

CIAIAC

COMISIÓN DE
INVESTIGACIÓN
DE **A**CCIDENTES
E **I**NCIDENTES DE
AVIACIÓN **C**IVIL

Informe técnico A-037/2013

Accidente ocurrido el día 28 de octubre de 2013 a la aeronave PIPER PA-28RT-201T, matrícula EC-KPC, operada por CANAVIA, en el Barranco de Palo Blanco, término municipal de Agaete, Isla de Gran Canaria (Las Palmas de Gran Canarias)



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

A-037/2013

**Accidente ocurrido el día 28 de octubre de 2013,
a la aeronave PIPER PA-28RT-201T, matrícula EC-KPC,
operada por CANAVIA, en el Barranco de
Palo Blanco, término municipal de Agaete,
Isla de Gran Canaria (Las Palmas de Gran Canaria)**



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: 161-15-003-X

Diseño y maquetación: Phoenix comunicación gráfica, S. L.

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

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

Índice

Abreviaturas	vii
Sinopsis	ix
1. Información factual	1
1.1. Antecedentes del vuelo	1
1.2. Lesiones personales	2
1.3. Daños a la aeronave	2
1.4. Otros daños	2
1.5. Información sobre el personal	3
1.5.1. Alumno	3
1.5.1.1. Curso de vuelo VFR nocturno	3
1.5.2. Instructor	4
1.5.3. Verificaciones	4
1.5.4. Jefe de Enseñanza	4
1.6. Información sobre la aeronave	5
1.6.1. Información general	5
1.6.2. Registro de mantenimiento	5
1.6.3. Partes técnicos de vuelo	6
1.6.4. Combustible	6
1.6.5. Peso y centrado	7
1.7. Información meteorológica	8
1.7.1. Previsiones	8
1.7.2. Situación general	10
1.7.3. Situación en la zona del accidente	11
1.8. Ayudas para la navegación	12
1.8.1. En tierra	12
1.8.2. Aeronave	12
1.9. Comunicaciones	13
1.10. Información de aeródromo	14
1.11. Registradores de vuelo	16
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto	16
1.13. Información médica y patológica	20
1.14. Incendio	21
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia	21
1.16. Ensayos e investigaciones	21
1.16.1. Declaraciones/informe del controlador	21
1.16.2. Declaraciones de testigos	21
1.17. Información sobre organización y gestión	22
1.17.1. Información general	22
1.17.2. Manual de formación	23
1.18. Información adicional	23
1.18.1. Traza radar	23

1.18.2.	Fase de la luna y horas de salida y puesta de la luna y el sol	25
1.18.3.	Autorización vuelo VFR-N	25
1.18.4.	Requisitos relativos al instructor	26
1.18.5.	Habilitación de vuelo nocturno	27
1.18.6.	Equipo de aeronave para vuelos visuales nocturnos	27
1.18.7.	Manual de Operaciones de Canavia	28
1.19.	Técnicas de investigación útiles o eficaces	28
2.	Análisis	29
2.1.	Generalidades	29
2.2.	Cobertura de las radioayudas	29
2.3.	Análisis de los restos	31
2.4.	Análisis de la trayectoria del vuelo	32
3.	Conclusiones	35
3.1.	Constataciones	35
3.2.	Causas/Factores contribuyentes	35
4.	Recomendaciones de seguridad operacional	37

Abreviaturas

00° 00' 00"	Grado(s), minuto(s) y segundo(s) sexagesimal(es)
00 °C	Grado(s) centígrado(s)
00%	Tanto por ciento
ACC	Centro de control de área
AD	Directiva de aeronavegabilidad
AENA	Aeropuertos españoles y navegación aérea
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AGL	Sobre el nivel del terreno
AIP	Publicación de información aeronáutica
AMSL	Sobre el nivel medio del mar
APP	Servicio de control de aproximación
ARO	Oficina de notificación de tránsito aéreo
ATC	Control de tránsito aéreo
ATO	Organización de entrenamiento aprobada
ATS	Servicio de tráfico aéreo «Air Traffic Service»
ATZ	Zona de tránsito de aeródromo
AVLB	Disponible
BLW	Por debajo de
BTN	Entre
CFIT	Vuelo controlado contra el terreno
CPL	Licencia de piloto comercial
CR	Habilitación de clase
CTR	Zona de control
CVR	Registrador de voces en cabina
DANA	Depresión aislada en niveles altos
DME	Equipo medidor de distancia
DVOR	VOR Doppler
E	Este
ELT	Baliza de emergencia («Emergency Local Transmitter»)
FCL	Normativa Europea de licencias y habilitaciones para pilotos de aeronaves
FDR	Registrador de datos de vuelo
FE	Examinador de vuelo
FFS	Simulador de vuelo completo
FH	Horas de vuelo
FI(A)	Instructor de vuelo
FIZ	Zona de información de vuelo
FL	Nivel de vuelo
FM	Desde
ft	Pie/s
GCLP	Código OACI para el aeropuerto de Gran Canaria
GCFV	Código OACI para el aeropuerto de Fuerteventura
GCRR	Código OACI para el aeropuerto de Lanzarote
GCXO	Código OACI para el aeropuerto de Tenerife Los Rodeos
GMC	Control de movimientos en tierra
h	Hora(s)
HJ	Desde la salida hasta la puesta del sol
hPa	Hectopascal(es)
IAS	Velocidad indicada
In	Pulgada
IFR	Reglas de vuelo instrumental
IR(A)	Vuelo instrumental
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
km/h	Kilómetro(s)/hora
kt	Nudo(s)

Abreviaturas

I	Litro(s)
LAPL	Licencia de piloto de aeronave ligera
lb	Libra(s)
m	Metro/s
MAG	Magnético
METAR	Informe meteorológico de aeródromo
MEP	Habilitación de avión multimotor
MHz	Megahercio(s)
min	Minuto(s)
N	Norte
NNE	Norte nordeste
NM	Milla(s) náutica(s)
NOTAM	Aviso que contiene información relativa al establecimiento, condición o modificación de cualesquiera instalaciones, servicios, procedimientos o peligros aeronáuticos que es indispensable conozca oportunamente el personal que realiza operaciones de vuelo
P/N	Número de parte
PPL	Licencia de piloto privado
QMS	Prolongación del eje de pista en las áreas de aproximación
QNH	Reglaje de la subescala del altímetro para obtener elevación estando en tierra
RCA	Reglamento de circulación aérea
REF	Referencia
S	Sur
s	Segundo(s)
S/N	Número de serie
SEP	Habilitación de avión monomotor
SPIC	Piloto al mando bajo supervisión
SSR	Radar secundario de vigilancia
TAF	Pronóstico de aeródromo
THR	Umbral
TMA	Control de área terminal
T.M.	Término municipal
TMG	Motovelero de travesía
TWR	Torre de control
U/S	Inutilizable
UTC	Tiempo universal coordinado
VAC	Carta de aproximación visual
VFR	Reglas Vuelo Visual
VOR	Radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia
W	Oeste
WNW	Oeste noroeste

Sinopsis

Propietario:	Conquilan, S. L.
Operador:	Canavia
Aeronave:	Piper PA-28RT-201T
Fecha y hora del accidente:	28 de octubre de 2013; a las 20:30 h
Lugar del accidente:	Barranco de Palo Blanco, TM de Agaete (isla de Gran Canaria)
Personas a bordo:	3, fallecidos
Tipo de vuelo:	Aviación general – Instrucción – Doble mando
Fecha de aprobación:	17 de noviembre de 2014

Resumen del accidente

A las 19:58 h la aeronave despegó por la pista 03L del aeropuerto de Gran Canaria con tres tripulantes a bordo, con objeto de realizar un vuelo de instrucción en doble mando, en el marco de un curso de vuelo VFR nocturno de avión.

Después del despegue, la aeronave se dirigió hacia el norte de la isla, donde estuvo realizando maniobras en la zona de costa comprendida entre La Isleta y El Pagador.

A las 20:21 h, la tripulación pidió autorización a la dependencia de control de aproximación para rodear la isla y se le autorizó para hacerlo en sentido antihorario.

En un primer momento, la aeronave se dirigió hacia el oeste siguiendo la costa. Aproximadamente a la altura de La Furnia, la aeronave viró a su izquierda para poner rumbo suroeste. Atravesó el extremo noroccidental de la isla, entrando a tierra sobre el Puerto de la Caleta y saliendo de nuevo al mar a la altura de Puerto de Sardina.

Después de ello continuó virando a su izquierda hasta quedar con rumbo sur, lo que le llevaba hacia la costa. Sobrevoló el Puerto de las Nieves (Agaete) y continuó adentrándose en la isla, hasta impactar en línea de vuelo con una de las paredes del Barranco de Palo Blanco, a una altura de 1.700 ft (518 m).

En el accidente fallecieron los tres ocupantes de la aeronave.

La investigación ha determinado que probablemente este accidente fue causado por un error en la adquisición de referencias visuales que llevó a la tripulación a confundir la ladera este del barranco de Palo Blanco con la costa de la isla.

Se consideran que fueron factores contribuyentes en el accidente:

- La escasez de referencias luminosas en el terreno.
- La baja luminosidad existente al ser de noche y no haber salido aún la luna.
- Las condiciones meteorológicas, con presencia de nubes bajas y posiblemente llovizna.

1. INFORMACION FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El vuelo en el que ocurrió el accidente era un vuelo de instrucción en doble mando, realizado en el marco de un curso de vuelo VFR nocturno de avión. El alumno disponía de licencia de piloto privado de avión, con habilitación VFR-HJ, que permite realizar vuelos en condiciones visuales entre el orto y el ocaso. La realización y superación del curso de vuelo VFR nocturno que estaba realizando el alumno le permitiría llevar a cabo vuelos en condiciones VFR, tanto en horario diurno como nocturno.

Para la realización de ese vuelo, a las 18:45 h, se presentó en la oficina ARO del aeropuerto de Gran Canaria un plan de vuelo visual local, en el que figuraba como piloto al mando el alumno. Los principales datos de dicho plan de vuelo son los siguientes:

- Hora de salida prevista: 19:00 h
- Duración del vuelo: 2:00 h
- Autonomía: 5 h
- Aeropuertos alternativos: GCXO y GCFV
- Personas a bordo: 2¹

En la casilla 18 «observaciones» del plan de vuelo no aparecía ninguna indicación acerca de la intención de realizar una vuelta a la isla en sentido antihorario, siendo éste un requisito que tiene establecido el aeropuerto de Gran Canaria.

A las 18:52 h, la tripulación solicitó la modificación del plan de vuelo, que afectaba únicamente a la hora de salida, que se retrasaba hasta las 19:20 h.

A las 19:13 h, el alumno, su instructor y la jefa de instrucción de la escuela accedieron a la zona aire a través del filtro de tripulaciones.

Según quedó recogido por las cámaras de seguridad del aeropuerto, estas tres personas se dirigieron al lugar en el que se encontraba estacionada la aeronave y accedieron a ella. La calidad de las imágenes no ha permitido determinar la posición que ocupó cada uno de ellos en el avión.

A las 19:58 h la aeronave despegó por la pista 03L del aeropuerto de Gran Canaria.

Después del despegue, la aeronave se dirigió hacia el norte de la isla, donde estuvo realizando maniobras en la zona de costa comprendida entre La Isleta y El Pagador.

¹ Aunque en el plan de vuelo figuraba que a bordo de la aeronave iban 2 personas, en realidad los ocupantes eran 3.

Informe técnico A-037/2013

A las 20:21 h, la tripulación pidió autorización a la dependencia de control de aproximación para rodear la isla y se le autorizó para hacerlo en sentido antihorario.

En un primer momento, la aeronave se dirigió hacia el oeste siguiendo la costa. Aproximadamente a la altura de La Furnia, la aeronave viró a su izquierda para poner rumbo suroeste. Atravesó el extremo noroccidental de la isla, entrando a tierra sobre el Puerto de la Caleta y saliendo de nuevo al mar a la altura de Puerto de Sardina.

Después de ello continuó virando a su izquierda hasta quedar con rumbo sur, lo que le llevaba hacia la costa. Sobrevoló el Puerto de las Nieves (Agaete) y continuó adentrándose en la isla, hasta impactar en línea de vuelo con una de las paredes del Barranco de Palo Blanco, a una altura de 1.700 ft (518 m).

Como consecuencia del impacto, los tres ocupantes de la aeronave fallecieron y esta resultó destruida.

Los restos de la aeronave fueron localizados por una aeronave del SAR a las 06:30 UTC del día siguiente.

1.2. Lesiones a personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros
Muertos	3		
Lesionados graves			
Lesionados leves			No se aplica
llesos			No se aplica
TOTAL	3		

1.3. Daños a la aeronave

A consecuencia del impacto contra la montaña la aeronave resultó destruida.

1.4. Otros daños

No hubo más daños.

1.5. Información sobre el personal

1.5.1. Alumno

- Edad: 21 años
- Nacionalidad: Venezolana
- Licencia: Piloto privado de avión, válida hasta 4/02/2018
- Habilitaciones:
 - SEP: Válida hasta el 28/02/2015
 - VFR-HJ: Válida hasta el 28/02/2015
- Reconocimiento médico clase II: Válido hasta el 01/07/2015
- Horas totales de vuelo: 60 h (aproximadamente)
- Horas de vuelo en el tipo de aeronave: 20 h (aproximadamente)

1.5.1.1. Curso de vuelo VFR nocturno

Según se refleja en el cuaderno del alumno, éste comenzó el curso de vuelo VFR nocturno el día 21 de octubre de 2013, recibiendo 1 h de formación teórica.

La parte práctica consta de 5 h de vuelo repartidas en los siguientes cinco ejercicios:

- 001. Primera experiencia en vuelo nocturno: 1 h
- 002. Maniobras de vuelo y navegación: 1 h
- 003. Despegue, circuito y aterrizaje: 1 h
- 004. Verificación previa al primer vuelo solo: 1 h
- 005. Vuelo solo del alumno: 1 h

Esta parte del curso comenzó el día 27/10/2013, realizándose dicho día tres vuelos en los que se hicieron los ejercicios 001, 002 y 005.

El ejercicio 001 se llevó a cabo durante un vuelo entre los aeropuertos de Gran Canaria y Lanzarote. Se realizaron todos los puntos del programa, siendo evaluado el alumno favorablemente en todos ellos.

El ejercicio 002 se realizó el mismo día que el 001, durante el vuelo de retorno desde Lanzarote a Gran Canaria, siendo también evaluado favorablemente.

Hicieron parada completa en el aeropuerto de Gran Canaria, aunque con intención de hacer un vuelo más, durante el que se cubriría el ejercicio 005. Este vuelo se llevó a cabo con el alumno solo a bordo, consistiendo en tomas y despegues resultando evaluado favorablemente.

1.5.2. *Instructor*

- Edad: 30 años
- Nacionalidad: española
- Licencia:
 - piloto privado de avión: Válida hasta 22/11/2017
 - piloto comercial de avión: Válida hasta 22/11/2017
- Habilitaciones:
 - SEP: Válida hasta 22/11/2013
 - MEP: Válida hasta 02/04/2014
 - IR(A): Válida hasta 31/04/2014
 - FI(A): Válida hasta 31/07/2016
- Reconocimiento médico clase I: Estaba en vigor en el momento del accidente.
- Horas totales de vuelo: 873 h
- Horas de vuelo en el tipo de aeronave: Se desconoce

1.5.3. *Verificaciones*

El día 7/12/2012 el instructor fue sometido por un FE a una evaluación de competencia, que superó, y que comprendió los siguientes aspectos:

- Preparación del vuelo.
- Despegues.
- Maniobras de vuelo y procedimientos.
- Operación normal y anormal.
- Procedimientos anormales y de emergencia.
- Procedimientos de vuelo instrumental.
- Procedimientos de aproximación frustrada.
- Aterrizajes.
- Procedimientos especiales:
 - Cualificación para operar en cualquier puesto.
 - Cualificación como instructor VFR nocturno.

1.5.4. *Jefe de Enseñanza*

- Edad: 35 años
- Nacionalidad: Española

- Licencia:
 - piloto privado de avión: Válida hasta 02/06/2016
 - piloto comercial de avión: Válida hasta 02/06/2016
- Habilitaciones:
 - SEP: Válida hasta 24/02/2014
 - MEP: Válida hasta 21/02/2014
 - IR(A): Válida hasta 21/02/2014
 - FI(A): Válida hasta 21/02/2014
- Reconocimiento médico clase I: Válido hasta 23/02/2014
- Horas totales de vuelo: 3.431:27 h
- Horas de vuelo en el tipo de aeronave: Se desconoce

1.6. Información sobre la aeronave

1.6.1. Información general

- Marca: PIPER
- Modelo: PA-28RT-201T
- Número de serie: 28RT931245
- Año de construcción: 1979
- Certificado de revisión de la aeronavegabilidad: Válido hasta 4/11/2013
- Motores, número/marca y modelo: Uno (1) Teledyne continental TSIO-360-FB
- Hélices, número de parte (P/N), modelo y s/n: Hartzell, PHC-C3YF-/RF, EE383
- Peso en vacío: 758 kg
- Peso máximo al despegue: 1.315 kg
- Horas célula: 4.024:55 h
- Horas motor: 304:20 h

1.6.2. Registro de mantenimiento

La última revisión general de la aeronave se había realizado cuando ésta tenía 3.723 h.

El 5/11/2012 se realizó una inspección del tipo 100FH. La aeronave tenía en ese momento 3935 h totales.

La última revisión que se le había hecho a la aeronave con anterioridad al accidente había sido realizada el 31 de mayo de 2013. Dicha inspección fue del tipo 50 h,

Informe técnico A-037/2013

cumplimentándose además la directiva de aeronavegabilidad AD 2013-02-13. La aeronave tenía en ese momento 3.985:00 h, y el motor 258:10 h. La siguiente revisión debería efectuarse a las 4.035 h.

En el momento del accidente la aeronave tenía 4.024:55 h, quedándole por tanto un remanente de 10:05 h hasta la próxima revisión.

Según la información de la aeronave, la misma tenía implementadas todas las Directivas de Aeronavegabilidad aplicables.

De acuerdo con la información disponible, todos los elementos de vida limitada (rotables) que equipaba la aeronave se encontraban dentro de sus límites de vida útil.

1.6.3. Partes técnicos de vuelo

Se revisaron los partes técnicos de vuelo desde el 31/07/2013 y las órdenes de trabajo.

Durante este periodo de tiempo solamente había anotadas dos anormalidades y sus correspondientes acciones correctivas:

Fecha	Anormalidad	Acción correctiva
28/08/2013	Ruedas desgastadas	Se cambian ruedas
01/10/2013	Caída magneto izquierda	Se arregla magneto

1.6.4. Combustible

Los tanques de combustible de la aeronave tienen una capacidad de 77 galones (291,5 l), de los cuales son usables 72 galones (277,5 l).

Según se refleja en los partes técnicos de vuelo, el día 20/10/2013 se repostó la aeronave con 169 l de combustible.

Ese mismo día se realizó un vuelo de 1:05 h de duración entre calzos (0:30 h de vuelo).

La aeronave no volvió a volar hasta el día 27/10/2013. En la mañana de ese día se realizó un vuelo con un tiempo entre calzos de 1:35 h (1:15 h de vuelo). En la casilla correspondiente a combustible remanente figura «3/4».

En la tarde/noche de ese mismo día, el instructor y el alumno que tuvieron posteriormente el accidente, realizaron tres vuelos, repostando la aeronave con 98 l de combustible antes de realizarlos (entre las 19:20 y las 19:30 h).

La práctica habitual de la escuela es repostar hasta llenar los tanques, por lo que es de suponer que en este caso se hizo de la misma manera.

El primer vuelo tuvo como destino el aeropuerto de Lanzarote, en el que realizaron una parada completa, y tuvo una duración de 1:00 h (1:20 h entre calzos). Se trató de un vuelo nocturno realizado bajo reglas visuales.

Tras una parada de 30 minutos se inició el vuelo de retorno al aeropuerto de Gran Canaria, que tuvo una duración de 0:45 h (1:00 h entre calzos).

En este aeropuerto se hizo parada completa de 15 minutos de duración. Tras ella se inició un nuevo vuelo local con el alumno como único ocupante, cuya duración fue de 0:40 h (1:00 h entre calzos).

Por lo tanto, después del último repostaje se realizaron 3 vuelos con una duración total de 2:25 h.

Tras estos cálculos se estima que el combustible remanente con el que la tripulación inició el vuelo del accidente fue de 158 l (42 galones).

1.6.5. *Peso y centrado*

Se ha realizado una estimación del cálculo del peso y centrado de la aeronave antes del vuelo.

	Weight (lb)	Arm Aft Datum (Inches)	Moment (In-lb)
Basic Empty Weight	1.840	84,21	154.946,4
Pilot and Front Passenger	340	80,5	27.370
Passengers (Rear Seats)	132	118,1	15.589,2
Fuel (72 Gallons Maximum)	252	95,0	23.940
Baggage (200 lb Maximum)	—	142,8	—
Ramp Weight (2,912 lb Maximum) Fuel allowance for engine start, taxi and run-up	-12	95,0	-1.140
Total Loaded Airplane (2,900 lb Maximum)	2.552	86,48	220.705,6

- 1.840 lb. Último pesaje realizado a la aeronave el 28 de septiembre de 2007.
- 132 lb. Peso estimado del Jefe de Vuelos según su compleción.
- 252 lb. Combustible remanente estimado tras los vuelos anteriores.
- Se considera que ninguno de los tripulantes llevaba equipaje.

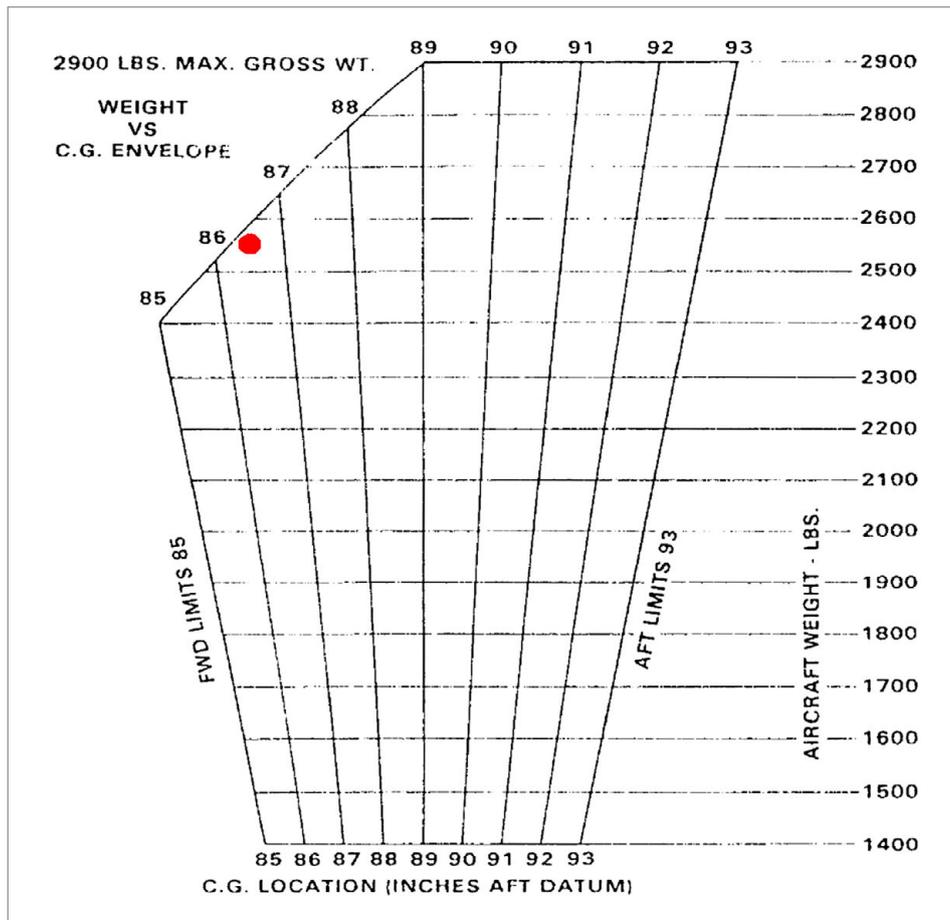


Figura 1. Gráfico con la determinación de la posición del centro de gravedad (punto rojo)

Según el cálculo estimado de la carga y centrado de la aeronave, ésta se encontraba dentro de los límites establecidos por el fabricante.

1.7. Información meteorológica

1.7.1. Previsiones

A continuación figura el Tafor largo (24 h) del aeropuerto de Gran Canaria emitido a las 17:00 h del día del accidente, y con validez desde las 18:00 h de ese mismo día hasta las 18:00 h del día siguiente.

TAF GCLP 281700Z 2818/2918 36020KT 9999 SCT030
 TX27/2913Z TN21/2906Z
 TEMPO 2818/2824 36020G30KT
 PROB40 TEMPO 2818/2903 RA SCT025TCU
 TEMPO 2906/2918 01022G32KT=

La interpretación es: viento en superficie de 360° de dirección y 20 kt de intensidad; visibilidad igual o superior a 10 km; nubes dispersas a 3.000 ft; temperatura máxima de 27 °C a las 13:00 h del día 29; temperatura mínima de 21 °C a las 06:00 h del día 29; temporalmente entre las 18:00 h y las 24:00 h del día 28 viento de 360° de dirección, 20 kt de intensidad, con rachas de 30 kt; probabilidad del 40% de que temporalmente entre las 18:00 h del día 28 y las 03:00 h del día 29 se produzca lluvia, con nubes dispersas a 2.500 ft, con presencia de cúmulos congestus de gran extensión vertical; temporalmente entre las 06:00 h y las 18:00 h del día 29 viento de 010° de dirección y 22 kt de intensidad, con rachas de 32 kt.

La figura 2 contiene el mapa de tiempo significativo de baja cota, válido desde las 15:00 h hasta las 21:00 h del día del accidente.

De acuerdo con él, en la mitad norte de la isla de Gran Canaria, en la que se desarrolló casi la totalidad del vuelo, las previsiones meteorológicas eran: localmente cielo nuboso (de 5 a 7 octas) con cúmulos y estratocúmulos, con base de nubes entre 2.000 y 2.500 ft y techo entre 4.000 y 5.000 ft, presencia aislada de cúmulos congestus de gran extensión vertical, con base de nubes entre 2.500 y 3.000 ft y techo entre 9.000 y 10.000 ft; turbulencia moderada entre 3.000 y 10.000 ft.

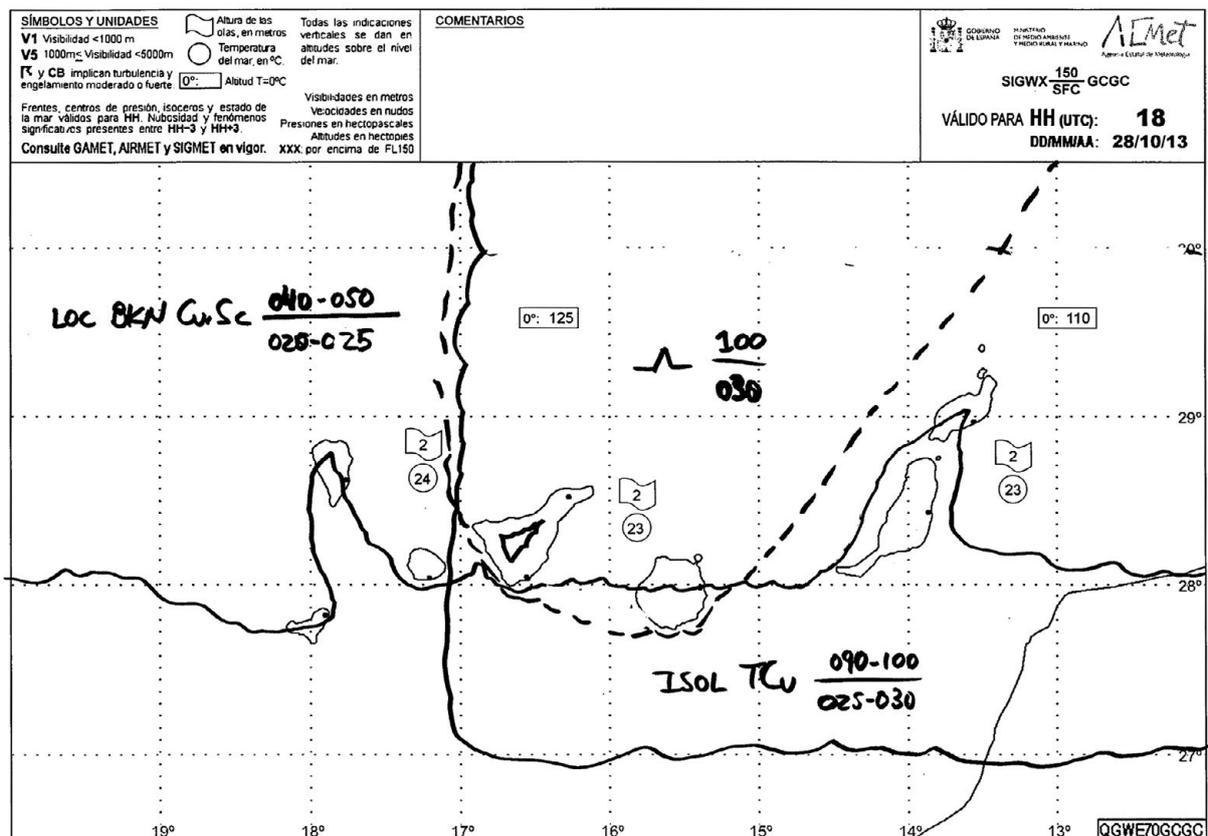


Figura 2. Mapa de tiempo significativo de baja cota

1.7.2. Situación general

El anticiclón de las Azores se encontraba colocado algo más al norte de su posición habitual, quedando las islas Canarias en su borde sur-oriental. Este borde estaba deformado por una masa de aire frío en altura que produjo una cierta inestabilidad. En 500 hPa los restos de una DANA² que se retiraba de las Canarias aún tenía cierta influencia sobre la meteorología en las islas.

Las imágenes de satélite indican que los restos de la DANA sobre Canarias interactuaban con la cola de una banda nubosa que se extendía desde Centroeuropa hasta allí.

Todas estas interacciones dieron lugar a nubosidad de tipo bajo compacta y que produjo precipitaciones en el noroeste de la isla de Gran Canaria (véase figura 3).

Los metar's del aeropuerto de Gran Canaria correspondientes al intervalo de tiempo comprendido entre las 19:00 h y las 20:30 h son los siguientes:

```
1900GCLP 281900Z 36019G29KT 9999 FEW020 SCT035 23/17 01017 WS R03 NOSIG=  
1930GCLP 281930Z 36018KT 9999 FEW020 23/18 01018 WS R03 NOSIG=  
2000GCLP 282000Z 36018G28KT 9999 FEW020 SCT025 23/18 01018 WS R03 NOSIG=  
2030GCLP 282030Z 36016KT 9999 FEW020 23/18 WS R03 NOSIG=
```

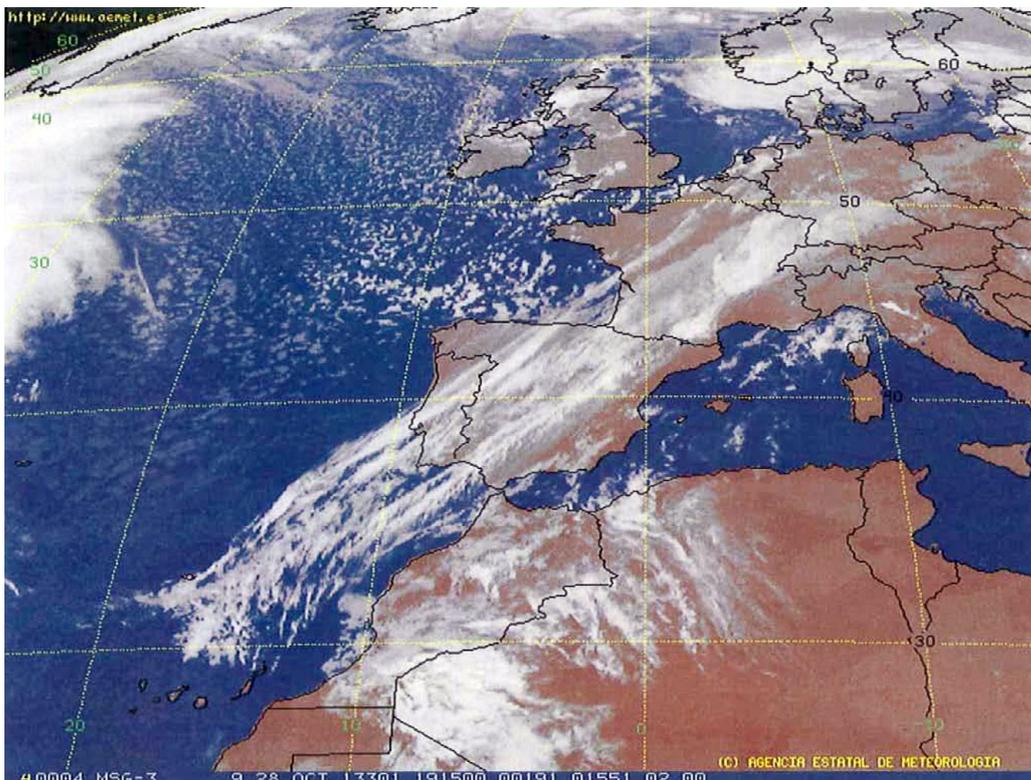


Figura 3. Imagen del canal IR del satélite Meteosat tomada a las 19:15 h

² Depresión aislada en niveles altos

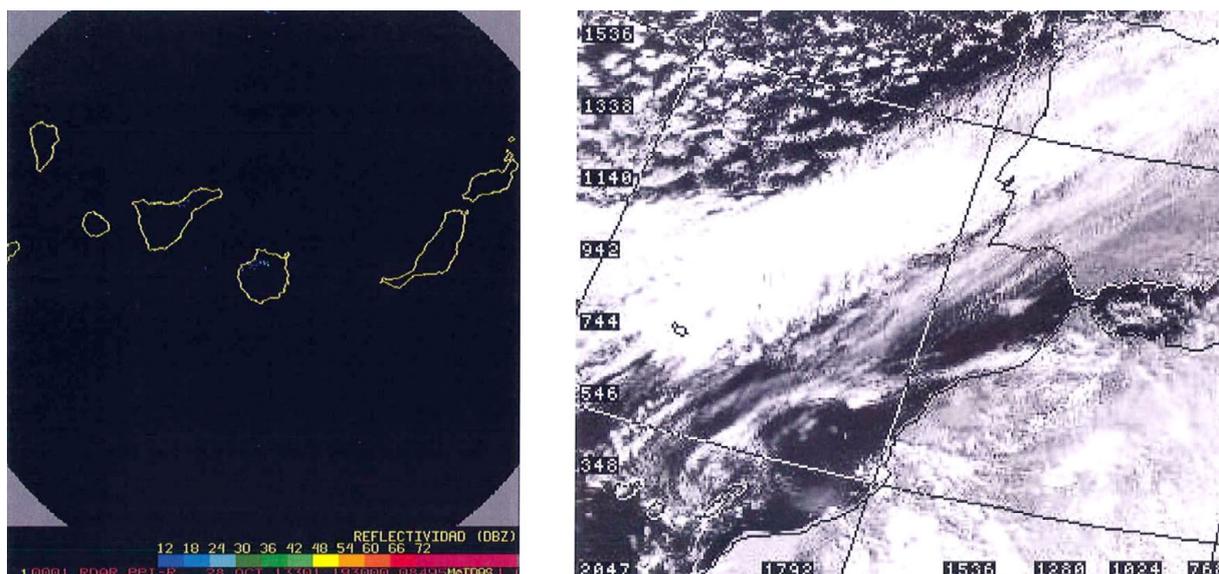


Figura 4. Imagen del radar meteorológico de las 19:30 h (izquierda) y del satélite TIROS-NOAA de las 13:47 h (derecha)

1.7.3. Situación en la zona del accidente

Aunque no se tienen datos meteorológicos específicos del lugar del suceso, las condiciones que posiblemente habría en este lugar pueden inferirse de la información de la estación meteorológica de Agaete y de las imágenes de satélite, radar y avisos de fenómenos adversos.

En base a ello, se ha estimado que a la hora del accidente probablemente existía nubosidad de tipo bajo, compacta y que produjo precipitaciones. Esta nubosidad debió limitar notablemente la visibilidad, tanto en el plano horizontal como hacia el suelo. Parte de esta nubosidad está recogida en los Metar's del aeropuerto de Gran Canaria, aunque hay que tener en cuenta que la mayor parte de las nubes se encontraban en la ladera de la montaña opuesta al aeropuerto y, por tanto, fuera de su visión.

Las condiciones meteorológicas probables serían las siguientes:

- Viento:
 - Dirección: de NNE, entre 200° y 300°.
 - Velocidad: moderado, alrededor de 25 km/h.
 - Racha máxima: alrededor de 40 km/h de WNW.
- Visibilidad: buena visibilidad en superficie, pero deficiente en altura por la presencia de nubes bajas compactas.
- Nubosidad: muy nuboso o cubierto.

Informe técnico A-037/2013

- Temperatura: alrededor de 23 °C.
- QNH: alrededor de 1.020 hPa.
- Humedad relativa: alrededor del 70%.
- Fenómenos de tiempo significativo: precipitación ligera, pero sin avisos de fenómenos adversos.

1.8. Ayudas para la navegación

1.8.1. En tierra

En la isla de Gran Canaria hay tres (3) radioayudas: dos equipos DVOR/DME y una baliza L, susceptibles de haber sido utilizados por la tripulación de la aeronave para su navegación. Las características de estos equipos son las siguientes:

Instalación	Identificación	Coordenadas	Observaciones
DVOR	GDV	28° 04' 37,5" N 15° 25' 44,4" W	<ul style="list-style-type: none">• R-023. Mala cobertura de DVOR/DME FM 45 NM a 5.500 ft y 124 NM a 24.500 ft. Errores y pérdida señal DME FM 155 NM a 24.500 ft.• R-039. Mala cobertura del DVOR FM 116 NM a 24.500 ft.• R-093. Errores de marcación de $\pm 4^\circ$ BTN 58 NM y 63 NM a 24.500 ft.• R-192. DVOR/DME U/S FM 120 NM BLW 28.000 ft.• R-219. DVOR/DME U/S FM 60 NM a 28.000 ft.• R-237. Errores de marcación de más de $\pm 4^\circ$ BTN 8 NM y 10 NM a 11.000 ft. DVOR/DME U/S FM 18 NM.• R-357. Mala cobertura del DVOR FM 100 NM, ascendiendo a 28.000 ft. Errores y pérdida de señal del DME FM 160 a 28.000 ft.• No AVL B BTN R-210/R-265 FM 8 NM BLW 8.500 ft AMSL.
DVOR	LPC	27° 49' 42,7" N 15° 25' 56,1" W	
L	VR	27° 51' 24,5" N 15° 25' 11,6" W	207° MAG/7392 m FM THR 03L. No utilizable en sector BTN 280°/330°.

1.8.2. Aeronave

La aeronave estaba equipada con los siguientes equipos de navegación y comunicaciones:

Equipo	Marca y modelo	Potencia	Tipo emisión	Banda de frecuencias
COMM 1	Bendix KX155	10 W	A3E	118.00-136.975 MHz
NAV1	Bendix KX 155	—	—	108.00-117.95.00 MHz
COMM2	Bendix KY 197	10 W	A3E	118.00-136.975 MHz
NAV2	Bendix KNS 80	—	—	108.00-117.95.00 MHz
DME	Bendix KN 65A	100 W	PON	1041.00-1150.00 MHz
ELT	Narco ELT10	0.3 W	B9W	121.50 y 243.00 MHz
Transponder	Bendix KT 76A	275 W	PON	RX: 1030.00 MHz TX: 1090.00 MHz

1.9. Comunicaciones

La aeronave mantuvo comunicaciones con tres dependencias de control: GMC del aeropuerto de Gran Canaria, torre de control del aeropuerto de Gran Canaria y control de aproximación.

La primera comunicación tuvo lugar a las 19:44:55 h. La tripulación de la aeronave llamó a GMC indicando que se encontraban en el estacionamiento T22, y que tenían un plan de vuelo visual para la zona norte, por punto N.

El controlador les pidió que le confirmasen que se trataba de un vuelo nocturno especial visual, corroborando la tripulación que tenían un plan de vuelo visual nocturno especial.

El controlador aprobó la puesta en marcha, así como el plan de vuelo visual nocturno al norte de la isla. Asimismo facilitó las instrucciones de salida siguientes: tras la salida será viraje izquierda, para proceder vía N2, N1 y N; manteniendo 1.000 ft o inferior sobre el terreno, con QNH 1.018 y respondedor 7010.

A las 19:46:15 el controlador autorizó el rodaje de la aeronave al punto de espera de la pista 03L, vía puerta J, lo que fue colacionado por la tripulación

A las 19:49:44 el controlador llamó de nuevo a la aeronave para indicarles que cuando estuvieran listos para la salida establecieran contacto con la torre de control en la frecuencia 118,30 Mhz.

Este hecho se produjo 6:20 min después, siendo autorizados por el controlador a entrar en la pista 03L y mantener.

El despegue de la aeronave fue autorizado a las 19:57:24 h.

A las 19:58:43 h la tripulación llamó a la TWR para informar que habían librado el QMS. El controlador acusó recibo de ello e informó que no había tráfico notificado en el ATZ.

A continuación el piloto preguntó si sería posible ir de N3 a N1 sin interferir en las salidas, contestándole el controlador que le avisaría. A las 20:00:33 h el controlador indicó al piloto que podía proceder directo a N1.

A las 20:01:46 h el controlador de TWR transfirió el control de la aeronave a control de aproximación.

El piloto llamó al controlador de aproximación 14 s después indicando que se encontraban procediendo a N1. El controlador le informó del QNH, 1.018, y de que en el norte de la isla, en la zona del Arsenal, había otro tráfico (LIMER10L) haciendo prácticas.

A las 20:06:17 el controlador de APP llamó a esta última aeronave, LIMER10L, para informar al piloto de la presencia de un tráfico (CNA61) haciendo prácticas por el norte de la isla.

El piloto respondió que tenían el tráfico a la vista, que se encontraban sobre el puerto de Las Palmas, y que procedían a regresar al campo, vía N1 a 1.000 ft o inferior, con QNH 1.018.

El controlador llamó a la aeronave a las 20:08:56 h para preguntar al piloto sobre la zona en la que iban a hacer las maniobras, respondiendo el piloto que se mantendrían por punto N.

El controlador colacionó la información y añadió que la zona de punto N se encontraba ya libre de tráficos.

A las 20:21:40 h el piloto llamó a APP para solicitar autorización para dar la vuelta a la isla.

El controlador respondió afirmativamente, añadiendo que no había tráfico notificado. Asimismo, solicitó al piloto que le confirmase si la vuelta sería en sentido antihorario, respondiendo éste afirmativamente.

A las 20:21:57 h el piloto notificó al controlador de APP que procedían a dar la vuelta a la isla en sentido antihorario.

No hubo ninguna comunicación con la aeronave con posterioridad a esta.

1.10. Información de aeródromo

El aeropuerto de Gran Canaria dispone de dos pistas de vuelo paralelas, 03L-21R y 03R-21L, ambas de 3.100 m de longitud y 45 m de anchura.

La aeronave que sufrió el accidente despegó por la pista 03L. La orientación magnética de esta pista es 27°.

En la sección AD 2 – GCLP VAC 1.2 del AIP España se describen los procedimientos de llegada, salida y fallo de comunicaciones para aeronaves con origen o destino al aeropuerto de Gran Canaria

La figura 5 contiene la carta de aproximación visual al aeropuerto de Gran Canaria.

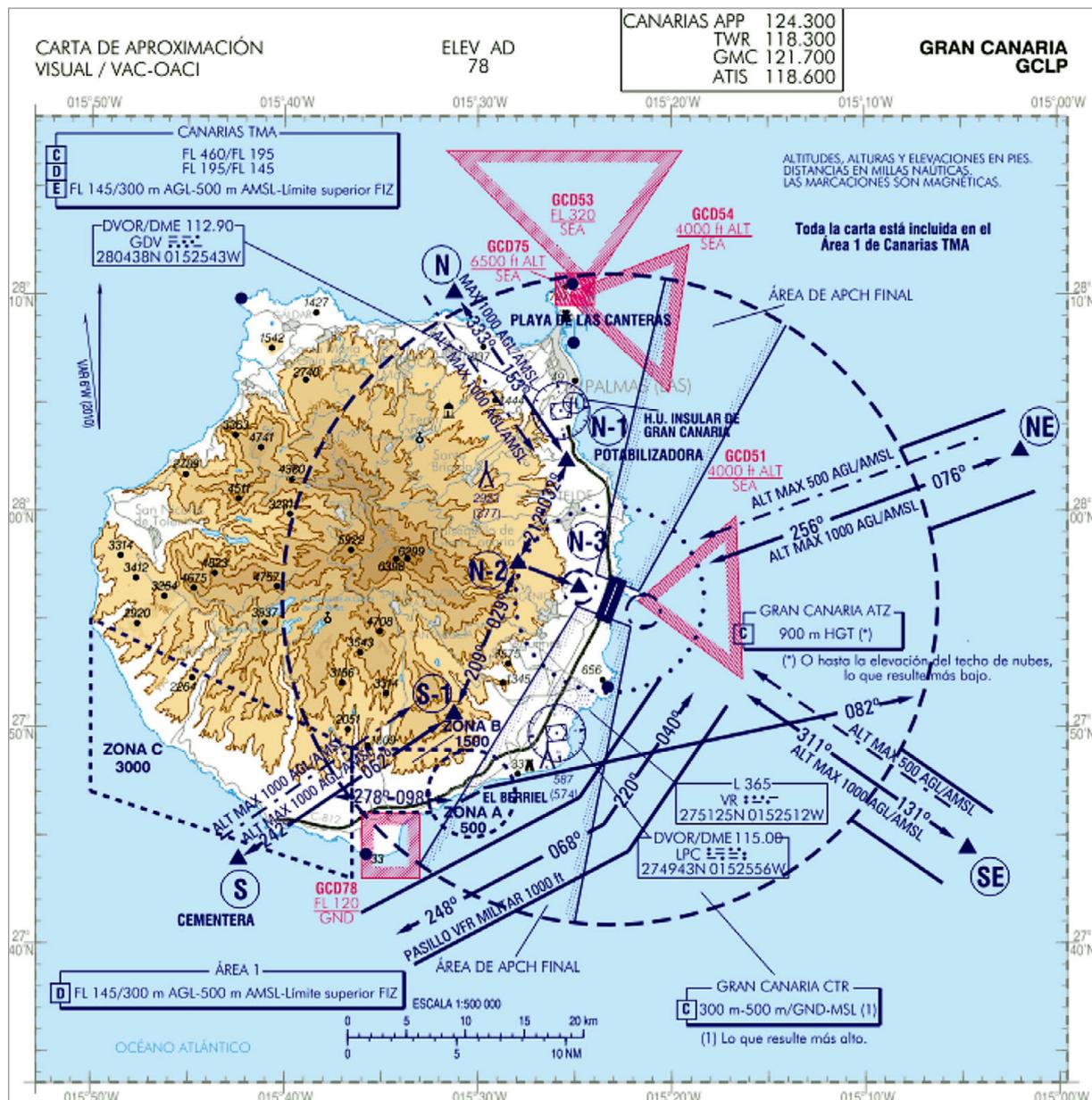


Figura 5. Carta de aproximación visual del aeropuerto de Gran Canaria

El resto del área reflejado en la carta visual está dentro del área 1 del TMA de Canarias, que es un espacio aéreo de clase D, cuyos límites son FL145/300 m AGL-500 m AMSL- límite superior FIZ.

Los espacios aéreos de clase D son espacios controlados, en los que para vuelos VFR se proporcionan los servicios indicados en la tabla siguiente, debiendo cumplir las aeronaves los requisitos indicados igualmente en dicha tabla (solamente se han reflejado los requisitos/condiciones para vuelos VFR).

Separación proporcionada	Servicios suministrados	Limitaciones de velocidad	Requisitos de radiocomunicaciones	Sujeto a autorización ATC
Ninguna.	1. ATC. 2. Información de tránsito VFR/VFR y VFR/IFR (y asesoramiento anticolidión a solicitud).	250 kt IAS por debajo de FL100.	Continua en ambos sentidos.	Sí.

Prácticamente toda la parte del vuelo comprendida entre el despegue y el momento en que se inició la vuelta a la isla tuvo lugar dentro del CTR. En cambio el resto del vuelo ya no se desarrolló dentro del CTR, sino en el área 1 del TMA.

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no equipaba registradores de datos de vuelo (FDR) o de voces en cabina (CVR) al no ser requeridos para este tipo de aeronaves.

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

LA CIAIAC desplazó hasta la isla de Gran Canaria un equipo compuesto por dos investigadores, que llegaron a primera hora de la tarde del día siguiente al del accidente.

El equipo procedió inicialmente a recopilar información de la organización de formación a la que pertenecía la aeronave, así como del aeropuerto y del centro de control de tránsito aéreo, posponiendo el examen de los restos de la aeronave al día siguiente, ya que las dificultades del acceso al lugar del accidente aconsejaban su comienzo a primera hora del día.

Al día siguiente, los investigadores se reunieron con el equipo de policía judicial con objeto de evaluar las posibilidades de traslado hasta el lugar del accidente. Allí fueron

informados de que ya habían finalizado las tareas de recuperación de los ocupantes, que no quedaba ningún operativo en la zona del accidente, y que se habían retirado también los medios aéreos que habían dado apoyo para los traslados de los equipos de rescate y de investigación judicial.

El equipo de policía judicial desaconsejó a los investigadores que intentaran llegar por tierra hasta el lugar del accidente, debido a su dificultad y alta peligrosidad. Los investigadores pudieron visualizar parte de la abundante información gráfica recopilada por la investigación judicial, considerando que la misma podía ser suficiente para evaluar el estado de los restos de la aeronave.

Seguidamente los investigadores se desplazaron hasta el Juzgado que llevaba el caso para entrevistarse con el Juez, y exponerle las dificultades de acceso al lugar del accidente, y solicitarle que pusiera a su disposición la información que hubiera recopilado la investigación judicial. Esta entrevista no pudo celebrarse debido a diversas circunstancias derivadas del hecho de que el Juzgado estaba de guardia, por lo que días después se cursó una petición a dicho Juzgado solicitando que facilitase a la CIAIAC copia del atestado de la policía judicial, informe forense, resultados de los análisis toxicológicos, fotografías, etc.

Los investigadores se desplazaron esa misma mañana hasta la localidad de Agaete. La policía municipal de esta localidad les informó sobre la existencia de un testigo que había visto volar el avión antes del accidente y les facilitó su contacto. Con respecto al acceso al lugar del accidente, opinaban, al igual que la policía judicial, que era totalmente desaconsejable.

Después de entrevistar al testigo fueron hasta la entrada del barranco de Palo Blanco, con objeto de conocer de primera mano la orografía de la zona, así como para tratar de localizar a algún posible testigo del accidente o que hubiera visto la aeronave volando en los instantes inmediatamente anteriores al mismo.

La investigación de campo se dio por concluida al final de este día.

Como no se recibía información alguna del Juzgado, hubo de reiterarse en varias ocasiones la petición. Finalmente en la primera quincena del mes de agosto de 2014 se recibió un envío procedente de dicho Juzgado, con los informes sobre las autopsias de los ocupantes de la aeronave y varias fotocopias en blanco y negro de algunas fotografías generales de la zona del accidente y de los restos de la aeronave.

Debido a que esta información gráfica no permitía apreciar el estado de los restos de la aeronave con suficiente detalle, fue preciso apoyarse en el material gráfico que había sido publicado en la prensa.

La figura 6 contiene una fotografía general de la zona en la que quedaron los restos de la aeronave. Como puede apreciarse en la misma, la aeronave impactó contra la ladera



Figura 6. Vista general de la zona de impacto y de los restos de la aeronave (fotografía izquierda) y de detalle (fotografía derecha). Fotografías de «Canarias7»

del fondo del barranco en un punto situado a una altitud de 530 m (1.740 ft). Dicha ladera es una pared rocosa casi vertical, en la que hay intercaladas algunas pequeñas terrazas, que comienza a una altitud de 430 m y cuya cima se encuentra a algo más de 1.000 m.

La violencia del impacto fue sumamente elevada, produciendo importantes daños en la aeronave.

Los restos principales de la aeronave quedaron prácticamente en el mismo punto de la ladera donde se produjo el impacto, merced a que la parte delantera del avión, que es la más pesada, quedó sobre una pequeña repisa de la ladera. La parte trasera de la aeronave quedó colgando en el vacío, posiblemente debido a que se mantenía todavía unida a la parte que quedó sobre la repisa.

La zona de la cabina resultó prácticamente desintegrada. Ambos laterales de la cabina, así como el techo de la misma y el frontal habían desaparecido. Únicamente era posible distinguir el suelo, aunque se encontraba fuertemente comprimido al haberse desplazado el motor hacia atrás. El tablero de instrumentos había resultado destruido y sus restos

se encontraban esparcidos en las inmediaciones. Los asientos también se habían desprendido, aunque se encontraban entre los restos principales.

No ha podido determinarse la posición que ocupaba en la aeronave cada uno de los ocupantes.

En las fotografías no ha sido posible localizar ninguno de los mandos de control de la aeronave, columna y volante, pedales, compensadores, etc.

La hélice, que se había desprendido del motor, se encontraba sobre una pequeña terraza que está a una cota ligeramente inferior a la del lugar donde quedaron los restos principales. La figura 6 contiene una fotografía de la hélice, que es tripala.

Las tres palas se encontraban prácticamente completas. Dos de ellas mostraban deformaciones más acusadas que la tercera, en la que parecían advertirse solamente pequeños impactos en el borde de ataque.

Las otras dos palas mostraban fuertes daños de impacto en los bordes de ataque y extremos, a consecuencia de los cuales ambas se habían deformado considerablemente. Estos daños serían consistentes con un impacto mientras el motor se encontraba suministrando potencia.

Ambos planos se mantenían unidos a los restos principales de la aeronave.

Del plano izquierdo quedaba solamente su mitad interior, habiéndose desprendido toda la parte exterior, aproximadamente desde la zona donde termina el flap, y que incluía el alerón.



Figura 7. . Fotografía de la hélice. Fotografía de «Canarias7»

La mitad interior de este plano tenía grandes daños debidos a impacto, habiendo resultado casi destruida toda la zona delantera, desde el borde de ataque hasta la viga principal. Los daños en la parte del plano situada por detrás de la viga eran significativamente menores. El flap se encontraba en su posición y solamente mostraba pequeñas deformaciones.

El plano derecho se conservaba en casi toda su envergadura, habiéndose desprendido sólo su extremo. Mostraba evidencias de un impacto fuerte en el borde de ataque, aproximadamente hacia la mitad de la envergadura. El plano se había doblado hacia delante alrededor de dicho punto. El flap estaba en su posición y prácticamente intacto. El alerón también permanecía en su posición, aunque tenía daños en su parte exterior debidos a impacto.

La parte posterior del fuselaje era la que estaba más intacta.

El estabilizador vertical no tenía ningún daño aparente. El timón de dirección permanecía en su posición, unido al estabilizador. Hasta donde han permitido las fotografías, no se ha apreciado la existencia de ningún daño en los herrajes del timón. Tampoco se ha detectado ninguna evidencia de que el movimiento del timón se hubiera visto afectado.

El empenaje horizontal en este tipo de aeronave es de una sola pieza que hace las veces de estabilizador y timón de altura. Según se aprecia en las fotografías, se encontraba unido a la parte superior del estabilizador vertical (cola en forma de T). El único daño apreciable es un impacto en el extremo izquierdo. La aleta de compensación se encontraba aparentemente unida correctamente al empenaje horizontal, sin que se aprecie ninguna evidencia de malfuncionamiento.

Por otra parte, la ausencia de información acerca de los restos de la aeronave ha impedido examinar la documentación que llevaba la tripulación, en especial la pertinente a la planificación del vuelo. Por este motivo, no ha sido posible determinar si la parte del vuelo que comprendía la circunvalación a la isla estaba programada, o si por el contrario, su realización se decidió durante el vuelo.

1.13. Información médica y patológica

Al igual que ha ocurrido con el punto 1.12, la información relativa a los aspectos médicos y patológicos también se ha visto afectada por la no disponibilidad de las diligencias judiciales.

Debido a ello, el equipo de investigación no ha tenido acceso a los informes de las autopsias, lo que ha impedido conocer las causas de los fallecimientos, así como cualquier otra información que pudiera ser relevante.

1.14. Incendio

No se produjo incendio.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

Dadas las características del impacto contra la ladera de la montaña, se considera que las probabilidades de supervivencia eran prácticamente nulas.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. Declaraciones/informe del controlador

El controlador que estaba en servicio en la posición de ejecutivo en APP en el momento del accidente había comenzado su actividad a las 20:15 h, en que se produjo el relevo en esa posición de control. Según su informe, en ese momento la aeronave EC-KPC se encontraba sobre la ciudad de Las Palmas.

Asimismo, indicó que poco tiempo después el piloto de la aeronave le comunicó sus intenciones de dar la vuelta a la isla en sentido antihorario, y que él le informó que no había tráfico notificado.

Observó en la pantalla que la aeronave procedía hacia el noroeste de la isla, y continuó gestionando el tráfico que tenía en el sector.

Poco tiempo después apreció que la etiqueta radar de la aeronave no aparecía en la pantalla, observando que con cierta periodicidad aparecía y desaparecía un eco en la zona noroeste de la isla.

Cuando la situación del tráfico en el sector se lo permitió, realizó llamadas a la aeronave por radio, tanto en la frecuencia de APP como en la de emergencia, sin obtener respuesta.

Habló con la torre de control del aeropuerto de Gran Canaria para averiguar si habían tenido alguna noticia de la aeronave, siendo informado en sentido negativo.

A las 21:05 h fue relevado en el puesto, informando al controlador entrante sobre la situación de la aeronave.

1.16.2. Declaraciones de testigos

Se encontraba junto a la costa, en las proximidades de la localidad de Agaete, concretamente en la zona denominada Punta del Turman.

Manifestó que cuando se encontraba en esa zona oyó un avión. En un primer momento no pudo determinar su posición, ya que era totalmente de noche, aunque por el sonido estimó que estaba sobre el mar.

Enseguida vio las luces de la aeronave (2 blancas y 1 roja), que pasó muy cercana a donde él se encontraba, volando desde el mar hacia tierra. Apreció que era un avión de pequeñas dimensiones, aunque dada la oscuridad reinante no pudo observar ningún detalle, matrícula, color, etc., que permitiera identificar la aeronave.

Indicó que volaba por debajo de las nubes, y que le sorprendió la escasa altura a la que volaba y la hora en que lo hacía, ya que no es usual.

El sonido del motor le pareció normal, no apreciando tampoco ningún cambio durante el tiempo que lo oyó.

La aeronave se alejó en dirección sur o sureste.

No pudo precisar la hora a la que vio a esta aeronave, pero sí aseguró que era entre las 20:00 y las 20:30 h.

1.17. Información sobre organización y gestión

1.17.1. Información general

Canavia Líneas Aéreas, que es la empresa que operaba la aeronave, fue autorizada por primera vez como escuela de formación de pilotos en diciembre de 2009.

El 9 de mayo de 2013, Canavia líneas aéreas S.L.U. fue certificada por la Agencia estatal de seguridad aérea (AESA) como organización de formación aprobada, de acuerdo con el certificado número E-ATO-172.

De acuerdo con dicho certificado, Canavia disponía de autorización para impartir los cursos de instrucción de la parte FCL siguientes:

- PPL (A).
- Vuelo nocturno.
- FI.
- IR SEP.
- CR (A) SEP.
- Renovaciones SEP, IR SEP y FI.

Posteriormente, concretamente el 24/06/2013, la AESA aprobó a Canavia como organización de formación para impartir el curso modular CPL(A), emitiendo el correspondiente adjunto al certificado E-ATO-172.

1.17.2. *Manual de formación*

En el punto 2.2 del manual de formación de Canavia se indican los requisitos que debe cumplir un aspirante a una habilitación de vuelo nocturno, que son:

- Edad mínima de 17 años.
- Haber superado un curso de formación PPL.
- Ser titular de un certificado médico de clase 1 o 2.

El punto 9.2 «habilitación de vuelo nocturno» contiene información más detallada, tanto del curso en sí, como de las aeronaves. De acuerdo con ello, el curso se compone de:

- Instrucción teórica
- Al menos 5 h de vuelo de noche en la categoría de aeronave apropiada, incluidas al menos 3 h de instrucción en doble mando, incluida al menos 1 h de navegación de travesía con al menos 1 vuelo de travesía en doble mando de al menos 50 km y 5 despegues y 5 aterrizajes con parada completa solo.

En lo que respecta a la aeronave, específica que estará provista de:

- a) Los instrumentos y equipo de comunicaciones y navegación prescritos para aeronaves en vuelo IFR nocturno, y
- b) Respondedor SSR en estado operativo con Modo A/3 y capacidad para 4096 claves de respuesta y, cuando se requiera en el espacio aéreo en que se vaya a volar, dispositivo de transmisión automática de altitud de presión en Modo "C"

1.18. Información adicional

1.18.1. *Traza radar*

El primer eco de la aeronave captado por el radar fue a las 19:58:35 h. En ese momento el avión ya se encontraba en el aire a una altitud de 300 ft, todavía sobre la pista.

A las 20:00:33 h, momento en el que el controlador autorizó a que procedieran directos a N1, la aeronave acababa de sobrepasar el punto N3 y estaba en curso a N2. Se observa que inmediatamente después la aeronave varía su rumbo y se dirige directa a N1.

A las 20:05:16 h la aeronave había alcanzado el punto N1 y continuó en curso a N.

Durante los minutos siguientes permaneció en las proximidades del punto N haciendo maniobras.

A las 20:21:40, cuando el piloto solicitó autorización a APP para dar la vuelta a la isla, la aeronave se encontraba sobre el mar, entre el punto N y la «Punta del Camello», a 1.700 ft de altitud, volando con rumbo 285° y velocidad de 100 kt.

Después de ello la aeronave se dirigió hacia el oeste, costeando la isla a una distancia de alrededor de 1 NM, y a unos 1.800 ft de altitud.

En la figura 8 se ha representado la trayectoria que siguió la aeronave durante los 4:35 últimos minutos del vuelo, obtenida a partir de los datos radar. Concretamente se inicia a las 20:25:01 h y finaliza a las 20:29:36 h, momento en que quedó registrado el último blanco radar real. Al inicio de esta parte del vuelo la aeronave volaba a 2.200 ft de altitud, que mantuvo hasta las 20:27:36 h, momento en el que se encontraba a 2.000 ft, es decir, había descendido 200 ft.

Durante los siguientes 1:25 minutos la altitud de la aeronave osciló entre un máximo de 2.200 ft y un mínimo de 1.800 ft, y la velocidad fluctuó entre 128 kt y 117 kt. Fue durante este lapso de tiempo cuando la aeronave sobrevoló la localidad de Puerto de las Nieves.

A las 20:29:06 h, alrededor de 1 minuto después de haber sobrevolado Puerto de las Nieves, se observa que la aeronave ha descendido, encontrándose a 1.700 ft de altitud. En este momento la aeronave se encontraba volando en la zona del Barranco de Guayedra.



Figura 8. Perspectiva de la trayectoria de la última parte del vuelo

Durante el resto del vuelo registrado por el radar la altitud de la aeronave se mantuvo constante en 1.700 ft, de forma similar a como lo hizo la velocidad, que se mantuvo en 124 kt \pm 1 kt.

El último blanco radar se produjo a las 20:29:36 h, encontrándose la aeronave en el punto de coordenadas: 28° 03' 45" N, 15° 42' 12" W.

1.18.2. Fase de la luna y horas de salida y puesta de la luna y el sol

La siguiente tabla recoge información diaria sobre la fase de la luna, su iluminación, así como hora de salida y puesta, tanto de la luna como del sol.

Día	Fase	Iluminación	Salida luna	Puesta luna	Salida sol	Puesta sol
19	Llena	100,00%	19:54 h	08:26 h	08:03 h	19:31 h
20	Menguante	99,04%	20:36 h	09:23 h	08:04 h	19,30 h
21	Menguante	96,03%	21:22 h	10:18 h	08:04 h	19:29 h
22	Menguante	91,23%	22:08 h	11:12 h	08:05 h	19:28 h
23	Menguante	84,93%	22:57 h	12:01 h	08:06 h	19:27 h
24	Menguante	77,44%	23:47 h	12:48 h	08:06 h	19:26 h
25	Menguante	69,05%	—	13:32 h	08:07 h	19:25 h
26	Menguante	60,03%	00:38 h	14:13 h	08:07 h	19:24 h
27	Menguante	51,03%	00:30 h	13:51 h	07:08 h	18:23 h
28	Menguante	41,53%	01:23 h	14:27 h	07:09 h	18:22 h
29	Menguante	32,19%	02:15 h	15:03 h	07:09 h	18:21 h

1.18.3. Autorización vuelo VFR-N

El punto 2.4.3 del Reglamento de Circulación Aérea (R.C.A.) determina que los vuelos VFR realizados entre la puesta y la salida del Sol se realizarán de acuerdo a las condiciones prescritas por la autoridad ATS competente.

De acuerdo con ese requisito, la organización de enseñanza ATO, Canavia, solicitó autorización para operar en VFR nocturno entre los aeropuertos de Gran Canaria (GCLP) y Lanzarote (GCRR), entre los días 24 de octubre y 5 de noviembre de 2013, con la aeronave de matrícula EC-KPC.

Dicha autorización fue concedida el 18/10/2013, sujeta a las siguientes condiciones:

- Formular el plan de vuelo correspondiente.
- Al menos 1 hora antes del despegue, se coordinará con el Jefe de sala/supervisor de Canarias ACC en el teléfono (...) y supervisor/controlador de Gran Canaria TWR (...).
- Se ajustarán a las VAC publicadas de cada aeródromo.
- En la primera comunicación el piloto informará del número de referencia del trabajo aéreo de que se trate (ref ...).
- El tráfico comercial tendrá prioridad en todo momento.
- Mantener contacto radio con GCLP TWR y/o Canarias ACC en frecuencia apropiada. Se atenderá a las instrucciones que reciba, incluyendo la de abandonar la zona si fuese necesario.
- La aeronave deberá estar equipada para IFR tal y como se recoge en el punto 2.4.3.1 del R.C.A.
- El SPIC (Student Pilot in Command), alumno piloto, deberá ser autorizado y supervisado por el FI (Flight Instructor), instructor de vuelo. El FI deberá estar habilitado VFR, de acuerdo con lo recogido en la PART-FCL.
- Este trabajo podría ser cancelado para un día determinado.
- La aeronave estará equipada con transpondedor SSR operativo a bordo.
- Dichos vuelos se ajustarán en cuanto a matrícula de aeronaves, equipamiento y salvedades se refiere, a lo autorizado por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.
- Este permiso quedaría temporalmente en suspenso en el caso de publicación de NOTAM que afectara directamente a la referida actividad.
- Se notificará al departamento de Coordinación Operativa (de AENA) la finalización y/o cancelación de los trabajos aéreos solicitados, así como cualquier modificación que alterase las condiciones en las que fueron coordinados.

1.18.4. *Requisitos relativos al instructor*

El Reglamento (UE) n.º 1178/2011 de la Comisión, de 3 de noviembre de 2011, por el que se establecen requisitos técnicos y procedimientos administrativos relacionados con el personal de vuelo de la aviación civil en virtud del Reglamento (CE) n.º 216/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, establece, entre otras cosas, las normas sobre «las diferentes habilitaciones de las licencias de pilotos, las condiciones para expedir, mantener, modificar, limitar, suspender o revocar las licencias, las atribuciones y responsabilidades de los titulares de licencias, las condiciones para la...».

La Sección 2 de este Reglamento está dedicada a los requisitos específicos para el instructor de vuelo, FI.

En el punto FCL.905.FI, se establecen las atribuciones de un FI, que consisten en llevar a cabo la instrucción de vuelo para la emisión, revalidación o renovación de determinadas licencias y habilitaciones, entre las que se encuentra la de vuelo nocturno.

En lo que respecta a esta última, el reglamento establece que un instructor de vuelo – FI podrá llevar a cabo instrucción de vuelo para su emisión, revalidación o renovación, siempre que el FI:

- a) Este cualificado para vuelos nocturnos en la categoría de aeronave apropiada;
- b) Haya demostrado la capacidad para instruir en vuelo nocturno ante un FI cualificado de acuerdo con i) siguiente, y
- c) Cumpla los requisitos de experiencia nocturna de FCL060(b)(2)³

1.18.5. *Habilitación de vuelo nocturno*

Los requisitos para la obtención de una habilitación de vuelo nocturno están recogidos en el punto FCL.810 del reglamento (UE) n.º 1178/2011, a que se hace referencia en el párrafo anterior. La letra a) de éste está dedicada a aviones, TMG y dirigibles, y su contenido es el siguiente:

- 1) Si las atribuciones de una LAPL o PPL para aviones, TMG o dirigibles van a ejercerse en condiciones VFR nocturnas, los solicitantes deberán haber completado un curso de formación en una ATO. El curso se compondrá de:
 - i. Instrucción teórica.
 - ii. Al menos 5 horas de vuelo de noche, en la categoría de aeronave apropiada incluidas al menos 3 horas de instrucción en doble mando, incluida al menos 1 hora de navegación de travesía con al menos 1 vuelo de travesía en doble mando de al menos 50 km y 5 despegues y 5 aterrizajes solo con parada solo.
- 2) Antes de completar el entrenamiento nocturno, los titulares de una LAPL, deberán haber completado el entrenamiento básico de vuelo por instrumentos necesario para PPL.
- 3) Cuando los solicitantes sean titulares tanto de una habilitación de clase de avión monomotor de pistón (tierra) como de una habilitación de clase TMG, podrán completar los requisitos establecidos en 1) en cualquiera de las clases o en ambas.

1.18.6. *Equipo de aeronave para vuelos visuales nocturnos*

El equipo con el que debe estar provista una aeronave para vuelos visuales nocturnos viene establecido en el punto 2.4.3.1 del reglamento de la circulación Aérea (Real decreto 57/2002, de 18 de enero, y modificaciones posteriores), de la siguiente manera:

³ i) haya llevado a cabo en los 90 días anteriores al menos un despegue, aproximación y aterrizaje de noche como piloto volando en una aeronave del mismo tipo o clase o en un FFS que represente el mismo tipo o clase, o
ii) sea titular de una IR.

- a) Los instrumentos y equipos de comunicaciones y navegación prescritos para aeronaves en IFR nocturno, y
- b) Respondedor SSR en estado operativo en modo A/3 y capacidad para 4.096 claves de respuesta y, cuando se requiera en el espacio aéreo en que se vaya a volar, dispositivo de transmisión automática de altitud de presión en Modo C.

Los requisitos a que hace referencia la letra a) anterior vienen recogidos en el punto 2.5.1.1 del mismo reglamento de circulación aérea, cuyo literal es el siguiente:

Las aeronaves estarán dotadas de instrumentos adecuados y de equipo de navegación apropiado a la ruta en que hayan de volar.

1.18.7. *Manual de Operaciones de Canavia*

En el Manual de Operaciones de Canavia, parte 1 punto 5.4 Comprobaciones en las distintas etapas se recoge:

Los instructores en cada una de las fases de instrucción aplicarán estrictamente las normas de seguridad establecidas, debiendo dar cuenta de ello ante el Jefe de Enseñanza, quien realizará además la adecuada supervisión de las mismas, al menos una vez en cada etapa de formación.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

No aplicable.

2. ANÁLISIS

2.1. Generalidades

Todos los miembros de la tripulación estaban debidamente cualificados, la aeronave cumplía con todos los requisitos de aeronavegabilidad y la escuela contaba con los permisos oportunos para la realización del vuelo.

Se estima que la tripulación disponía de aproximadamente unos 42 galones de combustible, cantidad suficiente para realizar el vuelo que tenían previsto. Los datos de la carga y centrado estimada indican que ésta estaba dentro de los límites fijados por el fabricante.

La información meteorológica obtenida por la tripulación antes del vuelo pronosticaba vientos moderados con rachas fuertes, deficiente visibilidad en altura por la presencia de nubes bajas compactas y precipitación ligera. Estos fenómenos meteorológicos, unidos a una fase lunar menguante que proporcionaba poca claridad y a que en la zona del accidente no había ningún núcleo urbano que permitiera a la tripulación tener una indicación clara o una referencia luminosa de donde se encontraba, pudo influir a la hora de seleccionar un rumbo que le llevó directamente hacia el interior de la isla.

La presencia del Jefe de Enseñanza de la escuela en este vuelo estaba dentro de sus cometidos, tal y como refleja el Manual de Operaciones al observar que el Jefe de Enseñanza debe supervisar al menos una vez en cada etapa al alumno en su formación. Puesto que este era el último vuelo que realizaba el alumno obligatoriamente el Jefe de Enseñanza debía ir a bordo de la aeronave.

2.2. Cobertura de las radioayudas

La difusión de las emisiones radioeléctricas de las radioayudas guarda bastante similitud con la luz. De la misma forma que para ver la luz de un faro es necesario que no se interponga ningún obstáculo físico entre éste y el observador, los equipos receptores de radioayudas que equipan las aeronaves necesitan «ver» la instalación de tierra de la radioayuda.

Como se ha indicado en el punto 1.8.1, en la isla de Gran Canaria había tres radioayudas disponibles: dos equipos VOR/DME y una baliza L.

Como puede apreciarse en la figura 5, uno de los dos VOR/DME y la baliza L se encuentran emplazados en las cercanías del aeropuerto.

Debido a la orografía de la isla, similar a un cono con la cúspide ubicada en la zona central, prácticamente toda la costa norte y oeste de la isla queda oculta a estas radioayudas, al interponerse el terreno entre ellas.

La figura 9 contiene la planta de la mitad septentrional de la isla de Gran Canaria, en la que se ha representado la ubicación del VOR/DME GDV y la trayectoria de la última parte del vuelo, con objeto de determinar el grado de cobertura de esta radioayuda a lo largo de ésta.

Para ello se han ido obteniendo perfiles del terreno a lo largo de rectas apoyadas sobre el VOR/DME, y sobre éstos se han trazado líneas con origen en la radioayuda y tangentes al terreno, para determinar la existencia de cobertura en los puntos en que estas rectas intersectan a la trayectoria. Aquellos puntos que queden por encima de la recta tendrían cobertura, en tanto que los que queden por debajo no la tendrían al estar apantallados por el terreno.

Ese trabajo ha permitido determinar que a partir de un punto concreto de la trayectoria y hasta el final de ésta la aeronave quedó fuera del alcance del VOR/DME. En la parte superior de la figura 9 se ha representado el perfil del terreno a lo largo de la línea marcada en color azul en la planta, que sería el último punto que quedaría al alcance

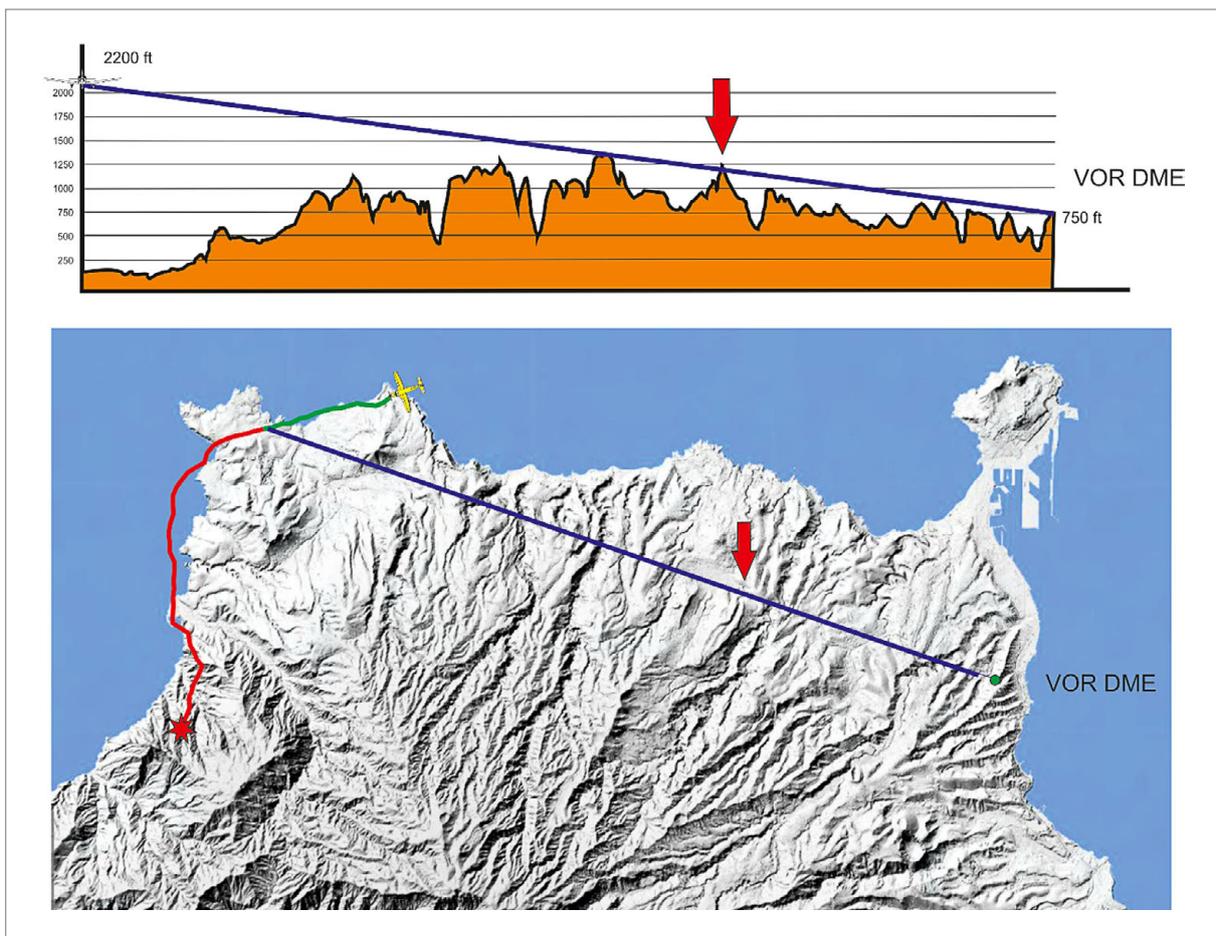


Figura 9. Determinación de la recepción del VOR DME «GDV» a lo largo de la parte final de la trayectoria de la aeronave

de la radioayuda. En la parte de trayectoria anterior a este punto, dibujada en color verde en la planta, habría cobertura del VOR/DME, y a partir de dicho punto y hasta el final de la trayectoria (coloreado en rojo) la aeronave no habría podido captar señales de ninguna de las radioayudas.

Por lo tanto, prácticamente desde que la aeronave comenzó a sobrevolar la isla en la zona de Puerto Sardina dejó de tener a su alcance cualquiera de las radioayudas.

2.3. Análisis de los restos

Si se observa la aeronave desde un punto de vista global, se puede apreciar que la intensidad de los daños que presenta va decreciendo desde el morro hacia la cola. Los mayores daños se encuentran en su parte delantera, en tanto que la parte trasera aparece casi indemne. Esta es una clara evidencia de que el impacto contra la ladera tuvo una importante componente frontal, y que la parte trasera tuvo un contacto muy ligero con la montaña. Esta última circunstancia indicaría que, en el momento en que se produjo el choque, el eje longitudinal de la aeronave sería prácticamente perpendicular a la ladera, puesto que de haber sido de otra forma alguna parte de la cola habría impactado con violencia contra la ladera. En este caso, además de los daños de impacto, se habrían producido deformaciones por flexión en el fuselaje, que no se observan en este accidente.

La intensidad de los daños en ambos planos es similar. Asimismo, los dos planos muestran importantes deformaciones por compresión en la dirección de la cuerda del ala. Estas dos circunstancias serían indiciarias de que el impacto fue frontal, produciéndose el choque de ambos planos de forma simultánea.

La totalidad de las superficies de control de la aeronave, tanto primarias como secundarias, se encontraban entre sus restos, descartándose por tanto que haya podido producirse el desprendimiento en vuelo de alguna de ellas. Asimismo, tampoco se ha observado ningún indicio de que haya podido haber algún tipo de malfuncionamiento en ninguna de ellas. Este hecho es más claro en las superficies de cola, al estar menos afectadas por el impacto.

El punto en el que impactó la aeronave se encuentra a una cota de unos 1.740 ft, que es prácticamente la misma altitud a la que volaba la aeronave durante la última parte del vuelo, según se indicó en el punto 1.18.1.

El punto de impacto se encuentra en un rumbo de 175° con respecto al último blanco radar, que es prácticamente el rumbo con el que volaba la aeronave.

Los impactos y deformaciones que tiene la hélice serían claramente indicativos de entrada con potencia, es decir, que en el momento en que se produjo el impacto el motor estaría suministrando potencia.

El análisis anterior permite determinar que la actitud que probablemente tenía la aeronave en el momento en que se produjo su choque contra la montaña sería de vuelo recto y nivelado, con el motor suministrando potencia. Asimismo, la simetría de los daños en los planos y la ausencia de deformaciones de flexión en la parte del fuselaje llevarían a descartar la posibilidad de que haya habido alguna maniobra evasiva en el último momento del vuelo.

El hecho de no haberse encontrado ningún indicio de fallo en las superficies de mando lleva a la conclusión de que el choque se produjo sin que la tripulación fuera consciente de él.

Este tipo de accidentes es relativamente frecuente, en especial en los vuelos realizados bajo las reglas de vuelo visual, contando incluso con una denominación concreta: vuelo controlado contra el terreno (CFIT).

2.4. Análisis de la trayectoria del vuelo

La tripulación tenía programado un vuelo de dos horas de duración, aunque realmente para completar las 5 h del curso debían volar 1:40 h., tal y como se refleja en el plan de vuelo presentado por el alumno. Completando esta duración, el curso para la obtención de la habilitación de vuelo visual nocturno estaría finalizado, por lo que es probable que la tripulación quisiera cumplir con lo programado.

Inicialmente abandonaron la zona del aeropuerto y se dirigieron al norte de la isla para la práctica de unas maniobras. Desde la salida hasta finalizar las maniobras transcurrieron 24 minutos, por lo que es probable que la tripulación decidiera completar la 1:40 h de vuelo realizando una navegación visual alrededor de la isla.

Se considera que la navegación visual fue realizada por la tripulación a estima puesto que en la casilla 18 del plan de vuelo no aparecía la intención de circunvalar la isla, práctica habitual y requerida por el Aeropuerto de Gran Canaria.

Al examinar la traza radar se observa que desde que la aeronave sobrepasó la zona del Puerto de las Nieves su trayectoria fue describiendo cambios de rumbo, y variando ligeramente su altitud. Durante toda esta parte del vuelo, la aeronave no estaría recibiendo emisiones radioeléctricas de ninguna de las radioayudas, al quedar oculta por el terreno.

Estas variaciones en la dirección de la trayectoria más bien parecen tener el objetivo de mantener la aeronave volando paralelamente a la ladera izquierda, vista desde la aeronave, del barranco de Palo Blanco.

Este hecho podría deberse a que la tripulación pensara que manteniendo ese rumbo estaba siguiendo la línea de costa, ya que la orografía de esta zona es bastante similar a la de la línea de costa, que realmente era la que la tripulación desearía seguir. La tripulación no estaba siguiendo una planificación previa, el vuelo de circunvalación a la isla se apoyaría únicamente en la adquisición de referencias visuales. Posiblemente la tripulación tenía la intención de volar sobre el mar paralelamente a la costa, manteniendo contacto visual con ésta.

Al no tener el vuelo previamente planificado la tripulación mantuvo una altitud inferior a la necesaria para volar sobre esta zona montañosa. También es posible que en este tramo las nubes estuvieran más bajas por lo que la aeronave tuvo que descender hasta los 1.700 ft para mantenerse fuera de las mismas y mantener las condiciones de vuelo visual.

Todo apunta hacia una navegación a estima en la que el alumno selecciona el rumbo que considera apropiado y luego va corrigiendo dicho rumbo en función de las referencias que encuentra sobre el terreno. En este caso dichas referencias eran bastante escasas por encontrarse la aeronave sobrevolando una zona despoblada, sin referencias luminosas sobre el terreno y en una noche en la que estaba el cielo cubierto y no había luna.

El hecho de que la tripulación no contactara con aproximación durante esta etapa del vuelo descarta cualquier malfuncionamiento de la aeronave, o de alguno de sus sistemas y nos lleva a pensar que la tripulación continuaba con el vuelo sin ser conscientes de la ubicación real de la aeronave y de lo próxima que se encontraba esta con el terreno.

Todos los indicios apuntan a que la tripulación no se percató del error en la navegación, producido al confundir la ladera del barranco de Palo Blanco con la costa. El hecho de que mantuvieran la trayectoria paralela a la ladera hasta impactar prácticamente de frente contra la montaña, sin realizar ninguna maniobra evasiva, indicaría que la tripulación no vio la montaña.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

- Todos los miembros de la tripulación tenían sus licencias y certificados médicos válidos y en vigor.
- La aeronave tenía toda la documentación en vigor y era aeronavegable.
- El vuelo en el que se produjo el accidente formaba parte del curso para la obtención de la habilitación de vuelo nocturno, que contaba con las autorizaciones pertinentes.
- El examen de los restos de la aeronave no ha revelado la existencia de fallo o malfunción alguna en la misma, previa al impacto contra el terreno.
- En el momento en que se produjo el choque contra el terreno el motor de la aeronave estaba suministrando potencia.
- La aeronave impactó contra la montaña en vuelo recto y nivelado, sin que se hayan apreciado evidencias de maniobra evasiva.
- A raíz de las evidencias, se considera que el vuelo de circunvalación a la isla no había sido planificado, con lo cual no pudo realizarse la navegación de otra manera que a estima y apoyada sobre referencias visuales en el terreno.
- Durante esta última fase del vuelo no hubo ninguna comunicación entre la aeronave y dependencias ATS.
- La última parte del vuelo se desarrolló en una zona despoblada, sin referencias luminosas sobre el terreno, en la que no había cobertura de radioayudas, y en una noche en la que estaba el cielo cubierto y no había luna.
- Posiblemente se produjo un error en la adquisición de referencias visuales que llevó a la tripulación a confundir la ladera este del barranco de Palo Blanco con la costa de la isla.

3.2. Causas/Factores contribuyentes

Se considera que probablemente este accidente fue causado por un error en la adquisición de referencias visuales que llevó a la tripulación a confundir la ladera este del barranco de Palo Blanco con la costa de la isla.

Se consideran que fueron factores contribuyentes en el accidente:

- La escasez de referencias luminosas en el terreno.
- La baja luminosidad existente al ser de noche y no haber salido aún la luna.
- Las condiciones meteorológicas, con presencia de nubes bajas y posiblemente llovizna.
- La probable no planificación del vuelo de circunvalación a la isla.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Ninguna.

