

Informe técnico

A-021/2021

Accidente ocurrido el día 5 de junio de 2021, a la aeronave PIPER PA-36-285, matrícula EC-HUE, en el término municipal de Isla Mayor (Sevilla)

El presente informe no constituye la edición en formato imprenta, por lo que puntualmente podrá incluir errores de menor entidad y tipográficos, aunque no en su contenido. Una vez que se disponga del informe maquetado y del Número de Identificación de las Publicaciones Oficiales (NIPO), se procederá a la sustitución del avance de informe final por el informe maquetado.

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. 5.6 del Reglamento (UE) nº 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 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.

INDICE

ADVERTENCIA	ii
INDICE	iii
ABREVIATURAS	iv
1. INFORMACION SOBRE LOS HECHOS	1
1.1. Antecedentes del incidente	1
1.2. Lesiones personales.....	1
1.3. Daños a la aeronave	2
1.4. Otros daños	2
1.5. Información sobre el personal	3
1.6. Información sobre la aeronave	3
1.7. Información meteorológica.....	5
1.8. Ayudas para la navegación.....	7
1.9. Comunicaciones	7
1.10. Información de aeródromo.....	7
1.11. Registradores de vuelo	8
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto	8
1.13. Información médica y patológica	13
1.14. Incendio	13
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia	13
1.16. Ensayos e investigaciones.....	13
1.17. Información sobre organización y gestión	15
1.18. Información adicional	18
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces	18
2. ANÁLISIS.....	19
3. CONCLUSIONES	21
3.1. Constataciones	21
3.2. Causas/factores contribuyentes.....	21
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	21

ABREVIATURAS

° ‘ “	Grado(s), minuto(s) y segundo(s) sexagesimal(es)
°C	Grado(s) centígrado(s)
%	Tanto por ciento
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
am	Mañana, antes del mediodía
ANAC	Autoridade Nacional de Aviação Civil – Autoridad Nacional de Aviación Civil de Portugal
CAVOK	Visibilidad, nubes y condiciones meteorológicas actuales mejores que los valores o condiciones prescritos
CIAIAC	Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil
CPL	Commercial Pilot License – Licencia de piloto comercial
E	Este
ft	Feet – pies.
h	Hora(s)
hPa	Hectopascales
IAS	Indicated Air Speed – Velocidad indicada
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
km/h	Kilómetro(s)/hora
kt	Nudos (millas náuticas por hora)
LEZL	Indicador de lugar de OACI del aeropuerto de Sevilla
LT	Local time – hora local
m	Metros
METAR	Informe meteorológico ordinario de aeródromo (en clave meteorológica aeronáutica)
min	Minuto
mph	Milla por hora
NE	Noreste
NNO	Nornoroeste
O	Oeste
OM	Operations manual – manual de operaciones
PPL	Private Pilot License – Licencia de piloto privado
QNH	Reglaje de la subescala del altímetro para obtener elevación estando en tierra
RT/C	Radiotelefonista en Castellano
s	Segundo
S	Sur
SE	Sureste
SEP	Habilitación de monomotor de pistón
SP	Single Pilot – Único piloto
SERA	Standardised European Rules of de Air - Reglas del aire europeas estandarizadas

SOP	Standardized Operational Procedures – Procedimientos Operativos Estandarizados
SW	Suroeste
UTC	Universal Time Coordinated – Tiempo Universal Coordinado
VFR	Reglas de vuelo visual

Informe técnico

A-0021 /2021

Propietario y operador	Martínez Ridaó Aviación S.L.
Aeronave:	PIPER PA-36-285, EC-HUE
Fecha y hora del incidente	5 de junio de 2021, 07:20 LT ¹
Lugar del incidente:	Término municipal de Isla Mayor, Sevilla
Personas a bordo:	1 tripulante, herido leve
Tipo de operación:	Trabajos aéreos – comercial – agrícola
Fase de vuelo:	Maniobra
Reglas de vuelo:	VFR
Fecha de aprobación:	

Sinopsis

Resumen

El sábado 5 de junio de 2021, sobre las 07:20 LT, la aeronave PIPER PA-36-285, de matrícula EC-HUE y número de serie 36-7360055, terminaba de realizar labores de fumigación sobre un arrozal ubicado en el término municipal de Isla Mayor y volvía a la pista eventual de vuelos donde había despegado para dar el servicio por concluido. Durante el regreso a dicha pista la aeronave tocó el cable de un tendido eléctrico de manera que el empenaje de cola terminó enganchándose con el mismo y rompiéndose, resultando el estabilizador vertical arrancado de la aeronave, junto con el timón de dirección.

La aeronave continuó el vuelo durante unos segundos hasta que pudo realizar un aterrizaje de emergencia en un camino rural cercano.

El ocupante pudo salir por su propio pie sin sufrir daños personales de gravedad.

La aeronave resultó dañada, además de en el empenaje de cola, en el tren de aterrizaje principal, carenas inferiores, capotas de motor, las palas de la hélice y en ambos semiplanos.

La investigación ha concluido que la causa de este accidente fue la falta de adherencia del piloto a los procedimientos operacionales de la compañía, al realizar el vuelo de vuelta hacia la zona de aterrizaje local a una altitud inadecuada a la topografía del terreno y sus obstáculos.

No se emiten recomendaciones de seguridad.

¹ Todas las horas en el presente informe son hora local (LT).

1. INFORMACION SOBRE LOS HECHOS

1.1. Antecedentes del incidente

El sábado 5 de junio de 2021 la aeronave PIPER PA-36-285, de matrícula EC-HUE y número de serie 36-7360055 realizó un servicio de fumigación sobre uno de los arrozales ubicados en el término municipal del Isla Mayor, en la provincia de Sevilla.

El piloto tenía varios vuelos previstos para ese día, así que comenzó temprano, a primera hora del día, para evitar el calor de las horas centrales, de forma que despegó sobre las 7:10 h. Para realizar el trabajo, el piloto había realizado el descanso preceptivo antes del vuelo y no se sentía cansado.

El trabajo comenzó al amanecer, con el vuelo de la aeronave desde la pista ubicada en el lugar conocido como Tamsa, ubicado al oeste de Isla Mayor, hasta la pista de terreno natural llamada del Puente de los Alemanes, trayecto que duró unos tres minutos aproximadamente.

