



**COMISIÓN DE
INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES
E INCIDENTES DE
AVIACIÓN CIVIL**

Informe técnico A-030/2016

Accidente ocurrido el día
8 de agosto de 2016, a la aeronave
PIPER PA-34-220T, matrícula EC-EPX,
en el paraje finca del Virrey
en la localidad de Inca (Illes Balears)



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

A-030/2016

**Accidente ocurrido el día 8 de agosto de 2016,
a la aeronave PIPER PA-34-220T, matrícula EC-EPX,
en el paraje finca del Virrey en la localidad de Inca
(Illes Balears)**

Edita: Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Fomento ©

NIPO: 161-17-098-2

Diseño, maquetación e impresión: Centro de Publicaciones

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 63
Fax: +34 91 463 55 35

E-mail: ciaiac@fomento.es
<http://www.ciaiac.es>

C/ Fruela, 6
28011 Madrid (España)

Advertencia

El presente Informe es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil en relación con las circunstancias en que se produjo el evento objeto de la investigación, con sus causas probables y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en el art. 5.4.1 del Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional; y según lo dispuesto en los arts. 5.5 del Reglamento (UE) n.º 996/2010, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de octubre de 2010; el art. 15 de la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea; y los arts. 1, 4 y 21.2 del R.D. 389/1998, esta investigación tiene carácter exclusivamente técnico y se realiza con la finalidad de prevenir futuros accidentes e incidentes de aviación mediante la formulación, si procede, de recomendaciones que eviten su repetición. No se dirige a la determinación ni al establecimiento de culpa o responsabilidad alguna, ni prejuzga la decisión que se pueda tomar en el ámbito judicial. Por consiguiente, y de acuerdo con las normas señaladas anteriormente la investigación ha sido efectuada a través de procedimientos que no necesariamente se someten a las garantías y derechos por los que deben regirse las pruebas en un proceso judicial.

Consecuentemente, el uso que se haga de este Informe para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas.

Índice

ABREVIATURAS	vi
Sinopsis.....	viii
1. INFORMACIÓN FACTUAL	1
1.1. Antecedentes del vuelo	1
1.2. Lesiones personales.....	1
1.3. Daños a la aeronave.....	1
1.4. Otros daños	1
1.5. Información sobre el personal	2
1.6. Información sobre la aeronave	2
1.7. Información meteorológica	3
1.8. Ayudas para la navegación.....	3
1.9. Comunicaciones.....	6
1.10. Información de aeródromo.....	6
1.11. Registradores de vuelo	7
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto.....	7
1.13. Información médica y patológica.....	8
1.14. Incendio.....	8
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia.....	8
1.16. Ensayos e investigaciones	9
1.16.1. Declaración del piloto	9
1.16.2. Información de otros testigos sobre el combustible en la aeronave en el momento del accidente	11
1.16.3. Descripción del sistema de combustible.....	11
1.16.4. Descripción del sistema de indicación de combustible	14
1.16.5. Comprobación de la cantidad de combustible	16
1.16.6. Reabastecimiento de combustible	18
1.16.7. Cálculo de combustible el día del accidente	18
1.16.8. Procedimiento de emergencia con 1 motor parado	19
1.16.9. Actuaciones del avión con 1 motor parado	23
1.16.10. Revisión de los motores.....	23
1.16.11. Prueba funcional del sistema de indicación de combustible	25
1.17. Información sobre organización y gestión.....	26
1.18. Información adicional.....	26
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces	26

2. ANÁLISIS	27
2.1. Comprobación de la cantidad de combustible	27
2.2. Parada del motor derecho	27
2.3. Actuaciones del avión con un solo motor	28
2.4. Gestión de la emergencia por parte del piloto	28
3. CONCLUSIONES	29
3.1. Constataciones	29
3.2. Causas/factores contribuyentes	29
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL	30

Abreviaturas

° ' "	Grado(s), minuto(s) y segundo(s) sexagesimal(es)
° C	Grado(s) centígrado(s)
%	Tanto por ciento
"	Pulgadas
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
ATO	Organización de Formación Aprobada
CDP	Identificador de la radioayuda VOR DME instalada en el municipio de Capdepera que se encuentra en extremo oriental de la isla de Mallorca
CPL	Licencia de Piloto Comercial
CRI	Class Rating Instructor / Habilitación de Clase de Instructor
DME	Equipo Medidor de Distancia
E	Este
ELT	Transmisor de Localización de Emergencia
ENAC	Autoridad de Aviación Civil italiana
FAA	Administración de Aviación Federal ("Federal Aviation Administration") USA
FI	Instructor de Vuelo
ft	Pies
ft/min	Pies/minuto
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
h	Hora(s)
IR	Instrument Rating / Habilitación Instrumental
KIAS	Velocidad aerodinámica indicada en nudos
Km	Kilómetro(s)
Km/h	Kilómetro(s)/hora
Kt	Nudos
KTAS	Velocidad aerodinámica verdadera en nudos
LESB	Código OACI del aeropuerto de Son Bonet
LESL	Código OACI del aeródromo de San Luis
m	Metros
ME MP	Multimotor Multipiloto
ME SP	Multimotor Monopiloto
MEP	Habilitación de clase avión multimotor de pistón Multiple Engine Piston
Mhz	Megahercios

Min	Minuto/s
N	Norte
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
POH	Manual de Vuelo del Piloto/ Pilot's Operating Handbook
rpm	Revoluciones por minuto
s	Segundos
SENASA	Servicios y Estudios para la Navegación Aérea y la Seguridad Aeronáutica
SEP	Habilitación de clase avión monomotor de pistón Single Engine Piston
SW	Sur-Oeste
TMA	Técnico de Mantenimiento de Aeronaves
UE	Unión Europea
UTC	Tiempo Universal Coordinado
VMCA	Velocidad Mínima de Control de Vuelo
VOR	Radiofaro Omnidireccional de Muy Alta Frecuencia
W	Oeste

Sinopsis

Propietario:	Panamedia S.L.
Operador:	Privado ¹
Aeronave:	PIPER PA-34-220T, matrícula EC-EPX
Fecha y hora del accidente:	8 de agosto 2016, 18:17 h ²
Lugar del accidente:	Paraje finca del Virrey en la localidad de Inca (Illes Balears)
Personas a bordo:	4 (1 tripulante y tres pasajeros), ilesos
Tipo de vuelo:	Aviación General - Privado
Fase de vuelo:	Aterrizaje – Aterrizaje de emergencia
Fecha de aprobación:	29 marzo 2017

Resumen del suceso:

El piloto, instructor de Panamedia S.L., y sus acompañantes, tenían la intención de pasar parte del día en la isla de Menorca aprovechando que el piloto no trabajaba ese día. Para ello, despegaron del aeropuerto de Son Bonet (LESB), en la isla de Mallorca, a las 10:20 h de la mañana con destino al aeródromo de San Luis (LESL), en la isla de Menorca, donde aterrizaron a las 11:20 h. El vuelo transcurrió sin incidentes.

Iniciaron el vuelo de vuelta a las 17:25 h. Aproximadamente a las 18:17 h, cuando se encontraban sobrevolando la isla de Mallorca, el piloto notó que el motor derecho se paraba e intentó re-arrancarlo sin éxito. Al observar que no era capaz de mantener la altitud del avión decidió realizar un aterrizaje de emergencia fuera de campo. El aterrizaje se produjo en el paraje finca del Virrey, cerca del Km. 2 de la carretera que une las localidades de Inca y Sencelles.

A las 18:30 h, la Guardia Civil es alertada por un testigo que observó la caída del avión. A las 19:02 h, la aeronave fue localizada con daños importantes. Los cuatro ocupantes fueron trasladados al hospital para observación.

¹ El operador de la aeronave accidentada era Panamedia, S.L. El día del accidente la aeronave estaba pilotada por un piloto instructor de Panamedia que realizaba un vuelo privado.

² La referencia horaria utilizada en este informe es la hora local. La hora UTC son 2 horas menos.

La investigación ha concluido que este accidente fue causado porque el depósito del plano derecho de la aeronave se quedó sin combustible y como consecuencia se paró el motor derecho; y el motor izquierdo, al no abanderarse la hélice del motor derecho, no fue capaz de mantener la altitud de vuelo. Al no poder mantener la altitud de vuelo, el piloto decidió realizar una toma de emergencia fuera de campo.

