

# INFORME FINAL ACCIDENTE

**COL-16-19-GIA**

**Pérdida de control en vuelo**

**Cessna A188, Matrícula HK1365**

**10 de junio de 2016**

**Aeródromo María Juana**

**Aguazul, Casanare**



## **ADVERTENCIA**

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

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

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

## SINOPSIS

<b>Aeronave:</b>	Cessna A188, HK1365
<b>Fecha y hora del Accidente:</b>	10 de junio de 2016, 10:30 HL (15:30 UTC)
<b>Lugar del Accidente:</b>	Pista María Juana (IATA: 9MV, OACI: SQRJ), municipio de Aguazul, departamento de Casanare
<b>Coordenadas:</b>	N05°00'3.82"/W072°23'2.49"
<b>Tipo de Operación:</b>	Trabajos Aéreos Especiales - Fumigación
<b>Explotador:</b>	Servicios Aéreo Agrícolas del Casanare S.A.S

## Resumen

Después de realizar el despegue por la pista 05 del aeródromo María Juana (IATA: 9MV, OACI: SQRJ), para la aspersión de un cultivo de arroz, la aeronave Cessna A188 de matrícula HK1365 colisionó contra unos árboles y posteriormente impactó contra el terreno, quedando a 70 metros de una carretera cercana que cruza cerca de la cabecera 23 (opuesta a la pista de despegue)

En el evento se produjo fuego post accidente afectando la sección del ala derecha y parte frontal del motor. El Piloto abandonó la aeronave, por sus propios medios, ileso.

El accidente se configuró a las 10:30 HL en luz de día y en condiciones VMC.

El suceso fue notificado a la Autoridad Aeronáutica Autoridad - AIG (Grupo de Investigación de Accidentes), dos (2) días después de ocurrido. Adicionalmente, la compañía realizó la remoción de la aeronave sin la autorización de la Autoridad AIG, y debido a este procedimiento inadecuado no se pudo realizar inspección de campo.

La investigación determinó que el accidente se produjo por las siguientes causas probables:

- Pérdida de control en vuelo, como consecuencia del despegue prematuro de la aeronave, efectuado con unas velocidades de rotación y de despegue inferiores a las que debían utilizarse. El efecto de suelo hizo que el avión saliera a vuelo momentáneamente, pero una vez por fuera del efecto, el avión entró en pérdida.
- Deficiente planeamiento del vuelo por parte del Operador y del Piloto, al no considerar el peso de la aeronave y otras variables tales como temperatura ambiente y viento, para calcular los datos de despegue, como eran longitud de despegue y velocidades de rotación y de despegue.
- Deficiente planeamiento del vuelo por parte del Piloto, al no tener clara la configuración de carga de la aeronave, ni haber determinado, técnicamente, la velocidad de rotación.

## 1. INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1 Historia del vuelo

El día 10 de junio de 2016 la aeronave HK1365 fue programada para efectuar trabajos de aspersión aérea en un cultivo de arroz desde la pista María Juana (IATA: 9MV), base auxiliar de la compañía, ubicada en el Municipio de Aguazul, Casanare.

La aeronave inició operaciones con un Piloto diferente al accidentado de la compañía, realizando tres (3) vuelos desde las 06:30 HL hasta las 08:30 HL, sin novedad alguna.

Posteriormente, el Piloto involucrado en el accidente fue programado para volar en la aeronave HK1365 con el objeto de realizar dos (2) aplicaciones en un lote cercano, ubicado aproximadamente a tres (3) minutos de la pista 9MV.

De acuerdo a declaraciones del Piloto, el primer vuelo se realizó con aproximadamente 30 galones de combustible y 80gls de producto químico. La aeronave aterrizó sin novedad transcurridos veinte (20) minutos de vuelo.

Para el segundo vuelo, y con el fin de realizar aplicación sobre las quince (15) hectáreas restantes del lote programado, se adicionaron cinco (5) galones de combustible en cada tanque y se abasteció nuevamente un total de entre ochenta (80) y cien (100) galones de producto químico, según información suministrada por la compañía.

El Piloto se dirigió a la pista 05, e inició la carrera de despegue aplicando máxima potencia, y al alcanzar entre (70) y (75) nudos, rotó la aeronave; con ascenso positivo, el Piloto notó un desplazamiento hacia la derecha, seguido de una caída del plano derecho y del empenaje, una condición anormal de la aeronave.

En esta situación la aeronave impactó un árbol en la trayectoria de vuelo; su dinámica de impacto de acuerdo a las evidencias recolectadas evidenció bajo ángulo y baja velocidad.

En el evento, se produjo incendio post impacto, el cual consumió el ala derecha; el Piloto realizó los procedimientos de emergencia cortando batería, mezcla y magnetos, y posteriormente abandonó la aeronave por sus propios medios, resultando ileso.

El accidente ocurrió a las 10:30 HL (15:30 UTC), en luz de día y condiciones VMC.

El suceso fue notificado a la por la Autoridad AIG (Grupo de Investigación de Accidentes), dos (2) días después del accidente. Adicionalmente la compañía realizó la remoción de la aeronave sin la autorización de la Autoridad AIG y por este motivo no se pudo realizar una inspección de campo.

No se realizó notificación al Estado de Diseño y de Fabricación debido al incumplimiento al RAC 8 sobre notificación por parte de la compañía a la Autoridad AIG, y a la imposibilidad de realizar la investigación de campo.

