CIAIAC

COMISIÓN DE
INVESTIGACIÓN
DE ACCIDENTES
E INCIDENTES DE
AVIACIÓN CIVIL

Informe técnico ULM-A–004/2016

Accidente ocurrido a la aeronave Tecnam P-96-G, matrícula EC-MEU, el 21 de febrero de 2016, en las proximidades del aeródromo de Muchamiel (Alicante)

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE FOMENTO

Informe técnico

ULM-A-004/2016

Accidente ocurrido a la aeronave Tecnam P-96-G, matrícula EC-MEU, el 21 de febrero de 2016, en las proximidades del aeródromo de Muchamiel (Alicante)

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO
SUBSECRETARÍA
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

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

NIPO: 161-17-059-0

Diseño, maquetación e impresión: Centro de Publicaciones

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

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

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

C/ Fruela, 6
28011 Madrid (España)

Advertencia

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

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

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

Índice

ABREVIATURAS v

Sinopsis vi

1. INFORMACIÓN FACTUAL 1

1.1. Antecedentes del vuelo 1
1.2. Lesiones personales 1
1.3. Daños a la aeronave 1
1.4. Otros daños 1
1.5. Información sobre el personal 2
1.6. Información sobre la aeronave 2
1.7. Información meteorológica 3
1.8. Ayudas para la navegación 3
1.9. Comunicaciones 3
1.10. Información de aeródromo 3
1.11. Registradores de vuelo 6
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto 6
1.13. Información médica y patológica 7
1.14. Incendio 7
1.16. Ensayos e investigaciones 7
1.16.1. Testimonio del testigo 1 7
1.16.2. Testimonio del testigo 2 8
1.16.3. Posición del Sol en el horizonte 8
1.16.4. Elevación del terreno 9
1.16.5. Situación del tendido eléctrico en la zona del accidente 10
1.16.6. Superficie limitadora de obstáculos 11
1.17. Información sobre organización y gestión 13
1.18. Información adicional 13
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces 13

2. ANÁLISIS 14

2.1. Información general 14
2.2. Superficie limitadora de obstáculos 14
2.3. Análisis del impacto y de los restos de la aeronave. 15

3. CONCLUSIONES 16

3.1. Constataciones 16
3.2. Causas/factores contribuyentes 16

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL 17

Abreviaturas

° ' "	Grado, minuto y segundo sexagesimal
° C	Grado centígrado
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
ft	pie
g/l	Gramo por litro
GPS	Sistema de posicionamiento global
H	Hora
HL	Hora local
hPa	hectopascal
IGN	Instituto Geográfico Nacional
Kg	kilogramo
Km	kilometro
Km/h	Kilometro por hora
kV	kilovoltio
LEMU	Código OACI para el aeródromo de Muchamiel
M	metro
MHz	Megahercio
N	Norte
QNH	Reglaje de la subescala del altímetro para obtener elevación estando en tierra
R.D.	Real Decreto
TULM	Licencia de piloto de ultraligero
W	Oeste

Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	TECNAM P-96-G
Fecha y hora del accidente:	21 de febrero de 2016; 11:00 h[1]
Lugar del accidente:	En las cercanías del aeródromo de Muchamiel (Alicante)
Personas a bordo:	1 tripulante y 1 pasajero; fallecidos
Tipo de vuelo:	Aviación general – Privado
Fase del vuelo:	Aproximación- Circuito de tránsito-final
Fecha de aprobación:	25 de enero de 2017

Resumen del accidente:

El domingo 21 de febrero de 2016 la aeronave TECNAM P96-G, matrícula EC-MEU, sufrió un accidente en las proximidades del aeródromo de Muchamiel (Alicante).

Varios testigos relatan que durante la aproximación a la pista 12 la aeronave realizó una maniobra extraña. Posteriormente la aeronave se precipitó contra el terreno.

El piloto y el pasajero fallecieron.

La aeronave sufrió daños importantes.

La investigación ha determinado que la causa probable del accidente fue una incorrecta ejecución de la maniobra de aproximación que llevó a la aeronave a chocar contra unos cables eléctricos.

Se consideran factores contribuyentes:

- Que el piloto tuviera el sol en cara lo que le dificultó la visión de los cables eléctricos.
- El perfil descendente del terreno, que no ayudó a la correcta percepción del descenso, que pudo inducir al piloto a pensar que iba alto y que le hizo descender a la altitud a la que impactó contra los cables eléctricos.

[1] Todas las referencias horarias indicadas en este informe se realizan en hora local, salvo que se especifique lo contrario.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El domingo 21 de febrero de 2016 la aeronave ultraligera Tecnam P96-G, con matrícula EC-MEU, despegó del campo de vuelo de Alcocer de Planes (Alicante) con destino al aeródromo de Muchamiel (Alicante). A bordo iban el piloto y un acompañante que también tenía licencia de piloto de ultraligero.

Un testigo, que se encontraba a bordo de su aeronave en la cabecera 12 del aeródromo de Muchamiel, confirmó que vio como la aeronave establecida en final de la pista 12 daba una "vuelta de campana" en el aire y se precipitaba contra el terreno.

Como consecuencia del impacto contra el terreno tanto el piloto como su acompañante fallecieron.

La aeronave sufrió daños importantes.

1.2. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Mortales	1	1	2	
Lesionados graves				
Lesionados leves				No se aplica
Ilesos				No se aplica
TOTAL	1	1	2	

1.3. Daños a la aeronave

La aeronave tuvo daños importantes.

1.4. Otros daños

No se produjeron daños de ningún otro tipo.

1.5. Información sobre el personal

El piloto, de nacionalidad española y 52 años de edad, tenía la licencia de piloto de ultraligero (TULM) expedida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) el 31 de enero de 2014 y válida hasta el 31 de enero de 2017. El reconocimiento médico también estaba en vigor hasta el 1 de septiembre de 2017. Su experiencia era de 120:35 horas, de las cuales 71:25 horas las había realizado en el tipo.

Según el diario de vuelo del piloto, este había estado anteriormente en el campo de vuelo de Muchamiel en siete ocasiones. La última vez el 6 de febrero de 2016.

El acompañante tenía también licencia de piloto de ultraligero (TULM) expedida inicialmente por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) el 16 de junio de 2015 y con validez hasta el 13 de mayo de 2016.

1.6. Información sobre la aeronave

La aeronave ultraligera modelo Tecnam P96-G es un monomotor, modelo Rotax 912 ULS, de hélice de madera bipala y tren triciclo con peso máximo al despegue de 450 Kg. Esta aeronave fue fabricada en 2006 con número de serie P96-G-047.

La aeronave contaba con un certificado de aeronavegabilidad especial restringido con categoría escuela-3-normal[2] y con un certificado de matrícula, ambos expedidos por AESA. El certificado de aeronavegabilidad se otorgó el 10 de abril de 2015 y se consideraba en vigor mientras que la aeronave se mantuviera y utilizase de acuerdo con lo que antecede y las limitaciones de utilización pertinentes.

Tras el accidente se intentó recopilar información sobre el mantenimiento y horas de vuelo de la aeronave consultando el cuaderno de la aeronave y la cartilla del motor. Las únicas anotaciones realizadas en ambos libros corresponden a las efectuadas por la oficina de seguridad en vuelo Nº 4 cuando se abrieron dichos libros el 10 de abril de 2015. Estos comienzan con una anotación de 650 horas.

Para intentar calcular cuantas horas voló la aeronave desde la apertura de los libros se ha recogido el listado de vuelos que el piloto rellenó en su diario de vuelo del piloto. El primer vuelo realizado por el piloto en la aeronave es del 16 de agosto de 2015 y el último es del 6 de febrero de 2016. En ese periodo de tiempo el piloto anotó 71:25 horas.

[2] 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).

No hay ninguna anotación que confirme que el piloto realizaba tareas de mantenimiento en la aeronave.

El contador de horas instalado en la aeronave marcaba tras el accidente 791 horas.

1.7. Información meteorológica

La Agencia Estatal de Meteorología no dispone de datos en Muchamiel, pero con los datos de la estación meteorológica de Alicante, distante unos 20 km al sur, junto con las imágenes de satélite, radar, y avisos de fenómenos adversos, indican que la situación más probable en el lugar del accidente y a la hora en el que este se produjo, sería la siguiente:

- Viento:
  - Dirección: este noreste, de unos 100º
  - Velocidad: flojo, de 16 km//h.
  - Racha máxima: alrededor de 20 km/h del este.
- Visibilidad: buena en superficie.
- Nubosidad: poco nuboso.
- Temperatura: alrededor de 15ºC.
- QNH: 1028 hPa.
- Humedad relativa del aire: alrededor del 60%.
- No se produjo precipitación ni avisos de fenómenos adversos.

1.8. Ayudas para la navegación

No aplicable. El vuelo se realizaba bajo las reglas de vuelo visual.

1.9. Comunicaciones

No aplicable.

1.10. Información de aeródromo

El aeródromo de Muchamiel está situado en el término municipal de Mutxamel (Alicante). Su elevación es 437 ft (133 m) y tiene una pista de asfalto designada como 12 – 30 de 1000 m de longitud y 23 m de ancho.

Es un aeródromo no controlado en el que se utiliza la frecuencia 123.5 MHz para las comunicaciones aire-aire.

La carta de aproximación del aeródromo, en final de la pista 12, tiene señalizado un tendido eléctrico (líneas rojas discontinuas), con una de estas líneas eléctricas chocó la aeronave accidentada.

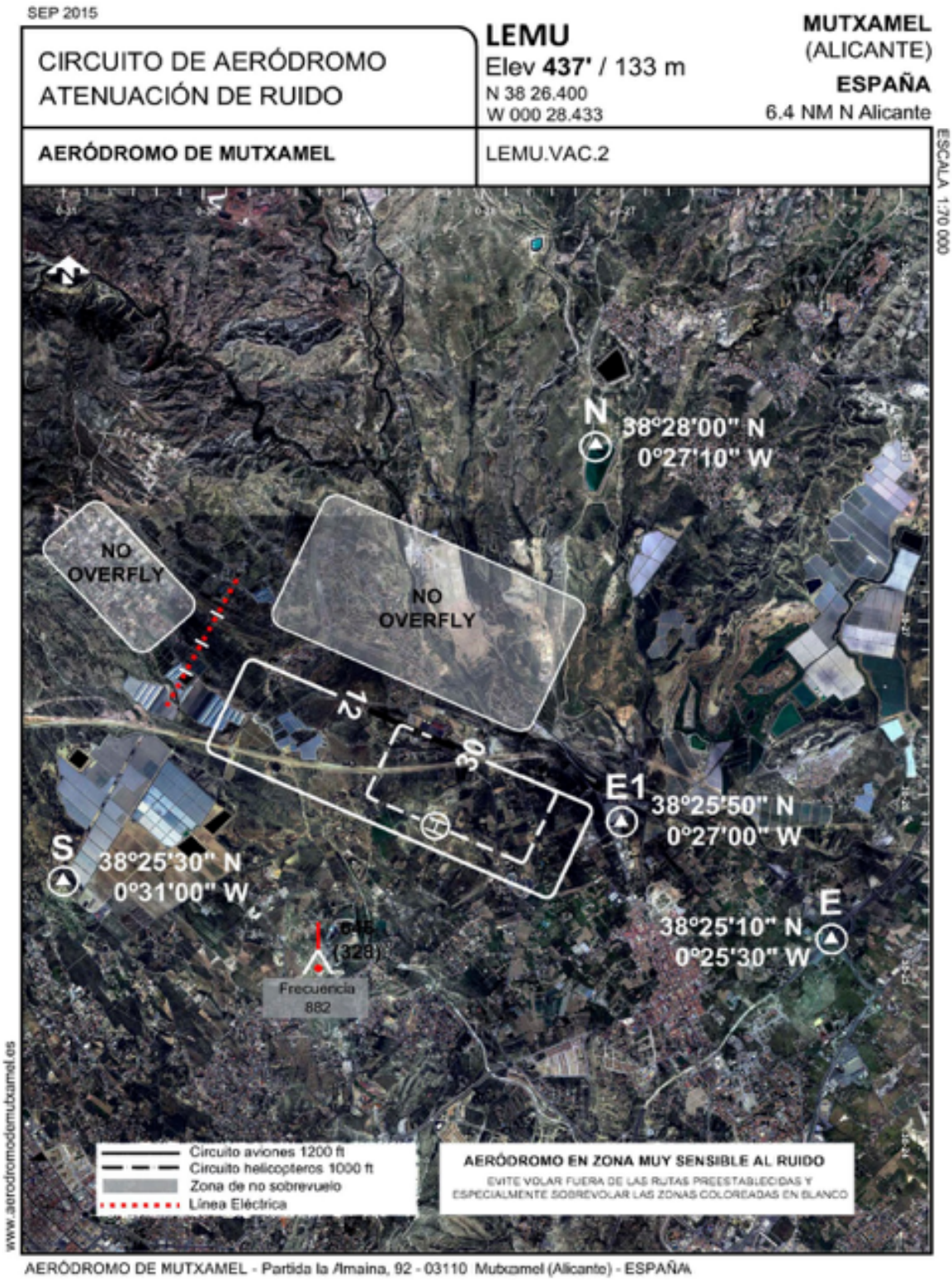

Figura 1. Carta de aeródromo

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no estaba equipada con un registrador convencional de datos de vuelo o con un registrador de voz para el puesto de pilotaje. La reglamentación aeronáutica pertinente no exige transportar ningún tipo de registrador para este tipo de aeronave.

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

La aeronave impactó contra el suelo en una zona desarbolada denominada Portell de la Moleta, situada a unos 1500 m al oeste de la cabecera 12 del aeródromo de Muchamiel.

La disposición de los restos muestra una actitud de la aeronave en el momento del impacto próxima a la vertical, quedando la aeronave finalmente en posición invertida, apoyada sobre el timón de dirección y con su eje longitudinal orientado en rumbo 100º-280º.

El grupo motopropulsor había sufrido un impacto directo contra el terreno, desplazándose hacia el interior de la cabina. Dentro de la cabina el habitáculo fue invadido por el panel de instrumentos. Los asientos estaban en sus carriles y los cinturones abrochados aunque cortados por los bomberos al liberar a los ocupantes.

La hélice estaba fracturada. Un trozo de una de la palas se encontró en el arcén de una carretera próxima a la zona del accidente, a unos 50 metros de los restos principales. Otro trozo de pala, que estaba unido al buje presentaba unas huellas transversales dejadas por el contacto de dicha pala con los cables eléctricos. (Figura 2).

Figura 2. Marcas dejadas en la hélice por los cables eléctricos

El impacto vertical llegó hasta el borde de ataque del ala, estando en toda su extensión afectada por el impacto.

La pata del tren de morro estaba clavada en el terreno, mientras que el tren principal no se vio afectado por el impacto.

La aeronave llevaba instalado un equipo GPS modelo 296 de la marca Garmin International Inc. con número de serie 10701772 que fue retirado de la aeronave después del accidente para su análisis. El equipo fue enviado al fabricante que no pudo obtener ningún tipo de información por los daños que presentaba el equipo a consecuencia del accidente.

1.13. Información médica y patológica

La autopsia determinó que la causa del fallecimiento tanto del piloto como del acompañante tuvo un origen violento, siendo la causa inmediata la insuficiencia cardiorrespiratoria y la causa fundamental shock politraumático.

El análisis toxicológico del piloto no detectó la presencia de alcohol en sangre. Se detectó una concentración del fluoxetina de 0,33 g/l en sangre[3]. Según el estudio forense esta concentración está dentro del margen terapéutico, descartándose que tuviera ninguna influencia en el fallecimiento.

1.14. Incendio

No aplicable.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

Dadas las características del impacto de la aeronave contra el terreno, prácticamente no había posibilidad de supervivencia.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. Testimonio del testigo 1

El día 21 de febrero de 2016 entre las 10:30 h y las 10:45 h se hallaba cruzando la pista del aeródromo de Muchamiel, cuando miró para ambos lados y observó

[3] La concentración terapéutica se encuentra entre 0,15-0,5 g/l. La concentración sanguínea tóxica se encuentra entre 1,3-6,8 g/l.

como una avioneta, que sobrevolaba la zona, daba en el aire una "vuelta de campana" y se precipitaba contra el terreno.

Inmediatamente dio aviso a la torre del aeródromo y se trasladó al lugar del accidente.

Al llegar al lugar del accidente, observó una línea de alta tensión en el lugar y supuso que la avioneta podía haber chocado contra la misma por el tipo de maniobra que había observado en el aire.

1.16.2. Testimonio del testigo 2

El día 21 de febrero de 2016, sobre las 11:00 h se encontraba en las proximidades del aeródromo de Muchamiel paseando en compañía de su mujer y su perro. Se quedó mirando la maniobra de aterrizaje de una avioneta que se aproximaba a la pista de dicho aeródromo cuando de repente observó que el aparato frenaba en seco en el aire y se precipitaba rápidamente contra el suelo con el morro de la aeronave.

Acto seguido dejó a su perro con su esposa y se aproximó al lugar del siniestro, que se encontraba aproximadamente a 250 metros.

Cuando llegó observó a dos ciclistas que se encontraban conversando con el piloto, que se hallaba consciente en esos momentos. Acto seguido llegaron responsables del aeródromo y seguidamente bomberos y servicios sanitarios.

1.16.3. Posición del Sol en el horizonte

Se ha calculado la posición del sol en el horizonte a la hora que se produjo el accidente.

El sol se encontraba a 23,91º por encima de la línea del horizonte y a un rumbo de 127,74º. Se ha representado la dirección del sol en el momento del accidente por una línea amarilla en la figura 3.

Como se puede apreciar en la figura 3 el piloto estaba realizando la aproximación con el sol en cara.

Figura 3. Posición del Sol en el momento del accidente

1.16.4. Elevación del terreno

Se ha analizado la elevación del terreno que hay que sobrevolar durante la aproximación a la pista 12 del aeródromo de Muchamiel.

En la figura 4 tenemos el perfil de la ruta estando la parte izquierda de la imagen a 3 km aproximadamente de la pista y el lado derecho en la cabecera de la pista 12. En la imagen podemos ver que la elevación del terreno disminuye desde el punto del impacto donde la elevación es de 157 metros hasta la pista cuya elevación es de 133 metros.

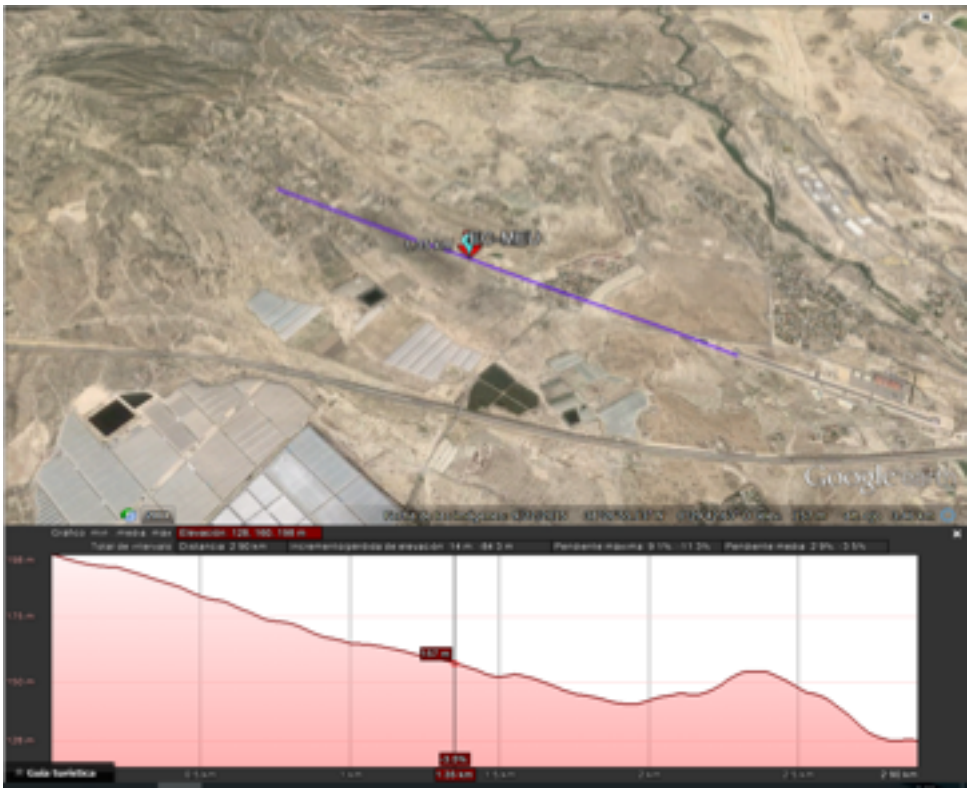

Figura 4. Perfil de terreno

1.16.5. Situación del tendido eléctrico en la zona del accidente

La línea eléctrica Jijona-Rabassa y Jijona-SanJuan de 132 kV no presentaba ningún impacto ni en las torres ni en los 4 conductores (3 conductores de energía y un neutro que es el que se encuentra en la parte superior) según confirmó el personal encargado de su mantenimiento tras el accidente. No hay ningún registro de anomalías en el funcionamiento de esa línea en la fecha de 21 de febrero.

Los dos apoyos entre los que ocurrió el accidente tienen una elevación distinta por estar uno de ellos ubicado en una pequeña loma del terreno. El apoyo que se encuentra al norte del lugar del accidente está ubicado sobre una elevación de 203 metros, y tiene una altura de 23,85 m, mientras que el apoyo situado en el sur, está a 158 metros de elevación y tiene una altura de 28,33 m. Debido a esta diferencia de elevación entre los postes la parte superior de los cables, en la zona donde se encontró la aeronave, se encontraban aproximadamente a 39,70 metros sobre el terreno. Esta altura puede variar dependiendo de las condiciones de temperatura y humedad según los datos facilitados por el propietario de la línea eléctrica.

Tras el accidente la compañía eléctrica señalizó la línea eléctrica con boyas de señalización y estaba realizando el estudio para señalizar ambos postes.

1.16.6. Superficie limitadora de obstáculos

Los aspectos relativos a la seguridad operacional en los aeródromos restringidos, como es el caso del aeródromo de Muchamiel, están regulados mediante el Real Decreto 1070/2015, de 27 de noviembre, por el que se aprueban las normas técnicas de seguridad operacional de aeródromos de uso restringido y se modifican el Real Decreto 1189/2011, de 19 de agosto, por el que se regula el procedimiento de emisión de los informes previos al planeamiento de infraestructuras aeronáuticas, establecimiento, modificación y apertura al tráfico de aeródromos autonómicos, y la Orden de 24 de abril de 1986, por la que se regula el vuelo en ultraligero.

Uno de los aspectos más críticos en las operaciones aéreas es la presencia de obstáculos en los alrededores de los aeródromos, ya que pueden afectar seriamente a la seguridad operacional durante las fases de aterrizaje y despegue.

El artículo 17 de esta norma versa sobre los requisitos relativos a la restricción y eliminación de obstáculos, y contiene dos puntos, cuyo contenido es el siguiente:

1. El espacio aéreo alrededor de los aeródromos de uso restringido deberá mantenerse libre de obstáculos para que puedan llevarse a cabo con seguridad las operaciones de aeronaves previstas. El diseño y la operación del aeródromo de uso restringido incluirán el establecimiento de superficies limitadoras de obstáculos que marcarán los límites hasta donde los objetos pueden proyectarse en el espacio aéreo.

2. Cualquier invasión de las superficies limitadoras de obstáculos requerirá que el gestor del aeródromo realice una evaluación para determinar si el objeto crea un riesgo inaceptable para las operaciones de las aeronaves. En caso de ser así, y con sujeción a las disposiciones que, en cada caso, resulten de aplicación, deberá eliminar el obstáculo y de no ser posible, adoptar las medidas operacionales adecuadas para proteger a las aeronaves que utilicen el aeródromo.

Las dimensiones y características de las superficies limitadoras de obstáculos están definidas en el capítulo 3 del Anexo III de dicho Real Decreto.

Para el caso de pistas para vuelos visuales se establecen tres superficies limitadoras de obstáculos: horizontal, aproximación y despegue y transición, cuyas dimensiones dependen de número de clave del aeródromo.

En base a ello se han calculado las dimensiones de la superficie de aproximación y despegue a la pista 12 del aeródromo de Muchamiel, con objeto de evaluar la incidencia de los posibles obstáculos que hay en el área de aproximación a dicha pista.

Esta superficie es un plano inclinado con una pendiente del 5%, con forma de trapecio isósceles. El borde interior está situado a una distancia de 25 m del umbral de la pista, siendo su longitud igual a la de la franja. La elevación de este borde es igual a la del punto medio del umbral. De cada uno de los extremos del borde interior parte un lado del trapecio, que tiene una divergencia del 10%. El borde exterior es paralelo al interior y está situado a una distancia de 1600 m de éste.

La figura 5 contiene el plano topográfico del IGN de la zona de aproximación a la cabecera 12 del aeródromo de Muchamiel, sobre la que se ha representado la superficie de aproximación y despegue. Se han dibujado las horizontales de plano de esta superficie correspondientes a cotas exactas, equidistantes 10 m.

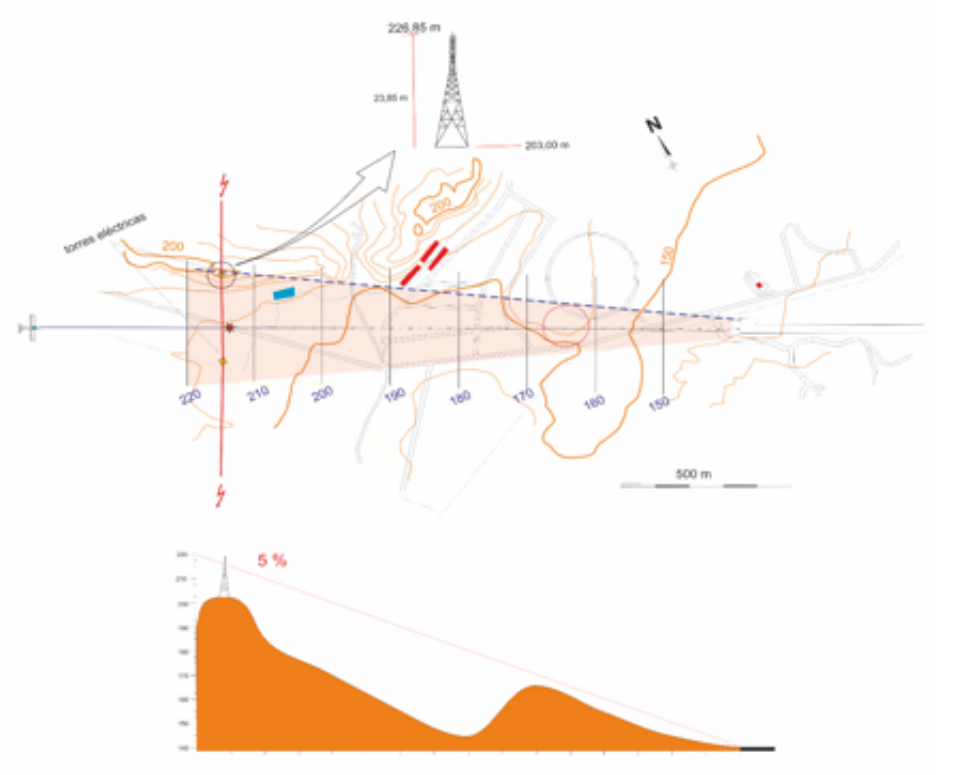

Figura 5. Superficie limitadora de obstáculos

En la figura 5 también se puede ver que uno de los postes eléctricos, concretamente el que se encuentra al norte del punto donde ocurrió el accidente (marcado con una estrella roja) rebasa la superficie limitadora de obstáculos para la aproximación

a la pista 12. La superficie limitadora de obstáculos abarca desde la cabecera de pista hasta 1600 m de la misma. Si partimos desde la cabecera de la pista 12 con una elevación de 133 m podemos ver la altura máxima que puede tener cualquier objeto situado dentro de la misma en las líneas horizontales que aparecen marcadas en el gráfico.

El poste situado en la parte inferior de la imagen, más próximo al lugar del accidente, está en un terreno de elevación 158 m; si a esto le sumamos la altura del poste, 28,3 m, tenemos una altura máxima de 186,3 metros. Este poste quedaría por debajo de la superficie limitadora de obstáculos.

El poste situado en la parte superior de la imagen tiene una elevación de 203 m. Si a esta elevación le sumamos la altura del poste, 23,85 m, tenemos una altura máxima de obstáculos de 226,85 m, por lo que este poste perforaría la superficie limitadora de obstáculos.

Según figura en el R.D. 862/2009 capítulo 6 punto 6.1.2 debería señalarse todo objeto fijo, que no sea un obstáculo, situado en la proximidad de una superficie de ascenso en el despegue y debería iluminarse si la pista se utiliza de noche, si se considera que el señalamiento y la iluminación son necesarios para evitar riesgos de colisión.

1.17. Información sobre organización y gestión

No aplicable.

1.18. Información adicional

Durante la investigación el aeródromo de Muchamiel completó el estudio sobre la superficie limitadora de obstáculos. En dicho estudio se comprueba que la columna del tendido eléctrico perfora dicha superficie.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No aplicable.

2. ANÁLISIS

2.1. Información general

El piloto había obtenido su licencia en enero de 2014 y según sus anotaciones había volado aproximadamente 120 horas. También había estado anteriormente en el aeródromo de Muchamiel por lo que probablemente conocía la existencia de los cables de alta tensión que hay en la aproximación a la pista 12 de dicho aeródromo. El piloto tenía la experiencia suficiente para aterrizar en el aeródromo sin complicaciones como ya había hecho en ocasiones anteriores, por lo que resulta extraño el hecho de que impactara contra los cables.

Se ha constatado en otros accidentes que al estar en una zona conocida, el piloto puede relajar su atención y olvidar la existencia de obstáculos, como por ejemplo los cables, pero en esta ocasión parece que otros factores pudieron influir a la hora del accidente.

Por un lado el piloto volaba con el sol en cara, lo que le dificultaba la visión de los posibles obstáculos y la visión del terreno. Por otro lado el perfil descendente del terreno pudo hacer pensar al piloto que volaba más alto de lo que realmente se encontraba e inducirle a descender a escasos metros sobre el terreno.

Se considera que las condiciones meteorológicas no influyeron en el accidente puesto que la visibilidad en superficie era buena y no había nubes bajas que limitaran la visión del piloto durante la aproximación.

2.2. Superficie limitadora de obstáculos

En el gráfico 6 se ve en línea discontinua verde la altura sobre el terreno a la que debería haber estado la aeronave (59,47 m). En ese punto de la aproximación a la pista 12 siguiendo la pendiente de 3º.

Por otro lado, la compañía eléctrica propietaria de la línea Jijona-Rabassa y Jijona-SanJuan confirmó la altura sobre el terreno de las torres eléctricas así como la altura de los cables. Se ha calculado con la diferencia de elevación existente entre la ubicación de ambas torres y se ha determinado que los cables se encontraban aproximadamente a 39,70 metros sobre el terreno.

La aeronave impactó con los cables eléctricos durante la aproximación a la pista 12 por lo que se ha podido determinar que en ese momento se encontraba volando a aproximadamente 39,70 metros sobre el terreno, y por tanto a 19,77 m por debajo de la senda de aproximación visual.

Por otro lado se ha calculado la posición de los postes eléctricos dentro de la superficie limitadora de obstáculos (figura 5) y se ha comprobado que el poste más próximo al lugar del accidente está claramente por debajo de la superficie limitadora de obstáculos. No así el poste que se encuentra en la parte superior de la figura 5 que, aunque se encuentra en un lateral de la superficie libre de obstáculos, entra en dicha superficie. Aunque en la investigación se detectó que el poste perfora la superficie limitadora de obstáculos, no guarda relación con el accidente.

2.3. Análisis del impacto y de los restos de la aeronave.

Aunque los técnicos de mantenimiento de la línea eléctrica no detectaron ninguna marca ni ninguna anomalía en la misma el día del accidente todo apunta a que la aeronave impactó en primer lugar con el cable más elevado del tendido eléctrico. El impacto contra este único cable no habría producido un arco eléctrico, por lo que se justificaría que no quedara ningún tipo de registro. Los restos de las palas de la hélice confirman que la aeronave tocó dicho cable ya que presentaban las marcas verticales características de la hélice impactando contra un cable mientras giraba.

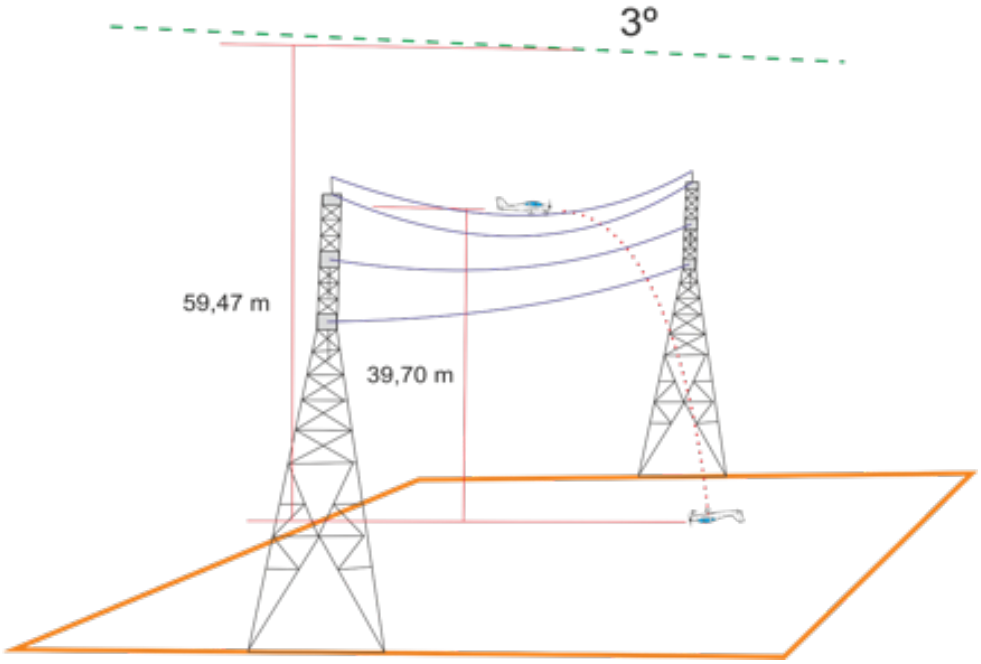

Figura 6. Altura de la aeronave durante la aproximación

Como confirman las declaraciones de los testigos en este punto la aeronave perdió su velocidad, entró en perdida y cayó verticalmente contra el terreno. El impacto contra el terreno llegó hasta el borde de ataque de ambos planos que resultó dañado, e hizo que el motor desplazara el panel de mandos hacia el interior de la cabina. El resto de la aeronave apenas presentaba daños lo que es consistente con la caída de la aeronave verticalmente desde los cables eléctricos.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

- El piloto y la aeronave tenían toda la documentación necesaria para realizar el vuelo.

- Las condiciones meteorológicas no eran limitativas para el vuelo visual.

- Los cables eléctricos están marcados en la carta de aproximación visual al aeródromo.

- Durante la aproximación el piloto tenía el sol en cara.

- La aproximación se realiza sobre un terreno con pendiente descendente.

- Los cables eléctricos contra los que impactó la aeronave se encontraban a 39,70 metros sobre el terreno.

- La torre eléctrica ubicada al norte del accidente penetraba en la superficie limitadora de obstáculos.

3.2. Causas/factores contribuyentes

La investigación ha determinado que la causa probable del accidente fue una incorrecta ejecución de la maniobra de aproximación que llevó a la aeronave a chocar contra unos cables eléctricos.

Se consideran factores contribuyentes:

- Que el piloto tuviera el sol en cara lo que le dificultó la visión de los cables eléctricos.
- El perfil descendente del terreno, que no ayudó a la correcta percepción del descenso, que pudo inducir al piloto a pensar que iba alto y que le hizo descender a la altitud a la que impactó contra los cables eléctricos.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Una vez realizado el estudio de las superficies limitadora de obstáculos y comprobando que el poste eléctrico que está ubicado al norte del accidente penetra en dicha superficie, se considera que deberían de tomarse las medidas oportunas, para evitar riesgos de colisión. Por tanto, se procede a realizar las siguientes recomendaciones:

REC. 01/2017. Se recomienda al aeródromo de Muchamiel que modifique la carta de aproximación de aeródromo para que en esta se señalice el poste del tendido eléctrico que perfora la superficie limitadora de obstáculos, y que se incluyan datos sobre la posición exacta y la elevación de dicho poste.

REC. 02/2017. Se recomienda a Iberdrola que tras la realización del estudio de la superficie de obstáculos y una vez determinado que dicho poste del tendido eléctrico perfora dicha superficie, se señalice para evitar riesgos de colisión.