

Grupo de Investigación de Accidentes

GRIAA
GSAN-4-5-12-035

A AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

INFORME FINAL ACCIDENTE

COL-18-35-GIA

Encuentro con Turbulencia
Fuerte

HAIC Y12E

Matrícula HK 5036

26 de Agosto de 2018

Santafé del Caguán, Caquetá
Colombia



ADVERTENCIA

El presente Informe Final refleja los resultados de la investigación técnica adelantada por la Autoridad AIG de Colombia – Grupo de Investigación de Accidentes, GRIAA, en relación con el evento que se investiga, a fin de determinar las causas probables y los factores contribuyentes que lo produjeron. Así mismo, formula recomendaciones de seguridad operacional con el fin de prevenir la repetición de eventos similares y mejorar, en general, la seguridad operacional.

De conformidad con lo establecido en la Parte 114 de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, RAC 114, y en el Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional, 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”*.

Por lo tanto, ningún contenido de este Informe Final, y en particular las conclusiones, las causas probables, los factores contribuyentes y las recomendaciones de seguridad operacional tienen el propósito de señalar 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, y especialmente para fines legales o jurídicos, es contrario a los propósitos de la seguridad operacional y puede constituir un riesgo para la seguridad de las operaciones.



Contenido

DEFINICIONES	4
SIGLAS.....	5
SINOPSIS.....	6
RESUMEN.....	6
1. INFORMACIÓN FACTUAL	8
1.1 Historia de vuelo.....	8
1.2 Lesiones personales.....	8
1.4 Otros daños.....	12
No se presentaron daños a la infraestructura o a terceros.	12
1.5 Información personal.....	12
1.6 Información sobre la aeronave y el mantenimiento.....	13
1.7 Información Meteorológica	14
1.8 Ayudas para la Navegación.....	15
1.9 Comunicaciones.....	15
1.10 Información del Aeródromo	15
1.11 Registradores de Vuelo	15
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	16
1.13 Información médica y patológica	16
1.14 Incendio.....	17
1.15 Aspectos de supervivencia	17
1.16 Ensayos e investigaciones	17
1.17 Información sobre la organización y la gestión	21
1.18 Información adicional.....	22
1.18.1 Declaración del Piloto	22
1.19 Técnicas útiles o eficaces de investigación	22
2. ANÁLISIS.....	23
2.1 Operaciones de vuelo.....	23
2.1.1 Aptitud de la tripulación para realizar el vuelo.....	23
2.1.2 Planeamiento del vuelo y seguimiento del mismo.....	23
2.1.3 Explicación de la interpretación de las indicaciones del radar.....	23
2.1.4 Comparación de los procedimientos señalados por los manuales con los que ejecutó la tripulación	23
2.2 Meteorología	24
3. CONCLUSIÓN	25
Conclusiones	25
Causa(s) probable(s)	25
Factores Contribuyentes	25
Taxonomía OACI	26
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	27



DEFINICIONES

Turbulencia: Es el cambio de dirección y/o velocidad del viento en tramos de vuelo extremadamente cortos; estos flujos irregulares producen sobre las aeronaves cambios repentinos en la trayectoria y pérdidas en la sustentación.

Gravedad: Fuerza de atracción que efectúa la masa de la Tierra sobre los cuerpos situados en el campo gravitatorio terrestre. Esta fuerza produce la caída de los cuerpos hacia la superficie terrestre con una aceleración independiente de la masa del cuerpo que cae, cuyo valor es $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ y que se conoce por *aceleración de la gravedad*.

Centro de Gravedad: En un cuerpo, punto donde está aplicado el vector representativo del peso del cuerpo.

Visibilidad: En sentido aeronáutico, se entiende por visibilidad el valor más elevado entre lo siguiente: a) La distancia máxima a la que puede verse y reconocerse un objeto de color negro de dimensiones convenientes, situado cerca del suelo al ser observado ante un fondo brillante; b) La distancia máxima a la que puedan verse e identificarse las luces de aproximadamente mil candelas ante un fondo no iluminado.

Altitud: Distancia vertical de un punto de la superficie terrestre respecto al nivel del mar.



SIGLAS

ATC	Control de Tránsito Aéreo.
CVR	Cockpit Voice Recorder. Grabador de voz cabina.
FDR	Flight Data Recorder. Grabador datos de vuelo
fpm	pies por minuto
fps	pies por segundo
ft	Pies
GRIAA	Grupo de Investigación de Accidentes
HL	Hora Local
h	Horas
KT	Nudos
lb	Libras
LOC-I	Pérdida de control en vuelo
m	Metros
MEA	Altitud mínima en ruta
MSL	Altitud tomando como referencia el nivel medio del mar.
ND	Navigation display
PCA	Piloto Comercial de Avión
RAC	Reglamentos Aeronáuticos de Colombia
UTC	Tiempo Coordinado Universal
VFR	Reglas de Vuelo Visual
VMC	Visual Meteorological Conditions
VOR	Very High Frequency Omnidirectional Range,



SINOPSIS

Aeronave:	HAIC Y12E, HK5036
Fecha y hora del Incidente Grave:	26 de agosto de 2018, 15:23 HL
Lugar del Incidente Grave:	10.000 MSL- Santafé del Caguán Caquetá
Coordenadas:	N 01° 15'09" W 073° 46'05"
Tipo de Operación:	Transporte Aéreo Regular de Pasajeros
Explotador:	SATENA
Personas a Bordo:	01 Piloto, 01 Copiloto, 01 Ingeniero de Vuelo, 17 pasajeros. Total: 20

RESUMEN

En la ejecución del vuelo comercial entre Araracuara (SKAC) y Florencia (SKFL), la tripulación de la aeronave HAIC Y12E de matrícula HK 5036 encontró presencia de cumulonimbos. La tripulación decidió cruzar la formación, asumiendo que solo experimentarían una turbulencia ligera; no obstante, el efecto de la turbulencia causó que el avión descendiera 5.500 ft sin control, en pocos segundos, quedando a una altitud de 5000 ft.

La tripulación retomó el control, y aterrizó sin otra novedad a las 16:09 HL.

Como resultado del evento, un (1) pasajero sufrió lesiones leves.

En el cruce del cumulonimbo la aeronave sufrió daños estructurales que afectaban su resistencia estructural y que exigían reparaciones mayores. La carencia de documentación de mantenimiento impidió precisar la magnitud de los daños estructurales y demás consecuencias en la estructura de la aeronave.

La investigación determinó que el accidente tuvo como causa probable, la pérdida de conciencia situacional (SAW) y falla en la toma de decisiones (ADM) por parte del Comandante, al no evitar el cruce del vuelo a través de una condición meteorológica severa (cumulonimbo), pese a haber advertido ese peligro y haber sido detectado y claramente identificado en el radar meteorológico

Como factores contribuyentes se encontraron:

Una actitud temeraria de la tripulación al subestimar un peligro meteorológico claramente detectado y reconocido, y presumir de su capacidad para volar a través de esas condiciones.