Una vez que el piloto aterrizó la aeronave y la detuvo, estuvo con los mecánicos de la empresa y con los clientes realizando una inspección visual de la parcela que iba a tratar.

Tras el despegue puso rumbo norte y se dirigió a la parcela con la que iba a empezar el tratamiento. El tratamiento empezó por el borde este de la parcela, acabando por el borde oeste. Había muchos mosquitos que impactaron contra el parabrisas de la aeronave y que le hicieron que disminuyera su visibilidad.

Al finalizar el tratamiento de fumigación de la parcela, tomó rumbo sur para dirigirse de nuevo al lugar de despegue (Puente de los Alemanes) con el fin de aterrizar y dar el trabajo por concluido. Durante este trayecto, el piloto percibió la línea eléctrica a escasa distancia de su posición – que recordaba en otra ubicación – intentando evitarla pasando por debajo de la misma con el fin de evitar que se enganchara el tren de aterrizaje.

El piloto no consiguió evitar la línea eléctrica y el avión colisionó contra la misma, lo que le llevó a realizar, posteriormente, un aterrizaje de emergencia.

Tras el aterrizaje, el piloto resultó con daños leves y abandonó la aeronave por sus propios medios.

1.2. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Mortales				
Graves				
Leves/llesos	1		1	
TOTAL	1		1	

1.3. Daños a la aeronave

El estabilizador vertical de la aeronave desde su encastre resultó arrancado conjuntamente con el estabilizador vertical, y también se desprendió el timón de dirección. A consecuencia del choque con el tendido eléctrico, la aeronave sufrió daños en el empenaje de cola y en el dispositivo cortacables del que disponía la aeronave.

A consecuencia del choque con el tendido eléctrico, la aeronave sufrió daños en el empenaje de cola y en el dispositivo cortacables² del que disponía la aeronave. El estabilizador vertical de la aeronave resultó arrancado del empenaje de cola desde su encastre – el timón estaba unido al empenaje mediante remaches, que resultaron también arrancados – y, con el estabilizador vertical, también se desprendió el timón de dirección, que estaba unido al estabilizador. El dispositivo cortacables se partió a, aproximadamente, dos tercios de su longitud total desde la cabina; el tercio restante quedó unido al estabilizador vertical.

Como resultado del aterrizaje de emergencia realizado en el camino rural, la aeronave resultó con daños en el tren de aterrizaje principal, carenas inferiores, capotas de motor, las palas de la hélice y en ambos semiplanos.

1.4. Otros daños

Los dos cables inferiores del tendido eléctrico³ resultaron parcialmente dañados en el sitio preciso del impacto, como se ve en la [figura 1](#), pero no llegó a afectar al suministro eléctrico. Las torres que sujetan el tendido no resultaron dañadas.

Posteriormente, se trasladó aviso al titular de la instalación eléctrica para que evaluase los daños.

² Ver descripción del dispositivo en el apartado [1.6. Información sobre la aeronave](#).

³ Refiérase al apartado [1.16. Ensayos e investigaciones](#), donde se da una somera descripción del tendido eléctrico.

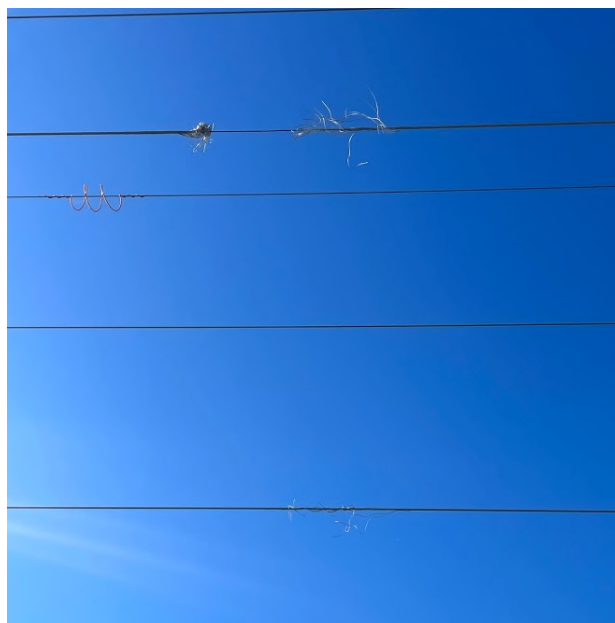


Figura 1: Detalle del daño sufrido en el tendido

1.5. Información sobre el personal

El piloto, de 53 años, tenía licencia de piloto privado (PPL) desde el 29 de junio de 1990, emitida por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea de España (AESA), y de piloto comercial (CPL) desde el 26 de mayo de 1992, emitida por la Autoridade Nacional de Aviação Civil de Portugal (ANAC), con habilitaciones:

- AT-4/5/6/8 SET
- SEP (land), válida y en vigor hasta el 30 de junio de 2021
- VFR-HJ

Su certificado médico de clase 1 era válido y estaba en vigor hasta el 11 de enero de 2022. Su experiencia era de unas 5642 horas de vuelo totales, de las cuales más de 3000 habían sido realizadas en el tipo. El piloto había realizado 212 vuelos en los 90 días previos al accidente, había volado 34 horas en los 28 días previos y 2 horas y 20 minutos en las 24 horas previas. Según la programación presentada por el operador, era el séptimo día consecutivo que volaba realizando trabajos de fumigación.

1.6. Información sobre la aeronave

La aeronave de matrícula EC-HUE, marca PIPER, modelo PA-36-285 y número de serie 36-7360055, fue matriculada en España el 13 de junio de 2001, tenía certificado de aeronavegabilidad restringido válido y en vigor expedido el 11 de noviembre de 2019 por AESA, y la aeronavegabilidad había sido renovada el 5 de mayo de 2021, siendo válida hasta el 4 de mayo de 2022. El certificado de aeronavegabilidad de la aeronave incorpora una restricción a tratamientos agrícolas y extinción de incendios y el propietario le da un uso para tratamientos agrícolas, como, por ejemplo, de fumigación.

El modelo PA-36-285 es un avión monomotor de ala baja y pequeñas dimensiones (unos 12 metros de envergadura y 8 metros de longitud), con capacidad para un piloto. La masa máxima al despegue de este modelo es de 2177 kilos y monta un motor Lycoming

IO-720-D1CD de 8 cilindros, que puede suministrar una potencia de 400 caballos. La aeronave está diseñada para usos específicos en agricultura.

Tanto aeronave como motor habían sido revisados por el centro de mantenimiento aprobado con número ES.145.195 el 12 de abril de 2021 en una entrada a mantenimiento programado. En ese momento, la aeronave contaba con 3742.5 horas totales de vuelo y entró a taller para una revisión de 50/100 horas, cumplimentación de directivas, instalación de hélice e inspecciones anuales de otros equipamientos. El motor contaba con 223,51 horas y se realizó en él la inspección anual de 50/100 horas. Como referencia, la aeronave contaba, en el momento del accidente, con 3748 horas.

En lo referente a performance, solo como referencia, según el manual de operación de la aeronave, esta aeronave tiene una velocidad de crucero de unas 100 mph (160 km/h), una velocidad máxima de unas 120 mph (aproximadamente 195 km/h), una velocidad de entrada en pérdida de unas 70 mph (aproximadamente 110 km/h) en configuración de flaps extendidos a 20° y de unas 76 mph (aproximadamente 123 km/h) en configuración de flaps replegados y es capaz de portar una carga de pago de hasta 2175 libras (987 kg).

Acercas de los sistemas de la aeronave es necesario indicar, por ser relevante para la investigación, que la misma está dotada de un sistema denominado “cortacables”, consistente en una varilla metálica situada delante del parabrisas en cuyo extremo superior está fijado un cable de acero que llega hasta el empenaje de cola, donde está fijado a un soporte ubicado en la punta superior delantera del estabilizador vertical, y cuya finalidad es evitar que la aeronave resulte dañada en caso de colisión contra un cable; esto es debido a la baja altura a la que está prevista que vuele esta aeronave dado su uso previsto.

El modo de funcionamiento del sistema es tal que, en caso de colisión de un cable de un tendido eléctrico con el parabrisas, la varilla frontal (o el propio cable) recoge el impacto y, dada su inclinación, permite que el cable del tendido deslice por la misma y, posteriormente, por el cable de acero; de esta manera, aunque la actitud de la aeronave varíe – la aeronave encabrita en tal situación – el cable no se engancha en el estabilizador.

En la [figura 2](#) se puede observar un esquema de la aeronave donde se muestra el dispositivo cortacables, así como algunas de sus dimensiones. A este respecto, resaltar la altura del empenaje de cola de unos 2,3 metros desde el suelo.

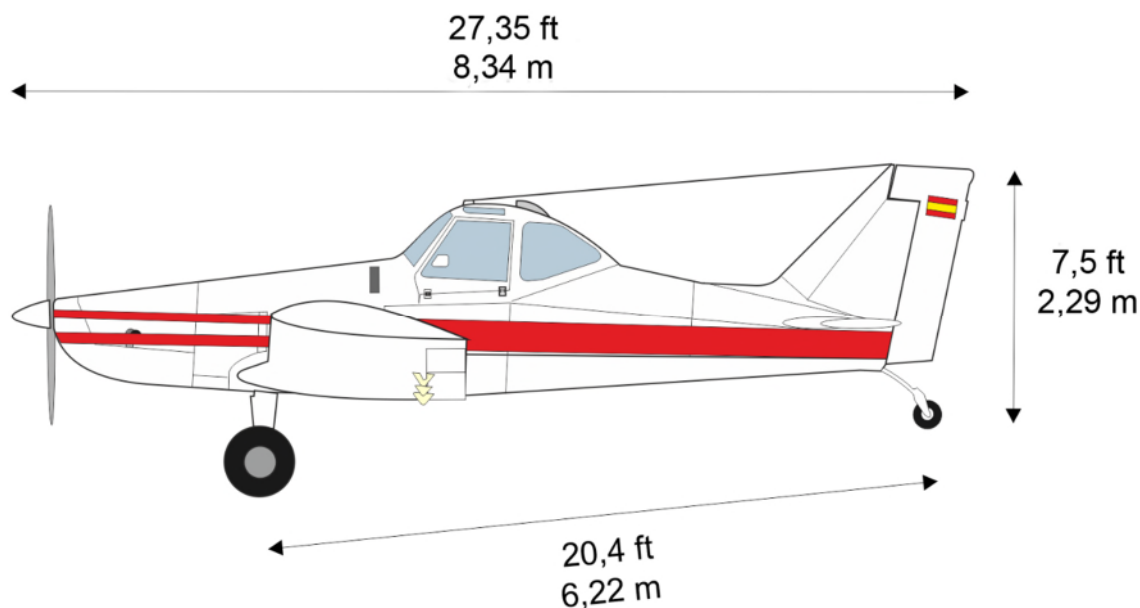


Figura 2 – Representación esquemática de la aeronave, donde se observa el dispositivo cortacables.

1.7. Información meteorológica

De acuerdo con la información proporcionada por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), las estaciones que se encuentran en el entorno de la pista eventual utilizada⁴ (todas situadas a prácticamente 30 km del lugar del accidente) y a la hora del evento, registraron que los vientos dominantes eran de intensidad débil/flojo, con valores por debajo de los 3 kt, siendo la dirección de estos de carácter variable, que la temperatura osciló entre los 16°C y los 18°C. Únicamente una de las estaciones registró precipitación en los momentos posteriores al accidente.

Adicionalmente se adjunta, el METAR del Aeropuerto de Sevilla, que se encuentra a unos 36 km al NE del punto del accidente, correspondiente a la hora del evento:

050500Z 21003KT 190V250 CAVOK 18/14 Q1019 NOSIG

Donde se observa que la previsión para el aeropuerto de Sevilla a las 5 UTC era de viento de dirección 210° con 3 nudos (6 km/h) de intensidad, siendo la dirección del viento variable entre 190° y 250°, y que los cielos estaban despejados (CAVOK). La temperatura era de 18°C y el punto de rocío 14°C. El QNH era 1019 hPa y no se preveían cambios significativos durante el periodo de pronóstico.

La posición del Sol a la hora del evento era sobre el horizonte – es decir, en torno al momento del orto – y este estaba saliendo aproximadamente a 120° hacia la izquierda del rumbo de la aeronave (es decir, a las 7 de la visual del piloto).

⁴ Estaciones de Tomares/Zaudín, Sevilla Tablada y Almonte/Doñana, pues no existe estación meteorológica de AEMET en la zona del accidente.



Figura 3: posición del Sol relativa a la aeronave en el momento del accidente. Téngase en cuenta que la aeronave estaba aproba al sur.

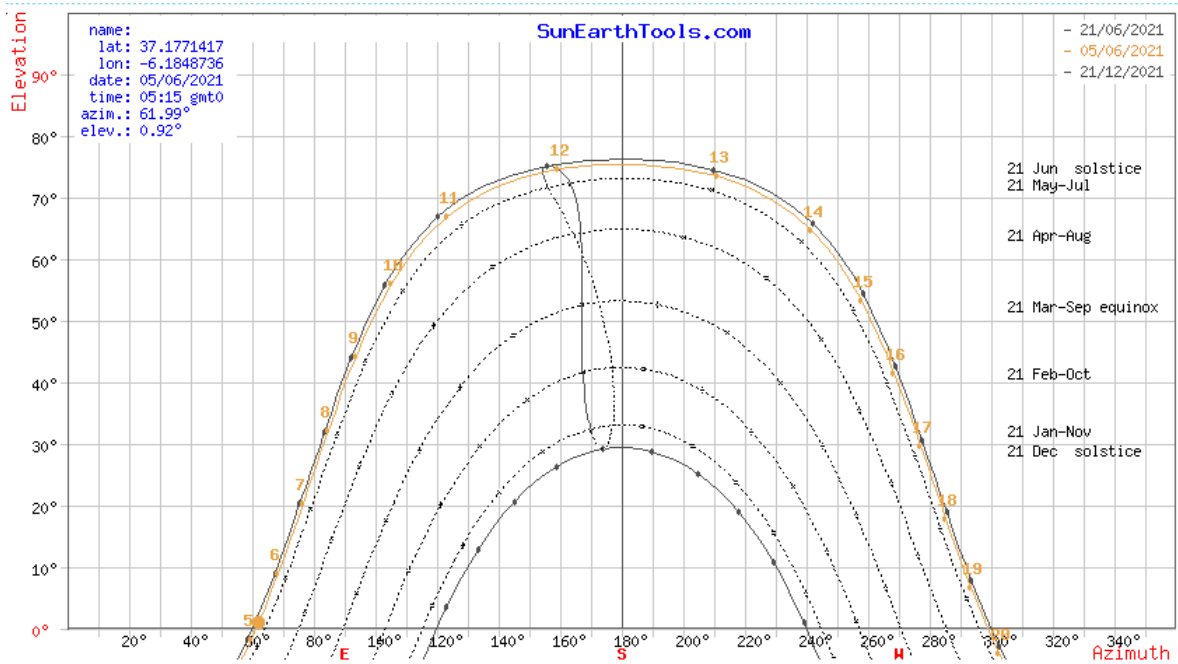


Figura 4: Posición del Sol en coordenadas polares: azimut (respecto al horizonte) y elevación (respecto al Norte). Obsérvese la baja elevación

1.8. Ayudas para la navegación

No aplicable.

1.9. Comunicaciones

No se registraron comunicaciones.

1.10. Información de aeródromo

El accidente no ocurrió en un aeródromo o el en entono de un aeródromo, si no en un campo de cultivo a unos 4,5 km al NNO del casco urbano de Isla Mayor – refiérase a la figura 5 más abajo. La aeronave había despegado desde un punto en un camino rural cercano, que utilizó como pista eventual, a donde había llegado desde la base conocida como Tamsa, cercana a la zona del accidente. Desde allí se dirigió hacia el lugar donde debía realizar el trabajo de fumigación, a unos 3 km al norte (terreno marcado en amarillo en la [figura 5](#)) y, a la vuelta, se dirigió por el oeste hacia la zona donde había despegado, al sur.

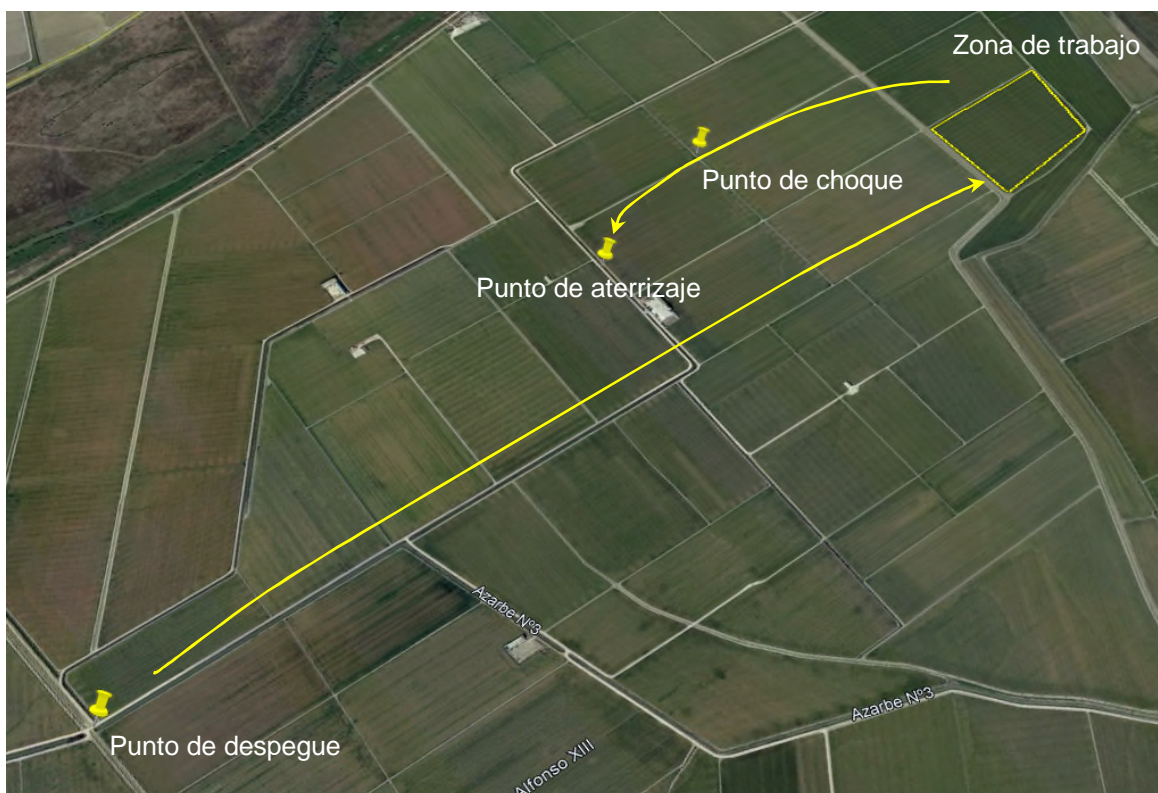


Figura 5: Esquema del vuelo – puntos de despegue, choque y aterrizaje y zona de trabajo

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 restos de la aeronave siniestrada y el impacto

Tras realizar el trabajo de fumigación, el piloto se dirigió por el oeste hacia el punto de donde había despegado, al sur, con el fin de aterrizar para dar el trabajo por concluido. En este trayecto, el piloto observó una línea eléctrica al frente y descendió, con el fin de pasar por debajo de ella y esquivarla; en un primer momento pensó que pasaría sin problema. Es reseñable en este punto que el terreno que sobrevolaba estaba inundado, como se puede observar en la figura 6, y que el viento estaba en calma.

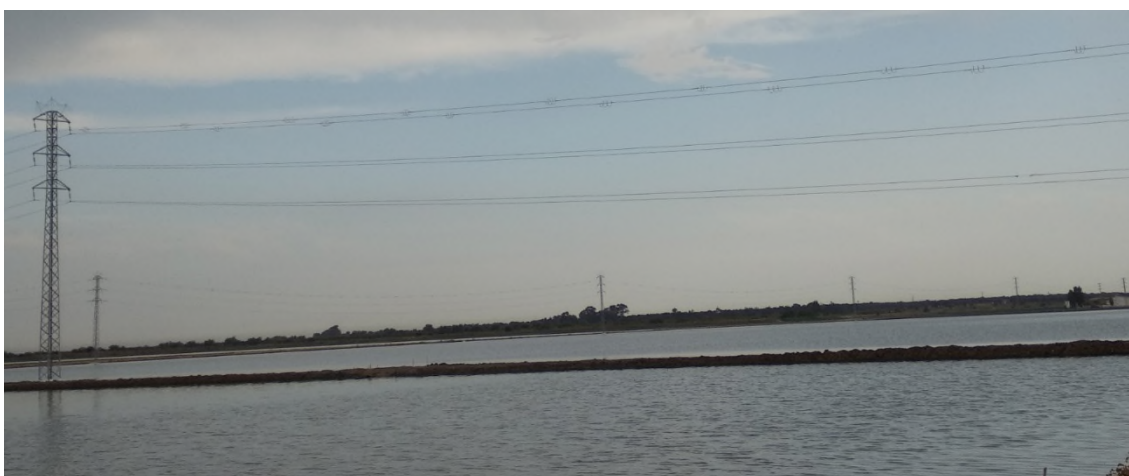


Figura 6: Tendido eléctrico y campos de cultivo inundados.

La aeronave golpeó el cable con el dispositivo rompecables y, posteriormente, tras la rotura de este, con el empenaje de cola, que se desprendió instantes después; en ese momento el piloto notó una fuerte sacudida en el avión y el avión encabritó; el piloto reaccionó aplicando potencia lo que provocó una fuerte guiñada en la aeronave, de unos 90° hacia la izquierda. El piloto cortó gases rápidamente, lo que provocó una guiñada a la derecha. Intentó alabear, pero el avión se volvía muy inestable por lo que descartó realizar esta actuación para controlar la dirección de la aeronave. Comprobó que el uso de los pedales no tenía ningún efecto sobre la actitud de la aeronave.

Al ver un segundo tendido eléctrico, que estimó que no iba a poder esquivar, decidió aterrizar en un camino rural cercano situado entre dos terrenos anegados, descartando, de esta manera, aterrizar en los terrenos inundados.

El punto en que realizó el aterrizaje de emergencia – ver [figuras 5](#) y [10](#) – se encontraba en un camino rural cuya orientación es E-O, y a unos 500 metros al SE del punto de

impacto con el tendido eléctrico. La aeronave se detuvo tras realizar un corto recorrido de unos 20 m en rumbo 100° por el camino, tras tocar el tren de aterrizaje primeramente con el borde que forma el camino con la acequia colindante, mientras realizaba un movimiento de rotación, pues quedó detenida aproada al norte (rumbo aproximado de 10°) con el tren de aterrizaje desprendido de la misma, es decir, virada unos 90° en sentido antihorario respecto al rumbo que traía.

El dispositivo cortacables quedó fraccionado en dos trozos; uno de ellos quedó unido al empenaje de cola (que no se encontró) y otro quedó unido a la varilla frontal – ver [figura 12](#); las dimensiones del trozo que quedó unido a la varilla frontal eran de 2.67m y la longitud total del cable (medido sobre otra aeronave igual) era de 3.72m.

En el impacto contra el suelo resultaron dañados el tren de aterrizaje principal, ambos semiplanos, las palas de la hélice y la carena inferior de motor, como se puede observar en la [figura 11](#).



Figura 7: estado final del empenaje de cola tras arrancarse el estabilizador vertical.

En la [figura 8](#) se muestra el estabilizador vertical reubicado sobre el empenaje. En esta figura se puede observar la dirección de rotura de la fibra del fuselaje, que indica la dirección sobre la que se realizó la tracción que hizo desprenderse el estabilizador.



Figura 8: empenaje de cola con el estabilizador superpuesto.

La [figura 9](#) (página siguiente) muestra la parte superior del estabilizador vertical, donde iba ubicada la carena a la que se anclaba el cable del dispositivo cortacables.



Figura 9: parte superior del estabilizador vertical.

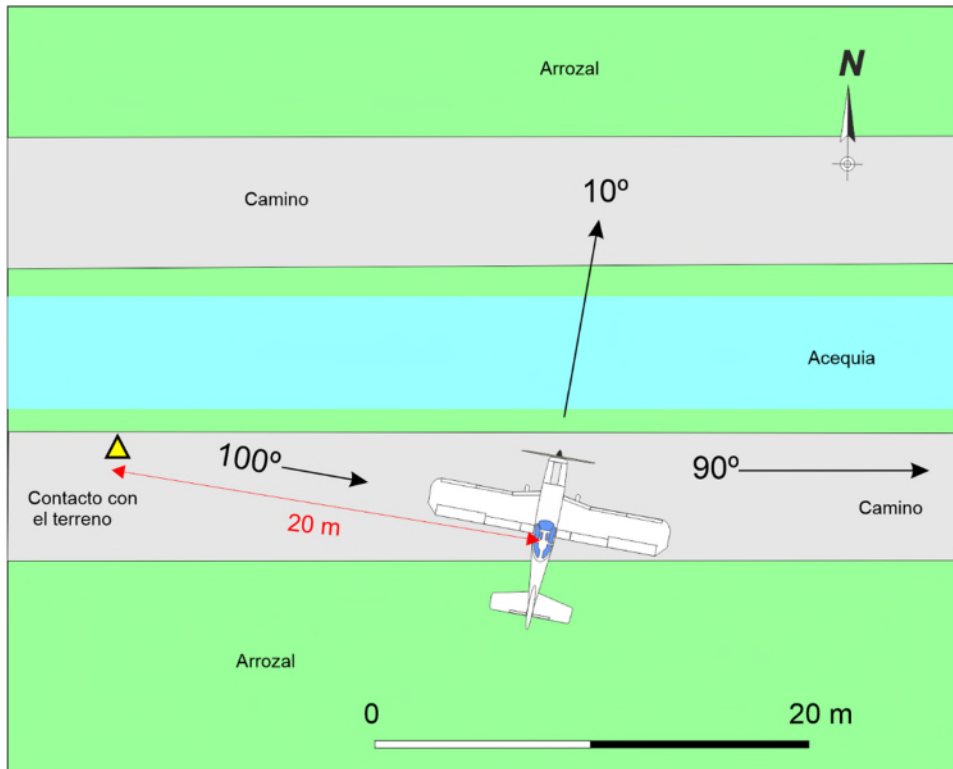


Figura 10: Esquema del recorrido del aterrizaje



Figura 11: Posición final de la aeronave



Figura 12: Varilla frontal del dispositivo cortacables

Derecha: detalle de la parte superior

1.13. Información médica y patológica

No hay constancia que factores fisiológicos o incapacidades pudiesen haber afectado a la actuación del piloto.

1.14. Incendio

No se produjo incendio.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

El habitáculo mantuvo su integridad estructural y los atalajes realizaron su función eficazmente.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. Datos para la estimación de la altura de vuelo

Ante la ausencia de datos aportados por parte de la empresa propietaria del tendido, ha sido necesario estimar datos del tendido eléctrico.

La aeronave chocó con los 2 cables inferiores de un tendido eléctrico de alta tensión que consta de dos circuitos trifásicos de 3 hilos, sin cable guía, en los que los conductores de cada fase están situados uno encima de otro – ver [figura 11](#). El conductor superior está dotado de salvapájaros en forma de espiral de color naranja, cuya finalidad es evitar el choque de pájaros contra el tendido mediante el incremento de la visibilidad de los conductores. Si bien este sistema incrementa la visibilidad de los conductores, en ningún caso está diseñado con la finalidad de aumentar la visibilidad de los mismos desde las aeronave en vuelo, por lo que no es suficiente para evitar accidentes de este tipo.

Se desconoce la tensión eléctrica del tendido, la constitución de los cables o tensión mecánica a la que están sometidos; la altura aproximada de las torres ha tenido que ser estimada basándose en mediciones parciales y cálculos sobre fotografías del lugar, puesto que la empresa propietaria del tendido, como ya se ha indicado, no ha proporcionado ninguna información al respecto.

La altura de cada poste se ha estimado en unos 23,5 a 24 m en total, estando los conductores contra los que la aeronave tuvo el accidente suspendidos en el poste a una altura sobre el suelo de unos 15,5 m. También se ha calculado que la altura del punto del cable conductor en el que la aeronave tuvo el accidente se encuentra a unos 11,5 a 12 metros sobre el suelo.



Figura 13 (izquierda):
torre del tendido
eléctrico más próxima
al lugar del choque.

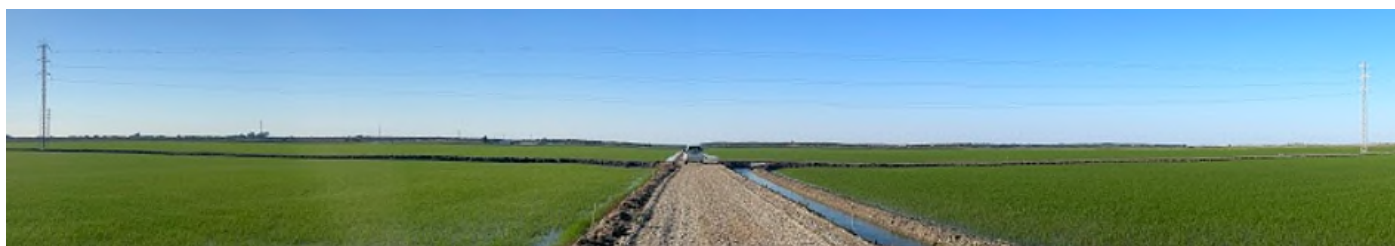


Figura 14: vista general del tramo de tendido donde tuvo lugar el choque.

1.17. Información sobre organización y gestión

La organización realiza operaciones especializadas; el certificado de aeronavegabilidad de la aeronave incorpora una restricción a tratamientos agrícolas y extinción de incendios.

Manual de operaciones

El operador tiene establecida en su manual de operaciones (OM) la obligatoriedad y responsabilidad del comandante de estudiar y preparar el vuelo por sí mismo contando con la ayuda del departamento de operaciones en vuelo y, específicamente, establece que en la preparación del vuelo están comprendidas todas las actividades que tienen como finalidad el estudio de las circunstancias que concurren en la operación, y la adopción de las medidas necesarias para su realización.

En su OM, el operador hace referencia a las autorizaciones que se pueden obtener según el RD 552/2014 para volar por debajo de mínimos estándar, de acuerdo con el SERA.

En su artículo 5, el RD 552/2014 indica, en sus apartados 1 y 2 lo siguiente:

1. El lanzamiento de objetos o rociado, remolque, descenso en paracaídas y vuelos acrobáticos sólo podrá realizarse en los supuestos previstos en la legislación de la Unión Europea, en la normativa sectorial nacional y en este artículo, con sujeción, en todo caso, a lo dispuesto en la letra b), respectivamente, de SERA.3115, SERA.3120, SERA.3125 y SERA.3130.

2. Los operadores civiles autorizados para la realización de trabajos aéreos que impliquen la realización de las actividades previstas en el apartado 1 podrán desarrollarlas en el ejercicio de las operaciones aéreas para las que hayan sido autorizados y con sujeción, en su caso, a las condiciones establecidas en la autorización.

Más específicamente, el OM del operador menciona que, para los vuelos agrícolas, la compañía se acoge a la autorización concedida para operar por debajo de las alturas mínimas recogidas en el apartado SERA.5005 (f), que indica lo siguiente:

Excepto cuando sea necesario para el despegue o el aterrizaje, o cuando se tenga autorización de la autoridad competente, los vuelos VFR no se efectuarán:

1) sobre aglomeraciones de edificios en ciudades, pueblos o lugares habitados, o sobre una reunión de personas al aire libre a una altura menor de 300 m (1 000 ft) sobre el obstáculo más alto situado dentro de un radio de 600 m desde la aeronave;

2) en cualquier otra parte distinta de la especificada en 1), a una altura menor de 150 m (500 ft) sobre tierra o agua, o 150 m (500 ft) sobre el obstáculo más alto situado dentro de un radio de 150 m (500 ft) desde la aeronave.

También indica el OM del operador, en su apartado A.8.1.2.1, referente al SERA 3105, Alturas mínimas, que:

Aunque la compañía vuela de acuerdo con las excepciones a las operaciones especiales al SERA que se desarrolla en el RD 552/2014 en cuanto a alturas mínimas, siempre se volará manteniendo las mínimas seguras que permitan efectuar un aterrizaje sin peligro excesivo para las personas o la propiedad que se encuentren en la superficie. Como se ha expresado, excepto cuando sea necesario para despegar o aterrizar, se volará a una altura AGL mínima de 500´ o de 1000´ sobre zonas pobladas y se procurará no sobrevolar aglomeraciones de edificios en ciudades, pueblos o lugares habitados, o sobre una reunión de personas al aire libre.

Acerca de la experiencia y conocimiento de las zonas de operación, el OM indica, en su apartado A.8.1.3.9.1, de acuerdo a ORO.FC.105.(b).(2):

(b) la compañía únicamente designará a un miembro de la tripulación de vuelo para que actúe como piloto al mando si este posee:

(1) El nivel mínimo de experiencia especificado en el manual de operaciones;

(2) un conocimiento adecuado del entorno que haya de sobrevolarse y de los aeródromos, incluidos los aeródromos alternativos, las instalaciones y los procedimientos que deben utilizarse;

Y, de acuerdo a de acuerdo a ORO.FC.105.(c):

(c) El piloto al mando habrá obtenido un entrenamiento inicial de familiarización con la zona que vaya a sobrevolarse y con los aeródromos/bases de operaciones habituales, las instalaciones y los procedimientos que vayan a utilizarse. Este conocimiento de la zona y del aeródromo/base de operaciones habitual se mantendrá gracias a la operación en esa zona, o en ese aeródromo/base de operaciones habitual, al menos una vez en un periodo de 12 meses.

Manual de Procedimientos Operativos Estandarizados

El operador utiliza un manual de Procedimientos Operativos Estandarizados (denominado SOP) para vuelos agrícolas, que proporciona un medio de normalización de las operaciones de vuelo y establece el patrón de operaciones y procedimientos que rigen todos los aspectos del vuelo.

Es interesante destacar el siguiente párrafo, extraído de la introducción del SOP:

Durante años se han identificado deficiencias en los procedimientos de operación como factores causales de accidentes de aviación. Entre las más comunes estaba la falta de cumplimiento por parte de las tripulaciones de vuelo de los procedimientos establecidos, así como la propia inexistencia de procedimientos específicos en algunos de los manuales utilizados.

En lo referente a las operaciones de vuelo en sí, el manual, respecto de la fase pre-vuelo, indica lo siguiente:

2. PRE-VUELO (común a todos los tipos/clase de aeronaves)

2.1 Salida de la base de operaciones para el tratamiento

Cuando se salga para un tratamiento se recabarán las siguientes informaciones:

- [...]
- *Posibles condiciones especiales de:*
 - [...]
 - *Zonas de cables chequear los archivos SHP de red eléctrica [...]*

1.18. Información adicional

En su declaración, el piloto hizo referencia al efecto espejo que se encontró al sobrevolar los arrozales que había en su trayecto de vuelta, que en ese momento se encontraban inundados. Se estima conveniente, puesto que el piloto hizo referencia a esta situación, realizar una breve explicación de este efecto y de la técnica que es necesario utilizar para realizar vuelos en estas condiciones.

El efecto espejo se puede producir sobre una extensión de agua tranquila, sin contorno definido y que estaba iluminada por el sol; esta situación causa que el piloto no se percate de la distancia real a la superficie del agua. En estos casos el piloto debe incrementar la vigilancia haciendo constantes chequeos con el altímetro que le dará una indicación precisa de la altitud a la que se encuentra volando su aeronave, así como del variómetro para detectar ascensos y descensos.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No aplicable

2. ANÁLISIS

Los datos obtenidos durante la investigación indican que la aeronave despegó de la pista eventual ubicada cerca de unas edificaciones conocidas como Poblado de Alfonso XIII, se dirigió al norte hasta la parcela donde realizó el tratamiento de fumigación – que se ha de realizar a una altura aproximada de 4 o 5 metros sobre el suelo – y salió desde el lado oeste de la misma, dirigiéndose hacia el sur (con rumbo sur o suroeste) con el propósito de llegar al lugar de donde había despegado. Este trayecto lo realizó con la visibilidad reducida por la cantidad de restos de mosquitos que adheridos al parabrisas.

De acuerdo con el informe de AEMET (que está en consonancia con el METAR proporcionado en el apartado [1.7. Información meteorológica](#), se puede concluir que la situación meteorológica general y de los datos registrados en las estaciones cercanas al área del accidente no parecen indicar que hubiera algún fenómeno relevante en el momento del accidente.

En su trayectoria desde la zona donde realizó la fumigación hacia la zona donde había despegado se topó con un tendido eléctrico, lo que cogió al piloto de sorpresa al tener la visibilidad reducida, por lo que dispuso de poco tiempo para maniobrar y evitar el choque. El piloto intentó evitar la línea pasando por debajo de ella, al no estar seguro de que pudiese librarla por encima; a juicio del piloto, la probabilidad de chocar con la línea pasando por debajo de ella era menor que en caso de intentar evitarla pasando por encima y, en tal caso, el hecho de que se enganchara el tren de aterrizaje en la línea causaría un accidente más grave.

El hecho de que los arrozales estuviesen inundados y no hubiese viento pudo crear el efecto espejo en la superficie del agua al que se refería el piloto en su declaración, lo que dificultaba la determinación de la distancia del avión al agua, y la altitud a la que se encontraba la aeronave, por lo que el piloto podría suponer que pasaría por debajo de la línea con margen suficiente cuando realmente la aeronave chocó contra los cables.; operar en estas condiciones requiere una técnica específica, de la que se ha dado una breve descripción en el punto [1.18 Información adicional](#).

A tenor de las alturas del tendido que se han calculado (y que se detallan en [1.16 Ensayos e investigaciones](#)), se deduce que la altura de vuelo en el momento del choque contra los hilos del tendido era inferior a 12 metros con respecto al suelo. Puesto que la aeronave tiene una altura de unos 2,3 m en su parte posterior, y teniendo en cuenta el ángulo de asiento de la aeronave, se estima que la aeronave volaba a una altura aproximada de 9 metros sobre el suelo en el momento en que el empenaje de cola se enganizó con el tendido eléctrico.

Teniendo en cuenta que la aeronave descendió para poder esquivar el tendido por debajo, y que la altura de este no es superior a los 24 metros, se estima que no volaba, durante el vuelo de regreso a la pista eventual, a una altura superior a los 20 metros sobre el suelo.

La distancia entre la zona por la que salió de la zona en que se aplicaba el tratamiento de fumigación y la zona de aterrizaje prevista es, aproximadamente y en línea recta, de unos 3 km; esta distancia sería de, al menos, 3,5 km teniendo en cuenta la trayectoria curvilínea que es necesario realizar.

En este sentido, llama la atención la baja altura a la que volaba la aeronave a pesar de tener un margen de distancia entre la zona de trabajo y la de aterrizaje suficiente como para ascender a algunas decenas de metros asegurando un margen suficiente como

para evitar posibles obstáculos. Si bien es esperable que la aeronave no ascienda a varios cientos de pies de altura para volver a descender con el fin de aterrizar en un par de minutos – lo que es práctica habitual en el contexto de estas operaciones – sí es esperable que el piloto realice el vuelo, al menos, a una distancia prudencial del suelo – por ejemplo, algunas decenas de metros. De hecho, según indica el manual de operaciones del operador, como ya se ha hecho referencia en el apartado [1.17. Información sobre organización y gestión](#),

[...] siempre se volará manteniendo las mínimas seguras que permitan efectuar un aterrizaje sin peligro excesivo para las personas o la propiedad que se encuentren en la superficie. [...]

Es evidente que el piloto no estaba al tanto de la línea eléctrica contra la que chocó – y así lo indicó durante la entrevista mantenida. El hecho de que el piloto no estuviese al tanto de la existencia de esa línea de alta tensión denota que existió una insuficiente planificación del vuelo, por parte del piloto – en quien la empresa descarga la responsabilidad, al depositar en él la obligación de preparar el vuelo.

Acerca de la experiencia del piloto y su conocimiento de la zona de operación en la que se llevó a cabo el trabajo, en lo que a entrenamiento se refiere, es decir según ha se indicado en [1.17. Información sobre organización y gestión](#), es evidente que el piloto conocía la zona, a tenor de la documentación mostrada por el operador, pues había realizado trabajos de fumigación en Isla Mayor en repetidas ocasiones durante los meses de junio a septiembre de 2020 y desde el 5 de mayo de 2021 – cumpliendo de esta manera, holgadamente, el requisito de haber realizado al menos un vuelo en la zona durante los últimos 12 meses.

La línea contra la que chocó la aeronave llevaba instalada ya, según se ha podido deducir de la información proporcionada por el ayuntamiento de Isla Mayor y de las imágenes de satélite obtenidas analizadas – conviene recordar en este punto la absoluta falta de colaboración de la empresa propietaria de la línea – al menos desde octubre de 2020 (o sea, al menos nueve meses); habiendo volado por la zona, se considera un tiempo razonable como para que el piloto estuviese al tanto de la línea.

Respecto a la línea, como ya se ha expresado en [1.17. Información sobre organización y gestión](#) el manual SOP del operador requiere que, durante la fase de pre-vuelo, se recabe la información necesaria referente a los cables. Presumiblemente, dado que no fue así indicado por el piloto, este punto no se llevó a cabo.

Por tanto, cabe señalar que el accidente habría sido claramente evitable, por ejemplo, y como primera opción, mediante la realización del vuelo de vuelta a una altura sobre el suelo que permitiese salvar obstáculos. Por otro lado, de haber realizado una inspección previa en la zona – bien en vuelo, bien en un vehículo terrestre – el piloto habría conocido la existencia de la línea.

Cabe preguntarse por el hecho de que el piloto estuviese volando a baja altura en un momento en el que no solo no era necesario si no que, además, resultaba peligroso; si bien esto es una práctica habitual, esto no puede ser (y no es) usado como justificación por parte del operador. De hecho, el operador reconoce, como se desprende de la introducción del SOP (según se indica en [1.17. Información sobre organización y gestión](#)) que uno de los factores principales de accidente es la falta de cumplimiento de los procedimientos de operación.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

- Las condiciones meteorológicas no eran limitativas para el vuelo ni limitaban la visibilidad.
- La preparación del vuelo no se llevó a cabo con la diligencia necesaria.
- La altitud de vuelo de la aeronave durante el trayecto de regreso no fue suficiente ni adecuada para garantizar la separación con los obstáculos.

3.2. Causas/factores contribuyentes

La causa de este accidente fue la falta de adherencia del piloto a los procedimientos operacionales de la compañía, al realizar el vuelo de vuelta hacia la zona de aterrizaje local a una altitud inadecuada a la topografía del terreno y sus obstáculos.

No se estiman factores contribuyentes.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

No se emiten recomendaciones de seguridad.