Ante esta situación no fue nombrado un Representante Acreditado para la investigación por parte del Estado de Diseño y de Fabricación.

## 1.2 Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales	-	-	-	-
Graves	-	-	-	-
Leves	-	-	-	-
Ilesos	1	-	1	-
<b>TOTAL</b>	1	-	1	-

## 1.3 Daños sufridos por la aeronave

**MAYORES.** Como consecuencia del impacto contra el árbol y contra el terreno, de acuerdo a información de la compañía, se produjeron daños importantes, así:

- Hélice con palas deformadas
- Plano derecho con golpe en la punta y afectación por fuego en un 70%
- Llanta del tren de aterrizaje derecho dañada
- Desprendimiento del motor de la bancada
- Desprendimiento del ala derecha



*Fotografía No. 1: Deformación estructural fuselaje*



*Fotografía No. 2: Desprendimiento del motor a la bancada  
Nota: Las fotografías fueron obtenidas por parte del explotador*

#### 1.4 Otros daños

Afectación menor a vegetación circundante.

#### 1.5 Información personal

##### Piloto

<b>Edad:</b>	53
<b>Licencia:</b>	Piloto Comercial de Avión - PCA
<b>Certificado médico:</b>	Primera Clase, Vigente hasta 29 julio de 2016
<b>Equipos volados como Piloto:</b>	BN-2B, C188
<b>Último chequeo en el equipo:</b>	10 de febrero de 2016
<b>Total horas de vuelo:</b>	8.000 hrs, según información del Piloto
<b>Total horas en el equipo:</b>	60 hrs, según datos de la compañía
<b>Horas de vuelo últimos 90 días:</b>	38 hrs según datos de la compañía
<b>Horas de vuelo últimos 30 días:</b>	16 hrs según datos de la compañía
<b>Horas de vuelo últimos 3 días:</b>	6 hrs según datos la compañía

- El Piloto en su momento era poseedor de una licencia de Piloto Comercial de Avión emitida el 12 junio de 1995, con habilitación Piloto Agrícola.
- Contaba con chequeo vigente en el equipo Cessna A188 y había efectuado el curso de tierra en el equipo Cessna 188 el día 05 de febrero de 2016.
- Ingresó a la compañía el 19 de febrero de 2016 en la cual voló un total de 60 horas en el equipo Cessna A188.
- No se encontró registro actualizado de horas de vuelo del Piloto en el Grupo de Licencias de la Aeronáutica Civil.

## 1.6 Información sobre la aeronave

<b>Marca:</b>	Cessna
<b>Modelo:</b>	A188
<b>Serie:</b>	C1880144
<b>Matrícula:</b>	HK1365
<b>Certificado aeronavegabilidad:</b>	No. 0000275
<b>Certificado de matrícula:</b>	No. R001232
<b>Fecha último servicio:</b>	servicio de 200 horas, abril de 2016, según datos de la compañía
<b>Total horas de vuelo:</b>	7.327:10Hrs

### Motor

<b>Marca:</b>	Continental
<b>Modelo:</b>	IO-520D
<b>Serie:</b>	No. 159431-9D
<b>Total horas de vuelo:</b>	4.260:52Hrs
<b>Total horas D.U.R.G:</b>	740:50Hrs
<b>Último Servicio:</b>	Desconocido

### Hélice

<b>Marca:</b>	McHauley
<b>Modelo:</b>	D2A34C98-0
<b>Serie:</b>	992088
<b>Total horas de vuelo:</b>	2.236:55Hrs
<b>Total horas D.U.R.G:</b>	33:00Hrs

## 1.7 Información Meteorológica

Fue obtenido un sondeo basado en modelos numéricos atmosféricos del Sistema de Asimilación de Datos Global (GDAS) del Laboratorio de Recursos del Aire (NOAA) para el 10 de junio de 2016 a las 15:00Z. Dicho sondeo fue ploteado en un diagrama estándar Skew T.

EL modelo del sondeo muestra en el sitio del accidente en coordenadas 5° 0'19.41"N - 72°23'18.46"O, las condiciones probables de viento correspondían a viento proveniente de los 070° con 03 nudos de intensidad. Nubosidad estratificada con una base de 2097 pies AGL y humedad relativa del 74%.

El viento en altura mantenía una orientación E con unas intensidades variables de 5 y 20 nudos. Se presentó valor de Energía Potencial Disponible de Convección de 1868 J/kg que denotaba una alta posibilidad de formación de tormentas.

