrícula CX-BVK-R.

1.5 Información sobre la aeronave.

Fabricante	Piper
Modelo	PA-25-260
Matrícula	CX-BXC-R
Número de Serie	25-7956035
Fecha de fabricación	1979
Certificado de Aeronavegabilidad	Expedido el 28/09/17 válido hasta el 28/09/2019
Certificado de Matrícula	Expedido 10/12/2010 seguro vence 15/12/2017
Categoría	RESTRINGIDO
Tipo de tren	CONVENCIONAL
Propietario	AEROAGRICOLA NORESTE LTDA.
Explotador	AEROAGRICOLA NORESTE LTDA.
T.D.N.	3.998:01
T.D.U.R.G.	44:50 h

PLANTA MOTRIZ	
Fabricante	Lycoming
Modelo	O-540-G1A5
Nº de Serie	RL-26388-40E
Fecha de fabricación	-----
T.D.N.	512.40:00 h
T.D.U.R.G.	43:10 h

HELICE	
Fabricante	Hartzell
Modelo	HC-C2YR-1BF
Nº de Serie	L03074/75
Fecha de fabricación	-----
T.D.N.	Desconocido
T.D.U.R.G.	461:20 h

1.5.1 Información General.

El PA-25 Pawnee fue desarrollado por Fred Weick como un avión agrícola rudo y de fácil mantenimiento. El Pawnee es un monoplano de ala baja, monomotor, construido con tubos de acero recubiertos de tela. Se diseñó haciendo especial hincapié en la seguridad del piloto por lo que la estructura del fuselaje se colapsa progresivamente en un impacto a baja velocidad, típico de las operaciones de dispersión aérea.

El modelo **C** era una versión mejorada del modelo **B** ya que incorporaba una versión del motor Lycoming O-540 con una mayor relación de compresión proporcionando 260 HP de potencia. El fuselaje del **Pawnee C** se modificó para incorporar la capacidad de soltar rápidamente los pesticidas o fertilizantes (que tienen agentes corrosivos), de tal forma que se reducía su acción en la estructura del avión.

Actualmente y desde el año 1998, el PA-25 es producido en la República Argentina por la fábrica de aeronaves LAVIASA, luego de haber adquirido a PiperAircraft Co, los derechos exclusivos e internacionales de esta aeronave, así como el Certificado Tipo para todos los modelos PA-25, y moldes, matrices, , herramientas especiales, planos, etc.

Características generales según el manual del propietario:

- **Tripulación:** 1
- **Capacidad de carga:** 500 Kg
- **Longitud:** 7,6 m (24,8 ft)



- **Altura:** 2,19 m
- **Envergadura:** 11,02 m
- **Superficie alar:** 17 m² (183 ft²)
- **Peso vacío:** 662 kg (1 459 lb)
- **Peso cargado:** 1 317 kg (2 902,7 lb)
- **Planta motriz:** 1× Lycoming O-540.

Rendimiento

- **Velocidad máxima operativa (V_{no}):** 188 km/h (117 MPH; 102 kt)
- **Alcance:** 500 km
- **Techo de vuelo:** 3 963 m (13 002 ft)
- **Régimen de ascenso:** 192 m/mi
- **Potencia:** 175 kW

1.5.2 Peso y Balance al momento del accidente.

De acuerdo a la documentación entregada por el explotador de la aeronave, la misma se encuentra al día en lo que tiene que ver con su operación y mantenimiento.

- Carga de la aeronave: en el momento del accidente según los datos de los pesos proporcionados por el piloto eran los siguientes:

Peso vacío	1.523LBS
Combustible	242LBS
Piloto	160 LBS
Herbicida	881 LBS
Peso total aprox.	2.806 LBS

Peso máximo 2.900 LBS

Al momento del accidente la aeronave estaba 97 LBS por debajo de su peso máximo de operación, teniendo su Centro de Gravedad dentro de los parámetros establecidos por el fabricante, en concordancia con su Planilla de Peso y Balance (+ 91.2).

1.6 Información Meteorológica.

Situación sinóptica:

La situación sinóptica de acuerdo a la carta de superficie de las 18:00 UTC del 9 de octubre de 2017, suministrada por el Instituto Uruguayo de Meteorología (INUMET), era de un frente frío que se desplazaba al este del país (Anexo 1).

En la PRONAREA para la FIR Montevideo suministrada por el INUMET (Anexo 2), con validez 15 - 03 UTC, confirma que la situación sinóptica sobre la carta de la 12:00 UTC era de un frente frío que se desplazaba al este del país.

En la sección pronóstico de aeródromos de la PRONAREA para el FIR Montevideo se pronosticó que la visibilidad sería de 20 kilómetros, los vientos del sector oeste e intensidad 12 nudos y condiciones de cielo nuboso, no existiendo otros elementos de importancia que considerar.

La información de la carta sinóptica y de la PRONAREA determinan que el frente frío estaría pasando por el país y continuaría su trayectoria al este, ya que de acuerdo a la información suministrada por los QAM (Anexo 3), los vientos se posicionan en todo el país del sector oeste y suroeste, con predominancia de nubosidad baja en disminución en la mayoría de las estaciones de la red nacional, pero las presiones todavía no se encuentran en aumento para determinar el ingreso de un sistema de alta presión.

Condiciones meteorológicas

Para determinar las condiciones meteorológicas sobre la zona en las cercanías de Paso Pereira, y por una cuestión de proximidad, se cuenta con la información de la estación meteorológica de Melo, que se encuentra aproximadamente a unos 100 kilómetros al este del lugar, ya que las otras estaciones más próximas serían Tacuarembó, de la que no hay datos, y Durazno que se encuentra a unos 200 kilómetros.

En cuanto a las condiciones meteorológicas sobre Melo, se puede considerar que de acuerdo a los informes QAM producidos por la estación meteorológica y suministrados por el INUMET (Anexo 3), a las 18:00 UTC, el viento era de los 250° 12 nudos, la visibilidad de 20 kilómetros, nuboso, con nubosidad de 4 octas de cúmulos a 600 metros, temperatura 25,4 °C, punto de rocío 17,4 °C con 61 % de humedad relativa y presión de 1007.6 Hpa.