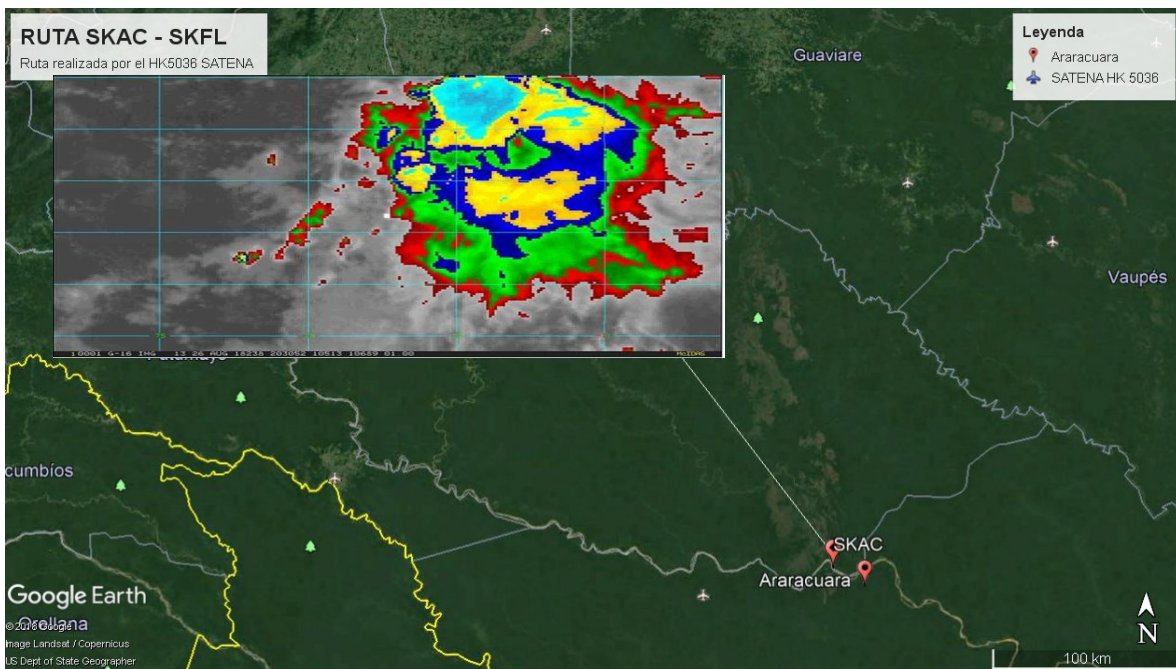
El deficiente manejo de recursos en cabina, al no utilizar las herramientas adecuadas tales como el liderazgo, la comunicación asertiva y la adecuada toma de decisiones con base en la evaluación del riesgo.

Y, por último, complacencia por parte del Primer Oficial como Piloto Volando, quien ejecutó las órdenes del Comandante, sin tener en cuenta el riesgo ni las consecuencias de entrar en malas condiciones meteorológicas conocidas.





Fotografía No.1: HK 5036 después de aterrizar en Florencia.



Fotografía No. 2: Imagen Satelital de la formación meteorológica el día del evento.



1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1 Historia de vuelo

En la ejecución del vuelo comercial entre Araracuara (SKAC) y Florencia (SKFL), la aeronave HAIC Y12E de matrícula HK 5036 explotada por Satena, despegó de Araracuara a las 15:00 HL, y fue autorizada por el Control de Tránsito Aéreo a volar a una altitud de 10.500 ft.

Una vez alcanzó dicha altitud, la tripulación realizó las listas de chequeo correspondientes, monitoreó las condiciones meteorológicas predominantes y verificó la tendencia de las mismas en la ruta, observando la presencia de formaciones verticales que inicialmente evitaron desviándose de la ruta.

21 minutos después de haber despegado, y con la aeronave nivelada a 10.500 ft, la tripulación detectó en el radar meteorológico, la presencia de formaciones verticales que por su color y forma se identificaron como cumulonimbos.

A las 15:21 HL, la tripulación decidió cruzar la formación, asumiendo que solo experimentarían una turbulencia ligera.

No obstante, el efecto de la turbulencia causó que el avión descendiera 5.500 ft sin control, en pocos segundos, quedando a una altitud de 5000 ft.

La tripulación retomó el control, verificó el estado de la aeronave y de los ocupantes, y prosiguió hasta su destino, Florencia, en donde aterrizó sin otra novedad a las 16:09 HL.

Como resultado del evento, un (1) pasajero sufrió lesiones leves.

Aunque la aeronave aterrizó satisfactoriamente, en el cruce del cumulonimbo sufrió daños estructurales que afectaban su resistencia estructural y que exigían reparaciones mayores.

La carencia de documentación de mantenimiento impidió precisar la magnitud de los daños estructurales de la aeronave.

1.2 Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales	-	-	-	-
Graves	-	-	-	-
Leves	-	1	-	-
Ilesos	3	16	-	-
TOTAL	3	17	20	-

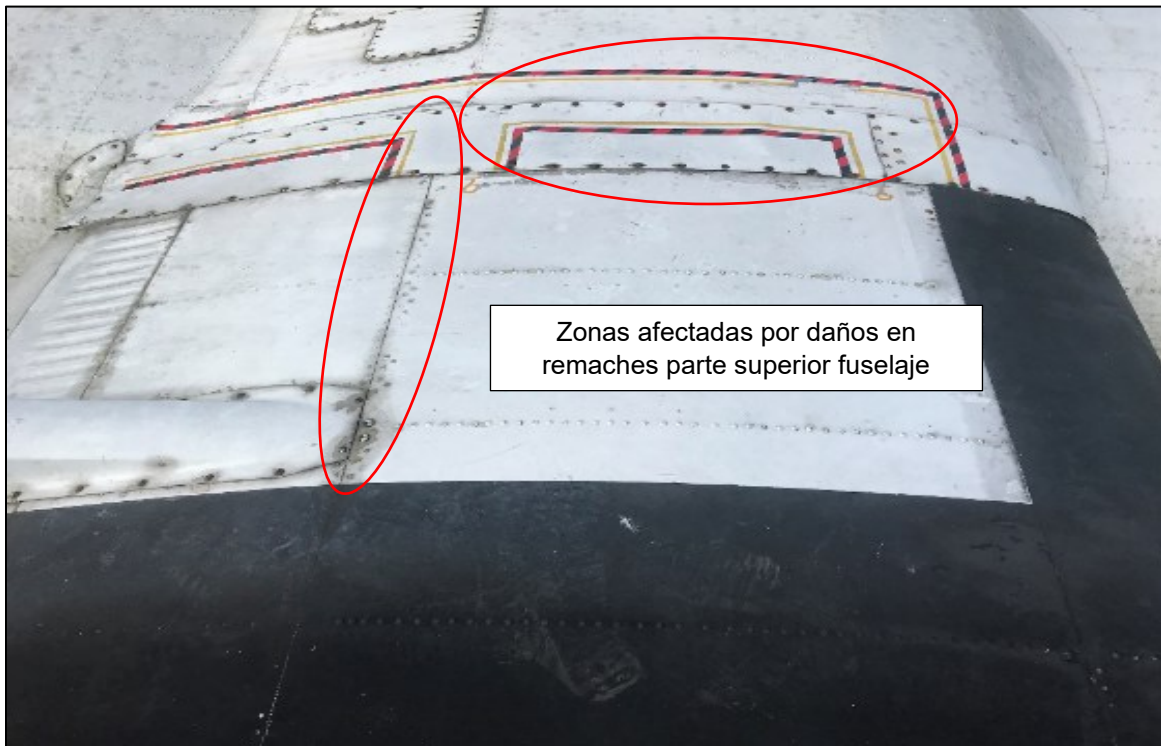
1.3 Daños sufridos por la aeronave

Ante la carencia de documentación de mantenimiento (no suministrada por el fabricante), para poder evaluar los daños generados a la aeronave por la turbulencia fuerte se utilizaron como referencia documentos aprobados, los cuales permiten realizar tareas o trabajos de manera estandarizada en todo tipo de aeronaves; se trata de las Circulares Informativas

AC 43-13-1A y 1B, que ofrecen información básica para poder evaluar daños superficiales o visibles a simple vista.

