



# INFORME FINAL DE ACCIDENTE

**Accidente ocurrido el día 06 de Diciembre del 2011 a la Aeronave PIPER PA-28-236, Matrícula HK-2308 G en La Vereda Chuscal Finca El Churrete del Municipio de Zipacon, Cundinamarca, Colombia.**



**Unidad Administrativa Especial  
Aeronáutica Civil de Colombia**



Libertad y Orden

40

## **ADVERTENCIA**

**El presente informe es un documento que refleja los resultados de la investigación técnica adelantada por la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, en relación con las circunstancias en que se produjeron los eventos objeto de la misma, con causas y consecuencias.**

**De conformidad con los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC) Parte Octava 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 ésta actividad no es determinar culpa o responsabilidad”. Las recomendaciones de seguridad operacional no 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.**

## GLOSARIO

<b>AIP</b>	:	Publicación de Información Aeronáutica
<b>ATC</b>	:	Controlador de Tránsito Aéreo
<b>ATS</b>	:	Servicio de Tránsito Aéreo
<b>BOG</b>	:	Bogotá
<b>CFIT</b>	:	Vuelo Controlado contra el Terreno
<b>FAP</b>	:	Punto de aproximación final
<b>GIR</b>	:	Girardot
<b>GYM</b>	:	Guaymaral
<b>IBG</b>	:	Ibagué
<b>IVA</b>	:	Instructor de Vuelo en Avión
<b>IMC</b>	:	Condiciones meteorológicas de vuelo por Instrumentos
<b>MQU</b>	:	Mariquita
<b>SKGY</b>	:	Aeropuerto de Guaymaral
<b>TMA</b>	:	Área Terminal
<b>VOR</b>	:	Radiofaro de rango Omnidireccional muy alto.
<b>VFR</b>	:	Reglas de vuelo Visual
<b>VMC</b>	:	Condiciones meteorológicas de vuelo Visual

## SINOPSIS

### **Aeronave**

HK -2308 G

### **Fecha y hora del Accidente**

Diciembre 06 de 2011, 13:10 HL

### **Lugar del Accidente**

Vereda Chuscal, Finca El Churrute  
Municipio de Zipacon - Cundinamarca

### **Tipo de Operación**

Instrucción

### **Propietario**

Aeroclub de Colombia

### **Explotador**

Aeroclub de Colombia

### **Personas a bordo**

1 Piloto Instructor,  
1 Piloto Alumno

## **Resumen**

El día 06 de Diciembre de 2011 la aeronave PA 28-236 de matrícula HK 2308 G despegó del aeropuerto de Guaymaral, según el plan de vuelo para realizar un vuelo de crucero con un Piloto Instructor y un Alumno en prácticas de aproximaciones en los aeropuertos de Guaymaral, Mariquita, Ibagué y Girardot para finalmente terminar en Guaymaral. Al regreso desde Girardot con destino el aeropuerto de Guaymaral, al ingresar al TMA de Bogotá y próximo al área de Bojacá la aeronave recibe autorización de mantener visual en la frecuencia 126.9 Mhz y estar pendiente para recibir autorización de proceder por el área de Bojacá y el Rosal de acuerdo al procedimiento visual del corredor WSW-1 establecido en el manual de rutas.

Mientras recibe el permiso de ingreso y es identificado en el radar, la aeronave realizó un viraje hacia el lado derecho y golpea unos árboles, el piloto logra mantener el control de la aeronave, se declaró en emergencia y continúa volando hacia el aeródromo de Guaymaral. El Piloto logra aterrizar la aeronave con daños considerables en el tren de aterrizaje y uno de sus planos, quedando la aeronave sobre la pista. Los ocupantes abandonan la aeronave por sus propios medios ilesos.

El personal de bomberos del Aeródromo de Guaymaral reaccionó inmediatamente aplicando espuma de seguridad para evitar que el combustible derramado pudiera generar incendio. No se presentó incendio en el accidente. El Grupo de Investigación de Accidentes es notificado del evento inmediatamente y se desplaza hacia Guaymaral para atender la investigación.



La investigación logró determinar que la causa probable fue un vuelo controlado contra el terreno (CFIT) durante la ejecución de un viraje por la derecha cumpliendo reglas de vuelo visual en condiciones de nubosidad baja y con presencia de leve llovizna en el sector, golpeando la aeronave contra unos árboles de considerable altura.

Las recomendaciones del presente informe se dirigen a la autoridad de la aeronáutica civil y a la empresa explotadora de la aeronave para que tomen las medidas que hayan de adoptarse.



Foto 1.1. Posición final de la aeronave

## 1. INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1 Antecedentes de vuelo

El día 02 de diciembre el alumno efectúa una llamada a la Oficina de Coordinación de Operaciones de la empresa explotadora para la programación de sus horas de vuelo correspondientes a la fase de entrenamiento de aproximaciones de instrumentos, las cuales quedan establecidas para el día 06 de diciembre.

El día 06 de Diciembre de 2011 a las 10:30HL la aeronave PA 28-236 de matrícula HK 2308 G, decoló de Guaymaral para efectuar el vuelo de entrenamiento de crucero entre el Aeropuerto de GYM-MQU-IBG-GIR y regresar finalmente a GYM con el fin de realizar las aproximaciones de práctica en instrumentos. El vuelo de crucero fue normal con aproximaciones en IFR en MQU e IBG y con toque y despegue en cada uno de estos aeródromos.

Posteriormente cuando se dirigieron al aeropuerto de Girardot, no les fue autorizado incorporarse en el VOR de GIR debido a un problema de comunicaciones entre las estaciones de Bogotá y Girardot por lo que el piloto instructor y el piloto alumno continúan con el regreso al aeropuerto de SKGY en vuelo VFR en frecuencia 126.9 Mhz.

Al ingresar al área del TMA de Bogotá según reporte de la tripulación, las condiciones estaban deterioradas pero lograban mantener contacto con el terreno, el Piloto Instructor a partir de ese momento toma los controles de la aeronave. Para obtener autorización para realizar la entrada de la ruta normalizada VFR WSW 1, la tripulación hace contacto con el ATC de Bogotá y es autorizada para proceder en condiciones visuales de acuerdo al plan de vuelo. Cuando el ATC les solicita mantener contacto con su respectivo transpondedor, se pierde la señal de la aeronave en modo "C" y de acuerdo a las trazas de radar recopiladas posteriormente en la investigación, se observa que ésta tiene una altitud por debajo de 9.500 pies.

El ATC le informa a la tripulación mantenerse en condiciones visuales mientras obtiene indicación del modo "C" del transpondedor ya que éste es requisito para ingresar al área controlada y proceder al aeropuerto de SKGY. La tripulación realiza un 360 sobre el área de Bojacá y en ese momento el piloto instructor siente que el avión está en descenso hacia el terreno por lo cual coloca potencia y lleva el timón hacia atrás impactando con unos árboles.

El Piloto se declara en emergencia y es autorizada a proceder de inmediato hacia el aeropuerto de SKGY proporcionándosele prioridad por parte del ATC. Una vez se encuentra en contacto con la Torre de Control Guaymaral en frecuencia 118.8 Mhz, los servicios de emergencia son alertados y se suministran las instrucciones para su aterrizaje.

La aeronave aterriza con la falta del tren principal izquierdo ocasionándose el accidente a las 13:10 HL con luz de día y condiciones VMC. La aeronave quedó dentro de la pista desviada hacia el margen izquierdo, permitiendo al instructor y su alumno abandonarla ilesos y por sus propios medios. No se presentó incendio.