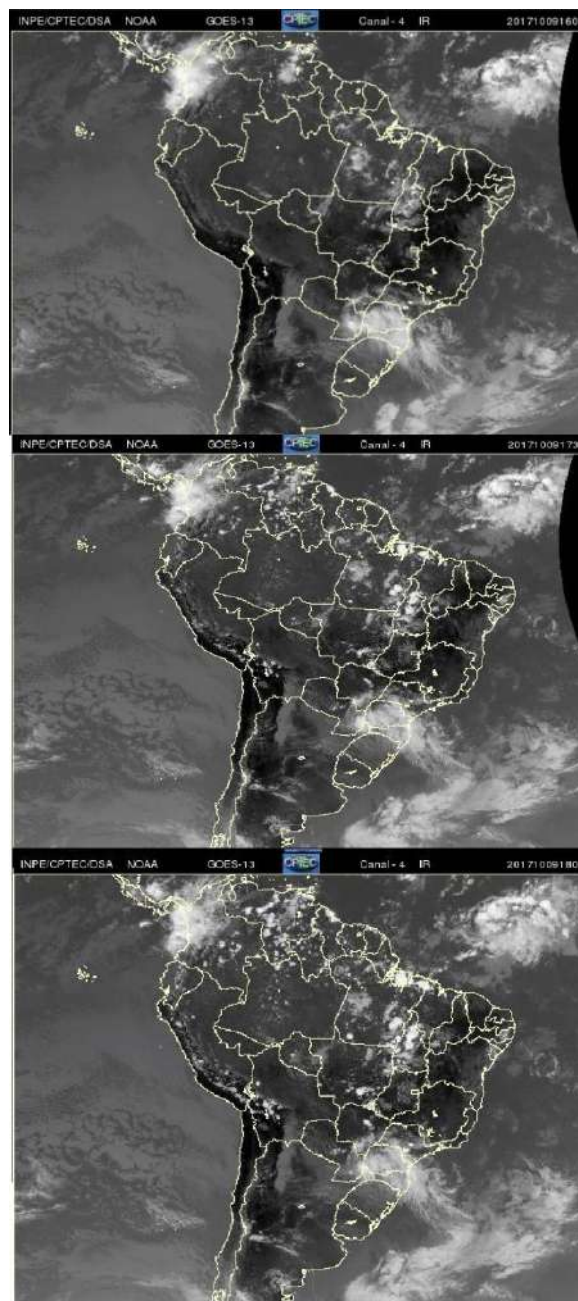
Analizando la secuencia de datos de la estación y estaciones más próximas, se puede observar que en cuanto al viento, el mismo se mantuvo del sector oeste con intensidad moderada. En cuanto a la nubosidad que predominaba en la zona, la misma fue disminuyendo paulatinamente en cantidad y aumentando en altura, siendo para las 18:00 UTC nubosidad baja del tipo cúmulos con un cielo nuboso (4 octas) a una altura de 600 metros. La visibilidad era superior a 20 kilómetros y no se registraron fenómenos significativos.

Es necesario apreciar que las condiciones meteorológicas pueden variar significativamente en pocos kilómetros, y los datos expuestos con anterioridad corresponden a una estación meteorológica que no se encuentra en la zona del accidente. No obstante cotejando la información suministrada por las distintas estaciones meteorológicas de la red, se puede inferir que las condiciones meteorológicas sobre las cercanías de Paso Pereira serían muy similares a las expuestas.

Análisis de imágenes satelitales GOES-13

La secuencia de imágenes satelitales del GOES-13 que se exponen en la Figura 1, corresponde al período de las 16:00 a las 18:00 UTC, las mismas son imágenes satelitales infrarrojas (IR), tomadas utilizando el canal infrarrojo, y son capaces de determinar la radiación IR en un mapa térmico asociado a las superficies representadas en una escala de grises. Realizando un análisis de las mismas, se observa en la zona color gris tenue, lo que corresponde a la nubosidad baja que señalan los informes, que paulatinamente va disminuyendo en la secuencia.

A los efectos de la observación, se expone a continuación una secuencia de imágenes



Av. Wilson Ferre

Figura 1

8 2 6014851

www.mdn.gub.uy - e-mail: ciaia@mdn.gub.uy

Aeropuerto Internacional de Carrasco – Canelones, Uruguay.

satelitales en canal visible del satélite GOES-13. La misma corresponde al período entre las 16:00 UTC y las 18:00 UTC (Figura 2) observándose colores grises y formación cumuliforme que corresponde a la nubosidad baja que se mencionaba.

Cabe resaltar que a los efectos de observar la nubosidad baja, las imágenes en el canal visible son las más utilizadas, ya que al ser su temperatura muy similar a la de la Tierra el infrarrojo en ocasiones no suele detectarla.

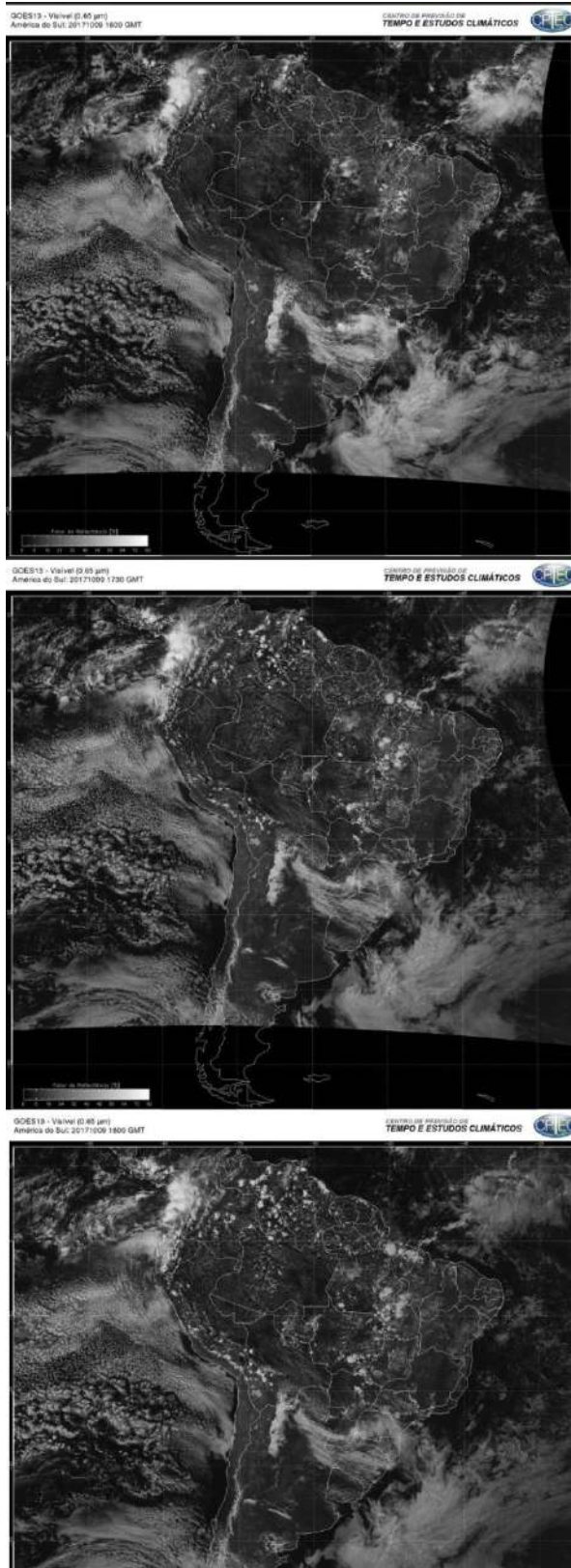


Figura 2

Análisis de otra información meteorológica suministrada

En cuanto a la información METAR suministrada por el INUMET (Anexo 4), los únicos datos de relevancia cotejados con la información que suministran los informes QAM, permiten realizar un entendimiento de la situación meteorológica en general, no encontrando otros elementos que puedan ser utilizados en la investigación.