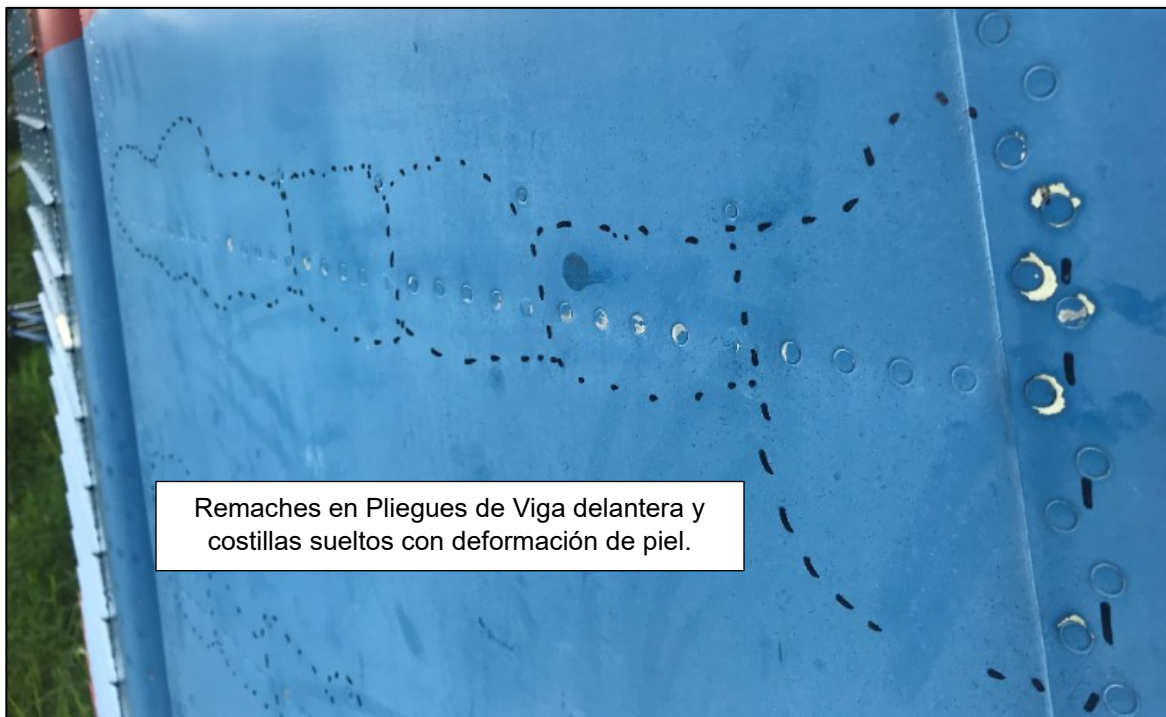
Luego del análisis técnico realizado a la aeronave se encontraron los siguientes daños, asociados a altas velocidades verticales, fuerzas G y sobre velocidad.

- a. 75 puntos en total, en los cuales se afectó la piel de la aeronave por sobre esfuerzo aerodinámico en los remaches.
- b. Importante afectación estructural visible en todos los pliegues o intersecciones de la piel, debido al alto esfuerzo al que fue sometido el avión por la turbulencia.
- c. Gran número de remaches sin cabeza, o sueltos, en toda la estructura de la aeronave, afectándose directamente la piel superior de los planos, entre los pliegues de vigas principales y costillas.
- d. Gran número de remaches sin cabez, o sueltos, sobre el fuselaje superior en la “zona 200” de la aeronave, principalmente en los pliegues de la piel y el fuselaje, sobre todo en los larguerillos y formadores del mismo.
- e. Los marcos de la zona de las puertas, consideradas zonas críticas en todo tipo de aeronaves, se afectaron por los esfuerzos que sufrió la aeronave.
- f. En la parte externa de la aeronave se encontraron pliegues en la estructura y filtraciones de aceite.

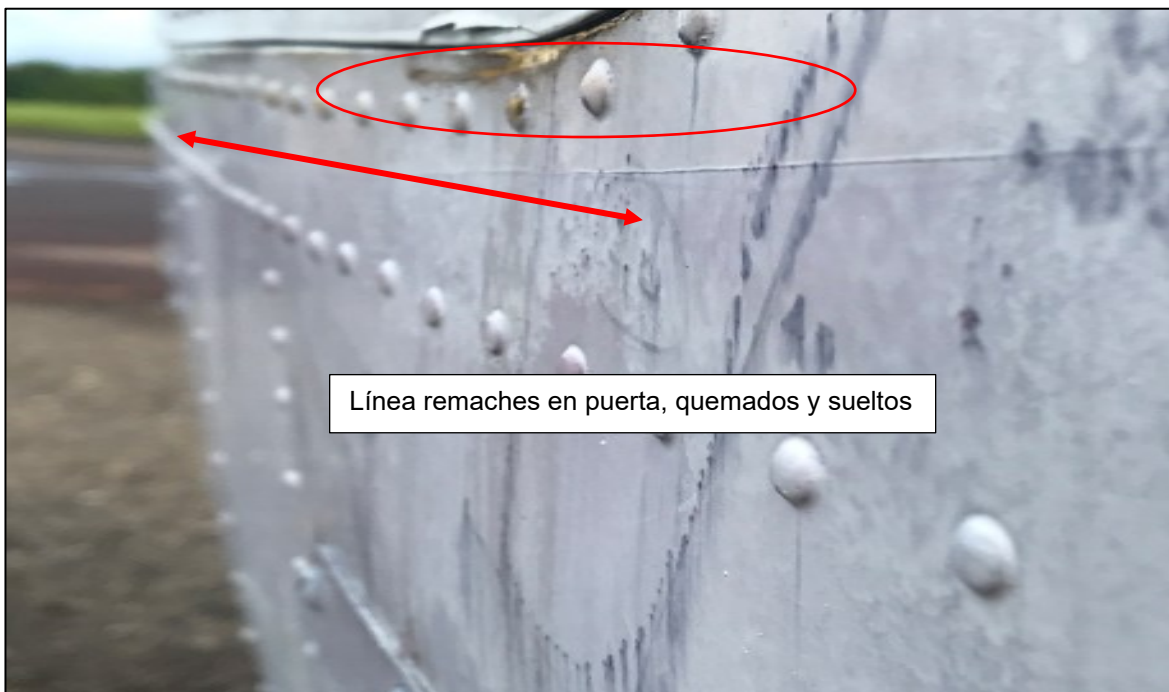


Fotografía No. 3: Área afectada por daño en los remaches.



