



INFORME FINAL DE ACCIDENTE

Accidente ocurrido el día 17 Agosto del 2011 a la Aeronave Cessna 152, Matrícula HK-2579G en La Vereda La Violeta, del Municipio de Sopo, Cundinamarca, Colombia



**Unidad Administrativa Especial
Aeronáutica Civil de Colombia**



Libertad y Orden

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 Y DEFINICIONES

AGL	:	Sobre el nivel de la tierra
AIP	:	Publicación de Información Aeronáutica
ATC	:	Controlador de Tránsito Aéreo
ATS	:	Servicio de Tránsito Aéreo
BOG	:	Bogotá
GYM	:	Guaymaral
IET	:	Instructor de Especialidades de Tierra
IVA	:	Instructor de Vuelo en Avión
IMC	:	Condiciones meteorológicas de vuelo por Instrumentos
KIAS	:	Velocidad indicada en nudos
PCA	:	Piloto Comercial de Avión
SKGY	:	Aeropuerto de Guaymaral
TMA	:	Área Terminal
VFR	:	Reglas de vuelo Visual
VMC	:	Condiciones meteorológicas de vuelo Visual

SINOPSIS

Aeronave

HK 2579 G

Fecha y hora del Accidente

Agosto 17 de 2011, 15:10HL

Lugar del Accidente

Vereda La Violeta del Municipio de Sopo, Cundinamarca.

Tipo de Operación

Instrucción

Propietario

Adevia Ltda.

Explotador

Adevia Ltda.

Personas a bordo

Piloto Instructor: 1

Piloto Alumno: 1

Resumen

El día 17 de Agosto de 2011, la aeronave de instrucción HK- 2579G fue programada para efectuar trabajos de entrenamiento en la Zona #1 de Guaymaral (Municipio de Sopo, Cundinamarca) y decola a las 14:03HL. A las 14:10HL la aeronave informa que se encuentra establecida en la Zona #1. A las 15:10HL la torre de control de GYM recibe información de pobladores de la zona que al parecer la aeronave HK-2579G cae a tierra.

El Grupo de Investigación de Accidentes fue notificado del accidente inmediatamente por parte de la torre de GYM y procede al sitio llegando dos horas más tarde. El Grupo de Investigación de accidentes determino que la posible causa del accidente de la aeronave HK 2579G fue la pérdida de control durante un vuelo de entrenamiento el cual condujo a una barrena que no pudo ser recuperada oportunamente.

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.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1 Antecedentes de vuelo

De acuerdo a la información acreditada por la Academia de Vuelo, el Alumno se encontraba en etapa de entrenamiento de Maniobras doble Comando. El día 17 de agosto de 2011, la tripulación tramita plan de vuelo para efectuar un vuelo de entrenamiento local por una hora en reglas de vuelo visual y 10.500pies. A las 14:00HL la aeronave HK-2579 llama al ATC de SKGY para iniciar rodaje con el fin de realizar entrenamiento de vuelo visual y maniobras en la zona #1.

A las 14:03HL decola hacia la zona de entrenamiento y a las 14:10 la aeronave notifica establecida sin novedad, a lo cual el ATC le informa que notifique antes de abandonar la zona.

A las 15:10HL el ATC recibe información de pobladores de la zona que al parecer la aeronave HK-2308G ha caído a tierra. De inmediato, el ATC solicita a un helicóptero de la Policía Nacional que se encontraba sobrevolando la Zona #3 que proceda hacia el área de Sopó para realizar un reconocimiento.



Foto 1.1. Estado final de la aeronave



A las 15:30 se reciben las coordenadas del ELT de la aeronave y el personal de SAR procede hacia esta marcación. A las 16:15 la aeronave accidentada es localizada por el helicóptero de la Policía Nacional completamente destruida e informa que no hay sobrevivientes.

El instructor y el alumno fallecieron a consecuencia del impacto contra el terreno. No se presentó incendio Post Accidente.

1.2 Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Muertos	2	-	2	-
Graves	-	-	-	-
Leves	-	-	-	-
Hesos	-	-	-	-
TOTAL	2	-	2	-

1.2.1 Nacionalidades de la tripulación y los pasajeros

Los dos pilotos instructor y alumno eran de nacionalidad Colombiana.

1.3 Daños sufridos por la aeronave

La aeronave quedo totalmente destruida. No se presentó incendio.

1.4 Otros Daños

No se produjeron daños adicionales.

1.5 Información personal

Piloto Instructor

Edad
39 Años

Licencia
PCA, IVA, IET

Nacionalidad Colombiano	1.192:36
Certificado médico Vigente 02-FEB-2012	Total horas en el equipo 35:35
Equipos volados como piloto instructor C -152	Horas de vuelo últimos 90 días 31.25
Ultimo chequeo en el equipo Abril 15 2011	Horas de vuelo últimos 30 días 31:25
Total horas de vuelo	Horas de vuelo últimos 3 días 4:10

El piloto era titular de las licencias de PCA, IET e IVA. Tiene habilitaciones para monomotores y multimotores en tierra hasta 5700 kilogramos e Instrumentos Copiloto C-303, Copiloto Fokker 50. El examen médico vigente hasta el 02-FEB-2012 y no presenta ninguna limitación. Su certificado de estupefacientes se encontraba vigente hasta el 10-OCT-2013.

Realizó los siguientes entrenamientos en la Academia de Pilotos de Aviación:
Curso de repaso de escuela de tierra básica del 11 al 15 de enero de 2011 con una intensidad de 27 horas, incluyendo las siguientes materias:

Aerodinámica:	04 horas
Motores:	03 horas
Procedimientos Radiotelefónicos:	03 horas
Regulaciones:	04 horas
Navegación Aérea:	08 horas
Meteorología:	05 horas.

Realizó curso de repaso en el equipo C152 entre el 25 y 26 de marzo de 2011 con una intensidad de 10 horas y las siguientes materias:

Operación normal y de emergencia:	02 horas
Lista de chequeo-procedimientos de cabina CRM:	02 horas
Descripción y Operación de sistemas del avión:	03 horas
Peso y Balance- Rendimiento-Limitaciones:	02 horas
Equipos de emergencia:	01 hora.

Efectuó curso de CRM entre el 28 y 29 de marzo de 2011 con una intensidad de 16 horas y resultados satisfactorios.



Efectuó curso de Mercancías Peligrosas entre el 01 y 02 de abril de 2011 con una intensidad de 10 horas y resultados satisfactorios.

Realizó entrenamiento para ser Instructor de Vuelo con una intensidad de 11:00 horas así:

Recobro de Autonomía: 04:00 horas
Entrenamiento IVA: 06:00 horas
Chequeo final: 01:00 hora

Igualmente recibió curso de inducción para ser Instructor de Vuelo en la misma Academia con una intensidad de 32 horas con las siguientes materias:

M.G.O ADEVIA: 20 horas
Técnicas de Instrucción ADEVIA: 10 horas
Especificaciones de Operación: 02 horas

Efectuó chequeo el día 15 de abril de 2011 durante 01:00 hora para habilitarse como Instructor de Vuelo en aeronave Cessna 152 ante un Inspector de la Aeronáutica Civil con resultados satisfactorios.

