



Comisión Investigadora de Accidentes e Incidentes de Aviación

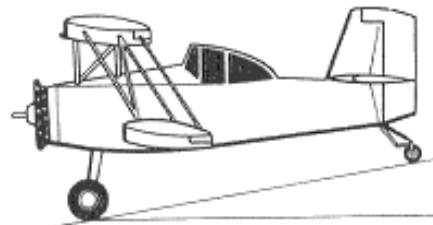
INFORME FINAL

Caso N° 628

CX-BTR-R

ACCIDENTE DE AVIACIÓN AGRÍCOLA

Grumman A.E.C.
G164B



Arrozal 33
Treinta y Tres
Uruguay

Fecha del suceso:
30 de agosto de 2021



República Oriental del Uruguay

ÍNDICE

Índice	I
Abreviaturas	II
Advertencia	III
Sinopsis	1
1. Información Factual	1
1.1 Reseña del vuelo	1
1.2 Lesiones a personas	4
1.3 Daños sufridos por la aeronave	5
1.4 Otros daños	5
1.5 Información sobre el personal	5
1.6 Información sobre la aeronave	5
1.7 Información meteorológica	7
1.8 Ayudas a la navegación	7
1.9 Comunicaciones	7
1.10 Información de aeródromo	8
1.11 Registrador de vuelo	8
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	8
1.13 Información médica y patológica	13
1.14 Incendio	13
1.15 Supervivencia	14
1.16 Ensayos e investigaciones	14
1.17 Información sobre organización y gestión	14
1.18 Información adicional	15
1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	15
2. Análisis	15
2.1 Factor Material	15
2.2 Factor Medio Ambiente	15
2.3 Factor Operacional	15
2.4 Factor Humano	16
3. Conclusiones	16
3.1 Conclusiones	16
3.2 Causa Probable	16
3.3 Factores Contribuyentes	17
3.4 Causas Endémicas	17
4. Recomendaciones sobre seguridad	17

ABREVIATURAS

A

AAC	Administración de aviación civil
AIP	Publicación de información aeronáutica
AIS	Servicio de información aeronáutica
AOC	Certificado de explotador aéreo

B

BKN	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
CV	Caballo de vapor
CVR	Registrador de la voz en el puesto de pilotaje

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
FEW	Nubes escasas de 1 a 2 octas.
FIR	Región de información de vuelo
Ft	pies

G

GPS	Sistema de Posicionamiento Global
-----	-----------------------------------

H

h	Hora(s)
hPa	Hectopascal
ha	Hectárea
HP	Caballos de fuerza

I

ILS	Sistema de aterrizaje por instrumentos
In	Pulgada. (unidad de longitud)

J

K

KIAS	Velocidad Indicada en Nudos
kg	Kilogramo(s)
km/h	Kilómetros por hora
kts	Nudo(s)

L

LAR	Reglamento Aeronáutico Latinoamericano
Lb	Libras
lb in	Pound x inch (arm unit- lever unit)
LT	Hora Local (Local Time)

M

m	metros
MDN	Ministerio de Defensa Nacional.
MET	Meteorológico

METAR	Reporte Meteorológico de Aeródromo.
MG	Miligramo
ML	Mililitro
Mn	Millas náuticas
MSL	Nivel medio del mar

N

NE	Noreste
NNE	Nor-noreste
NNO	Nor-noroeste
NTSB	Junta Nacional de Seguridad en el Transporte USA

O

OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OMA	Organización de mantenimiento aeronáutico
OVC	Cubierto de nubes

P

PAPI	Sistema Indicador de Senda de Aproximación de Precisión
------	---

Q

R

RAU	Reglamento Aeronáutico Uruguayo
RAU AIG	Reglamento para la Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil
RPM	Revoluciones por minuto

S

S	Sur
SAR	Búsqueda y salvamento
SE	Sur Este.
SPECI	Informe de observación meteorológica especial seleccionado para la aviación.
SSP	Programa estatal de seguridad operacional

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
VOR	Radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia

W

X

Y

Z

Z	Zulu, GMT
---	-----------

ADVERTENCIA

La Comisión Investigadora de Accidentes e Incidentes de Aviación forma parte del esfuerzo nacional a favor de la seguridad operacional de la comunidad aeronáutica civil; su existencia está determinada por la Ley N° 18.619, reglamentada por el Decreto 160/013 de Presidencia de la República Oriental del Uruguay.