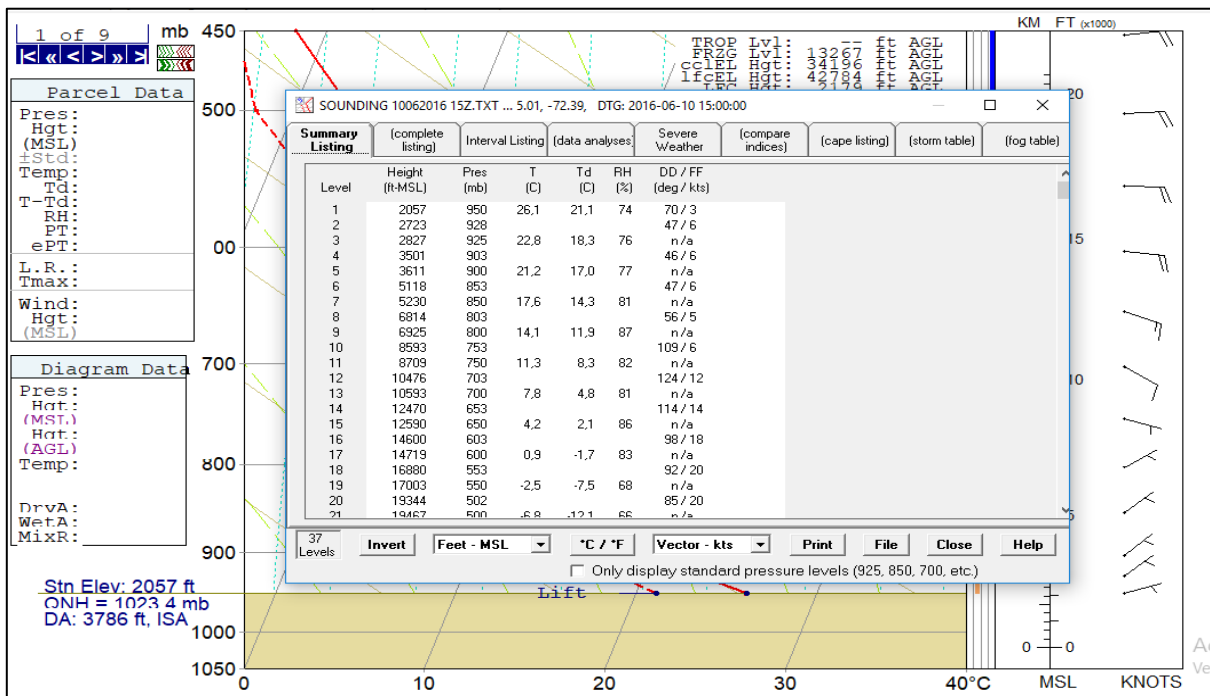


Imagen No. 1: Sounding Coordenadas 5° 0'19.41"N - 72°23'18.46"O

## 1.8 Ayudas para la Navegación

No tuvieron incidencia en el accidente. El vuelo se desarrollaba en condiciones visuales y bajo reglas de vuelo visual (VFR).

## 1.9 Comunicaciones

No tuvieron injerencia en el accidente.



### 1.10 Información del Aeródromo

El aeródromo María Juana (IATA: 9MV, OACI: SQRJ) es una pista localizada en el Municipio de Aguazul, Departamento del Casanare, perteneciente a la compañía SAAC S.A.S. Cuenta con una única pista con las siguientes características físicas:

Coordenadas:	N05°00'19.3" W072°23'45.3"
Longitud:	800 metros
Ancho:	30 metros
Superficie:	Gravilla
Elevación:	1,191 pies
Orientación:	05-23

De acuerdo a información suministrada por la compañía, a aeronave quedó ubicada a 743 metros de la cabecera 29. Las condiciones del aeródromo no tuvieron injerencia en el accidente.

### 1.11 Registradores de Vuelo

La aeronave no contaba con registradores de vuelo. De acuerdo a la Normatividad vigente, no requería tenerlos a bordo.

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

La Autoridad AIG no realizó inspección en el sitio del accidente ya que la aeronave fue removida del lugar del suceso sin su autorización, denotando un claro incumplimiento a lo contenido en la Reglamentación Aeronáutica RAC 8 (vigente para la fecha del accidente).

De acuerdo a información de la compañía, y las declaraciones del Piloto, la aeronave después del despegue perdió altura, impactando algunos árboles con el plano derecho y en la dinámica de colisión realizó un giro de 180°, y recorrió 40 metros aproximadamente, hasta su posición final en las coordenadas N05°00'3.82" W072°23'2.49".

La aeronave se detuvo a 70 mts de la carretera más cercana, correspondiente a la vía que lleva a el Pozo La Gloria, y a 743 mts aproximadamente, de la cabecera 23. En las fotografías proporcionadas por la compañía, se evidenció la posición de los flaps completamente extendidos y la deformación de las palas de la hélice, con ligero entorchamiento en su cuerpo, que denota que el motor muy probablemente estaba produciendo potencia al momento del impacto contra el terreno.

### 1.13 PESO Y BALANCE

Se realizó un cálculo del peso y balance teniendo en cuenta los siguientes valores:

- 90 galones de producto químico (4.5 kg x galón) =	892.8 lb (según empresa)
- 32 galones de combustible (6 lb x galón) =	192 lb (según Piloto)
- Peso básico acuerdo Peso y Balance =	2.279 lb (efectuado 10-ene-10)
- Peso del Piloto=	178.5 lb (certificado médico)
Peso Estimado de Despegue:	3.542.3 lb
Peso Máximo de Despegue:	4.200 lb (según peso/balance)