El Piloto Instructor se desempeñaba como Instructor de la Academia de Pilotos desde el 02 de julio de 2011 y tenía volados en el mes de julio 31:25 horas y en agosto completaba 04:10 horas.

Piloto Alumno

Edad

22 Años

Licencia

APA

Nacionalidad

Colombiano

Certificado médico

Vigente

Equipos volados como alumno.

C152, C172, PA- 28

Ultimo chequeo en el equipo

N/A

Total horas de vuelo

119:02

Total horas en el equipo

86:10

Horas de vuelo últimos 90 días

17:55

Horas de vuelo últimos 30 días

07:25

Horas de vuelo últimos 3 días

01:07 calculadas el día del accidente

El alumno era titular de las licencia APA. El certificado médico estaba vigente y no presentaba ninguna limitación. El alumno inicio su curso de tierra en Julio de 2010, y su

primer vuelo lo realizo el día 25 de Noviembre de 2010 con instructor, iniciando su entrenamiento de Fase Presolo.

Realizo vuelos de doble comando con instructor de la escuela y culmino su fase con 15:00 de vuelo. Realiza su primer vuelo solo sin instructor sin ningún contratiempo. El alumno acumulo un total de 119:02 horas de vuelo total hasta el día del accidente. Sus records fueron analizados y revisados y no presentó ninguna anomalía al respecto, era un alumno estándar en su entrenamiento, sus calificaciones fueron satisfactorias. El resumen de su entrenamiento es el siguiente:

ETAPA	HORAS REALIZADAS	HORAS PENDIENTES
Presolo	15:00	00:00
Manobras doble comando	24:50	05:10
Maniobras Solo	19:35	15:25
Instrumentos	35:00	35:00
Horas nocturnas	00:00	05:00
Crucero doble comando	15:00	25:00
Crucero solo	07:25	32:35
Autonomía	02:12	00:00
Chequeo final	00:00	03:00
TOTAL	119:02	86:10

1.6 Información sobre la aeronave

Matricula

HK 2579 G

Marca

Cessna

Modelo

152

Serie

C-15284485

Certificado de aeronavegabilidad

0149 Vigente

Certificado de matrícula

R000470 Vigente

Fecha última inspección y tipo

Agosto 10, 2011 Servicio 200Horas

Fecha de fabricación

1984

Fecha última servicio

Agosto 10, 2011

Total horas de vuelo

21.850:12

Total horas D.U.R.G

1.623:06

Motor

Marca

Lycoming

Modelo

0320E2D

Serie

L22686-27

Total horas de vuelo

1.623:06

Total horas D.U.R.G

1.623:06

Último Servicio

Agosto 1, 2011

Hélice

Marca

Mc Cauley

Modelo

1C-IGO DTM 755

Serie

KB 030

Total horas de vuelo

1.623:06

Total horas D.U.R.G

1.623:06

De acuerdo a la información acreditada por la Academia, la aeronave se encontraba en estado de aeronavegabilidad antes del accidente. Su configuración es de 02 sillas para tripulación un PBMO de 798 kilogramos y operación VFR. De acuerdo al Manual de Vuelo aprobado para la Cessna 152 aprobado por la Autoridad Aeronáutica para el Centro de Instrucción, se encuentran las siguientes limitaciones¹:

Velocidad de pérdida de aterrizaje 38 nudos.
Velocidad de pérdida flaps arriba 41 nudos.
Combustible 100/130

El Manual del Operador del Piloto hecho por el fabricante establece en el capítulo 2 "Limitaciones" las limitaciones del indicador de velocidad². En el arco blanco aparece un rango de velocidad de 35 a 85 KIAS con operación de Full flaps. El límite inferior (35 KIAS) es la Vso³ en configuración de aterrizaje con máximo peso. En el arco verde aparece

¹ Manual de Vuelo Cessna 172. ADEVIA. Pág. 8.

² Pilot's Operating Handbook. Chapter 2 Limitations. Pg. 2-4, figure 2-2.

³ Vso: es la velocidad de pérdida o la mínima velocidad en vuelo con la cual la aeronave es controlable en configuración de aterrizaje.



un rango de velocidad de 40 a 111 KIAS como rango de operación normal. El límite inferior (40 KIAS) es la V_s^4 con máximo peso y flaps retraídos.

1.6.1. Peso y Balance

	PESO	MOMENTO
Peso Vacío	1.201 libras	34.0
Combustible	132 libras	6.2
Piloto y Alumno	316 libras	13.3
Bodega	10 libras	3
Total	1.659 libras	56,5

- Datos calculados para el momento del accidente

1.7 Información meteorológica

De acuerdo al reporte de testigos, se conoce que existían condiciones de visibilidad para vuelo visual, con presencia de nubes quebradas a 1.500pies de altura. El METAR para Guaymaral daba la siguiente información:

SKGY 171900Z 12005KT 9000 BKN035TCU 19/10 A3030 RMK TCU SE/SW

1.8 Ayudas para la navegación

Las ayudas de navegación no fueron factor influyente en este accidente.

1.9 Comunicaciones

Las comunicaciones se cumplieron de acuerdo a la normatividad y no fueron factor influyente en este accidente. No se reportó por parte de la tripulación algún tipo de emergencia o fallas de la aeronave.

1.10 Información de aeródromo

El aeropuerto de Guaymaral está ubicado en el Municipio de Chía Departamento de Cundinamarca, ubicado en las coordenadas N 04°48'51" W 74°04'21", este aeropuerto es propiedad de la Aeronáutica Civil de Colombia, cuenta con una pista de aterrizaje con una

⁴ V_s : es la velocidad de pérdida o la mínima velocidad en vuelo con la cual la aeronave es controlable.

longitud de 1.720 metros y 20 de ancho. Su orientación de las pistas 11-29 y una altitud de aeródromo de 8.390 pies sobre el nivel medio del mar. No tuvo ninguna incidencia en el presente accidente.

1.11 Registradores de vuelo

La aeronave no estaba equipada con los datos de vuelo ni grabadora de voces de cabina instalados a bordo ni eran requeridos según los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia.

1.12 Información sobre restos de la aeronave y el impacto

Los restos de la aeronave se encontraron en una zona pantanosa en la vereda La Violeta en una finca localizada a unos 10 kilómetros del municipio de Sopo Cundinamarca. El sitio del accidente presenta árboles de 30 metros de altura a una distancia de 500 metros de los restos de la aeronave y no se encontraron árboles golpeados por la aeronave.

