



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

5001 - 173



Libertad y Orden

GRIAA



Grupo de Investigación de
Accidentes e Incidentes aéreos

INFORME FINAL ACCIDENTE

COL-14-09-GIA

Pérdida de control en vuelo después del despegue

Mooney Matrícula HK770 G

10 de Abril de 2014

Juradó – Chocó – Colombia



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.

SINOPSIS

Aeronave:	Mooney INS-MARCK 20A Matrícula HK770 G
Fecha y hora del Accidente:	10 de Abril de 2014, 12:20 HL (17:20 UTC)
Lugar del Accidente:	N 07°04'37.37" W 077°44'03.13"
Tipo de Operación:	Aviación General
Propietario y Explotador:	Sareto S.A.S
Personas a bordo:	Un (1) Piloto

Resumen

El día 10 de Abril de 2014, posterior al despegue por la pista del Municipio de Juradó, la aeronave Mooney de matrícula HK770-G se precipitó e impactó contra el terreno quedando a aproximadamente 379 metros de la cabecera 15 de la pista. El tripulante abandonó la aeronave por sus propios medios con heridas leves. No se presentó incendio pre ni post impacto. El accidente se configuró en luz de día y en condiciones meteorológicas visuales (VMC)¹.



Posición Final de la Aeronave HK-770 G

¹ VMC: Visual Metereological Conditions (condiciones meteorológicas de vuelo visual)

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1 Antecedentes de vuelo

El día 10 de Abril de 2014, la aeronave Mooney modelo INS-MARCK 20A matrícula HK-770-G, de propiedad y operada por la compañía Sareto S.A.S fue programada para efectuar un vuelo de aviación civil privada entre la Ciudad de Medellín (Antioquia) y el Municipio de Juradó (Chocó), con regreso nuevamente a la Ciudad de Medellín.

La aeronave despegó del aeropuerto Enrique Olaya Herrera (SKMD)² de la Ciudad de Medellín a las 10:30 HL (15:30 UTC), con destino al Municipio de Juradó. El trayecto entre Medellín y Juradó se realizó sin ningún tipo de novedad.

De acuerdo a las declaraciones del tripulante, la aeronave permaneció alrededor de una (1) hora en Juradó; manifestó que en la planificación para el regreso hacia Medellín verificó listas de chequeo, efectuó inspección prevuelo 360, verificó nivel de combustible a bordo de la aeronave, el cual era de 27 galones (7 en el plano izquierdo / 20 en el plano derecho). Así mismo comentó que cargó la aeronave con aproximadamente 25 kilos de pescado.

Por ser una pista no controlada el tripulante no presentó plan de vuelo. Posterior a la planificación del vuelo, determinó que la aeronave se encontraba en condiciones óptimas para la realización del mismo y finalmente configuró la aeronave para el despegue sobre las 12:20 HL (17:20 UTC).

Posterior al despegue por la pista 33, la aeronave se precipitó e impactó contra el terreno quedando a aproximadamente 379 metros de la cabecera 15 de la pista de Juradó.

1.2 Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales	-	-	-	-
Graves	-	-	-	-
Leves	1	-	-	-
Illesos	-	-	-	-
TOTAL	1	-	-	-

² SKMD: Sigla asignada como indicador de lugar para el Aeropuerto de Medellín

1.3 Daños sufridos por la aeronave

La aeronave sufrió daños importantes en el tren de nariz y tren principal, los planos se encontraron con abolladuras en el borde de ataque, y el empenaje presentaba deformación por torsión y compresión como consecuencia de la inercia del impacto.

1.4 Otros daños

Ninguno.

1.5 Información personal

Piloto

Edad:	36 Años
Licencias:	PPA y PCA
Certificado médico:	Vigente
Equipos volados como piloto:	Piper PA 28, Cessna 150 / 172 y Mooney 20A
Ultimo chequeo en el equipo:	20 de Junio de 2012
Total horas de vuelo:	348:43 Hrs
Total horas en el equipo:	107:25 Hrs
Horas de vuelo últimos 90 días:	16:35 Hrs
Horas de vuelo últimos 30 días:	4:40 Hrs
Horas de vuelo últimos 3 días:	3 Hrs

El Capitán obtuvo su licencia de piloto privado de avión ante la Autoridad Aeronáutica el día 28 de Marzo de 2003 con habilitación en Monomotores tierra hasta 5700Kgs/Instrumentos; Contaba con chequeo en el equipo Mooney M-20-A con fecha 20 de junio de 2012, certificado de curso de tierra equipo Mooney M-20 y certificado médico vigentes.

De acuerdo al registro de horas, el tripulante contaba con poca experiencia de vuelo tanto general 348:43 horas totales como en el equipo 107:25 horas, a pesar de que había expedido su licencia PPA en el año 2003, su actividad de vuelo entre los años

(2003-2014) fue de 348 horas totales. En los últimos 90 días había volado un promedio de 16:35 horas y en los últimos tres días había volado 3 horas.