El presente Informe es un documento técnico, que surge de una investigación de carácter exclusivamente técnico, y el mismo refleja el punto de vista de la C.I.A.I.A., 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 sucesos que posean esa categorización.

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

Los resultados de esta investigación no aportan directamente, condicionan o prejuzgan los de cualquier investigación paralela donde se busque determinar responsables o culpables de algún tipo; así como no determinan derechos o responsabilidades de los implicados en el suceso.

La conducción de la investigación ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba tipo judicial, conocido como cadena de custodia.

C.I.A.I.A.:

Avenida Wilson Ferreira Aldunate (ex Camino Carrasco) 5519

Telefax: 00598 2 6014851- e-mail: ciaia@mdn.gub.uy

Aeropuerto Internacional de Carrasco – Canelones, Uruguay

ACCIDENTE DE AERONAVE DE AVIACIÓN AGRÍCOLA

MATRICULA:	CX-BTR-R
FABRICANTE:	Grumman
MODELO:	G164B
PESO MAXIMO	2041 kg
EXPLOTADOR:	Uruguayo
LUGAR:	Cercanías Pueblo Arrozal 33, Departamento de Treinta y Tres
FECHA:	30/08/2021
HORA:	10:45 h

Nota: las horas son aproximadas y están expresadas en hora Oficial Uruguay (UTC -3), a menos que se indique lo contrario.

La notificación la realizó el propietario de la aeronave el mismo día a esta Comisión.

La C.I.A.I.A. tomó a su cargo la investigación del accidente de conformidad con lo establecido en el Artículo N° 92 de la Ley N° 14.305 Código Aeronáutico Uruguayo, y el Decreto 160/13 Reglamentario de la CIAIA. Asimismo, tendrá a su cargo la divulgación del informe.

Se realizó la notificación, acorde al Anexo 13, al Estado de fabricación y diseño, Estados Unidos de Norte América y al SSP de la DINACIA.

Sinopsis

La aeronave de aeroplataforma realizaba trabajos sobre una chacra. A la salida de una pasada, la aeronave se precipitó sobre el terreno. El piloto evacuó ileso y por sus propios medios de la aeronave. No hubo fuego. El accidente ocurrió de día, próximo a la hora 10:45 LT.

1. INFORMACIÓN FACTUAL**1.1 Reseña del vuelo.**

El piloto había mantenido actividad de vuelo a lo largo de la semana anterior al suceso, realizando el mismo tipo de trabajo.

La jornada del día del accidente comenzó a las 8 de la mañana, trasladando la aeronave desde su base en Rio Branco, hasta una zona de operación eventual, ubicada a unos 6 km de la chacra donde debía realizar el trabajo.

Este trabajo consistía en preparar una chacra de 250 hectáreas con líquido. Las dificultades de operación que representó la zona, fueron los cursos y espejos de agua donde no se aplicó producto y la necesidad de "saltar" las líneas de distribución



eléctricas presentes en el terreno; esta acción de esquivar implicaba volar por encima de un tendido eléctrico sostenido por torres de 16 m de altura, siendo que las áreas donde se debía aplicar el producto estaban a ambos lados de las torres y sus cables.

En específico, las torres de 16 m tenían adosado el cable más bajo a una altura de 11 m; instaladas con una separación promedio de 1.65 m, el tendido se encontraba orientado en una dirección NNE, 25° en una de sus direcciones, y al llegar al borde de la chacra, esta dirección giraba a 45° .



Imagen 1. Posición final de la aeronave.