1.7 Ayudas para la navegación.

No aplicable.

1.8 Comunicaciones.

No aplicable.

1.9 Información sobre el lugar del accidente.

La aeronave operaba desde una pista eventual localizada a 3 km al sureste del lugar del accidente.

El lugar del accidente era un bosque nativo ubicado en las coordenadas S 32° 20' 31.5" y W 55° 15' 32.23",

La elevación del campo era promedio de 90 ft.

Los obstáculos para la operación del vuelo consistían principalmente en un monte nativo que estaba enfrentado a las maniobras de vuelo luego de los límites del cultivo, con una altura promedio de 10 m

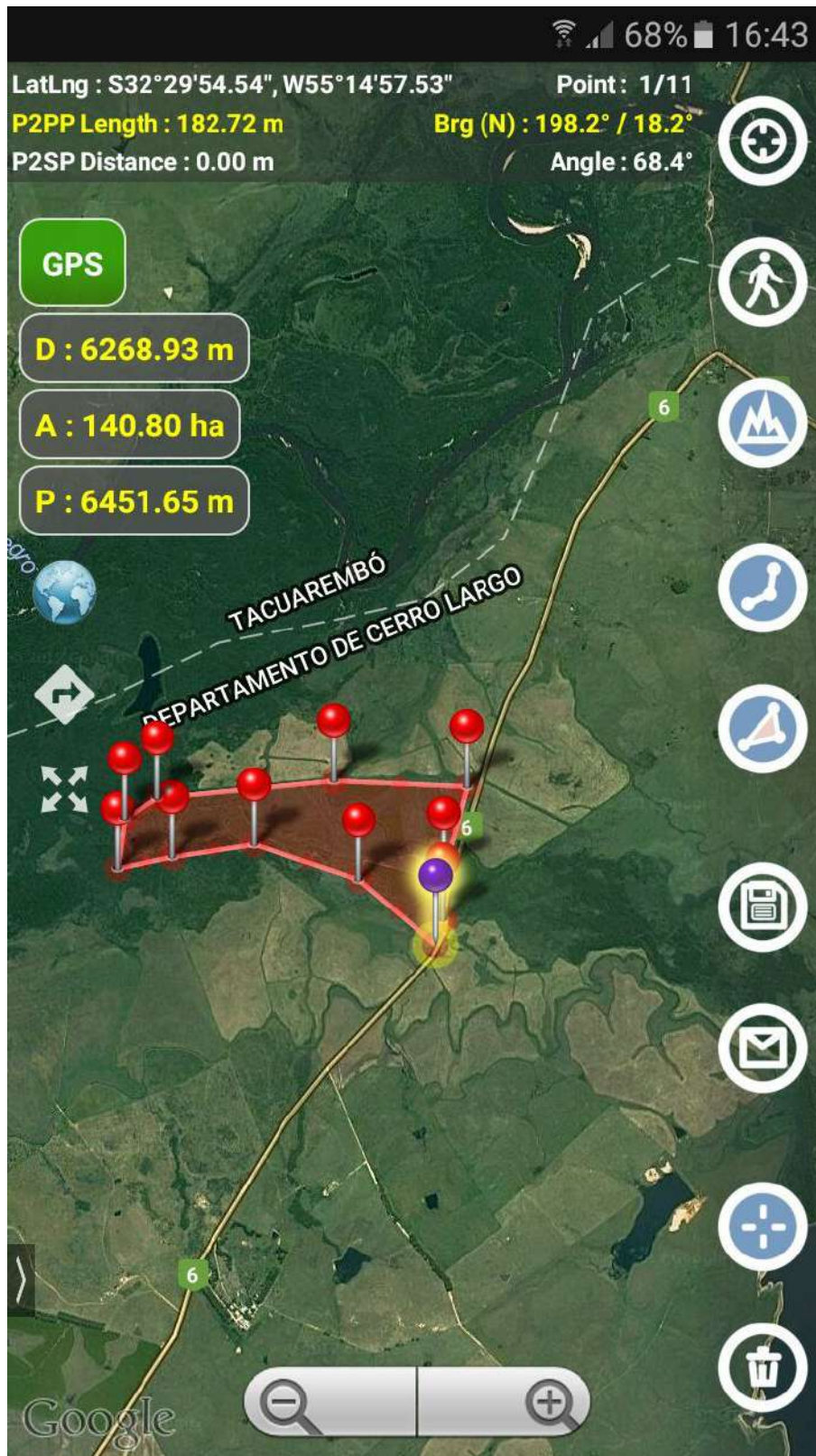


Foto 3. Ubicación del lugar de trabajo proporcionado por el piloto al mando.

1.10 Registradores de vuelo.

No aplicable.

1.11 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto.

El accidente se produjo en el tercer vuelo, luego de la segunda pasada de aplicación del producto en la chacra, es cuando el piloto al mando percibe un golpe sobre el avión acompañado de una repentina reducción de potencia, nivelando las alas, entrando en pérdida y realizando el procedimiento de aterrizaje de emergencia sobre un bosque, produciéndose el accidente posteriormente.

La aeronave resultó con daños importantes en su fuselaje, alas, tren de aterrizaje, motor y hélice. No hubo dispersión de restos.

1.12 Información médica y patológica.

No hay ningún vestigio de que factores fisiológicos o incapacidades afectaran a la actuación del piloto.

1.13 Incendio.

No lo hubo.

1.14 Supervivencia.

El piloto resulta ileso, siendo retenido en su asiento por el arnés de seguridad, realizando los respectivos procedimientos de seguridad para abandonar la aeronave.

Portaba casco y mascara.

Personal del grupo de apoyo avisa a la empresa de que la aeronave no retorno a la pista.

Intenta salir del monte, hace fuego para que el humo señale su lugar pero el mismo no sube. Su celular no tenía señal.

La aeronave es localizada desde el aire por una aeronave de la empresa que fue en su auxilio

Es encontrado por uno de los dueños de la empresa y trasladado en un helicóptero de la FAU a un centro hospitalario

1.15 Ensayos e investigaciones.

Se realizó una investigación preliminar en el lugar del accidente donde se realizaron las siguientes comprobaciones una vez que se estabilizo la aeronave previa al retiro del GPS para la extracción de sus datos:

- Combustible de la aeronave: se recolectaron aproximadamente 20 l de combustible de su tanque principal, luego se recolectó el combustible de su filtro principal y se comprobó la diseminación del mismo sobre la superficie del terreno. El combustible recolectado tenía importante presencia de agua y elementos contaminantes.
- Se comprobaron de que los controles de motor y hélice tuvieran acción sobre los mismos
- La hélice de acuerdo a su estado no estaba girando al momento del impacto con los árboles, encontrándose una de sus palas desalineada respecto a la otra.
- No se encontraba el conjunto de la luz de aterrizaje, solo su cableado eléctrico.
- Se hizo rotar la hélice para ver si existían dificultades para el movimiento de la misma y el motor.
- Se encontraron restos de vidrio en la admisión de aire al carburador.
- Se comprobaron la integridad y funcionamiento de los controles de vuelo.

Una vez que se realizó el relevamiento primario se autorizó su remoción del lugar para continuar con la investigación en el hangar de la empresa propietaria.

En dicho lugar se realizaron las siguientes verificaciones:

- Se hizo girar el motor manualmente no encontrándose anomalías de roces, daños, dando la impresión de que el mismo no tenía fallas en su interior.
- Se inspeccionó el carburador, el cual contenía combustible en su interior estando todos los elementos interiores en buenas condiciones de funcionamiento.
- Se inspeccionó el arnés de encendido, bujías, magnetos, no encontrándose evidencias de mal funcionamiento.
- En los tubos de admisión de aire a los cilindros se encontraron fragmentos de vidrios pertenecientes a la luz de aterrizaje.
- Al momento del accidente, la aeronave no contaba con la parte trasera del conjunto de la luz de aterrizaje denominada "Shield", la cual fue retirada por encontrarse deteriorada, siendo realizado el pedido al fabricante en su momento, pero por problemas de importación no había llegado. **(Foto 6)**



Foto 4. Se aprecia la parte trasera de la luz de aterrizaje



Foto 5. Conjunto de la luz donde se aprecia en la parte superior a la carcasa denominada “shield”.



Foto 6. Fragmentos de vidrios de la luz de aterrizaje en los tubos de admisión de aire a los cilindros.

1.17 Información sobre organización y gestión.

1.17.1 Información del Explotador.

La empresa propietaria de la aeronave accidentada fue autorizada a operar servicios de trabajos aéreos en la modalidad de actividades aéreas de siembra, rociado y espolvoreo en diciembre de 2010, con base en la Ruta 44 S/N, Departamento de Cerro Largo.

1.18 Información adicional.

No la hubo.

1.19 Técnicas de investigación útil o eficaz.

No las hubo.

2 ANÁLISIS

2.1 Factor Operacional – Humano.

Los vuelos de aeroaplicación en todo momento están acompañados de numerosas situaciones de riesgo que ponen a prueba la idoneidad y habilidad del piloto al mando para la que la operación se realice con la máxima seguridad posible.

En este caso en particular la operación se realizaba en un plantío donde al final del mismo se encontraba un monte nativo muy extenso, el cual era tenido en cuenta y reconocido por el piloto al mando al realizar las pasadas.

Es así que cuando en una de ellas, saliendo del cultivo siente un golpe en la parte delantera de la aeronave acompañado de la repentina reducción de potencia en el motor por lo que toma la decisión de nivelar las alas e intentar liberar el producto de la tolva.

A continuación y debido a que le era imposible volver a la pista por su altura y velocidad y teniendo a su frente el monte nativo realiza el aterrizaje de emergencia sobre la copa de los árboles lo que de acuerdo a las investigaciones realizadas era la única solución que tenía debido a que su altura y velocidad iban a comenzar a disminuir drásticamente.

El toque sobre los árboles fue realizado con suma precisión, donde la aeronave se posa lentamente en la velocidad de pérdida siendo amortiguada parcialmente hasta que el peso de la aeronave no es resistido por las ramas y se desliza nariz abajo hasta llegar a la superficie del terreno.

Los daños producidos a la aeronave y el hecho de resultar ileso el piloto al mando dan la pauta de que fue muy exitosa la planificación de la maniobra del aterrizaje de emergencia.

Por lo descrito se puede decir que tanto en lo operacional como en el comportamiento profesional del piloto al mando no tuvieron incidencia directa en el desarrollo del accidente.

El reconocimiento de todos los obstáculos es muy importante y se debe realizar minuciosamente, ya sea utilizando la tecnología del Google maps, sumado al reporte de los agrimensores que realizan el relevamiento de la situación actual del lugar donde se va a realizar el trabajo aéreo, donde lo ideal es que el piloto realice todos los relevamientos personalmente en dicho lugar a fin de detectar todos los inconvenientes que pueda tener en vuelo ante la presencia de montes, árboles, líneas eléctricas, antenas, construcciones, etc., que puedan afectar la seguridad del vuelo.

Las alturas sobre el suelo de los trabajos aéreos suelen oscilar entre 1 a 200 metros y el entorno de vuelo cambia constantemente en función de diversos factores, el mismo se transforma en hostil y de máxima exposición, donde el horizonte, el cielo y la tierra cambian dependiendo de la orografía y maniobras (ascenso, descenso y virajes).

Es fundamental analizar y valorar los riesgos operacionales de la actividad, realizando una evaluación de las amenazas, riesgos y tiempo de exposición; según nos acercamos al terreno es importante considerar la complejidad del trabajo y las dificultades de las maniobras, además del **entorno geográfico del vuelo**, ya que puede aumentar el riesgo y por lo tanto hay que extremar la alerta y vigilancia.

Es imprescindible tener en consideración una serie de criterios en la gestión de riesgos operacionales: que cuanto más bajo se vuela, existe mayor riesgo durante mayor tiempo de exposición, cuanto más bajo y más rápido, más peligros, mayor riesgo, menor tiempo de reacción. Y en ocasiones el piloto confía erróneamente en que dispone de capacidad, habilidad y tiempo para detectar, eludir y esquivar los obstáculos en vuelo, por ello hay que prevenir, diseñando e implementando estrategias, medidas mitigadoras y atenuadoras de riesgos.

2.2 Factor Material (Aeronave).

De acuerdo al relevamiento de todo el historial de la aeronave y lo que compete con su mantenimiento se puede deducir que la misma era mantenida de acuerdo a un plan que aplica a todos los modelos PA 25 fabricados entre los años 1952 y la actualidad. Es de destacar que esta aeronave continua hoy día en producción y el fabricante brinda todo el soporte necesario para mantener el producto en condiciones de aeronavegabilidad.