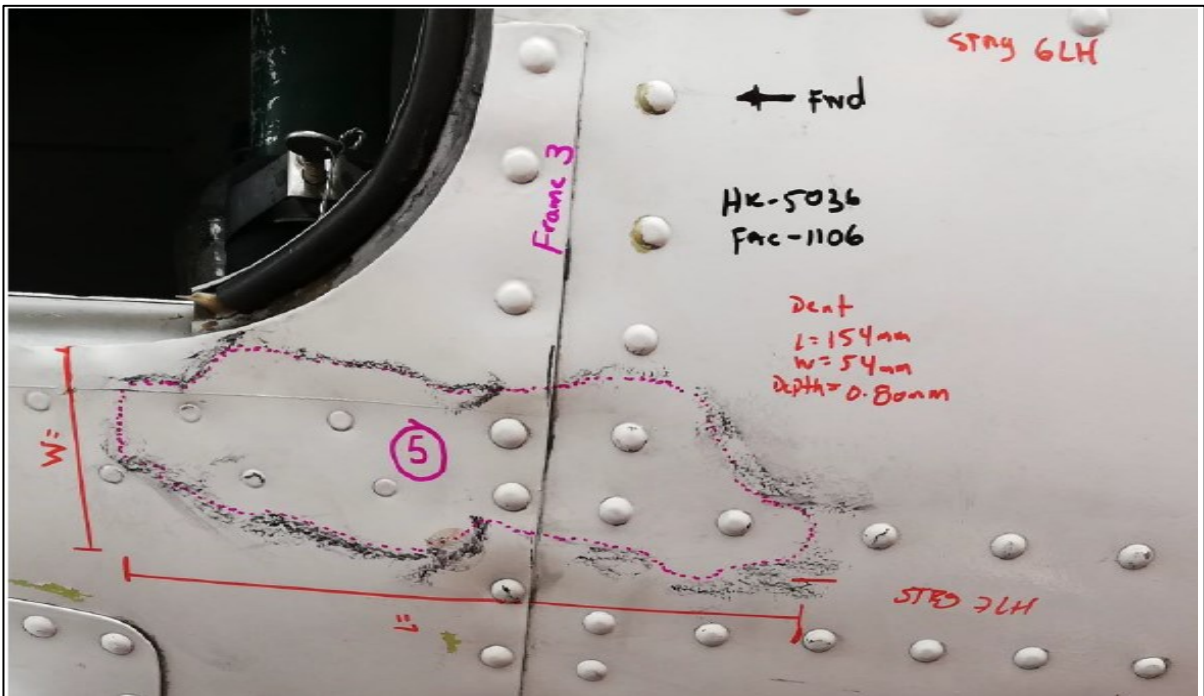


Fotografía No. 4: Evidencia de remaches de viga y costilla sueltos.

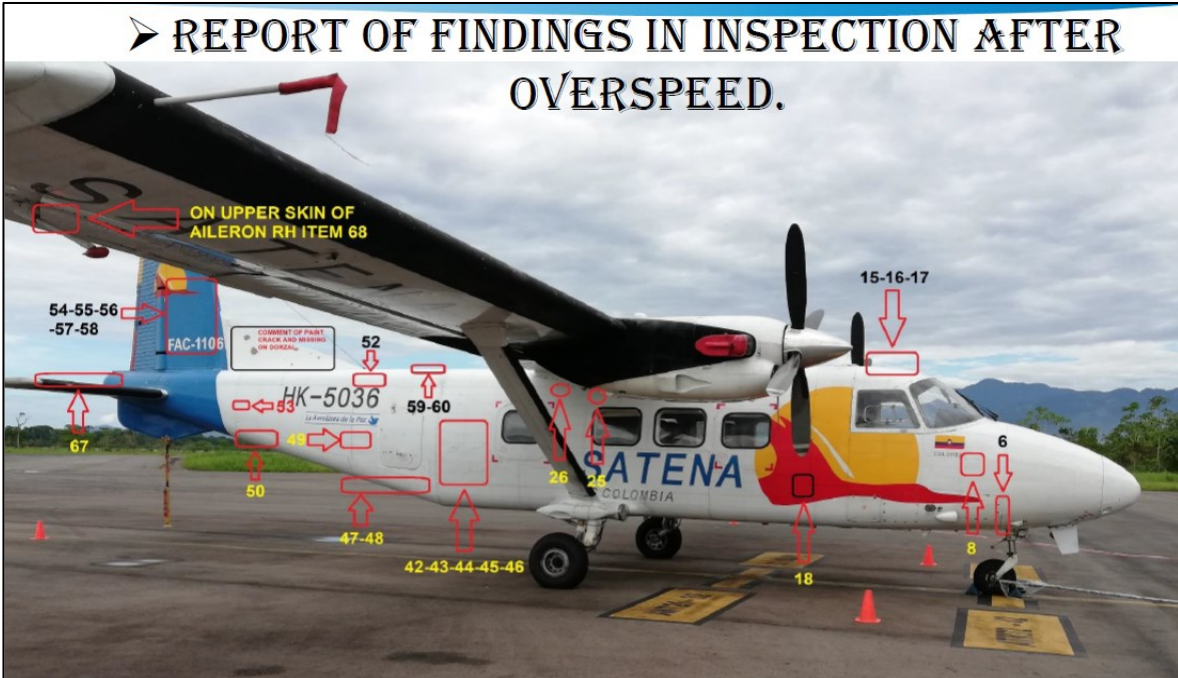


Fotografía No. 5: Evidencia de línea de remaches de la puerta, sueltos.



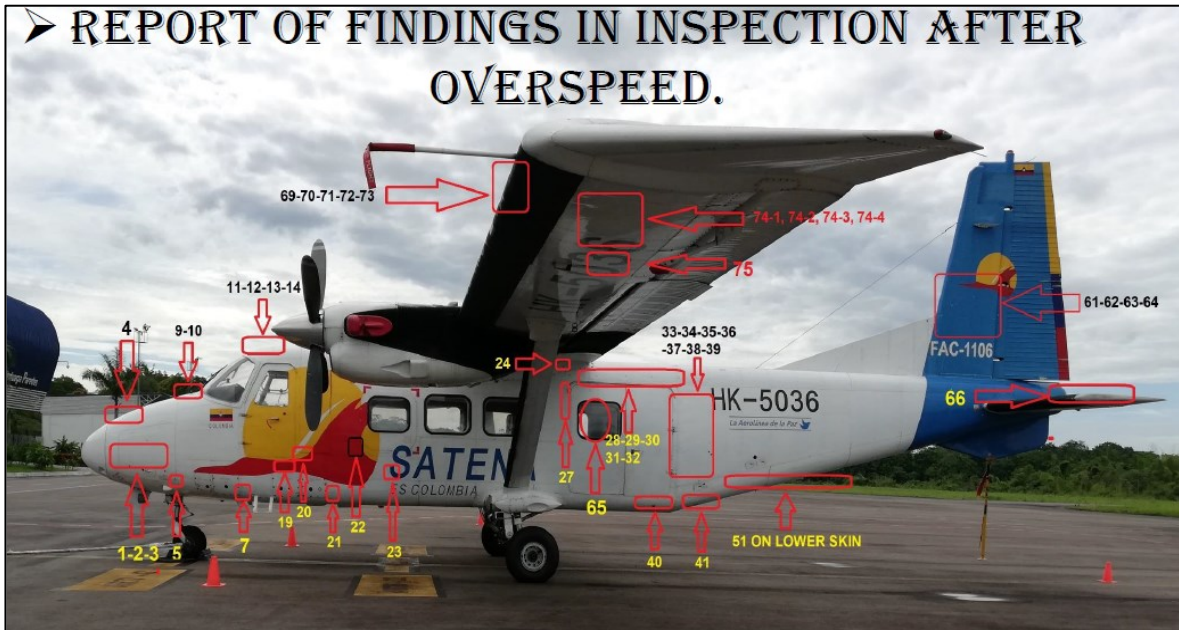


Fotografía No. 6: Evidencia de daño estructural con doblamiento de piel externa.



