

# CIAIAC

COMISIÓN DE  
INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES  
E INCIDENTES DE  
AVIACIÓN CIVIL

## Informe técnico ULM A-025/2016

Accidente ocurrido a la aeronave  
Mainair Gemini Flash 2A, matrícula EC-ILC,  
el 1 de diciembre de 2016,  
en Malgrat de Mar (Barcelona)



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE FOMENTO

# Informe técnico

## ULM A-025/20167

---

**Accidente ocurrido a la aeronave  
Mainair Gemini Flash 2A, matrícula EC-ILC,  
el 1 de diciembre de 2016,  
en Malgrat de Mar (Barcelona)**



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES E INCIDENTES  
DE AVIACIÓN CIVIL

© Ministerio de Fomento  
Secretaría General Técnica  
Centro de Publicaciones

NIPO Línea: 161-18-175-5

NIPO Papel: 161-18-174-X

Depósito legal: M-22196-2018

Maquetación: David García Arcos

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](mailto: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

<b>ABREVIATURAS</b> .....	v
<b>SINOPSIS</b> .....	vi
<b>1. INFORMACIÓN FACTUAL</b> .....	1
1.1. Antecedentes del vuelo .....	1
1.2. Lesiones personales .....	1
1.3. Daños a la aeronave .....	2
1.4. Otros daños .....	2
1.5. Información sobre el personal .....	2
1.6. Información sobre la aeronave .....	2
1.6.1. Información general .....	2
1.6.2. Peso de la aeronave en el despegue .....	3
1.6.3. Sistema de combustible .....	3
1.7. Información meteorológica .....	4
1.8. Ayudas para la navegación .....	5
1.9. Comunicaciones .....	5
1.10. Información de aeródromo .....	5
1.11. Registradores de vuelo .....	5
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto .....	5
1.13. Información médica y patológica .....	6
1.14. Incendio .....	6
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia .....	6
1.16. Ensayos e investigaciones .....	7
1.16.1. Información facilitada por el piloto .....	7
1.16.2. Información facilitada por el pasajero .....	8
1.17. Información sobre organización y gestión .....	8
1.18. Información adicional .....	8
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces .....	8
<b>2. ANÁLISIS</b> .....	9
<b>3. CONCLUSIONES</b> .....	11
3.1. Constataciones .....	11
3.2. Causas/factores contribuyentes .....	11
<b>4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL</b> .....	12

## Abreviaturas

° ' "	Grado, minuto y segundo sexagesimal
%	Tanto por ciento
° C	Grado centígrado
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
cm	Centímetro
DCG	Habilitación de Desplazamiento del Centro de Gravedad
E	Este
FI (DCG)	Instructor de ultraligeros de Desplazamiento del Centro de Gravedad
FI (MAF)	Instructor de ultraligeros Multieje de Ala Fija
ft	pie
g	Aceleración de la gravedad
h	Hora
Hp	Caballos de vapor
HPa	Hectopascal
Kg	Kilogramo
Kg/dm <sup>3</sup>	Kilogramo por decímetro cúbico
Km	Kilómetro
Km/h	Kilómetro por hora
Kt	Nudos
L	Litro
l/h	Litro por hora
m	Metro
m <sup>2</sup>	Metro al cuadrado
MAF	Multieje de Ala Fija
N	Norte
QNH	Reglaje de la subescala del altímetro para obtener elevación estando en tierra
RPM	Revoluciones por minuto
TULM	Licencia de piloto de ultraligero
ULM	Aeronave ultraligera
V <sub>A</sub>	Velocidad de maniobra
V <sub>NE</sub>	Velocidad de no exceder
VFR	Reglas de vuelo visual

### Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	MAINAIR GEMINI FLASH 2A, EC-ILC
Fecha y hora del incidente:	Jueves 1 de diciembre de 2016; 10:10 h <sup>1</sup>
Lugar del incidente:	Malgrat de Mar (Barcelona)
Personas a bordo:	1 tripulante y 1 pasajero; ilesos
Tipo de vuelo:	Aviación general – Privado
Reglas de vuelo:	VFR
Fase del vuelo:	En ruta
Fecha de aprobación:	7 de junio de 2018

#### Resumen del incidente:

El jueves 1 de diciembre de 2016 la aeronave Mainair Gemini Flash 2A, con matrícula EC-ILC despegó del campo de vuelos de Palafolls para realizar un vuelo local de 30 minutos de duración. A bordo de la aeronave iban un instructor y un pasajero.

