

# CIAIAC

COMISIÓN DE  
INVESTIGACIÓN  
DE **A**CCIDENTES  
E **I**NCIDENTES DE  
**A**VIACIÓN **C**VIL

## Informe técnico ULM A-017/2019

Accidente ocurrido el día 21 de  
septiembre de 2019, a la  
aeronave Air Command Biplaza  
912, matrícula EC-ZBH, en el  
aeródromo de Algodor (Toledo)



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD  
Y AGENDA URBANA

Edita: Centro de Publicaciones  
Secretaría General Técnica  
Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana ©

NIPO: 796-20-164-X

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@mitma.es](mailto:ciaiac@mitma.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> .....	4
<b>Sinopsis</b> .....	5
<b>1. INFORMACIÓN FACTUAL</b> .....	6
1.1. Antecedentes del vuelo .....	6
1.2. Lesiones personales .....	7
1.3. Daños a la aeronave.....	7
1.4. Otros daños.....	7
1.5. Información sobre el personal .....	7
1.6. Información sobre la aeronave .....	9
1.7. Información meteorológica.....	12
1.8. Ayudas para la navegación.....	13
1.9. Comunicaciones .....	13
1.10. Información de aeródromo.....	13
1.11. Registradores de vuelo .....	14
1.12. Información sobre los daños de la aeronave siniestrada.....	14
1.13. Información médica y patológica .....	16
1.14. Incendio .....	16
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia.....	16
1.16. Ensayos e investigaciones.....	16
1.17. Información adicional.....	22
1.18. Técnicas de investigación útiles o eficaces.....	22
<b>2. ANÁLISIS</b> .....	23
2.1. Análisis de la situación meteorológica.....	23
2.2. Análisis de la operación.....	23
2.3. Análisis del mantenimiento de la aeronave .....	23
2.4. Análisis de la gestión de la aeronavegabilidad .....	24
<b>3. CONCLUSIONES</b> .....	26
3.1. Constataciones .....	26
3.2. Causas/factores contribuyentes.....	26
<b>4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL</b> .....	27

### Abreviaturas

° ' "	Grado(s), minuto(s) y segundo(s) sexagesimal(es)
%	Tanto por ciento
°C	Grado(s) centígrado(s)
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AG	Autogiro
AGL	Sobre el nivel del terreno
AIP	Publicación de Información Aeronáutica
ATPL	Licencia de piloto de transporte de línea aérea
CE/CEE	Comunidad Europea/Comunidad Económica Europea
cm <sup>3</sup>	Centímetro(s) cúbico(s)
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
EASA	<i>European Aviation Safety Agency</i>
FAA	Administración federal de aviación de los Estados Unidos
ft	Pie(s)
GPS	Sistema mundial de determinación de la posición
h	Hora(s)
HP	Caballo de potencia
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
km/h	Kilómetro(s)/hora
kt	Nudo(s)
l , l/h	Litro(s) , Litro(s)/hora
LAPL	Licencia de piloto de aeronaves ligeras
LETG	Código OACI Aeródromo de Algodor (Toledo)
m	Metro(s)
MAF	Multieje de ala fija
mm	Milímetro(s)
N	Norte
O	Oeste
RCAA	Reglamento para la construcción de aeronaves por aficionados
RMAC	Reglamento de Matriculación de Aeronaves Civiles
rpm	Revoluciones por minuto
TULM	Licencia de piloto de ultraligero
ULM	Aeronave ultraligera motorizada
VFR	Reglas de Vuelo Visual
VMC	Condiciones meteorológicas de vuelo visual

### Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	Air Command 912, matrícula EC-ZBH, n/s: 00078-1467
Fecha y hora del accidente:	Sábado 21 de septiembre de 2019, 13:30 hora local
Lugar del accidente:	Aeródromo de Algodor (LETG) - Toledo
Personas a bordo:	Un piloto
Tipo de vuelo:	Aviación General - Privado
Fase de vuelo:	Despegue – Recorrido de Despegue
Reglas de vuelo:	VFR
Fecha de aprobación:	29 de enero de 2020

### Resumen del suceso

El sábado 21 de septiembre de 2019, el autogiro Air Command Biplaza 912, matrícula EC-ZBH, mientras rodaba en carrera de despegue en el aeródromo de Algodor (LETG) en la provincia de Toledo, experimentó una inclinación lateral que produjo el vuelco de la aeronave, ocasionando daños importantes en las palas del rotor, la hélice de impulsión, el tren de aterrizaje y parte de la estructura.

El piloto resultó ileso pudiendo salir por su propio pie de la aeronave.

La investigación ha determinado que la causa del accidente fue la técnica de despegue inadecuada en el tipo de aeronave del suceso.

Se considera como factor contribuyente al accidente, la técnica de despegue inadecuada por falta de pericia y conocimiento del piloto en el tipo de aeronave del suceso.

El informe contiene dos recomendaciones de seguridad operacional dirigidas a AESA en relación al proceso de certificación de la aeronavegabilidad en las aeronaves de construcción por aficionado y su matriculación, y una recomendación a la Asociación de Aviación Experimental para que divulgue el contenido de este informe.

## **1. INFORMACIÓN FACTUAL**

### **1.1. Antecedentes del vuelo**

El sábado 21 de septiembre de 2019, el piloto y constructor del autogiro Air Command Biplaza 912, matrícula EC-ZBH, ubicado en un hangar del aeródromo de Algodor (Toledo), en su intención de mostrar las características de la aeronave a un futuro comprador de la misma, realizó tres tráficos en el aeródromo en vuelo solo para mostrar su funcionamiento. A continuación, tras proporcionar una explicación de las características específicas del autogiro, dado que además de propietario era el constructor del mismo, a petición del futuro comprador, según su información, que era piloto de autogiros conocedor de diferentes modelos, le cedió la aeronave para que pudiera realizar un vuelo de prueba en solitario.

Arrancó el motor y tras dirigirse a la cabecera de la pista 14, carreteando con la aeronave sin dificultad, realizó el lanzamiento del rotor. Tras unos cinco minutos parado en la cabecera, comenzó a rodar por la pista. Mientras rodaba en carrera de despegue, con viento cruzado de poca intensidad (unos 5 kts) de dirección nordeste, y recorridos unos metros a la altura aproximada de la manga de viento, sin haberse aún elevado sobre el terreno, el propietario, que permanecía fuera de la pista, pudo observar como la aeronave se fue hacia el lado izquierdo de la misma, y oír como el piloto aplicó gases, momento en el que las palas del rotor impactaron contra el suelo, produciéndose un vuelco dinámico de la aeronave, quedando apoyada sobre su costado izquierdo en rumbo aproximado de 090°.

En el momento del impacto el motor se paró.



Fotografía 1. Aeronave del accidente en el hangar al que fue trasladada tras el suceso

El propietario de la aeronave y otros testigos del suceso se dirigieron hacia la aeronave capotada en auxilio del piloto, el cual salió ileso por su propio pie antes de que llegaran.

A continuación, enderezaron la aeronave y la retiraron de la zona arrastrándola sobre la cola y depositándola en el hangar que el propietario dispone en el aeródromo, notificando el suceso a AESA.

La aeronave sufrió daños importantes en las palas del rotor, la hélice de impulsión, el tren de aterrizaje y parte de la estructura.

El piloto comprador, en un principio se mostró colaborador con el piloto propietario, pero desde el día siguiente al del accidente, fue ilocalizable.

### 1.2. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Mortales				
Lesionados graves				
Lesionados leves				
Ilesos	1		1	
Total	1		1	

### 1.3. Daños a la aeronave

La aeronave sufrió daños importantes en las palas del rotor, la hélice de impulsión, el tren de aterrizaje y parte de la estructura.

### 1.4. Otros daños

No se produjeron daños a terceros.

### 1.5. Información sobre el personal

#### 1.5.1. Piloto/Propietario

El piloto propietario, de nacionalidad española, de 54 años de edad, tenía la siguiente licencia de piloto expedida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA):

- Licencia de Piloto de Ultraligero (TULM) desde el 21/12/1999 con la habilitación (AG) Autogiro, válida hasta el 31/10/2019.

El certificado médico emitido para la clase 2, se encontraba en vigor hasta el 12/12/2018 y el certificado LAPL hasta el 12/12/2019.

Según el testimonio del propietario, inicialmente obtuvo la licencia de TULM con habilitación MAF (multieje de ala fija), pero con unas tres horas de vuelo de instrucción en autogiro, y sucesivas horas de vuelo constatadas por el jefe del campo de vuelo, AESA le renovó la licencia con habilitación AG, válida hasta el 31/10/2019.

Hasta el año 2015 las licencias de ULM no disponían de habilitación de autogiros, pero con la entrada en vigor del Real Decreto 123/2015 los titulares de licencias de ultraligeros tuvieron que solicitar la emisión de una nueva licencia para adaptarse a los requisitos de la nueva normativa. Para ello tuvieron que acreditar mediante el registro de tiempo de vuelo o certificado emitido por una escuela de vuelo de ultraligero, un mínimo de veinte horas de vuelo en el tipo de aeronave ultraligera correspondiente a la habilitación que se deseaba incluir en la licencia. En el caso del propietario de la aeronave del suceso, aportó un certificado de 31 horas de vuelo en autogiro, y por ello se le incluyó la habilitación AG.

Según la información facilitada por el piloto propietario, en el momento del accidente, poseía un total de 72 horas de vuelo según constan en el cuenta-horas del motor instalado en el panel de instrumentos de la aeronave, ya que todas ellas fueron realizadas en la aeronave del suceso.

Según su testimonio no dispone de libro de vuelos y el registro de sus horas de vuelo las realiza en la hoja de vuelos del aeródromo de Algodor. El día del accidente realizó tres tráficos que no registró en la hoja de vuelos del campo pero que, según su testimonio, debieron durar entre diez y quince minutos en total. No obstante, en la hoja de vuelos del aeródromo el vuelo inmediatamente anterior fue el de fecha el mismo día del accidente, el 21/09/19, con una duración de una hora veinte minutos realizado a las 8:40 de la mañana. El vuelo anterior a este fue el 08/09/2019 con una duración de una hora.

### 1.5.2. Piloto

El piloto que sufrió el accidente cuando intentaba probar la aeronave, aunque en un principio se mostró colaborador con el piloto propietario, en los días sucesivos al evento fue imposible localizarle ni a través de su teléfono de contacto ni de su dirección de correo electrónico ni por parte del propietario de la aeronave siniestrada ni por esta Comisión. En consecuencia, se ha tenido que recurrir a la obtención de información a través de los registros oficiales disponibles.

Según la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), con la identificación proporcionada, no existen registros en la aplicación de licencias correspondientes al supuesto piloto, ni correspondientes a ningún tipo de certificado médico.

Según la información facilitada al propietario de la aeronave, tenía experiencia de vuelo en varios modelos de aeronave, en particular en autogiros ELA.

### 1.6. Información sobre la aeronave

#### 1.6.1. Información general

La aeronave Air Command Biplaza 912 del accidente es un autogiro de construcción amateur a partir de un *kit* que fue importado de Air Command USA, a través del distribuidor oficial en España.

Se trata de una aeronave biplaza lado a lado, de ala rotatoria con revestimientos de fibra de vidrio. El rotor bipala también de fibra de vidrio y carbono posee un diámetro de 8230 mm. Dispone de un tren de aterrizaje tipo triciclo y según la hoja de datos de la solicitud de construcción realizada a la DGAC el 17/04/2000, la aeronave cumpliría con los siguientes datos:

- Velocidad mínima en vuelo: 40 km/h
- Velocidad máxima en vuelo: 160 km/h
- Peso en vacío: 230 kg
- Peso máximo al despegue: 450 kg
- Carga útil: 166 kg
- Peso máximo del combustible: 50 kg

Motor: ROTAX 912 ULS (no certificado, placa identificativa motor negra)

- Potencia máxima: 100 HP, 5800 rpm, reductora 1:2.43 y cilindrada de 1352 cm<sup>3</sup>
- Hélice WARP DRIVE:
  - Número palas: 3
  - Fibra de carbono
  - Paso variable
  - Diámetro 1730 mm

Instrumentos a bordo:

- anemómetro,
- altímetro,
- tacómetro de motor,
- tacómetro de rotor,
- brújula,
- cuentahoras de motor,
- variómetro,
- indicadores de presión y temperatura aceite,
- indicador de temperatura agua



Fotografía 2. Panel de instrumentos



Fotografía 3. Contrapeso instalado en vuelo monoplaza

Durante el vuelo monoplaza el piloto se sitúa en el lado izquierdo, colocando en la zona de los pedales de la posición derecha unos contrapesos.

La aeronave posee un par motor hacia la izquierda que durante el rodaje en pista es compensado con los pedales.

El prelanzamiento del rotor, según el constructor, se realiza a unas 100 rpm, y el despegue se puede realizar cuando la aeronave ha alcanzado unas 200 rpm de rotor y una velocidad de 90 km/h.

### 1.6.2. Registro de mantenimiento

Esta aeronave fue construida por el actual propietario en el año 2000. La aeronave contaba en el momento del suceso con 72 horas de vuelo, constatadas a través del cuentahoras de motor, aunque se desconoce el número de vuelos, ciclos, etc. No se ha podido disponer de ningún registro de mantenimiento programado ni de ningún tipo dado que según el propietario no existe, por lo que no ha sido posible verificar el estado histórico del mantenimiento de la aeronave. No obstante, en una inspección visual de la aeronave, se aprecia un buen estado general de la misma.

Dado el tipo de aeronave de la que se trata y la normativa vigente aplicable, el propietario como responsable del mantenimiento y de la conservación de las condiciones de aeronavegabilidad, realizaba él mismo las revisiones que consideraba oportuno. Al no existir tampoco ningún libro de aeronave ni de motor, no existe ningún registro de las revisiones realizadas. Se documenta no obstante la última revisión de los dos carburadores del motor realizado con fecha 10/01/2019 por la organización autorizada por el fabricante del motor.

Según la información proporcionada por el piloto respecto al motor instalado, este fue comprado nuevo con cero horas y fue instalado por él mismo en la aeronave. La compra la realizó a través del importador del *kit* del autogiro. Los componentes y accesorios de motor fueron comprados al distribuidor oficial de ROTAX en España. El motor instalado es un motor Rotax 912 con n/s: 4426518.

Aunque el propietario desconocía la existencia de ningún tipo de programa de mantenimiento, según información proporcionada por AESA, la oficina de seguridad de vuelo que en su momento gestionó la certificación de la aeronave, en su informe técnico emitido el 20/04/2003 indicó que la prueba en vuelo fue superada satisfactoriamente y establecía que las revisiones de mantenimiento debían ser:

- A las 25 horas de vuelo, la revisión prevuelo
- A las 50 horas de vuelo, la revisión básica (B)
- A las 100 horas de vuelo, la revisión periódica (C)
- A las 200 horas de vuelo, la revisión general (D)

De manera que tras las primeras 50 horas de vuelo o 6 meses de la aeronave, se debió realizar una revisión básica. A las siguientes 50 horas o 12 meses, una revisión periódica; a las siguientes 50 horas o 6 meses más, una revisión básica y a las siguientes 50 horas o 24 meses, una revisión general.

No hay registros de ninguna de estas revisiones.

### *1.6.3. Estado de aeronavegabilidad*

La aeronave con número de serie 00078-1467 y matrícula EC-ZBH según registro de matrículas activas de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, fue matriculada el 14/11/2000, con número de registro 4984. En el certificado de matrícula emitido por la DGAC figuraba como estacionamiento habitual el aeródromo de Ocaña en Toledo, y propietario el actual propietario y constructor.

Aunque en el registro de AESA dispone de un número de serie, la aeronave no posee identificación alguna. El propietario admite que no tiene ninguna chapa identificativa. No sabe de dónde procede esa numeración, pero se ha constatado que este número corresponde al número de autorización de construcción por aficionado.

La solicitud de autorización para iniciar la construcción de la aeronave dirigida a la DGAC fue realizada con fecha 17/04/2000 y el 05/07/2000, la DGAC emitió un certificado donde se indicaba que la aeronave era de construcción por aficionado y poseía un peso máximo autorizado al despegue inferior a 1550 kg, siendo su uso exclusivamente civil y privado.

El 18/09/2002 la Delegación de Seguridad en Vuelo emitió un informe favorable al Servicio de Certificación y Aeronavegabilidad de la DGAC para que se emitiera el correspondiente certificado de aeronavegabilidad provisional y matrícula, indicando que la aeronave se encontraba en condiciones adecuadas para realizar las pruebas en vuelo.

A continuación, se emite el Certificado de Aeronavegabilidad Especial Provisional nº A-658, emitido por la DGAC el 2 de octubre de 2002, declarando la aeronave con autorización de empleo para vuelos de puesta a punto, constructor aficionado y validez un año.

Las pruebas en vuelo no pudieron realizarse en ese año, y el propietario solicitó un nuevo certificado de aeronavegabilidad provisional el 07/10/2003 con un nuevo piloto designado para realizar las pruebas y un nuevo aeródromo donde realizarlas.

El 20/04/2003 se emitió el informe técnico satisfactorio de las pruebas en vuelo. No obstante, por razones desconocidas el 10/01/2004 desde el Servicio de Certificación y Aeronavegabilidad se solicita a la Delegación de Seguridad en Vuelo que emita un informe del estado de la aeronave. A lo cual la Delegación en fecha 28/01/2004 contesta dando su autorización para la realización de las pruebas en vuelo con el nuevo piloto y aeródromo que había solicitado el propietario el 07/10/2003. Estos son los últimos registros disponibles sobre la aeronave, de manera que nunca llegó a tener un certificado de aeronavegabilidad definitivo y en vigor ni llegó a ser finalizado el proceso de certificación de la construcción por aficionado a través de la DGAC o AESA. Según el propietario por la falta de diligencia de la autoridad en la gestión del proceso.

La aeronave llevaba tres años en venta en el momento del suceso y disponía de una póliza de seguro de accidentes válida y en vigor cuyas condiciones particulares de contratación no han podido ser verificadas.

### **1.7. Información meteorológica**

#### *1.7.1. Situación en la zona del accidente*

La situación general en niveles bajos había un extenso anticiclón sobre Centroeuropa que extendía las altas presiones por gran parte del continente hasta el Mediterráneo central.

En particular, en la zona del accidente, AEMET no dispone de una estación meteorológica, las más cercanas al aeródromo de Algodor se encuentran en Toledo (14 km hacia el Suroeste), Mora (a unos 26 km hacia el Sureste) y Aranjuez (27 km hacia el Nordeste). Los registros en estas estaciones fueron:

Toledo: Temperatura 23 °C, humedad relativa del 55 %. Viento medio de 8 km/h del suroeste, y máximo de 13 km/h del oeste.

Mora: Temperatura 21 °C y humedad relativa del 65 %. Viento medio de 11 km/h del sur, y máximo de 22 km/h del sur.

Aranjuez: Temperatura de 23 °C, y humedad relativa del 53 %. Viento medio de 7 km/h del norte, y máximo de 14 km/h del norte.

Según las imágenes de teledetección, apenas había nubosidad, sobre todo nubes medias y altas, las bajas, tenían bases por encima de los tres mil pies. No había actividad convectiva, ni la hubo en las horas precedentes. El viento era en general flojo, con alguna racha por encima de los 20 km/h. La visibilidad era buena, aunque seguramente reducida por las precipitaciones en el Sistema Central.

Considerando estos datos, no parece que hubiera fenómenos meteorológicos significativos en la zona del accidente.

### 1.8. Ayudas para la navegación

El vuelo se desarrolló bajo reglas de vuelo visual VFR-VMC.

### 1.9. Comunicaciones

No aplicable.

### 1.10. Información de aeródromo

El aeródromo de Algodor en la provincia de Toledo, se encuentra a 17Km al suroeste de la capital. Es un aeródromo no controlado donde el uso de radio no es obligatorio y cuenta con una escuela de vuelo de ULM.

Dispone de una pista asfaltada 14/32 de 430X15 m sin iluminación. Con una elevación de 1739 m su localización corresponde a las coordenadas: 39° 53' 53" N – 003° 52' 27" O.

En el tramo de corta final de la pista 14 (parte derecha para toma y parte izquierda para despegue) a 600 m del umbral, hay una antena de telefonía de 12 m de altura que invade las superficies de transito de las aeronaves por lo que hay que extremar las precauciones en las tomas por esta pista. así como, en el caso de despegue por la pista 14 ya que hay un barranco al final de pista.



Fotografía 4. Aeródromo de Algodor (Toledo)

Las aeronaves con destino Algodor y que dispongan de equipo de radio, deben notificar sus intenciones y posición tres minutos antes de alcanzar el aeródromo. Las aproximaciones se realizan sobrevolando el campo a 1000 ft AGL para comprobar la pista en servicio e incorporarse al circuito de tráfico correspondiente.

### 1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no estaba equipada con un registrador de datos de vuelo ni con un registrador de voz del puesto de pilotaje, ya que la reglamentación aeronáutica en vigor no exige llevar ningún registrador en este tipo de aeronaves.

### 1.12. Información sobre los daños de la aeronave siniestrada

El lugar del accidente donde impactó la aeronave, se encontraba al final de la pista 14, con las siguientes coordenadas geográficas 39°53'52.69"N; 3°52'26.21"O y altitud 1739 m.



Fotografía 5. Trayectoria de la aeronave y lugar del impacto en el aeródromo de Algodor (Toledo)



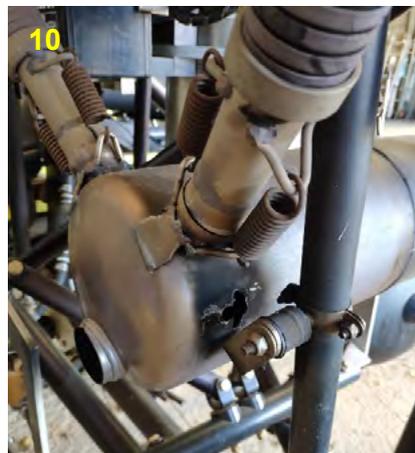
Fotografía 6. Huella de arrastre

La trayectoria de la aeronave se muestra en la fotografía 5 donde se aprecia la salida de la pista 14 por su lateral izquierdo, a unos 17 m del eje de la pista y 250 m de la cabecera de la pista.

En la pista asfaltada no se puede identificar ninguna huella de impacto de las palas de rotor, sin embargo, en la zona de tierra del lateral izquierdo de la pista se aprecia donde quedó aproximadamente detenida la aeronave y la huella de arrastre de la aeronave cuando fue desplazada sobre su cola para trasladarla al hangar (fotografía 6).

Los daños principales identificados en la aeronave fueron los siguientes:

- Palas de rotor (1): las puntas han doblado por la zona en la que acaba el refuerzo interno de acero en sentidos de giro opuestos. Se aprecia una punta de ala más erosionada (2 y 3).
- Cabeza de rotor y estructura deformados (4).
- Tren de aterrizaje: carenado rueda de tren principal izquierdo dañado (5) y tren de morro deformado (6).



- Hélice de impulsión (7): palas deformadas y erosionadas.
- Carenado de morro roto (6).
- Estabilizador horizontal izquierdo desprendido de la cola (8).
- Radiador y depósito izquierdo de combustible dañados (9).
- Escape de motor roto (10).

### 1.13. Información médica y patológica

No aplicable.

### 1.14. Incendio

No aplicable.

### 1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

La estructura de la aeronave mantuvo su forma sin sufrir deformaciones importantes en la cabina ni lesivas del mástil del rotor, lo que permitió que el piloto no tuviera dificultad para abandonar la aeronave por su propio pie.

Los cinturones de seguridad, de cuatro puntos de sujeción, eran eficaces y el piloto lo llevaba anclado en el momento del accidente.

### 1.16. Ensayos e investigaciones

#### 1.16.1. Declaración del propietario constructor de la aeronave

El día del suceso el propietario de la aeronave acudió al campo de vuelo de Algodor dado que el supuesto piloto que sufrió el accidente estaba interesado en hacerle una oferta por el autogiro, que se encontraba en venta desde hacía tres años. Acudió al campo para revisarlo y para que pudiera comprobar el funcionamiento, el propietario decidió hacer unos cuantos tráficos sobre el campo, en total tres, volando solo, realizando las correspondientes maniobras sin incidentes. A continuación, el futuro comprador se ofreció a probar el aparato. El propietario no se opuso, ya que en ese momento lo consideró razonable, así que tras un breve chequeo el piloto se subió al aparato, arrancó el motor, se dirigió a la cabecera de pista y efectuó el prelanzamiento del rotor.

Por lo que había contado al propietario, era un piloto experimentado en diferentes tipos de ultraligeros incluyendo autogiros y por su forma de actuar y expresarse consideró que no tendría problema en volar la aeronave.

Durante la carrera de despegue, según el propietario, posiblemente debido al viento cruzado, el aparato comenzó a ladearse y se giró, saliéndose de la pista por el lado izquierdo, entonces el piloto aceleró con la intención de despegar, pero rodando por terreno irregular, la pala del rotor tocó el suelo, desequilibrando el autogiro y finalmente terminando en vuelco.

El motor se paró y el piloto salió ileso de la aeronave por su propio pie. Tanto el propietario como alguna persona más presente en ese momento en el campo, se dirigieron hacia la aeronave y tras levantarla la arrastraron por el campo y la pista apoyada sobre la cola para llevarla al hangar cercano donde la depositaron.

El propietario notificó el suceso al Jefe de Vuelos quien a su vez lo notificó a AESA.

No se ha podido disponer del testimonio del supuesto piloto ya que se encuentra ilocalizable.

### 1.16.2. Ensayos / Inspecciones

#### 1.16.2.1. Maniobra de despegue

Los errores comunes en la maniobra de despegue de los autogiros son los siguientes según el manual FAA de autogiros FAA-H-8083-21 del año 2000.

1. Fallo al comprobar la posición y rpm del rotor para una operación correcta.
2. Inadecuado posicionamiento inicial de los controles.
3. Aplicación de potencia inadecuada.
4. Control direccional deficiente.
5. Error al despegar a una velocidad inadecuada.
6. Error al establecer y mantener una actitud de ascenso y velocidad.
7. Derivar sobre la derrota deseada durante el ascenso.

#### 1.16.2.2. Referencias normativas relativas a la construcción de aeronaves por aficionados

Dada las irregularidades identificadas durante la investigación en el proceso de certificación de la aeronave del suceso, se considera de interés valorar la normativa aplicable.

La construcción de aeronaves por aficionados está regulada básicamente por el *Reglamento para la Construcción de Aeronaves por Aficionados* según Orden del 31 de mayo de 1982. Hasta junio de 2015 se ha consolidado un documento en el que se incluyen las siguientes normas aplicables:

- Orden de 31 de mayo de 1982, por la que se aprueba un nuevo *Reglamento para la Construcción de Aeronaves por Aficionados* (en adelante, RCAA).
- Resolución de 15 de junio de 1994 de la DGAC sobre: Limitaciones asociadas a los certificados de aeronavegabilidad restringidos de las aeronaves construidas por aficionados.
- Orden de 24 de enero de 2000, por la que se modifica el *Reglamento para la Construcción de Aeronaves por Aficionados*, aprobado por la Orden del Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones de 31 de mayo de 1982.
- Orden FOM/646/2008 de 28 de febrero de 2008, por la que se modifica el *Reglamento para la construcción de aeronaves por aficionados*, aprobado por la Orden del Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones, de 31 de mayo de 1982.
- Real Decreto 384/2015 de 22 de mayo de 2015, por el que se aprueba el *Reglamento de Matriculación de Aeronaves Civiles* (en adelante, RMAC).

A.- Según el RCAA la concesión del certificado de aeronavegabilidad provisional, único disponible en el caso de la aeronave del suceso, se obtiene tras el resultado satisfactorio de las inspecciones del proceso de fabricación por inspectores de la autoridad aeronáutica (en la actualidad AESA), en aplicación del artículo 10 que indica lo siguiente:

*Control técnico de fabricación* - Artículo 10. La Subsecretaría de Aviación Civil hará, al menos, las siguientes inspecciones:

Primero. Antes de colocar el revestimiento se procederá a hacer una inspección de la estructura de la aeronave por personal facultativo del Servicio de Material de la Dirección General de Transporte Aéreo (Subsecretaría de Aviación Civil). Si por el tipo de construcción no fuese posible la inspección completa de las estructuras, se someterán a inspección antes del montaje los conjuntos o subconjuntos de mandos y se practicarán todos los registros que se indiquen por las personas que realicen la inspección, al objeto de conocer la calidad de la realización.

Segundo. Estando la aeronave montada, con los instrumentos y accesorios instalados, se procederá a hacer una inspección de toda la aeronave por personal del citado Servicio de Material.

Tercero. Se realizarán las inspecciones suplementarias que se necesiten antes de conceder el Certificado Provisional de Aeronavegabilidad, necesario para la realización de las pruebas en vuelo.

El proceso continúa con la realización de las pruebas en vuelo reguladas por los siguientes artículos:

*Pruebas en Vuelo* - Artículo 11. Para efectuar las pruebas en vuelo, una vez terminadas las inspecciones técnicas de la fabricación, se exigirá que la aeronave cuente, como mínimo, con:

Primero. Un cinturón de seguridad para cada asiento.

Segundo. Anemómetro.

Tercero. Brújula.

Cuarto. Para las aeronaves equipadas con motor, tacómetro instrumentos del motor.

Quinto. Para los planeadores, variómetro.

Sexto. Certificado Provisional de Aeronavegabilidad expedido por el Servicio de Material de la Dirección General de Transporte Aéreo.

Artículo 12. El propietario de la aeronave tendrá cubierta por un seguro su responsabilidad civil, derivada de los daños causados a terceros por la aeronave en tierra, agua o vuelo, así como a las personas eventualmente transportadas, en la forma prevista por la Ley de Navegación Aérea de 21 de julio de 1960.

Artículo 13. Después de la puesta a punto, la aeronave efectuará las pruebas en vuelo, el control de estas pruebas lo llevará el Servicio de Material de la Dirección General de Transporte Aéreo.

Artículo 14. Durante las pruebas en vuelo el Certificado Provisional de Aeronavegabilidad podrá suspenderse por cualquiera de los motivos siguientes:

Primero. Informe desfavorable del Organismo o facultativo encargado de las inspecciones técnicas.

Segundo. Insuficiente protección para el caso de capotar.

Tercero. Campo visual insuficiente para el piloto en las actitudes normales de utilización de la aeronave.

Cuarto. Una instalación o sistema que presente peligro de incendio, en tierra o en vuelo.

Quinto. Cualquier causa que dificulte la evacuación de la aeronave. Sexto. Cualquier causa que comprometa la seguridad.

El proceso de certificación de la aeronavegabilidad en este tipo de aeronaves termina con la concesión del Certificado de Aeronavegabilidad Restringido según los siguientes artículos de interés:

*Certificado de Aeronavegabilidad y Matriculación - Artículo 15.*

Primero. A la terminación con resultados satisfactorios de las pruebas establecidas en el artículo 13, se concederá por la Subsecretaría de Aviación Civil un Certificado de Aeronavegabilidad Restringido.

Segundo. Su validez será de dos años o de doscientas horas de vuelo. La renovación requiere una revisión general de la aeronave, excepto del material o equipo aeronáutico que tenga potencial propio.

Artículo 16. La matriculación se realizará después de concedido el Certificado de Aeronavegabilidad Restringido, debiendo figurar como propietario de la aeronave el constructor o constructores, de acuerdo con la documentación presentada.

Primero. La propiedad de una aeronave de aficionado no será transmisible hasta pasados los primeros cuatro años a partir de la matriculación.

Artículo 19. La documentación reglamentaria, necesaria para la utilización de la aeronave una vez matriculada, es la siguiente:

- El Certificado de Matrícula.
- El Certificado de Aeronavegabilidad Restringido y la documentación anexa al mismo.
- El cuaderno de la aeronave.
- La cartilla del motor, cuando proceda.
- El programa de mantenimiento.
- La licencia de estación de radio, cuando proceda.
- Los seguros de daños a terceros y de pasajeros y responsabilidad civil.

B.- En cuanto al proceso de matriculación de las aeronaves construidas por aficionados, se regulan según el RMAC. A continuación, se incluyen solo algunos de los artículos considerados de interés cuyo cumplimiento será evaluado posteriormente en el apartado de análisis de este informe.

### Artículo 21. *Matrícula provisional.*

1. En el marco del procedimiento de matriculación definitiva de una aeronave y con carácter previo a su concesión, el Registro de Matrícula de Aeronaves asignará a la aeronave una matrícula provisional, siempre que la aeronave disponga del correspondiente certificado de tipo o esté en condiciones de disponer de un certificado de aeronavegabilidad restringido, a petición de la persona física o jurídica que reúna los requisitos establecidos en este Reglamento, y presente a tal efecto la documentación contemplada en el artículo 12.2, con excepción de la contemplada en sus apartados e), f) y g), junto con los siguientes documentos:

- a) Copia del título jurídico que acredite suficientemente su condición de propietario o poseedor legítimo de la aeronave.
- b) Certificado de no inscripción, en caso de aeronaves de nueva construcción, o de cancelación de matrícula, en el Registro de Matrícula de Aeronaves del país de procedencia, o certificado de baja, en el Registro de Aeronaves de la Defensa, para el caso de aeronaves de origen militar español.
- c) Certificado de la compañía aseguradora o contrato de seguro realizado de conformidad con el Reglamento (CE) 785/2004 del Parlamento europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre los requisitos de seguro de las compañías aéreas y operadores aéreos, o, en su caso, conforme a lo previsto en la Ley de Navegación Aérea y otra normativa de aplicación.

Para la asignación de una matrícula provisional, podrán presentarse documentos en lengua extranjera y fotocopias de la documentación requerida.

2. Las aeronaves construidas por aficionado, además de la documentación prevista en la letra c) del apartado anterior, deben aportar la siguiente:

- a) Copia de la Declaración de propiedad suscrita por el constructor de la aeronave, en el que conste como número de serie identificativo de la aeronave el número de la autorización de construcción.
  - b) Certificado de Aeronavegabilidad provisional o documento equivalente
- .../...

Artículo 31. *Cancelación de la matrícula.*

.../...

1. El Registro de Matrícula de Aeronaves Civiles, de oficio o a instancia de parte, procederá a la cancelación de la inscripción de matrícula de la aeronave.

.../...

4. Se procederá a la cancelación de oficio en los siguientes casos:

a) Por resolución judicial firme.

b) En los casos en que su titular registral sea el poseedor de la aeronave en virtud de un título jurídico anotado cuya vigencia haya expirado, y no se haya aportado un nuevo título que acredite la continuidad en la posesión de la misma.

c) Por el transcurso de cinco años desde la fecha de cancelación temporal de una aeronave, de acuerdo con el artículo 32 sin que su titular registral haya solicitado la reanudación de la vigencia del certificado de matrícula.

d) En los casos de destrucción de la aeronave, o cuando esta quedara inoperativa, si no se hubiera producido la cancelación de la misma a instancia de parte de acuerdo con lo establecido en las letras a) y b) del apartado 2, de este artículo.

Una aeronave queda inoperativa cuando no se haya renovado su certificado de revisión de aeronavegabilidad o documento equivalente en cinco años y su titular registral no haya presentado en ese tiempo una solicitud de cancelación. Podrá concederse una prórroga de hasta diez años, como máximo, para las aeronaves históricas, definidas conforme al anexo II del Reglamento (CE) 216/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de febrero de 2008, sobre normas comunes en el ámbito de la aviación civil y por el que se crea una Agencia Europea de Seguridad Aérea, y se deroga la Directiva 91/670/CEE, del Consejo, el Reglamento (CE) n.º 1592/2002 y la Directiva 2004/36/CE.

Antes de proceder a la cancelación de la matrícula de oficio, el Registro notificará al titular registral la incoación del expediente de cancelación, para que en un plazo de diez días hábiles pueda formular alegaciones

C.- Por otro lado, AESA establece un procedimiento dirigido a aquellos aficionados que desean construir por sí mismos la mayor parte de su aeronave, para sus propios fines, sin ánimo de lucro, exigiendo para la obtención del certificado de aeronavegabilidad provisional que la construcción de la aeronave haya sido supervisada por AESA con resultados satisfactorios. Además, según el formulario F-DC-AFIS-04, para su emisión se debió adjuntar la siguiente documentación mínima:

- Acreditación documental de la inscripción de la aeronave en el Registro de Matrícula de Aeronaves (Emisión Inicial).
- Escrito firmado por los constructores que declare:
  1. Haber finalizado satisfactoriamente la construcción de la aeronave arriba identificada cumpliendo con lo dispuesto en la autorización referida y en el Reglamento.

2. Haber realizado los cálculos, evaluaciones, análisis, inspecciones, pruebas y ensayos en tierra necesarios para garantizar que esta aeronave no presenta características ni comportamientos que hagan insegura la operación pretendida, por lo que consideran que se encuentra apta para efectuar de forma segura las pruebas en vuelo requeridas en el Reglamento.

- Copia de la licencia del piloto propuesto para las pruebas en vuelo.
- Acreditación de la experiencia del piloto propuesto. Horas de experiencia acreditada en aeronaves de características similares.
- Autorización del titular del aeródromo o campo de vuelo propuesto.
- Relación de modificaciones a incorporar desde la autorización o última renovación que podrían afectar a los resultados de las pruebas en vuelo requeridas por el Reglamento (incluido cambio clasificación ULM).
- Propuesta de programa de mantenimiento.
- Seguros obligatorios de acuerdo con la legislación vigente.

### **1.17. Información adicional**

No es de aplicación.

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

No es de aplicación.

## **2. ANÁLISIS**

### **2.1. Análisis de la situación meteorológica**

Las condiciones meteorológicas existentes en el área del aeródromo de Algodor (Toledo), en el entorno horario en el que se produjo el suceso (13:30 hora local), fueron unas condiciones aptas para el vuelo, sin constatarse ninguna condición adversa imprevista influyente en el accidente.

Aunque el propietario justificaba en su declaración que el autogiro se ladeara y se girara, saliéndose de la pista por el lado izquierdo, posiblemente por la presencia de viento cruzado, no existen evidencias de que se produjeran vientos de intensidad suficiente para provocar el evento y en todo caso el existente se produjo en dirección contraria a la salida de la pista, es decir, que precisamente soplabla contrarrestando el giro de la aeronave hacia la izquierda.

### **2.2. Análisis de la operación**

Se tienen indicios de que al menos se produjeron cronológicamente los siguientes errores:

- Control direccional deficiente.
- Aplicación inadecuada de potencia.
- Fallo al controlar la posición y las RPM del rotor para una operación correcta.

La pérdida de control direccional del autogiro en la fase de despegue se produce por una técnica deficiente de despegue, ya que el rotor y la deriva vertical pueden hacer volar la aeronave en trayectorias distintas a la del eje de pista, produciendo un vuelco dinámico de la aeronave al cruzarse esta durante la carrera de despegue.

La aplicación inadecuada de potencia se produjo cuando el autogiro ya se había salido de la pista, de manera que, en lugar de abortar la maniobra de despegue, el piloto aplicó más potencia con intención de completar el despegue.

Por todo lo anterior la causa más probable del accidente fue la técnica de despegue inadecuada por impericia del piloto, con la consiguiente salida de pista y pérdida de control de la aeronave, a causa del impacto del rotor principal contra el terreno.

### **2.3. Análisis del mantenimiento de la aeronave**

Aunque no se dispone de registros de mantenimiento, durante la inspección visual realizada tras el accidente, no se han detectado evidencias de un inadecuado mantenimiento. No se han observado componentes, estructuras o superficies oxidadas, con corrosión, deterioradas o desgastadas, ni evidencias de reparaciones inadecuadas.

El estado general aparente del motor parecía aceptable, aunque en ningún momento, dados los daños ocasionados durante el accidente, se pudo comprobar su funcionamiento.

### **2.4. Análisis de la gestión de la aeronavegabilidad**

Según la documentación aportada por el piloto propietario, así como su testimonio, la aeronave del suceso nunca dispuso desde su construcción en el año 2000, de un certificado de aeronavegabilidad definitivo válido y en vigor, que, en el caso de las aeronaves construidas por aficionados, es el certificado de aeronavegabilidad restringido.

Los requisitos necesarios según el artículo 10 del RCAA se alcanzaron satisfactoriamente, por lo que la concesión del certificado de aeronavegabilidad provisional emitido el 2 de octubre de 2002 fue adecuada. Este certificado de aeronavegabilidad provisional de validez un año, ha sido el único concedido a esta aeronave desde su construcción hace 17 años.

Según el propietario, el proceso de certificación se interrumpió porque la delegación competente de la DGAC dilató tanto el proceso de las pruebas en vuelo, que no llegaron a realizarse ante la autoridad y ha estado volando durante 16 años sin ningún tipo de autorización.

Esto explica que nunca llegara a disponer de un certificado de aeronavegabilidad restringido el cual solo se puede conceder una vez realizadas satisfactoriamente las pruebas en vuelo de la aeronave según el artículo 15 del RCAA.

Sin embargo, el 20/04/2003 la Delegación de Seguridad en Vuelo emitió un informe técnico satisfactorio de las pruebas en vuelo, por lo que se deduciría que se habrían realizado, aunque el propietario indicó que nunca se hicieron. Por otro lado, el 10/01/2004 desde el Servicio de Certificación y Aeronavegabilidad se solicitó a la Delegación de Seguridad en Vuelo que emitiera un informe del estado de la aeronave. A lo cual la Delegación en fecha 28/01/2004 contestó dando su autorización para la realización de las pruebas en vuelo con el nuevo piloto y aeródromo que había solicitado el propietario el 07/10/2003. Estos son los últimos registros disponibles sobre la aeronave, de manera que nunca llegó a tener un certificado de aeronavegabilidad definitivo y en vigor ni llegó a ser finalizado el proceso de certificación de la construcción por aficionado a través de la DGAC o AESA. Según el propietario por la falta de diligencia de la autoridad en la gestión del proceso, aunque hay incoherencia en el proceso, lo que es constatable es que la aeronave no obtuvo su certificado de aeronavegabilidad restringido nunca, que el proceso desde su construcción hasta que ya no existen registros de autorizaciones por parte de la autoridad duró casi cuatro años interrumpiéndose a partir de entonces la supervisión de la aeronave, y que según su propietario, aún consciente de esta irregularidad estuvo volando con ella hasta la actualidad.

Por otro lado, en cuanto a la matriculación, el registro actual de matrículas activas de AESA incluye la matrícula de esta aeronave sin anotación singular de ningún tipo que haga referencia a la irregularidad de su aeronavegabilidad, que debió quedar suspendida en 2003, un año después de la concesión del certificado de aeronavegabilidad provisional.

Según el artículo 16 del RCAA, la matrícula se debió registrar tras la concesión del certificado de aeronavegabilidad restringido que nunca se obtuvo, por lo que este artículo se incumplió en su totalidad.

Por otro lado, la aeronave nunca dispuso tampoco de programa de mantenimiento, ni cuaderno de la aeronave, ni cartilla del motor, ni licencia de estación de radio. Por lo tanto, nunca cumplió tampoco con el artículo 19 del RCAA donde se especifica la documentación reglamentaria necesaria para la utilización de la aeronave una vez matriculada.

Según el RMAC en su artículo 21, incluso aunque se hubiera concedido una matrícula provisional, dado el estado de certificación de la aeronavegabilidad, debió cancelarse de oficio posteriormente. Además, ni en el registro de matrículas público ni en el certificado de matrícula otorgado a la aeronave del suceso se identifica esta posible provisionalidad.

La aeronave al no haber obtenido en cinco años un certificado de aeronavegabilidad restringido desde el provisional, según el artículo 31 del RMAC, la aeronave debe considerarse inoperativa por lo que se reafirma la necesidad de la cancelación de su matrícula de oficio.

Las irregularidades identificadas en el proceso de certificación de la aeronavegabilidad y matriculación de la aeronave del suceso, han permitido que una aeronave matriculada y sin certificado de aeronavegabilidad haya estado volando durante 17 años y haya estado a punto de ser vendida sin las garantías de certificación adecuadas, sin que la autoridad aeronáutica haya podido detectar por ningún medio, una situación de riesgo para la seguridad aérea.

### **3. CONCLUSIONES**

#### **3.1. Constataciones**

- En el momento del accidente el piloto al mando no era el piloto/propietario, era otro supuesto piloto que se encontraba probando la aeronave con la intención de comprarla. Ha sido imposible contactar con él por lo que no ha proporcionado ningún tipo de documentación ni testimonio de lo sucedido.
- La aeronave era una aeronave ultraligera, un autogiro de construcción por aficionado, que realizaba un vuelo privado.
- Las condiciones meteorológicas no eran limitativas para el vuelo visual.
- La aeronave disponía de un certificado de aeronavegabilidad especial provisional de fecha 02/10/2002 con validez un año y, después de esa fecha, nunca dispuso de un certificado de aeronavegabilidad.
- La aeronave fue construida en el año 2000 y tanto la estructura como el motor tenían 72 horas de vuelo.
- La matrícula de la aeronave se encuentra en el registro de matrículas activas de AESA con fecha de matriculación el 14/11/2000.
- La aeronave ha estado volando durante 16 años sin certificado de aeronavegabilidad.
- El propietario no disponía de libro de horas de vuelo, ni de libro de la aeronave ni cartilla de motor. Apuntaba las horas de vuelo en las hojas de vuelos del aeródromo.
- El mantenimiento de la aeronave era realizado por el piloto/propietario, pero no existe ningún registro del mismo ni ningún programa de mantenimiento autorizado.
- La última revisión de mantenimiento según el propietario, correspondió a una revisión de los carburadores del motor realizada el 10/01/2019 según una factura del distribuidor del motor aportada por el propietario de la aeronave.
- El análisis de los restos de la aeronave ha mostrado que la aeronave impactó contra la pista en primer lugar con las palas del rotor, produciéndose a continuación un vuelco.
- La investigación ha revelado que no hubo ningún factor atribuible a la aeronave que pudiera ser causa del accidente. El supuesto piloto resultó ileso y pudo salir de la aeronave por sus propios medios.

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

La investigación ha determinado que la causa del accidente fue la técnica de despegue inadecuada en el tipo de aeronave del suceso.

Se considera como factor contribuyente al accidente, la técnica de despegue inadecuada por falta de pericia y conocimiento del piloto en el tipo de aeronave del suceso.

#### 4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

**REC 14/20:** Se recomienda a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea que garantice el seguimiento de los procesos constructivos de aeronaves por aficionados de manera que se asegure, si la certificación de su aeronavegabilidad no se finaliza satisfactoriamente, que la aeronave será inoperativa para minimizar los posibles riesgos en la seguridad aérea.

**REC 15/20:** Se recomienda a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea que garantice la fiabilidad con la coherencia de los registros de matrículas de aeronaves y los certificados de aeronavegabilidad vigentes, para poder identificar aeronaves no aeronavegables que puedan operar afectando a la seguridad aérea.

**REC 16/20:** Se recomienda a AAE (Asociación de Aviación Experimental) que divulgue entre sus asociados, el resultado de este informe para su conocimiento, con el objeto de advertir de la necesidad de asegurarse en las transacciones de aeronaves de construcción por aficionado, que los vuelos de prueba se realizan por pilotos cualificados para la realización de dichos vuelos con el conocimiento adecuado de la aeronave a probar.