1.6 Información sobre la aeronave

Marca	Mooney
Modelo:	INS-MARCK 20A
Serie:	1435
Matrícula:	HK-770 G
Certificado aeronavegabilidad:	N°0000132
Certificado de matrícula:	N°R004453
Fecha de fabricación:	1964
Fecha último servicio:	Dic de 2013, servicio anual 100 Hrs
Total horas de vuelo:	3501:40 Hrs

La aeronave Mooney INS-MARCK 20A contaba con su certificado de aeronavegabilidad y matrícula vigente al momento del accidente; sin embargo durante la entrevista efectuada a uno de los propietarios del HK-770 G, este manifestó que a esa aeronave se le habían efectuado unas modificaciones en los planos (de madera a metálicos) y al tren de aterrizaje (de manual a eléctrico), realizadas en la casa fabricante Mooney, las cuales correspondían al modelo Mooney INS-MARCK 20C.

Motor

Marca:	Lycoming
Modelo:	O-360-AID
Serie:	L-14258-36A
Total horas de vuelo:	2217:58 Hrs
Total horas D.U.R.G:	328:41 Hrs
Último Servicio:	Dic de 2013, servicio anual 100 Hrs

Hélice

Marca:	Hartzell
Modelo:	HC-C2YK-1BF
Serie:	CA149E
Total horas de vuelo:	1873:40 Hrs
Total horas D.U.R.G:	221:13 Hrs

1.6.1 Peso y Balance

Con base en el formato de manifiesto de peso y balance suministrado por la empresa Sareto S.A.S posteriormente al accidente, se evidenció que según el cálculo realizado por el piloto para ese vuelo, la aeronave se encontraba dentro de parámetros de acuerdo al peso máximo de despegue establecido en el formato utilizado (2575 libras / 1.168 KG). Sin embargo el día de la inspección de campo realizada por los investigadores, no fue posible evidenciar que peso iba a bordo de la aeronave, por cuanto toda la carga fue removida del sitio del accidente.

Cálculo Realizado por el piloto en el manifiesto de peso y balance:

Peso vacío: 698 kg, Combustible: 65 kg, Tripulación: 81 kg, Carga: 56 kg

Peso de despegue para el vuelo Juradó - Medellín = 900 kg

El TCDS³ del Mooney M20A establece un peso máximo de 2450 lbs, el cual no es concordante con el peso registrado en el formato de manifiesto de peso y balance utilizado por el piloto para ese vuelo.

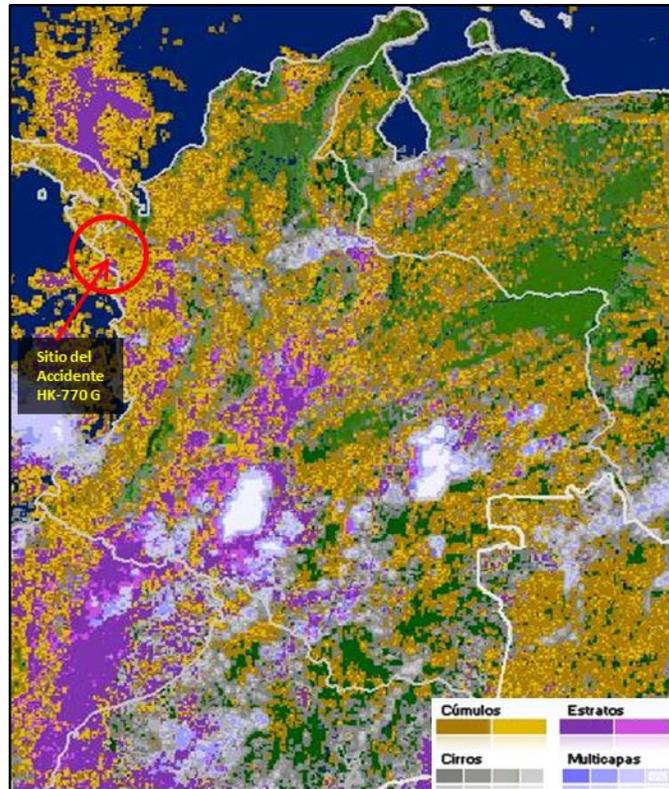
1.7 Información Meteorológica

La pista⁴ de Juradó no contaba con información meteorológica, sin embargo de acuerdo a la imagen satelital del día y la hora del evento, se evidenció que las condiciones

³ TCDS: Type Certificate Data Sheet: Hoja certificado de tipo de datos, es una descripción formal de la aeronave, motor o hélice. En él se enumeran las limitaciones y la información necesaria para la certificación de tipo incluyendo los límites de velocidad aerodinámica, los límites de peso, limitaciones de empuje, etc.

⁴ Pista: Área rectangular definida en un aeródromo terrestre preparada para el aterrizaje y el despegue de las aeronaves.

meteorológicas reinantes en el sitio del accidente, correspondían a presencia de capas de nubes de tipo cúmulos y estratos, de buen tiempo con concentración de humedad.



Evidencia de Cumulus y Estratos de buen tiempo con alta concentración de humedad / Fuente: Satélite Goes 13

Así mismo se consultaron los reportes meteorológicos de los aeródromos más cercanos, los cuales se transcriben a continuación:

Aeropuerto José Celestino Mutis de Bahía Solano Chocó:

```
SKBS 101600Z 35004KT 9999 FEW020 BKN040 31/25 A2987 RMK HZ =
SKBS 101700Z 35005KT 9999 SCT020 BKN040 30/26 A2986 RMK HZ =
```

Para el día 10 de abril del 2014, a las 17:00 UTC, las condiciones meteorológicas predominantes en el aeropuerto de Bahía Solano eran las siguientes:

Viento de los 350 grados con una intensidad de 5 nudos, visibilidad mayor a 10 Km, nubes escasas a 2000 pies y fragmentadas a 4000 pies, temperatura de 30°C, punto de rocío de 26°C y un ajuste altimétrico de 2986InHg, con observación de bruma.