## 1.2 Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Muertos	-	-	-	-
Graves	-	-	-	-
Leves	-	-	-	-
Ilesos	2	-	2	-
<b>TOTAL</b>	2	-	2	-

### 1.2.1 Nacionalidades de la tripulación y los pasajeros

El piloto instructor es de nacionalidad Colombiana, el piloto alumno es de nacionalidad Belga.

## 1.3 Daños sufridos por la aeronave

La aeronave sufrió daños estructurales de consideración por el desprendimiento del tren principal izquierdo, fractura en dos estaciones del plano del lado izquierdo que rompió el tanque de combustible, abolladuras en la parte delantera de la nariz y golpes en el plano del lado derecho.

También se encontraron abolladuras en la carena de la llanta del lado del tren principal derecho, cono del soporte de la hélice con algunas abolladuras en la parte delantera, abolladura de golpe en la parte trasera del alerón izquierdo ocasionado durante la carrera de aterrizaje contra la superficie de la pista.



Foto 1.2. Daños en el plano izquierdo



Foto 1.3. Daños en la cubierta del motor y en el spinner de la hélice.

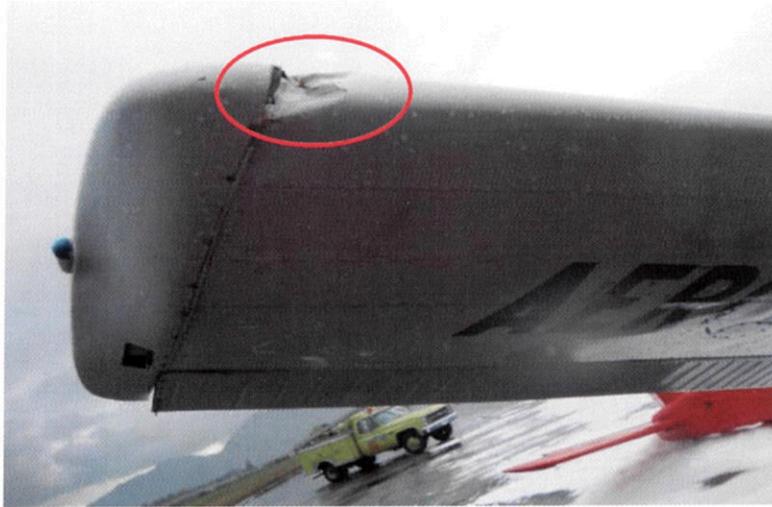


Foto 1.4. Daño en el plano derecho a la aeronave

#### 1.4 Otros Daños

No se presentaron.

#### 1.5 Información personal

##### Piloto Instructor

**Edad**

51 Años

**Licencia**

IVA

**Nacionalidad**

Colombiano

**Certificado médico**

Vigente 13 de Mayo 2012

**Equipos volados como instructor**

C155, C152, C172, PA-28

**Ultimo chequeo en el equipo**

10-Diciembre-2010

**Total horas de vuelo**

5.216:03 hasta Junio 27 del 2008

**Total horas Instrucción en el equipo**

255 Horas

**Horas de vuelo últimos 90 días**

48:30

**Horas de vuelo últimos 30 días**

16:42

**Horas de vuelo últimos 3 días**

03:12

Se desempeña como Instructor del Centro de Instrucción desde el 01 de julio de 2008 y ha efectuado 574:36 horas de vuelo en los diferentes equipos numerados anteriormente. No existen registros de haber recibido entrenamiento en estrategias para prevenir accidentes tipo CFIT. El certificado médico se encuentra vigente y registra como limitaciones el uso de lentes correctores y control del perfil lipídico.

Dentro de los antecedentes del Piloto Instructor, se encontró que sufrió un accidente con fecha 19 de Agosto de 1983 en la pista de Puerto Limón del corregimiento de Miraflores Departamento de Guaviare. Contaba con 22 años de edad, y según el reporte contaba con buena experiencia en la aeronave y reunía los documentos exigidos por la Aeronáutica Civil de Colombia; el reporte menciona *“que el piloto se encontraba próximo aterrizar en una pista de un aeropuerto no controlado, el terreno de la pista era no preparado, y limitado en su extensión con obstáculos para la aproximación; el aterrizaje parece que proporcionaron una entrada larga y luego la salida por la cabecera opuesta, con el agravante del crítico estado meteorológico reinante en el área que indican que no era adecuado para volar en esa zona, ni para utilizar la pista en la cual se accidento”*.

#### **Piloto Alumno**

##### **Edad**

55 Años

##### **Licencia**

APA

##### **Nacionalidad**

Belga

##### **Certificado médico**

Vigente 25 de Junio 2012

#### **Equipos volados como piloto alumno**

Piper PA 28

##### **Total horas en el equipo**

60:18

##### **Horas de vuelo últimos 90 días**

07:48

##### **Horas de vuelo últimos 30 días**

03:12

##### **Horas de vuelo últimos 3 días**

03:12

Se desempeña como Alumno del Centro de Instrucción desde el 23 de julio de 2010 y ha efectuado 60:18 horas de vuelo. Su primer vuelo solo lo realizó el 15 de enero del 2011. No existen registros de haber recibido entrenamiento en estrategias para prevenir accidentes tipo CFIT. El certificado médico se encuentra vigente y registra como limitaciones el uso de lentes correctores y protectores auditivos.

## 1.6 Información sobre la aeronave

### Marca

Piper

### Modelo

PA -28-236

### Serie

28-7911219

### Matrícula

HK – 2308 G

### Certificado de aeronavegabilidad

Vigente No 0004135

### Certificado de matrícula

Vigente R 001381

### Fecha última inspección y tipo

Septiembre 14, 2011 Servicio 100 Horas

### Fecha de fabricación

1979

### Fecha última servicio

Septiembre 14, 2011

### Total horas de vuelo

9.159:36

### Total horas D.U.R.G

N/A

### Motor

#### Marca

Lycoming

#### Modelo

0-540-J3A5D

#### Serie

L-21656-40A

### Total horas de vuelo

9.159:36

### Total horas D.U.R.G

1.089:06

### Último Servicio

Noviembre 08 de 2011, Insp. 50 Horas

### Hélice

#### Marca

Hartzel

#### Modelo

HC-F2YR-1F

#### Serie

Pala 1 H60651

Pala 2 H60658

### Total horas de vuelo

9.159:36

### Total horas D.U.R.G

1.089:06

## 1.7 Información meteorológica

Según las comunicaciones registradas en frecuencia 126.9 Mhz la torre de control le informa al HK-2308G que según información de la Base Aérea de Madrid, cercana al ingreso por el corredor eran “*demasiada nubosidad baja con algo de lluvia y no observan condiciones para el corredor*”. El reporte del Piloto indica que el ingreso a la Sabana de Bogotá estaba deteriorado pero mantenía condiciones visuales.

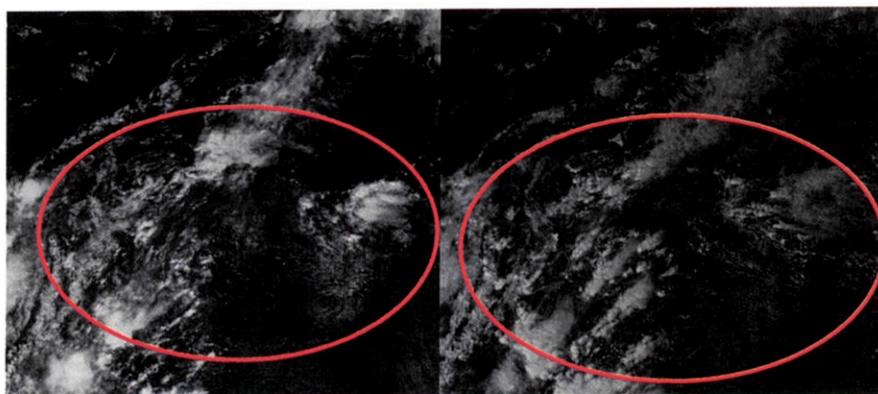


Foto 1.5. Fotos Satelitales del área vista de la nubosidad en el momento del accidente

Los reportes METAR fueron:

*METAR SKBO 061700Z 35006KT 9999 SCT20TCU SCT 022 17/12 A3021 RMK VCSH/N/SE NOSIG.*

*METAR SKBO 061600Z 26003KT 9999 BKN 020 17/12 A3024 NOSIG.*

*METAR SKGY 061800Z 06003KT 7000 RA BKN23 13/13 A3022 RMK RA=*

## 1.8 Ayudas para la navegación

No tuvieron influencia en el presente accidente.

## 1.9 Comunicaciones

De acuerdo al diario de señales de las torres de control aportado para la presente investigación hubo una correcta comunicación y no se evidenciaron aspectos que hayan influenciado la ocurrencia del accidente.

### **1.10 Información de aeródromo**

El aeropuerto de Guaymaral de propiedad de la Aeronáutica Civil de Colombia, está ubicado en el municipio de Chía (Departamento de Cundinamarca), en las coordenadas N04° 48'51" y W74°04'21", a una altitud de 8390 pies sobre el nivel medio del mar, con orientación 11-29, tiene una longitud de 1720 metros y ancho de 20 metros. Tiene operación VFR únicamente.

No tuvo ninguna incidencia en el presente accidente.

### **1.11 Registradores de vuelo**

La aeronave no estaba equipada con registradora de datos de vuelo ni grabadora de voces de cabina instalados a bordo, ni son requeridos para este tipo de aeronaves de acuerdo a los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia.

### **1.12 Información sobre restos de la aeronave y el impacto**

La aeronave impactó unos árboles de aproximadamente 30 metros de altura en una zona boscosa al ingresar sobre la población de Bojacá. Al impactar los árboles, el plano izquierdo sufre considerables daños a lo largo de su envergadura y el tren principal izquierdo es arrancado completamente.

El tren izquierdo es encontrado posteriormente por el Grupo de Investigación cerca al lugar del impacto con evidencias de golpe con los árboles. También se encontraron las copas de algunos árboles golpeadas como se muestran en las fotografías. De acuerdo a evidencias en el área, otros restos y pedazos de la aeronave quedaron esparcidos en una área de aproximadamente 300 metros, de igual forma se identificó y se tomaron algunas fotografías como evidencia de uno de los árboles con el que impactó la aeronave, el árbol en mención se encuentra a una altitud aproximada de 9.177 pies.

La aeronave continúa volando en estas condiciones y logra llegar al aeródromo de SKGY donde aterriza por la cabecera 11°. En la carrera de aterrizaje, el plano izquierdo y el elevador del mismo lado hacen contacto con la superficie de la pista y se desliza 50 metros adelante de la torre de control entre las calles de rodaje "D" y "E" manteniéndose dentro de la franja de la pista.

El grupo de bomberos por seguridad utilizó la espuma correspondiente para este tipo de emergencia.

No se presentó ningún incendio posterior al aterrizaje de emergencia.





Diagrama 1.1. Secuencia del golpe de la aeronave contra los árboles



Foto 1.6. Secuencia de Impacto de la Aeronave con los árboles



Foto 1.7. Árboles donde impactó la aeronave.



Foto 1.8 Trozos de ramas incrustadas en la aeronave que rompieron el tanque de combustible del plano izquierdo

### 1.13 .1 Información médica y patológica

El Piloto Instructor y el Piloto Alumno tenían sus certificados médicos vigentes y no se encontraron evidencias de factores pisco-físicos que los hayan afectado antes o durante el vuelo.

Los resultados de los exámenes toxicológicos para prueba de alcohol y drogas practicados a la tripulación posterior al accidente, no detectaron presencia de alcohol ni trazas de drogas.

### 1.14 Incendio

No se presentó Incendio Post Accidente.

### 1.15 Aspectos de supervivencia

El accidente tuvo capacidad de supervivencia, los dos miembros de la tripulación resultaron ilesos y abandonaron la aeronave por sus propios medios.

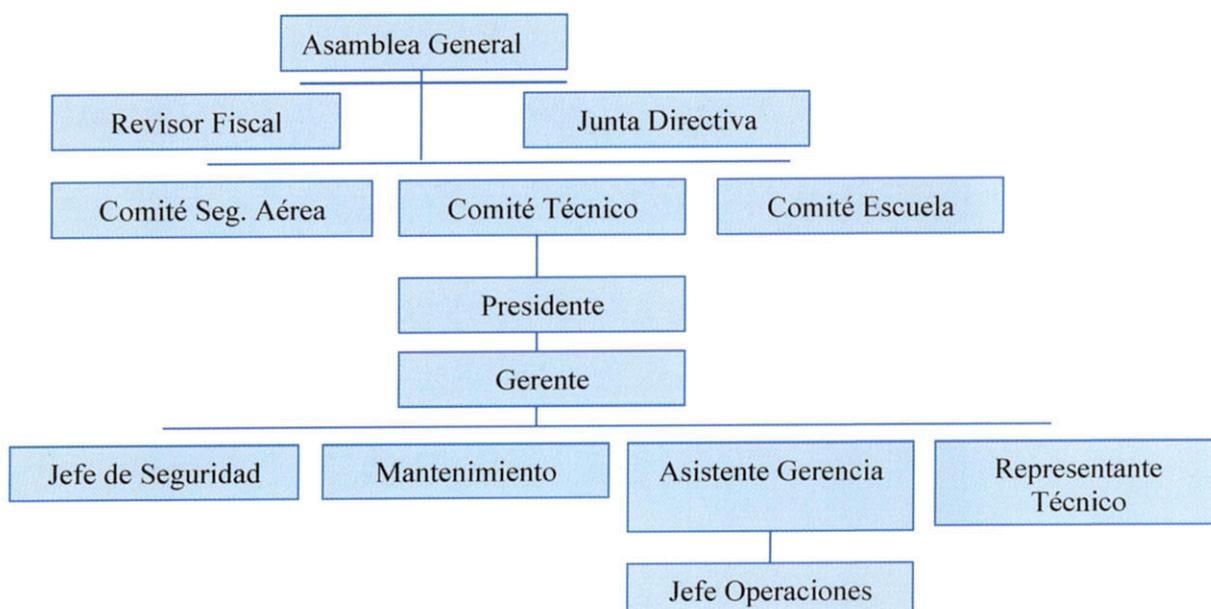
### 1.16 Ensayos e investigaciones

Para soportar la investigación del accidente del HK 2308 G el Grupo de Investigación visitó el área donde la aeronave impactó los árboles y se pudo recuperar parte del tren de aterrizaje izquierdo y la carena que cubre la llanta. Estas evidencias fueron de gran apoyo en la información para el análisis y esclarecimiento de lo ocurrido durante el vuelo de la aeronave accidentada.

### 1.17 Información sobre organización y gestión

El Centro de Instrucción Aeroclub de Colombia es un centro constituido principalmente para la instrucción y afiliación de aeronaves particulares para vuelos privados. La misma compañía efectúa servicios de mantenimiento a las aeronaves de la escuela y a las afiliadas.