Poco después del despegue, el motor comenzó a dar signos de fallo y finalmente se paró, por lo que el piloto buscó un campo para realizar un aterrizaje de emergencia.

En el aterrizaje, la pata de morro cedió y se clavó en el terreno provocando el vuelco de la aeronave.

El instructor y el pasajero resultaron ilesos y salieron del avión por sus propios medios.

La aeronave sufrió daños importantes.

La investigación ha determinado que la causa del accidente fue la realización de una toma de emergencia fuera de campo en un terreno bastante irregular debido a la parada de motor en vuelo. El motor se paró al no disponer de combustible suficiente en el depósito delantero, que había sido seleccionado en tierra antes del vuelo, después de haber trasvasado el combustible al depósito trasero.

---

1 La referencia horaria indicada en este informe es la hora local, salvo que se especifique lo contrario.

## 1. INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1. Antecedentes del vuelo

El jueves 1 de diciembre de 2016, la aeronave Mainair Gemini Flash 2A, con matrícula EC-ILC, despegó por la pista 30 del campo de vuelos de Palafolls (Barcelona) para realizar un vuelo local de 30 minutos, llevando a bordo al piloto y un pasajero.

Iban a realizar un vuelo de introducción<sup>2</sup> porque el pasajero quería realizar el curso de piloto de ultraligero.



**Figura 1.** Estado de la aeronave tras el impacto

Poco después del despegue, el motor comenzó a dar signos de fallo y después se paró. El piloto avisó al pasajero de que iban a realizar un aterrizaje de emergencia y buscó un campo adecuado.

Durante la toma de tierra la pata delantera cedió y se clavó en el terreno provocando el vuelco de la aeronave.

Los dos ocupantes resultaron ilesos y salieron por sus propios medios.

### 1.2. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Mortales				
Lesionados graves				
Lesionados leves				
Ilesos	1	1	2	
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	

2 El Reglamento UE 965/2012 de la Comisión de 5 de octubre de 2012, define los vuelos de introducción como cualquier vuelo que se realice a cambio de remuneración o de cualquier otro tipo de contraprestación económica consistente en un viaje aéreo de corta duración, ofrecido por una organización de formación reconocida o una organización creada con el objetivo de promover los deportes aéreos o la aviación de recreo, con el fin de atraer a nuevos alumnos o nuevos miembros.

### 1.3. Daños a la aeronave

La aeronave tuvo daños importantes.

### 1.4. Otros daños

La parcela donde se produjo el aterrizaje de emergencia, que estaba sembrada de hortalizas resultó dañada.

### 1.5. Información sobre el personal

El piloto, de 51 años de edad, tenía la licencia de piloto de ultraligero (TULM) expedida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) el 14 de octubre de 1992 con las habilitaciones de Desplazamiento del centro de gravedad (DCG), Instructor de ultraligeros del centro de gravedad (FI DCG), Multieje de ala fija (MAF), e Instructor de ultraligeros multieje de ala fija (FI MAF), todas ellas válidas hasta el 30 de noviembre de 2017. También contaba con el correspondiente reconocimiento médico, en vigor hasta el 29 de octubre de 2017.

Su experiencia total era de 2.500 h, de las cuales 1885:30 h las había realizado en el tipo.

### 1.6. Información sobre la aeronave

#### 1.6.1. Información general

La aeronave GEMINI FLASH 2A, es un ultraligero motorizado monomotor del tipo ala delta pendular<sup>3</sup>, equipado con un tren de aterrizaje fijo de tipo triciclo, fabricada en Reino Unido, en 1995, por MAINAIR SPORT Ltd., con el número de serie 1057-1195-7-W855.

Su envergadura es 10,6 m, la longitud de 3,4 m y su altura máxima es 3,83 m. La superficie alar 15,56 m<sup>2</sup>, su peso en vacío 151 kg y el peso máximo al despegue 370 kg.

Su velocidad de maniobra ( $V_A$ ) es 38 kt (70,3 km/h), la velocidad de pérdida con la masa máxima al despegue es 24 kt (44,4 km/h) y la velocidad de no exceder ( $V_{NE}$ ) es 77 kt (142,6 km/h).

---

3 Se conocen también como "trikes" y el control de vuelo se realiza por desplazamiento del centro de gravedad.

Iba equipada con un motor Rotax 503-2V de dos cilindros, fabricado con número de serie 4489143, que podía desarrollar una potencia máxima de 47 Hp a 6800 rpm y llevaba montada una hélice propulsora de tres palas construida en madera, de 157,48 cm de diámetro, que tenía el paso variable regulable en tierra.

De acuerdo con el manual de usuario del motor, el consumo de combustible para este modelo es 25 l/h al despegue, 15 l/h en crucero al 75% de la potencia.

Contaba con un certificado de aeronavegabilidad especial restringido con categoría escuela-3-normal<sup>4</sup> expedido por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) el 17 de julio de 2002, que estaba en vigor.

La última revisión de mantenimiento la realizó el propio piloto el 30 de julio de 2016 cuando la aeronave contaba con 1125:50 h de vuelo.

### 1.6.2. *Peso de la aeronave en el despegue*

Considerando 90 kg la masa de cada ocupante, el peso al despegue sería:

- Peso en vacío:	151 kg
- Piloto:	85 kg
- Pasajero:	85 kg
- Combustible en el tanque trasero (18 l) <sup>5</sup>	13 kg
- Combustible en el tanque delantero (5,4 l)	4 Kg
- PESO AL DESPEGUE:	<b>338 kg</b>

### 1.6.3. *Sistema de combustible*

El sistema de combustible lleva un depósito que va ubicado debajo del motor, por detrás de los asientos de los ocupantes.

También incorpora un depósito opcional ubicado bajo los asientos de los tripulantes.

Ambos depósitos son extraíbles para facilitar su llenado remoto y el tanque delantero tiene que ser retirado para permitir que la estructura se pliegue durante el montaje del ala.

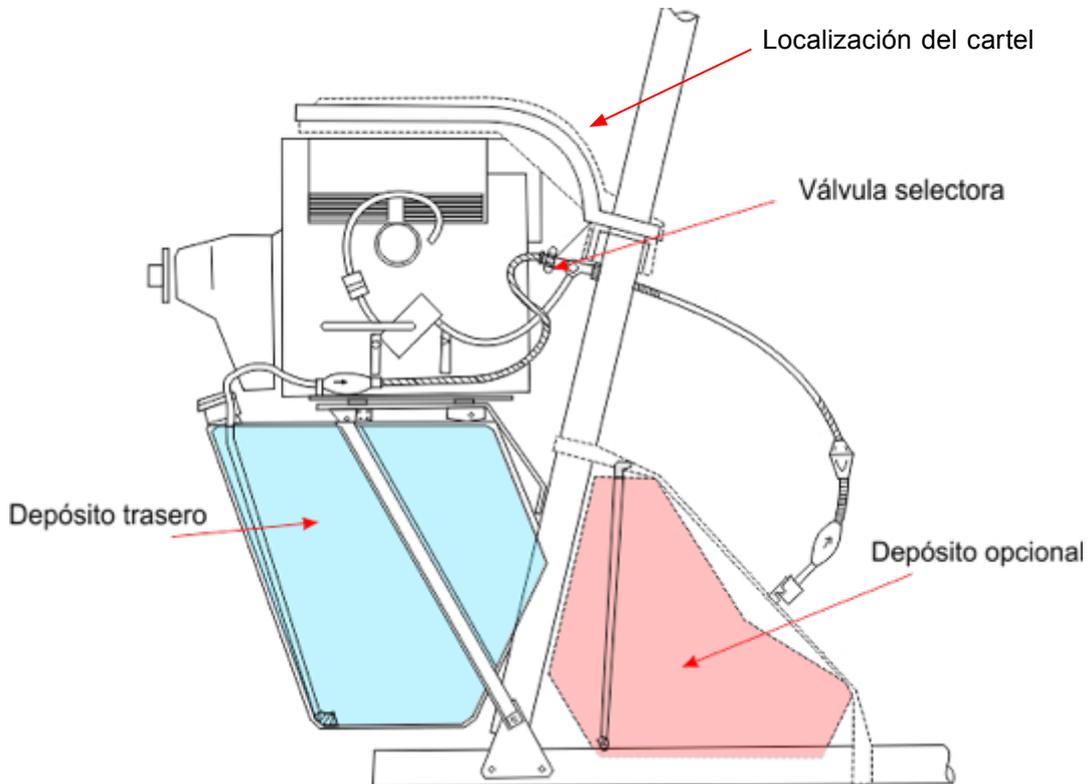
---

4 Escuela (tipo de vuelo que realiza la aeronave) -3 - (aeronave utilizada solo para vuelo visual) normal (no permite la realización de vuelo acrobático o barrenas).

5 La gasolina de 95 octanos tiene una densidad comprendida entre 0,709 y 0,727 kg/dm<sup>3</sup> a 15°C, pero a efectos de cálculo se considera una densidad media de 0,71 kg/dm<sup>3</sup>.

Una válvula selectora permite seleccionar el depósito desde el que se suministra combustible al motor.

La capacidad total de los dos depósitos es de 44 l.



**Figura 2.** Esquema del sistema de combustible

El manual de la aeronave especifica que durante la inspección previa al vuelo se debe comprobar la posición de la válvula de combustible.

### **1.7. Información meteorológica**

La información facilitada por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), provenía de la registrada en la estación meteorológica de Santa Susana (Barcelona) situada a 5 km al suroeste y de la de Blanes (Girona) 5 Km al noroeste.

#### **Santa Susana:**

Temperatura: 10°C, humedad relativa 78 %, velocidad media del viento 6 km/h, velocidad máxima del viento 14 km/h, de dirección noreste rolando a suroeste.

**Blanes:**

Temperatura 11,8°C, humedad relativa 73 %, velocidad media del viento 4 km/h, velocidad máxima del viento 10 km/h y dirección noroeste rolando a suroeste.

La nubosidad era escasa y el QNH en los aeropuertos próximos era de 1027 HPa en Girona y 1028 HPa en El Prat (Barcelona).

El resumen es que no se produjo ningún fenómeno meteorológico significativo en el momento y lugar del accidente.

**1.8. Ayudas para la navegación**

El vuelo se realizaba bajo las reglas de vuelo visual.

**1.9. Comunicaciones**

Este ULM no va equipado con radio.

**1.10. Información de aeródromo**

El campo de vuelo de Palafolls está situado en el término municipal de la localidad del mismo nombre, en la provincia de Barcelona. Su elevación es 46 ft (14 m) y tiene una pista de tierra/hierba de 600 m de longitud designada como 12 - 30.

**1.11. Registradores de vuelo**

La aeronave no estaba equipada con ningún registrador. La reglamentación aeronáutica no lo exigía.

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

El accidente tuvo lugar en un campo de cultivo de hortalizas que se encuentra a unos 100 m del enlace de la carretera B-682 con la N-II, en el término municipal de Malgrat de Mar, perteneciente al partido judicial en Arenys de Mar (Barcelona), concretamente en el punto de coordenadas 41° 39' 24,85" N - 2° 44' 2,94" E.

El campo estaba labrado con surcos orientados de norte a sur.

La aeronave aterrizó en sentido oeste y recorrió aproximadamente 21 m desde la primera marca que dejó en el terreno, hasta donde se detuvo. El primer impacto lo hizo con la rueda izquierda del tren de aterrizaje principal

Después había un segundo impacto a 0.90 m de distancia y luego un tercer impacto más adelante también a 0.90 m.

Aproximadamente a unos 2 m de esta última marca se produjo la toma final sobre el tren principal. Más adelante se apreciaban huellas de rodadura del tren delantero a lo largo de 10 m más, hasta que finalmente la pata delantera colapsó y provocó el vuelco de la aeronave sobre el costado derecho con la parte delantera orientada hacia el sur.



**Figura 3.** Válvula selectora de combustible

El tren de aterrizaje delantero colapsó y se produjo un agujero en la parte delantera del fuselaje. Los mandos de vuelo estaban rotos, así como también los instrumentos de vuelo en la cabina. También tenía rota una de las palas de la hélice.

En el mismo lugar del accidente, el piloto comprobó que la llave de paso de combustible estaba seleccionada para alimentarse desde el depósito delantero.

### **1.13. Información médica y patológica**

No es aplicable en este caso.

### **1.14. Incendio**

No se produjo incendio.

### **1.15. Aspectos relativos a la supervivencia**

No se produjo ninguna rotura o fallo de los asientos ni de los cinturones de seguridad, que funcionaron adecuadamente sujetando a los ocupantes de la aeronave. Así

mismo, los cascos que llevaban puestos los ocupantes les preservaron de sufrir daños en la cabeza.

A las 10:20 h fueron avisados los servicios de emergencia y se personaron en el lugar del accidente varias unidades de seguridad ciudadana de los Mossos d'Esquadra, Policía local, Bomberos y una ambulancia.

Los dos ocupantes fueron trasladados al hospital comarcal de Blanes para hacerles una exploración médica exhaustiva.

## **1.16. Ensayos e investigaciones**

### **1.16.1. Información facilitada por el piloto**

El piloto informó de que antes de despegar comprobó que la aeronave tenía en cada uno de sus dos depósitos una cantidad insuficiente para el vuelo que pretendía hacer, si se consideraba cada depósito por separado, por lo que decidió realizar un trasvase de combustible del depósito delantero al trasero, que quedó aproximadamente con 18 l y calculó que esa cantidad le daba una autonomía de aproximadamente una hora y cuarto.

Consideró hacerlo así porque el depósito trasero es más visible para su comprobación en vuelo que el depósito delantero. La duración prevista del vuelo era de alrededor de 30 minutos. La intención era llegar hasta la costa, y vuelta al campo de vuelos, por lo que realizando el trasvase no habría problemas.

Según comentó, cometió el error de dejar la válvula selectora de combustible para que la alimentación se hiciese desde el depósito delantero, después de realizar el trasvase.

El piloto aseguró que en el depósito delantero quedó cierto remanente de combustible, sin poder especificar qué cantidad.

Después de hacer el trasvase de combustible realizó la revisión previa al vuelo y puso en marcha el motor. Estuvo con el motor encendido unos 12 minutos y rodó hacia la pista durante aproximadamente 2 minutos tras lo cual despegó.

Cuando llevaban aproximadamente unos 10 minutos de vuelo se paró el motor y tuvo que buscar un lugar para realizar un aterrizaje de emergencia. Encontró un campo agrícola sin obstáculos aparentes y decidió aterrizar en él.

En el aterrizaje la aeronave volcó. Tras ser asistido por los servicios de emergencias médicas recordó que después de hacer el trasvase de combustible es posible que no seleccionara el depósito de combustible adecuado para poder operar.

### **1.16.2. Información facilitada por el pasajero**

El pasajero contó que quería obtener la licencia de piloto de ultraligero por lo que el día 1 de diciembre quedó con el instructor para una primera toma de contacto y fue al campo de vuelos de Palafolls.

El instructor le estuvo explicando un poco el funcionamiento del ultraligero y posteriormente, sobre las 10:00 h de la mañana se subieron al mismo para iniciar el vuelo.

Comentó que el despegue fue muy bien y que cuando llevaban aproximadamente 15 minutos de vuelo el instructor le avisó de que se había parado el motor. Se encontraban volando sobre la localidad de Tordera. En un principio pensó que era una broma, pero por la reacción del instructor y al notar que tenía la respiración fuerte se dio cuenta de que no lo era.

El instructor realizó un giro muy brusco buscando algún sitio donde aterrizar y fueron directos hacia la copa de un árbol y de allí al suelo.

Más tarde llegó una ambulancia y fue atendido.

Allí mismo, el piloto le comentó que ya sabía lo que había pasado, le dijo que de los dos depósitos que lleva la aeronave se había equivocado y había abierto el que no tenía gasolina y que habían estado volando sin combustible.

### **1.17. Información sobre organización y gestión**

No aplicable.

### **1.18. Información adicional**

No hay información adicional.

### **1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces**

No es aplicable en éste caso.

## 2. ANÁLISIS

El piloto informó de que una vez que realizó el trasvase quedaban en el depósito trasero aproximadamente 18 l.

De acuerdo con su relato estuvo un total de 14 minutos (0,23 h) en tierra con el motor encendido, de los cuales 12 minutos fueron parado al ralentí y otros 2 minutos más rodando hacia la cabecera para despegar. El consumo en este tiempo, es mínimo, alrededor de 1 l.

Suponiendo que el despegue durase 5 minutos (0,083 h), durante esa fase tuvo que consumir otros 2 l más.

Le quedarían entonces 15 l, que en vuelo de crucero le deberían dar para 60 minutos, es decir, llevaba combustible suficiente para volar el doble de tiempo del que había programado.

No obstante, al contrario de lo que pensaba, el depósito del que estaba consumiendo no era el trasero, si no el delantero.

Repitiendo el mismo cálculo, es decir, considerando que hasta el momento en el que alcanzó la fase de crucero había consumido 3 l, para realizar un vuelo de 10 minutos (0,16 h) debería haber tenido en el depósito delantero al menos otros 2,4 l más.

En total, después de realizar el trasvase, en el depósito delantero tuvieron que quedar al menos 5,4 l de combustible.

En el manual de la aeronave dice claramente que durante la inspección previa al vuelo ha de comprobarse la posición de la válvula de combustible. En éste caso, como el mismo piloto reconoció o bien no la comprobó o al hacerlo no se dio cuenta de que no la había dejado en la posición que quería, es decir, para que el motor se alimentase desde el depósito trasero, es decir, cometió un error de los conocidos como lapsus, que son aquellos que se realizan de manera involuntaria por equivocación o descuido.

No se dio cuenta durante el vuelo, pero aún en el caso de que se hubiera percatado del error, la posición de la válvula dificulta actuar sobre ella estando en el aire.

De haberse dado cuenta podría al menos haber regresado al campo o haber realizado un aterrizaje de emergencia con tiempo suficiente para localizar un campo más idóneo.

Una vez que el motor se paró, vio un campo que en apariencia estaba en buenas condiciones para aterrizar en emergencia, pero en realidad, al estar labrado tenía surcos que dificultaban la rodadura después de la toma.

En este tipo de aterrizajes, lo adecuado es tomar tierra en el sentido de los surcos porque es más fácil la rodadura. Hacerlo en sentido transversal aumenta la posibilidad de que las ruedas queden trabadas y colapsen, haciendo que se pueda producir un vuelco, como así ocurrió.

### **3. CONCLUSIONES**

#### **3.1. Constataciones**

- El piloto y la aeronave tenían toda la documentación en regla para realizar el vuelo.
- Las condiciones meteorológicas no eran limitativas para el vuelo visual.
- El piloto trasvasó combustible del depósito delantero al depósito trasero en tierra.
- El piloto seleccionó la válvula de combustible para que el motor se alimentase desde el depósito delantero.
- En el depósito delantero no había combustible suficiente para volar el tiempo que había pensado.
- Durante el vuelo el piloto no detectó el error. Se dio cuenta después del accidente.
- No realizó ningún intento de cambiar la válvula de posición en vuelo.
- El motor se paró en vuelo.
- Aterrizó en un campo labrado en dirección transversal a los surcos.
- Durante el aterrizaje la rueda delantera se trabó, colapsó y la aeronave volcó.
- Los ocupantes resultaron ilesos.

#### **3.2. Causas/factores contribuyentes**

La investigación ha determinado que la causa del accidente fue la realización de una toma de emergencia fuera de campo en un terreno bastante irregular debido a la parada de motor en vuelo. El motor se paró al no disponer de combustible suficiente en el depósito delantero, que había sido seleccionado en tierra antes del vuelo, después de haber trasvasado el combustible al depósito trasero.

#### **4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL**

Ninguna.