Se considera que fueron factores contribuyentes:

- 1.- La deficiente comprobación visual de la cantidad de combustible en los depósitos de la aeronave durante la inspección pre-vuelo al no disponer de varillas medidoras de cantidad de combustible.
- 2.- La falta de precisión del indicador de cantidad de combustible.
- 3.- El no abanderamiento de la hélice del motor derecho tras su parada.
- 4.- La no realización del procedimiento de alimentación cruzada.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El lunes 8 de agosto de 2016, el piloto, instructor de Panamedia S.L., despegó del aeropuerto de Son Bonet a las 10:20 h de la mañana con destino al aeródromo de San Luis donde llegó a las 11:20 h. El piloto, que viajaba acompañado, tenía la intención de pasar parte del día en la isla de Menorca aprovechando que ese día no trabajaba. El vuelo transcurrió con normalidad.

A las 17:25 h despegó del aeródromo de San Luis en el vuelo de regreso. Al alcanzar la bahía de Alcudia, en la isla de Mallorca, el piloto inició el descenso desde 3500 ft a 1000 ft de altitud como le había instruido el servicio de control aéreo. Aproximadamente a las 18:17 h, cuando se encontraba descendiendo, notó que el motor derecho se paraba e intentó re-arrancarlo sin éxito. Al observar que no era capaz de mantener la altitud del avión decidió realizar un aterrizaje de emergencia fuera de campo. El piloto aterrizó cerca del Km. 2 de la carretera que une las localidades de Inca y Sencelles.

A las 18:30 h, la Guardia Civil es alertada por un testigo que observó la caída del avión. A las 19:02 h, la aeronave fue localizada con daños importantes. Los cuatro ocupantes fueron trasladados al hospital para observación.

1.2. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Mortales				
Lesionados graves				
Lesionados leves				No se aplica
Ilesos	1	3	4	No se aplica
TOTAL	1	3	4	

1.3. Daños a la aeronave

La aeronave tuvo daños importantes debido al aterrizaje de emergencia fuera de campo.

1.4. Otros daños

Varios árboles resultaron dañados con el impacto.

1.5. Información sobre el personal

El piloto, de nacionalidad italiana y 26 años de edad, contaba con una licencia de piloto comercial para avión –ó CPL(A)- desde el 29 de mayo del 2014 emitida por ENAC, la Autoridad de Aviación Civil italiana, y con las siguientes habilitaciones de clase:

- IR ME MP (habilitación instrumental multimotor multipiloto) válida hasta 31 de mayo del 2017.
- IR ME SP (habilitación instrumental multimotor monopiloto) válida hasta el 31 de mayo del 2016.
- MEP(land) (ó Multimotor de pistón terrestre) válida hasta el 31 de mayo del 2017.
- SEP(land) (ó Monomotor de pistón terrestre) válida hasta el 31 de mayo del 2018.
- CRI (habilitación de clase instructor) para multimotor y monomotor de pistón terrestre válida hasta el 16 de mayo del 2019.
- FI (Instructor de Vuelo) válida hasta el 16 de mayo del 2017.

Además, disponía del certificado médico de Clase 1 válido hasta el 23 de abril del 2017.

El día del accidente acumulaba 684:05 h totales de vuelo, de las cuales 35 h las había realizado en el modelo con el cual se accidentó.

1.6. Información sobre la aeronave

La aeronave PIPER PA-34-220T, con matrícula EC-EPX y número de serie 34-8233029, fue fabricada en 1982 y matriculada en el Registro de Matrícula de Aeronaves español el 1 de septiembre de 1989. La aeronave estaba equipada con dos motores CONTINENTAL TSIO-360-KB. El motor izquierdo tenía el número de serie 831420-R y el motor derecho el 832651-R.

La aeronave accidentada disponía de un Certificado de Aeronavegabilidad expedido en junio del 2005 por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea. El Certificado de Revisión de la Aeronavegabilidad había sido expedido por Panamedia SLU, en calidad de organización de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad, el 13 de febrero del 2015 y posteriormente se había prorrogado un año más. Y tenía, por tanto, validez hasta el 13 de febrero del 2017.

El último overhaul de ambos motores fue el 30 de septiembre de 2011. El trabajo lo realizó Aeronáutica Delgado, que cuenta con un certificado de aprobación ES.145.169 expedido por AESA. El día del accidente habían pasado 929 h desde el último overhaul y les quedaba a ambos motores un remanente de 871 h hasta el próximo overhaul.

El 16 de mayo del 2012 se realizó el último overhaul a las magnetos. Esta tarea fue realizada por C.F.A. Catalana, SL, con certificado de aprobación ES.145.052 expedido por AESA.

Con respecto a las últimas revisiones que se realizaron a la aeronave, éstas fueron las de 50 H y 100 H ambas el 17 de junio del 2016 y fueron realizadas por Panamedia, como organización de mantenimiento aprobada por AESA según el Anexo II (Parte 145) del Reglamento (CE) nº 1321/2014. Además, en esa misma fecha se realizaron las revisiones de 50 H motor y 100 H motor. El día del accidente habían transcurrido 34 h de vuelo desde estas últimas revisiones.

El día del accidente la aeronave contaba con 8486:50 h.

En el momento del accidente, los defectos diferidos de la aeronave eran: radar meteorológico, GPS, radioaltímetro, autopiloto y sistema botas anti hielo inoperativos.

1.7. Información meteorológica

AEMET ha proporcionado información meteorológica de la estación de Sineu que está a unos 6 Km del lugar donde se produjo el accidente. En el momento del accidente, la temperatura era 29 °C, el punto de rocío era 11 °C, la humedad relativa era 32%, no había precipitaciones, la dirección del viento era 45° y su intensidad era 14 Km/h con rachas máximas de 22 km/h.

1.8. Ayudas para la navegación

Tras analizar la traza radar se observa que la aeronave, cuando se halla sobrevolando el VOR DME CDP³ situado en la bahía de Alcudia, comienza a descender desde 3000 ft a 1000 ft de altitud como había sido previamente instruida por los servicios de control aéreo.

³ Al atravesar esta radioayuda, la aeronave entra dentro del Sector Palma. La altitud máxima en este sector es 1.000 ft sobre el terreno.

A las 18:15 h se observa que la aeronave se encuentra a una altitud de 1500 ft y que la velocidad respecto al terreno de la aeronave son 160 nudos.

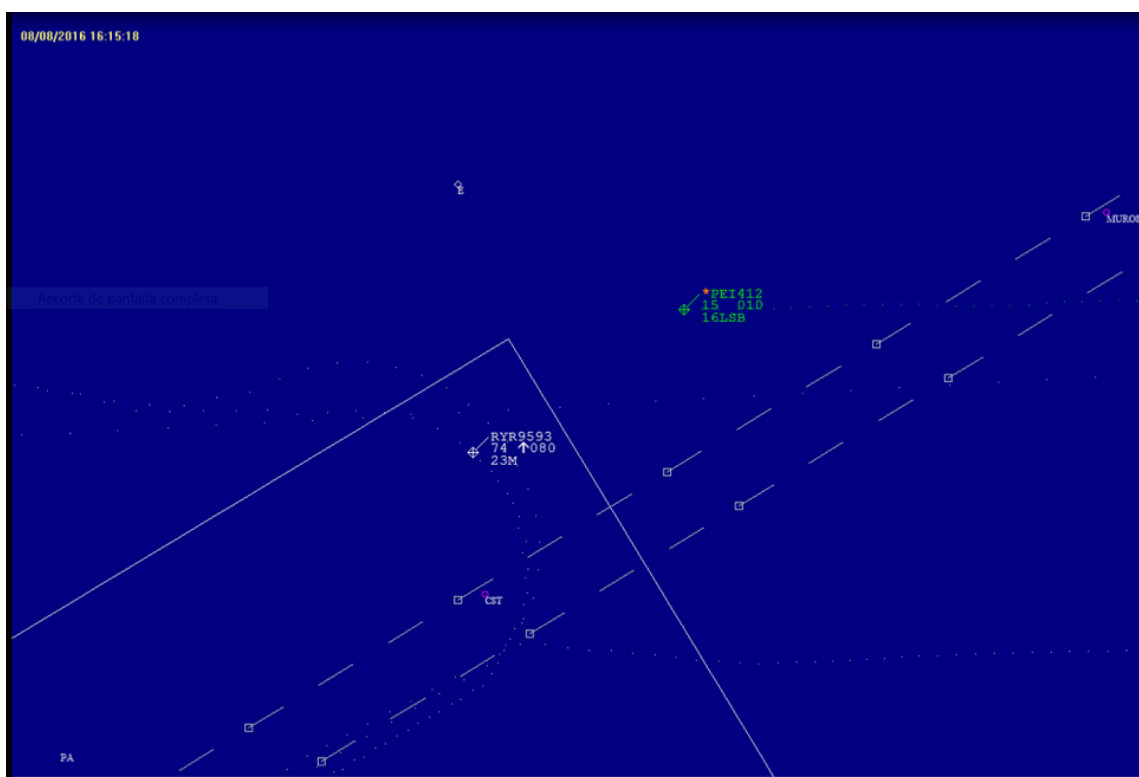


Ilustración 1. Posición de la aeronave a las 18:15:18 h

A partir de ese instante la aeronave, aunque mantiene su altitud, experimenta un descenso de velocidad respecto al terreno. A las 18:16, su velocidad respecto al terreno es 110 nudos; es decir, la aeronave ha decelerado 50 nudos en apenas 42 segundos.



Ilustración 2. Posición de la aeronave a las 18:16:00

Desde ese momento se observa que la aeronave no es capaz de mantener su altitud y que la velocidad respecto al terreno continúa disminuyendo. La traza radar se pierde a las 18:17 cuando la aeronave se encuentra a 300 ft y conserva una velocidad con respecto al terreno de 90 nudos. En aproximadamente un minuto, la aeronave ha experimentado un descenso de 1200 ft.

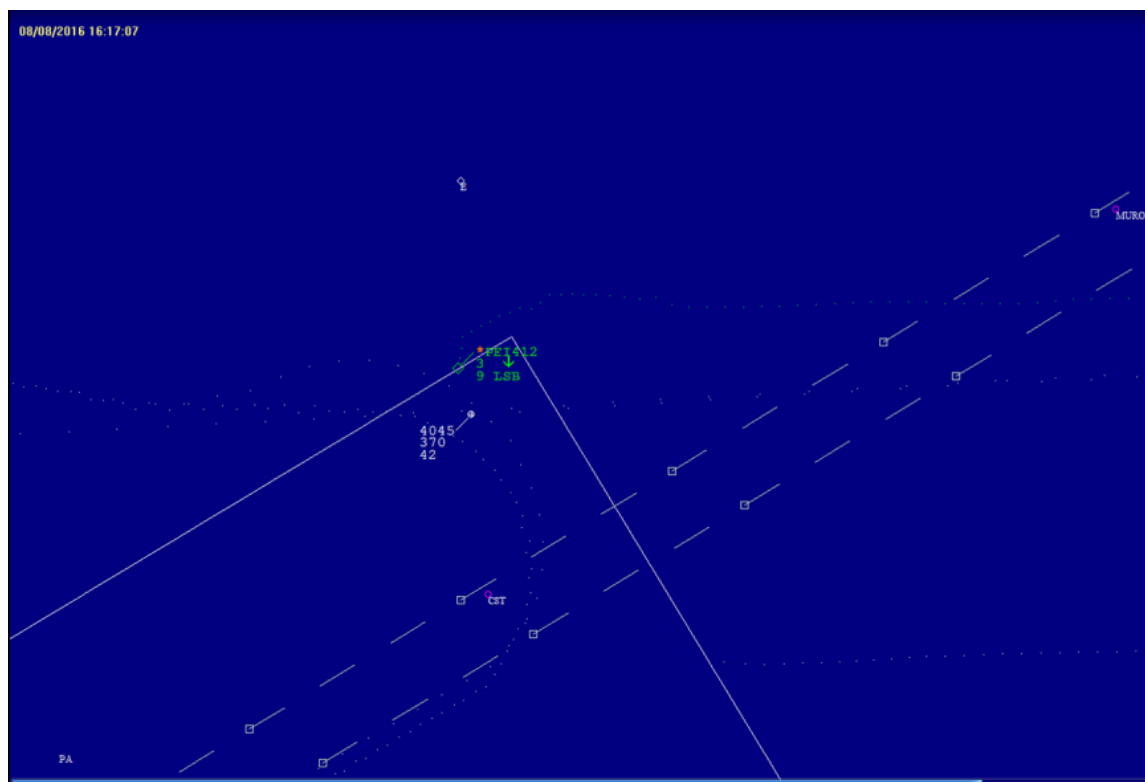


Ilustración 3. Posición de la aeronave a las 18:17:07

1.9. Comunicaciones

De las comunicaciones mantenidas entre el piloto y el servicio de control aéreo se deduce que el vuelo transcurría con normalidad hasta el momento en el cual se produjo la parada del motor derecho.

1.10. Información de aeródromo

La aeronave había despegado del aeropuerto de Son Bonet (con código OACI LESB), en la isla de Mallorca, con destino al aeródromo de San Luis (con código OACI LESL), en la isla de Menorca. Tras permanecer unas horas en la isla de Menorca, regresó por la tarde al aeropuerto de Son Bonet.

En la siguiente imagen se observa dónde está el aeropuerto de Son Bonet y dónde se produjo el accidente:



Ilustración 4. Posición del aeropuerto de Son Bonet y del lugar del accidente

1.11. Registradores de vuelo

No es aplicable.

1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto

Durante la toma fuera de campo el tren de aterrizaje se desprendió y la aeronave continuó arrastrándose por el terreno hasta que frenó al incrustarse el motor derecho en un árbol.

El fuselaje y los planos se deformaron por el impacto y la aeronave quedó totalmente destruida.



Ilustración 5. Restos de la aeronave accidentada

Los depósitos de combustible de ambos planos mantuvieron su integridad y no se rompieron durante la toma fuera de campo. Las válvulas de drenaje tampoco se dañaron.

1.13. Información médica y patológica

No hay indicios de que factores fisiológicos o incapacidades afectaran a la actuación del piloto.

1.14. Incendio

No se observaron evidencias de que se hubiese producido incendio en la zona donde se encontraron los restos de la aeronave.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

Transmisor de localización de emergencia (ELT)

La aeronave no disponía de un transmisor de localización de emergencia (ELT) en el momento del accidente por no ser un equipo requerido. El Reglamento de Circulación Aérea solamente exige un equipo de radio de supervivencia cuando se vuele sobre el agua a una distancia de un terreno adecuado para efectuar un aterrizaje de emergencia de más de 200 millas náuticas, en el caso de aviones polimotores que puedan continuar el vuelo con un motor inoperativo.

Posteriormente al accidente, el 25 de agosto del 2016, ha entrado en vigor el Anexo VII del Reglamento (UE) nº 965/2012 aplicable, entre otros, a las organizaciones de formación. El requisito CAT.IDE.A.280, contenido en el mencionado Anexo VII, requiere la instalación de un transmisor de localización de emergencia (ELT) en las aeronaves operadas por las organizaciones de formación.

Comunicación de la emergencia

El piloto intentó comunicar el aterrizaje fuera de campo a través de la frecuencia de emergencia 121.5 MHz. Posteriormente, durante la investigación, se ha comprobado que esta comunicación no fue exitosa, ya que en las grabaciones de la frecuencia de emergencia no consta ningún mensaje referente a este accidente.

Después del aterrizaje de emergencia, como el piloto no sabía si la comunicación por radio se había recibido, llamó con el teléfono móvil a la torre de control de Menorca para que avisase al centro de control de Palma y este último solicitase

auxilio. Durante la investigación no se ha podido averiguar por qué la torre de control de Menorca no avisó al centro de control de Palma de la situación del piloto.

La emergencia se activó gracias a un particular que, a las 18:30 h, comunicó a la Guardia Civil, vía telefónica, que una avioneta había sufrido un accidente. A las 19:02 h es localizada la avioneta. La Guardia Civil tuvo que buscar el avión desde el aire con un ultraligero ya que no lo encontraba desde tierra. Posteriormente, el personal sanitario y los bomberos de la localidad de Inca llegaron al lugar del accidente a las 19:10 h. Por tanto, la asistencia médica se recibió unos 50 minutos después de producirse el accidente.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. Declaración del piloto

El piloto indicó que la aeronave accidentada era la que utilizaba durante los vuelos de instrucción; con lo cual, está familiarizado con la misma.

Antes de comenzar el vuelo de ida, en el aeropuerto de Son Bonet, realizó una inspección pre-vuelo y todo estaba correcto. Drenó el combustible⁴ y chequeó el combustible disponible tanto visualmente como con el indicador de cantidad de combustible.

Explicó que no es práctica habitual en Panamedia chequear visualmente la cantidad de combustible disponible en los depósitos de la aeronave Piper PA-34-220 T durante la inspección prevuelo. Ello era debido a que no disponían en Panamedia de varillas para determinar la cantidad de combustible y sin varillas, debido a la configuración del avión, no es posible evaluarla. Este tipo de avión posee dos depósitos en cada plano, uno interior y otro exterior, y solamente un tapón en el depósito exterior. Indicó que desde el depósito exterior no es posible observar la cantidad de combustible que hay en el depósito interior. En otros modelos de aeronaves de Panamedia era posible chequear visualmente la cantidad de combustible y sí se hacía.

En el vuelo de vuelta despegó a las 17:25 h del aeródromo de San Luis. Cuando entró en el sector Palma del TMA de Palma, el controlador le indicó que descendiese a 1000 ft de altitud. En ese momento, se encontraba volando a 3000 ft sobre el terreno.

⁴ Según los procedimientos de Panamedia, el drenaje se realiza solamente 1 vez al día y antes del primer vuelo.

Cuando estaba nivelado a 1000 ft, con el avión ya preparado para la aproximación, falló el motor derecho. En ese instante, tenía la mezcla rica, el mando de paso de la hélice a 2500 rpm y la presión de admisión a 28,7". Según su estimación, se encontraba a 12 o 15 millas del aeropuerto de Son Bonet. Indicó que el motor derecho no se paró de golpe, sino en un corto intervalo de tiempo.

Tras pararse el motor derecho, metió el pie para compensar, incrementó la potencia con el motor izquierdo y puso la presión de admisión a 38", el mando de paso de la hélice a 2500 rpm y la mezcla rica. Pero no pudo mantener la altura con estas condiciones. Aclaró que primero notó la guiñada del avión y después el descenso del mismo.

Al observar, en el variómetro, que descendía a 300 ft/min intentó re-arrancar el motor derecho. Y al no poder re-arrancarlo buscó un sitio para poder realizar un aterrizaje de emergencia fuera de campo.

El piloto fue preguntado cómo simula durante los vuelos de instrucción la parada de motor e indicó que se pone el motor en ralentí, pero no se apaga. La simulación se realiza en una zona en la cual pueden volar a 3000 ft sobre el terreno y además solamente viajan 2 personas, alumno e instructor. Durante estas simulaciones de parada de motor, nunca había observado que el avión no pudiese mantener la altura.

El piloto fue preguntado si realizó una alimentación cruzada (crossfeed) a los motores durante el vuelo e indicó que no. De hecho, normalmente no se realiza alimentación cruzada y cada motor es alimentado con su depósito de combustible. El piloto indicó que, el día del accidente, llevaba la misma cantidad de combustible en ambos depósitos para conseguir el centrado del avión.

El piloto fue preguntado si chequeó la posición de la selectora cuando se paró el motor derecho e indicó que estaba en la posición correcta. En este modelo, a diferencia de otras aeronaves, no hay un pin de seguridad en las selectoras de combustible que evite el apagado accidental de los motores. En la siguiente fotografía se observa en detalle las selectoras de combustible del avión:



Ilustración 6. Detalle de las selectoras de combustible del avión

El piloto añadió que uno de sus acompañantes notó un fuerte olor a gasolina al abandonar la aeronave tras el accidente.

1.16.2. Información de otros testigos sobre el combustible en la aeronave en el momento del accidente

45 minutos después de haberse producido el accidente, personal de la Guardia Civil, los bomberos de Inca y uno de los técnicos de mantenimiento de Panamedia accedieron al lugar del accidente.

El personal de la Guardia Civil indicó que comentaron con los bomberos de Inca el hecho de que no olía a combustible. Es más no observaron que hubiese indicios de combustible derramado en el lugar del accidente.

El técnico de mantenimiento de Panamedia tampoco observó restos de combustible en el plano derecho al cortar las tuberías que van a la selectora.

1.16.3. Descripción del sistema de combustible

Se incluye un esquema del sistema de combustible extraído del Manual de Vuelo del Piloto:

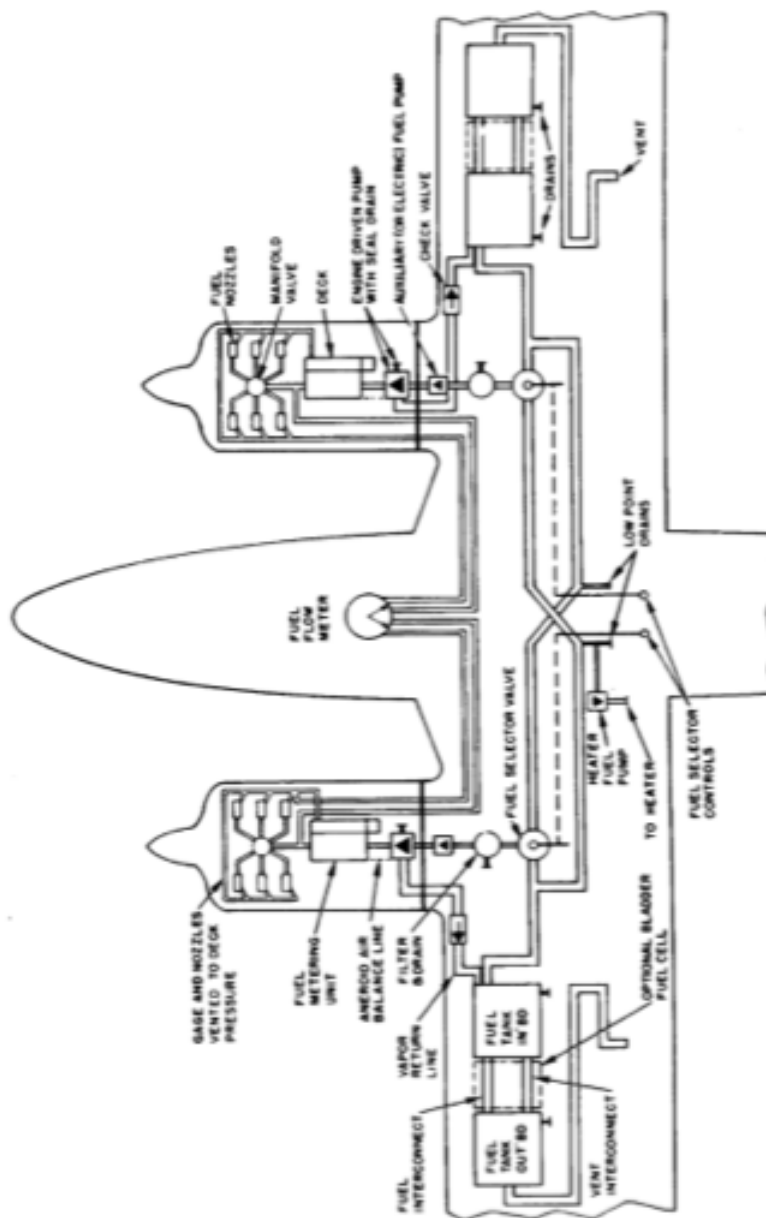


Ilustración 7. Esquema del sistema de combustible

El combustible se almacena en los tanques de combustible situados en cada plano. En cada plano, los tanques están interconectados para funcionar como un solo tanque y se llenan a través de un único orificio situado en el tanque externo. El combustible se consume del tanque interno que se va rellenando con el combustible del tanque externo. En cada plano, 2,5 galones de combustible son inutilizables. La capacidad de la aeronave Seneca III son 93 galones usables. La capacidad aumenta hasta los 123 galones usables con la instalación de tanques de combustible adicionales, como era el caso de la aeronave accidentada. Los respiraderos de los tanques de combustible, instalados debajo de cada plano, cuentan con un diseño

anti-hielo para evitar que la formación de hielo bloquee las líneas de ventilación del tanque de combustible.

El sistema de inyección de combustible es del tipo “flujo continuo”, utiliza una línea de retorno del vapor que lo conduce de nuevo a los tanques de combustible. Cada motor dispone de una bomba de combustible accionada por el motor. Además, existe un sistema auxiliar eléctrico de combustible cuya misión es: proveer de combustible al motor en caso de avería o mal funcionamiento del eje de la bomba de combustible accionada por el motor, poner en marcha el motor y suprimir el vapor. Los dos interruptores de las bombas de combustible auxiliares tienen tres posiciones: LO, HI y OFF.

- Si falla la bomba de combustible accionada por el motor, se debe seleccionar la presión de combustible auxiliar HI.
- La presión de combustible auxiliar LO se usa durante el funcionamiento normal del motor, tanto en el suelo como en vuelo, para la supresión del vapor. Si el vapor no se suprime da lugar a un funcionamiento inestable del motor o a fluctuaciones de las indicaciones de flujo de combustible en ralentí o a altas altitudes.
- La bomba de combustible auxiliar se posiciona en HI para arrancar. Se puede utilizar tanto para arranques del motor en caliente como en frío.

En las aeronaves equipadas con un sistema opcional de arranque, la ubicación y el accionamiento del interruptor de arranque son los mismos que en el avión básico. Sin embargo, el sistema de arranque está separado formando una parte integral del sistema de combustible del motor. Una válvula eléctrica de desviación está localizada en la línea que mide el suministro de combustible entre la válvula de mariposa de aire y la válvula del colector. Otros componentes son dos inyectores, situados en el colector de admisión de cada lado del motor, y las líneas de interconexión de combustible. El accionamiento del interruptor de arranque del motor actúa sobre la bomba de combustible eléctrica auxiliar en HI y energiza la válvula de desviación que suministra combustible a cada inyector. La válvula de desviación no cierra el flujo de combustible a la válvula del colector, por lo tanto, también se suministra cierta cantidad de combustible a cada inyector del cilindro durante el arranque.

Los controles para la gestión del combustible están ubicados en la consola entre los asientos delanteros. Hay una palanca de control para cada uno de los motores, con tres posiciones: ON, OFF y X-FEED. Durante el funcionamiento normal, las palancas están en la posición ON, y cada motor extrae combustible de los tanques situados en su mismo lado. Los dos sistemas de combustible están interconectados por líneas de alimentación cruzada. Cuando se selecciona la posición X-FEED, el motor extraerá combustible de los tanques del lado opuesto con objeto de incrementar el

alcance y mantener el peso del combustible equilibrado durante el funcionamiento de un solo motor. La posición OFF apaga el flujo de combustible de un lado.

Antes de cada vuelo, el combustible debe ser drenado. Existen drenajes de combustible en los filtros de combustible, en los tanques de combustible y en las líneas de alimentación cruzada.

1.16.4. Descripción del sistema de indicación de combustible

En los aviones Seneca III, los transmisores de cantidad de combustible (o aforadores) se montan en los tanques internos y externos de aluminio tanto en el sistema estándar como en el opcional. Los transmisores del mismo lado están interconectados a un indicador dual. El medidor detecta las resistencias totales enviadas por los transmisores e indica el nivel de combustible.

Se incluye a continuación un esquema del sistema que mide la cantidad de combustible:

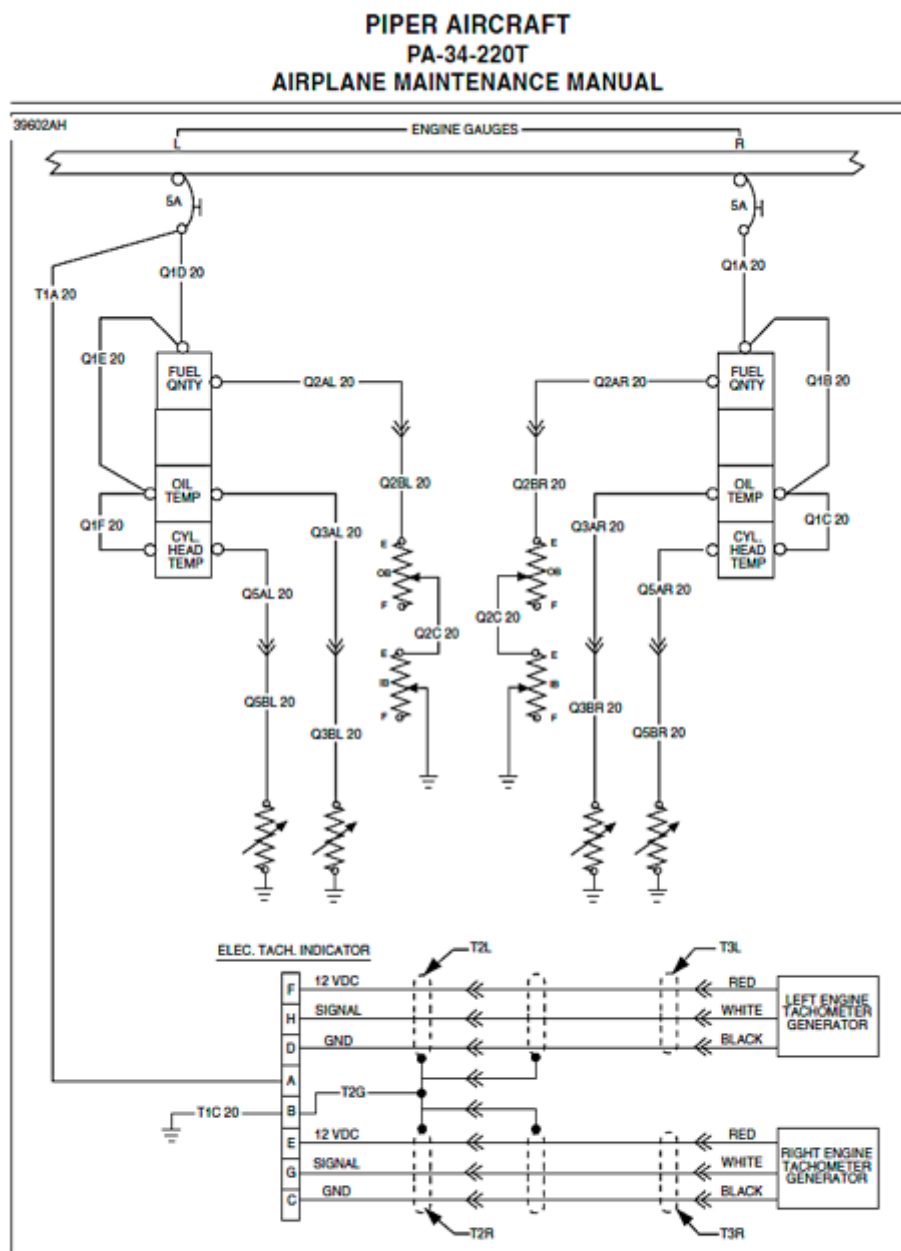


Figure 91-45. Engine Gauges - Seneca III (14 Volt System)

5E13

91-10-00
Page 51
Reissued: November 29, 1993

Ilustración 8. Esquema del sistema que mide la cantidad de combustible

El Manual de Mantenimiento de la aeronave indica que las tolerancias del sistema que mide la cantidad de combustible remanente en el caso de la aeronave Seneca III son:

Sistema de Combustible Estándar (sin tanques adicionales)			
Combustible Adicional Añadido	Combustible Total en los Tanques (en galones)	Lecturas del indicador de cantidad de combustible (en galones)	Resistencia total de los transmisores (Ohms)
10	12.5	10(±1) ⁵	26
10	22.5	20(±2)	44
20	42.5	40(±2)	80

Sistema de combustible opcional (con tanques adicionales)			
Combustible Adicional Añadido	Combustible Total en los Tanques (en galones)	Lecturas del indicador de cantidad de combustible (en galones)	Resistencia total de los transmisores (Ohms)
10	12.5	10(±1)	26
10	22.5	20(±2)	39
30	52.5	50(±2)	74

En el sistema de combustible estándar, las resistencias de los transmisores, 1,0 ohms cuando está vacío el depósito y 45 ± 2 ohms cuando está completamente lleno, han de chequearse antes de su instalación.

Las lecturas de cantidad de combustible han de chequearse cada 50 y 100 horas según se especifica en el Manual de mantenimiento de la aeronave. Según la información aportada por Panamedia, éstas habían sido chequeadas.

1.16.5. Comprobación de la cantidad de combustible

El fabricante de la aeronave, Piper Aircraft Corporation, indica en el Manual de Vuelo del Piloto que se compruebe, dentro de la cabina, que la cantidad de combustible es la adecuada más la reserva ("adequate plus reserve"). Fuera de la cabina, el fabricante, señala que se abra y se compruebe la cantidad y el color del combustible de los depósitos ("open, check quantity and color, secure").

A continuación se incluye un extracto de la checklist elaborada por Panamedia. En esta checklist se indica expresamente que se compruebe la cantidad de combustible en la cabina (fuel quantity check). Incluye, además, que se realice una inspección exterior y que se complete la inspección pre-vuelo.

⁵ Los valores entre paréntesis son tolerancias de ancho de aguja.

SAFETY COCKPIT

PAPERS	ON BOARD
PARKING BRAKE	SET
FIRE EXTINGUISHER.....	CHECK PRESS
LANDING GEAR CONTROL.....	DOWN position
AVIONICS	OFF
BATTERY SWITCH	ON
FUEL QUANTITY	CHECK
GEAR LIGHTS.....	3 GREEN
COWL FLAPS	OPEN
FLAPS	CHECK OPERATION
BATTERY SWITCH	OFF
IGNITION SWITCHES	OFF
MIXTURE CONTROLS	IDLE CUT-OFF
TRIM INDICATORS.....	NEUTRAL
FLIGHT CONTROLS.....	FREE
PITOT & STATIC SYSTEMS	DRAIN
EMPTY SEATS	FASTEN BELTS
CROSSFEED DRAINS.....	DRAIN

EXTERIOR INSPECTION

BEFORE START

PREFLIGHT INSPECTION.....	COMPLETED
SEATS, BELTS & HARNESSSES	SECURED/FASTEN
PARKING BRAKE	SET
CIRCUIT BRAKERS.....	IN
RADIOS	OFF
COWL FLAPS	OPEN
ALTERNATE AIR	OFF
ALTERNATORS.....	ON

----- CLEARED for START -----

START TIME & TACOMETER	NOTED
FUEL SELECTOR	ON
MIXTURE	FULL RICH
THROTTLE.....	FULL FORWARD
PROPELLER.....	FULL FORWARD
BATTERY SWITCH	ON
ANTICOLLISION.....	ON
IGNITION SWITCHES (MAGS)	ON
AUX. FUEL PUMP.....	FF
PRIMER	A/R (MAX. 5 SEC.NOR-
MAL TEMP)	
THROTTLE.....	CLOSE
PROPELLER AREA.....	CLEAR
STARTER	ENGAGE
WHEN ENGINE STARTS & accelerates thru 500 RPM:	
STARTER	RELEASE
THROTTLE.....	ADVANCE SLOWLY TO 1000RPM

Durante la entrevista que se mantuvo con el piloto que tuvo el accidente, éste declaró que era práctica habitual en la compañía no comprobar la cantidad de combustible observando los depósitos de la aeronave Piper PA-34-220T durante la

inspección prevuelo. Ello era debido a que no disponían en Panamedia de varillas para determinar la cantidad de combustible y sin varillas, debido a la configuración del avión, no es posible evaluarla. Este tipo de avión posee dos depósitos en cada plano, uno interior y otro exterior, y solamente un tapón en el depósito exterior. Indicó que desde el depósito exterior no es posible observar la cantidad de combustible que hay en el depósito interior. En otros modelos de aeronaves de Panamedia era posible chequear visualmente la cantidad de combustible y sí se hacía.

1.16.6. Reabastecimiento de combustible

El Reglamento de Circulación Aérea indica que no se iniciará ningún vuelo sí, teniendo en cuenta las condiciones meteorológicas y todo retraso que se prevea en vuelo, el avión no lleva suficiente combustible para completar el vuelo sin peligro.

Por su parte, el Anexo IV del Reglamento (CE) nº 216/2008 establece los requisitos esenciales para las operaciones aéreas y entre ellos indica que la cantidad de combustible debe ser suficiente para garantizar que se pueda completar con seguridad el vuelo previsto, teniendo en cuenta las condiciones meteorológicas, los elementos que pueden afectar a las actuaciones de la aeronave y los eventuales retrasos que se prevean durante el vuelo. Además, la aeronave deberá llevar una reserva de combustible para hacer frente a imprevistos.

Se ha consultado con Panamedia cuál era su política de combustible y ha indicado que los repostajes se realizaban en función de la programación de vuelos y del horario de suministro de combustible en el aeropuerto de Son Bonet. Siempre se aterrizaba con un remanente de combustible que permitía como mínimo 1:00 h de autonomía. El responsable de los repostajes de combustible es el supervisor de turno en operaciones; aunque el piloto al mando es el último responsable. Es más, el piloto es el responsable de comprobar en la aeronave que la autonomía se corresponde con la reportada en el despacho del vuelo.

1.16.7. Cálculo de combustible el día del accidente

El piloto, cuando despegó del aeropuerto de Son Bonet, calculó que llevaba combustible suficiente para realizar tanto el vuelo de ida como el vuelo de vuelta. Según su declaración:

- El viernes 5 de agosto comprobó que los indicadores de combustible⁶ marcaban 24,2 galones (ó 91,6 litros) en cada plano.

⁶ Los indicadores de combustible no son digitales y es difícil determinar la cantidad precisa de combustible en los depósitos con los mismos.

- En previsión de su vuelo, el sábado 6 de agosto repostó el avión con 80 litros más.
- El lunes 8 de agosto, durante la inspección pre-vuelo, observó que disponía de 131,6 litros (ó 34,7 galones) en cada plano.

El vuelo de ida duró 1 hora en total. Suponiendo un consumo de combustible de 18,7 galones por hora durante la fase de crucero y un gasto de combustible de 3 galones para el ascenso y de 2 galones para el descenso, el gasto total de combustible fue de unos 23,7 galones.

El vuelo de vuelta, hasta el momento del accidente, duró unos 52 minutos. Suponiendo los mismos consumos para la fase de crucero, ascenso y descenso que durante el vuelo de ida, daría lugar a un gasto de combustible de unos 21,2 galones.

Teniendo en cuenta que 5 galones no son usables, para la realización de ambos vuelos se necesita una cantidad de unos 25 galones en cada plano.

1.16.8. Procedimiento de emergencia con 1 motor parado

El capítulo 3 del Manual de Vuelo del Piloto está dedicado a los Procedimientos de Emergencia, siendo uno de ellos el procedimiento a realizar en caso de fallo del motor en vuelo. A continuación se muestran los puntos aplicables a este accidente:

ENGINE INOPERATIVE PROCEDURES

NOTE. The power on the operating engine should be reduced when safe to do so.

DETECTING DEAD ENGINE

Loss of thrust.

Nose of aircraft will yaw in direction of dead engine (with coordinated controls).

ENGINE SECURING PROCEDURE (FEATHERING PROCEDURE)

Minimum control speed	66 KIAS
One engine inoperative best rate of climb	92 KIAS
Maintain direction and airspeed above 85 KIAS.	
Mixture controls.....	forward
Propeller controls	forward
Throttle controls	(40 in. Hg. Max.)
forward	
Flaps	retract
Gear	retract
Identify inoperative engine.	
Throttle of inop. engine	retard to verify
To attempt to restore power prior to feathering:	
Mixtures	as required
Fuel selector.....	ON
Magnetos	left or right only
Aux. fuel pump.....	unlatch, ON HI, if power is not immediately restored - OFF
Alternate air	ON
If power cannot be restored continue with feathering procedure.	
Prop control of inop. engine	feather before RPM drops below 800
Mixture of inop. engine	idle cut-off
Trim	as required (3° to 5° of bank toward operative engine - ball 1/2 to I out)
Aux. fuel pump of inop. engine	OFF
Magnetos of inop. engine	OFF
Cowl flaps	close on inop. Engine, as required on operative engine
Alternator of inop. engine	OFF
Electrical load.....	reduce
Fuel selector.....	OFF inop. engine, consider crossfeed
Aux. fuel pump operative engine	OFF
Power of operative engine	as required

ENGINE FAILURE DURING FLIGHT (Below 66 KIAS)

Rudder	apply toward operative engine
Throttles (both)	retard to stop turn
Pitch attitude	lower nose to accelerate above 66 KIAS•
Operative engine	increase power as airspeed increases above 66 KIAS•

If altitude permits, a restart may be attempted. If restart fails or if altitude does not permit restart, see Engine Securing Procedure.

En (POH 4.57) se especifica que en caso de motor inoperativo la velocidad mínima de control en vuelo es VMCA = 66 KIAS. Por debajo de esta velocidad, la aeronave no puede ser controlada en vuelo con un motor inoperativo sin abanderar su hélice y con la potencia de despegue. Bajo ninguna circunstancia debe intentarse volar a una velocidad inferior con un único motor operativo. Como medida de seguridad, cuando se opere con un solo motor operativo, debe mantenerse una velocidad indicada superior a 85 KIAS.

En la sección 7.7, cuando describe el funcionamiento de la hélice, se informa que ésta se abandera en seis segundos, aproximadamente.

En este capítulo se echa en falta el procedimiento a aplicar cuando la velocidad está por encima de 66 KIAS como ocurrió en este accidente⁷. Durante la investigación, se consultó al fabricante del motor esta cuestión y respondió que el procedimiento a aplicar en este caso sería: detectar el motor que falla, investigar la causa del fallo y abanderar la hélice del motor si fuese necesario⁸.

Es más, en el procedimiento a realizar en caso de fallo del motor en vuelo con velocidad por debajo de 66 KIAS, el fabricante indica que si la altitud lo permite se puede intentar re-arrancar el motor; en caso contrario, la hélice del motor ha de abanderarse.

Por otro lado, la checklist de Panamedia a bordo de la aeronave el día del accidente, que se muestra a continuación, indica que si no es posible re-arrancar el motor, se abandere su hélice. Con lo cual, recomienda en primer lugar intentar el re-arranque del motor, tal y como hizo el piloto, antes del abanderamiento de su hélice. En esta checklist no se hace mención a que se evalúe en primer lugar si la altitud permite el re-arranque como se recoge en el Manual del fabricante en caso de fallo del motor en vuelo con velocidad por debajo de 66 KIAS.

⁷ El piloto estaba volando a la velocidad de económica de crucero (economy cruise power) que a 3000 ft y 20° C es 146 KTAS. Por tanto, volaba por encima de la velocidad de mínimo control.

⁸ Identify the dead engine, troubleshoot the cause and feather if required.

ENGINE INOPERATIVE PROCEDURES

FLIGHT THE AIRPLANE STRAIGHT AHEAD

AIRSPPEED	92 KTS
MIXTURE	FULL RICH
PROPELLER.....	FULL FWD
THROTTLE.....	ADJUST (MAX. 40")
GEAR	UP
FLAPS	UP
FUEL SELECTOR	ON
AUX. FUEL PUMP	ON HI, CHECK
MAGNETOS.....	CHECK "L" & "R"
BAT. & ALTERNATOR	CHECK ON
ALT. AIR	ON
COWL FLAP	OPEN
FUEL QTTY.....	CHECK
ENG. INSTRUMENTS.....	CHECK

If engine does not start up, continue with feather proced.

TO FEATHER THE INOPERATIVE ENGINE

INOP ENGINE	IDENTIFY
PROPELLER CONTROL	FEATHER before 800 rpm
MIXTURE	CUT OFF
FUEL SELECTOR	OFF
AUX. FUEL PUMP	OFF
MAGNETOS.....	OFF
ALTERNATOR	OFF
COWL FLAP	CLOSE
ELECTRICAL LOAD	REDUCE
AUX FUEL PUMP operative eng	OFF

En el año 2005 la FAA publicó un boletín especial de información de aeronavegabilidad, con código CE-05-51, en el cual alertaba sobre la posibilidad de no poder mantener la altitud de vuelo con un solo motor cuando la hélice del motor inoperativo no se ha abanderado. En esta situación se combinan dos efectos: por un lado, la pérdida de potencia al disponer de un solo motor operativo, y por otro lado, el incremento de resistencia del efecto molinete de la hélice. El resultado neto de estos dos efectos es que la resistencia total puede exceder la potencia disponible y la aeronave no es capaz de mantener su altitud de vuelo. Además, se introducen una potencia y una resistencia asimétricas que dan lugar a una guiñada que ha de compensarse con el timón de dirección. Si el timón de dirección no es capaz de compensar esta guiñada, la aeronave puede entrar en barrena. En este boletín se indica que el Manual de Vuelo del Piloto debería indicar cuando el piloto podría intentar re-arrancar el motor. El Manual de Vuelo del Piloto para esta

aeronave no proporciona ninguna indicación sobre cuándo se puede intentar re-arrancar el motor. La FAA recomienda:

1. Que se aterrice tan pronto como sea posible.
2. Una vez que el motor se ha apagado y su hélice se ha abanderado, evitar su re arranque si se desconoce por qué ha fallado, no se tiene certeza que el problema se ha resuelto y no se confía que el motor puede ser re arrancado.

1.16.9. Actuaciones del avión con 1 motor parado

El capítulo 5 del Manual de Vuelo del Piloto muestra las actuaciones de la aeronave con un solo motor cuando la hélice del motor inoperativo se encuentra abanderada. Según el manual de fabricante, con un solo motor, estando la hélice del motor inoperativo abanderada, es posible mantener la altitud del avión e incluso ascender en la mayoría de las situaciones. Aunque en determinadas combinaciones de peso y configuración de la aeronave, condiciones ambientales y velocidad pueden dar lugar a ascensos negativos.

Se consultó al fabricante si había realizado cálculos sobre las actuaciones de la aeronave con un solo motor cuando la hélice del motor inoperativo no ha sido abanderada. El fabricante no disponía de estos datos.

1.16.10. Revisión de los motores

Antes de proceder a la revisión de los motores, se preguntó a Panamedia sobre el estado de mantenimiento de los mismos. En concreto se consultó si habían hecho la prueba de compresión de cilindros e inspección boroscópica como se indica en el Manual del motor . Se comprueba que sí han realizado la prueba de compresión de cilindros, pero no la inspección boroscópica. De hecho, no disponen de un boroscopio de 90° que permita la realización de esta prueba.

Además, se preguntó a Panamedia si habían realizado el ajuste de combustible de acuerdo a la SID 97-3G de Continental que ha de realizarse a las 100 h ó 1 vez al año. La escuela indicó que lo había realizado de acuerdo al Manual de Mantenimiento de la aeronave. El SID 97-3G de Continental, que se publicó en octubre del 2015, se incluyó en el Manual de Mantenimiento del motor y es por tanto el procedimiento correcto para efectuar el ajuste de combustible.

Revisión del motor derecho

Al descapotar el motor derecho se observó que había oxidación exterior en ciertas partes del motor:

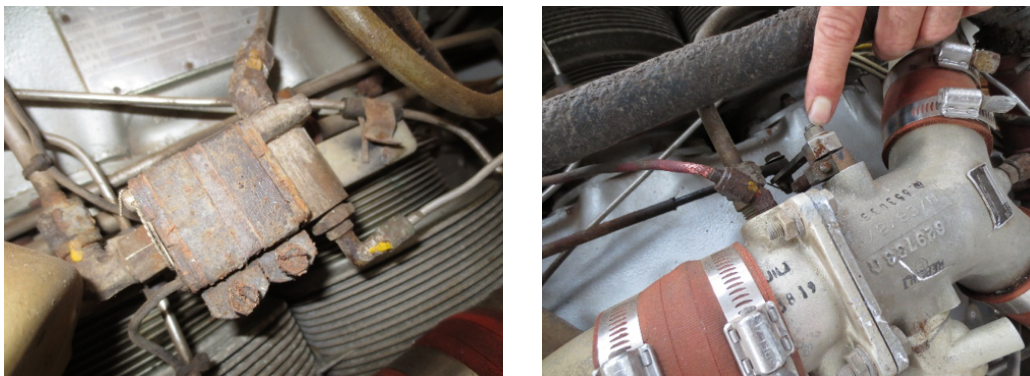


Ilustración 9. Muestras de oxidación en diversas partes del motor

Se le realizaron las siguientes pruebas:

- 1.- El motor dispone de dos magnetos una Bendix y otra TCM. Se comprobó que el calaje de las magnetos con el motor era el correcto. Para ello se comprueba que los grados de avance coinciden; es decir, que el platino se abre cuando el cilindro nº1 está 20° antes del punto muerto superior, en este caso, el avance están en su punto. La apertura era correcta. Los platinos se abren 0,16 pulgadas.
- 2.- Se comprobó la continuidad de los cables.
- 3.- Se comprobó que el estado de las bujías era correcto.
Se concluye, tras las pruebas realizadas, que el sistema de encendido era correcto.
- 4.- Inspección boroscópica. No se pudo inspeccionar el estado de las válvulas de admisión y escape ya que la escuela no disponía de un boroscopio de 90°. El TMA de la escuela indicó que se había roto y no había sido repuesto. Si el asiento de las válvulas no está bien, se pierde potencia. Un asiento defectuoso podría haber causado que el motor izquierdo no hubiese podido mantener la altitud del avión.
- 5.- Ajuste del motor o calibrado del sistema de alimentación. No pudo realizarse. Es una prueba que hay que realizarla en un centro de overhaul. El ajuste del motor se lleva a cabo 1 vez al año. Si el motor estuviese desajustado podría haberse parado en vuelo.
- 6.- Por último, se desmontaron los aforadores del depósito derecho con el fin de evaluar en las instalaciones de SENASA en Salamanca su correcto funcionamiento. Se observó que uno de los aforadores, el situado en el depósito exterior, tenía una holgura considerable y podría haber dado una indicación de combustible errónea.

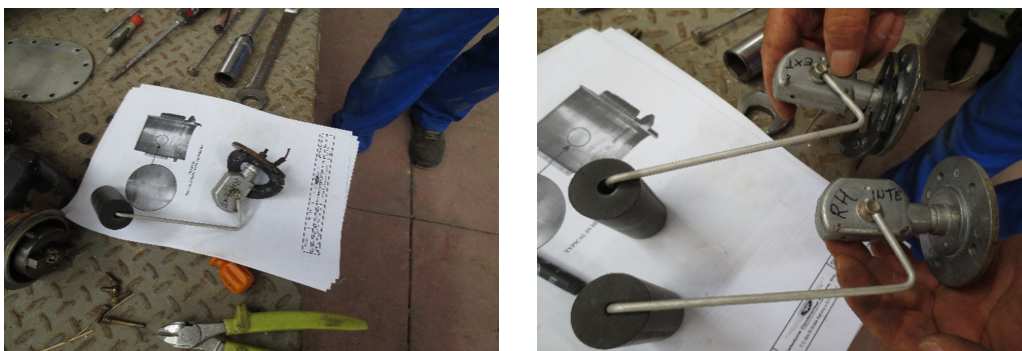


Ilustración 10. Estado de los aforadores del depósito

Revisión del motor izquierdo

Se realizaron las siguientes pruebas para comprobar su estado:

- 1.- Se comprueba que el calaje del motor es 20° con el timing. Está a 21° , como la magneto permite una desviación de hasta 2° , está correcto.
- 2.- Se intenta verificar si existen fugas en el motor izquierdo. Ha de tenerse en cuenta que en frío la compresión es menor que en caliente. No es posible chequear el asiento de las válvulas de escape, como recomienda el fabricante del motor en su manual, ya que la escuela carece de un boroscopio de 90° . En la visita, se intenta realizar una prueba de compresión. Sin embargo, al no disponerse de una instalación adecuada, la prueba de compresión no pudo realizarse por parte de la CIAIAC. Se concluye que lo mejor es utilizar como datos de compresión los proporcionados por la escuela cuando realizó esta prueba a las 100 h.

1.16.11. Prueba funcional del sistema de indicación de combustible

El equipo de aviónica de SENASA realizó en sus instalaciones una prueba funcional del sistema de indicación de combustible desmontado de la aeronave accidentada. Los aforadores son del tipo resistivo de un valor aproximado de 50 Ohms, teniendo el máximo valor cuando el depósito está lleno y un valor 0 Ohms cuando no hay combustible.

Se observó que el aforador del depósito derecho exterior tenía una holgura en el brazo; sin embargo, ésta no debería afectar a su correcto funcionamiento. Por otro lado, se detectó que este aforador cuando llega a su mínimo valor (0 Ohms) vuelve a indicar intermitentemente 50 Ohms, por lo que la indicación de cantidad de combustible daría un salto cuando el depósito derecho exterior está vacío e indicaría que hay combustible en el mismo. Según el equipo de aviónica de SENASA se trata de un fallo muy común en este tipo de aforadores.

En el indicador izquierdo se detectó un pequeño agarrotamiento en la indicación de bajo nivel de combustible, pero en opinión de los técnicos de mantenimiento de SENASA dicho agarrotamiento no impediría que el piloto no advirtiera la falta de combustible en el plano izquierdo.

Se concluye por tanto que la indicación de combustible del plano derecho tendría errores intermitentes y que la indicación del plano izquierdo sería correcta.

Tras la realización de esta prueba, se preguntó al piloto si había observado este tipo de anomalía en la indicación de combustible. El piloto indicó que sí la había observado pero que no la había reportado al departamento de mantenimiento de Panamedia al considerar, por su experiencia, que este indicador de cantidad de combustible es impreciso.

1.17. Información sobre organización y gestión

El propietario de la aeronave accidentada era Panamedia SLU, que es una organización de formación aprobada (ATO) desde el 3 de octubre del 2013, por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea. Panamedia tiene su base principal en el aeropuerto de Son Bonet.

1.18. Información adicional

No aplicable.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No aplicable.

2. ANÁLISIS

2.1. Comprobación de la cantidad de combustible

Es responsabilidad del piloto comprobar que dispone de una cantidad de combustible suficiente para realizar el vuelo con seguridad y además posee una reserva de combustible para hacer frente a imprevistos.

Como se ha expuesto en este informe, este modelo de avión dispone de dos tanques, uno interior y otro exterior, en cada plano. En el depósito exterior se encuentra el orificio de llenado de los tanques y a través de este orificio no puede verse la cantidad de combustible que hay en el depósito interior.

Durante la inspección pre-vuelo, el piloto realizó un chequeo visual de los depósitos de combustible de los planos, pero no pudo determinar la cantidad de combustible al no disponer de una varilla medidora en Panamedia. Por tanto, se emitirá una recomendación de seguridad a Panamedia para que adquiera varillas medidoras de combustible para todos los tipos de aeronaves que opera.

Se descarta emitir una recomendación de seguridad operacional respecto a la precisión que ha de tener el indicador de combustible a pesar de ser éste un equipo necesario para la aeronavegabilidad de la aeronave. Ello es debido a que existe un medio alternativo para evaluar la cantidad de combustible disponible como es el chequeo visual de los depósitos de combustible.

2.2. Parada del motor derecho

En la revisión de los motores, con posterioridad al accidente, se detectaron deficiencias en el mantenimiento de los motores; sin embargo, éstas no son suficientes para causar la parada del motor.

En la revisión del motor derecho no pudo comprobarse si el motor estaba desajustado. Un motor desajustado podría haberse parado en vuelo. Sin embargo, se descarta esta posibilidad como causa del accidente ya que los testigos que acudieron al lugar del accidente no observaron combustible derramado en el terreno ni en el interior de la aeronave. Según el cálculo de combustible realizado por el piloto, el combustible remanente en el momento del accidente eran 25 galones aproximadamente. No es lógico pensar que tal cantidad de combustible no hubiese dejado ningún rastro en el lugar del accidente.

Por tanto, la parada del motor derecho se produjo porque se agotó el combustible del depósito del plano derecho.

2.3. Actuaciones del avión con un solo motor

Una vez parado el motor derecho, no se pudo mantener la altitud de vuelo. Aunque la norma de certificación aplicable a esta aeronave no requiere que la aeronave tenga capacidad para ascender o mantener la altitud en todas las condiciones del vuelo, el manual del fabricante sí indica que la aeronave en determinadas condiciones, que incluyen que la hélice del motor que se ha parado se abandere, puede mantener la altitud e incluso ascender con un solo motor.

Durante la revisión de los motores no pudo comprobarse, al no disponer de un boroscopio de 90°, el asiento de las válvulas. Un asiento de las válvulas defectuoso podría haber degradado las actuaciones de la aeronave. Se consultó al fabricante si, en función del resultado de las últimas pruebas de compresión realizadas al motor izquierdo, éste debería haber mantenido la altitud de vuelo. Sin embargo, el fabricante no aclaró esta cuestión y no se ha podido determinar si la compresión era adecuada para mantener la altitud de vuelo.

Por otro lado, el boletín especial de información de aeronavegabilidad publicado por la FAA en 2005 alerta sobre la posibilidad de no poder mantener la altitud de vuelo con un motor operativo cuando no se ha abanderado la hélice del inoperativo. En esta situación se combinan dos efectos: por un lado, la pérdida de potencia al disponer de un solo motor operativo, y por otro lado, el incremento de resistencia del efecto molinete de la hélice. El resultado neto de estos dos efectos es que la resistencia total puede exceder la potencia disponible y la aeronave no es capaz de mantener su altitud de vuelo. Además, se introducen una potencia y una resistencia asimétricas que dan lugar a una guiñada que ha de compensarse con el timón de dirección.

2.4. Gestión de la emergencia por parte del piloto

Tras producirse la parada del motor derecho, el piloto aplicó el procedimiento de emergencia de Panamedia e intentó re-arrancar el motor antes de abanderar su hélice. El piloto no tuvo en cuenta que, al encontrarse a aproximadamente 1500 ft sobre el terreno, la altitud no era suficiente para intentar el re-arranque del motor y hubiese sido mejor opción abanderar la hélice del mismo.

El régimen de descenso, tras pararse el motor derecho, era alto y el piloto dispuso de un par de minutos para gestionar la emergencia. Aunque perdió la altitud de vuelo al disminuir la potencia, sí fue capaz de mantener el control direccional con el timón de dirección y evitar entrar en barrena.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

- El piloto tenía su licencia y su certificado médico válidos y en vigor.
- La aeronave tenía toda la documentación en vigor y era aeronavegable.
- El piloto no comunicó ningún tipo de fallo técnico de la aeronave durante el vuelo.
- Durante la inspección prevuelo el piloto, aunque chequeó visualmente la cantidad de combustible disponible en los depósitos de la aeronave, no fue capaz de determinar la cantidad de combustible al no disponer de una varilla medidora.
- Se detectaron deficiencias en el mantenimiento de la aeronave; sin embargo, éstas no son suficientes para causar la parada del motor.
- La prueba funcional del sistema de indicación de combustible detectó que el aforador del depósito derecho exterior estaba dando falsas indicaciones de combustible.
- Los testigos que acudieron al lugar del accidente no observaron la presencia de combustible.

3.2. Causas/factores contribuyentes

La investigación ha concluido que este accidente fue causado porque el depósito del plano derecho de la aeronave se quedó sin combustible y como consecuencia se paró el motor derecho; y el motor izquierdo, al no abanderarse la hélice del motor derecho, no fue capaz de mantener la altitud de vuelo. Al no poder mantener la altitud de vuelo, el piloto decidió realizar una toma de emergencia fuera de campo.

Se considera que fueron factores contribuyentes:

- 1.- La deficiente comprobación visual de la cantidad de combustible en los depósitos de la aeronave durante la inspección pre-vuelo.
- 2.- La falta de precisión del indicador de cantidad de combustible.
- 3.- El no abanderamiento de la hélice del motor derecho tras su parada.
- 4.- La no realización del procedimiento de alimentación cruzada.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

La cantidad de combustible disponible ha de evaluarse mediante el chequeo visual de los depósitos de combustible para ello es necesario disponer de varillas que permitan realizar esta evaluación:

REC 12/17. Se recomienda a Panamedia que disponga de varillas medidoras de combustible para todos los tipos de aeronaves que opera.