Los restos de la aeronave se encontraron concentrados con evidencias de poca velocidad horizontal. Algunas pocas partes de láminas fueron halladas a 100 metros de los restos. El motor y parte de la cabina se encontraron enterrados en un terreno blando a una profundidad aproximada de un metro. La cabina de pilotos estaba completamente destruida. La indicación de algunos instrumentos e interruptores que pudieron identificarse fueron los siguientes:

Velocimetro	Aguja en cero
Altímetro	QNH 1025 Mb
Variómetro	Destruído
Flaps	Arriba
Magnetos	Destruído
Mezcla	Posición full
Acelerador	Cut off
Cinturones	Ajustados

La aeronave percibe una inclinación hacia el lado izquierdo de aproximadamente 50° y nariz abajo de unos 70°. El plano derecho se encontró desprendido tres metros adelante del fuselaje y el plano izquierdo con evidencias de impacto vertical contra el terreno desde el borde de ataque hacia el borde de salida y a lo largo de toda su estructura.



Foto 1.2. Inclinación de la aeronave hacia la izquierda y posición del plano derecho adelante de la aeronave.



Foto 1.3. Plano izquierdo con evidencias de impacto vertical desde el borde de ataque

El empenaje presenta doblamiento hacia la izquierda con evidencia de energía rotacional de derecha a izquierda. El tren principal de aterrizaje se encontró sujeto al fuselaje y doblado hacia atrás.



Foto 1.4. Estado de la Cabina de pilotos



Foto 1.5. Posición de la aeronave con inclinación a la izquierda. Se observa el tren principal de aterrizaje doblado hacia atrás.

1.13 Información médica y patológica

En el accidente perecieron el alumno y el Instructor a causa del fuerte impacto contra el terreno. El Alumno y el Instructor tenían sus certificados médicos vigentes, no se

encontraron evidencias de factores- psicofísicos que pudieran haber afectado antes o durante el vuelo para la ocurrencia del accidente.

De acuerdo a la información médica del Piloto Instructor se pudo recopilar que desde 1992 a la fecha del accidente tenía un certificado médico vigente con una interrupción desde 1999 al 2008, presentaba anotaciones relacionadas con signos de inseguridad personal, desarrolladas al parecer por las expectativas autoimpuestas que le generaban ansiedad y obstaculizaban la realización adecuada de las tareas. A lo cual la Dirección de Medicina de Aviación le sugirió al centro de instrucción tomar medidas pertinentes para desarrollar con el aspirante actividades tendientes a manejar la ansiedad e inseguridad.

Se aclara que en los records médicos de su historia clínica no se realizó certificación médica desde 1999 al 2002. Posteriormente en los records aparece que en el año 2008 el Piloto es recertificado otra vez obteniendo su certificación médica, lo cual demuestra que el Piloto Instructor estuvo por fuera de actividades de vuelo por un tiempo aproximadamente de 9 años consecutivos.

1.14 Incendio

No se presentó Incendio Post Accidente.

1.15 Aspectos de supervivencia

La búsqueda fue realizada por vía aérea desde las 15:10HL por un helicóptero UH-60 de la Policía Nacional y por tierra por personal del SAR de la Aeronáutica Civil. A las 16:15HL son localizados los restos de la aeronave.

El accidente no tuvo capacidad de supervivencia, el alumno y su instructor perecieron al momento del impacto contra el terreno. Los cuerpos fueron rescatados por el personal de la Policía Judicial U.R.I SIJIN correspondiente al área de la población de Zipaquira. La tripulación se encontraba con los cinturones y arneses de seguridad ajustados utilizando la silla izquierda el Piloto Alumno y la silla derecha el Piloto Instructor. Las múltiples lesiones sufridas son consistentes con altas cargas producto del impacto de la aeronave contra el terreno.

1.16 Ensayos e investigaciones

El motor Lycoming Modelo O320E2D S/N L22686-27 fue sacado del fango para ser inspeccionado en un taller certificado por la Autoridad Aeronáutica. La inspección fue realizada entre el 19 y 20 de diciembre de 2011 y los resultados de la inspección fueron:

Los exhostos del motor se encontraron rotos y doblados, el tubo de desfogue doblado y roto, las láminas deflectoras rotas y dobladas, el radiador de aceite golpeado, el cárter de aceite roto, el tubo de la barrilla medidora de aceite roto, los tubos de admisión rotos y doblados.

Los piñones de la bomba de aceite con oxidación, las laminas inter cilindro dobladas, los tubos guarda varilla maltratados, los cilindros golpeados, las bases de los magnetos rotas. Todas estas anomalías se encontraron por acción de golpes externos, durante el accidente debido al impacto contra el terreno.

Se encontró que el motor no giraba libremente. No se encontró aceite dentro del motor por rotura del carter, el filtro de aceite se encontró limpio y sin limallas. Los engranajes de los piñones se encontraron correctamente. El mecanismo de balancines y varillas impulsoras se encontraron en forma normal. Los magnetos giran forzados por acción de la oxidación en los piñones. La bomba de presión de aceite se encontró normal. La bomba de vacío frenada y el piñón fusible roto.



Foto 1.6. Estado del motor antes de la inspección.

En la remoción de cilindros se encontró alta oxidación. Los anillos y pistones se encontraron pegados a los barriles por la oxidación. Las bielas se encontraron en buen estado.

En el desarme del conjunto de potencia, los cojinetes, eje de levas, bielas y piñones se encontraron en correcto funcionamiento. En la inspección del cigüeñal se encontró bastante desalineamiento en el flanche de la hélice debido al impacto.



Foto 1.7. Oxidación en el motor producto del contacto con el terreno fangoso en el sitio del accidente.



Foto 1.8. Condición del cigüeñal en buen estado

De acuerdo a un acta que se dejó firmada con fecha de 19 de Diciembre 2011 en el taller certificado, se vio la necesidad de dejar los cilindros con un líquido removedor para poder extraer los pistones que se encontraban totalmente adheridos por la oxidación que

presentaba el motor. No se encontraron evidencias de mal funcionamiento del motor antes del accidente.

1.17 Información sobre organización y gestión

La empresa Adevia Ltda., es una academia de formación de pilotos de aviación, autorizada mediante Resolución Número 06451 del 28 de Septiembre de 1994 expedida por la Aeronáutica Civil de Colombia. Actualmente tiene su permiso de funcionamiento vigente mediante Certificado de Operaciones UAEAC – CCI-012 de 26 de Marzo de 2.004.

La empresa está autorizada por medio de la resolución número 07105, a la cual se adiciona los permisos de operación de los programas básicos y recurrentes de formación de las licencias TLA, AIT, TEMC, TESH, TEI, TERM y Piloto Comercial.

La empresa fue fundada en el año de 1993 en el aeropuerto de Palonegro de la Ciudad de Bucaramanga. Desde esa época ha operado de forma continua en la enseñanza de Pilotos Privados, Comerciales, Instructores de Vuelo, entrenamiento a Pilotos y Copilotos en bimotores, ultralivianos Clase I y II y Piloto de Helicópteros.