De acuerdo a las especificaciones de Operaciones, dentro del organigrama de la compañía, se encuentra la Asamblea General, la Junta Directiva, el Presidente y el Gerente de quien depende un Jefe de Seguridad, un Jefe de Mantenimiento, un Representante Técnico y un Asistente de Gerencia quien a su vez tiene a su cargo al Jefe de Operaciones (ver organigrama).



Cuenta con siete instructores de tierra, once instructores de vuelo y dos entrenadores estáticos. Así mismo, once aeronaves tipo Cessna 152, Cessna 172, Cessna 150, Piper 28 y Piper 18. También, dentro de las rutas establecidas en las Especificaciones de Operaciones se encuentra entre otras, las rutas para salida y llegada al aeropuerto de Guaymaral estipuladas en el Manual de Normas, Rutas y Procedimientos ATS como la WSW, VFR Cajicá 1 y VFR Tenjo 1.

## 1.18 Información adicional

### 1.18.1. Información de los testigos.

Se realizaron entrevistas a dos (2) campesinos en el área donde la aeronave impactó contra los árboles. De acuerdo a la información suministrada, ellos afirmaron que el día del accidente había nubosidad baja en el área, y con el apoyo de ellos se pudo recuperar el tren de aterrizaje del lado izquierdo, el cual había sido recogido por uno de los campesinos, igualmente se recuperó parte de la carena que cubre la llanta del tren en mención.

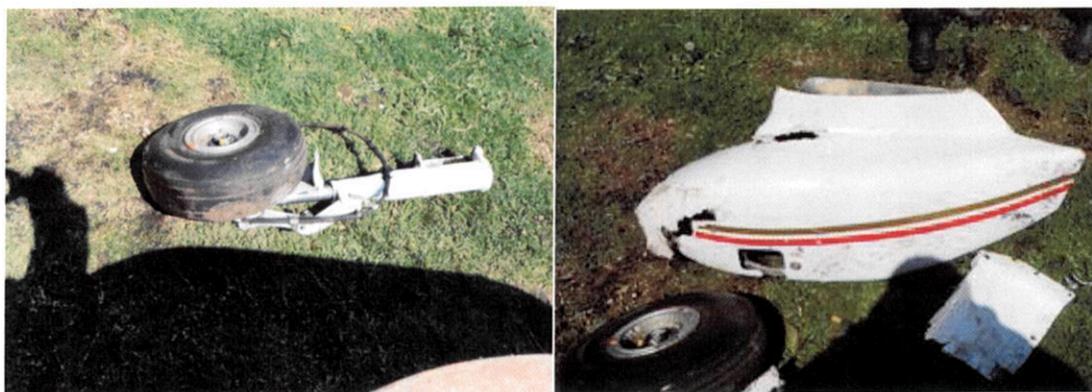


Foto 1.9 Entrevistas a testigos recuperación del tren izquierdo y carena de la aeronave

### 1.18.2 Ruta Normalizada VFR WSW-1

El AIP al igual que el Manual de Normas Rutas y Procedimientos ATS, establece que para aeronaves en plan de vuelo VFR cuyo origen o destino sea el aeropuerto Guaymaral, sobrevolarán los siguientes puntos visuales:

X-YANKEE 04° 51' 53" N 074° 02' 18" W  
TABIO 04° 55' 05" N 074° 05' 48" W

X – CUESTA 04° 51' 26" N 074° 11' 06" W  
EL ROSAL 04° 51' 09" N 074° 15' 41" W  
BOJACÁ 04° 43' 47" N 074° 20' 28" W

Hacia y desde las poblaciones de

CACHIPAY 04° 43' 43" N 074° 26' 04" W  
LA MESA 04° 37' 52" N 074° 27' 41" W

Altitud máxima del corredor 10.500' con excepción del tramo comprendido entre EL ROSAL Y BOJACÁ en el cual la altitud máxima permitida es 9.500'. Es requisito obligatorio disponer de respondedor radar equipado con modo "C" operativo.

Esperar autorización de cruce del corredor sobre las esperas visuales de LA MESA, CACHIPAY para aeronaves entrando a Guaymaral, en caso de las aeronaves saliendo si no se ha observado el funcionamiento correcto del modo "C" sobre EL ROSAL deberá proceder vía SAN FRANCISCO.

El punto de transferencia de comunicaciones será TABIO. Las aeronaves harán contacto en frecuencia 118.1 para el cruce de las trayectorias. Se proporcionará información de tránsito esencial local.

## RUTAS NORMALIZADAS VFR DE LLEGADA Y SALIDA AEROPUERTO GUAYMARAL

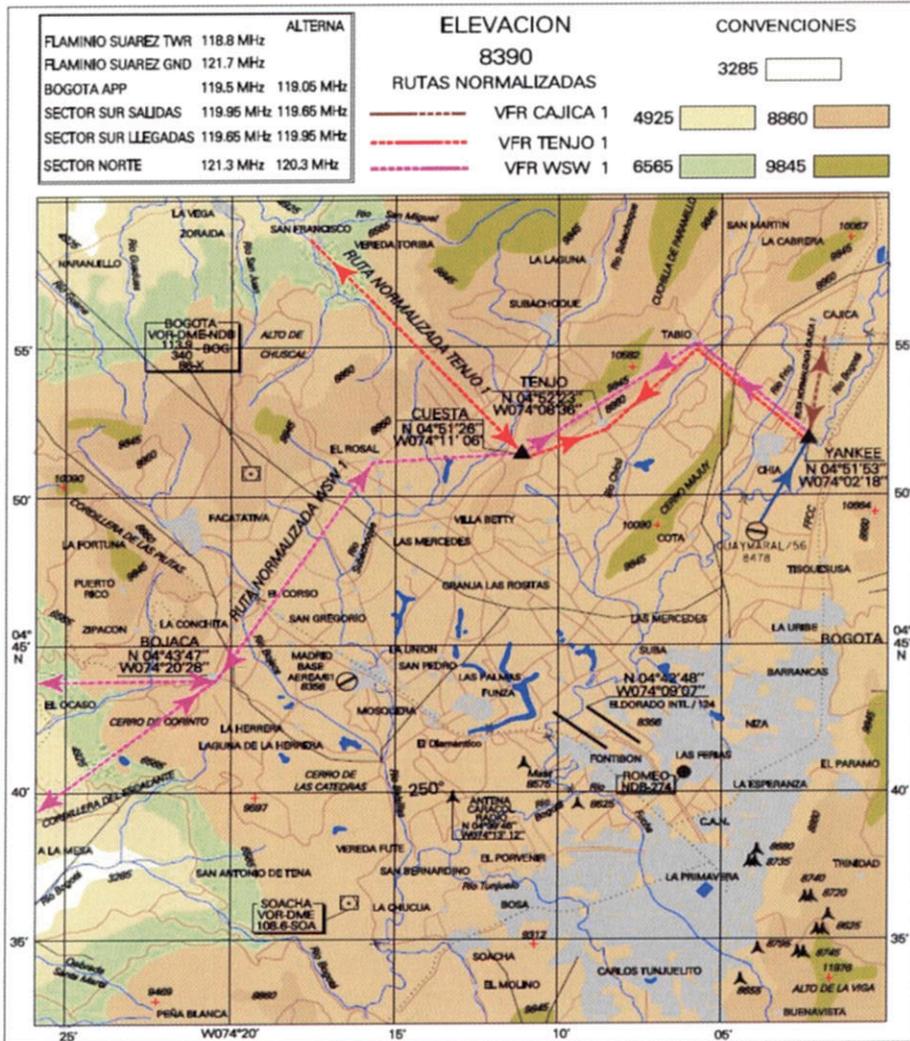


Diagrama 1.2. Carta de llegada VFR corredor WSW 1 de acuerdo al AIP COLOMBIA, AIRAC AMDT 26/11

