

CIAIAC

COMISIÓN DE
INVESTIGACIÓN
DE **A**CCIDENTES
E **I**NCIDENTES DE
AVIACIÓN **C**IVIL

Informe técnico A-026/2007

Accidente ocurrido el 19 de junio de 2007, a la aeronave Cessna C-337-G, matrícula EC-HMC, en el término municipal de Moixent (Valencia)



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

A-026/2007

**Accidente ocurrido el día 19 de junio de 2007,
a la aeronave Cessna C-337-G, matrícula EC-HMC,
en el término municipal de Moixent (Valencia)**



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO
DE TRANSPORTES

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES E INCIDENTES
DE AVIACIÓN CIVIL

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

NIPO: 161-10-212-X
Depósito legal: M. 23.129-2003
Imprime: Phoenix comunicación gráfica, S. L.

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 y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea, y en el Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional, la investigación tiene carácter exclusivamente técnico, sin que se haya dirigido a la determinación ni establecimiento de culpa o responsabilidad alguna. La conducción de la investigación ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba y sin otro objeto fundamental que la prevención de los futuros accidentes.

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	vii
Sinopsis	ix
1. Información factual	1
1.1. Antecedentes del vuelo	1
1.2. Lesiones de personas	2
1.3. Daños a la aeronave	2
1.4. Otros daños	3
1.5. Información personal	3
1.5.1. Piloto	3
1.6. Información de aeronave	3
1.6.1. Célula	4
1.6.2. Certificado de aeronavegabilidad	4
1.6.3. Registro de mantenimiento	5
1.6.4. Motores	5
1.6.5. Hélices	5
1.6.6. Cálculo del peso de la aeronave	5
1.6.7. Limitaciones al vuelo con el tren de aterrizaje extendido	6
1.7. Información meteorológica	6
1.8. Ayudas para la navegación	7
1.9. Comunicaciones	7
1.10. Información de aeródromo	7
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	9
1.14. Incendios	9
1.15. Aspectos de supervivencia	10
1.16. Ensayos e investigación	10
1.16.1. Declaración del piloto	10
1.16.2. Declaración del pasajero superviviente	10
1.16.3. Declaración del propietario	11
1.17. Información sobre organización y gestión	11
1.18. Información adicional	11
1.18.1. Instrucciones y requisitos, en la documentación de la aeronave, relacionados con el accidente	11
1.18.2. Antecedentes del fabricante de la aeronave sobre la fluctuación del indicador de flujo de combustible	15
1.18.3. Penalización de la velocidad de vuelo con tren extendido	15
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces	15
2. Análisis	17
2.1. General	17
2.2. Análisis de la gestión realizada por la fluctuación de la indicación de combustible	17

- 2.3. Análisis de la parada de motor 18
- 2.4. Comportamiento de la aeronave en el vuelo con un único motor 19
- 3. Conclusión 21**
 - 3.1. Conclusiones 21
 - 3.2. Causas 21
- 4. Recomendaciones sobre seguridad 23**

Abreviaturas

00°	Grado(s) sexagesimal(es)
00 °C	Grados centígrados
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
CPL(A)	Licencia de piloto comercial de avión
ft	Pie(s)
h	Hora(s)
HI	HIGH (alta)
HP	Caballo(s) de vapor
IR(A)	Habilitación de vuelo instrumental de avión
kg	Kilogramo(s)
KIAS	Velocidad indicada (nudos)
Km	Kilómetro(s)
lb	Libra(s) (1 kg = 2,205 lb)
LO	LOW (baja)
m	Metro(s)
MEP	Habilitación multimotor
min	Minuto(s)
mph	Millas por hora
MTOW	«Maximum Take-Off Weight» (Peso máximo al despegue)
p.k.	Punto kilométrico
rpm	Revoluciones por minuto

Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	Cessna C-337G
Fecha y hora del accidente:	19 de junio de 2007, a las 11:15 hora local
Lugar del accidente:	Término municipal de Moixent (Valencia)
Personas a bordo y lesiones:	Un piloto y dos pasajeros (uno de ellos fallecido)
Tipo de vuelo:	Aviación general – Privado
Fecha de aprobación:	7 de octubre de 2010

Resumen del accidente

La aeronave había llegado el día anterior en vuelo privado al Aeródromo de Almansa (Albacete) con la misma tripulación y ocupantes. El vuelo fue programado conociendo que la aeronave tenía un problema mecánico en la retracción de una compuerta del tren de aterrizaje, que le impedía la retracción del tren y, por tanto, éste permaneció extendido durante el vuelo.

Transcurridos unos 20 minutos de vuelo, el piloto observó fluctuaciones en la indicación de flujo de combustible del motor trasero (motor 2) y, en previsión de algún problema en el suministro de combustible, conectó la bomba eléctrica auxiliar de ese motor, primero en posición LO y después en HI, para tener máximo flujo. Como primer efecto el piloto vio una subida en la indicación de flujo y, posteriormente, notó una pérdida de potencia en el motor trasero y una disminución de sus revoluciones. Al no poner la hélice en bandera ésta continuó girando en molinete y la aeronave, en configuración de tren abajo, comenzó a perder altura y velocidad pese a disponer del motor delantero.

Durante el aterrizaje de emergencia, la aeronave no alcanzó el campo previsto por el piloto y aterrizó sobre unos pinos, ya en la cima de la pendiente que conducía al citado campo. Instantes después del impacto la aeronave se incendió y uno de los pasajeros, alcanzado por el fuego, falleció.

Se ha estimado como causa más probable del accidente la incorrecta aplicación de los procedimientos de emergencia de parada en vuelo de uno de los motores de la aeronave, a consecuencia de la errónea interpretación de la indicación de flujo de combustible.

En el informe se pone de manifiesto que, aunque reglamentariamente el piloto cumplía con los requisitos para estar al mando de la aeronave, en la práctica revela un conocimiento de manejo limitado de este tipo.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El día 19 de junio de 2007, a las 9:15 h¹, la aeronave Cessna 337-G (Skymaster), matrícula EC-HMC, realizó un aterrizaje de emergencia a la altura del punto kilométrico 10 de la carretera que une las localidades de Moixent y Navalón. A bordo de la aeronave iban un piloto y dos pasajeros, uno de ellos pereció al ser alcanzado por fuego originado tras el impacto de la aeronave con el terreno. La aeronave quedó destruida tras el suceso.

La aeronave había llegado el día anterior en vuelo privado al aeródromo de Almansa (Albacete) con la misma tripulación y ocupantes. El vuelo fue programado conociendo que la aeronave tenía un problema mecánico en la retracción de una compuerta del tren de aterrizaje, que le impedía la retracción del tren y, por tanto, éste permaneció extendido durante el vuelo, como así lo había hecho en el vuelo anterior. Antes del mismo la aeronave fue repostada al máximo, añadiendo 360 litros de combustible para completar la capacidad total de 567 litros y a continuación se drenaron los depósitos.

El vuelo había sido preparado por el propietario de la aeronave al objeto de hacer una demostración de la misma para su venta.

La aeronave despegó en torno a las 8:45 h con un tiempo algo caluroso, sin viento y nubes dispersas que no impedían el vuelo en condiciones visuales. No se presentó plan de vuelo. Con rumbo 030 se dirigió hacia la Sierra de Enguera manteniendo una altura sobre el terreno de 1.000/1.500 ft.

Transcurridos unos 20 min de vuelo, el piloto observó fluctuaciones en la indicación de flujo de combustible del motor trasero (motor 2) y, en previsión de algún problema en el suministro de combustible, conectó la bomba eléctrica auxiliar de ese motor, primero en posición LO y después en HI, para tener máximo flujo. Como primer efecto el piloto vio una subida en la indicación de flujo y, posteriormente, notó una pérdida de potencia en el motor trasero y una disminución de sus revoluciones. Al no poner la hélice en bandera, ésta continuó girando en molinete y la aeronave en configuración de tren abajo comenzó a perder altura y velocidad, pese a disponer del motor delantero.

El piloto adelantó las palancas de control de motores, incluyendo el trasero, y como continuaba perdiendo altura, sin asegurar el motor trasero, decidió volver al aeródromo de salida. Tras completar el viraje hacia éste, el piloto comprobó que con el régimen de pérdida de altura no llegaría al destino y decidió aterrizar en un campo de cereales que tenía a la vista. Finalmente, la aeronave no alcanzó el citado campo y se precipitó contra unos pinos, ya en la cima de la pendiente que conducía al mismo.

¹ Todas las horas indicadas se refieren a la hora local.



Figura 1. Vista general de los restos y zona de aterrizaje seleccionada

Una vez detenida la aeronave el fuego se inició rápidamente y aunque el piloto y el ocupante de la parte trasera pudieron salir, el ocupante situado en la parte delantera derecha no pudo escapar del incendio, pereciendo en la zona próxima a los restos.

1.2. Lesiones de personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos		1	1	
Graves				
Leves				No aplicable
Ilesos	1	1	2	No aplicable
TOTAL	1	2	3	

1.3. Daños a la aeronave

Como se ha indicado, la aeronave resultó destruida como consecuencia del impacto con el terreno y el posterior incendio.

1.4. Otros daños

Los daños en el entorno del accidente se limitaron a un pino arrancado de raíz y varias ramas rotas. El fuego pudo ser contenido en el entorno de la aeronave tras la rápida intervención de los medios aéreos de extinción localizados próximos al lugar.

1.5. Información personal

1.5.1. Piloto

Edad:	35 años
Nacionalidad:	Española
Licencia de aptitud de vuelo:	Piloto comercial de avión
• Fecha de emisión inicial:	22-07-1996
• Fecha de caducidad:	26-02-2012
Certificado médico renovado:	16-03-2007
Certificado médico válido hasta:	16-03-2008
Habilitaciones en vigor y fecha de validez:	
• Avión multimotor (MEP (land)):	31-01-2009
• Vuelo instrumental (IR(A)):	31-01-2009
Horas de vuelo:	
• Totales:	600 aprox.
• Horas tres últimos meses:	80 aprox.
• Horas totales en el tipo:	25 aprox.

El piloto manifestó que se dedicaba fundamentalmente a la fumigación. Respecto a la aeronave del accidente, sólo había recibido un curso teórico (dos tardes) por parte del propietario, sin prácticas de doble mando ni instrucción en simulador. Asimismo, no había realizado práctica de aproximación a la pérdida ni parada de motor.

1.6. Información de aeronave

El modelo de aeronave CESSNA 337 corresponde a un avión de ala alta y tren de aterrizaje retráctil, equipado con dos motores situados en su eje longitudinal; la disposición de los motores, uno en el morro equipado con hélice tractora y el otro en la parte posterior del fuselaje equipado con hélice impulsora, le ha valido la denominación «Push-Pull» en el entorno aeronáutico. Dispone de capacidad para seis ocupantes y de una autonomía superior a las seis horas de vuelo (véase figura 2).

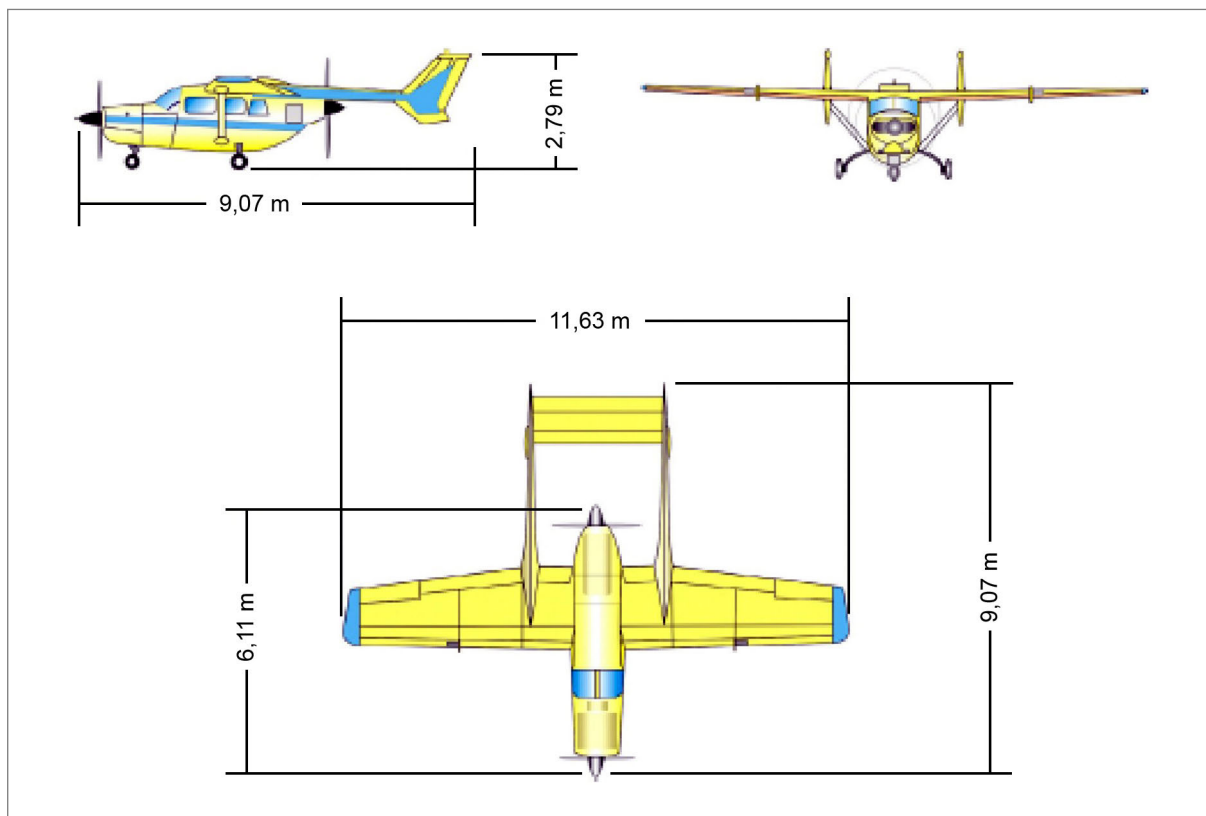


Figura 2. Esquema de la aeronave

1.6.1. Célula

Marca:	CESSNA
Modelo:	C-337-G «Skymaster»
Núm. de fabricación:	337-01725
Matrícula:	EC-HMC
Año de fabricación:	1976
MTOW:	2.100 kg

1.6.2. Certificado de aeronavegabilidad

Número:	4678
Fecha de expedición:	14-05-2007
Fecha de caducidad:	14-05-2008

1.6.3. Registro de mantenimiento

	Fecha	Horas
Horas totales:	Al día del acte.	1.435
Última revisión de 200 h:	17-04-2007	1.395

1.6.4. Motores

Marca:	TELEDYNE CONTINENTAL	
Modelo:	IO-360-G	
Potencia:	210 HP a 2.800 rpm	
	Motor 1 (delantero)	Motor 2 (trasero)
Número de serie:	352567	362591
TSO:	1.395 h	1.395 h
	Fecha	Horas
Última revisión 200 h/anual:	17-04-2007	1.395 ambos
Potencial remanente:	105 ambos	

1.6.5. Hélice

Marca:	McCAULEY	
	Hélice motor 1	Hélice motor 2
Modelo:	D2AF34C306/78CAA-0	D2AF34C307/L78CBA-2
Número de serie:	761628	762998
	Horas	Fecha
Montaje:	Procedentes de Overhaul	Procedentes de Overhaul

Asimismo, los governors de las hélices procedían de revisión general.

1.6.6. Cálculo del peso de la aeronave

Peso de la aeronave ² :	3.020 lb
Peso de los ocupantes (3):	529 lb
Combustible:	907 lb
Total parcial peso	4.456 lb
Combustible estimado consumido en 20 min:	75 lb
TOTAL	4.381 lb

² El peso de la aeronave a fecha de 10 de mayo de 2007.

1.6.7. *Limitaciones al vuelo con el tren de aterrizaje extendido*

Se ha consultado con el fabricante y con la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) respecto a las limitaciones de la aeronave para el vuelo con el tren de aterrizaje extendido.

El fabricante ha indicado que la operación con el tren de aterrizaje extendido tiene dos limitaciones:

- Durante la extensión o retracción del tren, la velocidad en vuelo está limitada a 160 mph.
- Con el tren extendido, la velocidad de la aeronave está limitada a 228 mph.

Además, recalca que la experiencia indica que durante la retracción, extensión o si la configuración del tren falla, la resistencia que se produce aumenta significativamente. Por tanto, el piloto deberá adecuar la velocidad de vuelo con anticipación a la extensión del tren para que ésta no caiga por debajo de la de pérdida. Este hecho es especialmente crítico si uno de los motores ha fallado.

En cuanto a la Agencia Estatal, ésta indica que el Manual de Vuelo recoge instrucciones en la Sección 3 (Emergencias), en el sentido que en caso de malfuncionamiento en la retracción del tren se seleccionará la posición de tren extendido y volar para reparar en destino.

1.7. Información meteorológica

No ha sido posible disponer de información meteorológica en la zona del accidente, dado que no existen estaciones automáticas en la misma ni tampoco en las localidades de Moixent y Navalón.

Las estaciones más cercanas están en Xátiva, a unos 25 km al Este y a una altitud sensiblemente inferior a la del accidente, y en Yecla, cuya altitud es similar a la del accidente y está a unos 40 km al oeste. La temperatura, a las 09:00 h, era similar en ambas estaciones, aunque algo más alta (23,6 °C) en Xátiva que en Yecla (21,7 °C). De acuerdo con estos datos y los mapas del día del accidente, lo más probable es que, dada la posición geográfica de las estaciones, la temperatura en el lugar del accidente estuviese alrededor de los 22 °C.

La información, obtenida de testigos presentes en el despegue y de otros en la zona del accidente, confirma que el tiempo era bueno, caluroso (temperatura del orden de los 26 °C), con nubes ligeras y sin viento (la columna de humo del incendio era vertical).

1.8. Ayudas para la navegación

No es aplicable. El vuelo se realizaba bajo las reglas del vuelo visual.

1.9. Comunicaciones

No existieron comunicaciones durante el vuelo.

1.10. Información de aeródromo

No aplicable.

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no estaba equipada con un registrador de datos de vuelo o un registrador de voz del puesto de pilotaje. La reglamentación aeronáutica pertinente no exigía transportar a bordo ningún tipo de registradores.

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

Durante los últimos momentos del vuelo la aeronave sobrevolaba la Sierra de Enguera y, al no poder mantener la altura, el piloto decidió aterrizar en un campo de cereales que tenía en el rumbo del vuelo. Al no poder alcanzar el campo decidió ejecutar un aterrizaje de emergencia en la cima que sobrevolaba, próxima al p.k. 10 de la carretera CV-389.

La zona de aterrizaje tenía bastantes pinos y la pendiente no era excesivamente abrupta. La aeronave entró en contacto con los árboles rompiendo las ramas más altas. Antes de tocar el suelo el piloto redujo la velocidad hasta casi la pérdida, impactó con la copa de los árboles, arrancó un árbol de raíz y continuó impactando con otros más. El contacto con tierra ocurrió en la cima de la pendiente que terminaba precisamente en el campo de cereales seleccionado. El recorrido desde el primer contacto con los árboles hasta que se detuvo en tierra fue de unos 50 m, con rumbo aproximado de 280°. El rumbo demuestra que la aeronave había abandonado la dirección al Noreste, que tomó al principio del vuelo, y había virado hacia el campo de cereales seleccionado y al que no pudo llegar.

El examen de las huellas sobre el terreno indica que la velocidad horizontal de la aeronave era pequeña en comparación con la vertical.

El incendio, según las declaraciones del piloto y del tripulante superviviente, se inició momentos después del impacto de la aeronave y afectó, únicamente, a los restos y a la superficie que cubría. El incendio fue muy intenso y calcinó el fuselaje y los empanajes de cola, que prácticamente desaparecieron, y fue de corta duración ya que fue extinguido rápidamente por medios aéreos del cercano aeródromo de Enguera y su servicio de bomberos. El incendio destruyó la documentación que iba a bordo de la aeronave.

La situación y estado de los restos principales fueron los siguientes:

- La célula de la aeronave conservaba su forma sobre el terreno pero quedó completamente calcinada por el fuego. El foco principal del fuego estuvo localizado en la zona de los depósitos y de la cabina de pasaje.
- El motor delantero estaba completo desde el mamparo cortafuegos a la hélice. Las palas de la hélice estaban dobladas hacia atrás desde la mitad de su longitud.



Figura 3. Vista general del motor delantero

- El motor trasero fue más afectado por el fuego que el motor delantero. Las palas de la hélice había sido seccionadas prácticamente en la mitad de su longitud.
- El tren de aterrizaje estaba desprendido de los restos. La pata izquierda del tren principal estaba ligeramente delante de los restos principales, calcinada y sin neumático. La derecha del tren principal estaba por detrás de los restos y sólo ligeramente quemada y la de morro estaba aún más separada de los restos, hacia atrás, y no presentaba signos de quemaduras, aunque el neumático había reventado. Los restos del tren demostraban que estaba «bajado» en el momento del impacto con el terreno.



Figura 4. Vista general del motor trasero

- El interior de la aeronave, incluyendo el tablero de instrumentos y los demás cuadros de mandos y controles, estaba destruido y calcinado. Del pedestal central, sólo se pudo recuperar parcialmente la zona donde están ubicadas las palancas de control de hélices y motores. Tras el impacto y el fuego las dos palancas de mezcla estaban adelantadas y al mismo nivel. Las de control de rpm/paso de hélices estaban en posición media y al mismo nivel entre ellas.

1.13. Información médica y patológica

El piloto y el ocupante de la segunda fila de asientos fueron atendidos en el hospital Luis Alcañiz de Xàtiva en el que permanecieron unas horas para la cura de las contusiones, cortes y pequeñas quemaduras en el brazo del piloto.

No se ha recogido información reseñable del ocupante del asiento delantero derecho el cual fue alcanzado por el fuego mientras huía de los restos.

1.14. Incendios

La prontitud de la intervención de los servicios de extinción de incendios de la zona, junto a una aeronave que despegó de la pista forestal de Enguera, pudo evitar la propagación del incendio que sólo se extendió en el entorno de los restos.

1.15. Aspectos de supervivencia

Según la propia manifestación de los supervivientes, el fuego se inició instantes después que la aeronave se detuviera. Todos los ocupantes llevaban puesto el cinturón de seguridad. Desorientados por los golpes, dos de ellos se alejaron de la aeronave en busca de ayuda a la carretera próxima, donde los ocupantes de un vehículo les atendieron.

El ocupante situado en la fila de atrás se golpeó con la cabeza en el techo del habitáculo y, conmocionado, pudo salir por un hueco del techo.

El incendio se inició instantes después que los dos supervivientes abandonaran la aeronave. El ocupante fallecido fue localizado en la zona posterior fuera de los restos, lo que cabe suponer que demoró abandonar la aeronave por circunstancias que no han podido ser determinadas.

1.16. Ensayos e investigación

1.16.1. Declaración del piloto

Además de la información reflejada en el apartado 1.1, el piloto manifestó que su experiencia en el modelo C-337-G de aeronave era escasa (25 h, aprox.) y su instrucción había sido, únicamente, teórica (un curso de dos tardes con el operador), sin doble mando, ni instrucción alguna en vuelo ni en simulador.

No había realizado tampoco ningún vuelo de aproximación a la pérdida.

Los tres ocupantes de la aeronave llevaban puestos los cinturones de seguridad, ventral y de bandolera, lo que, en su opinión, fue importante para la seguridad. Cuando perdió potencia en el motor trasero, no puso la hélice en bandera y ésta continuó girando hasta momentos antes de la toma de tierra.

Aplicó los procedimientos de emergencia según recordaba, sin consultar ningún manual o instrucción. Recuerda que no desconectó el «Ignition Switches».

Además, recordó que dos semanas antes había habido un problema con el fuel flow³ y que se había «limpiado la cazoleta».

1.16.2. Declaración del pasajero superviviente

Con experiencia de vuelo durante los últimos 15 años por razones de trabajo como buscador de prospección pesquera, había volado con frecuencia en el mismo tipo de aeronave.

³ Fuel flow: flujo de combustible.

Indicó que recordaba que, al cabo de 25-30 min de vuelo, notó, desde el asiento posterior que ocupaba, que había problemas en el motor trasero, el cual terminó parándose, aunque la aeronave continuó volando unos minutos más. Asimismo, en su opinión, el piloto no parecía estar nervioso y que buscó un sitio para aterrizar hasta que se produjo el impacto con unos árboles y con el suelo.

Por último, indico que salió de la aeronave por el techo de la cabina, por sus propios medios, y se alejó inmediatamente, mientras oyó como un zumbido y la aeronave comenzó a arder.

1.16.3. Declaración del propietario

El propietario fue entrevistado al objeto de conocer su opinión sobre el accidente. Reconoció y pudo constatarse que la aeronave había sido revisada dos meses antes por un centro de mantenimiento autorizado. Asimismo, confirmó que conocía la avería del tren de aterrizaje.

Recordó que en días anteriores se había limpiado la cazoleta del sistema de indicación del fuel flow, debido a que se había producido fluctuaciones en la indicación. Igualmente corroboró haber dado una somera instrucción teórica al piloto acerca de la Cessna 337G y que nunca recibió instrucción en vuelo. Asimismo, manifestó la reticencia del piloto con esta aeronave ya que no se sentía cómodo con ella y que su experiencia era escasa.

Cuestionado sobre su opinión de lo ocurrido, manifestó que la fluctuación del indicador del fuel flow suele deberse a fallo de indicación y que para detectar el fallo de alimentación habría que observar la alteración de la presión de admisión; si ésta fuera estable, lo normal es que sea un fallo de indicación.

1.17. Información sobre organización y gestión

No aplicable.

1.18. Información adicional

1.18.1. Instrucciones y requisitos, en la documentación de la aeronave, relacionados con el accidente

En la investigación se ha consultado el Manual de Vuelo «Pilot's Operating Handbook» de la aeronave CESSNA 337G, de fecha 22/12/1975, facilitado por el fabricante, que incorpora el Suplemento D5317-1-13 «Engine Start/Shutdown Procedures - Revision 1»,

de fecha 3-04-2002, y la guía titulada «Pilot Safety and Warning Supplements» en la reedición de 1-06-1998. Esta guía incluye líneas generales de actuación y/o instrucciones, generalmente conocidas por los pilotos, que complementan o refuerzan el manual indicado y que afectan tanto al comportamiento en vuelo, operación de los sistemas de las aeronaves CESSNA e incluso a su mantenimiento.

El manual POH incluye las siguientes instrucciones y requisitos al respecto:

1. En la parte superior del cuadrante de controles de motor tiene que haber un rótulo que indique al piloto que hay que «poner la hélice en bandera, cuando el motor se quede inoperativo» (Sec. 2, pág. 2-12).
2. En la Sección 3, pág. 3-4, «Fallo de motor en vuelo», se especifica que, primero, hay que ajustar la potencia requerida de los motores; después, identificar el motor fallado y re-arrancarlo, si es posible, conectando la bomba auxiliar de combustible sólo si el flujo es deficiente y vigilando que, si el flujo no sube, hay que desconectarla inmediatamente. Si el motor no re-arranca se debe proceder a «asegararlo». Para ello (pág. 3-5), cortar la mezcla del motor inoperativo, poner su hélice en bandera y desconectar los servicios eléctricos del mismo.
3. En la misma Sección 3, pág. 3-16, «Engine failure», se indica que una hélice en molinete causa una penalización severa de resistencia que puede producir que no sea posible mantener el vuelo a nivel o realizar una subida.
4. Por último, en la Sección 3, pág. 3-17, el manual indica que «para que el piloto esté preparado para una emergencia, se deben realizar vuelos de prácticas hasta desarrollar un procedimiento que permita identificar instintivamente el motor fallado y otro que haga realizar, de forma automática, la acción correctora para mantener fácilmente la velocidad, la altura y el rumbo de la aeronave mientras se prepara para hacer una subida».
5. En la Sección 7 «Descripción de la aeronave y de sus sistemas», se incluye la del sistema de combustible (pág. 7-29 y siguientes), indicando que está formado por dos partes, izquierda y derecha, prácticamente simétricas y con componentes idénticos. Cada parte alimenta, básicamente, a un motor y consta de los siguientes componentes, ordenados en el sentido del flujo de combustible: un conjunto de dos depósitos, situado en el interior del ala de su lado; una línea de suministro de combustible; un selector de depósitos, que permite cambiar el suministro de combustible al depósito de la otra parte; un filtro de combustible; una bomba eléctrica auxiliar y, dentro del motor correspondiente, una bomba de combustible, arrastrada por el motor; un control de aire/combustible, tuberías de distribución en el motor y las toberas inyectoras (véase figura 5).

Cada bomba eléctrica auxiliar está controlada por un conmutador manual de tres posiciones (véase figura 6), rotuladas OFF, LO y HI. En posición OFF, la bomba está desconectada y no afecta al paso del combustible; en posición LO, la bomba gira a una velocidad media y suministra un complemento de presión al combustible, que se utiliza, si necesario, para purga de vapores y durante el arranque del motor. Finalmente, en la posición HI, la bomba gira a alta velocidad y suministra

combustible suficiente para mantener la potencia requerida en el caso de fallo de la bomba arrastrada por el motor. Esta posición se puede utilizar, también, para el arranque normal del motor, para la eliminación de vapores y para el arranque de motor en vuelo.

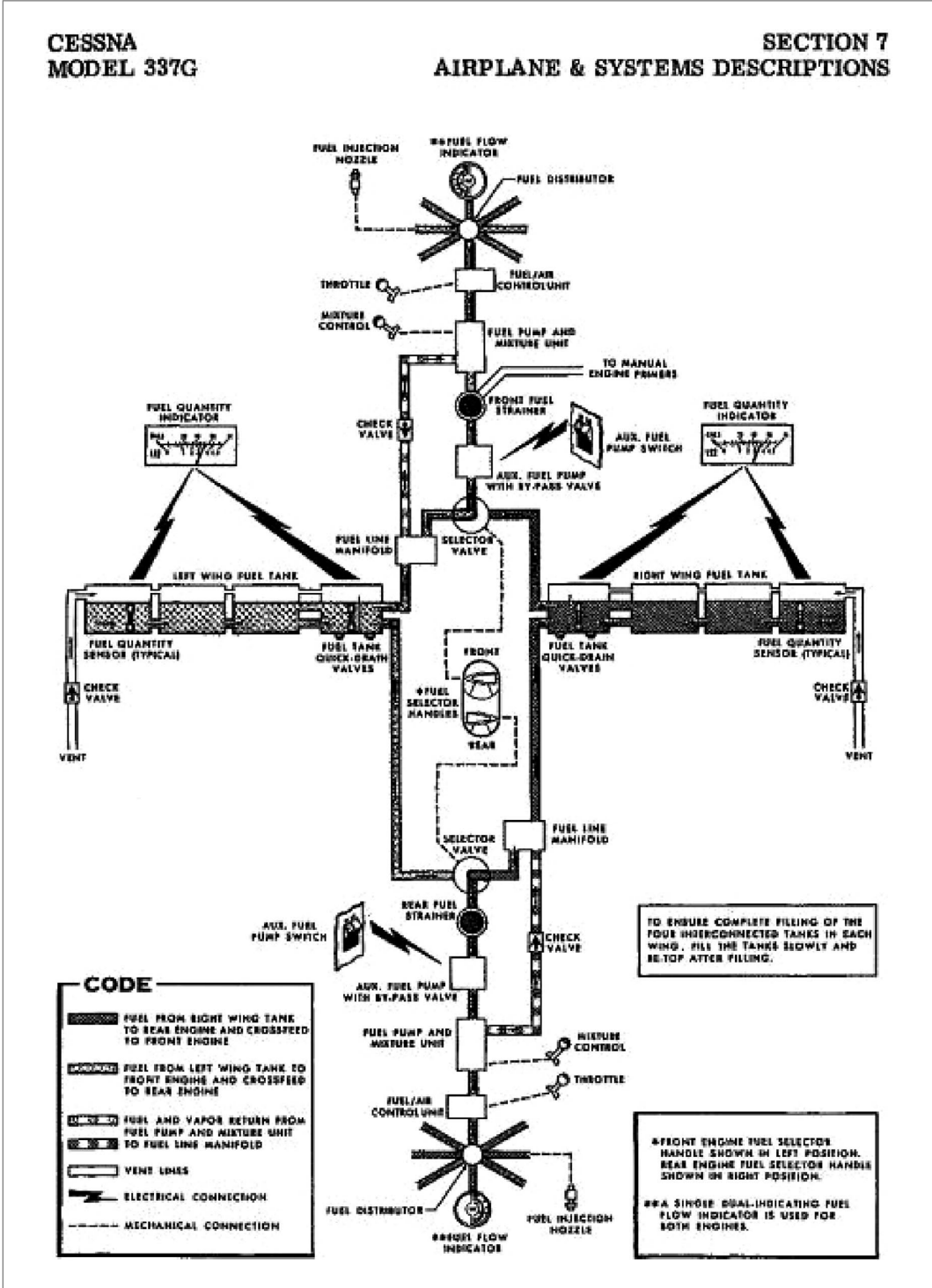


Figura 5. Esquema del sistema de combustible



Figura 6. Situación de los interruptores de la bomba eléctrica

6. En la pág. 7-34, se indica que «si se selecciona la posición HI de la bomba auxiliar estando operativa la bomba arrastrada por el motor, se produce una mezcla aire/combustible considerablemente más rica que la necesaria para la mejor potencia del motor y hay que empobrecer la mezcla, actuando sobre el control de mezcla del motor».

Por su parte, la guía «Pilot Safety and Warning Supplement» incluye las siguientes:

- A) En el apartado 3 de la pág. 4-3 indica que, en caso de fallo de motor durante o inmediatamente después del despegue, la simultaneidad de «una hélice en molinete y el tren de aterrizaje extendido produce una severa penalización de resistencia que hace improbable mantener el vuelo a nivel o en subida, dependiendo del peso, altitud y temperatura».
- B) En la pág. 5 de la Sección 11, la guía incluye consideraciones específicas para la operación de las bombas auxiliares de combustible en los modelos CESSNA 336 y 337, bimotores con empuje/tracción en el eje central.

En estas consideraciones, la guía reitera que se puede utilizar la posición HI del conmutador de bomba auxiliar para el arranque del motor en tierra y en vuelo, para la eliminación de vapor en la alimentación de combustible y en caso de fallo de la bomba arrastrada por el motor. Asimismo, la guía indica que, en este caso, el flujo de combustible obtenido será suficiente para mantener cualquier potencia y reitera que, si se actúa la posición HI y no hay fallo en la bomba de motor, se producirá una relación

aire/combustible considerablemente más rica que la correspondiente a la de mejor potencia y hay que empobrecer la mezcla.

1.18.2. *Antecedentes del fabricante de la aeronave sobre la fluctuación del indicador de flujo de combustible*

En relación con la frecuencia en la que el fabricante de la aeronave ha registrado incidencias con el indicador de flujo, éste indica que no existen registros referidos al indicador en sí mismo.

1.18.3. *Penalización de la velocidad de vuelo con tren extendido*

La información obtenida de distintos operadores de esta aeronave indica que la penalización de velocidad con el tren extendido es de alrededor de 15 nudos.

1.19. *Técnicas de investigación útiles o eficaces*

No aplicable.

2. ANÁLISIS

2.1. General

El piloto había tripulado la aeronave el día anterior hasta el aeródromo de partida con los mismos pasajeros a bordo, y era conocedor del problema mecánico del tren de aterrizaje, el cual le impedía plegar el tren y por tanto debía volar con él extendido. No había apreciado ningún otro tipo de problema. Por tanto, continuó con la programación que tenía para ese día, consistente en una demostración de la aeronave a uno de sus ocupantes. No presentó plan de vuelo.

La aeronave despegó con tres ocupantes, a tope de combustible y ningún otro peso adicional.

Las condiciones meteorológicas eran de una temperatura entre 22 y 26 °C y viento prácticamente en calma, con alguna nube dispersa.

Durante el vuelo el piloto detectó que el indicador de combustible del motor trasero fluctuaba. Ante esta circunstancia pensó, para evitar algún problema de suministro de combustible, conectar la bomba eléctrica auxiliar de combustible del motor, primero en LO y después en HI. Inmediatamente se produjo un ascenso en el indicador de flujo seguido por una disminución de revoluciones y potencia en el motor. El resultado de la actuación fue que la aeronave fue perdiendo altura mientras la hélice continuaba girando prácticamente en molinete.

Ante esta situación decidió aumentar la potencia de los motores accionando las palancas de gases. A pesar de ello no obtuvo respuesta a la pérdida de altura y abortó la idea de volver al campo de vuelo para realizar un aterrizaje de emergencia en la zona más adecuada que valoró. Sin asegurar el motor trasero, no pudo alcanzar el campo previsto y aterrizó sobre los árboles y arbustos que cubrían la cima de una ladera.

Instantes después se incendió la aeronave, posiblemente por no ejecutar durante el procedimiento de aterrizaje forzoso la acción de «Ignition Switches» – OFF.

En la evacuación de la aeronave, el ocupante situado en el asiento delantero del lado derecho resultó alcanzado por el fuego cuando se encontraba fuera de la aeronave y falleció.

2.2. Análisis de la gestión realizada por la fluctuación de la indicación de combustible

El piloto advierte indicaciones anómalas del flujo de combustible del motor trasero en forma de fluctuaciones de la aguja del indicador. Centrado en la indicación no observó el indicador de presión de admisión.

La actuación del piloto se basó en asegurar el suministro de combustible al motor para lo cual accionó la bomba auxiliar de dicho motor, primero llevándola a la posición LO y después a HI, por lo que pudo observar que la indicación del flujo se elevó y que a continuación el motor perdió potencia y las vueltas disminuyeron.

De las anteriores acciones se derivan las siguientes posibilidades:

- a) El indicador de flujo de combustible tiene pequeñas fluctuaciones que pueden llegar a ser significativas, pero la presión de admisión es correcta. Esta anomalía no está contemplada como emergencia por lo que no se requiere acción alguna del piloto más allá de incrementar la vigilancia de los instrumentos.

En este caso, la bomba de combustible del motor estaría trabajando correctamente, por lo que el accionamiento de la bomba auxiliar de combustible a la posición HI ahogaría los cilindros y el motor se pararía, ya que la derivación de flujo de combustible existente no está diseñada para revertir el exceso de combustible suministrado por la bomba auxiliar.

- b) El flujo de combustible sufre una caída acompañada por el descenso de la presión de admisión. Esta posibilidad indica posibles problemas de alimentación del motor, aunque no contemplados en los procedimientos de emergencia.

Los principales problemas de fallo en el circuito de combustible pueden ser: falta de ventilación del tanque de combustible, obstrucción del filtro de combustible y/o fallo de la bomba de motor. Si se analiza cada uno de los elementos citados vemos que la falta de ventilación del tanque es posible pero poco probable, ya que debiera haber fallado la válvula de ventilación y la de la tapa de combustible. La obstrucción del filtro de combustible es posible pero poco probable ya que la última revisión data de dos meses antes y, además, el filtro se había limpiado unos días antes. Con el fallo de la bomba de motor, aunque posible, el motor podría haber continuado funcionando con la bomba auxiliar en HI, tal como se hizo, pero el motor llegó a pararse, con lo que podemos descartar esta avería.

En resumen, la avería técnica más probable fue un fallo de indicación de flujo de combustible.

2.3. Análisis de la parada de motor

Los procedimientos de emergencia del manual de vuelo indican que, en caso de parada de motor, se intente arrancar nuevamente realizando una serie de acciones de acuerdo al manual y que, en caso negativo, se asegure el motor inoperativo.

El piloto indicó haber intentado el re-arranque en vuelo, sin utilizar el manual y de acuerdo con lo que tenía memorizado, objetivo que no consiguió. Igualmente, el procedimiento de asegurar el motor inoperativo incluye, entre otras, cortar el suministro eléctrico del alternador y el abanderamiento de la hélice.

Estas dos condiciones no se realizaron. Por tanto, el procedimiento de asegurar el motor inoperativo no fue realizado. Esta falta de actuación pudiera tener correspondencia con el escaso conocimiento y experiencia del piloto de la aeronave.

2.4. Comportamiento de la aeronave en el vuelo con un único motor

En este apartado se muestra las actuaciones de la aeronave con un solo motor.

Como se indicó en el apartado 1.6.6, el peso de la aeronave era aproximadamente de 4.381 lb y la altura de vuelo en torno a 1.500 ft (la elevación del terreno es de 2.500 ft), lo que resulta una altitud de 4.000 ft. Estimando una temperatura ambiente de 20 °C, resulta que con:

- Con tren de aterrizaje recogido.
- Flap 0°.
- Hélice trasera abanderada.

La aeronave es capaz de ascender con una velocidad de 87 KIAS a un régimen de 345 ft/min. Además, como la velocidad de entrada en pérdida en esas condiciones de vuelo tiene un valor de en torno a 68 KIAS, el margen sobre la pérdida es de 19 KIAS, pero la resistencia adicional, que la hélice sin abanderar y el tren de aterrizaje desplegado produce, iría en detrimento de la capacidad de ascenso de la misma.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Conclusiones

- La aeronave tenía el Certificado de Aeronavegabilidad en vigor y la última revisión (200 h) de mantenimiento fue realizada conforme al Plan de Mantenimiento.
- El vuelo del accidente era privado.
- El piloto tenía su licencia y habilitaciones en vigor.
- La aeronave tenía un problema mecánico que le impedía la retracción del tren de aterrizaje y era conocida por el piloto y el propietario de la aeronave.
- El Manual de Vuelo de la aeronave indica expresamente que, ante el malfuncionamiento del sistema de retracción del tren de aterrizaje, seleccionar tren extendido para su reparación en destino.
- La preparación del vuelo no se realizó adecuadamente. Subestimó el vuelo con el tren extendido, al no prever que concurriera una emergencia, y el número de personas a bordo.
- Durante el vuelo el instrumento indicador del flujo de combustible sufrió fluctuaciones.
- El piloto no identificó adecuadamente la avería y su gestión fue inadecuada al conectar la bomba auxiliar en posición HI.
- El piloto aplicó erróneamente el procedimiento de emergencia por parada de motor en vuelo. En particular, no abanderó la hélice ni aseguró el motor para un aterrizaje de emergencia desconectando los «Ignition Switches».
- El piloto no tenía un correcto conocimiento del Manual de Vuelo para operar la aeronave.
- La aeronave es capaz de volar con un sólo motor (delantero) aplicando los procedimientos establecidos en su manual de vuelo.

3.2. Causas

Se considera como causa más probable del accidente la incorrecta aplicación de los procedimientos de emergencia de parada en vuelo del motor trasero de la aeronave, que había sido debida probablemente a un aumento excesivo del flujo de alimentación de combustible por la conexión y selección de la bomba eléctrica auxiliar en posición de máxima intensidad. La conexión de la bomba se produjo como respuesta inadecuada a fluctuaciones en la indicación de flujo de combustible.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

No hay.

