
INFORME DE ACCIDENTE DE LA AERONAVE CESSNA 150, OCURRIDO EL 07 DE ABRIL DE 2010, EN SAN PABLO DE CHILA.

1. INFORMACION SOBRE LOS HECHOS

1.1. RESEÑA DEL VUELO

El día 7 de abril de 2010, la aeronave Cessna 150, realizaba un vuelo de instrucción con un piloto privado y un piloto instructor a bordo.

Luego de presentar un Plan de Vuelo VFR, con el propósito de realizar un vuelo de cross country entre Santo Domingo y Quevedo, el avión despegó a las 19h45 UTC, dirigiéndose inicialmente hacia El Carmen, población ubicada al este de Santo Domingo, para luego enrumbarse a Quevedo.

Después de sobrevolar “El Carmen” la tripulación se percató que las condiciones meteorológicas en la ruta no eran favorables para continuar con el vuelo visual, razón por la cual el piloto instructor decidió retornar hasta la zona de la pista SILOK, ubicada al noroeste del aeropuerto de Santo Domingo para continuar el entrenamiento del alumno piloto.

En el retorno, cuando estaban cruzando El Carmen, el motor de la aeronave sufrió una pérdida de potencia, que no pudo ser resuelta por la tripulación, viéndose obligados a efectuar un aterrizaje de emergencia, que fue comandado por el piloto instructor.

Durante el aterrizaje la aeronave sufrió la rotura del tren de aterrizaje de nariz, capotando y cayendo invertido 18 metros adelante del punto en el que se efectuó el tope de ruedas.



1.2. LESIONES A PERSONAS

LESIONES	TRIPULACION	PASAJEROS	OTROS
Mortales	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	2	-	-
Ninguna	-	-	-

1.3. DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE

Las fuerzas generadas durante el aterrizaje de emergencia y el posterior accidente, provocaron los siguientes daños en la aeronave:

- Rotura y desprendimiento del tren de aterrizaje de nariz.



- Torcedura hacia atrás de las palas de la hélice



- Fractura semi transversal del fuselaje a la altura de la cabina posterior
- Daños por golpes en el extremo superior del empenaje vertical



- Fractura y torceduras en el castillo del motor



- Deformaciones en el fuselaje a la altura de la cabina y en los mamparos de las puertas.



- Daños en el elevador y empenaje horizontal izquierdos



- Deformación del ala derecha a la altura del encastre y daños por golpes en la punta de ala





1.4. OTROS DAÑOS

No se produjeron daños a terceros

1.5. INFORMACION SOBRE EL PERSONAL

1.5.1. Piloto al Mando

Al mando de la aeronave se encontraba el señor ecuatoriano, de 30 años de edad, titular de la Licencia de Piloto Comercial emitida por la República Argentina el 29 de octubre de 2009, y de la Licencia de piloto Privado emitida por la República del Ecuador el 18 de diciembre de 2009, amparada con un Certificado Médico de Segunda Clase expedido el 18 de enero de 2010 por el CEMAC-Guayaquil, en el que no constan restricciones para el ejercicio de sus funciones.

El piloto se encontraba en el proceso de entrenamiento en vuelo previo al chequeo por parte de la Dirección de Aviación Civil del Ecuador, para convalidar su Licencia de piloto Comercial

Hasta la fecha del suceso había completado un total de 262,6 horas de vuelo, las que corresponden al record completado hasta el 29 de octubre de 2009, en que recibió la licencia de Piloto Comercial.

1.5.2. Piloto Instructor.

Actuaba como piloto instructor el señor titular de una Licencia de Piloto Comercial, quien mantenía vigentes sus habilitaciones como instructor de este tipo de aeronave.

1.6. INFORMACION SOBRE LA AERONAVE

Está matriculada en el Ecuador con el número 001404 A, desde el 5 de mayo de 2009.

Estaba amparada por un Certificado de Aeronavegabilidad vigente hasta el 15 de junio de 2010.

Hasta la fecha del suceso había completado el siguiente record de servicio:

Fuselaje

Horas totales: 7.631

Las Directivas de Aeronavegabilidad emitidas por el fabricante para esta aeronave se realizaron el 2 de febrero de 2009, cuando tenía 7.265,5 horas de servicio.

Motor

Marca: Teledyne Continental,

Modelo: O-200-A-(42B)

Serie: número 6843-R

Tiempo de servicio: 517 horas

Este motor se instaló en la aeronave accidentada cuando tenía 7.118,7 horas de servicio.

El 28 de enero de 2009, se removió el cilindro de la posición número 1 instalando en su reemplazo uno nuevo. Posterior a su instalación se realizaron los chequeos para detectar fugas, encontrándose sin novedad.

En la investigación de la documentación se encontró 8 AD emitidas por Continental Motors para este motor, las que fueron cumplidas sin novedad por Compañía, a excepción de la AD 94-05-05 R1, que tiene el carácter de repetitiva y debe cumplirse en cada overhaul del motor o cuando se remueva alguno de los cilindros. Consecuentemente, la Compañía debió cumplir con lo dispuesto en esta directiva el 20 de febrero de 2010, fecha en la que se cambiaron los cilindros 2, 3 y 4 por baja compresión. Estos cilindros fueron cambiados cuando el motor tenía 410.2 horas de servicio

No se encontraron documentos sobre la trazabilidad de los cilindros que se instalaron en el motor. En la segunda entrevista que el encargado de mantenimiento de la aeronave mantuvo con la Junta Investigadora sostuvo que los cilindros eran nuevos de fábrica y por lo tanto tenían cero horas de servicio a la fecha de su instalación

Hélice

Marca: McCaulley,

Modelo: 1A102/OCM7648

Serie: número K19584

Tiempo de servicio: 363,5 horas desde overhaul

El overhaul de este componente se realizó el 18 de febrero de 2010 en la estación reparadora Aviation Propellers, Inc. en Opa Locka, USA.

En esta misma fecha, cuando el avión tenía 7.267,7 horas de servicio, se instaló en la aeronave y se realizaron las pruebas respectivas, sin novedad.

1.6.1. Programa de mantenimiento.-

El programa de mantenimiento es el recomendado por el fabricante, y consta de cartillas de inspección de 50, 100, 200 horas e inspecciones especiales, de acuerdo con el Service Manual P/N D2011-13.

Se realizó un chequeo por muestreo de las cartillas aplicadas desde octubre de 2009, hasta abril de 2010 sin encontrarse discrepancias.

Tanto el Manual de Mantenimiento como el Manual de Overhaul del motor estaban actualizados y se mantenía las suscripciones correspondientes.

No se encontraron novedades en el control de componentes rotables y partes limitadas por tiempo.

La revisión de los registros de Directivas de Aeronavegabilidad del avión, emitidas por la FAA, indicó que fueron cumplidas satisfactoriamente.

La inspección del sistema altimétrico fue realizada el 15 de enero de 2009 en la estación reparadora Tropic Radio, en FT. Lauderdale, USA.

La compensación del compás magnético se realizó en el CEMEFA el 14 de mayo de 2009.

El ELT se cambió el 20 de febrero de 2010 y sus baterías caducaban en octubre de 2010.

No se encontraron registros sobre la inspección del ATC TRANSPONDER, que es requerida por la RDAC 91.414.

1.6.2. Bitacoras.-

Se realizó un chequeo por muestreo de las bitácoras desde el 18 de junio de 2009 hasta el 7 de abril de 2010.

En esta verificación se encontró que en la bitácora número 0000477 del 31 de marzo de 2010 se anotó: “baja temperatura de aceite y alta temperatura” Este documento no tiene la firma de responsabilidad del piloto; en ella consta como acción correctiva:” se agregó 1,5 litros de aceite Aeroshell 100W y se reajustó el bulbo de temperatura”, no se hace relación a la parte correspondiente del manual de mantenimiento en base a la cual se aplicó esta medida correctiva.

1.6.3. Peso y balance del avión.-

El último Peso Y Balance de la aeronave se realizó el 4 de mayo de 2009 en las facilidades una Compañía, en Guayaquil. En el reporte correspondiente no consta la fecha de calibración del equipo utilizado, los valores correspondientes se registraron en Kg. y en libras, condición no compatible.

1.6.4. Alteraciones mayores.-

Se encontraron las siguientes alteraciones mayores aplicadas a la aeronave y al motor:

STC No. SA71GL de fecha 18 de junio de 1996, por la instalación del filtro de aire.

Aprobación de campo del 5 de octubre de 1990 por instalación del Encoding Altimeter NARCO AT-50A, de acuerdo con la AC 43-13-2.

STC No. SE634GL Y SA633GL del 22 de septiembre de 1984 para utilización de combustible de 87 octanos.

1.7. INFORMACION METEOROLOGICA

Según certificaron testigos presenciales del accidente y los tripulantes del avión, las condiciones meteorológicas en el lugar del accidente eran adecuadas para el vuelo visual. El cielo estaba despejado y la visibilidad era superior a los 10 kilómetros. No existieron fenómenos que pudieran haber afectado la realización de esta operación.

Los reportes emitidos por la oficina de meteorología del Aeropuerto de Santo Domingo, fueron los siguientes:

METAR DE LAS 19:00 UTC

Viento:	de los 300 grados con 3 nudos
Visibilidad:	10 km o más
Nubosidad:	8 octas de nubes a 2.000 pies
Temperatura:	26 grados centígrados

Punto de rocío:	23 grados centígrados
Reglaje altimétrico:	10.09 hP
Tiempo presente:	lluvia ligera

METAR DE LAS 20:00 UTC

Viento:	de los 160 grados con 4 nudos
Visibilidad:	10 km o más
Nubosidad:	8 octas de nubes a 2.000 pies
Temperatura:	26 grados centígrados
Punto de rocío:	23 grados centígrados
Reglaje altimétrico:	1008 hP

Tiempo presente: lluvia ligera

1.8. AYUDAS A LA NAVEGACION

No pertinente, el vuelo se realizaba según las reglas de vuelo visual (VFR); Sin embargo, el NDB con que está equipado el aeropuerto, STD, que trasmite en 279 Khz, estaba funcionando normalmente.

1.9. COMUNICACIONES

Las comunicaciones con las dependencias de los Servicios de Información de Vuelo del Aeropuerto de Santo Domingo fueron normales.

1.10. INFORMACION DE AERÓDROMO

El aeropuerto de Santo Domingo se encuentra ubicado en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, y tiene las siguientes características:

Coordenadas:	00°14'54" S, 079°12'32" W
Elevación:	1640 pies
Designación:	11/29
Dimensiones:	1.051 x 23 m
Superficie:	Doble tratamiento bituminoso
Pendiente:	1.33%
Ayudas visuales:	mangas de viento

El vehículo del Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios se encontraba fuera de servicio por daños mecánicos desde el 24 de marzo de 2010. Esta novedad fue comunicada a los operadores mediante NOTAM C0610/10, vigente hasta el 31 de marzo de 2010. A la fecha del accidente aun no se había procedido a su reparación y tampoco se había renovado el NOTAM correspondiente, indicando esta novedad.

1.11. REGISTRADORES DE VUELO

La aeronave no está equipada con registradores de vuelo pues no es requisito reglamentario para esta categoría de aeronave.

1.12. INFORMACION SOBRE LOS RESTOS DE LA AERONAVE Y EL IMPACTO

Luego de la verificación del fallo del motor y realizar los procedimientos de emergencia respectivos, la tripulación escogió un área cubierta de pasto para ganado para aterrizar; para el efecto efectuó un giro de 360 grados en descenso.

El primer contacto con el terreno lo realizó con los trenes principales, el tren de nariz, hizo contacto 1,5 metros más adelante y empezó a hundirse en terreno blando hasta una profundidad de 15 cm., después de recorrer 9,7 metros se fracturó, la aeronave capotó, quedando a 16,5 metros del punto de primer contacto, apuntando hacia los 345

grados. La elevación del lugar del accidente es de 1.287 pies, y se encuentra 4,7 millas al noroeste del aeropuerto de Santo Domingo.

1.13. INFORMACION MEDICA Y PATOLOGICA

La Junta Investigadora no estimó necesario realizar exámenes especiales a los tripulantes de la aeronave, pues durante la entrevista efectuada después del accidente se comprobó que su estado era normal.

1.14. INCENDIO

No se produjo incendio

1.15. SUPERVIVENCIA

Los tripulantes sufrieron heridas leves. Fueron auxiliados por moradores del sector, y luego trasladados a una clínica de Santo Domingo, en el que les prestaron la ayuda médica necesaria.

Personal del aeropuerto de Santo Domingo acudió al sitio del accidente utilizando medios de transporte particulares debido a que el vehículo contra incendios se encontraba fuera de servicio.

1.16. ENSAYOS E INVESTIGACIONES

1.16.1. ENTREVISTAS.-

1.16.1.1. AL PILOTO AL MANDO DE LA AERONAVE.-

Manifestó que:

- Había hecho el curso de Piloto Privado en Argentina y acudió a la Empresa para realizar vuelos de familiarización en la zona de Guayaquil y Santo Domingo, y que estaba haciendo las primeras horas de vuelo.
- El Plan de Vuelo original era a Quevedo, que despegaron y se dirigían para Quevedo
- El tiempo estaba muy irregular y decidieron regresar con la intención de volar en el área de Silok, al noroeste de Santo Domingo
- Llamaron a Santo Domingo para comunicar su intención, pero que cuando estaban unas 5 millas de Silok, bajaron las revoluciones a 2.100, y que entonces el otro piloto que es instructor de la escuela, que iba como piloto de seguridad le mostró en el mapa la zona que iban a volar y las maniobras que iban a hacer,
- En ese momento se bajaron las revoluciones, que se quedaron sorprendidos.

- El piloto le preguntó si había hecho algo y le indicó que no, entonces el piloto le dijo que se regresaban a Santo Domingo, vio en el GPS que estaban 7 millas de Silok.
- Las revoluciones están bajas, la presión de aceite bajó totalmente y subió la temperatura totalmente.
- El instructor empezó a mover los controles subiendo la potencia y regulando la mezcla, pero el motor seguía igual, que en ese momento tenían 2.500 pies. Entonces el piloto llamó a la Torre y pidió aproximación directa a la uno para no estar metiéndose a circuito.
- El piloto le dijo que iban a tratar de llegar a Santo Domingo pero como las RPM siguieron bajando él dijo al piloto que no iban a llegar y que busquen un campo,
- El piloto inició la maniobra y realizaron un 360, que mientras tanto la velocidad y las revoluciones siguieron bajando hasta que se paró el motor totalmente.
- Estaban a unos doscientos pies y el piloto llamó diciendo MAYDAY MAYDAY,
- Al terminar el 360 el motor se apagó y el avión empezó a caer más rápido no tuvieron más empuje,
- El piloto logró planear algo y bajó todos los flaps y luego haló la cabrilla para hacerlo entrar en pérdida y luego le picó un poquito para ganar velocidad y el avión cayó y rebotó y se dio la vuelta.
- Para el vuelo a Quevedo salieron con combustible lleno, revisaron el aceite, les da unas 3h20, midieron con un palito, que fue el quien midió y también el aceite que estaba 6/4.
- Escogieron ir a Quevedo porque iba a cumplir un cross y estimaba un vuelo de 32 minutos, era su primer vuelo hacia allá y también quería conocer.
- Pidió el reporte de tiempo de Quevedo pero en Santo Domingo no le pidieron dar porque no tenían como, que decidieron salir y dependiendo como estaba el tiempo iban a continuar o regresar.
- No escuchó nada especial pero si notó que bajaron las revoluciones porque las revoluciones en crucero suenan diferente a cuando se está bajando.
- Las revoluciones en crucero eran 2.400 y abruptamente bajaron a 2.100, luego se mantuvo en 2.000 unos cinco minutos, pero la decisión de ir a Santo Domingo ya estaba tomada.
- Desde que salieron de Santo Domingo y lo que fueron y volvieron calculaba haber volado unos cincuenta minutos.

- Al momento de salir chequearon el avión, que en cabecera chequearon magnetos sin novedad, además antes de salir drenaron el combustible y todo estaba bien, que también preguntó sobre el estado del avión que incluso antes de salir de Guayaquil para santo Domingo, él llamó para averiguar si el avión estaba bien, pero que no revisó las bitácoras anteriores.
- Él fue a entregar el Plan de Vuelo y a ver como estaba el tiempo y que no sabía quien llenó los tanques que él solo midió y vio que estaban llenos.
- Tiene 300 horas de vuelo, convalidó en Guayaquil su Licencia de piloto comercial sacada en argentina, pero le dieron solo la de Piloto Privado, que para convalidar la Comercial le sugirieron que para que no tenga problemas haga unas horas de vuelo antes y por eso estaba volando en la Empresa, para que pueda hacerse un chequeo con un instructor y recibir el clareamiento.
- Había volado Cessna 150, 152, y 172 y Piper PA38.

1.16.1.2. AL PILOTO INSTRUCTOR.-

Indicó lo siguiente:

- Es piloto Comercial e Instructor de Vuelo, que estaban haciendo un cross country y actuaba como piloto de seguridad.
- Hicieron un briefing en tierra planificando la ruta, que verificaron como estaba la aeronave haciendo el chequeo exterior, presentaron el plan de vuelo para las 19:30 Z, drenaron los cuatro puntos de combustible, chequearon aceite y todo estaba en los parámetros normales, revisó la bitácora verificando que este la firma del mecánico indicando que podían salir a volar.
- Se puso en marcha el motor y de acuerdo con el procedimiento pidieron autorizaciones, en cabecera chequearon el motor, magnetos, el calentador de carburador y pusieron 10 grados de flaps.
- Despegaron y ascendieron normalmente, les indicaron la hora de despegue 19:45, comunicaron el estimado y el nivel para Quevedo.
- Hasta El Carmen no hubo novedad y viraron a Quevedo,
- Normalmente van directo al Km 60, pero en este caso por no saber cómo estaba el tiempo en Quevedo fueron primero a El Carmen para saber si podían seguir, desde El Carmen tomaron rumbo a Quevedo, pero luego de unos quince o veinte minutos vieron que las condiciones no se prestaban para vuelo visual hasta Quevedo, por eso decidieron regresar a Santo Domingo.
- Mientras verificaban los mapas por puntos de la zona de trabajo, solicitaron a Santo Domingo autorización para establecerse al NW y realizar las maniobras y prepararle al piloto para el chequeo como Piloto Comercial.

- Cruzaron EL Carmen, le indicó que su límite de zona de trabajo era Silok,
- Se bajó la potencia del motor, le preguntó al alumno si había hecho algo, recibiendo como respuesta que no. Entonces le pidió los controles,
- Se alejaron de El Carmen un minuto o dos, que el avión se mantenía estable pero empezaron a caer las RPM, a subir la temperatura y bajar la presión de aceite. Entonces decidieron retornar a santo Domingo.
- Con el GPS vio si podía llegar a Silok, pero más cerca estaba Santo Domingo, que viraron y le indicó que vaya chequeando el campo.
- Las RPM empezaron a bajar de las 2.000, primero a 1.900, luego a 1.800, hasta 1.500, que ya no tuvo respuesta de la potencia y decidió escoger el campo y realizó el procedimiento de emergencia, manteniendo la velocidad, hizo un 360 por la izquierda
- Casi completando el 360 se paró la hélice y se apagó el motor. Aseguraron el avión. Ordenó que apague los magnetos y corte la mezcla y llamó por tres veces MAYDAY, no alcanzó a cerrar las llaves de combustible pero apagaron el master switch, que a unos 200 o 100 pies chequeo la velocidad, que topó primero la rueda izquierda y luego el tren de nariz y fueron lanzados como catapulta.
- Se sacó el cinturón y salió; regresó a sacar al otro piloto, hasta tanto llegaron moradores de la zona quienes les ayudaron a saber la ubicación exacta del lugar, detalle que comunicaron a la Empresa y notificaron del suceso.
- Esperaron en una casa hasta que llegaron los equipos de salvamento.
- Estimaba que se accidentaron a unos cinco minutos de vuelo de Santo Domingo.
- Normalmente hacen rutas cortas y por eso planearon ir a Quevedo, solo cuando están seguros del tiempo van a esmeraldas o San Vicente.
- No tenían certeza de cómo estaba el tiempo en Quevedo, que pidieron las condiciones de Quevedo pero no recordaba cuales eran.
- El primer síntoma de problemas fue la baja de RPM a 2.000 y que luego de eso continuó volando entre 6 y 8 minutos de vuelo, que en Santo Domingo las condiciones eran buenas y por eso decidió retornar a este aeropuerto hasta el momento en que hicieron el aterrizaje que no hubo ningún ruido de motor, ni contra explosión ni traqueteo del avión, que las RPM bajaron de 2.500 a 2.000 en unos cinco segundos.
- Por seguridad trató de aterrizar lo más pronto posible y en esas condiciones voló unos seis siete minutos y luego empezaron a caer las RPM, que la caída fue paulatina.

- Cuando estaba a 2.500 pies hizo el 360 para aterrizar en el campo elegido porque adelante el terreno es más quebrado, notificó MAYDAY MAYDAY, configuró el avión y realizó el aterrizaje. Ratificó que el piloto hizo el chequeo de combustible y el drene de los cuatro puntos.
- Normalmente hacen un chequeo visual y también con hidrokyt.

1.16.1.3. AL PERSONAL DE COMUNICACIONES DEL AEROPUERTO.-.

El señor encargado de las comunicaciones en el aeropuerto indicó que:

- El piloto se acercó a la oficina y dejó el peso y balance, sellaron las copias y se fue.
- Él no le atendió personalmente, pero vio que vino a dejar los papeles aunque no sabía si pidió los informes meteorológicos.
- Se hizo cargo de las comunicaciones cuando el piloto avisó que retornaba a Santo Domingo, le indicó la pista en uso, el viento y el ajuste del altímetro y le pidió que llame 5 millas fuera y notifique final largo para la uno.
- Eso fue con cuarenta, pero con cuarenta y cuatro, el piloto le llamó y le dijo que se reportaba en emergencia y que pensó que ya estaba cerca y le indicó la pista en uso y el viento y ningún otro detalle
- Avisó a los compañeros que el avión venía en emergencia y estén listos, en ese momento volvió a llamar el piloto y le dijo MAYDAY MAYDA y reiteró que estaba en emergencia. Los compañeros salieron a ver si ya estaba cerca y que le preguntó la posición y nada más porque no consideró que no era oportuno preguntarle nada más al piloto.
- Personal de la compañía había escuchado con un walkie y estaban ya afuera del hangar.
- Llamó a la clínica más cercana para pedir ayuda pero le dijeron que no tenían ambulancia, mientras trataba de coordinar ayuda le llamaron a avisar que el avión estaba caído en el km. cuatro y medio de la vía a Chone en la hacienda del señor Intriago y que los pilotos estaban bien.
- Cerró la llamada con la clínica y fueron a pedir ayuda a Aeropolicial para ir al sitio.
- Acudieron en tres camionetas y no movieron la autobomba porque estaba reportada. Que llegaron enseguida al sitio.

1.16.1.4. AL TESTIGO PRESENCIAL DEL ACCIDENTE.-

El señor trabajador de la hacienda donde ocurrió el accidente, indicó que:

- El avión se dio una vuelta como que se regresaba y luego pareció que quería aterrizar en el carretero,
- El tiempo estaba despejado, casi sin nubes, no había viento.
- No escuchó nada raro en el avión, le pareció que era igual que otras veces,
- Cuando ya se acabó de dar la vuelta dejó de sonar el motor, pero cuando empezó a regresarse si estaba prendido el motor.
- Enseguida acudieron con otros dos trabajadores que estaban cerca y encontraron a los pilotos afuera del avión, estaban bien.
- Los pilotos llamaron a la empresa avisando del accidente.

1.16.1.5. AL ENCARGADO DE MANTENIMIENTO.-

El señor encargado del mantenimiento de la aeronave informó que:

- Durante los chequeos de 50 horas encontró que tres de los cilindros daban baja compresión, por lo que paró al avión e informó esta novedad al Jefe de Operaciones. El valor medido era de 67, no era peligroso, pero era novedad porque el motor tenía como 300 y pico de horas desde el overhaul, y si la vida era de 1.800 no había volado casi nada y ya tenía estos problemas. Por eso habló con los dueños de la empresa y les pidió tres cilindros nuevos, porque él no podía realizar una reparación de cilindros porque su licencia no le permite y tampoco la DAC.
- Que el Manual indica que en caso de baja compresión se envíe el motor a overhaul o se reemplacen los cilindros, él vio que lo más viable era reemplazar los cilindros. se demoraron entre un mes y medio y dos meses hasta hacer el trabajo y realizar los chequeos.
- Se controlaron los parámetros, especialmente la temperatura y se hicieron vuelos de prueba, y luego salió a volar sin novedad hasta unas 80 horas.
- Que el control diario se hacía normalmente, para este motor es muy sencillo y lo que lo único que pide es cambiar el aceite y revisar el cableado.
- El día del accidente había volado unas dos hora en la mañana y en la tarde fue el accidente.
- Que cuando vieron los daños en los cilindros removidos uno de los accionistas, tomó fotos con su celular y envió al taller donde le habían hecho el overhaul y ellos les indicaron que había que cambiar los cilindros, al inicio los dueños querían solo cambiar rines, pero por seguridad decidieron cambiar los cilindros porque estando volando como escuela se debía tener más cuidado. Realizado el cambio se efectuaron chequeos de compresión inicialmente en frío daba 80 de compresión y en los chequeos posteriores no se encontró problemas.

- Nunca tuvieron problemas por gasto excesivo de aceite o sobre temperatura.
- Antes del reemplazo de cilindros un piloto reportó que la temperatura estaba subiendo casi hasta la zona de precaución y por eso se hicieron los chequeos más cuidadosos.
- Luego del overhaul del motor había volado con otro operador antes de ser comprado por Sky, que estuvo volando en estados Unidos, y que había venido volando al país.
- En estados Unidos ya tenía un antecedente de que los cilindros habían sido reemplazados, pensaba que dos cilindros vinieron cambiados.
- Ese trabajo no está en el libro que da la DAC porque fue antes de que venga al país, aquí se abrió el libro para este motor.
- Pensaba que ese motor tuvo problemas de compresión y por eso fue el cambio.
- El motor vino con unas 135 horas de estados unidos, y que las primeras horas desde que vino el avión usaron AVGAS, pero luego presentaron a la DAC el STC que autoriza usar gasolina de carro.
- La DAC autorizó el uso de esta gasolina previa la compra de un octanómetro pero que ese equipo nunca llegaron a comprar.
- El único ajuste para usar el motor con gasolina de carro fue la mezcla por el octanaje más bajo y porque Santo Domingo no está al nivel del mar y dejaron el ralentí en 600 rpm.
- El armado de los nuevos cilindros se hizo con lo que se trajeron de Miami y no sabía que habían modificado la base de las varillas propulsoras. tampoco habían hecho la corrección del timing del motor.
- Al inicio empezaron a usar una mezcla de AVGAS con gasolina de carro al 50%, y luego ya usaron solamente gasolina de carro. La regulación del timing no consta en el STC y por eso no hicieron ese trabajo.

1.16.2. VERIFICACIONES POST ACCIDENTE.-

1.16.2.1. EXAMEN DEL COMBUSTIBLE

Se inspeccionó el área de abastecimiento de combustible, comprobándose que las instalaciones de la compañía ofrecían seguridad en su almacenamiento y manejo, garantizando su pureza; sin embargo, aun cuando el tanque de almacenamiento principal estaba rotulado como AVGAS 100/130, en realidad contenía gasolina de vehículos de 89 octanos..



Se encontraron debidamente llenos los registros de control diario de pureza y calidad del combustible; se comprobó también que poseían las pastillas para detectar presencia de agua en el combustible.

El filtro del surtidor había sido reemplazado el 12 de diciembre de 2009 y su siguiente cambio debía cumplirse el 9 de mayo del 2010.

Extintor de polvo químico seco de 20 lbs., para usarse en caso de incendio, contenía la etiqueta de su última inspección, la que fue realizada dentro de los plazos establecidos.



1.16.2.2. USO DE GASOLINA DE VEHÍCULOS EN AERONAVES.-

- **Información extraída de la página web de Repsol.-**

Las gasolinas de automoción y el AVGAS son dos tipos de gasolina de composición muy diferente y no se debe utilizar gasolina auto en el avión por razones que van desde peligro de parada de motor a ensuciamiento o corrosión.

El AVGAS tiene mayores porcentajes de hidrocarburos parafínicos que le proporcionan una mayor resistencia a la preignición y mayor estabilidad ante la formación de "gomas" en almacenamiento de larga duración.

La gasolina auto tiene mayor porcentaje de aromáticos que, aunque sean útiles en el despegue, tienen efectos negativos como un bajo calor de combustión, daños al caucho, tendencia a la preignición y mal funcionamiento en mezcla pobre, durante el vuelo.

La gasolina auto tiene mayor porcentaje de hidrocarburos olefínicos. En el AVGAS se limita su contenido por su tendencia a formar "gomas" y por su mal funcionamiento en mezcla pobre.

La gasolina auto contiene hidrocarburos de mayor peso molecular que queman peor lo que produce depósitos y ensuciamiento con riesgo de parada de motor.

La presión de vapor Reid de la gasolina auto es mucho mayor (puede llegar a ser el doble) que en el AVGAS, sobre todo en invierno. Este exceso de volatilidad puede provocar un "vapor lock" y consiguiente parada de motor.

El uso de gasolina auto supone un riesgo de detonaciones que dañen el motor, así como de preignición y fallos de motor cuando se requiera elevada potencia.

La reposición de la gasolina auto es habitualmente muy rápida por lo que para su almacenamiento no requiere, en su composición, características de larga duración, por lo que, después de algún tiempo, perderá número de octano y formará depósitos de "gomas" que tenderán a pegarse en las válvulas de admisión y de escape y en el medidor de cantidad de combustible en la mezcla.

Los aditivos detergentes que lleva la gasolina auto son muy corrosivos y, en un uso continuado, pueden afectar a las válvulas de escape y partes internas del motor. Igualmente, estos aditivos dificultan la decantación del agua en suspensión con riesgo de congelación en el filtro en vuelos a alturas elevadas.

Los límites de la especificación de la gasolina de automoción son más amplios por lo que la respuesta es menos homogénea. No hay garantía de resultados similares en gasolinas de automoción adquiridas en diferente lugar o momento.

- **Certificado tipo suplementario para la aeronave.-**

La Federal Aviation Administration emitió el Certificado Tipo Suplementario número SA633GL, para la Experimental Aircraft Association, de Hales Corner, Wisconsin, USA, aplicable al Certificado Tipo 3A19 correspondiente a aeronaves Cessna modelos 150, incluido el 150M.

Mediante este documento se aprueba la modificación de la aeronave para volar con gasolina libre de plomo, con índice antidetonante mínimo de 87, según las especificaciones ASTM D-439.

- **Certificado tipo suplementario para el motor.-**

La Federal Aviation Administration emitió el Certificado Tipo Suplementario número SE634GL, para la Experimental Aircraft Association, de Hales Corner, Wisconsin, USA, aplicable a los Certificado Tipo E-190, E-205, E-213, E-233, E-252, ATC72 y ATC174 correspondiente a motores recíprocos Teledyne Continental Motors.

Mediante este documento se aprueba el uso de gasolina libre de plomo, con índice antidetonante mínimo de 87, según las especificaciones ASTM D-439.

El certificado tipo original para motores O-200 A es el E-252.

- **Documentos de Continental Motors.-**

Documento T93-5 “Technical Brief” del 8 de abril de 1994

Este documento se refiere al uso de de gasolina de automóvil en motores fabricados para aviones por la Teledyne Continental Motors

En este documento, en las partes pertinentes, se señala que:

El uso de gasolina de automóvil en motores de avión no solo representa un riesgo potencial para la seguridad de los vuelos, sino que también puede afectar de manera significativa el tiempo de vida de los cilindros.

Los motores fabricados por TCM son certificados por la FAA para un grado mínimo de combustible de acuerdo con las normas ASTM D910, que corresponde a grado 100LL o 100 para gasolina de aviación. Los primeros modelos tales como el O-200, O-300 y O-470 se certificaron para grado 80 de gasolina de aviación, también bajo la norma ASTN D910. Los márgenes de detonación, relación de compresión, relación de potencia, enfriamiento del motor, alimentación de combustible, tiempo de encendido y sistemas de manejo de vapores del combustible son establecidos por la FAA basándose en el uso de combustibles que cumplen con la norma ASTM D910. El uso de cualquier otro tipo de gasolina diferente al establecido por la norma ASTM D910 puede comprometer la seguridad y/o dar como resultado importantes dificultades mecánicas.

La gasolina de automóvil es fabricada bajo la norma ASTM D4 814, la cual no establece controles para el rango de octanaje, componentes anti detonación, o densidad de energía. Adicionalmente, propiedades críticas como presión de vapor y niveles de contaminantes no son tan estrechamente controlados como se hace con la AVGAS. Las características de vapor para gasolina de auto es inferior que para AVGAS y da como resultado la tendencia de la gasolina de auto de vaporizarse. Por otra parte el rango de octanaje bajo de la gasolina de auto puede provocar la detonación o preignición lo que pueden dañar el motor. El alcohol que puede contener las gasolinas de auto da como resultado daños en los anillos, sellos y otros componentes de elastómeros de los sistemas de combustible.

Es importante anotar que los controles de calidad de las gasolinas de auto no son tan altos como en la AVGAS. La concentración permitida de aditivos, contaminantes y agua en la AVGAS es estrictamente controlada por la norma ASTM D910. Dentro de los Estados Unidos, las gasolinas de auto cambian constantemente debido a la emisión constante de nuevas normas ambientales. Los productores de combustibles han avisado que la gasolina de auto sufrirá constantes cambios en el futuro, con una amplia variedad de aditivos.

Los motores actuales están contruidos de manera que los componentes de las válvulas sean compatibles con las gasolinas con plomo bajo norma ASTM D910. En este caso el plomo actúa como lubricante, cubriendo con una capa las áreas de contacto entre las válvulas, guías y asientos. El uso de gasolinas de auto sin plomo en motores diseñados para usarlos con gasolina con plomo puede dar como resultado un desgaste excesivo en los asientos de las válvulas debido a la falta de plomo. El resultado se puede notar en un deterioro del rendimiento de los cilindros hasta en niveles inaceptables de 10 horas.

La experiencia de campo ha determinado que el uso de gasolina de auto sin plomo es la causa para el prematuro cambio de cilindros debido al rápido desgaste y severo de las válvulas. En consecuencia si se escoge operar con gasolina de auto, los asientos de las válvulas y las guías se desgastarán a una rata acelerada. TCM

Advierte firmemente sobre el uso de estos combustibles por razones de seguridad y fiabilidad. El cubrimiento de garantías puede verse afectado por el uso de otro tipo de gasolinas. El uso de gasolina de aviación es fácilmente determinado con un análisis de laboratorio.

1.16.3. EXAMEN DEL MOTOR.-

Al examinar el motor en el lugar del accidente se encontró que las bases inferiores del castillo estaban rotas, la hélice presentaba una ligera deformación hacia atrás de las palas.

Se procedió a poner el avión en su posición normal y se verificó que no había desconexiones de mangueras, cables u otros elementos componentes del motor.



Se procedió a recuperar el motor para hacerle un examen en las instalaciones de la compañía en el aeropuerto de Santo Domingo, constatándose que:

- El cilindro número 2 mostraba signos de sobre temperatura.
- El aceite de la varilla medidora contenía limallas.
- En el motor se midieron $\frac{3}{4}$ de aceite
- El filtro de aceite presentaba una cantidad significativa de limallas.
- Las bujías se encontraron secas y sus electrodos en buen estado.

Debido a los daños encontrados, la Junta Investigadora de Accidentes decidió que el motor sea trasladado a las instalaciones de la Compañía Continental Motors en Mobile, Alabama, Estados Unidos, a fin de que sea sometido a exámenes más detallados y completos para determinar el origen de la falla presentada



1.16.4. EXAMEN DEL MOTOR EN LA COMPAÑÍA TELEDYNE CONTINENTAL MOTORS.-

Durante este examen se encontró lo siguiente:

El motor mostraba los daños por impacto concentrados en el área de admisión, es decir en su parte baja.

Estos daños son consistentes con la forma como se produjo el accidente, ocasionándose estos cuando se rompió el tren de nariz y consecuentemente fue la parte baja la que soportó las fuerzas generadas durante el capoteo.

Durante el cambio de los cilindros 2, 3 y 4 no se instaló las bases de de las varillas propulsoras que correspondían a estos cilindros; consecuentemente los sellos de las varillas actuadoras de las válvulas en la unión con la carcasa no eran los apropiados.



Bases de las varillas actuadoras que estaban instaladas en el motor de la aeronave accidentada



Bases de las varillas actuadoras que debían instalarse cuando se cambiaron los cilindros.

Examen Boroscópico.-

Los resultados del examen boroscópico fueron los siguientes:

- En el cilindro número 1:

En la cámara y en la cabeza del cilindro se encontró depósitos originados por la combustión. En su interior había residuos de aceite.

Las superficies del cilindro mostraban rayaduras verticales desde la base hasta el tope superior.

- En el cilindro número 2:

En la cámara y en la cabeza del cilindro se encontraron depósitos originados por la combustión. En su interior habían residuos de aceite.

La superficie del cilindro mostraba rayaduras verticales desde la base hasta el tope superior. La cerámica de la bujía estaba en el centro del electrodo.

- En el cilindro número 3:

En la cámara y en la cabeza del cilindro se encontraron depósitos originados por la combustión. En su interior había residuos de aceite.

- En el cilindro número 4:

En la cámara y en la cabeza del cilindro encontraron depósitos originados por la combustión. En su interior había residuos de aceite.

Al retirar el cilindro número 1 se encontró un agujero en la cara inferior de la superficie exterior del pistón. Este cilindro se volvió a colocar para realizar los exámenes y pruebas adicionales.



Pruebas realizadas en el motor.-

Antes de proceder al desarmar el motor para verificar su condición post accidente, se realizaron pruebas de fugas de presión en los cuatro cilindros como parte de las evaluaciones previas para determinar si era factible realizar una prueba de funcionamiento en el banco de pruebas.

Esta prueba se realizó siguiendo los procedimientos establecidos en el Boletín de Servicio SB03-3 de la Continental Motors.

La primera acción realizada consistió en medir la compresión de los cilindros en frío.

Los valores que se obtuvieron fueron:

Cilindro 1	62/80 PSI
Cilindro 2	00/80 PSI
Cilindro 3	80/80 PSI
Cilindro 4	46/80 PSI

Posteriormente se verificó que la regulación del tiempo (timing) para el encendido estaba en 40 grados BTDC en el magneto izquierdo y en 39 grados BTDC en el magneto derecho.

En la placa del motor consta que debía ser 24 grados BTDC, y de acuerdo con la serie de los cilindros instalados, la regulación del tiempo para la ignición podría ser 24 grados o 28 grados BTDC, según lo especifica la última revisión del Boletín de Servicio MSB94-8 de la TCM, y de la Directiva de Aeronavegabilidad 96-12-06 de la FAA.



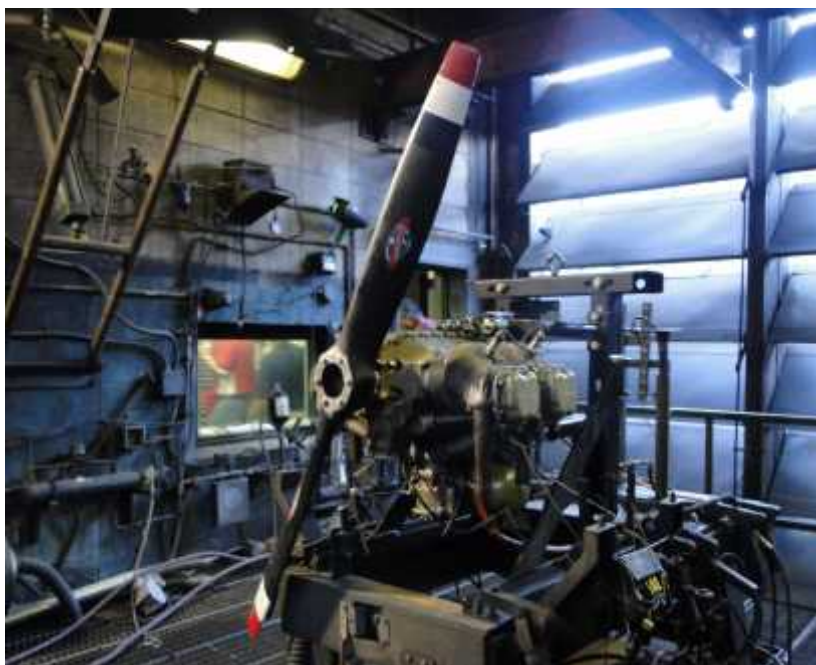
Por último se realizó la medida de excentricidad del cigüeñal, encontrándose que estaba en 0,007 pulgadas en extremo y en 0.002 pulgadas en el borde exterior (flange)

Comprobaciones en el banco de pruebas.-

Constatándose que era factible comprobar el funcionamiento del motor en banco de pruebas, se procedió a remplazar:

- La caja de aire del carburador,
- Cañerías del sistema de inducción-manifold,
- Bujía número 2
- Los ductos de escape de los cuatro cilindros
- El acople de la mascarilla del carburador debido a sus daños en el accidente.

Para esta prueba se utilizó combustible de aviación 100LL y una hélice de prueba para motores modelo O-200.



La prueba de funcionamiento se realizó en la celda de pruebas número 43 de Continental Motors, a una temperatura ambiente de 27 grados centígrados. El motor encendió normalmente al primer intento, sin trepidación ni intermitencias de sus revoluciones. La prueba duro 5 minutos, aplicándose diferentes regímenes de potencia

Al seleccionar full potencia la temperatura del aceite subió rápidamente, por lo que se redujo la potencia a ralentí para dejar que se enfríe.

A 2.200 rpm, se obtuvieron los siguientes parámetros:

- Presión de aceite: 20 PSI
- Temperatura de aceite: 109 grados centígrados
- Consumo de combustible: 375 lb/hor

- Temperatura del combustible. 28 grados centígrados
- Temperatura de la cabeza del cilindro 1: 230 grados centígrados
- Temperatura de la cabeza del cilindro 2: 150 grados centígrados
- Temperatura de la cabeza del cilindro 3: 209 grados centígrados
- Temperatura de la cabeza del cilindro 4: 159 grados centígrados
- RPM magneto izquierdo: 2.100
- RPM magneto derecho: 2.100

La prueba se suspendió transcurridos los 5 minutos debido al excesivo escape de aceite por el cilindro número 2 y el respiradero de la carcasa por la alta presión.

Durante toda la prueba el motor funcionó normalmente, sin trepidación, intermitencia o interrupción de potencia. No se encontraron daños o fallas que hubieran impedido a este motor desarrollar la potencia esperada.

La medida de compresión luego de la prueba de funcionamiento del motor (en caliente) dio como resultado los siguientes valores:

Cilindro 1	73/80 PSI
Cilindro 2	00/80 PSI
Cilindro 3	62/80 PSI
Cilindro 4	72/80 PSI

Desarme del motor.-

Luego de la prueba se procedió a desarmar los cilindros 1 y 2 para efectuar un examen interno de sus componentes, encontrándose que:

El cilindro 2 mostraba un desgaste por fricción en el extremo superior que había llegado a provocar la aparición de rayaduras verticales muy acentuadas.



El cilindro y pistón número 1 presentaban daños similares a los del cilindro 2 aunque su severidad era menor.



El filtro de aceite estaba cubierto por una gran cantidad de limallas



Las bielas de estos dos cilindros, mostraban daños por fricción en la superficie de las chaquetas, sugiriendo que el motor funcionó sin una adecuada alimentación de combustible.





2. ANALISIS

2.1. Factor Humano.-

2.1.1. Tripulación de vuelo.-

El piloto al mando de la aeronave (Alumno Piloto) y, el piloto instructor que actuaba como piloto de seguridad mantenían sus certificados médicos y sus habilitaciones para volar este tipo de aeronave.

El día del accidente sus condiciones psicofísicas eran normales (testimonio del mecánico de la aeronave y del personal del aeropuerto de salida), consecuentemente, la Junta Investigadora descarta cualquier posible injerencia en la ocurrencia del accidente, debido a una posible mala operación de los sistema de la aeronave que pudieron haber dado lugar al fallo del motor.

2.1.2. Mecánico a cargo de la aeronave.-

El mecánico encargado del mantenimiento del avión mantenía vigentes los documentos que le facultaban realizar las labores de mantenimiento de la aeronave accidentada.

2.2. Factor Ambiental.-

La Junta Investigadora de Accidentes no encontró evidencias que sugieran que el factor ambiental incidió en el mal funcionamiento del motor.

2.3. Factor Material.-

Según informaron a la Junta Investigadora de accidentes los pilotos que volaban la aeronave, antes de iniciar el vuelo, el cual era el primero de la tarde, cumplieron con las comprobaciones mandatorias establecidas por los fabricantes de la aeronave y del motor, comprobándose que tanto las superficies de control como el motor funcionaban normalmente.

Según las bitácoras de los vuelos efectuados en fechas anteriores, el funcionamiento del motor estuvo siempre dentro de los parámetros establecidos por el fabricante, los pilotos que volaban este avión no reportaron novedades sobre su funcionamiento.

Los exámenes realizados por la Junta Investigadora de Accidentes en el sitio del accidente demostraron que el fallo de motor no se debió a desconexiones o roturas de los elementos del sistema de combustible (mangueras de alimentación), ni por impurezas o mala calidad del combustible.

La Junta Investigadora no contó con documentación referente al mantenimiento del motor antes de que la aeronave sea comprada por la Empresa, en tal virtud no fue posible conocer cuáles fueron los motivos por los cuales se cambió el cilindro número 1, pocas horas después de haber sido reconstruido; sin embargo, este cambio y los efectuados posteriormente, demuestran claramente que los problemas que determinaron los cambios de partes esenciales de este elemento no fueron establecidas y corregidas oportunamente.

En la documentación presentada por la Empresa, consta que los cilindros 2,3 y 4 se cambiaron cuando el motor tenía 410.2 horas de servicio, es decir que los tres cilindros, a la fecha del accidente solo habían trabajado 106.8 horas.

La Junta Investigadora encontró que el cilindro que estuvo instalado en la posición número 2 hasta las 410.2 horas de servicio del motor desde overhaul, tenía daños similares a los que presentaba el cilindro de la posición 2 que estuvo instalado al momento del accidente; es decir también presentaba indicios de sobre temperatura y roce entre los anillos y paredes del pistón con las paredes del cilindro.

Este hecho permite establecer que a pesar de que las evidencias demostraban que el motor no estaba funcionando normalmente (en 410,2 horas de servicio desde overhaul se cambió 4 cilindros), no se llevaron a cabo acciones tendientes a establecer cuál era la causa de este mal funcionamiento (pérdida de potencia) y con esa base aplicar las acciones correctivas correspondientes.

La Continental Motors en su Documento T93-5 "Technical Brief" del 8 de abril de 1994 manifiesta que los motores actuales están construidos de manera que los componentes de las válvulas sean compatibles con las gasolinas con plomo bajo norma ASTM D910. En este caso el plomo actúa como lubricante, cubriendo con una capa las áreas de contacto entre las válvulas, guías y asientos. El uso de gasolinas de auto sin plomo en motores diseñados para usarlos con gasolina con plomo puede dar como resultado un desgaste excesivo en los asientos de las válvulas debido a la falta de plomo. El resultado se puede notar en un deterioro del rendimiento de los cilindros hasta en niveles inaceptables de 10 horas.

Continúa indicando que la experiencia de campo ha determinado que el uso de gasolina de auto sin plomo es la causa para el prematuro cambio de cilindros debido al rápido y severo desgaste de las válvulas. En consecuencia si se escoge operar con gasolina de auto, los asientos de las válvulas y las guías se desgastarán.

En la entrevista con la Junta Investigadora, el encargado del mantenimiento de la aeronave manifestó que como en el STC que fue otorgado a la empresa no existe ningún condicionamiento, él no realizó ningún cambio en la condición de funcionamiento del motor dijo: “el único ajuste para pasar a usar el motor con gasolina de carro fue la mezcla por el octanaje más bajo y porque Santo Domingo no está al nivel del mar y se dejó el ralentí en 600 RPM.”

Este testimonio deja entrever que desconocía las medidas de seguridad que deben implementarse cuando se utiliza gasolina de vehículos en un motor de aviación con el propósito de que este elemento continúe entregando su potencia nominal y funcionando dentro de los parámetros normales.

Las medidas que debían aplicarse cuando se reportaron valores bajos de compresión eran:

- Comprobar si las válvulas, debido a un posible daño causado por la gasolina de vehículos, cerraban perfectamente sin permitir el escape de parte de la mezcla aire-combustible, durante la carrera de compresión
- Verificar que el TIMING de los magnetos esté dentro de los parámetros establecidos por el fabricante del motor.

El encargado de mantenimiento manifestó a la Junta Investigadora que cuando comprobó que los valores de compresión del motor estaban bajos decidió cambiar los cilindros porque eso manda el Manual. La Junta comprobó que no existe tal mandato.

En su informe escrito y en las entrevistas con la Junta Investigadora, los pilotos a bordo de la aeronave certifican que el fallo del motor se presentó con una baja de potencia, baja en la presión del aceite y un súbito incremento de la temperatura, síntomas característicos de un desfase del TIMING; pues, al no estar debidamente seleccionado el tiempo, las bujías provocan el encendido de la mezcla a destiempo, generalmente antes de que finalice la carrera de compresión de la mezcla aire combustible. Pudiendo presentarse incluso una pre ignición, factores que a más de no permitir que el motor entregue su real potencia, provocan un sobre calentamiento que va degradando el material, al punto que los anillos y la cara del pistón del cilindro 2 sufrieran desprendimiento de material.

3. CAUSA PROBABLE

La Junta Investigadora de Accidentes determina que este accidente se produjo debido al desfase del timing de los magnetos hecho que dio lugar a una pérdida de potencia y recalentamiento del motor.

4. RECOMENDACIONES

- 4.1. La Junta Investigadora estima pertinente que los encargados del mantenimiento de las aeronaves que están autorizadas para operar con gasolina de vehículos comprueben periódicamente el timing de los magnetos.
- 4.2. Se exija que todo operador que solicite una aprobación para el uso de gasolina de vehículos a más de tener aprobado para su aeronave el correspondiente STC
- 4.3. Disponga de los medios para garantizar la calidad del combustible y tener un control sobre éste,
- 4.4. Para el efecto deberá:
 - 4.4.1. Establecer en su manual básico de mantenimiento (MBM) la política y procedimiento de abastecimiento, almacenamiento, manipulación y control de la calidad del combustible, asegurando la limpieza de las líneas y evitando toda condición de contaminación de éste, poniendo énfasis en:
 - Filtrado de combustible.
 - Pruebas de calidad de combustible.
 - Descarga electrostática.
 - Uso de recipientes metálicos para su almacenamiento.
 - Procedimiento de almacenaje por largo tiempo.
 - Chequeo diario de la condición del combustible almacenado.
 - Control de consumo de combustible.
 - 4.4.2. Revisar el programa de mantenimiento de tal forma que se establezca
 - Nuevos intervalos de inspección (filtros de combustible, drenajes, mangueras, etc., por evidencia de sedimentos o deterioro de “O-rings”) y pruebas funcionales y operacionales del sistema de combustible del motor y aeronave tales como: válvulas selectoras, flotadores del tanque, etc.
 - Un método de monitoreo del sistema de combustible de la aeronave.
 - Procedimientos de prevención para evitar los efectos negativos de la presión de vapor del combustible en la performance del motor, incluyendo el pintado de la parte superior de las alas con colores que no absorben la energía solar.

4.4.3. Revisar el manual básico de operaciones (MBO) y procedimiento de operación en los siguientes aspectos:

- Procedimiento cuando ocurre el bloqueo por vapor (“Vapour Lock”).
- Llevar un registro del uso del gasolina de vehículos en los libros de vida de la aeronave, del motor y en la bitácora de vuelo.

4.5. Los encargados de velar por el cumplimiento de las regulaciones pongan énfasis en el control de la documentación, almacenaje, y de la calidad y pureza del combustible.

LA JUNTA INVESTIGADORA DE ACCIDENTES