### 1.18.3 Vuelo Controlado contra el Terreno

La Administración Federal de Aviación – Federal Aviation Administration y la fundación para la Seguridad de Vuelo – Flight Safety Foundation- en la circular de asesoramiento AC No.61-134 instruye a la aviación general sobre algunas recomendaciones y estrategias para evitar los accidentes contra el terreno-CFIT. La Circular define el Vuelo controlado contra el terreno- CFIT como el accidente “donde la aeronave en estado de aeronavegabilidad es volada bajo control de un piloto(s) calificado(s) hacia el terreno (agua u obstáculos), con

inadecuada conciencia del piloto (s) para evitar una colisión<sup>1</sup>". De acuerdo a la Administración Federal de Aviación, los accidentes CFIT continúan siendo la primera causa de fatalidad y además:

- De todos los accidentes de la aviación General, el 4.7% corresponden a vuelos controlados contra el terreno.
- De los accidentes de aviación general el 32% fueron en reglas IFR.
- Hubo 1.4 muertes por accidente CFIT.
- De todas las fatalidades en la aviación general, el 17% correspondieron a accidentes CFIT.
- Los accidentes CFIT son fatales el 58% de las veces.
- Los accidentes de Vuelo controlado contra el terreno se producen el 64% de veces durante el día.
- Los accidentes de Vuelo controlado contra el terreno se producen el 36% de veces durante la noche.
- Los accidentes de Vuelo controlado contra el terreno se producen en condiciones IFR el 17% de las veces.
- Los accidentes de Vuelo controlado contra el terreno se producen en condiciones VFR el 48% de las veces.
- Los accidentes de Vuelo controlado contra el terreno se produjeron en un 45% en terreno plano.
- Los accidentes de Vuelo controlado contra el terreno se produjeron en un 55% en terreno montañoso.

Así mismo, la Circular expone diez (10) estrategias para prevenir los accidentes CFIT:

1. Aumentar la conciencia y conocimiento de los pilotos en las causas de accidentes CFIT.
2. Mejorar la cultura de la seguridad dentro de la comunidad de la aviación.
3. Promover el desarrollo y el uso de dispositivos de bajo costo para librar obstáculos y/o analizar el vuelo hacia adelante.
4. Mejorar el entrenamiento de los pilotos (por ejemplo en la información meteorológica, uso de equipos, toma de decisiones, evitar alambres y torres elevadas y los factores humanos)
5. Mejorar la calidad y el contenido de la información meteorológica.
6. Mejorar los chequeos bianuales de vuelo y/o chequeos de evaluación de instrumentos.
7. Desarrollar y distribuir material de asesoría técnica sobre el vuelo en montaña.
8. Estandarizar y ampliar la demarcación de torres y cables.
9. Utilizar pintura de alta visibilidad y otras características para mejorar la visibilidad de las obstrucciones.
10. Eliminar la presión para completar o terminar el vuelo donde se pueda comprometer la seguridad.

De acuerdo al sistema ADREP en lo que respecta a las causas de accidentalidad fatal, la figura siguiente muestra las causas de accidentes en la aviación mundial de aeronaves de turbina, aeronaves de más de 5700 kg y de trabajos aéreos y vuelos sin estado entre los años 1997 a 2003 donde se puede apreciar un alto índice de ocurrencia por causa CFIT<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Circular AC 61-134 pg.3. Definiciones.

<sup>2</sup> Página web OACI: <http://www.icao.int/fsix/adrep/index.html>

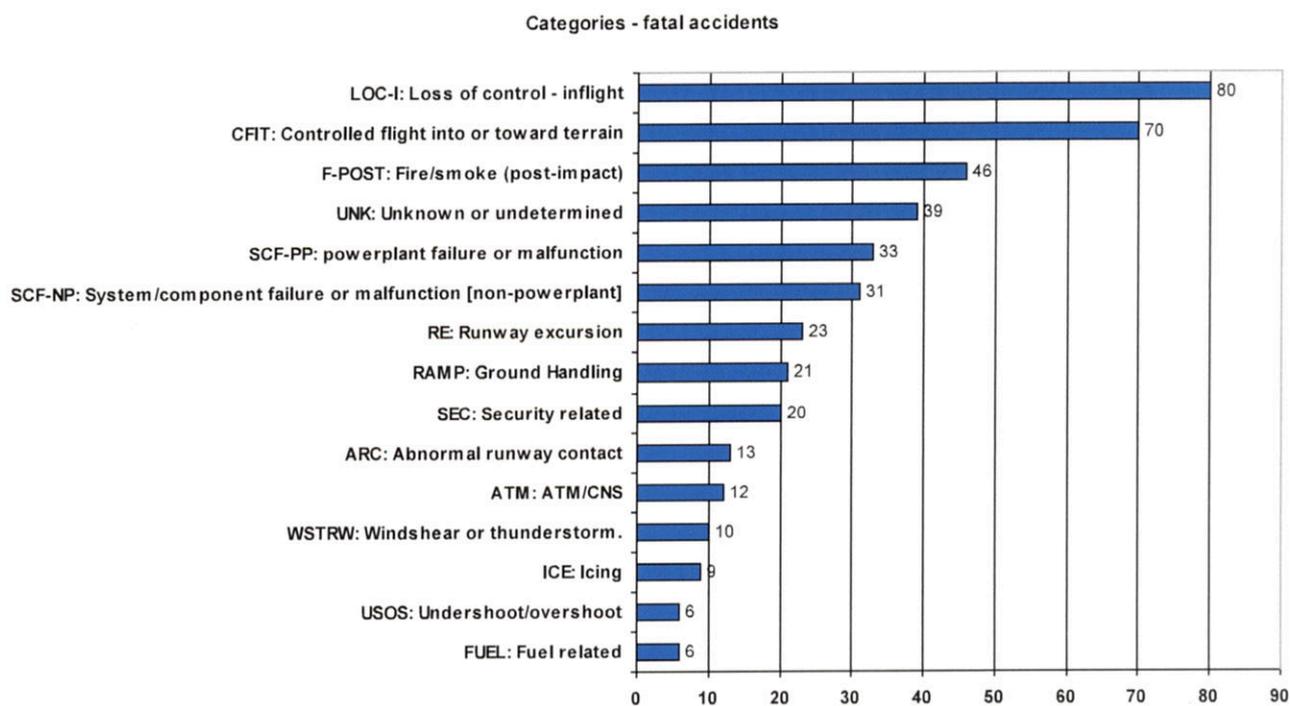


Diagrama 1.3. Estadísticas de accidentalidad entre los años 1997 a 2003 en la aviación mundial.

Para Colombia, de acuerdo a un estudio realizado por la Universidad Nacional<sup>3</sup> siguiendo los accidentes de los últimos quince años y utilizando la taxonomía ADREP, los eventos determinantes de accidentalidad aérea más frecuente fueron las fallas de motor con un 23% del total, seguido de los accidentes contra terreno a nivel con un 14%, colisiones contra terreno elevado en un 13% y contra obstáculos en un 11%. Estos tres últimos relacionados con accidentes tipo CFIT lo que eleva el porcentaje al 38%.

<sup>3</sup> GARCIA, Diego. "Análisis de Factores Humanos y Accidentalidad Aérea en Colombia ADREP 2000". Trabajo de Grado para optar el título de Especialidad de Medicina Aeroespacial, Universidad Nacional. Pg.54.

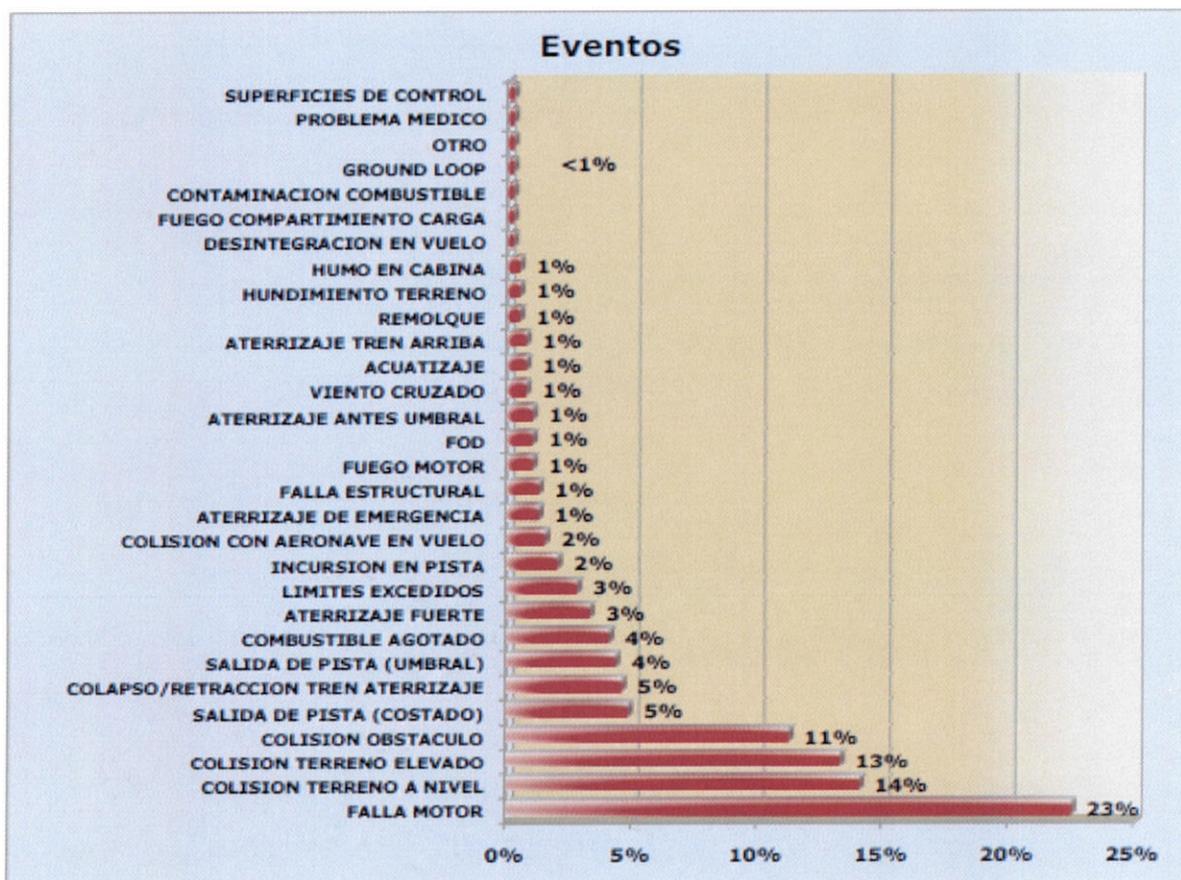


Diagrama 1.4. Estadísticas de accidentalidad entre los años 1995 a 2009 en la aviación colombiana.

### 1.19 Técnicas de investigación útil o eficaz

Se adjuntaron a la investigación las trazas de radar adquiridas por el Grupo de Investigación, y se allegan como evidencia las fotografías de la aeronave accidentada tomadas en la pista del aeropuerto de Guaymaral.

Se tomaron algunas fotografías del área donde impactó la aeronave con los árboles como evidencias y se pudo recuperar los componentes al igual que se identificó algunos árboles donde la aeronave golpeo y desprendió el tren izquierdo.



## **2. ANÁLISIS**

### **2.1 Generalidades**

La investigación se llevó a cabo verificando los procedimientos ejecutados por la tripulación durante el descenso y posterior entrada a la Sabana de Bogotá para su ingreso de acuerdo a la carta de Rutas Normalizadas VFR de Llegada y Salida al Aeropuerto de Guaymaral.

### **2.2 Operaciones de vuelo**

#### **2.2.1 Calificaciones de la tripulación**

De acuerdo con la documentación acreditada por el Centro de Instrucción para la investigación, la tripulación se encontraba entrenada en concordancia con el manual de entrenamiento. El Piloto Instructor registra un total de 255 horas como Instructor en el equipo PA28, las cuales son pocas a pesar de tener una buena experiencia de horas totales en su registro.

No se encontraron registros de entrenamiento que demuestren que el Piloto Instructor y el Alumno hubiesen efectuado entrenamiento en estrategias para prevenir accidentes tipo CFIT.

La documentación acreditada reveló que el Alumno desde el 23 de julio del 2010 a la fecha del accidente, es decir en un año y cuatro meses había volado 60:18 horas, lo cual demuestra falta de continuidad especialmente en los últimos 90 días donde registra solamente 07:48 horas. Su desempeño está dentro del rango normal de desarrollo y evolución y no se encontraron comentarios o calificaciones por parte de los instructores que demuestren incapacidades o inhabilidades para continuar con su carrera de pilotaje.

#### **2.2.2 Procedimientos operacionales**

La aeronave fue volada sin contratiempos en su ruta hasta Girardot donde cancela el procedimiento instrumentos de aproximación por una falla de comunicaciones de los Servicios ATS entre GIR y BOG. A partir de ese momento la tripulación solicita proceder visual hacia la Sabana de Bogotá vía La Mesa e ingresar por el corredor WSW hacia Guaymaral.

Cuando la aeronave se encuentra vertical Anapoima, el ATC lo llama para verificar su posición y el HK-2308G le informa que se encuentra con 10.500pies sobre esta población,

adicionalmente el ATC le informa que existe “*demasiada nubosidad baja con algo de lluvia y no observan condiciones para el corredor*”; sin embargo el HK-2308G dice que “*por el momento se encuentra visual y pendiente más adelante*”. Cuando la aeronave notifica Bojacá los controles de la aeronave habían sido transferidos del Piloto Alumno al Piloto Instructor y el ATC le informa que mantenga sobre esta posición mientras se activa el modo “C” del transpondedor para poder continuar por el corredor WSW hacia la posición El Rosal. Es entonces cuando la aeronave procede a efectuar un viraje de 360°. En las declaraciones de la tripulación, mencionan que las condiciones para el ingreso a la Sabana de Bogotá estaban deterioradas pero siempre mantuvieron contacto visual, del mismo modo, cuando el ATC le da el ajuste altimétrico le dice que mantenga visual y 9500pies y el piloto responde que se encuentra con 9.200pies.

La situación del control de la aeronave por parte del Piloto Instructor, la altitud baja de 9.200pies de la aeronave en ese sector montañoso y el reporte de unas condiciones de visibilidad reducidas, debieron ser una situación de preocupación para la tripulación, pues existían todas los riesgos para un accidente tipo CFIT.

La tripulación comenta que cuando terminaban el viraje de 360° sintieron un descenso de la aeronave y lograron recuperarla muy cerca al terreno. Segundos más tarde, el piloto notifica al ATC la emergencia y prioridad por un impacto con un ave.

Cuando el Grupo de Investigación visitó el lugar del impacto, encontró que los árboles se encontraban a 9.177pies, lo cual evidencia que la aeronave se encontraba volando muy cerca al terreno y un leve descuido del piloto o una desorientación por pérdida de referencias pudo haber inducido a volar la aeronave en un descenso con las consecuencias ya conocidas.

### **2.2.3 Condiciones meteorológicas**

Según declaraciones de la tripulación y la información recolectada de las grabadoras de ATC existían unas condiciones meteorológicas degradadas no adecuadas para vuelo VFR a pesar que la tripulación lograba mantener contacto visual con el terreno

De la información meteorológica recopilada y las acciones de la tripulación a lo largo del vuelo hasta el momento del accidente se deduce que, las condiciones meteorológicas adversas en el ingreso a la Sabana de Bogotá, influyeron como factor contribuyente en el accidente al relacionarse directamente en la toma de decisiones de la tripulación, sin embargo, esas mismas condiciones pudieron ser evitadas al informar al ATC de la meteorología evitando así realizar un patrón de 360 en una zona montañoso y con visibilidad reducida.

#### **2.2.4 Control de Tránsito Aéreo**

No se evidenciaron aspectos con los servicios ATS que pudieran haber influido en el accidente. El ATC proporcionó oportunamente los datos importantes para el vuelo a la tripulación e incluso les advirtió sobre una posible formación de mal tiempo en el sector de ingreso a la Sabana de Bogotá.

#### **2.3 Organización y Gestión**

El Corredor WSW se diseñó en 1996 como una alternativa que permitiera interactuar el tránsito VFR con el IFR que aproxima al aeropuerto internacional Eldorado. El corredor permite que las aeronaves que se dirigen y salen de SKGY crucen por debajo de las aproximaciones instrumentos manteniendo una separación vertical. En ese sentido, el tramo entre El Rosal y Bojacá se diseñó con una altitud máxima permitida de 9.500pies para evitar interferir las aeronaves en aproximación instrumentos.

Lo anterior permite que las aeronaves en procedimiento VFR que utilicen el corredor WSW 1 crucen por detrás del FAP sin interferir en las aproximaciones a las pistas 13L y 13R del aeropuerto internacional Eldorado. Este cruce permite una separación mínima vertical de 1.800pies para la pista 13L y 1.500pies para la pista 13R; sin embargo el corredor visual tiene una falencia en el sentido que no cumpliría la separación de alturas cuadrantales para vuelos VFR que establece altitudes pares o impares según sea el rumbo más 500pies<sup>4</sup>. Es decir, aeronaves que vuelen de El Rosal hacia Bojacá por el corredor WSW 1 deberían mantener alturas pares más 500pies, incumpliendo la altitud máxima de 9.500pies que establece el corredor.

Es importante aclarar que la existencia del corredor WSW 1 no fue factor contribuyente del accidente, sin embargo fue un hallazgo en la presente investigación y en ese sentido mencionado corredor fue cancelado mediante un NOTAM mientras se efectúa un estudio de seguridad operacional. Igualmente, el Grupo de Investigación de accidentes no encontró estadísticas relacionadas con quejas de tripulaciones o riesgos de proximidad de colisión con aeronaves que aproximan al Aeropuerto Eldorado durante la existencia de este corredor visual.

Respecto a la organización del Centro de Instrucción, el Grupo de Investigación encontró una serie de auditorias realizadas por Inspectores de Seguridad Aérea de la Aeronáutica Civil a mencionado Centro donde se evidencia falencias en la gestión de riesgos operacionales.

---

<sup>4</sup> Las alturas cuadrantales para vuelos VFR establece que aeronaves con rumbo de 001° a 180° deben mantener alturas impares más 500pies; y aeronave con rumbos de 181° a 360° deben mantener alturas pares más 500pies.

## 2.4 Factores Humanos

De acuerdo a información recopilada el Piloto Instructor presentaba muy buena experiencia en el momento del accidente, el Piloto Instructor informo a tiempo y con mucha calma en frecuencia 126.9 MHZ que había golpeado un ave y declaro la emergencia con criterio y solicitando prioridad de proceder de inmediato al aeropuerto de Guaymaral. Se percibe que actuó con tranquilidad y en el aterrizaje el Piloto Instructor controló muy bien la aeronave manteniendo el centro de la pista sin salirse de la misma. De acuerdo a las horas voladas en los últimos 90. 30 y 03 días no se evidencia fatiga en la tripulación en la realización del vuelo.

De acuerdo a la lista de chequeo para Factores Humanos en la investigación de accidentes Documento 9870 de la OACI, se realizó el siguiente análisis:

### 2.4.1. Precondiciones para actos inseguros

#### Factores del medio ambiente - ambiente físico

Se presentaron factores del medio ambiente, referentes al ambiente físico, por estar las condiciones meteorológicas adversas o muy limitadas para mantener VFR y ser aceptada por la tripulación

Las condiciones topográficas del sector, al ingresar a la Sabana de Bogotá corresponden a una zona montañosa, comúnmente con presencia de alta humedad, así como árboles de considerable altura y en algunos sectores obstáculos como antenas y torres de energía.

#### Factores del medio ambiente - ambiente tecnológico

La aeronave no cuenta ni son requeridos, ciertos dispositivos especiales que le permitan evitar proximidades con el terreno. Del mismo modo, la falla momentánea en el transpondedor obligó a la tripulación a sostener cuando estaba ingresando a la Sabana de Bogotá en un sector que tal vez las condiciones meteorológicas no eran las más apropiadas.

### 2.4.2. Condiciones de la tripulación - estados mentales adversos

**Exceso de confianza** del Piloto Instructor en volar hacia ese sector, sabiendo como instructor, que estaba efectuando un vuelo VFR y teniendo una notificación previa de existencia de condiciones meteorológicas no apropiadas para ingresar al corredor WSW 1.

**Atención canalizada** por parte de los dos pilotos, tratando de ingresar al corredor WSW 1 sin tener en cuenta las condiciones adversas mencionadas anteriormente en los factores del

medio ambiente, además de no mantener la referencia de altura y separación con el terreno. Se percibe también, el interés del Piloto Instructor de estar aterrizado antes de cumplir las cuatro horas máximas reglamentarias que puede volar un Alumno por día de acuerdo a los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, ya que al momento del accidente habían superado ya las tres horas de vuelo.

**Tratamiento de la información**, donde hubo un error de juicio al valorar la información meteorológica recibida en vuelo.

#### **2.4.3. Estados fisiológicos adversos y limitaciones físicas y mentales**

No se presentaron.

#### **Factores personales / interpersonales – comunicación - coordinación y planeación**

La comunicación entre todos los miembros de la tripulación se efectuó en forma satisfactoria, la disciplina de los tripulantes fue la adecuada. El Piloto Instructor dio el briefing correspondiente de acuerdo a las normas establecidas y de acuerdo a los estándares de entrenamiento. El Piloto Instructor mantuvo su liderazgo y hubo CRM.

#### **Aptitudes para efectuar el vuelo**

La tripulación de acuerdo a los registros de entrenamiento tenía las aptitudes necesarias para haber efectuado el vuelo en forma segura.