Fotografía No. 7: Delimitación de daños, en general, lado derecho.





Fotografía No. 8: Delimitación de daños, en general, lado izquierdo.

1.4 Otros daños

No se presentaron daños a la infraestructura o a terceros.

1.5 Información personal

Piloto

Edad:	36 años
Licencia:	PTL
Certificado médico:	VIGENTE
Equipos volados como piloto:	Y12 E (Registrado en Aerocivil)
Último chequeo en el equipo:	12.07.2017
Total horas de vuelo:	4551:22
Total horas en el equipo:	1.709:34
Horas de vuelo últimos 90 días:	144:34 horas
Horas de vuelo últimos 30 días:	65:01 horas
Horas de vuelo últimos 03 días:	20:33 horas

Copiloto

Edad:	34 años
Licencia:	PCA PROVISIONAL
Certificado médico:	VIGENTE

Equipos volados como piloto:	Y12 E (Registrado en Aerocivil).
Último chequeo en el equipo:	15.08.2018
Total horas de vuelo:	2542:23
Total horas en el equipo:	21:55 horas
Horas de vuelo últimos 90 días:	21:55 horas
Horas de vuelo últimos 30 días:	21:55 horas
Horas de vuelo últimos 03 días:	18:37 horas

1.6 Información sobre la aeronave y el mantenimiento

Marca:	Harbin
Modelo:	Y12E
Serie:	017
Matrícula:	HK 5036 /FAC 1106
Total horas de vuelo:	3643:53

Motor Izquierdo

Marca:	Pratt & whitney
Modelo:	PT6A-135A
Serie:	PCE-PZ0990
Total horas de vuelo:	2076:10
Total ciclos de vuelo:	3381,15
Fecha último servicio:	23 Agosto de 2018.

Hélice Izquierda

Marca:	Hartzell
Modelo:	HC-D4N-3N
Serie:	FY3521
Total horas de vuelo:	4685
Total ciclos de vuelo:	3643,93
Total horas DURG:	N/A
Fecha último servicio:	23 Agosto de 2018

Motor Derecho

Marca:	Pratt & whitney
Modelo:	PT6A-135A



Serie: PCE-PZ1640
Total horas de vuelo: 1843
Total ciclos de vuelo: 1437:85
Fecha último servicio: 23 Agosto de 2018.

Hélice Derecha

Marca: Hartzell
Modelo: HC-D4N-3N
Serie: FY3525
Total horas de vuelo: 4685
Total ciclos de vuelo: 3643,93
Fecha último servicio: 23 Agosto de 2018

Radar Meteorológico

Marca: Honeywell
Descripción: Color Weather Radar Receiver/Transmitter
PN: ART2000
Capacidad Rango Evitar Clima: 279 NM max. con 10° antena
305 NM max. con 12° antena

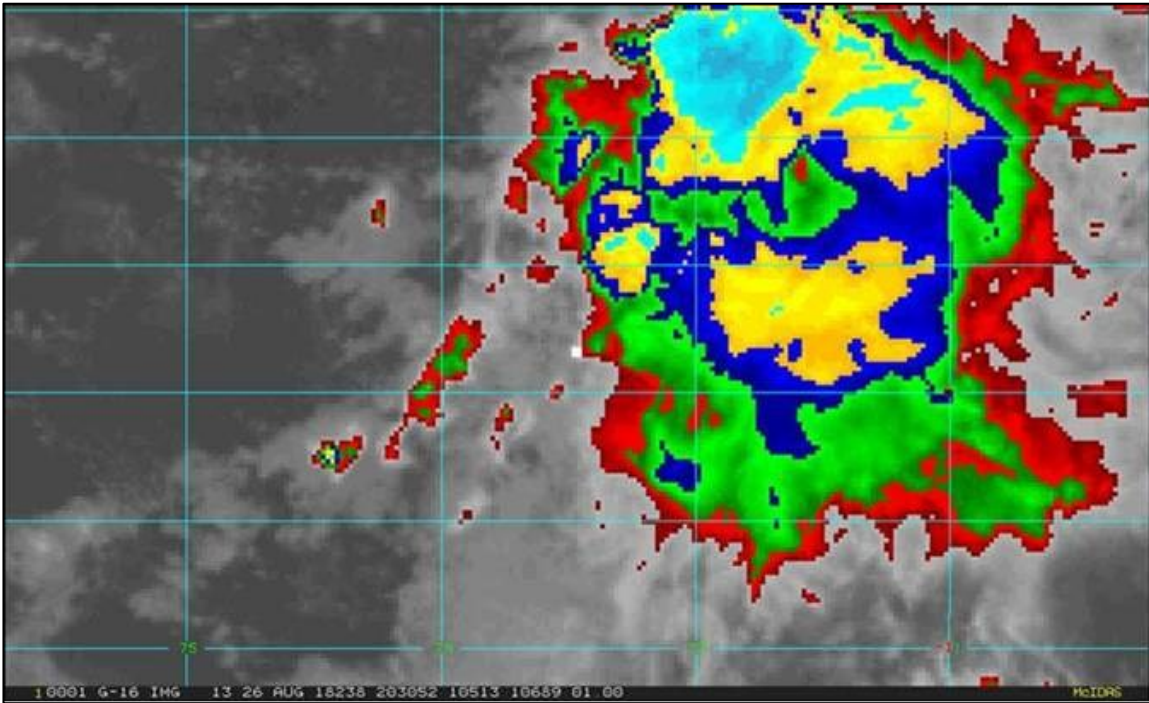
La aeronave se encontraba al día con el programa de mantenimiento; no tenía anotaciones pendientes que le impidieran efectuar el vuelo; el sistema radar se encontraba, operativo.

1.7 Información Meteorológica

Según el Operador, en el aeródromo de origen no se contaba con información meteorológica publicada oficialmente por una dependencia autorizada; sin embargo, en la foto satelital, verificada por las tripulaciones en tierra, se anticipaba la formación del cumulonimbo, fenómeno que fue confirmado en vuelo mediante la detección del radar meteorológico a bordo de la aeronave.

Adicionalmente, según se determinó de las grabaciones de las conversaciones en cabina, la tripulación tuvo conocimiento de las malas condiciones en ruta y en el aeropuerto de destino.





Fotografía No. 9: Pantalla del Radar Satelital de las condiciones existentes en la zona del accidente.

1.8 Ayudas para la Navegación

Se encontraban funcionando con normalidad. No fueron un factor a considerar en este accidente.