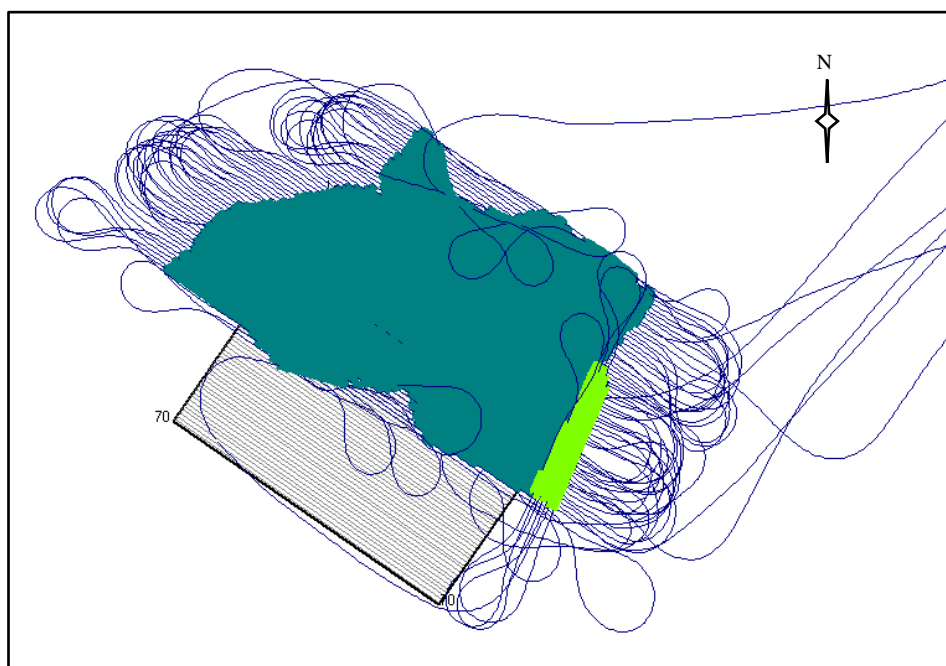


Imagen 2. El verde más oscuro representa las pasadas perpendiculares a una línea de distribución eléctrica de alta tensión; las más claras representan las pasadas paralelas

Durante el día del suceso se realizaron cuatro vuelos. En el primero se volaron 24 pasadas, en el segundo 18, en el tercero 19 y en el cuarto vuelo 11 pasadas perpendiculares a las líneas de alta tensión. En este mismo 4to. vuelo, se realizaron 6 pasadas paralelas del lado NNO del tendido y la última pasada se realizó del otro lado de la línea.

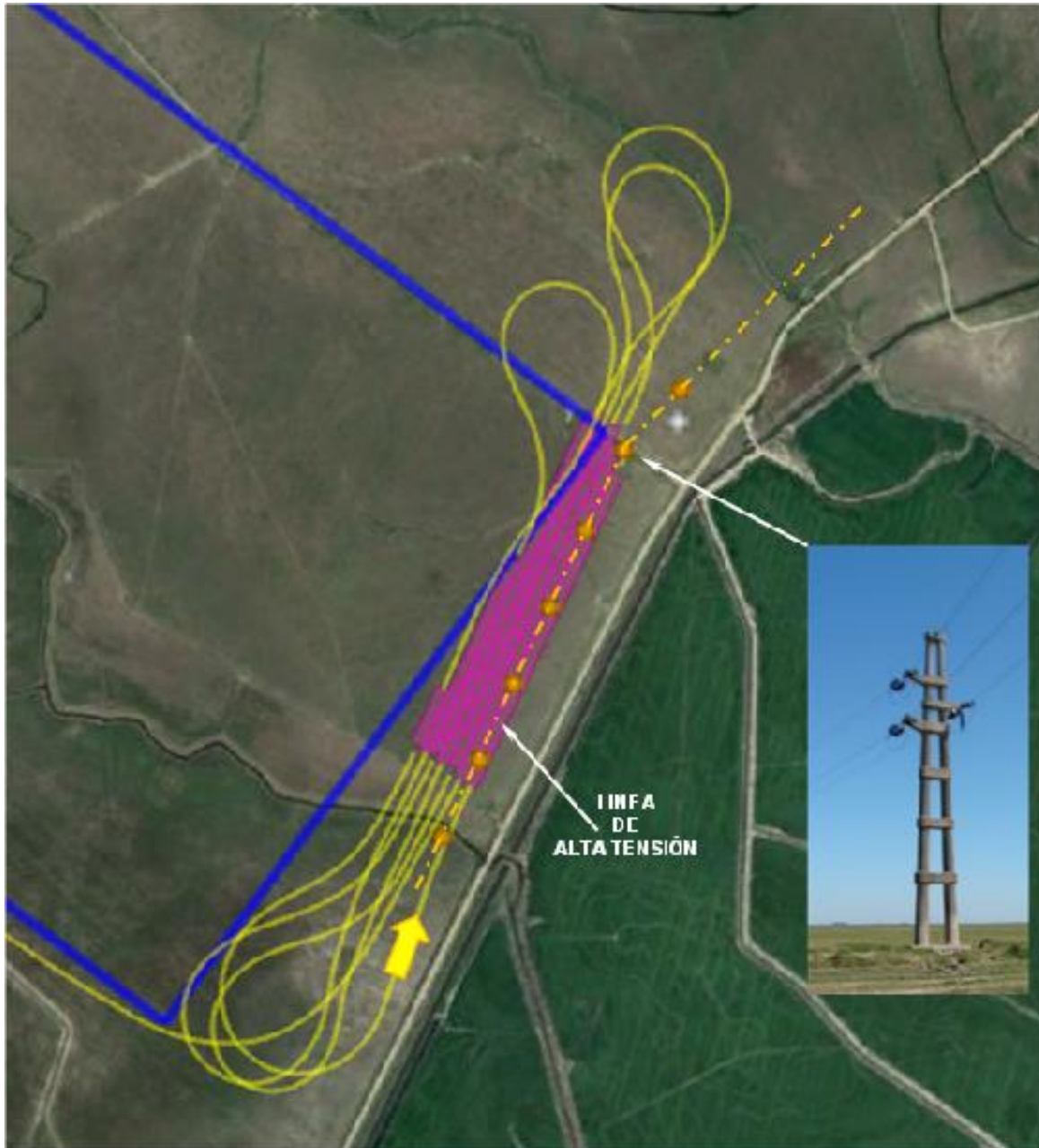


Imagen 3. Últimas pasadas de la aeronave; la flecha amarilla indica la dirección de vuelo en las pasadas de aplicación, se indica la línea de cableado y la última torre antes del accidente.





Imagen 4. Última pasada de aplicación; la flecha amarilla la señala e indica la dirección de vuelo; puede verse como la pasada se superpone con la línea de cables; se señala la última torre antes del cambio de dirección de las líneas; se identifica la posición final de la aeronave.

La aeronave, en el intento de evitar la última torre, toca el suelo con el ala derecha y se desploma, luego de varios impactos se detiene sobre el terreno natural de tierra.

El piloto evacuó ileso y por sus propios medios de la aeronave.

No hubo fuego.

El accidente ocurrió de día, próximo a la hora 10:45 LT.

1.2 Lesiones a personas.

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



1.3 Daños sufridos por la Aeronave.

La aeronave sufrió daños importantes. Por los golpes recibidos se destrozó la cola hasta el habitáculo del piloto y también el extremo del ala derecha inferior. El resto de la aeronave sufrió daños localizados importantes.

1.4 Otros daños.

No hubo otros daños. El suelo de la chacra fue contaminado localmente por el derrame de combustible, aceite y el líquido de la tolva de la aeronave.

1.5 Información sobre el personal.

1.5.1 Piloto al mando.

Sexo	masculino
Nacionalidad	uruguayo
Fecha de nacimiento	11/04/1970
Licencia	Comercial
Habilitaciones	Aviones monomotores terrestres hasta 5700 kg, combate de incendios, piloto aeroaplicador
Tipos de aeronave voladas	Cessna 150,140,170,172,180,182; Luscombe, PA18, Piper Brave 400
Horas totales	10891
Horas en el tipo aeronave	10485
Horas en los últimos 90 días	30:50
Horas en los últimos 7 días	10:05
Horas en las últimos 24 h	7:00
Vencimiento Certificado Médico	31/08/2021 Clase 1

1.6 Información sobre la aeronave.

1.6.1 Aeronave.



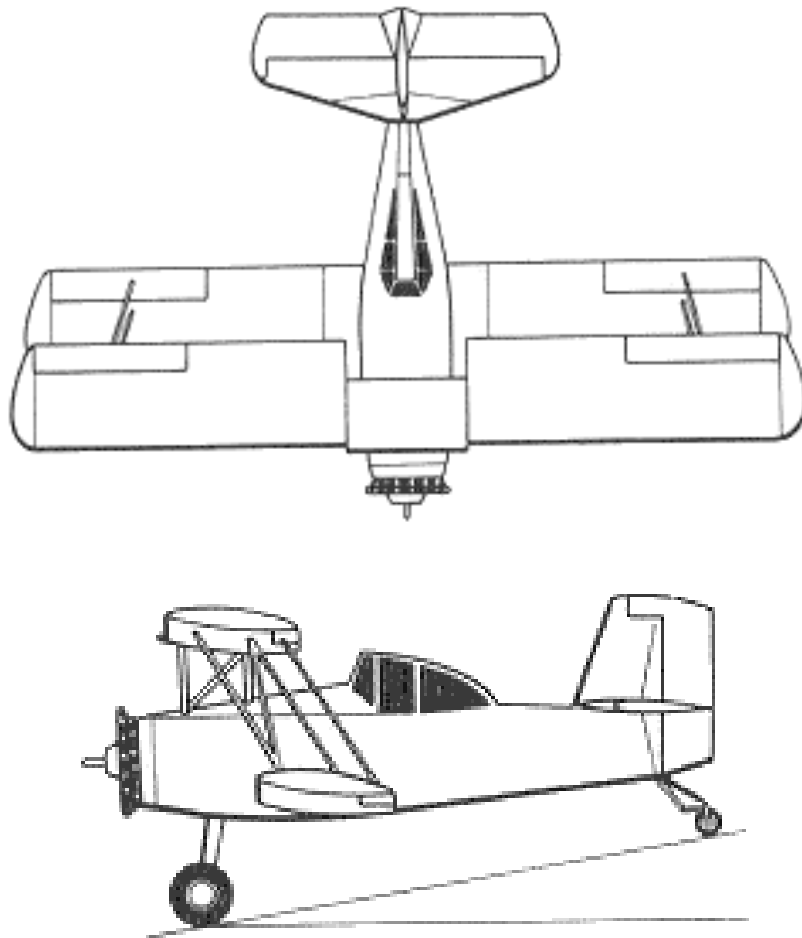


Imagen 5. Vista en planta de la aeronave.



Imagen 6. Modelo similar al protagonista del accidente.



Fabricante	Grumman Aerospace Corporation.
Modelo	G164B
Matrícula	CX-BTR-R
Número de Serie	84B
Certificado de Aeronavegabilidad	Vencimiento 12/09/2021
Certificado de Matrícula	Expedido 13/08/2021
Categoría	Restringido
Tipo de tren	Convencional fijo
Propietario	Uruguayo
Explotador	Uruguayo
T.D.N.	11375 h al 29/08/2021
T.D.U.I.	40 h (inspección de 50 h)

	PLANTA MOTRIZ	HELICE
Fabricante	Pratt & Whitney	Hartzell
Modelo	R-985 AN-14B	2D30
Nº de Serie	24500	K8238
T.D.N.	3872:42 al 29/08/2021	0 h al 05/08/2021
T.D.U.I.	26,36h inspección 50 h al 19/11/2021	0 h al 05/08/2021

1.6.2 Documentación de la aeronave.

La documentación de la aeronave se encontraba al día y los registros de mantenimiento de acuerdo con los requerimientos de los fabricantes de aeronave y motor.

1.7 Información meteorológica.

Las condiciones atmosféricas eran adecuadas para la aplicación de líquido.

1.8 Ayudas para la navegación.

Este tipo de operación se realiza totalmente visual con ayuda de un GPS agrícola, el que indica con una barra de luces colocada en frente del piloto, la posición relativa de la aeronave en relación con las franjas donde se debe aplicar producto.

1.9 Comunicaciones.

No se realizan comunicaciones en este tipo de operación.



1.10 Información del aeródromo.

El área de operación eventual se encontraba ubicada a unos 50 km de la base eventual de operaciones, ubicada en Rio Branco, y a unos 6 km de la zona de trabajo.

La pista eventual de operaciones era de unos 800 m de largo aproximadamente.

1.11 Registradores de vuelo.

La legislación vigente no exige ningún grabador en este tipo de aeronave.

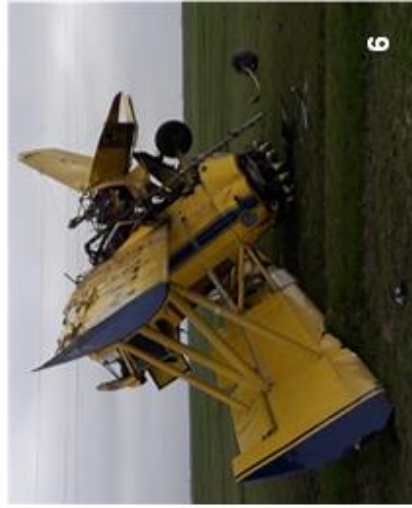
Sin embargo, se analizó los datos contenidos en el GPS utilizado por el piloto para su trabajo.

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

(continúa en la página siguiente)



Al querer evadir la columna de tendido eléctrico, la aeronave eleva la nariz y baja el ala derecha, golpeando el terreno con ella (1); este golpe la hace enderezar siguiendo nariz arriba, donde golpea un terraplén de un canal de riego con su rueda de cola (2); esto ace que la aeronave baje la nariz y recorra unos metros sobre su tren principal (3); debido a las irregularidades del terreno, el avión se inclina hacia adelante (4), la hélice se clava en el terreno (5), deformando la bancada y haciendo que gire verticalmente, para detenerse opuesta al sentido del desplazamiento que tenía (6)



1



2



3



4



5



6

Desde el impacto del ala derecha sobre el terreno, hasta su posición final, la aeronave recorre 120 m.



Imagen 7. Vista de la parte inferior de las alas.



Imagen 8. Vista de la parte superior de las alas; al centro puede verse la barra de aspersión desprendida de su sujeción.





Imagen 9. Vista del empenaje, donde "A" es la punta izquierda del estabilizador horizontal, "B" su punta derecha, y "C" la punta superior del estabilizador vertical.





Imagen 10. Vista del motor con la hélice enterrada.

(continúa en la página siguiente)





Imagen 11. Marcas en el terreno del tren principal, luego de golpear la cola y antes de apoyar la hélice.

1.13 Información médica y patológica.

No se encontró prueba de que la actuación del piloto se haya visto afectada por factores fisiológicos o psicológicos.

1.14 Incendio.

A pesar de los daños originados a la aeronave, el combustible derramado no encontró una fuente de ignición.

No hubo fuego.



1.15 Supervivencia.

El accidente dio lugar a la supervivencia.

El arnés de hombro sujetó adecuadamente al piloto durante los 120 m de golpes, donde existieron diferentes puntos de impacto y las aceleraciones soportadas tuvieron diferentes direcciones.

La ausencia de fuego resultó crucial, debido a que el piloto quedó colgado de su arnés, con la aeronave en posición casi vertical.

El piloto se encontraba volando con su adecuado equipo de protección personal.

El piloto evacuó ileso el habitáculo de vuelo.

El celular que portaba, había quedado próximo a la posición final de la aeronave, pudiendo avisar al equipo de apoyo.

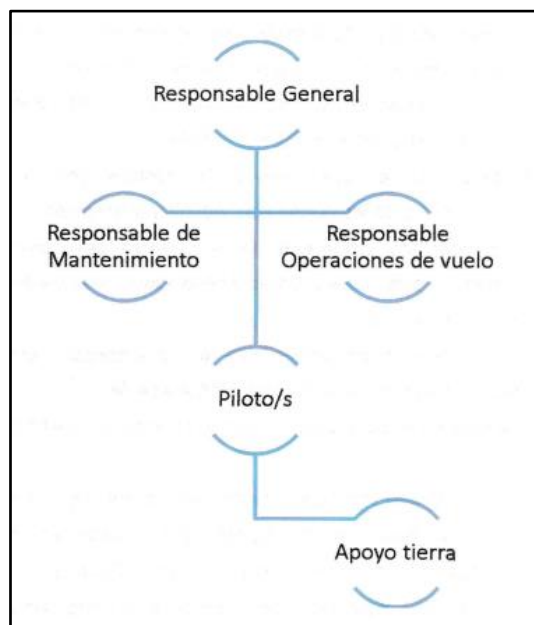
1.16 Ensayos e investigaciones.

No se realizaron otros más que los ya descriptos.

1.17 Información sobre organización y gestión.

La empresa ostenta un AOC y en consecuencia una Guía de Procedimientos Estándar de Operaciones aprobadas por la AAC.

En su punto 1.2, establece un criterio de Autoridad y responsabilidad cuya estructura es:



Posee un grupo de pilotos, aeronaves y personal afectado directamente.



1.18 Información adicional.

No hubo.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces.

En el presente informe se utilizó la documentación sugerida por OACI en sus diferentes publicaciones, notas y ayudas de la web. Algunas fotos de la aplicación web Google Earth, de su versión gratuita, se utilizaron con fines ilustrativos.

2. ANÁLISIS

2.1 Factor Material.

No hubo elementos de juicio, como para sospechar que el Factor Material hubiese tenido incidencia en el desarrollo del evento.

2.2 Factor Medio Ambiente.

El aspecto meteorológico fue considerado a la hora de realizar la tarea, ya que debía ser adecuado para la aplicación de líquido.

La diagramación de la distribución de las columnas de tendido eléctrico fue factor contribuyente en el desarrollo del accidente. Un cambio en la dirección de casi 20° a la derecha de la trayectoria de vuelo tomó de sorpresa al piloto.

En el área de trabajo existía cursos y espejos de agua donde no se debía aplicar producto.

Se entendió que el factor medio ambiente fue contribuyente en el desarrollo del accidente.

2.3 Factor Operacional.

El trabajo aéreo agrícola naturalmente es una actividad riesgosa.

Una buena planificación del vuelo, donde se ponderen los peligros y sus riesgos asociados, permite reducir los imprevistos.

La empresa tenía una buena estructura adecuada como para realizar la gestión del riesgo con los pilotos y con el material a su alcance en forma adecuada.

El trabajo aéreo se realizó, casi en su totalidad saltando el tendido eléctrico, a lo largo de las aplicaciones de producto.



La aplicación en la última banda ejecutada, implicó volar en dirección sesgada hacia el tendido eléctrico y hacia la columna en la que este tendido cambiaba su dirección.

El control requerido del GPS, en cuanto a la posición de la banda de aplicación y su relación con la aeronave, hizo que el piloto no se percatase con la debida antelación de la proximidad de los cables y del obstáculo en que se habían constituido la última torre que rebasó y el tendido que se le cruzaba en el camino.

Al querer evitar la columna y el tendido, el piloto viró por derecha y elevó la aeronave. Por la baja altura, el ala derecha tocó el terreno, rebotó, nivelándola con nariz arriba. La rueda de cola golpeó violentamente un terraplén desintegrando la cola de la aeronave, haciendo bajar la nariz. Sobre sus trenes principales recorre una distancia hasta que, por irregularidades del terreno, entierra la hélice, girando verticalmente, hasta yacer sobre sus alas en sentido opuesto al que venía.

2.4. Factor Humano.

Luego de haber realizado el trabajo perpendicular a las líneas de alta tensión, elevando la aeronave para salvarlas por encima, debiendo descender inmediatamente después, se empezó a trabajar paralela a ellas. En la última pasada, una pérdida de conciencia situacional generada por la absorción de la atención en el GPS, y al mirar afuera se encontró de frente con la columna diferente al resto, lo que causó la necesidad de esquivarla. En la maniobra empieza una secuencia de golpes contra el terreno, sucediendo el accidente.

Se entiende que esa distracción llevó a que el factor humano fuera el desencadenante del accidente.

3. CONCLUSIONES

3.1 Conclusiones.

- El piloto estaba calificado y habilitado para la operación de la aeronave.
- El piloto contaba con su examen psicofísico vigente.
- El piloto estaba adecuadamente entrenado en la operación de la aeronave.
- La aeronave tenía un Certificado de Aeronavegabilidad vigente.
- La carga de trabajo de cabina era elevada debido al corte de aplicación en los lugares donde no se debía aplicar líquido.
- El área de operación tenía una línea de alta tensión en uno de sus lados.
- La pérdida de conciencia situacional permitió un acercamiento a la línea de alta tensión presente.
- La maniobra evasiva aplicada generó el contacto con el suelo.

3.2 Causa Probable.

La pérdida de conciencia situacional, debido a una elevada carga de trabajo en la cabina, causó la necesidad de una maniobra evasiva a baja altura.



3.3 Factores contribuyentes.

La diagramación de la distribución de las columnas de tendido eléctrico con un cambio en la dirección de casi 20° a la derecha de la trayectoria de vuelo.

3.4 Causas endémicas.

Riesgo elevado del trabajo aéreo agrícola, inherente a este tipo de actividad.

Practica estandarizada de planificar y ejecutar vuelos de aeroaplicación próximos a las instalaciones de tendido eléctrico de alta tensión, el cual se constituye en obstáculos elevados y difíciles de visualizar.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

4.1. A las empresas de aeroaplicación reguladas por la AAC.

Realizar una correcta planificación de los trabajos a realizar, considerando cabalmente los obstáculos presentes, especialmente aquellos difíciles de referenciar visualmente durante el vuelo, como son las líneas de tendido eléctrico de alta tensión, obstáculo muy común en el territorio nacional.

CIAIA OCTUBRE 2022.