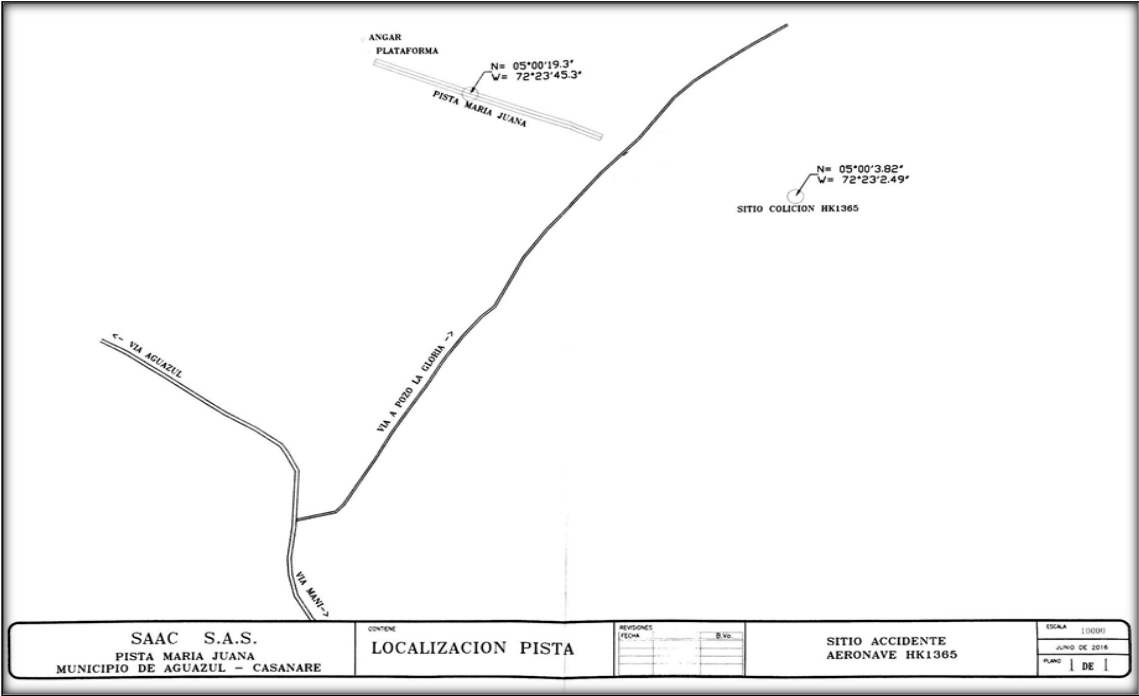


Imagen No. 2 – Localización de la aeronave HK1365. (Fuente: compañía SAAC S.A.S.)



Fotografía No. 2 – Apariencia final del motor y hélice instaladas en la aeronave HK-1365

### 1.14 Información médica y patológica

El Piloto contaba con su certificado médico vigente, con restricciones de uso de lentes para lectura. No se evidenciaron factores psicofísicos que hubiesen influido en la ocurrencia la ocurrencia del accidente.

### 1.15 Incendio

Se presentó incendio post impacto, el cual se generó por la interacción de las partes calientes del motor con el combustible, consumiendo en su totalidad el plano izquierdo y la sección frontal del motor, de acuerdo a declaraciones del Piloto y personal de la compañía.

El fuego fue extinguido por personal de la compañía, agricultores y algunos conductores que se transitaban en la vía.

### 1.16 Aspectos de supervivencia

El accidente permitió la supervivencia de su único ocupante. Aunque la estructura superior del habitáculo de cabina sufrió afectaciones, no se afectó la integridad del tripulante. El Piloto utilizaba casco y sistema de restricción abandonó la aeronave por sus propios medios; para posteriormente ser asistido por algunos moradores de la zona.

### 1.17 Ensayos e investigaciones

Con el fin de determinar cualquier malfuncionamiento de la planta motriz IO-520-D en el accidente, se ordenó la inspección del motor instalado en la aeronave en un taller aeronáutico autorizado; inspección que fue realizada, aproximadamente tres meses después del accidente, el día 22 de septiembre de 2016.

En presencia de un funcionario de la autoridad AIG y representantes del TAR Aeroandes S.A., se procedió al desensamble del motor Continental, modelo IO-520-D y serie No. 159437-9D con TT 4.233:20 horas y T.S.O 713:20 horas, perteneciente a la aeronave HK-1365 de propiedad de Servicios Aeroagrícolas del Casanare S.A.S – SAAC.; esta actividad se cumplió de acuerdo a la orden de trabajo TMA160430 expedida por Aeroandes S.A

Los resultados de esta inspección según el TAR Aeroandes S.A concluyeron que:

- Al observar indicios de aceite en el drenaje del motor, se presume que el motor operaba correctamente lubricado.
- A los magnetos y bomba de combustible no se les pudo realizar la inspección debido a sus condiciones físicas.
- Los cilindros, pistones y anillos, se encontraron con evidencia de operación normal.
- Los piñones de repartición, tanquetes hidráulicos, eje de levas, bielas y cigüeñal se observaron con suficiente aceite para su normal lubricación.
- Los puntos de repartición mecánica se encontraron correctamente alineados.

Al término del desensamble del motor no se evidencia ningún daño aparente en el mismo que indicara que pudiera haber fallado.

### **1.18 Información sobre organización y gestión**

La compañía SAAC es una empresa dedicada a la aspersión aérea, constituida en el 2004.

Esta empresa está compuesta por un Gerente General, un Gerente de Seguridad Operacional (SMS) y un Sub Gerente, del cual dependen un Inspector AIT, un Técnico TLA y la Biblioteca Técnica

Cuentan con un MGO (Manual General de Operaciones), en el cual se evidencia el cumplimiento de la normatividad establecida por la Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil.

Para asegurar un control operacional adecuado para cada vuelo, SAAC S.A.S. dispone de personal de operaciones: Inspector Técnico, Técnico TLA y Director de Operaciones, según MGO de la compañía.