Aeropuerto El Caraño de Quibdó Chocó:

SKUI 101600Z 00000KT 8000 BKN015 28/25 A2990 RMK HZ
SKUI 101700Z 00000KT 9999 BKN017 29/25 A2988
SKUI 101800Z 00000KT 9999 SCT020 31/25 A2983

Para el día 10 de abril del 2014, a las 17:00 UTC, las condiciones meteorológicas predominantes en el aeropuerto de Quibdó eran las siguientes:

Viento en calma, visibilidad mayor a 10 Km, nubes escasas a 1700 pies, temperatura de 29°C, punto de rocío de 25°C y un ajuste altimétrico de 2988InHg.

1.8 Ayudas para la Navegación

Teniendo en cuenta que la naturaleza del vuelo era bajo reglas de vuelo visual (VFR), estas no presentaron influencia en el presente accidente.

1.9 Comunicaciones

No tuvieron incidencia en el presente accidente.

1.10 Información del Aeródromo

La aeronave estaba operando desde la pista de Juradó, ubicada en las coordenadas geográficas 07°00'37" N y 077°40'37" W, la cual es explotada por el Municipio de Juradó, con una orientación de pista 15/33, de 800 metros de largo por 20 metros de ancho, en grama y a una elevación de 15 metros sobre el nivel del mar.

1.11 Registradores de Vuelo

La aeronave no estaba equipada con registrador de vuelo y/o registrador de datos de voz, dado que para este tipo de aeronave de acuerdo al RAC 4, numerales 4.5.6.26 y 4.5.6.34 no son requeridos.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

El lugar del accidente está ubicado al sur del Municipio de Juradó en el Departamento de Chocó Colombia, una zona selvática densamente cubierta de vegetación, colindante con la costa pacífica; de alta pluviosidad, a una elevación de 3 metros sobre el nivel del mar y con topografía totalmente plana.

La aeronave despegó por la pista 33 y se precipitó contra el terreno con una dinámica de impacto de alto ángulo y baja velocidad, a 379 metros de la cabecera 15 de la pista de Juradó en las coordenadas N 07°04'37.37" W 077°44'03.13" y con un rumbo final de 170°. Los restos de la aeronave se encontraron concentrados en un solo punto sin desprendimiento de sus partes.

Durante la inspección de campo efectuada por los investigadores a la aeronave se evidenciaron los siguientes aspectos:

La aeronave se encontró soportada por los planos y la vegetación circundante con un ángulo de 60° con respecto al terreno. La parte frontal de la aeronave quedó dentro de un agujero natural que impidió el impacto de la sección de nariz contra el terreno. Allí se observó que el spinner de la hélice se encontraba en aparente buen estado, la hélice no presentaba deterioro por dobleces en sus palas y tenía libre movimiento de giro. El plexiglás frontal estaba roto y el capot no evidenciaba deformación por impacto frontal.

El plano derecho presentaba abolladuras y deformaciones en el borde de ataque, el alerón y los flaps se encontraron sin deformaciones aparentes.

En el fuselaje se observó que la puerta de acceso a la cabina estaba totalmente abierta, abisagrada a la estructura y sin deterioros por deformación. La parte trasera del fuselaje presentaba deformación por torsión y compresión hacia la derecha como consecuencia de la inercia del impacto. El timón de profundidad y el timón de dirección se encontraron sin deformaciones.

El plano izquierdo se encontró con una deformación estructural hacia la punta del plano y del alerón. El tren de aterrizaje se observó en posición extendido.

En la inspección realizada al compartimento de cabina se encontró que no se llevó a cabo la preservación efectiva de las evidencias impacto y post impacto, por cuanto se removió la carga que iba a bordo, fue retirada la documentación del avión y los equipos de emergencia y del tripulante⁵, es decir todos los objetos que se encontraban a bordo; Así mismo se encontró el compartimento de cabina totalmente cubierto de agente extintor (Polvo químico seco), que probablemente fue aplicado con posterioridad a la remoción de los elementos antes mencionados, debido a que no se hallaron trazas, huellas o marcas de la remoción de los mismos. Adicionalmente no se evidenció presencia de conato de incendio en la aeronave, ni en la vegetación circundante.

El control de mando del piloto se encontró doblado hacia la derecha y con ligero banqueo hacia el mismo costado. El control de mando del copiloto se encontró fracturado y ausente de la escena del accidente. Se evidenció rotura desde el punto de sujeción por desprendimiento del GPS, el cual no se encontró a bordo de la aeronave en el momento

⁵ Equipo a bordo del tripulante: Maletín de vuelo, cartas de navegación, listas de chequeo, winds plotter, computador de vuelo, manual del avión y prendas personales.

de la inspección de campo realizada por los investigadores y posteriormente no fue aportado a la investigación con el argumento de que se había perdido. La palanca del tren de aterrizaje se fracturó y el vástago se encontró seleccionado posición extendido abajo (No se halló en la cabina el componente fracturado). La palanca del mando del acelerador se encontró en posición reducido, el control de la hélice estaba totalmente adelante en paso fino y el control de mezcla en posición adelante en condición mezcla rica.