LAVIASA es actualmente el poseedor del TC 2A10 correspondiente a los modelos 235 y 260.

El programa de mantenimiento contiene todos los procedimientos e instrucciones recomendados por el fabricante para el manipuleo en tierra, servicios de sistemas, inspecciones periódicas, calendarios, cartas de lubricación, componentes con vida útil.

Asimismo todas las personas comprometidas en la programación y en el mantenimiento de la aeronave deben entender y cumplir con los procedimientos y procesos detallados en el Manual.

En el caso de detectarse alguna deficiencia o error en el texto o procedimiento del manual se debe informar al Encargado de Mantenimiento.

Es muy importante mantener las suscripciones con la fábrica y recibir las actualizaciones para mantener el programa de mantenimiento vigente.

De acuerdo a lo explicado se entendió que al no encontrarse el conjunto de la luz de aterrizaje, donde la empresa comunica que la parte denominada "shield" no estaba instalada, sumado al hecho de haberse encontrado fragmentos de vidrios en la admisión de aire del carburador y en los tubos de admisión de los cilindros, la repentina falla o reducción de potencia haya sido ocasionado por la rotura del foco de luz motivando el ingreso de sus partículas de vidrio en la admisión de aire del motor.

No se pudo identificar la causa de la rotura del mismo, donde se podrían barajar varias hipótesis desde el impacto con un objeto extraño (un palo, rama seca, piedra, un ave), un cambio brusco de temperatura o la posibilidad de que el vidrio haya estado dañado anteriormente.

El hecho de no estar instalada la carcasa o shield ya sea por haber sido retirada por encontrarse deteriorada, da lugar a un riesgo importante en la operación de la aeronave, por lo tanto se consideró realizar las correspondientes recomendaciones de seguridad.

Respecto al estado del combustible que fue drenado de la aeronave se consideró que no era causa para la repentina reducción de potencia acusada por el piloto al mando, pero amerita una observación al operador y la respectiva recomendación de seguridad para el manejo de combustible de aviación.

Por lo tanto se considera que el factor material tuvo una incidencia muy importante en el desarrollo del accidente.

2.3 Factor Medio Ambiente.

Del análisis de los puntos expuestos, se puede determinar que si bien no se cuenta con información meteorológica específica de la zona del siniestro, se puede llegar a realizar una aproximación de las condiciones meteorológicas.

En referencia a la información meteorológica analizada, se determina que las condiciones meteorológicas en las cercanías de Paso Pereira, Departamento de Cerro Largo, eran de viento del

sector oeste moderado con muy buena visibilidad y de la interpretación de las imágenes satelitales corroboradas con los datos de la estación de Melo y el resto de las estaciones de la red nacional, se puede confirmar la presencia nubosidad baja de tipo cumuliforme, en unas 4 octas, por encima de los 600 metros, sin fenómenos significativos.

La aeronave matrícula CX-BXC-R se encontraba realizando de un vuelo de Aeroaplicación, cuando por razones que se investigan debió realizar un aterrizaje de emergencia sobre un bosque nativo, produciéndose el accidente próximo a la hora 15:00 LT en el predio de la estancia “La Rinconada”, en las cercanías de Paso Pereira, Departamento de Cerro Largo.

La RAU 137, Revisión 1 del 01/09/2013, que regula las Operaciones de aeronaves Agrícolas, establece en RAU 137.1 (b) Todas las operaciones conducidas bajo este RAU deberán efectuarse exclusivamente en condiciones VMC.

El AIP Uruguay en ENR 1.2 “Reglas de vuelo visual” establece que los vuelos visuales se realizarán en forma que la aeronave vuele simultánea y continuamente en condiciones de visibilidad y distancia de las nubes iguales o superiores a las especificadas en la tabla, que determinan para espacio aéreo G: libre de nubes a la vista de la superficie y 1500 metros de visibilidad. También estipula que los vuelos VFR operarán desde 30 minutos antes de la salida del sol hasta 30 minutos después de la puesta del sol y que no se realizarán vuelos VFR sobre nubes, niebla y otras formaciones meteorológicas cuando ellas obstruyan más de 4 octavos de la superficie terrestre, vista desde la aeronave en vuelo.

La aeronave se encontraba volando en condiciones visuales debajo de las formaciones nubosas que se expusieron en los puntos anteriores.

Del análisis de los puntos expuestos, se puede determinar que si bien no se cuenta con información meteorológica específica de la zona del siniestro, se puede llegar a realizar una aproximación de las condiciones meteorológicas.

En referencia a la información meteorológica analizada, se determina que las condiciones meteorológicas en las cercanías de Paso Pereira, Departamento de Cerro Largo, eran de viento del sector oeste moderado con muy buena visibilidad y de la interpretación de las imágenes satelitales corroboradas con los datos de la estación de Melo y el resto de las estaciones de la red nacional, se puede confirmar la presencia nubosidad baja de tipo cumuliforme, en unas 4 octas, por encima de los 600 metros, sin fenómenos significativos.

Respecto al lugar donde se estaba realizando la aeroaplicación y al sentido en que se realizaban las pasadas, los obstáculos que había en su frente (monte natural) influyeron

directamente en el accidente debido a que el piloto al mando no tenía otra opción que la de realizar el aterrizaje de emergencia sobre el mismo.

3. CONCLUSIONES

La aeronave tenía su Certificado de Aeronavegabilidad vigente al momento del accidente.

Los registros de mantenimiento indicaban que la aeronave estaba equipada y mantenida de conformidad con la reglamentación y procedimientos vigentes aprobados.

El piloto al mando estaba habilitado y calificado para la realización del vuelo.

El peso y centro de gravedad de la aeronave se encontraban dentro de los límites normales de operación.

Analizando los hechos y la información disponible, se puede concluir que no hubo elementos de las condiciones meteorológicas que pudieran afectar la aeronave ni la percepción del piloto.

El piloto al mando en su salida de la chakra siente un golpe en la parte delantera de la aeronave, lo que va acompañado de una repentina reducción de potencia de su motor.

De acuerdo a como sucedieron los hechos el piloto al mando no tenía otra opción que la de realizar un aterrizaje de emergencia sobre el monte de árboles.

La aeronave ingreso en el monte con su motor y hélice detenidos.

Se encontraron restos de vidrio de la luz de aterrizaje en la admisión de aire del motor siendo este el motivo de la repentina reducción de potencia

La carcasa o "SHIELD" del conjunto del faro de aterrizaje había sido retirada por encontrarse deteriorada.

La aeronave resulto con daños importantes.