1.9 Comunicaciones

Se llevaron a cabo con normalidad. No fueron un factor a considerar en este accidente.

1.10 Información del Aeródromo

El accidente no se presentó en el aeródromo de Araracuara (SKAC) como origen, ni el aeródromo de Florencia (SKFL) como destino, por lo que este no es un factor relevante para analizar.

1.11 Registradores de Vuelo

Los Registradores de Datos de Vuelo (FDR) y de Voces de Cabina (CVR), fueron evaluados y revisados en la empresa Electrónica de Aviación S.A.S., encontrando en el presente evento, alteraciones mayores en todas las fases de vuelo.

Se analizaron los parámetros de vuelo y los registros de voz, fueron desde las 15:23 HL, hora del inicio de la grabación hasta las 16:12 hora en la que se finalizó el vuelo.

En la grabación de voces de cabina se aprecia un evidente conocimiento de las condiciones meteorológicas presentes en el vuelo, por parte de la tripulación, cuyos miembros



identifican la posibilidad de experimentar turbulencia, y hacen audible en su conversación, la posibilidad de ingresar en ella.

El análisis de los datos de vuelo del FDR, permitió en a la investigación determinar lo siguiente:

- a. Se registró un evento de descenso significativo, acompañado de un incremento de velocidad vertical, cambiando la actitud de la aeronave, intempestivamente, de un vuelo recto y nivelado, a descenso, con balanceo de planos y cambio de rumbo.
- b. Hay una desconexión repentina del FDR, posiblemente debido a la aceleración vertical presentada y las gravedades experimentadas que provocaron una detención de la grabación.
- c. Se identificó un cambio extremo en la altitud de vuelo, que inició a las 16h 13' 58", desde 10.000 ft, hasta las 16h 14' 24", cuando se registró una altitud final de 5.515 ft, perdiendo la aeronave 4.485 ft en menos de 1 minuto.
- d. La velocidad vertical calculada en el análisis fue de 12.231 fpm, o 208 fps.
- e. La velocidad máxima indicada registrada fue 248 nudos.
- f. El rumbo magnético inicial era 333° y finalizó en 54°, entre las 16h 14' 31" y las 16h 14' 46", es decir que hubo una variación de rumbo de 81° en 15 segundos, equivalente a 5,4° por segundo.
- g. Los valores de aceleración vertical dejan en evidencia las gravedades G registradas, las cuales iniciaron con un valor equivalente a -1.6 hasta +3.5 g en menos de un minuto.
- h. En el análisis realizado se muestra una actitud de inclinación de la aeronave con nariz abajo de -63°.
- i. Quedó registro del intento de la tripulación de recuperar la actitud de la aeronave, pero el descenso mostró un descenso continuo sin control.
- j. Los parámetros de los motores grafican valores operativos de mínimos a máximos, con incrementos no guiados en cabina.

Las anteriores observaciones confirman una exposición de la aeronave una turbulencia severa, con una pérdida de control de la aeronave en vuelo.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

No aplicable.

1.13 Información médica y patológica

La tripulación contaba con los certificados médicos vigentes, no se presentaba para ningún tripulante anotaciones o limitaciones en el mismo.

La programación de los tripulantes fue verificada con las horas registradas, a la fecha del evento, encontrando coincidencia y realidad en lo expuesto.

El examen post accidente no evidenció la presencia de alcohol o sustancias psicoactivas que pudieran comprometer la salud mental y el desarrollo sensorial de los tripulantes.



1.14 Incendio

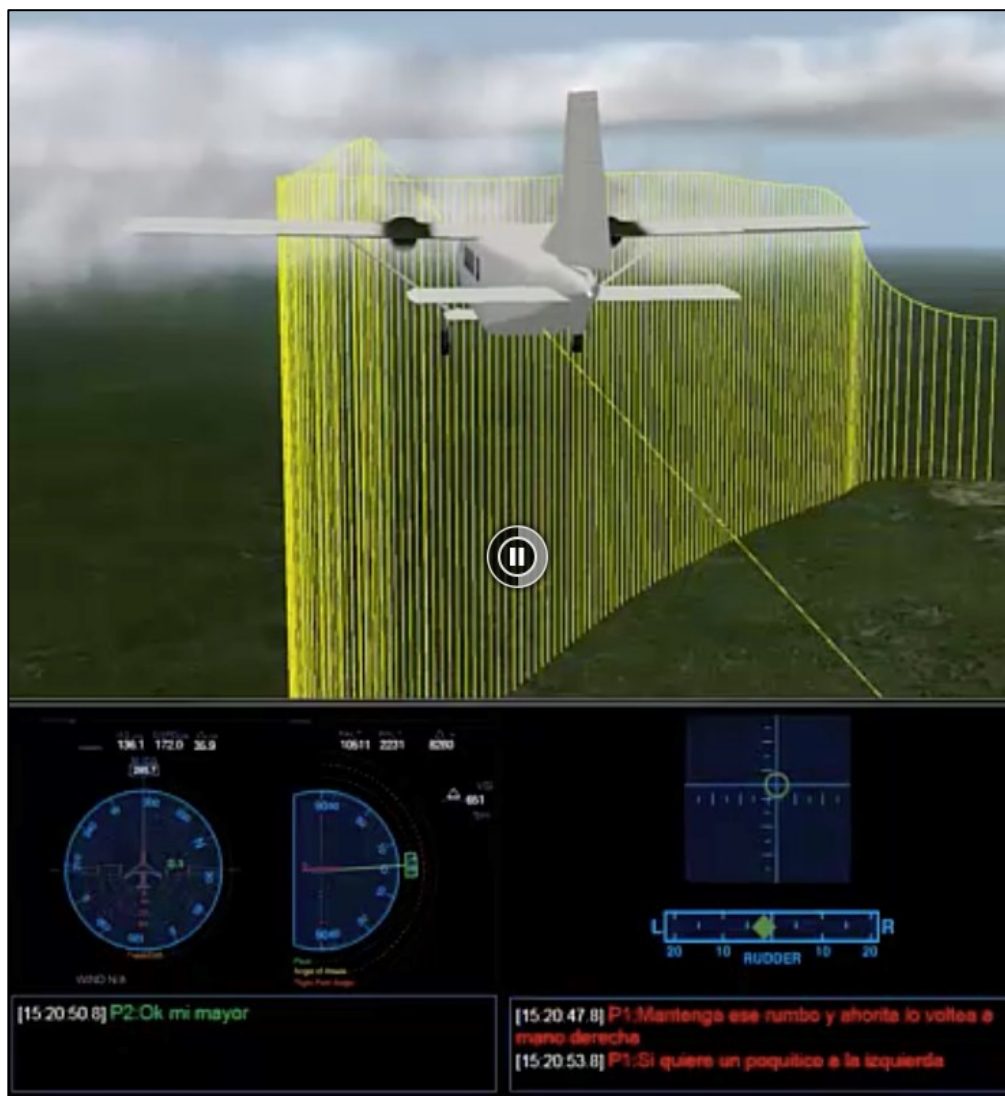
No se presentó fuego antes, durante ni después del accidente.

1.15 Aspectos de supervivencia

Ni la tripulación ni los pasajeros necesitaron de la asistencia de personal para su evacuación y no fue necesario activar los procedimientos de Búsqueda y Salvamento.