El tablero de instrumentos del copiloto evidenció fracturas muy diferentes a las que se observaron en el panel de mando del piloto; en donde se halló la fractura del panel frontal del equipo transpondedor, las caratulas del instrumento dual del manifold y presión de combustible, y del instrumento de succión; así como también del control de mando del copiloto, deformación de la palanca selectora de la entrada de aire a la cabina, rotura total del plexiglás en el lado derecho y desprendimiento de la brújula. En el costado izquierdo donde estaba ubicado el piloto además del doblez del control de mando, no se evidenció deterioro de ninguna de las caratulas de los instrumentos.

Los flaps se encontraron en posición de despegue, sin embargo el indicador de cabina estaba inoperativo (no registraba ninguna marcación en el instrumento).

La silla del copiloto presentaba daño por desgarre desde el punto de sujeción al lado izquierdo y hacia adelante.

1.13 Información médica y patológica

El Piloto contaba con su certificado médico vigente con fecha de vencimiento 29 de Agosto de 2014. No tuvo incidencia en el accidente.

1.14 Incendio

No se encontraron rastros de incendio en vuelo o después del impacto.

1.15 Aspectos de supervivencia

El accidente tuvo capacidad de supervivencia, el piloto abandonó la aeronave con heridas leves por sus propios medios y fue auxiliado por personal que se encontraba presente al momento del accidente, quienes lo transportaron en una embarcación hacia el hospital de Juradó donde le prestaron los primeros auxilios.

1.16 Ensayos e investigaciones

1.16.1 Inspección al Motor

Con el propósito de determinar algún problema técnico y/o falla interna en el motor, que permitiera evidenciar que el accidente fue producto de un mal funcionamiento, el motor marca Lycoming modelo O-360-A1D serie N° L-14258-36A fue enviado a un taller aeronáutico que se encuentra avalado por la Autoridad Aeronáutica, diferente al que le había realizado el mantenimiento y la última reparación. El resultado de la inspección fue el siguiente:

“Conclusiones:

- ◆ *Se observan indicios de aceite en el drenaje del motor evidenciando que el motor operaba correctamente lubricado”*
- ◆ *Se encontró un funcionamiento normal en los magnetos*
- ◆ *Al carburador no se le pudo realizar prueba completa por encontrarse frenado el eje de la mariposa de aceleración debido a la oxidación”*
- ◆ *Los cilindros, pistones y anillos, se encontraron con evidencias de oxidación.*
- ◆ *Los piñones de repartición, taquetes hidráulicos, eje de levas, bielas y cigüeñal se observaron con suficiente para su normal lubricación.*
- ◆ *Los puntos de repartición mecánica se encuentran correctamente alineados.*
- ◆ *Al termino del desensamble del motor no se evidencia ningún daño aparente en el mismo que pudiera implicar el pagado.*

De acuerdo a la conclusión emitida por el taller, se pudo determinar que probablemente el motor operó sin presentar ninguna anomalía de funcionamiento.

Adicionalmente se dejó constancia que aun cuando en el carburador estaba frenado el eje de aceleración, este se encontraba en posición abierta, y con el análisis efectuado al motor probablemente su funcionamiento era correcto.

1.17 Información sobre organización y gestión

No se consideró relevante para la investigación.

1.18 Informativa adicional

1.18.1 Declaración del piloto

El piloto en entrevista con el Investigador de turno⁶ manifestó que en la planificación del vuelo de regreso hacia Medellín, cargó la aeronave con 25 kilos de pescado, carga que ubicó en la silla trasera del avión y posteriormente realizó la inspección prevuelo; expresó que después de observar que el viento se encontraba en dirección de norte a sur, procedió hacia la cabecera sur (33) y comentó que establecido en cabecera ajustó la brújula, el indicador de actitud, seleccionó la ruta por la que iba a salir y chequeo los magnetos los cuales se encontraban funcionando bien, y finalmente configuró la aeronave para el despegue.

Explicó que durante la carrera de despegue aplicó full potencia, 10 grados de flaps y rotó el avión con una velocidad de 70 nudos, precisando que despegó más allá de la mitad de la pista, y al rotar el avión observó que el indicador de actitud se encontraba registrando 500 pies/minuto, y el indicador de velocidad de ascenso se encontraba registrando una velocidad entre 70 y 75 nudos.

Igualmente comentó que después de terminar la pista, al cruzar por encima de la cabecera 15 la aeronave quedó suspendida en el aire un momento y el indicador de actitud empezó a subir y bajar, instante en que percibió que el avión no le iba responder por cuanto decidió realizar un viraje hacia el costado izquierdo (NW)⁷, con el fin de buscar la playa y realizar una aterrizaje de emergencia; adicionalmente mencionó que al virar el avión hacia la izquierda observó que tenía 200 pies de altura, y explicó que metió el pedal izquierdo e inmediatamente se desplomó e impactó contra el terreno.

Por último resaltó que la hora de despegue fue a las 12:20 HL (17:20 UTC) y que el impacto se presentó a las 12:27 HL (17:27 UTC), siete minutos después del despegue.