#### **2.4.4. Actos inseguros/inapropiados – errores**

##### **Errores de decisión**

Se cometieron errores de decisión en los procedimientos efectuados, no hubo reacciones acertadas durante el procedimiento de viraje de 360°, perdiendo altura y colisionando contra los árboles.

##### **Errores basados en habilidad**

Se cometieron errores de atención, su atención fue canalizada, descuidando otros parámetros importantes como la altura y las referencias visuales y separación con el terreno.

##### **Errores basados en percepción**

Hubo falta de percepción antes del momento crítico. La percepción fue errónea y retardada a pesar que el Piloto Instructor colocó potencia y lleva la nariz de la aeronave hacia arriba. Por este motivo no hubo tiempo para tomar una reacción adecuada en vista de que se detectó la situación en forma tardía, golpeando los árboles. Globalmente se puede establecer que hubo una pérdida de conciencia situacional.

### **Violaciones**

No se encontraron violaciones rutinarias ni excepcionales, ya que no hubo actos conscientes o voluntarios de parte de la tripulación.

### **2.4.5. Influencias organizacionales**

No se encontraron factores que incidieran en el accidente en cuanto a recursos humanos, equipos, infraestructura y presupuesto de la empresa.

En cuanto al clima organizacional, se encontró una cultura en la organización, con una misión, visión, políticas y metas. En la alta dirección se respeta el criterio y las decisiones de los pilotos, sin embargo con un sentido de falsa colaboración se pueden desviar de los procedimientos establecidos con el fin de cumplir una misión.

## **2.5 Supervivencia**

### **2.5.1 Personal del Búsqueda y Salvamento y Extinción de Incendios**

Una vez la aeronave HK 2308 G reporta la emergencia, el control de tránsito aéreo en la frecuencia 126.9 MHZ alerta de inmediato a la torre de control del aeropuerto de Guaymaral la situación y esta a su vez activar los protocolos de emergencia del aeropuerto con los bomberos los cuales prestaron un eficiente servicio.



Foto 2.1 Bomberos en el area del aterrizaje de emergencia del HK 2308G

## 3. CONCLUSION

### 3.1 Conclusiones

- Los miembros de la tripulación de vuelo eran titulares de las licencias y estaban calificados para el vuelo de conformidad con la reglamentación vigente.
- Los registros de mantenimiento indicaban que la aeronave estaba equipada y sometida a mantenimiento de conformidad con la reglamentación y procedimientos en vigor.
- El peso y el centro de gravedad de la aeronave estaban dentro de los límites prescritos.
- No se encontró ningún vestigio de daños en la estructura o mal funcionamiento de los sistemas de la aeronave antes del accidente.
- Las ayudas para la navegación y las comunicaciones no tuvieron incidencia en el accidente.
- El ATC de acuerdo a información meteorológica recopilada en una Base Aérea Militar cercana, informa a la tripulación la existencia de nubosidad baja con algo de lluvia y no se observan condiciones para el corredor.
- La información de la tripulación posterior al accidente, indica que habían condiciones meteorológicas deterioradas a pesar de mantener contacto visual.
- El ATC informa al HK-2308G que mantenga sobre Bojacá mientras obtiene señal del modo "C" del transpondedor.
- El Piloto Instructor notifica una altitud de 9.200pies y efectúa un viraje de 360° cerca a la población de Bojacá. Al terminar el viraje siente un descenso pronunciado de la aeronave ante lo cual reacciona con potencia y nariz arriba.
- La aeronave golpea unos árboles a 9.177pies y se declara en emergencia con prioridad para aterrizar en SKGY.
- La aeronave sufre desprendimiento del tren principal izquierdo y abolladuras graves en el plano izquierdo que rompen el tanque de combustible.
- La aeronave aterriza en SKGY y la tripulación abandona la aeronave por sus propios medios.
- No existe evidencias de entrenamiento en estrategias para prevenir accidentes tipo CFIT por parte de la tripulación.

### 3.2 Causa probable

La causa probable fue un vuelo controlado contra el terreno durante la ejecución de un viraje por la derecha cumpliendo reglas de vuelo visual en condiciones de nubosidad baja y/o presencia de llovizna, golpeando la aeronave contra unos arbustos.

### Factores Contribuyentes

- Posible desorientación espacial de la tripulación mientras realizaban el viraje de 360° al tener una percepción errónea respecto a la separación con la superficie terrestre y el horizonte debido a las condiciones meteorológicas,
- La falta de planeamiento para efectuar el vuelo haciendo omisión a ciertas consideraciones relacionadas a estrategias para evitar un evento CFIT en una zona montañosa. Estas estrategias están relacionadas específicamente con la familiarización con la ruta de vuelo o exceso de confianza en la misma, la utilización de las cartas de navegación apropiadamente, estudiar la información relacionada con las altitudes seguras, las técnicas para cruce de zonas montañosas y la verificación de las condiciones meteorológicas antes o durante el vuelo.
- La omisión en los procedimientos de condiciones meteorológicas imprevistas donde debe buscarse una altitud segura de vuelo cuando se pierde contacto visual con el terreno.
- La falta de entrenamiento en los procedimientos para evitar accidentes CFIT.

### Clasificación por taxonomía OACI

Vuelo no intencional en Condiciones Meteorológicas Instrumentos (UIMC)

Vuelo Controlado contra el Terreno (CFIT)

#### 4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

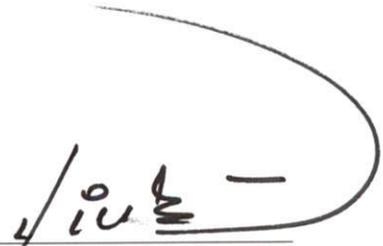
Al Centro de Instrucción **AEROCLUB DE COLOMBIA** para que revise su manual de entrenamiento con el fin de que se incluya procedimientos como sean requeridos en relación a:

- Entrenamiento de vuelo o simulador a los pilotos para evitar eventos CFIT.
- Verificar los procedimientos IFR publicados cuando se vuele áreas a las cuales los pilotos no se estén familiarizados.
- Verificar las autorizaciones de los Servicios de Tránsito Aéreo y elevar la alerta situacional en las áreas donde exista riesgo CFIT como las zonas montañosas.
- Mantener la alerta situacional tanto vertical como horizontalmente.
- No volar por debajo de los mínimos de altitudes seguras.
- Saber hacer uso de los equipos con que cuenta la aeronave que permitan evitar eventos CFIT como radioaltímetros, radar meteorológico, VOR, ADF, GPS, etc.

Al Centro de Instrucción **AEROCLUB DE COLOMBIA** para que desarrolle una lista de chequeo que permita evaluar las operaciones aéreas y aumentar la atención de los pilotos hacia los eventos CFIT. Se recomienda adaptar la lista de chequeo CFIT de la Fundación de Seguridad de Vuelo-Flight Safety Foundation.

A la **Aeronáutica Civil de Colombia, Dirección de Servicios a la Navegación Aérea** para que en coordinación con la **Secretaría de Seguridad Aérea** revise el procedimiento VFR de la ruta normalizada WSW 1 con el fin de evitar posibles conflictos entre las aeronaves que usan el corredor y las aeronaves que aproximan al Aeropuerto Internacional Eldorado.

A la **Aeronáutica Civil de Colombia**, para que a través del Grupo de Gestión de la Seguridad Operacional se realice un efectivo control a las anteriores recomendaciones.

  
Teniente Coronel **JAVIER EDUARDO LOSADA SIERRA**  
Jefe Grupo Investigación de Accidentes  
Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil



Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil  
**Grupo de Investigación de Accidentes**