1.16 Ensayos e investigaciones

Los investigadores, en compañía del personal asignado por Satena, efectuaron un análisis en simulador y animación de las condiciones existentes en el momento del evento, evidenciando la pérdida de control en vuelo, y las acciones tomadas por la tripulación antes durante y después de la turbulencia.



Fotografía No. 10: Momentos antes de ingresar a la turbulencia: la aeronave vuela a una altitud de 10.500 ft, con rumbo 290°.





Fotografía No. 11: Momento cuando la aeronave ingresa a la zona de turbulencia: el variómetro indica un descenso de 500 ft, con rumbo 340°.

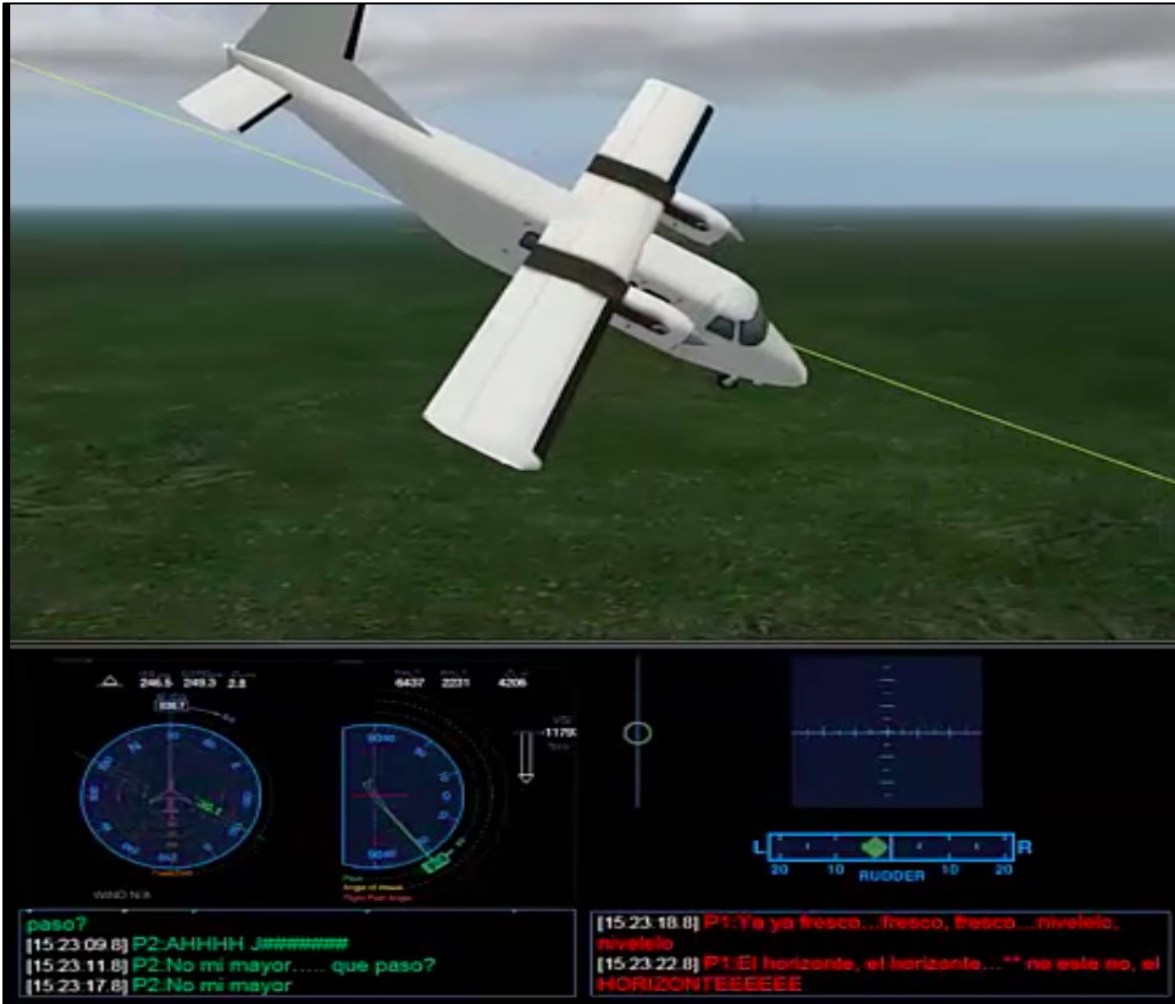


Fotografía No. 12: El variómetro indica un descenso de 1.000 ft por minuto, aumentando. La aeronave ha perdido 1.500 ft, sin control de la tripulación.





Fotografía No. 13: Pérdida constante de altitud, variómetro visible en -2.500 ft por minuto, la aeronave lleva perdidos 4.500 ft de altitud, rumbo 330°.



Fotografía No. 14: La aeronave inicia la recuperación; el variómetro indica un descenso de 2.500 ft por minuto; acumula 5.000 ft de altitud perdidos, con rumbo 030°.

1.17 Información sobre la organización y la gestión

La compañía SATENA es una organización aeronáutica con certificado de operación vigente, dedicada a desarrollar actividades de Transporte Aéreo Regular. Sus Especificaciones de Operación le permiten transportar pasajeros, carga y mercancías peligrosas.

Su sede principal se encuentra ubicada en el aeropuerto el Dorado de la ciudad de Bogotá, La compañía tenía autorizada la operación con aeronaves ATR-42, ERJ 145, ERJ-170 y Harbiny-12.

Cuenta con una estructura organizacional completa, con Presidente, Vicepresidente y siete Direcciones. Cuenta con un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional que depende

del Departamento de Seguridad, y aprobado por la Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil.

1.18 Información adicional

1.18.1 Declaración del Piloto

El Piloto manifiesta en su entrevista, que para 26 de agosto de 2018, en la realización del vuelo Araracuara-Flores, observó formaciones que dieron lugar a efectuar diferentes desvíos y que finalmente cuando estaban 20° desviados al W de una formación, experimentaron turbulencia leve, y posterior una turbulencia severa, que dio lugar a realizar una maniobra de recuperación de la aeronave.

El Piloto informó que el avión se encontraba nivelado con 10.500ft, y experimentó una pérdida constante no controlada por la tripulación de 5.500 ft en menos de un minuto, hasta alcanzar una altitud final de 5.000 ft.

1.19 Técnicas útiles o eficaces de investigación

La investigación siguió las técnicas y métodos recomendados por el Documento 9756, Parte III de OACI.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO



2. ANÁLISIS

2.1 Operaciones de vuelo

2.1.1 Aptitud de la tripulación para realizar el vuelo

La tripulación de la aeronave contaba con sus licencias técnicas y certificados médicos para la realización del vuelo; no obstante, en la operación, el Piloto no aplicó los criterios ni las técnicas elementales del CRM, ante la amenaza claramente definida de la meteorología adversa.

2.1.2 Planeamiento del vuelo y seguimiento del mismo

La planeación del vuelo fue realizada de acuerdo con las condiciones meteorológicas existentes, conocidas y valoradas por los tripulantes en tierra, quienes durante el desarrollo del vuelo decidieron de manera consciente hacer caso omiso de las mismas.