1.18.2 Informe escrito presentado por el piloto

El día 30 de Mayo de 2014, el piloto radicó un informe por escrito al Grupo Investigación de Accidentes, junto con la documentación solicitada a la empresa Sareto S.A.S para el desarrollo de la investigación documental; en este informe dejó de manifiesto que el día del accidente, las condiciones meteorológicas en Juradó en cuanto viento eran variables; explicando que en el ascenso inicial un viento cruzado lanzó la aeronave contra unos árboles, razón por la cual para evitar el choque con los árboles tomó la decisión de virar en dirección hacia la izquierda, donde sitio un golpe y el avión se precipitó a tierra.

⁶ Investigador de turno: Persona disponible en horas regulares y no regulares para responder ante un suceso de aviación.

⁷ NW: November - Whisky

1.18.3 Método Espina de Pescado

El Análisis del Método Espina de Pescado, es un método que permite graficar las causas del accidente que se va a estudiar y analizar. Es llamado “Espina de Pescado” por la forma en que se van colocando cada una de las causas o razones que originaron el accidente. Tiene la ventaja que permite visualizar de una manera muy rápida y clara, la relación que tiene cada una de las causas con las demás razones que incidieron en el origen del accidente.

1.19 Técnicas de investigación útiles o eficaces

Se aplicaron las técnicas de investigación de accidentes de acuerdo a los lineamientos contenidos en el Documento 9756 de OACI.

2. ANÁLISIS

2.1 Generalidades

Para el desarrollo del proceso investigativo de la presente investigación se contó con las evidencias registradas en la inspección de campo, el contacto con la Casa fabricante de la aeronave, el manual de operación de la aeronave, la información suministrada por parte de la empresa, el informe y la entrevista con el piloto. Así mismo se establecieron 3 hipótesis con su respectivo análisis, las cuales se citan a continuación con el propósito de hacer una aproximación al accidente y poder determinar una causa probable:

Hipótesis N° 1: Inapropiada técnica de despegue

Hipótesis N° 2: Sobre peso en la aeronave

Hipótesis N° 3: Condiciones meteorológicas adversas

2.2 Operaciones de vuelo

2.3 Aeronave

Con base en la declaración de uno de los propietarios del HK-770 G, acerca de la modificación realizada en los planos (de madera a material metálico) y al tren de aterrizaje (de manual a eléctrico) a la aeronave Mooney INS-MARCK 20A, se realizó una detallada revisión a la carpeta técnica de la aeronave que reposa en los archivos de la Autoridad Aeronáutica, con el propósito de poder obtener trazabilidad de dicha modificación, sin embargo no se encontraron registros; así como tampoco se evidenció la anotación en el log book⁸ de la aeronave. En términos técnicos esa modificación, es una alteración mayor⁹, ya que los componentes involucrados (planos y tren de aterrizaje) son clasificados como componentes mayores en las aeronaves.

El GRIAA¹⁰ contactó a la Casa Fabricante Mooney, con el propósito de obtener información acerca de dicha alteración. En las comunicaciones efectuadas la Mooney manifestó que contrataban el mantenimiento con un taller aeronáutico de reparaciones el cual hoy en día no existe; de igual manera manifestó que no fueron archivados los registros de los trabajos de mantenimiento realizados a las aeronaves en su momento;

⁸ Log book: Libro de registro, bitácora donde se registran las novedades técnicas de una aeronave

⁹ Alteración Mayor: Alteración o modificación no registrada en las especificaciones de la aeronave, motor de la aeronave o sistema de propulsión: 1. Que pueda afectar apreciablemente la aeronavegabilidad por cambios en su peso, balance, resistencia estructural, rendimiento, operación del sistema propulsor, características de vuelo u otras cualidades, 2. Que no se ha hecho de acuerdo a prácticas aceptadas o que no pueda hacerse por medio de operaciones elementales.

¹⁰ GRIAA: Grupo Investigación de Accidentes

razón por la cual explicaron la imposibilidad de poder obtener registros de mantenimiento de cualquier tipo de trabajo realizado.

El modelo Mooney M20A original tenía la estructura de los planos en madera, lo que con el tiempo representó un riesgo para la seguridad de vuelo, debido a que ese tipo de estructura era muy susceptible a romperse durante el vuelo, principalmente cuando la madera había sido sometida a humedad y a sobre carga por esfuerzos, lo que finalmente originaba deterioro por pérdida de sus propiedades naturales; razón por la cual la casa fabricante decidió modificar este aspecto, inclinándose por el diseño de plano totalmente metálico el cual correspondía al modelo Mooney INS-MARCK 20C. No obstante lo anterior, aunque con la alteración efectuada a la estructura interna de los planos, se redujeron significativamente los problemas que presentaban los planos de madera, dicha alteración incrementó el peso básico vacío de la aeronave.

De acuerdo al compendio de evidencias anteriormente citadas y a la documentación (formato de peso y balance, listas de chequeo y manuales de la aeronave) suministrada por la empresa al GRIAA, se pudo concluir que la aeronave estaba siendo operada con los parámetros de vuelo establecidos para el modelo Mooney INS-MARCK 20C; sin embargo no fue posible corroborar la alteración realizada al HK-770 G, la cual probablemente permitía modificar el modelo Mooney INS-MARCK 20A en modelo Mooney INS-MARCK 20C; dado que la aeronave contaba con su certificado de aeronavegabilidad y matrícula como un INS-MARCK 20A vigente al momento del accidente.