### **1.19 Información adicional**

El Piloto manifestó haber aplicado “full potencia”, dentro de todos los parámetros normales de operación; informó que, durante la carrera de despegue, la aeronave alcanzó una velocidad de 70 nudos aproximadamente; en ese momento rotó el avión, iniciando un ascenso positivo.

Fue cuando, de inmediato, la aeronave entró en condiciones anormales, desplazándose hacia su derecha y con el plano derecho impactando un árbol, lo cual le hizo perder velocidad y sustentación; la aeronave dio un giro de 180°, aproximadamente, e impactó contra el terreno recorriendo 40 metros.

El Piloto no manifestó en su declaración, que la aeronave haya tenido alguna falla de motor que conllevara a la pérdida de velocidad y sustentación.

De otra parte, manifestó que una ráfaga de aire lo había sacado de la trayectoria de vuelo, haciéndolo perder altura posteriormente a su despegue.

El Piloto manifestó en su entrevista, haber rotado la aeronave entre los 70 y 75 nudos, con los parámetros de la aeronave normales y que había utilizado los conos como señalización visual para el despegue.

Mencionó que éste era su primer vuelo en esta aeronave en particular, HK-1365.

### **1.20 Técnicas de investigación útiles o eficaces**

No se requirieron.

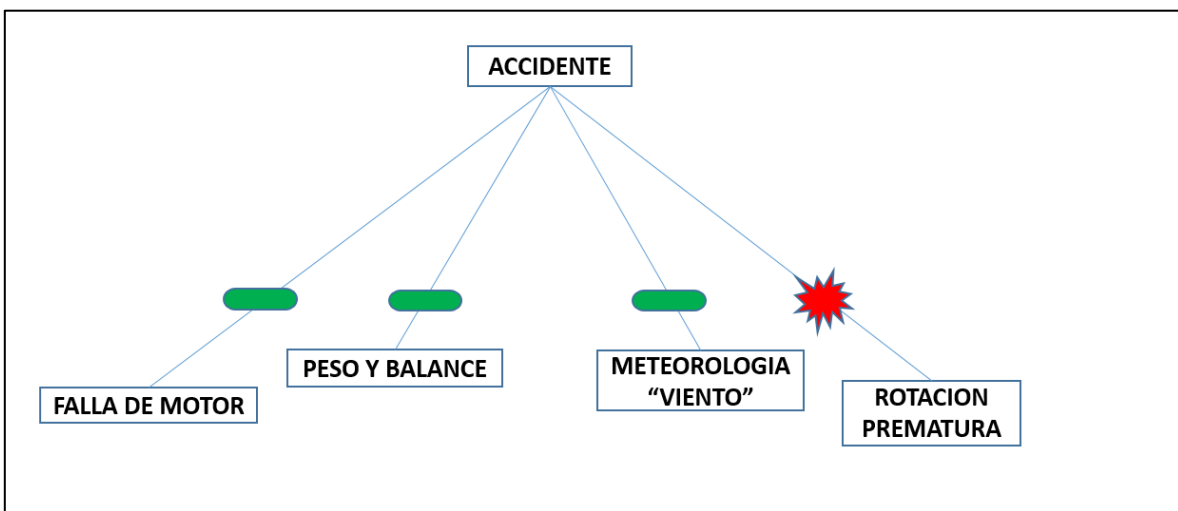
## 2. ANÁLISIS

Para el desarrollo del presente informe de accidente, se plantearon las siguientes hipótesis con el fin de analizar cada una de estas y poder hallar una posible causa probable en este suceso.

### 2.1 Experiencia del Piloto

La experiencia del Piloto era baja, tal como se demuestra en documentación suministrada por la compañía, ya que había sido contratado el 19 de febrero de 2016; pasados cuatro (4) meses ejerciendo estas labores, voló un total de sesenta (60) horas de vuelo, en otras aeronaves del mismo tipo de la accidentada, pero distintas a ésta.

### 2.2 Planteamiento de hipótesis



*Imagen No. 2: Hipótesis Planteadas*

#### 2.2.1 Falla del motor en el despegue

La falla de motor, como causa del accidente, es poco probable ya que en la inspección realizada por el TAR Aeroandes S.A.S al motor Continental, modelo IO-520-D y serie No. 159437-9D con TT 4.233:20 horas y T.S.O. 713:20 horas, y resto de sus componentes, no se encontraron evidencias de fallas en el funcionamiento que llevaran a la aeronave HK-1365 a precipitarse a tierra; y adicionalmente el tripulante al mando de la aeronave manifestó que la planta motriz no presentó fallas que afectaran el despegue, presentando parámetros normales; se halló la hélice con entorchamiento en sus puntas que denotan presencia de potencia al momento del impacto contra el terreno.

#### 2.2.2 Peso y balance

De acuerdo a evidencias y a datos suministrados por el Piloto, sobre la carga del avión (combustible y producto químico), se deduce que la aeronave HK-1365, para el momento del despegue, se encontraba dentro de su envolvente de vuelo, pues, según certificado tipo de

la aeronave, el PBMO era de 4.200lb, y la aeronave pesaba, al momento del despegue, un total de 3.542.3lb.

Sin embargo, el peso y balance suministrado a la Autoridad Aeronáutica el 10 de enero de 2010, y que sirvió como base para el cálculo de peso y balance del vuelo accidentado (PBMO DE 3.300 lb), no corresponde a un Certificado Tipo de una aeronave Cessna A188 AGwagon en “categoría restringida”, que está certificada para un PBMO de 4.200lb por Certificado Tipo.

<b>II. <u>Model A188, AGwagon 300, 1 PCLM (Normal and Restricted Category), approved February 14, 1966</u></b>	
Engine	Continental IO-520-D
*Fuel	100/130 minimum grade aviation gasoline
*Engine Limits	Takeoff (5 min.) at 2850 rpm (300 hp) For all other operations, 2700 rpm (285 hp)

*Imagen No. 3: TCDS Motor Continental IO-520-D*

<b>II. <u>Model A188, AGwagon 300</u> (cont'd)</b>	
<u>Additional Limitations for Restricted Category</u>	
*Airspeed Limits (CAS)	Maximum operating speed in agricultural operations 120 mph (104 knots)
C.G. Range	(+39.0) to (+45.5) at 2300 lbs. or less (+42.4) to (+45.5) at 4000 lbs.
*Maximum Weight	4000 lbs. (See Note 3.)
Serial numbers Eligible	653, 188-0001 through 188-0572

*Imagen No. 4: PBMO (ver nota 3.)*

<b><u>Data Pertinent to All Models</u> (cont'd)</b>	
NOTE 3.	When operating in restricted category, operators may approve higher maximum weights as permitted by FAA Advisory Circular No. 20-33B and Civil Aeronautics Manual 8. With respect to this action, these aircraft have demonstrated satisfactory operation in the restricted category envelope given at 1500 ft. altitude and standard day at the following restricted gross weights:
188 Series	3800 lb.
A188 Series (Serials 188-0001 and on)	4000 lb.
(Serials 18800967T through 18801374T)	4000 lb.
(Serials 678T, 18801375T and on)	4200 lb.
T188C Series (Serials T18802839T, T18803307T, T18803308T, T18803325T and on)	4400 lb.

*Imagen No. 4: Nota 3 – Seriales 678T, 18801375T y en adelante 4.200 lb*

ITEM NO INCLUIDOS EN EL PESO ESTANDAR						
ITEM	CANTIDAD	PESO (LBS)	BRAZO	MOMENTO		
Combustible tanques principales						
Combustible tanques auxiliares						
Aceite						
Otros (Especificar)						
TOTAL						
PESO NETO TOTAL (LEIDO EN LAS BASCULAS)		2.279				
MENOS ITEM NO INCLUIDOS EN EL PESO ESTANDAR						
MAS ITEM ESTANDAR NO INCLUIDOS EN PESAJE						
TOTAL PESO VACIO ESTANDAR (W)		2.279				
CALCULO DEL C. G. AVION CONVENCIONAL			CALCULO DEL C. G. AVION TIPO TRICICLO			
$C.G. = E + (W_T) D / W$ $C.G. = (17,00") + (228lbs) (241,00") / (2,279Lbs)$ $C.G. = 39,41$ Pulgadas del datum ó $C.G. = 27,22$ Pulgadas atrás del eje vertical de los trenes principales			$C.G. = E - (W_N) D / W$ $C.G. = \text{"} - (Lbs) \text{"} / Lbs.$ $C.G. =$ Pulgadas del datum ó $C.G. =$ Pulgadas adelante del eje vertical de los trenes principales			
PESO NETO VACIO:		2.279 Libras ó	1033,75 Kgs.	C. G.	39,41	de la línea de referencia (Datum)
PESO BRUTO MAXIMO DE DECOLAJE:		3,300 Lbs. / 1,497 Kgs				
VARIACION CENTRO DE GRAVEDAD		39,00" A 45,50"				
ADELANTE: 38,63			ATRÁS: 42,92			
ITEM	PESO	BRAZO	MOMENTO	PESO	BRAZO	MOMENTO
Peso vacio	2.279	39,41	89815	2.279	39,41	89.815
Pilotos.	170	91,00	15470	170	91	15470
Combustibl	30	37,30	1119	30	37,30	1119
Talva	400	12,00	4800			
Total	2.879		111.204	2.479		106.404
C.G. = (MT) / (PT) =		38,63		C.G. = (MT) / (PT) 42,92		

Imagen No. 5: Peso y Balance presentado por la empresa

### 2.2.3 Limitado performance al despegue (viento de cola)

Esta hipótesis tiene una baja probabilidad, ya que se determinó que el día 10 de junio de 2016, a las 15:00 UTC, 10:00 HL el viento en la pista de despegue ( $5^{\circ} 0'19.41"N - 72^{\circ} 23'18.46"O$ ), se encontraba de los  $070^{\circ}$  con una intensidad menor a 5 nudos; por esta razón es muy probable que el performance de esta aeronave no se viera afectado por un viento de cola.

### 2.2.4 Cálculos para el despegue

Se determinó que para el vuelo, el Piloto no contaba con el análisis de peso y balance, ya que al momento de ser entrevistado, no logró precisar la cantidad de producto químico contenido, y estimó que llevaba entre 80 y 100 gls; este es un margen amplio, considerando la limitada capacidad de la aeronave; también manifestó el Piloto, que rotó el avión con una velocidad de entre 70 y 75 nudos, igualmente un amplio margen para una velocidad

relativamente baja; de otra parte, el Manual de Operación (POH) de la aeronave establece las velocidades en MPH (millas por hora), y el Piloto aparentemente siempre basó sus cálculos y da sus explicaciones, en nudos.

La velocidad de rotación de esta aeronave, por POH, está entre 80 y 90 mph (70 y 78 nudos; de acuerdo a la concepción del Piloto, probablemente utilizó una velocidad mucho más baja para rotar: 70 a 75 mph, indicadas en el velocímetro.

Adicionalmente el Piloto no utilizó los procedimientos estipulados por el Manual de Operación para los cálculos de despegue (velocidades, distancia) e informó solamente utilizaba referencias visuales (conos), ubicados 20 metros antes del final de la pista, para rotar el avión y salir a vuelo.

Este procedimiento no se contempla dentro del POH ni en el Manual General de Operaciones de la compañía; según el MGO, estos conos o triángulos son utilizados como señalización y demarcación del comienzo y final de la pista.

Del anterior análisis se deduce que el Piloto no tenía claridad sobre conceptos básicos, técnicas y procedimientos para efectuar un despegue seguro, a saber:

- No conocía el peso de despegue del avión.
- Para sus estimaciones, utilizaba una unidad de medida de velocidad diferente a la del POH: nudos en lugar de millas por hora.
- No utilizó el POH de la aeronave como referencia para efectuar los cálculos de despegue, como son la velocidad de rotación y distancia de despegue.

A estas deficiencias se suman la falta de estándares del Explotador, para orientar la correcta aplicación de procedimiento de planeación y ejecución de los vuelos y su precaria supervisión sobre un Piloto con baja experiencia.

### **2.2.5 Rotación prematura de la aeronave y “efecto de suelo”<sup>1</sup>**

Con estas imprecisiones y omisiones del Piloto, y teniendo en cuenta las características del evento, es muy probable que el Piloto haya efectuado una rotación prematura, con velocidad insuficiente para salir a vuelo y la imposibilidad de alcanzar la velocidad requerida para efectuar un ascenso seguro posterior al despegue (80 mph según el POH).

La aeronave salió a vuelo, por la rotación prematura inducida por el Piloto y por el “efecto de suelo”; pero una vez que tomó alguna y quedar por fuera de este efecto, se perdió sustentación entrando en pérdida, inclinando el plano derecho y precipitándose a tierra.

---

<sup>1</sup> Efecto de suelo: las aeronaves vuelan gracias, entre otras cosas, a la creación de una zona de baja presión por encima de las alas y otra de alta presión por debajo de las alas. Cuando están lo suficientemente cerca del suelo, el aire que hay por debajo de ellas es presurizado contra el suelo, provocando que en esa zona de alta presión la presión aumente todavía más, lo que a su vez conlleva un incremento de la sustentación; el efecto de suelo ocurre cuando se vuela a una altura equivalente al largo de la envergadura de las alas; el patrón de circulación del aire alrededor del ala se modifica por la cercanía con la superficie terrestre, este cambio puede provocar que el avión salga a vuelo antes de alcanzar la velocidad recomendada para el despegue.

Fuente:

[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1030/AMEZAGA\\_ZEGARRA\\_SEBASTIAN\\_EFECTO\\_SUELO\\_AERODINAMICAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1030/AMEZAGA_ZEGARRA_SEBASTIAN_EFECTO_SUELO_AERODINAMICAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)



### 3. CONCLUSIONES

El Piloto contaba con certificado médico vigente, y con la habilitación como Piloto de Aviación Agrícola. Tenía la Proeficiencia vigente en el equipo.

La experiencia del Piloto en modalidad de aviación agrícola era baja, sumando 60 horas únicamente en la compañía; aunque el Piloto había realizado estas horas en el equipo C188 de la compañía, era la primera vez que operaba esta aeronave, HK1365, en particular.

La empresa no ejerció una supervisión especial al Piloto por su baja experiencia en el equipo y en la empresa.

La aeronave se encontraba aeronavegable, con certificados de matrícula y aeronavegabilidad vigentes emitidos por la Autoridad al momento del suceso.

El Operador utilizaba un PBMO inferior, para los cálculos de peso y balance: 3.300 lb, en lugar de 4.200 lb, que corresponde por Certificado Tipo a una aeronave Cessna 188 de Categoría Restringida.

La aeronave fue programada para realizar trabajos de aspersión aérea despegando de la pista María Juana (IATA: 9MV, OACI: SQRJ), ubicada en el municipio de Agua azul, en el departamento del Casanare.

El Piloto, y aparentemente otras tripulaciones de la empresa, utilizan una referencia (conos en la pista) ubicados aproximadamente 20 mts antes del final de pista, para rotar la aeronave; este procedimiento no se fundamenta en técnica alguna ni se encuentra contemplado en el Manual General de Operaciones de la compañía.

El vuelo se programó para las 10:30 HL, sin que se efectuara un planeamiento adecuado del mismo, ni por parte del Piloto ni de la Empresa, para determinar entre otras cosas, la cantidad exacta de producto químico a bordo, y los parámetros de rendimiento para el despegue.

El Piloto no tenía claridad sobre los datos relacionados con el despegue, pues mencionó diferentes cantidades de producto químico que llevaba a bordo, y dos diferentes velocidades de rotación.

El Piloto no tenía claridad sobre conceptos básicos, técnicas y procedimientos para efectuar un despegue seguro, a saber:

- No conocía la cantidad de producto químico a bordo, y por ende, tampoco conocía el peso de despegue del avión.
- Para sus estimaciones, utilizaba una unidad de medida de velocidad diferente a la del POH: nudos en lugar de millas por hora.
- No utilizó el POH de la aeronave como referencia para efectuar los cálculos de despegue, tales como la velocidad de rotación y la distancia de despegue.

La aeronave inició la carrera de despegue con un PBMO de 3.542.3 lb, aproximadamente, dentro del límite de peso según el Certificado Tipo C188 de Categoría Restringida (4.200 lb), pero por encima del PBMO que equivocadamente contemplaba la empresa (3.300 lb).

El Piloto utilizó como referencia para la rotación, la ubicación de los conos que marcan la cercanía del final de la pista y, aparentemente, rotó con una velocidad estimada entre 70 y 75 mph, por debajo de la contemplada en el POH (80 a 90 mph).

El avión salió a vuelo por “efecto de suelo” y voló un corto trayecto.

Una vez por fuera del “efecto de suelo”, la velocidad de la aeronave fue insuficiente para mantener el vuelo y ascender, e inició un descenso con inclinación del plano derecho hasta impactar con los árboles.

Al impacto, la aeronave giró 180° por la derecha, se precipitó el terreno, recorriendo aproximadamente 40 metros hasta la posición final. Se presentó incendio post – impacto, consumiéndose por completo el plano derecho.

El Piloto abandonó la aeronave por sus propios medios; no sufrió lesiones.

La aeronave resultó con daños mayores.

### **3.1 Causa(s) probable(s)**

Pérdida de control en vuelo como consecuencia de un despegue prematuro de la aeronave, efectuado con velocidades de rotación y de despegue inferiores a las que debían utilizarse. El efecto de suelo hizo que el avión saliera a vuelo momentáneamente, pero una vez por fuera del efecto, el avión no pudo mantenerse en vuelo.

Deficiente planeamiento del vuelo por parte del Operador y del Piloto, al no considerar el peso de la aeronave y otras variables, para calcular datos de despegue, tales como longitud de despegue y velocidades de rotación y de despegue.

Deficiente planeamiento del vuelo por parte del Piloto, al no tener clara la configuración de carga de la aeronave, ni tener establecida técnicamente la velocidad de rotación.

### **3.2 Factores Contribuyentes**

Inadecuadas prácticas del Operador y de las tripulaciones, y carencia de estándares del Operador, al no considerar en la operación, las variables que afectan el despegue de las aeronaves (peso, temperatura, viento, longitud de pista disponible, longitud de pista requerida), para determinar la data de despegue, entre otras, las velocidades de rotación de despegue. Y, por el contrario, aplicar para la rotación, una imprecisa velocidad estándar y referencias visuales en el terreno, haciendo caso omiso a lo establecido en el Manual de Operación del Avión, POH.

Baja experiencia del Piloto en el equipo Cessna A 188 y poca continuidad en el vuelo ya que no se logró tener trazabilidad de sus vuelos y en la compañía había efectuado 60 horas de vuelo únicamente.

Deficiente supervisión por parte del Operador, sobre la falta de experiencia del Piloto y sobre la adecuada aplicación de técnicas y procedimientos por parte de las tripulaciones.

Falta de conocimientos básicos del Piloto sobre aspectos fundamentales de la aviación, tales como la diferencia de unidades de medida (nudos – millas), cálculos de despegue y efecto de suelo.

## **Taxonomía OACI**

**LOC-I:** Pérdida de control en vuelo

#### **4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL**

##### **A LA COMPAÑÍA SERVICIOS AEROAGRÍCOLAS DEL CASANARE S.A.S., SAAC**

###### **REC. 01-201619-1**

Revisar y mejorar el Manual General de Operaciones, e implementar los estándares necesarios para establecer claramente la forma como se deben calcular los datos de despegue, considerando las variables que influyen en parámetros tales como velocidades y distancias de despegue.

###### **REC. 02-201619-1**

Efectuar mayor supervisión y seguimiento a las tripulaciones con baja experiencia, con el fin de garantizar su asimilación y cumplimiento de los estándares operacionales y el seguimiento de las técnicas y procedimientos de vuelo establecidos en el POH de las aeronaves.

###### **REC. 03-201619-1**

Actualizar los procedimientos de Notificación a la Autoridad de Investigación de Accidentes de incidentes graves e incidentes en el Manual General de Operaciones (MGO ()) y en el Plan de Acción de Emergencia, conforme a lo establecido en el RAC 114, y darles estricto cumplimiento.

###### **REC. 04-201619-1**

Verificar que el peso y balance y el PBMO de las aeronaves registradas en la compañía, estén calculados de acuerdo con el Certificado Tipo expedido por el fabricante.

##### **A LA AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA**

###### **REC. REC. 05-201619-1**

Por intermedio de la Secretaría de Seguridad Operacional y de la Aviación Civil, dar a conocer el presente Informe de Investigación a los Operadores de Aviación Agrícola, para que apliquen las recomendaciones, según sea pertinente, y se tenga en cuenta el Informe para mejorar los Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional.

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES**

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



Grupo de Investigación de Accidentes

**GRIAA**

GSAN-4.5-12-035



**AERONÁUTICA CIVIL**  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL