

Informe técnico

A-048/2018

Accidente ocurrido el día 7 de diciembre de 2018 a la aeronave Cessna 177, con matrícula D-ECGS, en las cercanías del aeropuerto de Sabadell

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 del 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. 5.5 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.

INDICE

Advertencia.....	ii
INDICE	iii
ABREVIATURAS	iv
Sinopsis	v
1. INFORMACION FACTUAL	6
1.1. Antecedentes del vuelo	6
1.2. Lesiones personales.....	6
1.3. Daños a las aeronaves	6
1.4. Otros daños	6
1.5. Información sobre el personal.....	6
1.6. Información sobre la aeronave	7
1.7. Información meteorológica.....	9
1.8. Ayudas para la navegación.....	12
1.9. Comunicaciones	13
1.10. Información de aeródromo	14
1.11. Registradores de vuelo	15
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto	15
1.13. Información médica y patológica	17
1.14. Incendio	18
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia	18
1.17. Información sobre organización y gestión	20
1.18. Información adicional	20
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces	23
2. ANALISIS.....	24
2.1. Análisis de la operación	24
2.2. Análisis de la influencia del edificio que alberga la gasolinera en la operación	24
3. CONCLUSIONES	25
3.1. Constataciones.....	25
3.2. Causas/factores contribuyentes.....	25
4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	26

ABREVIATURAS

° ‘ “	Grado(s), minuto(s) y segundo(s) sexagesimal(es)
°C	Grado(s) centígrado(s)
ADI	Habilitación de control de aeródromo por instrumentos
ADV	Habilitación de control de aeródromo visual
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AGL	Sobre el nivel del terreno
AIP	Publicación de Información Aeronáutica
AIR	Anotación de control aéreo
AMSL	Sobre el nivel medio del mar
ARP	Punto de referencia de aeródromo
ATC	Control de Tráfico Aéreo
ATZ	Zona de tránsito de aeródromo
E	Punto de Notificación VFR sobre Antenas de radio
FL	Nivel de Vuelo
GMC	Anotación de control de movimientos en tierra
h	Hora(s)
KCAS	Velocidad calibrada en nudos
KIAS	Velocidad indicada en nudos
Kt	Nudo(s)
LELL	Código OACI del aeropuerto de Sabadell
m	metro(s)
MEP	Habilitación de avión multimotor de pistón
METAR	Informe meteorológico ordinario de aeródromo (en clave meteorológica aeronáutica)
N	Punto de Notificación VFR sobre Terrasa
NLR	Centro Aeroespacial Holandés
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
PPL	Licencia de Piloto Privado
RAD	Anotación de control radar de aeródromo
RMS	Raíz cuadrada de la media aritmética de los cuadrados de los valores
RPM	Revoluciones por Minuto
SEP	Habilitación de clase avión monomotor de pistón
TAF	Pronóstico de aeródromo
TWR	Torre de Control
UTC	Tiempo Universal Coordinado
VFR	Reglas de Vuelo Visual

Sinopsis

Propietario	Privado
Operador:	Privado
Aeronave:	Cessna 177
Personas a bordo:	2, tripulante y acompañante, fallecidos
Tipo de vuelo:	Aviación General - Privado
Fase de vuelo:	Aproximación – Tramo final
Tipo de operación:	VFR
Fecha y hora del incidente:	7 de diciembre 2018, 17:00 h ¹
Lugar del incidente:	En las cercanías del aeropuerto de Sabadell
Fecha de aprobación:	25 de septiembre del 2019

Resumen del suceso:

El viernes 7 de diciembre de 2018, la aeronave se encontraba realizando un vuelo desde el aeródromo de La Cerdanya, en Girona, al aeropuerto de Sabadell, en Barcelona.

A las 17:00 h, durante la aproximación para aterrizar en el aeropuerto de Sabadell, en el tramo final del circuito, la aeronave seccionó con el estabilizador horizontal derecho varias ramas de un árbol situado en la prolongación del eje de pista del aeropuerto y posteriormente colisionó con un edificio, que alberga una gasolinera, próximo a este árbol.

En esta colisión la aeronave resultó destruida.

El piloto y su acompañante fallecieron en el accidente.

La investigación ha determinado que la causa del accidente fue la incorrecta realización de la maniobra de aproximación.

¹ La referencia horaria utilizada en este informe es la hora local. La hora UTC se halla restando 1 unidad a la hora local.

1. INFORMACION FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El viernes 7 de diciembre de 2018, la aeronave partió del aeropuerto de Sabadell, en Barcelona, y se dirigió al aeródromo de La Cerdanya, en Girona.

El accidente ocurrió cuando la aeronave regresaba desde este aeródromo al aeropuerto de Sabadell. En concreto, durante la aproximación para aterrizar, en el tramo final del circuito, la aeronave seccionó con el estabilizador horizontal derecho varias ramas de un árbol situado en la prolongación del eje de pista del aeropuerto y posteriormente colisionó con un edificio, que alberga una gasolinera, próximo a este árbol.

En esta colisión la aeronave resultó destruida.

El piloto y su acompañante fallecieron en el accidente.

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 las aeronaves

La aeronave resultó destruida tras el accidente.

1.4. Otros daños

Se produjeron daños en el edificio que alberga la gasolinera contra el que impactó la aeronave.

1.5. Información sobre el personal

Información sobre el piloto

El piloto, con nacionalidad española y 69 años de edad, contaba con una licencia de piloto privado de avión PPL(A) expedida, por primera vez el 18 de enero del 2007, por AESA con las siguientes habilitaciones:

- MEP(land) con validez hasta el 31 de octubre de 2019,
- SEP(land) con validez hasta el 31 de enero de 2019 y
- NIGHT.

El piloto disponía de certificado médico de Clase 2 válido hasta el 8 de febrero de 2019.

Información sobre el controlador

El controlador, con nacionalidad española y 34 años de edad, contaba con una licencia de controlador de tránsito aéreo expedida, por primera vez el 30 de septiembre del 2013, por AESA con las siguientes habilitaciones:

- ADV (control de aeródromo visual) con validez hasta el 6 de junio de 2019 en la unidad LELL y
- ADI (control de aeródromo por instrumentos), con las anotaciones AIR (control aéreo), GMC (control de movimientos en tierra), TWR (torre de control) y RAD (control de radar de aeródromo).

El controlador disponía de certificado médico de Clase 3 válido hasta el 16 de febrero de 2019.

Contaba con experiencia en la unidad LELL desde el 6 de junio del 2017.

1.6. Información sobre la aeronave

La aeronave Cessna F 177 RG, con matrícula D-ECGS y número de serie F177RG005, fue construida en el año 1971 y matriculada en el registro de matrículas de Alemania el 13 de abril de 2010. La aeronave estaba equipada con un motor Lycoming IO-360-A1B6, con número de serie RL-13027-51A.

Dispone de certificado de aeronavegabilidad, expedido por la Oficina Federal de Aeronáutica Civil de Alemania, el 14 de junio de 2002 y certificado de revisión de la aeronavegabilidad con validez hasta el 22 de noviembre de 2019.

La última tarea de mantenimiento se realizó el 20 de noviembre del 2018 y correspondió a la inspección de las 100 h de la aeronave y del motor. En ese momento, la aeronave tenía 4738:43 h.



Ilustración 1: Fotografía de la aeronave accidentada

En la siguiente imagen puede observarse las dimensiones de la aeronave:

**SECTION 1
GENERAL**

**CESSNA
MODEL 177RG**

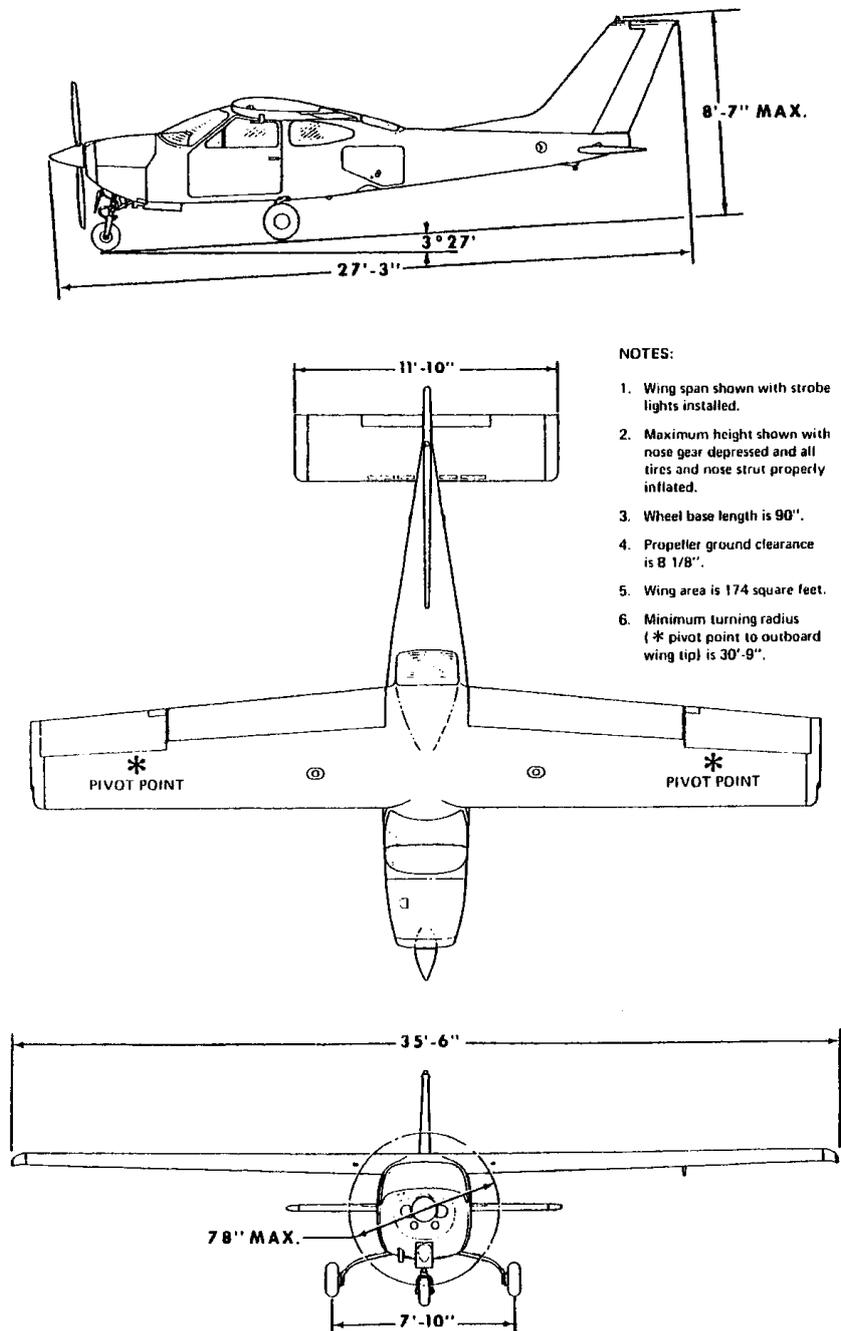


Figure 1-1. Three View

1-2

Ilustración 2: Dimensiones de la aeronave

En el Manual del Fabricante de la aeronave se indica que la aproximación para aterrizar puede realizarse con potencia o sin potencia en cualquier posición de flaps. La velocidad

de aproximación más adecuada o cómoda dependerá, principalmente, del viento en la superficie y de la turbulencia del aire. Se permite el resbalamiento con cualquier configuración de flaps.

En el mencionado Manual se indica que para efectuar un aterrizaje frustrado (o go-around), ha de aplicarse potencia al máximo y 2700 RPM suavemente y reducir rápidamente los flaps a 20°. Cuando se alcance una velocidad segura, los flaps se deberían retraer lentamente a la posición completamente hacia arriba.

Si hay obstáculos enfrente, el tren de aterrizaje debería dejarse extendido y los flaps deberían estar a 30° hasta librarse de los obstáculos. A 3000 pies de altura, la mezcla debería empobrecerse para obtener la máxima potencia.

Con respecto a las velocidades, en el Manual se indica lo siguiente:

- En situación de emergencia, la velocidad para aterrizar sin potencia y con los flaps extendidos es de 65 KIAS.
- En situación de operación normal, la velocidad para aterrizar con los flaps a 30° oscila entre 60 y 70 KIAS.
- La velocidad de pérdida, sin potencia y en cualquier situación del tren de aterrizaje, con los flaps a 30° y cuando el ángulo de alabeo es nulo es:
 - 48 KIAS (o 50 KCAS) con el centro de gravedad más retrasado
 - 50 KIAS (o 52 KCAS) con el centro de gravedad más adelantado

Durante la maniobra de recuperación de una pérdida, la máxima pérdida de altitud que se produce son 190 pies.

1.7. Información meteorológica

Situación meteorológica general

En niveles medios y altos había circulación del noroeste sobre la Península y dorsal sobre Baleares. Había un chorro polar intenso pero ondulado, con una vaguada afectando al extremo norte de la península y una depresión aislada en altura (dana) al oeste de Canarias. En niveles bajos había altas presiones desde el centro del Atlántico hasta la Península y Mediterráneo, y, por tanto, estabilidad en todas las zonas, con presencia de estratos, especialmente en las cuencas del Duero, Tajo y Guadiana. Lluvias débiles en Galicia y Cantábrico por el roce de frentes asociados a profundas borrascas que circulaban por latitudes más altas. Vórtice al este de la Península sin apenas consecuencias. Durante la tarde continuó el roce de frentes por el extremo norte con precipitaciones débiles, manteniéndose estable el resto. Hubo rachas muy fuertes en la salida del Ebro y golfo de León.

Situación meteorológica en el área del accidente (16:00 UTC)

En los registros del aeropuerto de Sabadell se recogen los siguientes METAR en torno a la hora del accidente:

METAR LELL 071500Z 29013KT 9999 FEW020 11/07 Q1022=

METAR LELL 071530Z 30009KT 250V330 9999 FEW020 11/07 Q1023=

METAR LELL 071600Z 29013KT 260V320 9999 FEW020 10/06 Q1023=

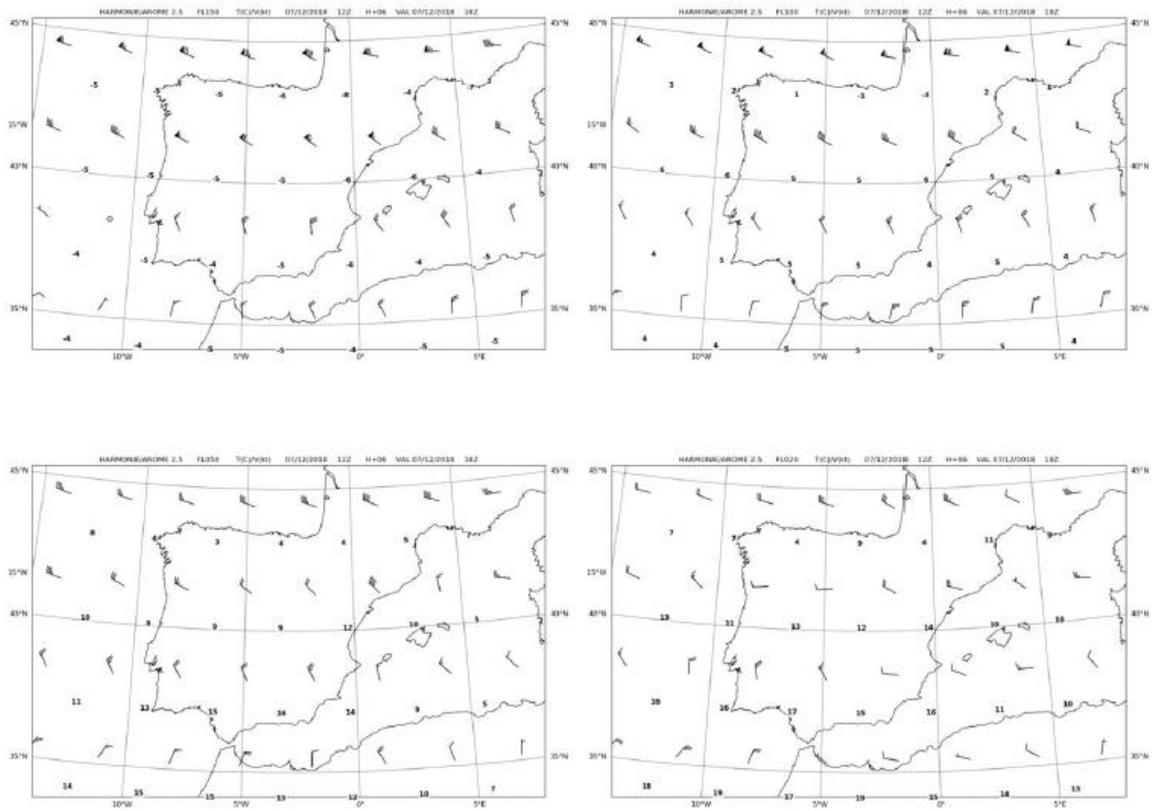
En concreto a las 16:00 h UTC, el viento era de dirección 290°, oscilando entre 260° y 320°, con una intensidad de 13 nudos. La visibilidad era buena en superficie con nubosidad escasa a 2.000 pies.

Y el TAF previsto era:

TAF LELL 071400Z 0715/0815 27004KT 9999 FEW020 TX15/0813Z TN05/0806Z TEMPO 0715/0717 29010KT=

Los datos y las imágenes de teledetección confirman que la nubosidad era escasa en la zona y que no había actividad tormentosa. El viento era flojo del noroeste, superando en ocasiones los 10 nudos, oscilando en dirección desde 250° a 330°, pero sin rachas. La visibilidad era buena.

En altura el viento previsto rondaba los 20 nudos en el nivel FL020 como se observa en los siguientes gráficos:



© Agencia Estatal de Meteorología,

Ilustración 3: Mapa de viento y temperatura previsto para las 18 UTC

Sabadell se encontraba en una zona en la que la previsión que recoge el mapa de baja cota es de posible turbulencia.

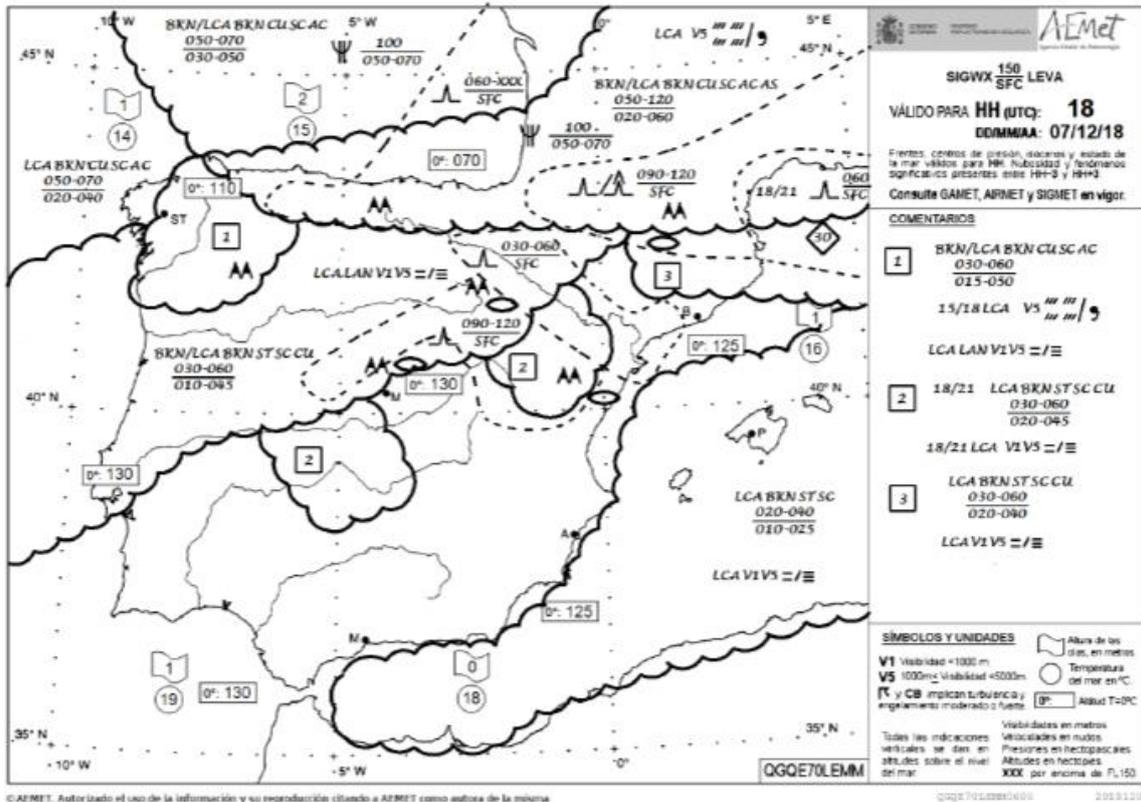


Ilustración 4 Mapa de baja cota previsto para las 18 UTC

Considerando estos datos, es posible que hubiera algo de cizalladura, pero según AEMET no es probable que alcanzara valores significativos.

1.8. Ayudas para la navegación

A continuación, se muestra la posición de la aeronave, obtenida con la traza radar, en distintos momentos.

A las 16:58:25 h, la aeronave con matrícula D-ECGS se encontraba en el tramo de viento en cola derecho para aterrizar por la pista 31 del aeropuerto de Sabadell. Su altitud era de 2.100 pies y su velocidad respecto a tierra eran 130 nudos como se muestra en la figura de la derecha

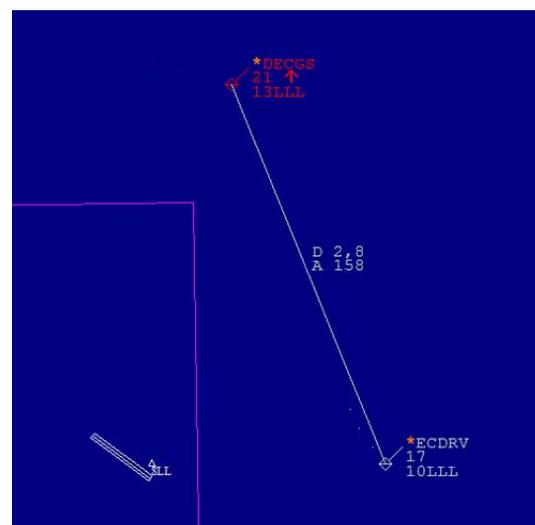


Ilustración 5: Posición de la aeronave a las 16:58:25 h

Se observa que la aeronave continúa realizando el circuito a la misma altitud y velocidad respecto a tierra hasta las 17:00:16 h.

A partir de ese instante, en el tramo de base, la aeronave comienza a disminuir su velocidad con respecto a tierra y su altitud para aterrizar en el aeropuerto de Sabadell.

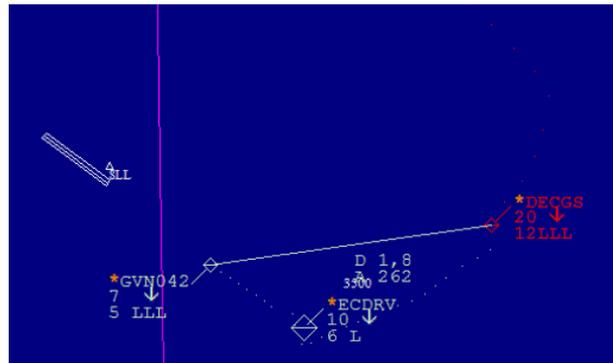


Ilustración 6: Posición de la aeronave a las 17:00:16 h

Instantes después, a las 17:01:10 h, la aeronave se encuentra alineada con el eje de pista en el tramo de final. Ha descendido hasta los 1200 pies de altitud y su velocidad con respecto al terreno son 70 nudos.

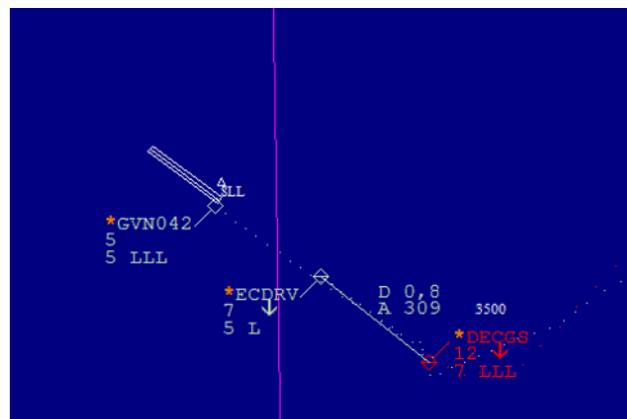


Ilustración 7: Posición de la aeronave a las 17:01:10 h

Tras alinearse con el eje de la pista, la aeronave va descendiendo y disminuyendo su velocidad con respecto al terreno hasta que su traza radar desaparece cerca del umbral de la pista 31.

1.9. Comunicaciones

A continuación, se resumen las comunicaciones mantenidas entre el piloto y el controlador de tránsito aéreo de la torre de Sabadell.

A las 16:56:05 h el piloto contactó con el controlador y le indicó que se encontraba alcanzando el punto N a 2500 pies. El controlador le instruyó a entrar en el tramo de viento en cola derecho de la pista 31, tras alcanzar el punto N. Le informó que la dirección del viento era 270° y su intensidad era 13 nudos. Además, le indicó que su precedente era una aeronave Cessna 152 a mitad de camino entre el punto E y mitad del tramo de viento en cola y le solicitó que notificase cuando lo tuviese a la vista.

A las 16:58:25 h, el controlador informó al piloto que su precedente estaba en el último tercio del tramo de viento en cola. Posteriormente, a las 17:01:37 le indicó que su

precedente estaba en corta final. El piloto le respondió que tenía al tráfico precedente a la vista.

El controlador instruyó al tráfico precedente a dejar la pista libre ya que había otro tráfico (refiriéndose a la aeronave accidentada) prácticamente sobre el umbral por lo que el tráfico precedente abandonó la pista por la vía A.

A las 17:02:26 h, el controlador intentó comunicarse con el piloto para autorizarle a aterrizar. Sin embargo, no recibió respuesta del piloto. Ya había ocurrido el accidente.

1.10. Información de aeródromo

La aeronave había despegado del aeropuerto de Sabadell (con código OACI LELL) para realizar un vuelo a un aeródromo cercano. En el momento del accidente, la aeronave regresaba al aeropuerto de Sabadell.

El aeropuerto de Sabadell se encuentra a 2 km al sur de la ciudad de Sabadell. Su elevación es 148 metros. Dispone de una pista asfaltada de 1.049 m de longitud y 30 m de anchura. La cabecera de la pista 31, por la cual la aeronave accidentada iba a aterrizar, tiene desplazado el umbral 150 metros.

AESA emitió el 4 noviembre de 2015 una resolución por la que se verificaba favorablemente al aeropuerto de Sabadell y a Aena como gestor del aeropuerto de Sabadell, quedando acreditada la aptitud, tanto de la infraestructura como de su gestor, para que se lleven a cabo operaciones de transporte aéreo en el mismo, en los términos previstos en el Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo. Cuando el aeropuerto se verificó por AESA ya estaba construido el edificio que alberga la gasolinera contra el que colisionó la aeronave, el cual se edificó en el año 2008.

El último estudio de seguridad operacional disponible, titulado "*Evaluación de los obstáculos que afectan a las Servidumbres de Aeródromo*", es de fecha el 24 de junio de 2017. Según este estudio, no existen obstáculos que vulneren la superficie de aproximación de la pista 31 ni la superficie de subida en el despegue de la pista 13. En particular, la cota del edificio que alberga la gasolinera contra el que colisionó la aeronave está a 140 metros y la superficie de aproximación permite 150 metros en ese franqueamiento, por lo que habría un margen aproximado de 10 metros. No obstante, debido al ajustado margen, se consultó esta circunstancia con los pilotos que habitualmente operan en el aeropuerto de Sabadell. Estos comentaron, durante la sesión de expertos celebrada en el aeropuerto de Sabadell el día 23 de febrero de 2017, que "*se trataba de un elemento a tener muy en cuenta cuando se realizan operaciones por esta cabecera*".

Según se extrae de este estudio de seguridad operacional, la chimenea del edificio que alberga la gasolinera, que es el elemento más alto de la misma, tiene una altura de 12,02 metros sobre el terreno. En la siguiente fotografía, se observa que se encuentra en la prolongación del eje de pista a unos 400 metros de distancia al umbral de la pista 31:



Ilustración 8: Detalle de la pista 31 del aeropuerto de Sabadell y del edificio que alberga la gasolinera

También se ha señalado en la fotografía la plataforma R4 en la que se hallaba un piloto privado y a la vez técnico de mantenimiento de aeronaves que fue testigo ocular del accidente.

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no disponía de un registrador de vuelo ya que no es preceptivo para este tipo de aeronaves.

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

En el lugar del accidente se observaba que diversas ramas de un árbol, en la prolongación del eje de pista y anterior al edificio que alberga la gasolinera, habían sido partidas por la aeronave. Y, en la parte superior del mencionado edificio, se encontraron el motor y el capó de la aeronave accidentada. El fuselaje, junto con los escapes y la pata con el trozo de la bancada del motor, estaban en una parte del tejado del edificio más baja.

En la fotografía siguiente se observa, en primer lugar, el árbol con el que golpeó la aeronave, el edificio con el que colisionó y la pista 31 del aeropuerto de Sabadell al fondo:



Ilustración 9: Lugar del impacto de la aeronave

El primer impacto se produjo con el árbol situado delante del edificio que alberga la gasolinera. En concreto, el estabilizador derecho de la aeronave golpeó y partió diversas ramas del árbol.

En la siguiente fotografía se muestra la abolladura del estabilizador derecho y cómo quedó la aeronave tras colisionar con el mencionado edificio:



Ilustración 10: Detalle de los restos principales del avión

El segundo impacto se produjo con el edificio que alberga la gasolinera. El motor y el capó de la aeronave se encontraban en la parte más alta del tejado del edificio. Mientras que los restos principales de la aeronave estaban en una parte más baja del tejado de este edificio.



Ilustración 11: Detalle de cómo quedó el motor de la aeronave

1.13. Información médica y patológica

No hubo ningún vestigio de que factores fisiológicos o incapacidades afectaran a la actuación del piloto.

1.14. Incendio

No se produjo incendio en la aeronave o en el entorno.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

El impacto contra el edificio fue sumamente violento, resultando totalmente destruida la parte delantera de la aeronave, incluyendo la cabina de la tripulación.

A la vista de las características del accidente y del grado de destrucción que este provocó en la aeronave, se considera que las posibilidades de supervivencia de los ocupantes eran prácticamente nulas.

1.16. Ensayos e investigaciones

Declaración de un piloto privado y técnico de mantenimiento de aeronaves que fue testigo ocular del accidente

El testigo fue mecánico de la aeronave accidentada en los años 2013 y 2014, por lo cual conoce el desempeño de la aeronave y del motor. En el momento de los hechos, se encontraba metiendo su avión en el hangar, en la plataforma R4 del aeropuerto de Sabadell, a unos 300 o 400 metros del lugar del accidente.

Indicó que mientras aparcaba su avioneta, estando fuera de la misma, se giró para observar la aproximación a la pista 31 del aeropuerto de Sabadell y vio dos aviones bastante juntos en aproximación. El primer avión estaba ya en tierra, abandonando la pista por la primera salida, cuando observó que el segundo volaba muy bajo sin seguir una senda de planeo adecuada al tipo de aeronave y a la posición en que se encontraba respecto a la cabecera 31. Además, volaba muy despacio y con los flaps desplegados por completo. La posición del avión era con el morro muy arriba con lo cual su velocidad era baja, manteniendo un elevado ángulo de ataque.

De repente, observó que el morro de la aeronave bajó de golpe, y dedujo que la aeronave entró en “pérdida de sustentación” posiblemente debido al elevado ángulo de ataque y la baja velocidad que mantenía.

En menos de un segundo escuchó sin duda alguna el ruido del motor “a fondo” por lo que el piloto debió ser consciente de la entrada en pérdida e intentó corregirla añadiendo potencia máxima al motor.

La aeronave continuó en pérdida y se desplomó contra el edificio de la gasolinera, manteniendo en los últimos momentos un vuelo bastante plano, sin perder más altura, pero sin poder tampoco ascender.

Indicó además que la hora del accidente, 17:03 h, era próxima al ocaso (momento en el que el sol desaparece y no se puede volar en modo visual) y que por el norte del aeropuerto se estaba aproximando un frente nuboso bastante activo.

Declaración de un bombero que fue testigo ocular del accidente.

Sobre las 17:00 h, observó cómo se aproximaban dos aeronaves a la pista 31. Se quedó mirando porque iban muy juntas, aunque no le resultó extraño la proximidad entre ambas.

El primer avión aterrizó sin novedad y libró pista pronto, por la primera salida (A1).

Aproximadamente 20 segundos después de que el primer avión aterrizara, y justo cuando abandonaba la pista, vio cómo el otro se estrellaba. En el momento de colisionar con el edificio de la gasolinera, el avión estaba un poco inclinado hacia la izquierda.

Añadió que, hasta la colisión con el edificio de la gasolinera, no advirtió en su trayectoria nada anómalo. Es más, desde su posición, no pudo observar si la aeronave accidentada volaba bajo; es decir, por debajo de la senda habitual de aproximación.

Declaración del controlador de la torre de control del aeropuerto de Sabadell

De la aeronave accidentada le llamó la atención que sobrevoló el aeropuerto con una velocidad elevada y a unos 3.600 o 3.700 pies; es decir, por encima de su área de responsabilidad que llega hasta los 3.500 pies. Llamó al servicio de control aéreo de Barcelona para preguntar si la aeronave en cuestión estaba en contacto con ellos y el controlador de Barcelona le confirmó que estaba con ellos y que se la pasaría en breve. Le preocupó el hecho de que la aeronave volaba muy alto para realizar correctamente la aproximación para aterrizar.

Sin embargo, cuando el piloto contactó con el controlador de la torre de control en el punto N llevaba una velocidad adecuada para la aproximación. De hecho, desde el punto N hasta la prolongación de la pista 31, el piloto realizó un circuito perfecto a juicio del controlador.

La aeronave entró en el tramo de viento en cola. Le proporcionó información del tráfico precedente. Cuando viró a base, la aeronave accidentada tenía delante otra aeronave en final. Le solicitó al piloto accidentado que confirmase que tenía a la vista al tráfico precedente y que se separaba de este a su discreción. Ambos tráficos venían bastante próximos.

Autorizó a la aeronave precedente a aterrizar y le pidió que liberase la pista pronto porque tenía que entrar otra aeronave. La aeronave precedente abandonó la pista por la primera calle de rodadura. Normalmente, la pista se abandona por una calle posterior, pero esta aeronave lo hizo muy rápidamente ocupando poco tiempo la pista.

Cuando volvió su mirada hacia la aeronave accidentada no la vio. En un primer momento pensó que quizás hubiese hecho un motor y al aire al ir muy próxima a la precedente. La buscó en el aire y al no verla dio la voz de alarma.

Posteriormente los bomberos le indicaron que se había estrellado contra la gasolinera.

1.17. Información sobre organización y gestión

No aplicable.

1.18. Información adicional

Espacio aéreo Sabadell ATZ

El espacio aéreo Sabadell ATZ es un círculo de 8 Km de radio centrado en el punto ARP del aeropuerto de Sabadell, cuyo límite vertical es 3.500 pies AMSL.

Es un espacio aéreo de clase D.

La unidad responsable del espacio aéreo es Sabadell TWR.

Tiempo mínimo de ocupación de la pista

Para conseguir el máximo aprovechamiento de la pista, rebajar el tiempo de ocupación de la misma y reducir el hecho de “motor y al aire”, es importante que los pilotos al mando, sin perjuicio de la seguridad y operación normal de la aeronave, procedan al abandono rápido de la pista.

A menos que el servicio ATC de aeródromo indique lo contrario, se utilizarán las calles de salida rápida B y C para abandonar la pista 31.

Aproximación visual al aeropuerto de Sabadell

Se ha extraído del AIP la carta de aproximación visual al aeropuerto de Sabadell y el procedimiento para efectuar la misma:

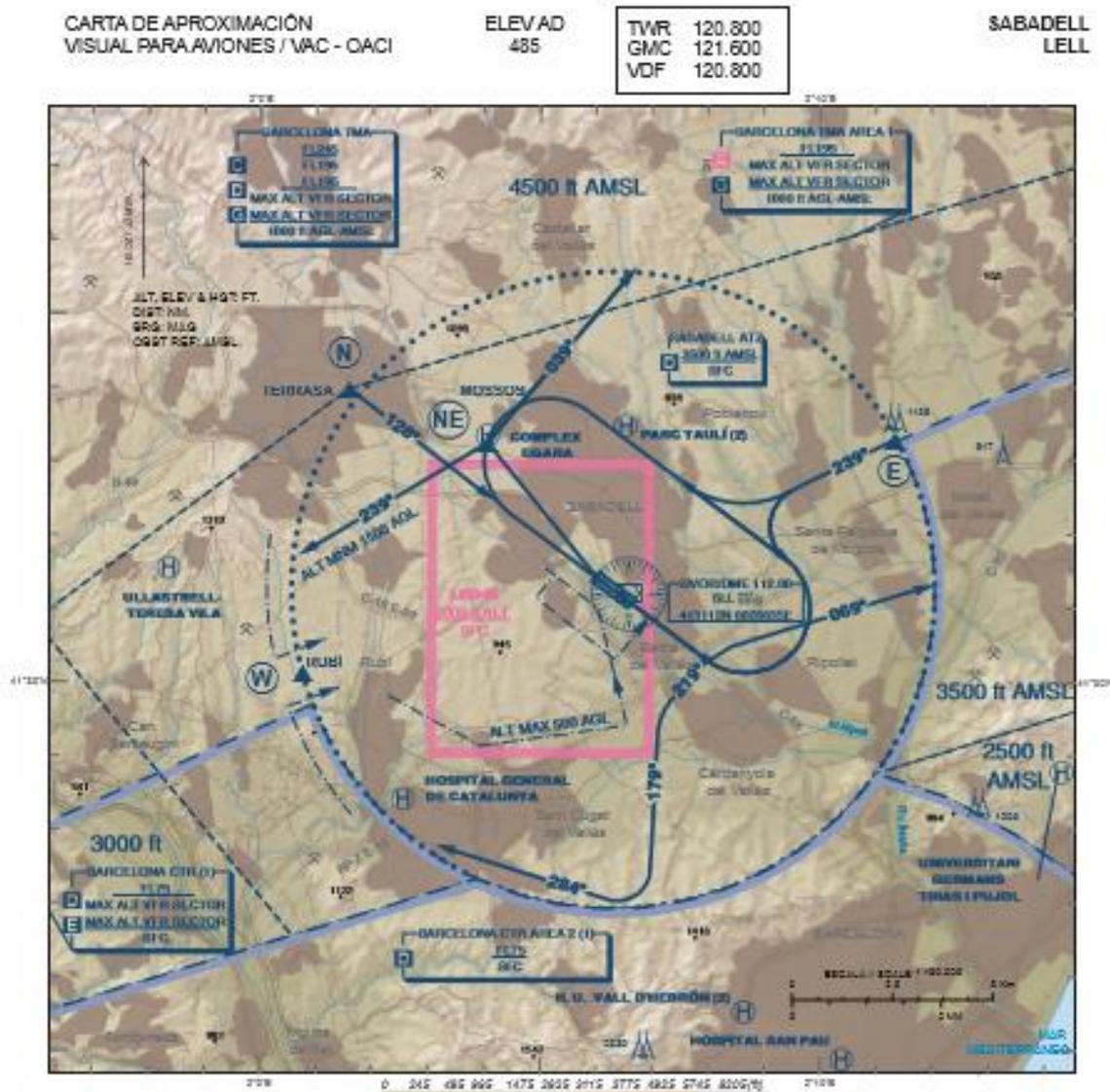


Ilustración 12: Carta de aproximación visual al aeropuerto de Sabadell

Las aeronaves VFR con destino el aeropuerto de Sabadell establecerán contacto radio con la torre de control del aeropuerto en los puntos de notificación N (Terrasa) o E (Antenas de radio) y seguirán sus instrucciones hasta integrarse en el circuito de tránsito de aeródromo correspondiente.

Las aeronaves que se encuentren en el circuito de tránsito deberán notificar a la torre de control del aeropuerto cuando se alcance el tramo de último tercio de viento en cola y siempre antes de iniciar el viraje a base.

Perturbación del viento debido a obstáculos en los alrededores de los aeropuertos

En el año 2008, el NLR elaboró un estudio sobre el efecto de la perturbación del viento producida por los obstáculos de los alrededores de los aeropuertos (referencia: “*Wind criteria due to obstacles at and around airports*”, NLR-CR-2006-261). Dado que los aviones son mucho más vulnerables a la perturbación de los perfiles de velocidad del viento durante

la etapa final de la aproximación que durante el despegue, el estudio se centró en los efectos durante el aterrizaje.

En función de la altura sobre el terreno a la que se encuentre la aeronave, el efecto de la perturbación del viento producida por los obstáculos de los alrededores de los aeropuertos sería:

- Altura por encima de 1000 pies AGL. La perturbación del viento debida a los edificios cercanos al aeropuerto no afecta a la seguridad del vuelo.
- Altura entre 200 pies y 1000 pies AGL.

La perturbación del viento es debida al área construida cercana a la zona de aterrizaje. Los efectos de los obstáculos "aislados" no son dominantes y se encuentran embebidos en los anteriores.

La perturbación del viento está determinada por la intensidad de la turbulencia originada por el área construida que afecta a la pista. Esta última es función de la rugosidad de la superficie y de la velocidad de referencia del viento. Los resultados indicaron que una RMS de la intensidad de la turbulencia superior a 5 nudos (fuerte turbulencia) a veces originan grandes desviaciones de la trayectoria como resultado de los fenómenos de ráfaga y cizalladura del viento.

Las superficies limitadoras de obstáculos definidas por OACI en el Anexo 14 proporcionan suficiente protección ante estas perturbaciones del viento.

- Altura entre 0 pies y 200 pies AGL.

La perturbación del viento está determinada por el área construida cercana a la zona de aterrizaje y los obstáculos "aislados". Los obstáculos "aislados" tienen un efecto propio e incluso dominante en este rango de alturas.

Si la rugosidad del terreno en las proximidades del área de aterrizaje junto con el déficit de velocidad y los gradientes de velocidad inducidos por los obstáculos "aislados" limitados por un plano con pendiente 1:35² originan una RMS de la intensidad de turbulencia inferior a 4 nudos (turbulencia media/fuerte) no dan lugar a un control inaceptable de las aeronaves ni afectan a las prestaciones de las aeronaves durante el aterrizaje.

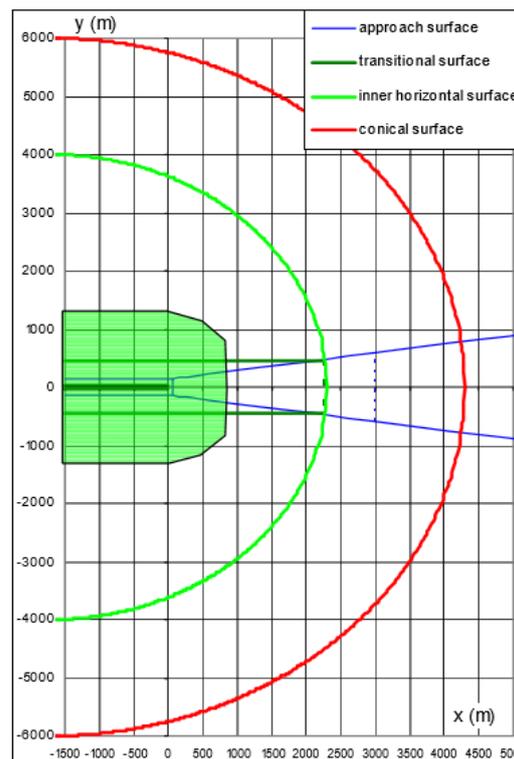
En este caso es necesario establecer un criterio más estricto que el establecido, a través de las superficies limitadoras de obstáculos, por OACI en el Anexo 14 para proteger a las aeronaves que aterrizan de los efectos de la perturbación del viento:

² Es un plano imaginario con pendiente 1:35 con el eje de la pista extendido como base.

Se identificó un volumen de espacio (representado en color verde en la figura) en el cual las construcciones originan una perturbación del viento restrictiva para la operación de las aeronaves.

Este espacio está delimitado por un disco con origen en el centro del umbral de la pista y radio de 1200 m (perpendicular al eje de la pista), que se extiende 900 m frente al umbral de la pista, y un plano imaginario con pendiente 1:35 con el eje de la pista extendido como base.

Las construcciones contenidas en este disco que no sobrepasan el plano no afectan significativamente a la operación de la aeronave.



Para cubrir el movimiento en tierra de la aeronave, en particular, el rodaje a alta velocidad, el plano con inclinación 1:35 se extiende 1500 m por delante del umbral de pista.

En la figura también se han proyectado sobre el terreno diversas superficies delimitadoras de obstáculos definidas en el Anexo 14 de la OACI.

En el mismo estudio, el NLR propone un criterio de aceptación de aquellos obstáculos “aislados” que sobrepasan el mencionado plano con pendiente 1:35:

- Los obstáculos con una anchura inferior a 30 metros que dan lugar a déficits de velocidad inferiores a 8 nudos causan perturbaciones del viento aceptables para la operación de la aeronave
- El déficit de velocidad máximo permitido son 8 nudos a lo largo de la trayectoria de la aeronave y 12 nudos transversalmente a la misma.
- La RMS de la intensidad de la turbulencia debida a la rugosidad del terreno y del obstáculo “aislado” ha de ser inferior a 4 nudos.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No se utilizaron técnicas especiales de investigación.

2. ANALISIS

2.1. Análisis de la operación

La aeronave regresaba del aeródromo de La Cerdanya, en Girona, al aeropuerto de Sabadell, Barcelona.

El piloto contactó con el controlador de la torre de control en el punto N y comenzó a realizar el circuito del aeródromo descendiendo en altitud y disminuyendo su velocidad con aparente normalidad. La traza radar de la aeronave se perdió cuando esta ya se encontraba alineada con el eje de pista en el tramo de final. En ningún momento el piloto notificó algún tipo de anomalía técnica de la aeronave.

Hubo dos testigos oculares del accidente, uno de ellos no observó nada anómalo en la trayectoria de la aeronave. Sin embargo, el otro, próximo al umbral de la pista 31, aseguró que la aeronave volaba más bajo de lo normal y muy despacio. Este hecho no se ha podido confirmar con los datos de la traza radar ya que, a bajas altitudes, los datos del radar ya no son fiables. Lo que se comprobó en la investigación de campo es que volaba con los flaps desplegados por completo, como indicó este segundo testigo ocular, y con el tren de aterrizaje extendido.

Instantes después, según afirma este segundo testigo, el morro de la aeronave bajó de golpe y el piloto metió motor "a fondo". Según se deduce de este testimonio, la aeronave debió entrar en lo que se denomina una pérdida característica que es una pérdida en configuración de aterrizaje. La recuperación de esta pérdida se realiza metiendo motor a fondo, como al parecer hizo el piloto, y manteniendo la altura de la aeronave. Al mantener la altura la aeronave va acelerándose poco a poco. Con velocidad segura se limpia el tren y los flap y se realiza un motor y al aire.

Según este segundo testigo, la aeronave continuó en pérdida, manteniendo en los últimos momentos un vuelo bastante plano, sin perder más altura, pero sin poder tampoco ascender. La aeronave que es de ala alta golpeó y partió con el estabilizador horizontal derecho unas ramas de un árbol cuya altura es similar a la del edificio que alberga la gasolinera. Tras lo cual, la aeronave voló unos escasos metros hasta impactar con el edificio de la gasolinera.

2.2. Análisis de la influencia del edificio que alberga la gasolinera en la operación

La pérdida característica se presentó cuando la aeronave se encontraba cerca del edificio que alberga la gasolinera con el que posteriormente impactó.

Este edificio no vulnera las superficies limitadoras de obstáculos definidas por OACI en su Anexo 14 y de hecho el aeropuerto había sido verificado por AESA en noviembre de 2015 con el edificio que alberga la gasolinera ya construido. No obstante, en el último estudio de seguridad operacional disponible, titulado "*Evaluación de los obstáculos que afectan a las Servidumbres de Aeródromo*", los pilotos habituales del aeropuerto indicaron que es un

obstáculo a tener en cuenta. El piloto accidentado era un piloto habitual en este aeropuerto y por tanto conocedor de la posible influencia en la operación de este edificio.

Según el citado estudio del NLR, edificios aislados que se encuentran dentro de un disco con origen en el centro del umbral de la pista y radio de 1200 m, que se extiende 900 m frente al umbral de la pista deben estar por debajo de un plano imaginario con pendiente 1:35 cuya base es el eje de la pista extendido. En este caso, el edificio que alberga la gasolinera está en la prolongación del eje de pista, a unos 400 m de distancia al umbral de la pista 31 y no está por debajo del plano imaginario con pendiente 1:35. Con lo cual, el edificio de la gasolinera tiene un efecto propio en la perturbación del viento según el estudio del NLR.

Cabe recordar que el día del accidente, el viento era de dirección 290°, oscilando entre 260° y 320°, con una intensidad de 13 nudos. Con lo cual, el piloto volaba con viento en cara y al acercarse al edificio que alberga la gasolinera pudo haber percibido, tras este, un déficit en la velocidad longitudinal que, unido a la baja velocidad a la que ya se encontraba la aeronave, la llevó a la pérdida. La magnitud de este déficit de la velocidad longitudinal no puede estimarse haciendo uso del estudio del NLR.

Por tanto, no es descartable el efecto del edificio que alberga la gasolinera en la perturbación del viento y su influencia en el accidente.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

- El piloto de la aeronave tenía su licencia y certificado médico válidos y en vigor.
- La aeronave tenía toda la documentación en vigor y era aeronavegable.
- Las condiciones meteorológicas no eran limitativas de este tipo de vuelo
- El aeropuerto había sido verificado por AESA. Cuando el aeropuerto se verificó, el edificio que alberga la gasolinera ya estaba edificado.
- El edificio que alberga la gasolinera no vulnera las superficies limitadoras de obstáculos definidas por OACI en su Anexo 14.

3.2. Causas/factores contribuyentes

La investigación ha determinado que la causa del accidente fue la incorrecta realización de la maniobra de aproximación.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

No hay recomendaciones de seguridad.