A continuación se relacionan las diferencias entre los modelos M20A y M20C, en cuanto a rendimiento y especificaciones:

Mooney M20A	Mooney M20C
Caballos de fuerza: 180	Caballos de fuerza: 180
Top Speed: 165 nudos	Top Speed: 165 nudos
Velocidad de crucero: 157 nudos	Velocidad de crucero: 158 nudos
Stall velocidad (sucio): 50 nudos	Stall velocidad (sucio): 50 nudos
Régimen de ascenso: 1.150 pies por minuto	Régimen de ascenso: 800 pies por minuto
Capacidad de combustible: 35 Gls	Capacidad de combustible: 52 Gls
Techo: 20.000 pies	Techo: 17.200 pies
<u>Peso bruto: 2.450 libras</u>	<u>Peso bruto: 2.575 libras</u>
<u>Vacío Peso: 1.440 libras</u>	<u>Vacío Peso: 1.525 libras</u>

En el TCDS de los modelos Mooney, se establecen los siguientes pesos máximos de operación: 2.450 lbs para el modelo M20A y 2.575 lbs para el modelo M20C.

2.4 Análisis de hipótesis

Hipótesis N° 1: Inapropiada técnica de despegue

Para efectos de la investigación se realizó el cálculo para la maniobra de despegue, teniendo en cuenta las características de la pista de Juradó, tomando como referencia el

máximo peso de operación 2450 libras, una temperatura de ISA + 20 °C y a nivel del mar; obteniendo como resultado que se requerían 500 metros de pista para el despegue. Con base en ese cálculo, se evidenció que de acuerdo al peso y a las condiciones de altitud por densidad, la pista contaba con la longitud suficiente para la realización de la maniobra de despegue en forma segura.

De acuerdo al cálculo realizado en cuanto a la velocidad, la distancia y el tiempo; el avión despegando a los 500 metros de pista, con una velocidad de entre 70 y 75 nudos (velocidades manifestadas por el piloto al cruzar el umbral de la cabecera 15), el avión estuvo en vuelo 18 segundos. Lo anterior contrario a lo manifestado por el piloto en la entrevista, en donde resaltó que el tiempo de vuelo fue de siete minutos después del despegue.

Para este tipo de avión, a nivel del mar, con el peso máximo de despegue y los 75 nudos manifestados por el piloto, al sobrevolar la cabecera 15 debió haberla cruzado con una altura de 154 pies, teniendo como base que si asciende 1.150 pies/minuto a 75 nudos y de haber continuado con ese régimen ascensional y con la velocidad que llevaba, a los 379 metros (punto donde impactó) su altura debería haber sido de 348 pies en los diez segundos que recorrió entre la cabecera 15 y el punto de impacto.

No obstante lo anterior, el piloto manifestó que su régimen de ascenso era de 500 pies/minuto, y que se habían presentado fluctuaciones en el indicador, por lo cual la aeronave no podía haber alcanzado los 200 pies manifestados por el piloto al llegar al sitio del impacto, debido a que por cálculos de tiempo y distancia en los 18 segundos que tuvo de duración el vuelo, difícilmente podía haber ascendido más de 149 pies.

Dado que para la investigación no fue posible contar con una evidencia tan importante como lo es el GPS, se puede inferir que con base en la dinámica de impacto (baja velocidad y alto ángulo), y a que la aeronave no presentó daños por desplome desde una mayor altura, la misma tuvo un bajo gradiente ascensional durante la maniobra de ascenso inicial.

De igual manera, se puede concluir que probablemente el piloto al verse enfrentado a las palmeras próximas en la trayectoria del vuelo, y sin posibilidad de sobrevolarlas inició un viraje por la izquierda, lo que produjo la inmediata pérdida de sustentación y el impacto contra el terreno.



Panorámica Aérea del Sitio del Accidente

Hipótesis N° 2: Sobre peso en la aeronave

Teniendo en cuenta el análisis realizado en la hipótesis N°1 Inapropiada técnica de despegue, donde se determinó que la aeronave tuvo un bajo gradiente ascensional durante la maniobra de ascenso inicial, se logró concluir que a esta hipótesis se le suma la hipótesis del probable sobrepeso en la aeronave, dado a que con base en el compendio de evidencias (formato de peso y balance, listas de chequeo y manuales de la aeronave) la aeronave estaba siendo operada con los parámetros de vuelo establecidos para el modelo Mooney INS-MARCK 20C.

Prueba de lo anterior, a continuación se muestra el siguiente formato de peso y balance suministrado por la empresa para ese vuelo, en donde se estipula un peso máximo de operación de 2.575 libras, el cual no corresponde con el peso máximo de operación estipulado en el TCDS para la aeronave M20A, el cual es 2450 libras, es decir 125 libras por encima.