El piloto al mando resultó ileso.

Las condiciones meteorológicas no influyeron en el desarrollo del accidente.

3.1 Causa Probable.

El piloto al mando acusa una repentina reducción de potencia a la salida del vuelo obligándolo a realizar un aterrizaje de emergencia sobre un monte nativo produciéndose el accidente

3.2 Causas Endémicas.

Inspecciones de la aeronave- Luz de aterrizaje.

El hecho de no estar instalada la carcasa o shield de la luz de aterrizaje motivo que al fragmentarse la luz de aterrizaje los mismos ingresaron en la admisión de aire del carburador y motor.

Se emite Recomendación de seguridad.

Gerenciamiento y manejo del Combustible.

Se encontraron detalles en el manejo de combustible, el cual a pesar de no ser la causa del accidente, ameritan una Recomendación de Seguridad.

En el Anexo 1 se brinda una lectura extraída de www.bibliografiaaeronautica.com/libros

Relevamiento de obstáculos.

Es de gran importancia que el piloto al mando este informado y actualizado con los obstáculos que existen en el lugar donde se va a llevar a cabo la labor del trabajo aéreo.

Se emite la respectiva Recomendación de seguridad.

4.RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

Para las Empresas y Pilotos de Aeroaplicación.

Con motivo de la investigación que se está realizando en relación al accidente de la aeronave matrícula CX-BXC-R, ocurrido el día 09 de octubre del 2017, en Paso Pereira, Departamento de Cerro Largo, donde el piloto al mando tuvo que realizar un aterrizaje de emergencia sobre un monte nativo debido a una repentina reducción de potencia en su motor, nos vemos en la necesidad de realizar las siguientes **“Recomendaciones de seguridad”**:

1.- Traslado. Almacenaje, trasvasado y recarga de combustible

Dirigida a todas aquellas instituciones y empresas aeronáuticas, a los pilotos, mecánicos y a toda persona que realice traslados, almacenaje, trasvasado y recarga de combustible o que eventualmente puedan llegar a hacerlo; ya que es sabido que muchas veces no es posible efectuar la recarga de una aeronave desde un surtidor de combustible, debiendo hacerse en forma manual mediante bidones y mangueras de recarga.

Estos procedimientos representan un gran riesgo, debido a que se está manipulando combustible de alto grado de inflamabilidad, por un lado, mientras que por otro lado estamos utilizando elementos que almacenan por sí mismo un gran potencial de energía; por tal motivo, es necesario que se mantengan las normas mínimas de seguridad, para lograr que la operación se lleve a cabo en forma segura y con mínimo de riesgo.

El almacenaje, manipulación y empleo de líquidos combustibles o inflamables exige una atención especial, la utilización de recipientes debidamente proyectados y herméticos, constituyen la primera condición para una operación segura.

Para trasvasar líquidos combustibles, se recomienda hacerlo a través de tuberías, bombas y filtros adecuados, ya que la circulación por gravedad no resulta del todo conveniente; para manejar cantidades pequeñas de líquidos inflamables y combustibles, se recomienda hacerlo en bidones especialmente acondicionados a tales efectos.

Es importante que el combustible sea filtrado correctamente con el fin de evitar que las impurezas propias del almacenamiento y la posible acumulación de agua por condensación puedan afectar el normal desempeño del motor.

También es importante que los tanques y filtros sean drenados al momento de efectuar el abastecimiento tanto de la aeronave como en el vehículo de apoyo.

2.- Reconocimiento de los obstáculos en las operaciones agrícolas

El reconocimiento de todos los obstáculos es muy importante y se debe realizar minuciosamente, ya sea utilizando la tecnología del googlemaps, sumado al reporte de los agrimensores que realizan el relevamiento de la situación actual del lugar donde se va a realizar el trabajo aéreo, donde lo ideal es que el piloto realice todos los relevamientos personalmente en dicho lugar a fin de detectar todos los inconvenientes que pueda tener en vuelo ante la presencia de montes, árboles, líneas eléctricas, antenas, construcciones, etc., que puedan afectar la seguridad del vuelo.

Las alturas sobre el suelo de los trabajos aéreos suelen oscilar entre 1 a 200 metros y el entorno de vuelo cambia constantemente en función de diversos factores, el mismo se transforma en hostil y de máxima exposición, donde el horizonte, el cielo y la tierra cambian dependiendo de la orografía y maniobras (ascenso, descenso y virajes).

Es fundamental analizar y valorar los riesgos operacionales de la actividad, realizando una evaluación de las amenazas, riesgos y tiempo de exposición; según nos acercamos al terreno es importante considerar la complejidad del trabajo y las dificultades de las maniobras, además del entorno geográfico del vuelo, ya que puede aumentar el riesgo y por lo tanto hay que extremar la alerta y vigilancia.

Es imprescindible tener en consideración una serie de criterios en la gestión de riesgos operacionales: que cuanto más bajo se vuela, existe mayor riesgo durante mayor tiempo de exposición, cuanto más bajo y más rápido, más peligro, mayor riesgo, menor tiempo de reacción. Y en ocasiones el piloto confía erróneamente en que dispone de capacidad, habilidad y tiempo para detectar, eludir y esquivar los obstáculos en vuelo, por ello hay que prevenir, diseñando e implementando estrategias, medidas mitigadoras y atenuadoras de riesgos.

3.- Luz de aterrizaje (Nose Cowl Landing Light) aeronaves PA-25-235 / 260.

Se sugiere inspeccionar dicho elemento antes y después de cada operación para verificar su integridad con el fin de prevenir que en caso de existir algún daño especialmente en el vidrio y la carcasa posterior denominada SHIELD n° de parte 64708-00, la cual evita que ante una imprevista rotura de la luz, los fragmentos no sean succionados por la admisión de aire del motor y origine una falla de potencia en vuelo.

En el caso de que no se dispongan de dichos elementos o que los mismos no reúnan las condiciones de seguridad para realizar el vuelo, se recomienda poner una tapa ciega y anular la luz hasta la llegada de los componentes.

Se anexa información e instalación de dicho conjunto proporcionada por LAVIASA S.A.

Anexo 1.