2.1.3 Explicación de la interpretación de las indicaciones del radar

El eco del radar aparece en el ND en una escala de colores que van desde el color rojo (alta reflectividad), hasta el color verde (baja reflectividad). La intensidad del eco se asocia con el tamaño, composición y cantidad de las gotas de agua; según lo investigado en este evento, la tripulación en ningún momento efectuó modificaciones en el, TILT (inclinación), GAIN (ganancia), o RANGE (rango) para hacer un uso más efectivo de la información que le suministraba el radar.

2.1.4 Comparación de los procedimientos señalados por los manuales con los que ejecutó la tripulación

El uso del radar, en el marco normativo explica claramente que la detección del radar es basada en la reflectividad o retorno de las gotas de agua.

El deber ser de la tripulación, es escanear con regularidad las condiciones meteorológicas que se encuentran al frente, usando de los diferentes rangos del radar, con el fin de identificar los retornos de reflectividad de sistemas de mal tiempos.

Los procedimientos no efectuados durante el vuelo y que para el caso deben ser recordados son:

- Evite áreas de color amarillo, rojo o magenta, por lo menos a 20 NM.
- Las tripulaciones no deben intentar ingresar a la célula de tormenta, o sobrevolar su tope por menos de 5.000 ft, porque la aeronave puede encontrar turbulencia severa.
- Adicionalmente, las tripulaciones no deberían volar por debajo de una célula de tormenta, porque puede encontrarse cortantes de viento (“windshear”), micro ráfagas, turbulencia severa o granizo.
- Las tripulaciones deben evitar las áreas donde la atenuación de color es definida, por la misma detección del radar.

En el presente evento, la tripulación no cumplió estos procedimientos, y decidió



aproximarse a las malas condiciones, pese a la oportuna y precisa información que le brindaba el radar meteorológico, adicionalmente a la observación visual que había hecho de las mencionadas condiciones. No utilizó apropiadamente los diferentes modos del radar, para consultar el tipo de nubosidad y su expansión vertical, poder tomar decisiones y cumplir con las restricciones anteriormente mencionadas para volar en zonas de nubosidad.

2.2 Meteorología

Se observa, de acuerdo con el análisis de las condiciones meteorológicas presentes para ese día, que las nubes de tormenta presentaban un amplio desarrollo convectivo y que desencadenarían turbulencia tanto al interior de la nube como por fuera de ella.

Es posible que las corrientes de aire ascendente para el desarrollo de la formación de mal tiempo fueran inferiores a las corrientes turbulentas de aire descendente que se extendieron por debajo del tope de nubes, que para aspectos de análisis meteorológico, fueron las que ocasionaron la pérdida de altitud de la aeronave, debido a que su trayectoria de vuelo cruzó por el centro y por debajo de la formación predominante.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO



3. CONCLUSIÓN

Conclusiones

El Piloto al mando de la aeronave contaba con licencia PTL y certificado médico vigentes.

El Copiloto contaba con licencia PCA, certificado médico y último chequeo, vigentes.

La aeronave se encontraba aeronavegable y con su programa de mantenimiento al día.

Las condiciones en ruta no eran favorables y la tripulación tenía conocimiento de esto, por la información recibida y tal como se evidencia en las conversaciones de cabina registradas den el CVR.

La aeronave contaba con radar meteorológico, el cual funcionó con normalidad, señalando apropiadamente las condiciones en la ruta, específicamente la formación de un cumulonimbo.

La tripulación tomó la decisión de ingresar en malas condiciones meteorológicas, sin considerar la información suministrada por el radar meteorológico, y haciendo caso omiso a los estándares de la empresa establecidos para el efecto.

Una vez al interior del cumulonimbo, y por efecto de las corrientes de aire, se presentó fuerte turbulencia, la tripulación perdió el control de la aeronave, y ésta descendió desde una pérdida de control en vuelo por parte de los tripulantes debido a condiciones de viento al interior de las nubes, descendiendo desde 10.500 ft hasta 5.000 pies, en 22 segundos.

El régimen de descenso fue de 12.231 fpm, o 204 fps, en promedio.

En el descenso se registró una velocidad máxima de 248 kt IAS, es decir, 71 kt por encima de la VNE establecida por el fabricante, que son 177 kt.

La aeronave entró en posiciones anormales y experimentó altas fuerzas G que ocasionaron múltiples averías en su estructura.

Causa(s) probable(s)

Pérdida de conciencia situacional (SAW) y falla en la toma de decisiones (ADM) por parte de la tripulación, al no evitar el cruce del vuelo a través de una condición meteorológica severa (cumulonimbo), pese a haber advertido ese peligro y haber sido detectado y claramente identificado en el radar meteorológico.

Factores Contribuyentes

Actitud temeraria de la tripulación al subestimar un peligro meteorológico claramente detectado y reconocido, y presumir de su capacidad para volar a través de esas condiciones.



Deficiente manejo de recursos en cabina, al no utilizar las herramientas adecuadas tales como el liderazgo, la comunicación asertiva y la adecuada toma de decisiones con base en la evaluación del riesgo.

Complacencia por parte del Primer Oficial como Piloto Volando, quien ejecutó las órdenes del comandante, sin tener en cuenta el riesgo ni las consecuencias de entrar en malas condiciones meteorológicas conocidas.

Taxonomía OACI

TURB: Turbulencia

LOC-I: Pérdida de Control en Vuelo

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO



4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

A LA EMPRESA SATENA

REC. 01-201835-2

Fortalecer en las tripulaciones el conocimiento y aplicación de los componentes del CRM, para evitar actitudes autoritarias y temerarias, y la inadecuada y no consensuada toma de decisiones, sobre todo ante peligros tan importantes y evidentes como una condición meteorológica claramente adversa.

REC. 02-201835-2

Revisar y fortalecer en los manuales de operaciones, de entrenamiento y en los procedimientos estándar de operación de la empresa, los procedimientos y acciones a seguir por parte de las tripulaciones ante la presencia de fenómenos meteorológicos adversos, cuando estos sean conocidos a través de reportes, detectados por los recursos a bordo como el radar, u observados directamente por la tripulación.

REC. 03-201835-2

Proveer a todas las tripulaciones de la empresa, una capacitación de repaso sobre la interpretación de las imágenes y de los anuncios del radar meteorológico, así como de los peligros que representan fenómenos tales como los cumulonimbos.

REC. 04-201835-2

Cuando se trate de adquisición de un nuevo equipo para la empresa, debe asegurarse de recibir o tener acceso a toda la documentación de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, con el fin llevar un programa de mantenimiento debidamente controlado por la empresa.

A LA AERONÁUTICA CIVIL DE COLOMBIA

REC. 05-201835-2

Dar a conocer el presente informe de investigación a los Operadores de Transporte Aéreo Regular, para que apliquen las recomendaciones, según sea pertinente, y se tenga en cuenta el informe para mejorar los sistemas de Gestión de Seguridad Operacional.

ESPACIO DEJADO INTENCIONALMENTE EN BLANCO



GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Av. Eldorado No. 103 – 15, Piso 5°.

investigacion.accide@aerocivil.gov.co

Tel. +(571) 2963186

Bogotá D.C. - Colombia



Grupo de Investigación de Accidentes

GRIAA

GSAN-4.5-12-052



AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL