

Expte. Nº 146/13

ADVERTENCIA

El presente Informe es un documento técnico que refleja la opinión de la JUNTA DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL con relación a las circunstancias en que se produjo el suceso, objeto de la investigación con sus causas y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en el Anexo 13 al CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL (Chicago /44) Ratificado por Ley 13.891 y en el Artículo 185 del CÓDIGO AERONÁUTICO (Ley 17.285), esta investigación tiene un carácter estrictamente técnico, no generando las conclusiones, presunción de culpas o responsabilidades administrativas, civiles o penales sobre los hechos investigados.

La conducción de la investigación ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba de tipo judicial, sino con el objetivo fundamental de prevenir futuros accidentes e incidentes.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan los de cualquier otra de índole administrativa o judicial que, en relación con el suceso pudiera ser incoada con arreglo a leyes vigentes.

INFORME FINAL

ACCIDENTE OCURRIDO EN: LAD (2365) Estancia Las Pencas – Localidad: Villa María de Río Seco – provincia de Córdoba.

FECHA: 13 de febrero de 2013

HORA: 10:05 UTC Aprox.

AERONAVE: Avión.

MARCA: Piper.

MODELO: PA-36-300 B.

MATRÍCULA: LV-MTG

PILOTO: Piloto Aeroaplicador (PAER)

PROPIETARIO: Privado

NOTA: Las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC) que para el lugar del accidente corresponde a la hora huso horario -3.

1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

El día 13 de febrero de 2013 alrededor de las 09:30 h, el piloto junto a personal de tierra preparó la aeronave PA-36-300B, matrícula LV-MTG, para rociar

una parcela en la localidad de Bandera, provincia de Santiago del Estero, operando desde el lugar apto denunciado (LAD) Estancia Las Pencas N° 2365.

Luego puso en marcha el motor para rodar la aeronave hasta la rampa donde completó los tanques de combustible y cargó 350 l de producto para rociar.

Terminado el abastecimiento, el piloto rodó la aeronave hasta la cabecera 07, realizó los controles de motor previos, configurándola para el despegue con 10° de flap y compensador de timón de profundidad en su máximo recorrido hacia adelante. Seguidamente inició la carrera de despegue.

A las 95 MPH habría rotado el avión, el que despegó volando una distancia aproximada de 150 m posterior a lo cual comenzó a rebotar contra la pista con el tren principal y el patín de cola alternativamente hasta el final de ésta, sin poder elevarse, por lo que finalmente impactó con un alambrado.

El accidente ocurrió de día y con buenas condiciones de visibilidad.

1.2 Lesiones a las personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros
Mortales	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ninguna	1		

1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Planeador

El planeador resultó con daños en ambos semiplanos. La pata derecha del tren de aterrizaje principal se desprendió.

La parte inferior delantera del fuselaje sufrió daños debajo del piso del puesto de comando y de la tolva y en el capot inferior del motor.

1.3.2 Motor: Probables daños internos por impacto de la hélice contra el terreno y dobladura de los caños de soporte.

1.3.3 Hélice: Destruída.

1.4 Otros daños

Rotura de dos postes de quebracho, doce varillas y corte del alambrado perimetral, habiendo caído 30 m. aproximadamente del mismo, en ambos lados del campo y aplastamiento de una franja de 30 m x 5 m del sembrado de maíz.

1.5 Información sobre el personal

El piloto, de 54 años de edad, poseía la licencia de piloto Aeroaplicador (PAER), otorgada el 27 de setiembre de 1984, tenía habilitaciones para aeroaplicación diurna, monomotores terrestres hasta 5700 kg, monomotor terrestre turbohélice uso agro aéreo. Tenía además, licencia de Piloto privado de avión (PPA).

La Dirección de Licencias al Personal – Dpto. Registro de la ANAC, informó que no registraba Accidentes e infracciones en los últimos cuatro años.

El Instituto de Medicina Aeronáutica y Espacial (INMAE) informó que la fecha del último examen psicofisiológico fue el 19 de octubre de 2012, realizado en gabinete psicofisiológico Buenos Aires, resultando con clasificación psicofisiológica Apto, consignando en limitaciones: debe usar anteojos. Registraba en Antecedentes: suceso acaecido el 29 de diciembre de 2010, Observaciones: S/O, Período de validez: 31/10/2013.

Según lo expresado por el piloto su experiencia de vuelo en horas, era la siguiente:

Total general:	2267.0 h
En los últimos 90 días:	125.0 h
En los últimos 30 días:	20.0 h
En las últimas 24 horas	2.5 h
El día del accidente:	0.1 h
En el tipo de aeronave:	200.0 h
Horas de aeroaplicación	1428.0 h

1.6 Información sobre la aeronave

1.6.1 Información General

El avión es marca Piper, modelo PA-A-36-300, Serie AR-36-7960010, fabricado por Chincul SACAFI en el año 1979. Es monomotor terrestre de construcción metálica, con tren de aterrizaje fijo del tipo convencional, monoplaza, ala baja en voladizo.

1.6.2 Célula

Poseía un certificado de Aeronavegabilidad Especial de clasificación Restringida, propósito Operaciones Agrícolas, emitido el mes de junio de 2003 y con vencimiento en septiembre de 2013. El certificado de inscripción de Propiedad de Aeronave fue realizado el 6 de mayo de 2003.

Según formulario DNA 337 A del 19 de octubre de 2012, se realizó una inspección de 100 h para su rehabilitación anual en un taller habilitado, cuando registraba 2925.6 h de total general (TG) y 923.4 h desde la última inspección de 1000 h (célula) y estaba habilitada hasta octubre de 2013.

El último registro asentado en la Libreta Historial de Aeronave fue el 1 de abril de 2012 donde consignaba un TG de 2931.1 h y 921.6 h desde última recorrida general (DURG).

El 19 de octubre de 2012, tenía registrada en Libreta Historial de Aeronave una Recorrida General de Motor y Accesorios, según normas y boletines del fabricante.

1.6.3 Motor

La aeronave tenía instalado un motor marca Lycoming, modelo IO-540-K1G5, número de serie L-19517-48A de 300 Hp de potencia.

Según el formulario DNA 337 A de fecha 19 de octubre de 2012, el motor contaba con 2940.6 h de TG y 4 h DURG quedando habilitado hasta las 1500 h DURG o por tiempo hasta octubre de 2024 ó 12 años.

El último registro en Libreta Historial de Motor fue asentado el 19 de octubre de 2012 donde reflejaba 924.4 h DURG y 2926.6 h de TG.

1.6.4 Hélice

El motor tenía instalada una hélice marca Hartzell, modelo HC-C2YK-BF, número de serie CH-23131, bipala, de construcción metálica paso variable y velocidad constante.

Según formulario DNA-337 A de fecha 19 de octubre de 2012, la hélice registraba una actividad de 41.2 h DURG, quedando habilitada hasta alcanzar las 2.000 h o por calendario, 36 meses ó hasta octubre de 2014.

1.6.5 Peso y Balanceo

Los pesos calculados en kg en el momento del accidente eran:

Vacío:	1180
Piloto:	70
Combustible (336,865 L x 0,72):	242,5
Carga (Producto):	<u>386</u>
Al momento del Accidente:	1878,5
Máximo de despegue:	<u>1995,8</u>
Diferencia:	117,3

La aeronave, al momento del accidente se encontraba 117,3 kg en menos del PMD y el centro de gravedad estaba dentro de la envolvente de vuelo, según la distribución de carga declarada y la última planilla de peso y balanceo de fecha 8 de noviembre de 2010.

Límite del CG. según hoja de datos técnicos:

(+137.25)(+3486 mm) para 3000 lb (1362 kg) o menos.
(+140.00)(+143.2)(+3637 mm) para 4400 lb (1997 kg).
(+148.10)(+3761 mm) para 2600 lb (1180 kg).

1.6.6 Consumo aproximado con mezcla para máxima potencia según tabla extraída del Manual de Vuelo Aprobado: 18.0 Gal/h (68.13 lts/h).

1.6.7 El Manual de Vuelo en la Sección 3 página 3 en la Verificación Prevuelo–Cabina - específicamente establece “...*Compensador del elevador – ajustar en*

0º...”. Asimismo, en la página 10, en – *Empenaje* – se especifica como verificar que el compensador se encuentre en 0º.

1.6.8 En cuanto a las tablas de performance de la aeronave el Manual de Vuelo de la aeronave recomienda el despegue con 15 grados de flap, y es la única tabla existente para el cálculo de las distancias de despegue.

1.6.9 También, se establece en Sección 3 página 2 – Velocidades IAS - ...c.- Velocidad de óptimo régimen de ascenso 141 km/h – 88 MPH – 76 nudos y d.- Velocidad de óptimo ángulo de ascenso 125 km/h – 78 MPH – 68 nudos.

1.6.10 En la Sección 5 Performance no se encuentra una tabla para determinar la velocidad de rotación.

1.6.11 La aeronave está equipada con una alarma de proximidad a la pérdida de sustentación.

Operación de despegue según el manual de vuelo

- *Configuración de Flap: La configuración de despegue recomendada por el fabricante es Flap15°.*
- *Compensador de profundidad: la configuración de compensador recomendada por el fabricante para el despegue está marcada en el indicador respectivo y su ajuste inicial es verificado por la lista de chequeo del Manual de Vuelo.*
- *Velocidad de rotación: La velocidad de rotación de recomendada por el fabricante en el Manual de Vuelo es de 70 - 80 mph.*

1.7 Información Meteorológica:

Los datos son inferidos, obtenidos de los registros horarios de la estación meteorológica Villa María del Río Seco y Ceres, interpolados a la hora y lugar del accidente. Visto también el mapa sinóptico de superficie de 09:00 UTC y 12:00 UTC: viento: 070/04 kt; fenómenos significativos: ninguno; nubosidad: 1/8 altos cúmulos a 3000 m; temperatura: 22,7° C; temperatura punto de rocío: 18° C; presión a nivel medio del mar: 1005.3 hPa; humedad relativa: 73 %.

1.7.2 Los datos utilizados por el piloto para la planificación del vuelo que finalizó en el accidente fueron tomados de la propia base meteorológica del lugar, los cuales se detallan a continuación según: Hora 10:05, Estancia Las Pencas, Visibilidad

óptima, techo alto sin nubes significativas, sin turbulencia, viento calmo S/E, presión atmosférica 1001.7 hPa.

1.8 Ayudas a la navegación.

No aplicable.

1.9 Comunicaciones.

No aplicable

1.10 Información sobre el lugar del accidente

El accidente ocurrió en LAD Estancia Las Pencas N° 2365, coordenadas: 29° 51' 21" S 63° 29' 05" W, pista de tierra dura de 900 m de largo y 40 m de ancho con una orientación 07/25, Elevación: 235 m.

Sobre la cabecera 25 en el perímetro del campo cruza en forma casi perpendicular un alambrado de cinco hilos con postes de quebracho cada 5 m, de 1,50 m de altura.

Posteriormente hay una calle de tierra de 6 m de ancho unos 70 cm más baja que el nivel de la pista y luego otro alambrado de similares características que el anterior. La distancia entre los dos alambrados es de 9 m. Estos fueron los obstáculos que impactó la aeronave antes de quedar detenida en el campo adyacente.

1.11 Registradores de vuelo:

No aplicable.

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

La aeronave, inició su carrera de despegue y luego de recorrer aproximadamente seiscientos metros (600 m) sobre la pista despegó pero no pudo elevarse. En esta condición voló alrededor de ciento cincuenta metros (150 m) y luego comenzó a rebotar con el tren principal y el patín de cola, alternativamente, hasta el límite de la pista.

En este punto embistió el alambrado perimetral y golpeó contra un poste de quebracho con el semiplano izquierdo. Seguidamente cruzó sobre la calle de tierra (interna divisoria de parcelas) que estaba más baja que los terrenos colindantes y golpeó contra el borde con la pata derecha del tren de aterrizaje la que se desprendió y quedó a 10 m del lugar de impacto. Con el borde de ataque del semiplano del mismo lado impactó contra un poste de quebracho lo que produjo su rotura, el que fue aplastado hasta el larguero principal.

Este golpe ocasionó que la aeronave girara sobre su eje vertical aproximadamente 140°, desplazándose de costado recorriendo 37 m más sobre un sembrado de maíz. En esas circunstancias la pata izquierda del tren principal se desprendió metiéndose por debajo del semiplano del mismo lado.

Este desplazamiento sobre la superficie inferior del fuselaje hizo que se doblaran las palas de la hélice y se rompiera su parte inferior con así también la barra con los picos aspersores.

La aeronave quedó detenida con rumbo aproximado de 200°. El empenaje y patín de cola quedaron apoyados en un bebedero de agua de cemento.

1.13 Información médica y patológica:

Según información adjunta al presente expediente por la Asesoría Médica Aeronáutica (Suceso LV-MTG), con fecha 28 de enero de 2014, se extrae:

“Dado el corto período de tiempo que hubo entre el accidente y el episodio de extravío del piloto de regreso a su casa (menos de una semana), puede afirmarse con cierto grado de certeza que la conducta operacional del piloto en el vuelo en el que se accidentara, pudo haber estado influenciado negativamente por su patología...”

...Es muy probable que el piloto haya sufrido una incapacitación súbita en vuelo por su patología neurológica.”

1.14 Incendio

No hubo.

1.15 Supervivencia

El piloto resultó ileso y abandonó la aeronave por sus propios medios. Los arneses de sujeción, al igual que el sistema de anclaje del asiento del piloto, resistieron los esfuerzos que fueron sometidos y la jaula de la cabina no sufrió deformaciones visibles protegiéndolo adecuadamente.

1.16 Ensayos e investigaciones:

1.16.1 En el lugar del accidente se comprobó que el flap se encontraba 10° abajo y el compensador del timón de profundidad en su máximo recorrido hacia adelante.

1.16.2 El uso de 10° grados de flap no tiene posibilidades de cálculo en lo que hace a performances de despegue. Solamente se especifica el uso de 15° de acuerdo con las tablas de performance de la aeronave.

1.16.3 En lo que refiere al uso del compensador del timón de profundidad para el despegue, este es utilizado por los pilotos para mantener a la aeronave con determinada actitud de cabeceo. Al cambiar el ángulo de estas aletas, los timones de profundidad serán reposicionados por el flujo de aire, cambiando por lo tanto su posición neutral, de modo que el avión se estabilice naturalmente en un nuevo ángulo de cabeceo. Cuando es utilizado adecuadamente el compensador de profundidad reduce la carga de trabajo del piloto, de modo que no tenga que

mantener una presión constante sobre el control del timón durante un ascenso, descenso u otra maniobra que requiera un ángulo constante de cabeceo durante un cierto período, siempre y cuando, este sea utilizado de manera correcta.

1.16.4 La efectividad de su acción aumenta proporcionalmente al aumento de la velocidad de la aeronave respecto a la masa de aire en la que se encuentra. La velocidad establecida en el Manual de Vuelo para rotar la aeronave es de alrededor de setenta (70) millas por hora con el compensador centrado en 0°. Si la aeronave fue rotada a la velocidad de noventa y cinco (95) millas por hora y el compensador estaba posicionado en todo adelante, según lo declaró el piloto, es muy probable que las fuerzas de cabeceo hacia adelante hayan sido de difícil control por su magnitud.

1.16.5 Durante la carrera de despegue, de acuerdo con la declaración de testigos, la aeronave habría realizado una secuencia de contactos anormales con la pista del tren principal y la rueda de cola.

1.16.6 La continuidad y estado de los comandos de motor; palancas de comando y pedaleras y la fijación de los cables a los guiñoles, se encontraban sin novedad. Los daños observados en las superficies de alerones impidieron comprobar el libre movimiento de estos.

1.16.7 Con batería conectada, se comprobó que la alarma de pérdida no funcionó al accionar la aleta correspondiente ubicada en el borde de ataque

1.16.8 Se descapotó el motor y se realizó una inspección visual, donde no se percibieron pérdidas de líquidos.

1.16.9 La hélice se encontró con dobladuras en ambas palas. El motor presentaba libre movimiento al moverla manualmente y no se escucharon ruidos de rozamientos y/o de componentes sueltos en su interior.

1.16.10 La pata derecha del tren de aterrizaje, desprendida posterior al impacto contra el terreno, fue retirada del lugar (por seguridad) y trasladada al hangar donde era guardada la aeronave y mostrada al arribo de los investigadores.

1.16.11 En la entrevista efectuada al Piloto de la aeronave, el día posterior al accidente, con referencia a la carga de combustible, en el Formulario Operativo N° 3 (tres), folio 4 utilizado por la JIAAC, donde dice "Peso del Combustible", manifestó: 736 l (529,92 kg) y renglón más abajo en el punto que dice "Cantidad y tipo de combustible": Indicó: 382 l.

1.16.12 Esta última cantidad fue corroborada por el "asistente del piloto", quien al consultarle sobre cuanto combustible le cargó a la aeronave previo al accidente, dijo 382 l. Este dato fue corroborado en la Planilla denominada "Parte Diario de Avión" que la Empresa utiliza para registrar este tipo de operaciones.

1.16.13 En las libretas historiales de aeronave y de motor se observó que, en el asentamiento de las horas voladas, existían diferencias con relación al Formulario 337.

1.16.14 Los tiempos previstos para ejecutar el vuelo planificado eran: vuelo de traslado al campo a aplicar 01:30 h, tiempo de aeroaplicación 01:00 h y vuelo de regreso a la base de 01:20 h, tiempo total 03:50 h.

1.16.15 No se encontró el extinguidor de incendio portátil en cabina, ni su fijación.

1.16.16 Ensayos en vuelo de la Operación de despegue en el accidente:

1.16.16.1 Según manifestaciones del piloto, la velocidad a la que inicio la rotación fue de 95 mph y la configuración la siguiente:

- Compensador de profundidad en la posición extrema a picar.
- Configuración de Flap = 10°.

1.16.16.2 Se realizaron ensayos de despegue en aeronave similar con condiciones similares a las obtenidas durante la investigación.

a. *Condiciones:*

- Altitud de Densidad = valores similares a los obtenidos en el accidente.
- Longitud de Pista = 900 metros

b. *Resultados:*

- Distancia de recorrido en tierra muy próxima a los especificados en el Manual de vuelo para Flap 15 (487 metros, para el peso de referencia del accidente).
- Para una velocidad de rotación 80 mph la distancia de recorrido en tierra fue de 800 metros.
- En los ensayos no se logró representar la distancia recorrida en tierra para una velocidad de 95 mph ya que, además de ser impracticable, se hubiera sobrepasado considerablemente los límites de la pista utilizada.
- Se comprobó que el rango de fuerza a aplicar sobre el comando de profundidad en la rotación de despegue normal fue del orden de 1 kg.
- Las fuerzas requeridas para la rotación de despegue con el compensador en la posición extrema a picar fueron los siguientes:

Velocidad (mph) - (VI)	Fuerza a aplicar (esfuerzos)
95	8kg
80	6kg

1.17 Información orgánica y de dirección:

1.17.1 La aeronave pertenecía a una empresa que poseía un Certificado de Explotador para Trabajo Aéreo (CETA) en la actividad y especialidad de AAE Agro aéreo, Rociado, Espolvoreo y Siembra aérea, vigente al momento del accidente.

1.17.2 La aeronave y el piloto, al momento del accidente, estaban afectados según consta en el Anexo I y el Anexo II, respectivamente.

1.18 Información adicional

La empresa no disponía de un Manual de Operaciones como guía de administración del funcionamiento del personal y de las operaciones, tanto en tierra como en vuelo.

1.19 Técnicas de Investigaciones Útiles y Eficaces:

Se efectuaron ensayos de Performances y Cualidades de Vuelo en una aeronave similar, a los efectos de simular las condiciones del accidente.

2 ANÁLISIS

2.1 Aeronavegabilidad/Sistemas/Equipamiento

a. *Planta motriz*

Por los daños y deformaciones que presentaba la hélice se deduce que el motor se encontraba con potencia al momento del impacto contra los alambrados y el terreno.

b. *Sistema de protección contra incendio (Extintor de Incendio)*

La aeronave no poseía extintor de incendio en el compartimiento de pilotaje ubicado con acceso fácil desde la posición de sentado del piloto, según lo exige la DNAR 23.

c. *Alarma de advertencia de proximidad de Pérdida de Sustentación*

Se verificó que el sistema de advertencia de pérdida de sustentación estaba fuera de servicio.

La falla en su funcionamiento de este sistema puede traer aparejada ausencia o falsas percepciones, las cuales pueden profundizar una situación anormal tornándola totalmente incontrolable para el piloto.

d. *Funcionamiento general de los sistemas*

Por los dichos del piloto, testigos presenciales y lo investigado, se desprende que los comandos de la aeronave, en general, y el funcionamiento del motor, en particular, se encontraban sin novedades y al no haber indicios por los que deba presumirse fallas de origen técnico previos a la embestida de la aeronave contra los alambrados y el terreno, se concluye que no existieron fallas técnicas-mecánicas, que conformen la cadena de eventos en la producción del accidente.

2.2 Documentación

a. *Libretas historiales*

Las discrepancias que se constataron en las libretas historiales de aeronave y de motor, con el Formulario 337, no permiten conocer la trazabilidad en el registro de horas de vuelo y funcionamiento respectivamente.

b. *Manual de Vuelo*

La presentación de un Manual de Vuelo de la aeronave es un requisito de certificación y su aplicación, cumplimiento y actualización está claramente determinado por la reglamentación.

Se detectaron anomalías en su contenido, aplicación, actualización y formato, que por razones de practicidad se detallan en las Recomendaciones sobre Seguridad.

Además, se observó que los procedimientos establecidos en este documento no fueron tenidos en cuenta en la preparación del vuelo.

2.3 Tripulación

Licencias, Certificaciones de Competencias y Habilidades

a. *Registro de actividad de vuelo*

El registro de la actividad de vuelo no demostró los cumplimientos de lo establecido en la reglamentación, ya que la actividad no era completada según las exigencias, expresadas en RAAC 61.51 Libro de Vuelo.

b. Experiencia reciente

No se pudo comprobar si el piloto cumplía con los requisitos de experiencia reciente, ya que no se tiene registro de sus últimos vuelos.

c. Atribuciones y Limitaciones de la Licencia.

No se pudo verificar el cumplimiento de las atribuciones y limitaciones descritas en la reglamentación, ya que no se dejó constancia debidamente certificada en el Libro de Vuelo del piloto.

d. Habilitación psicofísica.

A la fecha del accidente, el piloto se encontraba con su habilitación psicofísica en vigencia para la licencia que ejercía.

El piloto podría haber sufrido una incapacitación súbita en vuelo de origen neurológico de acuerdo a la enfermedad que se manifestó inmediatamente posterior al accidente.

e. Factores humanos y Medicina aeronáutica.

Según el análisis de la Asesoría Médica Aeronáutica se extrae lo siguiente:

Dado el corto período de tiempo que hubo entre el accidente y el episodio de extravío del piloto de regreso a su casa (menos de una semana), puede afirmarse con cierto grado de certeza que la conducta operacional y la toma de decisiones del piloto en el vuelo en que se accidentó, pudo haber sido afectada por la patología neurológica diagnosticada con posterioridad al suceso.

2.4 Infraestructura/Contexto Macro Operacional

a. *Condiciones del lugar apto denunciado*

El LDA (lugar apto denunciado) estaba operable en toda su extensión.

b. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas reinantes eran VMC y estaban dentro de los límites prescritos para la operación.

2.5 Procedimientos/Operación

a. Operación de despegue

De lo investigado surge que la configuración que se utilizó para el despegue era de 10° de flaps y el compensador de profundidad en la posición extrema a picar, mientras que lo recomendado por el fabricante es flap 15° y el compensador de profundidad según la marca en el indicador respectivo, por lo que se infiere que la aeronave no estaba debidamente configurada para el despegue.

b. Velocidad de rotación

El piloto refiere que habría iniciado la rotación a 95 mph y según los ensayos realizados no se logró representar la distancia recorrida en tierra para una velocidad de 95 mph ya que, además de ser impracticable, se hubiera sobrepasado considerablemente los límites de la pista utilizada.

c. Técnica de despegue

De los valores obtenidos durante los ensayos (punto 1.16.9) se concluye que esta carga adicional de esfuerzo debido a la selección del compensador de profundidad, además de la carga de trabajo que producen en el despegue, influyen negativamente en la precisión de pilotaje requerida para mantener actitudes de vuelo.

Por otra parte, las características propias de la aeronave exigen efectuar constantes correcciones de pilotaje para mantener una actitud determinada en la carrera de despegue, ya que es “muy sensible en el comando de profundidad y muy propenso a variaciones de actitud por efecto del movimiento del producto en la tolva”; esto último se produce en tierra y por efecto de la irregularidades del terreno o cortantes de viento.

Al efecto de inestabilidad dinámica longitudinal (oscilatorio de frecuencia media) ocasionado por el desfase producido por la acción ejercida por el piloto (con esfuerzos muy elevados a cabrear y muy livianos a picar) se suman las características de respuestas de la aeronave (muy eficaz en el comando de profundidad) y muy sensible al corrimiento del producto en la tolva. En esta circunstancia el piloto no logró la precisión requerida para establecer y mantener la actitud longitudinal de rotación”.

Entonces, cuando el piloto quiere establecer una actitud, la precisión es difícil de lograr y esta búsqueda produce un sobre control en profundidad, fenómeno de inestabilidad llamado oscilación inducida por el piloto (PIO – Pilot induced oscillation).

d. Planificación del vuelo

Las divergencias observadas en la entrevista al piloto, en relación a las diferencias manifiestas sobre la cantidad de combustible que portaba la aeronave al momento del accidente, demuestran una falta de preparación previa al vuelo en cuanto a las performances y limitaciones de la aeronave.

3. CONCLUSIONES

3.1 Hechos definidos

3.1.1 La aeronave poseía un certificado de Aeronavegabilidad Especial de categoría Restringida (Propósitos: Operaciones Agrícolas) y se encontraba en vigencia.

3.1.2 La aeronave se apartaría de las condiciones de aeronavegabilidad por no tener instalado un matafuegos de mano en cabina y la alarma de pérdida de sustentación inoperativa.

3.1.3 No existen evidencias de fallas, previo al accidente, atribuibles a los sistemas de la aeronave.

3.1.4 El Manual de vuelo de la aeronave no cumplía con la totalidad de los requisitos establecidos por la reglamentación para este documento.

3.1.5 Los procedimientos del operador no estaban regidos por un Manual de Operaciones.

3.1.6 El piloto poseía las licencias requeridas para la ejecución del vuelo y no cumplía con los requisitos de limitaciones.

3.1.7 Los registros del libro de vuelo del piloto no cumplían con las exigencias de la reglamentación.

3.1.8 El piloto se encontraba apto clase II Aeroaplicador a la fecha del suceso, cumplimentando la reglamentación vigente.

3.1.9 La masa y el centro de gravedad de la aeronave correspondían a los límites prescritos por el manual de vuelo (AFM).

3.1.10 La longitud de pista utilizada y las condiciones meteorológicas reinantes eran adecuadas a la operación prevista.

3.1.11 La posición de flap utilizada para el despegue no correspondía a ninguna configuración de las performances certificada por fabricante.

3.1.12 La configuración de compensación utilizada para el despegue estaba en una posición extrema fuera del rango recomendado por el manual de vuelo (AFM).

3.1.13 Los esfuerzos en la rotación de la aeronave fueron considerablemente mayores a los certificados y previstos por el fabricante para esta fase de vuelo.

3.1.14 Las características de compensación excedieron los límites requeridos sobre esfuerzos y atención del piloto para mantener la condición de vuelo.

3.1.15 La velocidad de rotación de despegue excedió los valores básicos recomendados y certificados por el fabricante.

3.1.16 El exceso de velocidad de rotación de despegue incrementó la carrera de despegue en magnitudes que comprometieron la seguridad de la operación.

3.1.17 En la carrera final de despegue la aeronave experimentó características de vuelo inestables longitudinales, que no pudieron ser controladas por el piloto.

3.2 Causa

En un vuelo de trabajo aéreo de aeroaplicación, durante la fase de despegue se produjo la pérdida de control de la aeronave, que ocasionó una salida de pista e impacto con dos alambrados y el terreno al final de la misma, debido a la conjunción de los siguientes factores:

- Ajuste incorrecto inicial del compensador de profundidad al seleccionarse la máxima posición a picar.
- Configuración de hipersustentación no conforme con el Manual de Vuelo de la aeronave (Aircraft Flight Manual), al seleccionarse flap 10°, siendo que lo recomendado por el fabricante es de 15°.
- Inadecuada técnica de rotación, al realizarla con exceso de velocidad en conjunción con la inadecuada configuración adoptada, que produjo una resistencia inusual en el comando de profundidad y, subsiguientemente, el efecto de inestabilidad dinámica longitudinal al no permitir al piloto lograr la precisión requerida para establecer y mantener la actitud de la aeronave luego de la rotación.

Condiciones potencialmente peligrosas, no causales.

- Sistema de advertencia de pérdida de sustentación fuera de servicio.
- Matafuego portátil de cabina faltante.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

4.1 A la Autoridad Aeronáutica (ANAC)

4.1.1 De las investigaciones técnicas de accidentes, se han detectado vacíos normativos relacionados con la modalidad de operación de las empresas aéreas de trabajo agrícola; no existiendo respuestas a la totalidad de las preguntas que se plantean para encuadrar el correcto funcionamiento de estas operaciones en el marco regulatorio integrado con las demás normas. Ejemplos típicos son las altitudes de vuelo, reservas de combustible, etc., que en algunas ocasiones no son compatibles con las reglas generales de vuelo o no están reglamentadas. Por lo tanto, se recomienda reglamentar las operaciones aéreas agrícolas en lo referente a los siguientes aspectos:

- Establecer e incorporar reglas adicionales a la RAAC 137 y excepciones a lo establecido en la RAAC 91 para las actividades de instrucción y de ejecución de trabajos aéreos agrícolas.
- Establecer requisitos específicos para la instrumentación y equipamiento de las aeronaves que efectúan esta actividad.
- Establecer requisitos específicos de certificación y operación para las personas involucradas en las tareas de trabajos aéreos agrícolas.
- Establecer requisitos sobre la estructura de la organización de la empresa aérea.
- Establecer requisitos e implementar la certificación de la empresa a través de la aprobación de un Manual de Operaciones de la empresa. Esto se debe a que se ha observado la inexistencia de dicho manual, procedimientos no documentados, descoordinaciones operativas, desconocimientos sobre las operaciones de la especialidad tanto en tierra como en vuelo, etc.
- Insertar en esta normativa los tiempos máximos de servicio y de vuelo y mínimos de descanso.
- Establecer procedimientos de vigilancia del personal y del funcionamiento de la empresa de trabajos aéreos agrícolas.

4.2 A la Dirección Nacional de Seguridad Operacional – Dirección de Licencias al Personal (ANAC)

Se recomienda reglamentar la revalidación de las atribuciones de la licencia de piloto Aeroaplicador ante un inspector de la ANAC (cada 12 ó 24 meses, según se considere), cumpliendo con el control de actualización y nivelación de conocimientos teóricos de instrucción en tierra y de vuelo en el desarrollo del programa de aquellas partes que la autoridad aeronáutica competente considere necesario para determinar su idoneidad. Esto se debe a la extrema desviación, observada en diferentes sucesos, con respecto a los estándares de pericia requeridos para este tipo de actividad.

4.3 A la Dirección Nacional de Seguridad Operacional – Dirección de Aeronavegabilidad (ANAC)

El Manual de Vuelo es un documento desarrollado por el fabricante y aprobado por la autoridad aeronáutica y contiene información e instrucciones requeridas para operar la aeronave con seguridad. El piloto debe cumplir con esta información la cual es específica a la marca, modelo y número de serie de fabricación.

Por lo que se recomienda efectuar una revisión de los Manuales de Vuelo en uso en la comunidad aeronáutica de aviación general, ya que en esta investigación se ha detectado las siguientes anomalías:

El Manual de Vuelo de la aeronave accidentada es una traducción y presenta un desorden importante en la organización y en la escritura. Lo que se percibe, en general, es que el concepto técnico relacionado con la operación, con los procedimientos y con la seguridad, es desfigurado por el lenguaje y por la presentación de la información constatándose las siguientes novedades:

- No posee la página de simbología, abreviaciones, y terminología.
- No posee listado de páginas efectivas.
- No posee registro de actualizaciones.
- No está actualizado con la última revisión en vigencia.
- La terminología utilizada no es la adecuada; en ciertos párrafos y abreviaciones no hay coincidencia con las marcas y placas de la cabina.
- No posee limitaciones de operación del motor.
- Capítulo de Performances no dispone de ábacos de despegue Flaps 0°
- No contiene los suplementos aplicables. .
- No dispone de índices del contenido en cada una de sus Capítulos (Limitaciones, procedimientos normales/emergencia, Performances, Masa y Balanceo), haciendo arduo el acceso al párrafo de búsqueda.

Lo anteriormente mencionado puede comprometer seriamente la seguridad de vuelo.

Se recomienda adoptar las medidas necesarias para que el propietario de la aeronave accidentada tome conocimiento de que el Manual de vuelo que posee no está actualizado y la obligatoriedad de elevar, a dicho organismo, el ejemplar correspondiente para su aprobación.

Verificar los estándares de instrucción relacionados con la especialidad, por cuanto se ha detectado desconocimiento en la utilización y actualización del Manual de Vuelo.

4.2 Al Propietario de la Aeronave

4.2.1 Se recomienda verificar que la aeronave se encuentre equipada con extinguidor de incendio portátil en cabina y en condiciones de ser utilizado, de acuerdo a lo establecido en la DNAR 23. Ya que su ausencia o inoperatividad afecta la seguridad de vuelo y la aeronavegabilidad de la misma.

4.2.2 Se recomienda verificar que los equipos e instrumentos que pertenecen al “equipamiento estándar”, deben estar en servicio para que la aeronave se encuentre en estado de aeronavegabilidad. En este caso mencionado, la inoperatividad del sistema de advertencia pérdida de sustentación, afecta directamente la seguridad de vuelo.

4.2.3 Se realicen talleres de capacitación a los pilotos que operan su aeronave, sobre la importancia de una adecuada planificación del vuelo a realizar, teniendo en cuenta los siguientes aspectos críticos:

- Tiempos de descanso.
- Limitaciones, procedimientos y performances del Manual de Vuelo.
- Equipamiento mínimo de la aeronave.
- Estado de aeronavegabilidad.
- Cartografía.
- Planificación de la Navegación.
- Comunicaciones de compañía y de tránsito.
- Meteorología actual y pronosticada.
- Cantidad de combustible y calidad.
- Limitaciones de Masa y balanceo.
- Seguridad en las operaciones en tierra.

- Limitaciones de performances de despegue.
- Características de la Pista a utilizar.
- Condiciones Ambientales (posición del sol, turbulencia, etc.)
- Consideración de los Obstáculos.
- Inspección externa y de cabina de la aeronave.
- Utilización de las listas de Chequeo.
- Seguridad en las maniobras y en los procedimientos normales y de emergencia.

Esto se debe a que se han detectado fallas latentes en los estándares de seguridad requeridos.

4.3 A los Propietarios de Empresas Aeroagrícolas

4.3.1 Se recomienda a los operadores de trabajo aéreo agrícola verificar que sus aeronaves se encuentren equipadas con extinguidor de incendio portátil en cabina y en condiciones de ser utilizado, de acuerdo a lo establecido en la DNAR 23. Su ausencia o inoperatividad afecta la seguridad de vuelo y la aeronavegabilidad de la misma.

4.3.2 Se recomienda a los operadores de trabajo aéreo agrícola verificar que los equipos e instrumentos que pertenecen al equipamiento estándar, deben estar en servicio para que la aeronave se encuentre en estado de aeronavegabilidad, ya que en determinados casos su inoperatividad afecta la seguridad de vuelo.

4.3.3 Se recomienda realizar talleres de capacitación a los pilotos que operan sus aeronaves, sobre la importancia de una adecuada planificación del vuelo a realizar teniendo en cuenta los siguientes aspectos críticos:

- Tiempos de descanso.
- Limitaciones, procedimientos y performances del Manual de Vuelo.
- Equipamiento mínimo de la aeronave.
- Estado de aeronavegabilidad.
- Cartografía.
- Planificación de la Navegación.
- Comunicaciones de compañía y de tránsito.
- Meteorología actual y pronosticada.
- Cantidad de combustible y calidad.
- Limitaciones de Masa y balanceo.
- Seguridad en las operaciones en tierra.
- Limitaciones de performances de despegue.
- Características de la Pista a utilizar.
- Condiciones Ambientales (posición del sol, turbulencia, etc.)
- Consideración de los Obstáculos.
- Inspección externa y de cabina de la aeronave.
- Utilización de las listas de Chequeo.
- Seguridad en las maniobras y en los procedimientos normales y de emergencia.

Esto se debe a que se han detectado fallas latentes en los estándares de seguridad requeridos.

Las personas físicas o jurídicas a quienes vayan dirigidas las recomendaciones emitidas, por la Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil, deberán informar a la AUTORIDAD AERONÁUTICA en un plazo no mayor a sesenta (60) días hábiles, contados a partir que recibieran el Informe Final y la Resolución que lo aprueba, el cumplimiento de las acciones que hayan sido puestas a su cargo. (Disposición N° 51/02 Comandante de Regiones Aéreas -19 JUL 02- publicada en el Boletín Oficial del 23 de Julio 2002).

La mencionada información deberá ser dirigida a:

Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC)
Av. Azopardo 1405, esquina Av. Juan de Garay
(C 1107 ADY) Ciudad Autónoma de Buenos Aires

ó a la dirección Email: "info@anac.gov.ar"

BUENOS AIRES,

Investigador Operativo Sr. Daniel BARAFANI

Investigador Técnico Sr. Silvio MORENO