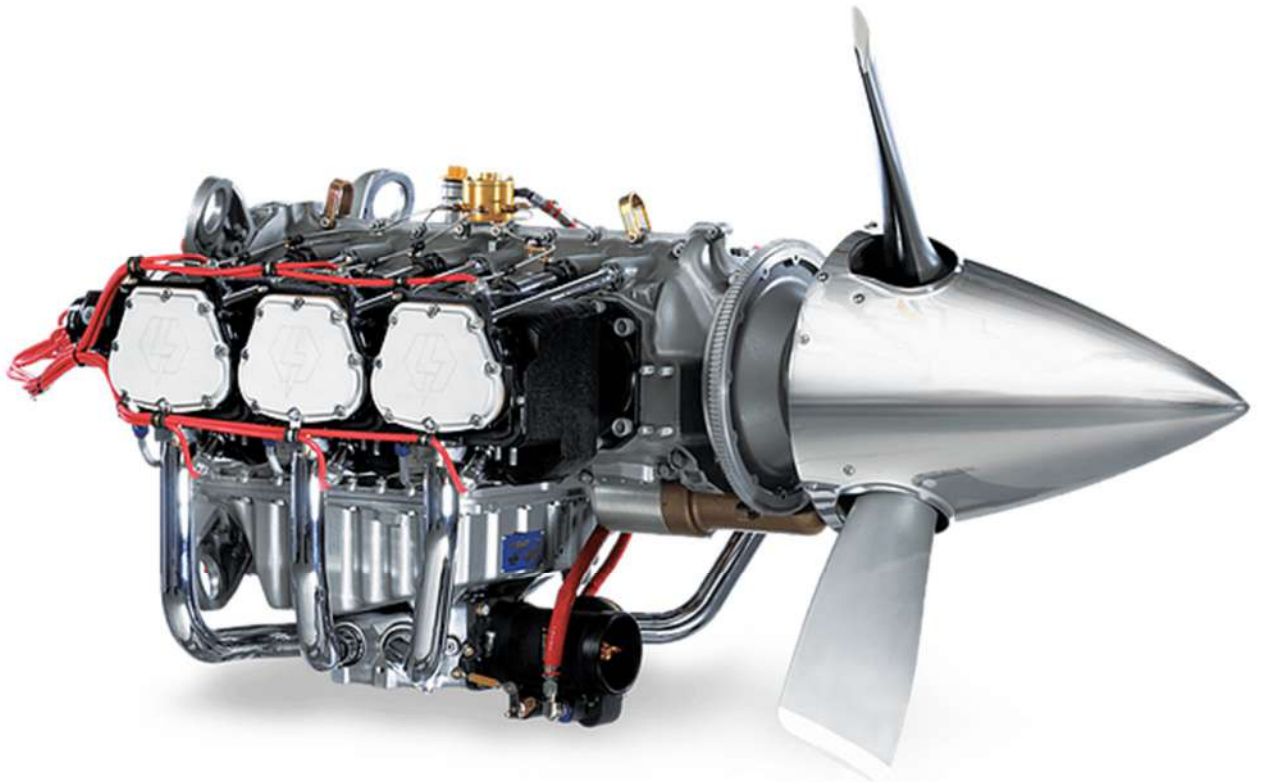
Los combustibles y la seguridad de las operaciones

Los motores utilizados en la industria aeronáutica utilizan hidrocarburos como combustibles, dentro de ellos se pueden diferenciar dos grandes grupos: los destilados de naftas o gasolinas destinados a los motores alternativos o recíprocos y los destilados de keroseno, destinados a los motores a reacción (turbofan, turbohélice y turboeje). Todos los fabricantes de motores, certifican sus productos para un tipo elegible de combustible y en muchos casos uno o dos más, como alternativa de uso en caso de emergencia; en todos los casos, las certificaciones y performances conocidas de los sistemas propulsores son considerados a través de la utilización de combustibles en condiciones óptimas de calidad. La realidad indica que, durante las operaciones normales, no siempre se da esta condición, durante el proceso de investigación, es frecuente hallar combustibles contaminados, fluidos que no cumplen con las especificaciones del fabricante, o bien utilización de combustibles no elegibles al tipo de motor.

Para poder determinar si el combustible ha sido una variable que pudo haber afectado el funcionamiento de un determinado motor, se deberá tener en cuenta un estudio del mismo para determinar: propiedades del combustible elegible al tipo de motor, tipo y especificaciones de la elegibilidad, estado y calidad del combustible en cuanto a la contaminación (sólidos en suspensión, agua, otros elementos químicos ajenos a la composición del fluido y/o agentes de contaminación microbiológica).

Con el objetivo de conocer las características de los combustibles, primero debe hacerse una diferencia por su origen y destilación. Para el caso de las gasolinas o naftas las principales características dependen de la estructura molecular de los hidrocarburos que contiene y del método de obtención. Para poder considerar la calidad y características de las naftas, deben considerarse los siguientes aspectos:

- Volatilidad: es la cualidad del fluido que cuantifica la facilidad de una sustancia para pasar del estado líquido al gaseoso. Es importante destacar que, la volatilidad de las gasolinas signan proporcionalmente el comportamiento del motor durante la puesta en marcha y las aceleraciones.
- Poder antidetonante: es la propiedad que expresa la característica del combustible a reaccionar o detonar de modo irregular.
- Octanaje: la detonación o índice de octano representa el fenómeno de inflamación súbita que se produce dentro del cilindro. En la industria aeronáutica se toma como valores dos niveles de octanaje, el que se obtiene con mezcla pobre (RON – Research Octane Number), y el que se obtiene con mezcla rica (MOM – Motor Octane Number).
- Número de potencia mecánica: es el porcentaje de potencia máxima (libre de detonación) que se obtiene del motor con una determinada gasolina, comparado con la máxima potencia que se genera a través del uso de una gasolina de 100 octanos.
- Condición de tapón de vapor (vapor lock): es la tendencia que tiene una gasolina para generar una excesiva evaporación en las tuberías del sistema de alimentación de combustible. Esto se produce por la formación de burbujas de gas (suspendidas en la gasolina), hecho que dificulta el paso normal del fluido, debido a la presión y espacio que ocupan las burbujas de gas.



Si bien la aviación actual utiliza el combustible AVGAS 100LL para todos los motores alternativos, es útil conocer las siguientes particularidades físicas y químicas de las naftas:

Con relación a lo expuesto vinculado al fenómeno de tapón de vapor, debe tenerse en cuenta que los combustibles y motores aeronáutico (recíprocos), tienen en cuenta la tendencia a formar burbujas a través del concepto de vapor raid. Las gasolinas para uso en aviación deben contar con un valor mínimo y máximo de tendencia al vapor raid. El valor mínimo ($0,38 \text{ kg/cm}^2 = 5,5 \text{ psi}$) es cuantificado con el objetivo de controlar la puesta en marcha y el período de calentamiento; durante este proceso, debe asegurarse que la presión de vapor mínima es superior a la que pueda desarrollarse en vuelo en los depósitos, tuberías y sistemas asociados a la administración del combustible.

Cuando la presión en el sistema es inferior al valor de vapor raid del combustible, este comienza a volatilizarse, con el riesgo de obstaculizar áreas de movimiento del fluido. Debido a este fenómeno físico es que es necesario que, conforme aumente la altitud de vuelo, los tanques de combustible y sistema se encuentren presurizados con una presión conocida y constante.