Esta empresa cuenta con aeronaves de tipo PA 28 C-152, C172, PA-31, PA34 y Bell 47.

1.18 Información adicional

1.18.1. Velocidad de pérdida

El Manual de Aerodinámica y Actuaciones del Avión⁵ en términos generales dice que a partir de cierto ángulo de ataque para el que se alcanza el coeficiente de sustentación máximo origina el desprendimiento de la capa laminar del aire, desapareciendo la sustentación, es decir el perfil entra en pérdida a un cierto ángulo de ataque. Del mismo modo, existe una velocidad de pérdida que depende de la configuración del avión en la que el coeficiente de sustentación disminuye hasta hacer incontrolable el avión.

El manual especifica que “*el avión reconoce que ha entrado en pérdida cuando ocurre una de las siguientes condiciones o combinaciones de ellas:*

- *Un movimiento no ordenado por el piloto de caída de morro, que puede venir acompañado de una caída de ala y que no puede ser interrumpido inmediatamente. La máxima inclinación lateral entre el momento de la pérdida y el momento en que se recupera de ella no debe exceder 20°.*

⁵ Isidoro, Anibal. Aerodinámica y Actuaciones del avión, Editorial Paraninfo. Pág.139, 147, 149, 152

- *Bataneo severo de tal magnitud que evita con efectividad que el piloto continúe reduciendo la velocidad.*
- *El timón de profundidad alcanza su tope superior, por lo que es imposible seguir aumentando el ángulo de cabeceo durante corto periodo de tiempo.*
- *Punto en el que se dispara el dispositivo de prevención de la pérdida (stick shaker).*

Durante esta maniobra no deben producirse encabritamientos anormales del avión debiéndose recobrar el avión de la pérdida mediante el uso de los controles de vuelo y la palanca de empuje (potencia)”.

Sobre la recuperación de la pérdida, el Manual establece que *“el objetivo es el de reducir el ángulo de ataque pero sólo lo suficiente para recuperar la sustentación... En segundo lugar se debe aplicar potencia permisible, moviendo la palanca de gases rápidamente y de forma suave...si después de una pérdida o barrena, el proceso de recuperación no es adecuado, se podría producir otra vez la pérdida, denominada esta, pérdida secundaria...”*

Respecto a las pérdidas con potencia y sin potencia, el Manual establece que *“en cualquier caso, si se trata de practicar pérdidas, es necesario disponer de suficiente altura, asegurarse de que no hay tráfico y procurar no entrar en una pérdida secundaria”.* *“La mayor parte de las pérdidas llevan aparejada una considerable disminución de altitud”.*

1.18.2 Control Direccional

El Manual de Fundamentos de Vuelo del Ejército de los Estados Unidos establece que la mayoría de los motores de las aeronaves de hélice, giran en sentido de las manecillas del reloj. Esto induce un flujo de aire en sentido de las manecillas del reloj alrededor del fuselaje, el cual choca por el lado izquierdo del estabilizador vertical. Por tanto, el estabilizador vertical se somete a un ángulo de resbalamiento lateral negativo. Este resbalamiento lateral negativo produce un momento de guiñada y tiende a desplazar hacia la izquierda la nariz de la aeronave. La hélice también puede desarrollar un momento de guiñada y generar cargas asimétricas en el disco de la hélice.

Los momentos adversos que originan la rotación del disco de la hélice aumentan con ángulos de ataque elevados a medida que la aeronave pierde velocidad.

En un artículo de un experto instructor de vuelo⁶ explica que si una aeronave se encuentra en el punto en que los planos están en pérdida y el piloto percibe un rollo a la izquierda, y trata de oponerse al rollo mediante la aplicación de alerón derecho, es probable que el rollo a la izquierda se acelerare incontrolablemente. Esto es debido a que el alerón izquierdo que baja al mover el timón hacia la derecha, aumenta el ángulo de ataque mucho más allá del

⁶ Página <http://www.ozaeros.net/spin/beard.htm>. Spin Recovery and Spin Training by Mal Beard

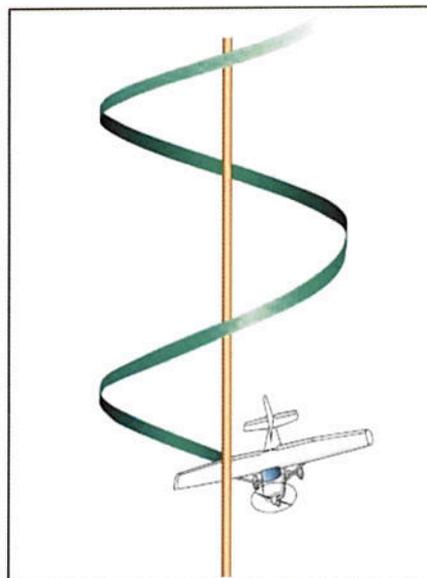
ángulo crítico, aumentando así la resistencia y reduciendo la sustentación. Al mismo tiempo, el alerón derecho que se sube aumenta la sustentación y reduce la resistencia.

El resultado final será un rollo incontrolado seguido de una guiñada a la izquierda. Por ello, comenta el artículo, que los alerones deben ser neutralizados durante la recuperación de una barrena, y a los pilotos se les enseña a no utilizar ningún alerón durante el entrenamiento para evitar una barrena no intencional.

1.18.3 Barrenas

El Manual de Fundamentos de Vuelo del Ejército de los Estados Unidos define la barrena como una pérdida agravada⁷ o también como una maniobra controlada o descontrolada de la aeronave en que esta desciende en un trayecto en espiral al volar en un ángulo que supera al ángulo de sustentación. La proa o nariz de la aeronave en barrena suele estar inclinada hacia abajo, aunque ello no ocurre necesariamente.

La caída en barrena de muchas aeronaves tiene que ser forzada, sin embargo pueden entrar en barrena accidentalmente cuando el piloto maneja los controles indebidamente durante los virajes, entradas en pérdida y en vuelos a velocidades aéreas donde el control es mínimo. Una vez que se permita que el ala caiga al entrar en pérdida, la nariz trata de guiñar en el sentido del ala caída (ver la gráfica). A medida que lo hace, el aire choca con el costado del fuselaje, el estabilizador vertical y las demás superficies verticales del avión haciéndolo girar hacia el viento relativo; por eso siempre hay guiñadas en la barrena.



⁷ Manual FM 1-203 Principios Fundamentales del Vuelo. pág. 9-25.

En el artículo⁸ sobre recuperación y entrenamiento de barrenas, el autor explica que en algunas aeronaves puede tener un efecto adverso el uso de los alerones en las barrenas como es el caso de la Cessna 150/152 Aerobat. Estas aeronaves tienen alerones tipo Frieze que generan mayor resistencia en el aleron que sube debido a un dispositivo mecánico.

El artículo también expone que el flujo de aire reverso a través de las hélices pueden causar que el motor pare de girar. Es conveniente permitir un reinicio de aire ya que el motor es probable que haya dejado de girar y se recomienda aproximadamente 6.000pies más de altura mínima para realizar la maniobra de barrena.

El artículo resume que la pérdida de conciencia situacional es una condición crítica cuando se realizan entrenamientos de barrenas. La recuperación estandar de una barrena es:

- Cerrar el acelerador y llevar los alerones a posición neutra.
- Identificar la dirección de la guiñada y aplicar timón de dirección opuesto hasta que se hagan efectivos.
- Bajar la nariz. Progresivamente mover el timón de nariz hacia adelante. No apresurarse en bajar la nariz, y esperar un giro completamente.
- Cuando la rotación se detenga, neutralizar los controles y sacar suavemente el hundimiento.

1.18.4 Áreas de Entrenamiento SKGY

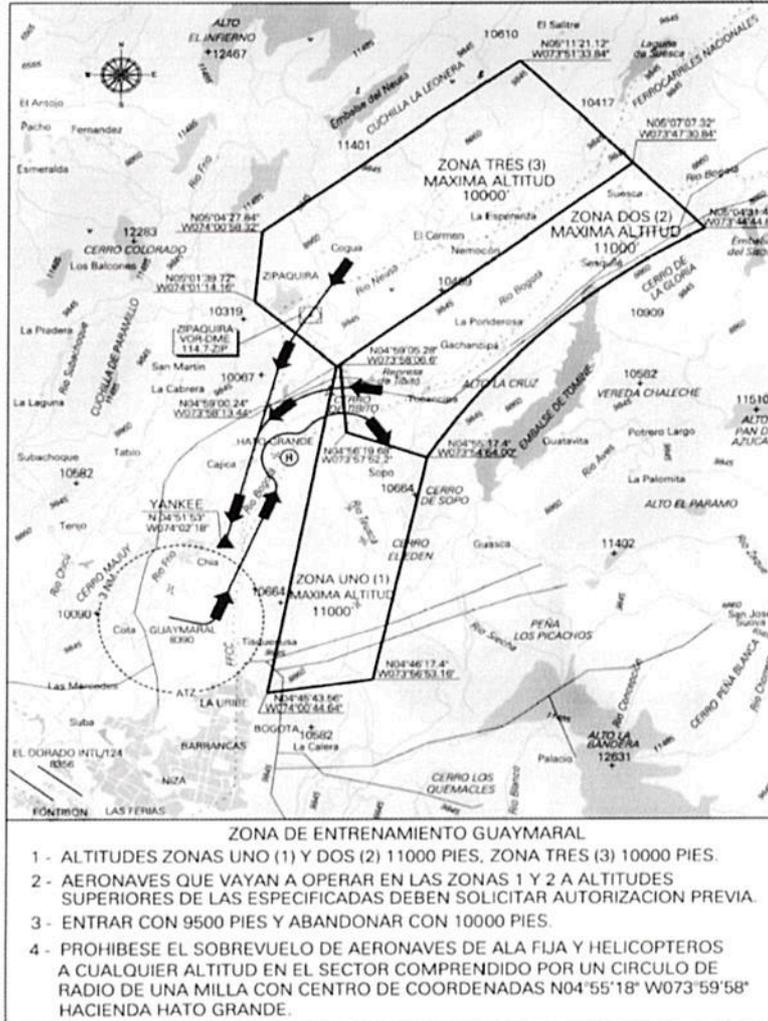
El manual de normas, rutas y procedimientos ATS establece las zonas de entrenamiento para el aeródromo de Guaymaral⁹. Existe tres zonas de entrenamiento denominadas zona 1, zona 2 y zona 3 respectivamente. Las zona 1 y zona 2 tienen una restricción de altitud para entrenamiento hasta de 11.000pies y la zona 3 hasta 10.000pies de altitud.

La zona 1, donde se presentó el presente accidente, tiene altitudes de obstáculos desde 8.860pies hasta 10.664pies. De acuerdo al plan de vuelo, la aeronave tramitó el vuelo en reglas VFR y 10.500pies.

⁸ Página <http://www.ozaeros.net/spin/beard.htm>. Spin Recovery and Spin Training by Mal Beard

⁹ Manual de Normas, Rutas y Procedimientos ATS. Envío No.65 octubre de 2006. pág. 322-7

ZONA DE ENTRENAMIENTO GUAYMARAL



1.18.3 Manual de Vuelo C152 ADEVIA

El Manual de Vuelo para el avión C152 de la Academia de Vuelo establece las pérdidas con motor y motor¹⁰. A continuación se detallan algunos apartes de interés para la presente investigación:

PÉRDIDAS CON MOTOR DE FRENTE

¹⁰ Manual de Vuelo C152 ADEVIA. Literal "f". Pág. 66

3. *Suba la nariz en línea recta con los planos a nivel, a 40 grados arriba del horizonte conservando la bola en el centro.*
4. *Cuando el avión entre en pérdida, aplique rápida pero no bruscamente, todo el motor y simultáneamente la cabrilla adelante para poner la nariz 20 grados debajo de la posición del vuelo a nivel.*
5. *Cuando tenga velocidad segura en la posición del punto anterior (55 nudos) suba la nariz a la posición de vuelo a nivel, pare el altímetro. Reduzca luego a 2.000 RPM y comience la pérdida en viraje.*

PÉRDIDAS SINMOTOR DE FRENTE

2. *En vuelo recto a nivel corto motor; mantenga altura hasta obtener velocidad de 65 nudos, estabilice y planee momentáneamente en línea recta.*
3. *Suba la nariz 20 grados encima del horizonte en línea recta y con planos a nivel.*
4. *Cuando entre en pérdida, simultáneamente ponga todo el motor y lleve la palanca adelante para poner la nariz 10 grados debajo de la posición de vuelo a nivel.*
5. *Cuando tenga velocidad segura (60 nudos), lleve la nariz a la posición de vuelo a nivel; pare el altímetro; luego corte la pérdida sin motor en viraje.*

No se encontraron aspectos relacionados con las altitudes mínimas para la ejecución de las maniobras ni criterios relacionados con las condiciones meteorológicas u otros aspectos de seguridad. Tampoco se encontraron criterios para calibrar el nivel de competencia del personal instructor y la formación que es necesario para este personal.

1.18.4 Testigos

1.18.4.1. Testigo cerca al sitio del accidente. Un testigo ubicado aproximadamente a cien metros del sitio del accidente comentó que vio la aeronave en bajada y luego en subida hasta que finalmente cayó en picada. Expone que posiblemente se bajó mucho y después no pudo recuperarse y sintió el estruendo. Él dice que ha visto varias veces esa maniobra en otros aviones, que ha escuchado como apagan el avión y luego lo aceleran.

1.18.4.2. Testigos cerca al sitio del accidente. Un grupo de cuatro testigos comentan que vieron la aeronave caer en picada haciendo remolinos. La vieron impactar el suelo fangoso cuando saltó agua para todos lados. No lograron estimar la altura del vuelo pues la vieron cuando estaba cayendo por encima de unos árboles de eucalipto.

1.19 Técnicas de investigación útil o eficaz

Se utilizaron las técnicas recomendadas en el Manual de Investigación de Accidentes de la OACI, Documento 6920-AN y 9756-AN.

2. ANÁLISIS

2.1 Generalidades

Se realizó en concordancia con los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC) parte VIII -Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación- numeral 8.5.2 Organización y realización de la investigación, se designó un Investigador a Cargo de la investigación y se notificó a los Estados involucrados para la participación de representantes acreditados.

2.2 Operaciones de vuelo

2.2.1 Calificaciones de la tripulación

De acuerdo con la documentación recopilada, el instructor culminó su carrera de piloto comercial satisfactoriamente el día 11 de Agosto 1993 y obtiene su licencia de Piloto Comercial certificada por la Aeronáutica Civil de Colombia. Realiza un curso de bimotores en la misma escuela donde se calificó como Piloto de bimotores, el 29 de Julio de 1995 recibiendo escuela de tierra y posterior entrenamiento en el equipo Cessna T-303 con calificaciones fueron satisfactorias. Ingreso como Copiloto de línea en la empresa SAM (Sociedad Aérea de Medellín) y fue capacitado para volar en el equipo AVRO R-J100 en Mayo de 1995 hasta Febrero de 1996. De acuerdo a los records de su hoja técnica que reposa en la Aeronáutica Civil de Colombia y consultando el sistema de información automática de esta entidad no registra ningún record de certificación en su licencias de vuelo el avión AVRO RJ 100.

Recibió entrenamiento para volar el equipo Fokker 50 en Mayo de 1996 y voló hasta 1997 en la empresa Avianca. Sus anotaciones en los reportes de simulador fueron satisfactorias con algunas anotaciones de mejoramiento en la concentración que se repitieron en varios informes y que fueron corregidos al final del entrenamiento. Ambos entrenamientos como consta en sus records fueron realizados en la Escuela Técnica de Avianca en la Ciudad de Bogotá. Se desconocen los motivos por que se retira de la empresa donde se encontraba volando.

De acuerdo a su hoja de vida enviada por la escuela de aviación donde prestaba sus servicios como instructor, se entrenó como instructor de vuelo por la misma empresa, recibiendo los cursos correspondientes en comunicación, inteligencia emocional, desarrollo organizacional gestión de sistemas de seguridad operacional, materias básicas, Aerodinámica, Motores, Procedimientos Radio Telefónicos, Regulaciones, Navegación Aérea, Meteorología, etc. Inicio sus actividades de vuelo como instructor con alumnos en el mes de Febrero y Marzo del año 2011.

El instructor cumplió con los requisitos de acuerdo a las regulaciones aéreas colombianas para certificarse como Piloto Instructor en el equipo Cessna 152. Se estudió y se analizó el programa de entrenamiento y no se encontró que el instructor allí sido entrenado en recuperación de Barrenas, las cuales a criterio del investigador deben ser conocidas por Pilotos Instructores con el fin que se entienda el concepto de recuperación de pérdidas en cualquier fase de vuelo que se pueda presentar y tener un concepto claro de cómo se recupera una maniobra de esta magnitud; sin embargo, de acuerdo a información obtenida en el Reglamento Aeronáutico Colombiano (RAC) parte 2.6.2.1.2 en el literal a. *“Formación de las técnicas de instrucción de vuelo, que incluirán demostraciones, practica de los alumnos, reconocimiento y corrección de los errores corrientes en los que incurren los mismos”*; dicha maniobra no esta especificada dentro de las exigencias.

En uno de sus reportes del concepto escrito por uno de sus instructores de la escuela de aviación le hace una anotación de que debe repasar teoría de maniobras de acuerdo al programa de técnicas. La escuela de aviación certifica que el instructor fue evaluado por un inspector de la Aeronáutica Civil, lo cual se verifico con los records de su hoja técnica donde se encontró que el chequeo fue satisfactorio.

El Piloto Instructor voló en la misma empresa desde el 02 de Julio de 2011 hasta el día del accidente un total de 35:35 horas. Lo anterior demuestra que el Instructor contaba con poca experiencia al momento del accidente.

2.2.2 Procedimientos operacionales

De acuerdo a las declaraciones recibidas en la presente investigación y a los documentos aportados se analiza que el Instructor y el Alumno se encontraban realizando prácticas de pérdidas en el Sector No. 1 de entrenamiento. Del mismo modo, el patrón de dispersión de los restos de la aeronave muestra condiciones típicas de una aeronave en condición de barrena al hacer impacto contra el terreno.

Se encontró una dispersión pequeña y concentrada. La profundidad del punto de impacto es concordante con el tipo de aeronave pequeña y liviana y con el terreno fangoso. Adicionalmente, la dispersión de los restos muestra poco movimiento hacia delante con energía rotacional en la estructura de la aeronave. El plano derecho se desprenda hacia delante al momento del impacto lo cual evidencia que este plano era el punto exterior de giro de la aeronave. El plano izquierdo es el plano interno, y evidencia que absorbió las fuerzas verticales del choque contra el terreno. El empenaje tiene torsión en la dirección de la barrena al momento de interrumpirse la rotación por impacto con el terreno.

Teniendo en cuenta que no se encontraron reportes en las comunicaciones de la tripulación con la torre de control sobre fallas de la aeronave en vuelo, y que además ésta fue observada por testigos efectuando prácticas que se asemejan a pérdidas en vuelo y que durante su descenso en espiral no se observó desintegración, de la información recopilada

se percibe que pudieron haber existido las siguientes condiciones que llevaron a que una práctica de entrenamiento de pérdidas en vuelo resultara en una maniobra de barrena que no pudo ser controlada por parte de la tripulación:

1. Existía falta de experiencia en la práctica, identificación y recuperación de barrenas por parte del Piloto Instructor y del Piloto Alumno. No se encontraron evidencias que demostraran que el Piloto Instructor tuviera experiencia en la práctica de barrenas o maniobras de posiciones anormales ni clases académicas que permitiera conocer mediante prácticas y conocimiento teórico todos los aspectos relacionados con el desempeño de la aeronave.
2. Teniendo en cuenta que el plan de vuelo fue tramitado con 10.500pies, se presume que la maniobra fue practicada con aproximadamente 2.000pies AGL; sin embargo, según evidencias recolectadas, el techo de nubes se encontraba a esta altura por lo que es posible que la maniobra fuera practica más bajo para que la tripulación pudiera tener condiciones visuales. En este sentido, existió muy poca altura de maniobra para recuperar la barrena por parte de la tripulación. Del mismo modo, la altitud máxima para prácticas de maniobras en la zona 1 de entrenamiento de Guaymaral es de 11.000pies por lo que las maniobras deben ser hechas con un margen de altitud aproximada de 2.500pies AGL, lo cual resulta muy poco para determinadas maniobras como las prácticas de pérdidas y barrenas.
3. Es posible que la falta de experiencia haya inducido a que uno o ambos miembros de la tripulación hayan entrado en pánico durante la práctica de la maniobra. Esta situación genera la mala o retardada aplicación de los procedimientos de recuperación de barrenas o que el alumno haya trabado involuntariamente los controles de vuelo.

2.2.3 Condiciones meteorológicas

El vuelo de entrenamiento se desarrolló bajo reglas de vuelo visual. El Vuelo VFR, se define de acuerdo a los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, Parte Quinta (RAC) como aquel que se realiza de forma que la aeronave vuela y mantiene las condiciones de visibilidad y la distancia libre de las nubes y con vista a la superficie del terreno. Teniendo en cuenta el reporte de testigos en la zona, el techo de nubes se encontraba aproximadamente a 2.000pies por lo que se entiende que la maniobra realizada por la aeronave se encontraba por debajo de esta altura.

2.3 Aeronaves

Se descarta la posibilidad de una falla estructural en vuelo o de una explosión porque en ninguno de los restos existen señales de incendio o deflagración y en los informes de testigos como del levantamiento de los cuerpos se dice no encontrarse indicios de fuego así como que la aeronave estaba en descenso en espiral en forma completa.

2.3.1 Mantenimiento de aeronave

El HK 2579 G cumplía con el mantenimiento preventivo ordenado por el fabricante en el correspondiente manual de mantenimiento, bajo las guías de inspección para sus servicios regulares, igualmente cumplía con los respectivos AD's correspondientes a la aeronave, motor, hélice y los demás accesorios. En la inspección al motor no se encontraron evidencias de malfuncionamiento.

2.3.2 Rendimiento de la aeronave

La aeronave en su despegue desde el aeropuerto de Guaymaral hacia la zona de entrenamiento se realizó en condiciones normales de operación sin reportar ninguna anomalía al respecto. Los cálculos de peso y balance de la aeronave se encontraban dentro de los límites al igual que el Centro de Gravedad. Sin embargo es importante considerar el efecto que tiene la altura en el comportamiento aerodinámico y en el rendimiento de la aeronave.

Si el Aeródromo de Guaymaral estaba con una temperatura de 19°grados según el reporte METAR, es probable que la aeronave en vuelo a 10.500pies hubiera tenido una temperatura de 14° grados centígrados aproximadamente, lo cual da una altitud por densidad cercana a los 13.000pies, es decir, el rendimiento de la aeronave y el comportamiento aerodinámico del avión realmente era de 13.000pies y no de 10.500pies de altitud.

Téngase en cuenta que todos los cálculos de rendimiento del avión así como la calibración de sus instrumentos, son calculados de acuerdo a la Atmósfera Estándar Internacional (ISA-International Standard Atmosphere). El propósito de computar y usar la altitud de densidad, es la de estimar el rendimiento del avión, bajo las condiciones predominantes de temperatura, presión y humedad que se tiene al momento de despegar, volar o aterrizar. Esto incluye carrera de despegue, longitud de pista necesaria, velocidad ascensional, techo operativo, velocidad a un determinado porcentaje de potencia, consumo de combustible, autonomía, etc. Parámetros importantes para poder realizar el vuelo con eficiencia y seguridad.

La altitud de densidad se determina mediante tres variables:

- Altitud de presión, es decir: la altitud que muestra el baroaltímetro cuando la ventanilla Kollsman está calibrada a 29.92 pulg. de Hg. o 1013,25 Hectopascales.
- La temperatura ambiente.
- La humedad o la cantidad de vapor de agua presente en el aire en ese lugar.

Estas tres variables están entre si relacionadas, pero el análisis de cada una de ellas ayuda a comprender su individual contribución en el rendimiento del avión.

La Altitud de Presión es afectada por la densidad del aire desde que a mayor altura esta disminuye y a menor altura aumenta. O bien, a menor densidad la lectura del instrumento nos indica mayor altitud y a mayor densidad la indicación es de menor altitud.

La temperatura afecta a la densidad del aire a una dada altitud de presión. Cuando el aire se calienta, se expande y disminuye su densidad. Esta disminución tiene un inmediato y directo efecto en el rendimiento del motor, las hélices y la aerodinámica del avión. En conclusión, siempre que haya cualquier incremento de la temperatura sobre la atmosfera estándar causa una disminución de la densidad del aire.

En la mayoría de los manuales de vuelo se anexan cartas o tablas que nos dan la altitud de densidad partiendo de la altitud de presión y temperatura del aire. En estas tablas no se considera el efecto de la humedad, en consecuencia, la altitud de densidad así obtenida, nos permite calcular el rendimiento del avión con bastante aproximación siempre y cuando el porcentaje de humedad sea bajo.

Por lo anterior, las prácticas de maniobras como las pérdidas o barrenas a alturas por densidad altas como las conseguidas sobre las zonas de entrenamiento de Guaymaral y sus alrededores, afectan el desempeño aerodinámico de las aeronaves y el rendimiento de los motores haciendo que la respuesta sea más lenta, los aviones entren en velocidad de pérdida más rápido y se requiera hacer un ajuste a la mezcla.

2.4 Factores Humanos

2.4.1 Factores psicológicos y fisiológicos que afectaban al personal

En sus antecedentes se encontraron algunas anotaciones en reportes recurrentes de entrenamiento de los años 1996 y 1997, donde se hacen algunas recomendaciones como tender a sobre controlarse en las aproximaciones y su participación en el vuelo al parecer es deficiente por su timidez.

De acuerdo a las anotaciones, el Piloto se someterá a trabajar la parte de timidez con la Psicóloga de la empresa. En otros recurrentes se reporta exceso de sobre control nuevamente, en una de las fases, el Piloto demuestra nerviosismo en las maniobras a realizarse como son virajes escarpados y pérdidas. Tiende a sobre-controlarse por el estado de stress que estaba manejando en la práctica de las maniobras. Se reporta que su trabajo está dentro de los límites requeridos y a sí mismo se le sugiere que debe mejorar el manejo del Idioma Ingles por lo que le recomendaron que debería realizar unos cursos de nivelación en el idioma, para no tener problemas en el futuro.

En sus otras anotaciones el Piloto mejoro notoriamente su estado de nerviosismo y obtuvo mejor control del avión en el simulador de vuelo recurrente. Esta información fue recopilada de acuerdo a la información que se encuentra en su hoja de vida en los records ante la Aeronáutica Civil de Colombia.

2.4.1.1. Precondiciones para Actos Inseguros

Factores del medio ambiente - ambiente fisico

Se presentaron factores del medio ambiente que pudieron haber afectado la práctica de maniobras de entrenamiento en la zona 1 como fueron la presencia de un techo relativamente bajo de 2.000pies. Esto influyo a que las prácticas de maniobras fueran realizadas más cerca al terreno por parte de la tripulación dejando poco margen para recuperar condiciones anormales en la aeronave.

2.4.1.2. Condiciones de la tripulación - estados mentales adversos

Exceso de confianza del Piloto Instructor al realizar la maniobra teniendo en cuenta las condiciones marginales de experiencia propia y altura sobre el terreno.

Percepción demorada, en la identificación y procedimiento adecuado para recuperar una práctica de pérdida que lo llevó a entrar a una barrena fuera de control.

2.4.1.3. Estados fisiológicos adversos y limitaciones físicas y mentales

No se presentaron.

2.4.1.4. Factores interpersonales – comunicación - coordinación y planeación

Pudieron haber existido errores en la planeación del vuelo, especialmente en lo relacionado con la meteorología, el rendimiento de la aeronave para altitudes densimétricas altas y lo relacionado con el comportamiento de la aeronave al entrar en una barrena.

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.

2.4.1.5. Actos inseguros/inapropiados – errores

Errores basados en habilidad

Por la falta de experiencia, hubo insuficiente habilidad para reconocer y realizar los procedimientos correctos para sortear una barrena.

Errores basados en percepción

La percepción fue errónea y retardada. Se percibe que por este motivo no hubo tiempo para tomar una reacción adecuada. En términos generales, se puede establecer que hubo una pérdida de conciencia situacional.

Violaciones

No se encontraron violaciones rutinarias ni excepcionales, ya que según lo aportado en la presente investigación no hubo actos conscientes o voluntarios de parte de la tripulación.

2.4.1.6. Supervisión

Supervisión inadecuada

Hubo falla en suministrar el entrenamiento adecuado a pesar que no existan exigencias por parte de la Autoridad Aeronáutica en aspectos relacionados con las maniobras que debe practicar un Piloto Instructor.

Fallas para corregir el problema

Las operaciones regulares de la empresa como Escuela de Aviación ha permitido la baja valoración del riesgo en la práctica de maniobras en las zonas de entrenamiento de Guaymaral. Igualmente en la programación de Pilotos Instructores recién incorporados y con poca experiencia.

Violaciones por parte del supervisor

No se presentaron violaciones por parte del supervisor.

2.4.1.7. Influencias Organizacionales

Manejo de recursos

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

Clima organizacional

Existe un adecuado clima organizacional en cuanto a cultura de la organización, la misión, la visión, políticas y metas.

3. CONCLUSION

3.1 Conclusiones

- El Piloto Instructor tenía licencia y estaba calificado para el vuelo de conformidad con los reglamentos aeronáuticos.
- El Piloto Instructor se desempeñaba como Instructor de la Academia de Pilotos desde el 02 de julio de 2011 y tenía volados en el mes de julio 31:25 horas y en agosto completaba 04:10 horas. No tenía experiencia adicional como Instructor.
- El Piloto Alumno se encontraba en su fase de maniobras y contaba con 109:02 horas totales de entrenamiento de vuelo.
- La aeronave tenía vigente su certificado de aeronavegabilidad y había sido mantenida de acuerdo con el programa de mantenimiento aprobado.
- Testigos observaron a la aeronave efectuando ascensos y descensos en la zona 1 de entrenamiento hasta que finalmente la vieron descender en espiral hasta impactar el terreno.
- El examen y el patrón de dispersión de los restos de la aeronave muestra condiciones típicas de una aeronave en condición de barrena al hacer impacto contra el terreno.
- La aeronave quedó destruida por el impacto y no se produjo fuego en el accidente.
- No hubo capacidad de sobrevivencia en el accidente.

3.2 Causas probables

El Grupo de Investigación de accidentes determinó que la posible causa del accidente de la aeronave HK 2579 G fue la pérdida de control en vuelo durante un vuelo de entrenamiento el cual condujo a una barrena que no pudo ser recuperada por parte de la tripulación impactando contra el terreno.

Factores Contribuyentes

- Falta de experiencia del Piloto Instructor de vuelo en la práctica de maniobras de pérdidas y barrenas.
- Pérdida de la conciencia situacional por parte del instructor en lo referente a no poder identificar y recuperar una maniobra en el tiempo y la altura adecuada.
- Existe la hipótesis que la maniobra fue realizada a una altura marginal para la recuperación de la maniobra.

Clasificación por taxonomía OACI

Perdida de control en vuelo-**LOC-I** Loss of Control in Flight

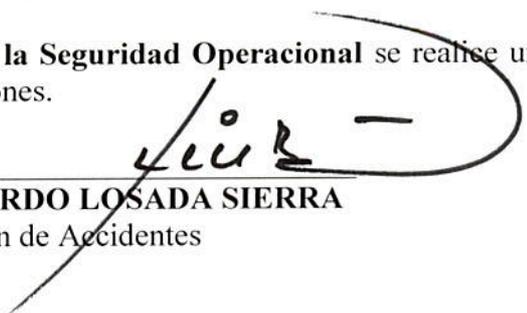
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Para las Escuelas de formación de Vuelo

- Para que realicen análisis y evaluación de riesgos relacionado con la práctica de maniobras de cierta complejidad como las pérdidas, vuelos lentos y virajes escarpados, con el fin de que sean realizadas por Pilotos Instructores con un nivel de experiencia suficiente y no por instructores recién incorporados a la empresa y/o con pocas horas de vuelo como Instructor.
- Para que revisen los procedimientos operacionales relacionados con las altitudes mínimas para la práctica de maniobras de cierta complejidad como vuelo lento, virajes pronunciados, pérdidas, etc. Especialmente cuando estas se realizan en las zonas de entrenamiento de Guaymaral donde existe alta altitudes densimétricas y zona montañosa circundante con el fin de garantizar un margen de seguridad aceptable.
- Para que se incluyan en los manuales de entrenamiento información relacionado con cada una de las maniobras estipuladas en el programa de entrenamiento de los Alumnos donde se den parámetros y criterios relacionados con niveles de destreza, condiciones iniciales de la maniobra, condiciones finales de la maniobra y aspectos de seguridad.

Para la Aeronáutica Civil

- Para que a través de la **Secretaría de Seguridad Aérea** se estudie la posibilidad de incorporar en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia la restricción para que los futuros Instructores de Vuelo deban de haber estado ejerciendo los privilegios de su licencia básica en los últimos 365 días y tengan un mínimo de horas de vuelo (100 horas por ejemplo) con esta licencia básica que les permita haber tenido suficiente práctica.
- Para que a través de la **Secretaría de Seguridad Aérea** se verifiquen los procedimientos operacionales y de instrucción de las Escuelas de formación de Pilotos en aquellos aspectos relacionados con la programación y planificación de los vuelos y con la evaluación interna de las actividades del personal instructor.
- 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 Aeronáutica Civil
Grupo de Investigación de Accidentes