MOONEY M 20 A WEIGHT AND BALANCE				
DATE	AIRCRAFT	DEPARTURE	DESTINATION	
10/9/14	HK770G	Jurado	MDX	
WEIGHT	X	ARM	=	MOMENT
(Lbs.)		(in.)		(Lb.-in.)
1. Basic Empty Weight	1.540	45.5		70070
2. Usable Fuel (At 6 Lbs. / Gal.)	144	48.4		6969.6
3. Pilot and Front Passenger	190	36.5		6570
4. Rear Passengers	80	70.0		5600
5. Baggage Area 1 (120 Lbs. Max.)	40	93.0		3720
6. Baggage Area 2 (10 Lbs. Max.)	5	114.0		570
7. Total Weight and Moment	1999			93499.6
8. CENTER OF GRAVITY	TOTAL MOMENT ÷ TOTAL WEIGHT		=	47.00
Mooney M 20 A Maximum Takeoff and Landing Weight 2575 Lbs.				
Prepared by:	License Number: PPA 2585			

Formato de Peso y Balance utilizado para el vuelo

Así mismo, se pudo concluir que probablemente los daños evidenciados en cabina, fueron causados por el desplazamiento e impacto de cargas y/o objetos pesados a bordo, que durante la caída de la aeronave se movieron abruptamente ocasionando los daños a continuación presentados:



Daños en la silla del Copiloto



Daños en el panel de instrumentos del Copiloto

Hipótesis N° 3: Condiciones meteorológicas adversas

Para la pista de Juradó no fue posible evidenciar el comportamiento del viento el día del accidente, debido a que la misma no cuenta con estación meteorológica.

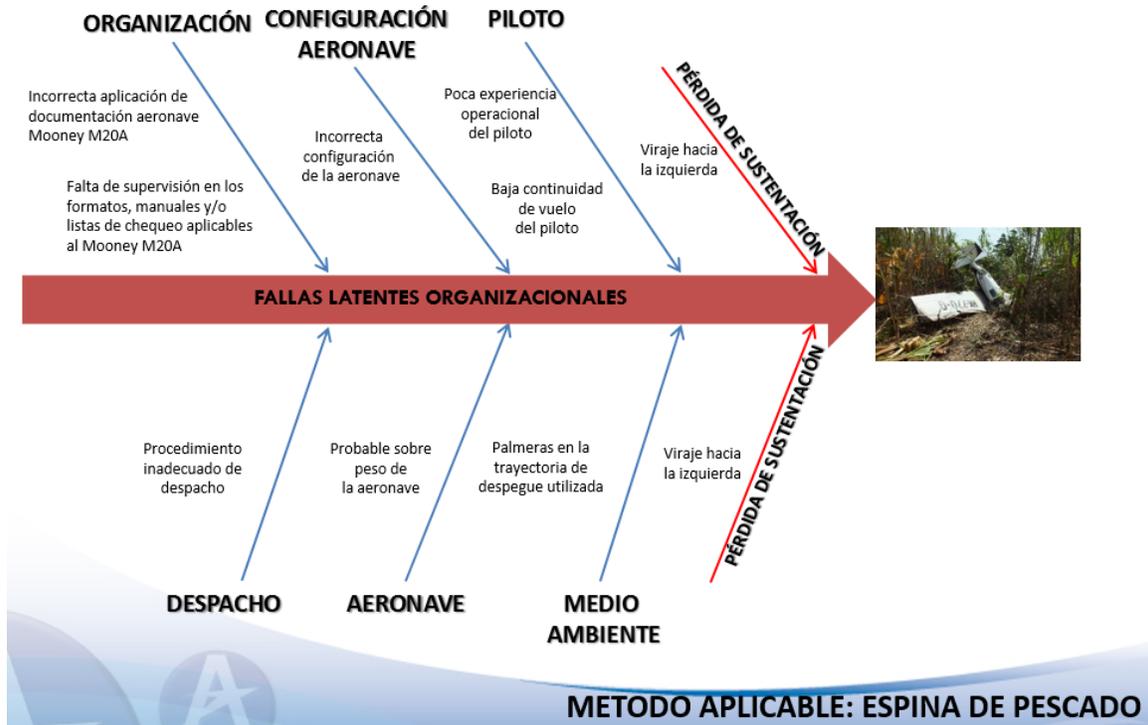
El comportamiento del viento es una condición meteorológica que puede llegar a ser riesgosa en la maniobra de ascenso inicial y puede conllevar a la pérdida de control de una aeronave; sin embargo con base en los reportes meteorológicos de las estaciones más cercanas a Juradó como lo son Bahía Solano y Quibdó, se logró evidenciar que las condiciones meteorológicas en la región del Chocó eran de viento en calma y visibilidad mayor a 10 kilómetros, las cuales eran apropiadas para la operación del vuelo visual; así mismo la imagen satelital del día y hora del accidente registraba presencia de capas de nubes estratificadas de buen tiempo con concentración de humedad.

El día de la entrevista con el investigador de turno, el piloto aseveró y manifestó que utilizó la cabecera 33 por cuanto el viento era procedente del norte, con el fin de aumentar el rendimiento; más sin embargo en el informe escrito que fue presentado por el piloto posteriormente al accidente, manifestó razones muy diferentes a las mencionadas el día de la entrevista con el investigador de turno, como los son que un viento de cola había lanzado a la aeronave contra unos árboles y por evitar impactar con ellos, viró la aeronave hacia el costado izquierdo, con el posterior desplome e impacto contra el terreno.

Lo anterior permite evidenciar la falta de criterio por parte del piloto en cuanto a la información suministrada al Grupo Investigación de Accidentes, la cual fue tergiversada. Las anteriores razones citadas permiten descartar esta hipótesis.

2.5 Análisis Método Espina de Pescado

Para determinar los factores causales probables que originaron el accidente, se realizó el análisis mediante el método Espina de pescado:



Aplicación del Método “Espina de Pescado” para el análisis del Accidente

3. CONCLUSIÓN

3.1 Conclusiones

El piloto contaba con curso de tierra Mooney M20A, chequeo en el equipo Mooney M20A y certificado médico vigentes.

La aeronave contaba con su certificados de aeronavegabilidad y matrícula vigentes al momento del accidente, los cuales correspondían al modelo Mooney INS-MARCK 20A.

El accidente se configuró en condiciones de luz día y bajo condiciones meteorológicas visuales.

La aeronave entró en condición de pérdida de sustentación en la maniobra de ascenso inicial, inmediatamente después de la carrera de despegue.

La aeronave se precipitó e impactó contra el terreno con un alto ángulo y baja velocidad.

La aeronave sufrió daños importantes en el tren de nariz y tren principal, los planos se encontraron con abolladuras en el borde de ataque, y el empenaje presentaba deformación por torsión y compresión como consecuencia de la inercia del impacto.

Los flaps se encontraron en posición de despegue, sin embargo el indicador de cabina estaba inoperativo (no registraba ninguna marcación en el instrumento).

En Tren de aterrizaje se encontró extendido, lo cual fue corroborado en la inspección de cabina.

No se llevó a cabo la preservación efectiva de las evidencias impacto y post impacto, por cuanto se removió la carga que iba a bordo, fue retirada la documentación del avión y los equipos de emergencia y del tripulante.

La silla del copiloto presentaba daño por desgarré desde el punto de sujeción al lado izquierdo y hacia adelante.

El compartimiento de cabina se encontró totalmente cubierto de agente extintor (Polvo químico seco), sin embargo no se evidenció presencia de conato de incendio en la aeronave.

El GPS no se encontró a bordo de la aeronave en el momento de la inspección de campo realizada por los investigadores y posteriormente no fue aportado a la investigación.

El rendimiento de la aeronave probablemente no fue óptimo debido la aeronave entró en pérdida de sustentación después de la carrera de despegue.

El TCDS del Mooney M20A establece un peso máximo de 2450 lbs, el cual no es concordante con el peso registrado en el formato de manifiesto de peso y balance utilizado por el piloto para ese vuelo, en el cual para se tiene en cuenta un peso máximo para de despegue de 2575 libras.

El piloto utilizaba manuales, listas de chequeo y formatos de peso y balance no aplicables para la aeronave Mooney M20A.

De acuerdo al compendio de evidencias y a la documentación (formato de peso y balance, listas de chequeo y manuales de la aeronave) suministrada por la empresa al GRIAA, se pudo concluir que la aeronave estaba siendo operada con los parámetros de vuelo establecidos para el modelo Mooney INS-MARCK 20C.

La inspección post accidente realizada al motor no reveló ningún mal funcionamiento del mismo que hubiere podido afectar en el accidente.

La meteorología, las comunicaciones, las ayudas de navegación y el aeródromo no tuvieron incidencia en el presente accidente.

El accidente tuvo capacidad de supervivencia abandono la aeronave con heridas leves y por sus propios medios.

No se presentó incendio pre ni post-impacto.

3.2 Causa(s) probable(s)

El Grupo de Investigación de Accidentes estima que la causa probable que originó la caída de la aeronave en la fase de ascenso inicial fue:

- Pérdida de sustentación de la aeronave como consecuencia de una inapropiada técnica de despegue debido a un probable sobrepeso, lo que conllevó a que la aeronave se precipitará a tierra inmediatamente después del despegue.

Taxonomía OACI

Pérdida de Control en Vuelo (LOC-I)

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

A LA COMPAÑIA SARETO S.A.S

REC.01-201409-1

Para que a través de la Dirección de Operaciones o quien haga sus veces, se programe un entrenamiento a los pilotos de la empresa SARETO S.A.S, en donde se haga énfasis en la estricta y correcta verificación y aplicación de las cartas de rendimiento y/o documentación técnica de la aeronave que tengan en servicio. Plazo 60 días a partir de la fecha de publicación del informe final en la página WEB de la entidad.

A LA AUTORIDAD AERONÁUTICA

REC.02-201409-1

Para que a través de la Oficina Biblioteca Técnica de la Secretaría de Seguridad Aérea, se realice una actualización de los manuales existentes; así mismo se gestione la adquisición de los manuales de las aeronaves activas y que operen en Colombia que no se encuentren en los archivos de la biblioteca. Plazo 60 días a partir de la fecha de publicación del informe final en la página WEB de la entidad.

REC.03-201409-1

Para que a través del Grupo Inspección de Aeronavegabilidad de la Secretaría de Seguridad Aérea, se realice una verificación exhaustiva cada vez que una aeronave cambie de dueño y/o explotador con el propósito de verificar que la misma cumple con su certificado tipo. Plazo 30 días a partir de la fecha de publicación del informe final en la página WEB de la entidad.

Teniente Coronel GUSTAVO ADOLFO IRIARTE

Jefe Grupo Investigación de Accidentes
Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil



Grupo de Investigación de Accidentes & Incidentes
Av. Eldorado No. 103 – 23, OFC 203
investigación.accide@aerocivil.gov.co
Tel. +57 1 2962035
Bogotá D.C - Colombia