El valor máximo de la presión de vapor raid para una gasolina de uso aeronáutico es de $0,5 \text{ kg/cm}^2 = 7 \text{ psi}$). Este valor determina el exceso o tope de volatilidad en las tuberías y sistema de combustible.

Los combustibles destilados de queroseno utilizados en motores a reacción, poseen cadenas de hidrocarburos de entre 9 a 16 átomos de carbono, con un rango de puntos de evaporación de entre 145 a 300° C. El 70 % de las cadenas de hidrocarburos con las que están formados poseen parafinas y naftas, lo que les genera la capacidad de retardo de ignición. Se trata de un tipo de combustible de una volatilidad inferior a las gasolinas, por el contrario, posee una ventaja cualitativa debido a su poder calórico de aproximadamente 42.800 Kj/kg.

El principal producto derivado del queroseno para la aviación es el combustible JET A-1. Se trata de un destilado incoloro (o levemente dorado o amarillento) que posee una densidad media de 0,8 kg/l, es inflamable a temperaturas superiores a 38° C con presencia de llama o chispa de ignición.

En toda operación, de modo independiente al porte de la aeronave, es fundamental considerar los siguientes aspectos con relación a la gestión del combustible:

- Cargas y manejo del combustible: en la aviación comercial es menos factible encontrar deficiencias en los procesos de cargas, manipulación y conservación del combustible; sin embargo, en la aviación general, muchas veces, estos procesos dependen de procedimientos no estandarizados. La gestión inadecuada del combustible en tierra es un factor determinante en la contaminación del fluido, la acumulación de agua y los procesos de carga deficiente. Como medida de mitigación, es fundamental que todo piloto que realice carga fuera de aeródromos con procesos certificados verifique in situ la calidad del proceso y manipulación del combustible.
- Vehículos y dispositivos de carga: en los aeródromos que carezcan de procesos certificados, es conveniente asegurarse el correcto estado y limpieza de todos los dispositivos utilizados para realizar las cargas.
- Tapas de tanque: en aviación general, el piloto, siempre deberá verificar el correcto cierre y traba de cada una de las bocas de carga de combustible antes de iniciar al vuelo.
- Drenaje de tanques: todos los tanques deberán ser drenados periódicamente, de modo que se pueda extraer los remanentes de agua acumulados y verificar empíricamente el estado general del combustible.

Nota: el texto fue extraído de:

Tags Combustible de Aviación 100 LL JET – A1 Seguridad Operacional

Seguridad en el Mantenimiento Motores Aeronáuticos Augusto De Santis

Anexo II. Landing Light.

LATINOAMERICANA DE AVIACIÓN S.A.

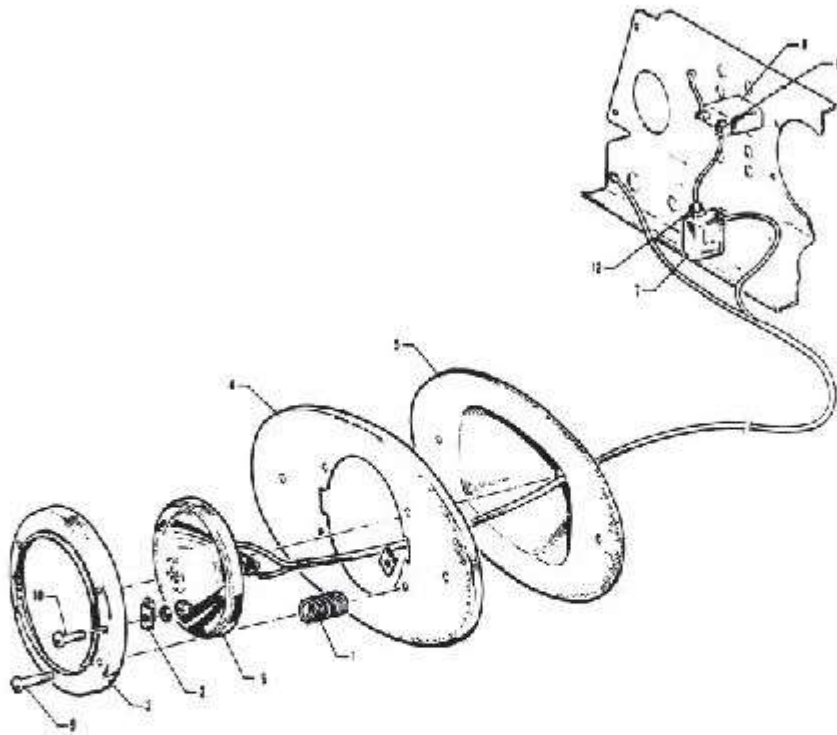


Figure 27. Nose Cowling Landing Light Installation

1F18

REVISED JULY 2001

PA-28-215
PA-28-240

SECTION VII
Electrical System GroupNOSE COWL LANDING LIGHT INSTALLATION
(See Code "A")

LAVIASA PARTS CATALOG					
Figure and Index Number	Part Number	Code	NOMENCLATURE	No. Req.	SERIAL NUMBERS AFFECTED
37-	64709		DRAWING - Landing Light Installation		
-1	64704-00		SPRING - Coil (487 456)	4	
-2	64705-00		CLIP - Landing light	2	
-3	64706-00		RING - Landing light retainer	1	
-4	64707-00		RETAINER - Air filter	1	
-5	64708-00		SHIELD - Landing light	1	
-6	472 661		LIGHT - Landing (#4509) (100W-12V)	1	
-7	487 823		SWITCH - Landing light (#110-S-67)	1	
-8	454 657		CIRCUIT PROTECTOR - (#109-210-102)	1	
-9	417 782		SCREW - (AN520-10R16)	4	
	477 675		LOCKNUT - (#MU-1032-31-.025/.050-L-F10)	4	
-10	415 148		SCREW - (AN526-632R6)	2	
	407 562		WASHER - (AN960-6)	4	
	406 678		NUT - (MS20365-632C)	2	
-11	415 752		SCREW - (AN515-832R6)	2	
	407 103		LOCKWASHER - (AN935-8)	2	
-12	407 102		LOCKWASHER - (AN935-6)	2	
<p>A - Used on PA-25-235 with serial numbers 25-3436 and up and PA-25-260 airplanes. Also used on PA-25-235 with serial numbers 25-2000 to 25-3435 inclusive if Kit 756 927 has been installed.</p>					

When ordering, always specify Part Number, Description and Serial Number of Aircraft

REVISED: JULY 2001

1F17

PA-25-235
PA-25-260

C.I.A.I.A. junio 2018.