

CIAIAC

Comisión de Investigación
de Accidentes e Incidentes
de Aviación Civil

INFORME TÉCNICO A-016/1998

Accidente ocurrido el
día 9 de mayo de 1998,
a la aeronave CESSNA-
414, matrícula EC-CVV,
en las proximidades
del Aeropuerto
de Tenerife Norte



MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

A-016/1998

Accidente ocurrido el día 9 de mayo de 1998, a la aeronave CESSNA-414, matrícula EC-CVV, en las proximidades del Aeropuerto de Tenerife Norte



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

NIPO: 161-03-011-0
Depósito legal: M. 23.129-2003
Imprime: Centro de Publicaciones

Diseño cubierta: Carmen G. Ayala

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 60
Fax: +34 91 463 55 35

E-mail: ciaiac@mfom.es
<http://www.mfom.es/ciaiac>

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 y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea, y en el Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional, la investigación tiene carácter exclusivamente técnico, sin que se haya dirigido a la determinación ni establecimiento de culpa o responsabilidad alguna. La conducción de la investigación ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba y sin otro objeto fundamental que la prevención de los futuros accidentes.

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 sobre los hechos	1
1.1. Reseña del vuelo	1
1.2. Lesiones a personas	2
1.3. Daños sufridos por la aeronave	2
1.4. Otros daños	2
1.5. Información sobre la tripulación	2
1.5.1. Piloto al mando	2
1.6. Información sobre la aeronave	3
1.6.1. Célula	3
1.6.2. Certificado de aeronavegabilidad	3
1.6.3. Registro de mantenimiento	4
1.6.4. Motores	4
1.7. Información meteorológica	4
1.8. Ayudas a la navegación	6
1.9. Comunicaciones	6
1.10. Información sobre el aeródromo	6
1.10.1. Información general	6
1.10.2. Datos del aeropuerto	7
1.10.3. Otros tráficos en el día del accidente	7
1.11. Registradores de vuelo	7
1.12. Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	7
1.12.1. Topografía del lugar del accidente	8
1.13. Información médica y patológica	8
1.14. Incendio	8
1.15. Supervivencia	9
1.16. Ensayos e investigaciones	9
1.16.1. Cálculo de la posible trayectoria	9
1.16.2. Información más relevante de la meteorología y del tráfico	10
1.17. Información orgánica y de dirección	11
1.17.1. Procedimientos de aproximación VFR en Tenerife Norte. Reglas de vuelo visual.	11
1.17.2. Cobertura radar en Tenerife Norte	11
1.17.3. Cobertura VHF-COM en Tenerife Norte	12
2. Análisis	13
2.1. Ejecución del vuelo	13
2.1.1. Fase de crucero	13
2.1.2. Aproximación inicial	13
2.1.3. Vuelo dentro de la CTR	14

2.2. Aspectos de control	16
2.3. Dinámica del impacto	17
3. Conclusiones	19
3.1. Compendio	19
3.2. Causas	19
4. Recomendaciones sobre seguridad	21
Anexos	23
Anexo A. Transcripción de la grabación de conversaciones de torre	25
Anexo B. Planos y mapas	29
Anexo C. Cartas de aproximación y trayectorias	35
Anexo D. Fotografías	39

Abreviaturas

00 °C	Grados centígrados
00° 00' 00"	Grados, minutos y segundos
AD	Aeródromo
ADF	Equipo receptor de señal de radiofaros NDB
AENA	Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea
AGL	Sobre el nivel del suelo
APP	Oficina de Control de Aproximación
ATC	Control de Tránsito Aéreo
ATZ	Zona de tránsitos del aeródromo
CTA	Área de control del aeropuerto
CTR	Zona de control del aeródromo
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
DME	Equipo medidor de distancias
DPY	Distintivo radio de un helicóptero que volaba en la zona
E	Este
ft	Pie, pies
g	Aceleración de la gravedad
GEO	Geográficos
h. min: seg	Horas, minutos y segundos
hp	Potencia en caballos de vapor
IAS	Velocidad indicada
IFR	Reglas de Vuelo Instrumental
ILS	Instrument landing system (sistema de aproximación instrumental)
IMC	Condiciones meteorológicas instrumentales
INM	Instituto Nacional de Meteorología
kg	Kilogramo, kilogramos
km	Kilómetro, kilómetros
kt	Nudo, nudos
lb	Libra, libras
LT	Hora local
m	Metro, metros
mb	Milibar, milibares
MAG	Magnéticos
METAR	Informe meteorológico ordinario
MHz	Megahertzios
MTOW	Máximo peso del avión al despegue.
MZFW	Máximo peso del avión sin contar el combustible
N	Norte
N/A	No afecta
NDB	Radiofaro no direccional
NE	Noreste
NNW	Nornoroeste
NW	Noroeste
NM	Milla náutica
OACI	Organización de la aviación civil internacional
PA	Piper Aircraft
QNH	Ajuste de la escala de presión para hacer que el altímetro marque la altura del aeropuerto sobre el nivel del mar en el aterrizaje y en el despegue
QMS	Prolongación del eje de pista en las áreas de aproximación
RCA	Reglamento de Circulación Aérea
S/N	Número de serie
S	Sur
SACTA	Sistema Automatizado de Control de Tráfico Aéreo
SCV	Sistema de comunicaciones de voz
SE	Sureste

Abreviaturas

SSE	Sursureste
SSR	Radar secundario de vigilancia
SSW	Sursuroeste
SVFR	Reglas de vuelo visual especial
SW	Suroeste
T/A	Comunicaciones Tierra-Aire
TAF	(«Trend Aerodrome Forecast») Informe de predicción meteorológica para la aviación
TFN	Tenerife Norte
TWR	Torre de control
TX	Identificador del radiofaro no direccional del Aeropuerto de Tenerife Norte
UTC	Tiempo Universal Coordinado
VFR	Reglas de vuelo visual
VFR-HJ	Habilitación para volar bajo reglas de vuelo visual diurno
VMC	Condiciones meteorológicas visuales
VHF	(«Very High Frequency») Muy alta frecuencia
VOR	Radiofaro omnidireccional VHF
W	Oeste

Sinopsis

El día 9 de mayo de 1998 la aeronave Cessna-414, matrícula EC-CVV, entraba en el área de control del Aeropuerto de Tenerife Norte procedente de la isla de Gran Canaria en vuelo VFR. Al Este del Aeropuerto de Tenerife Norte las condiciones meteorológicas eran marginales para el vuelo visual, y no fue autorizado por Control para aterrizar en la pista 30. Las condiciones de nubes y visibilidad eran mejores al Oeste del campo y fue autorizado a integrarse en el circuito de aterrizaje a la pista 12, que era la pista en servicio, bajo reglas de vuelo VFR Especial (SVFR).

Al dirigirse hacia el tramo de viento en cola derecha de la pista 12 se encontró envuelto en condiciones meteorológicas instrumentales, por la presencia de nubes y baja visibilidad. La dificultad para mantener el contacto visual con el terreno condujo al impacto de la aeronave contra unos edificios y superficies de la ciudad de Santa Cruz de Tenerife dentro del área de aproximación a la pista 30.

La carga de trabajo en cabina, debida a las condiciones meteorológicas reinantes, la experiencia reducida del piloto en el tipo de aeronave y la prestación de asistencia para las comunicaciones entre TWR y otra aeronave en vuelo, se considera que pudieron intervenir en el desencadenamiento del accidente, que produjo la muerte del piloto y la de su pasajero.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

Aproximadamente a las 12:40, hora UTC¹, del día 9 de mayo de 1998, la aeronave Cessna-414, matrícula EC-CVV, con el piloto y un pasajero a bordo, penetraba en el área de control del Aeropuerto de Tenerife Norte, autorizada a entrar en el circuito de tránsitos del aeródromo, para realizar la fase de tramo de viento en cola derecha previo al aterrizaje por la pista 12.

El vuelo estaba siendo conducido bajo las normas de SVFR (VFR-Especial) debido a la presencia de un techo de nubes a 600 ft de altura sobre el aeropuerto. La nubosidad afectaba principalmente a la cabecera de la pista 30.

La aeronave, un bimotor de unos 2.500 kg de peso, procedía del aeródromo de El Berriel, en la costa SE de la isla de Gran Canaria, a unos 70 NM de Tenerife Norte. El vuelo era privado de placer. Las islas, Gran Canaria hacia oriente y Tenerife hacia poniente, pertenecientes al archipiélago de las islas Canarias, están separadas por un trecho de mar de unas 35 NM de anchura.

El aeródromo de destino se asienta entre las costas NW y SE, en la parte septentrional de la isla de Tenerife, en una elevación de 2.073 ft y dispone de una pista de orientación 12-30. En las prolongaciones de ambas pistas el terreno desciende hasta el mar. El viento reinante en ruta, en las capas bajas hasta los 3.000 ft, era del SSW de 20 a 25 nudos. En las cercanías del Aeropuerto de Tenerife Norte los vientos eran variables, habiendo girado del S al NW y con intensidad entre los 3 y los 11 nudos.

El piloto, con licencia para vuelo visual en aviones monomotores con pesos inferiores a 1.500 kg, estaba también habilitado para pilotar el Cessna-414, tipo de aeronave en la que contaba con una experiencia de 20 horas de vuelo.

Tres o cuatro minutos después de ser autorizado a entrar en el CTR-TFN, la aeronave había descendido a unos 1.000 ft por debajo de la elevación del aeródromo, en el área de aproximación a la pista 30, perdía contacto con TWR e impactaba contra edificios y solares de una barriada alta de la ciudad de Santa Cruz de Tenerife conocida como barrio de Ofra. La elevación del lugar del accidente es de unos 1.050 pies, y está situado a unas tres millas al SE de la cabecera de la pista 30.

En el accidente perecieron ambos ocupantes de la aeronave, que quedó totalmente destruida. Se produjeron asimismo daños en las casas, edificios y vehículos aparcados, pero no se registraron otras víctimas personales.

¹ Todos los tiempos se expresan en horas UTC (Tiempo Universal Coordinado). Para conocer los tiempos en hora local (LT) se debe sumar una hora a la hora UTC.

1.2. Lesiones a personas

Lesiones	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación	1		
Pasajeros	1		
Otros			

1.3. Daños sufridos por la aeronave

Como consecuencia de los impactos, la aeronave resultó totalmente destruida y sus restos esparcidos por la zona urbana donde se produjo el accidente, en un área con radio de unos 200 m.

1.4. Otros daños

Se produjeron daños menores en el alero del tejado de la Escuela Universitaria de Enfermería y Fisioterapéutica donde ocurrió el primer impacto, en un edificio en construcción y en las zonas ajardinadas y solares donde cayeron los conjuntos principales de los restos.

Fragmentos del aparato penetraron en el interior de alguna vivienda.

Varios vehículos aparcados en la zona sufrieron daños de alguna consideración.

1.5. Información sobre la tripulación

1.5.1. *Piloto al mando*

Edad/Sexo: 48 años/Varón

Nacionalidad: Española

Título: Piloto privado de avión

Licencia de aptitud de vuelo:

— Fecha de renovación: 03-12-1997

— Fecha de caducidad: 27-11-1998

Habilitaciones:

— VFR-HJ (vuelos según reglas de vuelo visual en horas diurnas).

— CESSNA-414.

- PA 34.
- Monomotores terrestres, aviones hasta 1.500 kg MTOW.
- Certificado restringido de operador radiotelefonista de abordó internacional.

Horas totales de vuelo: 1.000 horas
Horas en el tipo: 20 horas
Fecha último vuelo: 27-04-1998

1.6. Información sobre la aeronave

1.6.1. Célula

Se trata de un avión bimotor de negocios y de uso general con capacidad para seis pasajeros, incluido el piloto, con cabina presurizada.

Marca: CESSNA
Modelo: 414
Núm. de fabricación: 0631
Año de fabricación: 1976
Matrícula: EC-CVV
MTOW: 2.880 kg
Peso en vacío: 2.103 kg
Propietario: Rentair, S. A.
Explotador: Rentair, S. A.

Otros datos del tipo de avión:

- Velocidades límites:
 - De maniobra (Va): 156 knots
 - A no sobrepasar (Vne): 231 knots
 - Mínimo control (Vmc): 84 knots
- Techo de servicio: 25.000 ft

1.6.2. Certificado de aeronavegabilidad

Número: 1797
Clase: Normal
Categoría: Privado

Prestación técnica:	Normal. Vuelo en cualquier condición ambiental, excepto la formación de hielo
Fecha de expedición:	08-06-1976
Fecha de renovación:	18-02-1998
Fecha de caducidad:	19-02-1999

1.6.3. *Registro de mantenimiento*

Horas totales de vuelo:	750 horas
Última revisión de 200 h:	18-02-98
Horas última rev. de 200 h:	694:20 horas
Horas desde última revisión 200 horas:	55:40 horas

1.6.4. *Motores*

Número de motores:	2
Marca:	Continental
Modelo:	TSIO-520-J
Potencia:	310 hp
Motor núm. 1:	
— Número de serie:	503311
— Horas últ. rev. 200 h:	750
— Fecha últ. rev. 200 h:	18-02-1998
— Horas desde última revisión 200 h:	55:40 horas
Motor núm. 2:	
— Número de serie:	503332
— Horas últ. rev. 200 h:	750
— Fecha últ. rev. 200 h:	18-02-1998
— Horas desde última revisión 200 h:	55:40 horas

1.7. Información meteorológica

De acuerdo con los informes meteorológicos ordinarios (METAR) del propio Aeropuerto de Tenerife Norte, a la hora del accidente las condiciones meteorológicas en la ATZ (Zona de tránsitos del aeródromo) eran: Visibilidad de 8 a 10 kilómetros en la cabece-

ra de la pista 12, y de 2 a 4 kilómetros en la cabecera opuesta, 30. Nubosidad de cuatro octas (cuatro octavos del cielo cubierto) por la presencia de una capa de nubes a 700 ft de altura sobre el campo, existiendo otras nubes, dos octas, a 500 ft.

El viento, de procedencia NW, tenía una intensidad de 8 kt.

La información del tiempo suministrada por el controlador recalca que la aproximación por la pista 30 estaba bastante mal debido a nubes, y daba para el techo de nubes una altura de 600 ft.

En la zona de la población de La Laguna y en la parte alta de la ciudad de Santa Cruz de Tenerife el cielo estaba cubierto y había niebla según otras referencias.

Se reproducen a continuación los informes METAR del aeropuerto a horas próximas a las del accidente:

Hora local:	12:15	12:40	12:55
Visibilidad:			
— Pista 30:	2/4 km	2/4 km	8/10 km
— Pista 12:	8/10 km	8/10 km	8/10 km
Fenómenos significativos:	Llovizna intermitente	No	No
Nubosidad:	Escasa a 500 ft Dispersa a 700 ft	Dispersa a 700 ft Nubes medias	Escasa a 500 ft Nuboso a 800 ft
QNH:	1.018 hPa	1.018 hPa	1.017 hPa
Viento:	300°/7 kt	300°/8 kt	300°/5 kt
Temperatura/Punto de rocío:	19/16 °C	19/16 °C	18/15 °C

Según la información del INM, los METAR del Aeropuerto de Tenerife Norte el día 9 de mayo de 1998 a las horas próximas a la del accidente eran:

- 12:00 UTC: Viento de 170°, 11 nudos; visibilidad de 10 km o más; nubes escasas a 700 pies, temperatura de 21 °C.
- 12:30 UTC: Viento variable de 3 nudos; visibilidad de 4 km; lloviznas, nubes escasas a 500 pies y dispersas a 700 pies.
- 13:00 UTC: Viento de 300°, 10 nudos; visibilidad de 10 km o más; nubes escasas a 500 pies y dispersas a 800 pies, temperatura de 21 °C.

El tiempo en Tenerife Norte a las 12:40 UTC se caracterizaba por un aumento de la nubosidad de tipo bajo, aunque sin cubrir el cielo, y disminución de la visibilidad de forma importante, pasando de los 10 a los 4 km, o probablemente menos. El viento en

superficie giró, entre las 12:00 y 13:00, de 170° y 11 nudos a 300° y 10 nudos, manteniéndose así posteriormente. En las capas bajas, hasta los 1.000 metros de altura el viento era de SSW 20 a 25 nudos, siendo probable algo de turbulencia en los niveles bajos y cizalladura en la aproximación al aeropuerto, al girar el viento de 170 a 300°. Con la situación existente, no había alisio.

1.8. Ayudas a la navegación

No existe parte de anomalías de las ayudas a la navegación.

Aunque el piloto no estaba habilitado para vuelos IFR, se sabe que hizo uso, al menos, de las señales del VOR-DME TFN para marcar su posición en el primer contacto con TWR, cuando se encontraba todavía sobre el mar y sin posibilidad de observar exactamente su posición por referencias terrestres sobrevoladas.

En las dependencias de control del Aeropuerto de Tenerife Norte existía una pantalla RASTER que refleja información gráfica de radar secundario (SSR), y que no estaba en funcionamiento el día del accidente. Ese instrumento es utilizado por TWR y APP de Tenerife Norte como herramienta de información. No está destinado a ser utilizado como medio para proporcionar separación entre aeronaves.

1.9. Comunicaciones

En los minutos anteriores al accidente hubo una serie de comunicaciones entre la TWR y la aeronave y entre ésta y un helicóptero, en fase de aproximación, para el cual la aeronave hacía de puente a petición de la torre. De la grabación de las conversaciones habidas entre TWR y EC-CVV el Servicio de Control ha facilitado la transcripción que se reproduce en el Anexo A.

Las comunicaciones se harían en la frecuencia de torre 118.7 Mhz. Tras la pérdida de contacto la TWR también llamó repetidamente a la aeronave accidentada en frecuencia 117.7 Mhz. Otras aeronaves en vuelo sobre el CTR intentaron sin éxito establecer contacto con EC-CVV minutos más tarde de las 12:43.

En los minutos anteriores al accidente no hubo problemas con las comunicaciones entre TWR y EC-CVV; sin embargo, sí los hubo en las transmisiones entre TWR y un helicóptero, que atendía por DPY, para el cual EC-CVV estuvo haciendo «relé».

1.10. Información sobre el aeródromo

1.10.1. Información general

El aeródromo de destino, Tenerife Norte, conocido también como Los Rodeos, se asienta entre las costas NW y SE, en la parte septentrional de la isla de Tenerife, en una ele-

vación de 2.073 ft y dispone de una pista de orientación 12-30. El terreno en las prolongaciones de ambas pistas desciende hasta el mar.

Al norte existen montes y obstáculos de hasta 3.360 ft de elevación. Al sur existen picos de hasta 4.500 ft, dentro de la CTR, y elevaciones muy superiores, hasta de 12.217 ft, en el pico del Teide a 21 NM al SW.

La pista 30, que normalmente es la pista en uso, dispone para la aproximación de ayuda instrumental ILS categoría I. Otras ayudas a la navegación en ese aeropuerto son la estación de VOR con indicativo TFN y el radiofaro NDB con indicativo TX.

1.10.2. *Datos del aeropuerto*

Características de las pistas

Pista	Orientación – Dirección	Dimensiones (m)	Altitud (ft-m)
12	110,6 GEO – 118 MAG	3.400 × 45	2.060-627,95
30	290,6 GEO – 298 MAG	3.400 × 45	2.002-610,36

En el Anexo B se reproducen un mapa del norte de la isla y un mapa catastral, en los cuales se observa el emplazamiento del aeropuerto.

En el Anexo C se reproduce la carta de aproximación visual a Tenerife Norte.

1.10.3. *Otros tráficos en el día del accidente*

En torno al instante en el que se produjo el accidente despegaba el tráfico IBB528.

En los minutos anteriores y posteriores al accidente volaba dentro de la CTR un helicóptero que atendía a las llamadas con el distintivo DPY.

1.11. **Registradores de vuelo**

La aeronave no disponía de registradores de vuelo, los cuales no son preceptivos para las de su tipo.

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

La aeronave se precipitó sobre zona urbana, en un lugar del barrio de Ofra de la ciudad de Santa Cruz de Tenerife. El punto del impacto se localiza a unas tres millas de la cabecera de la pista 30 y a 0,5 NM del QMS (prolongación del eje de la pista en las

áreas de aproximación); ese punto tiene una elevación de unos 1.050 pies. En Anexo B, Mapa 2, se determina la posición del lugar del accidente.

El impacto se produjo, en primer lugar, contra el alero del tejado de la Escuela Universitaria de Enfermería y Fisioterapéutica, y posteriormente contra otro edificio en construcción situado a unos 30 m de distancia y a una cota más baja. A continuación, en sentido descendente del terreno y siguiendo un rumbo aproximado de unos 150°-160° la aeronave cayó sobre una zona ajardinada y un solar.

La aeronave quedó completamente destruida y sus restos desperdigados sobre una amplia zona de unos 200 m de radio, recogiendo restos en las calles aledañas y en casas, domicilios particulares y comercios. Los impactos no afectaron a otras personas.

El Anexo D contiene fotografías de los puntos de impacto y de los restos de la aeronave.

1.12.1. *Topografía del lugar del accidente*

En el Anexo B, Mapas 1, 2 y 3, se recogen, mapa topográfico del lugar y el detalle del callejero.

La orografía de la zona del accidente consiste en una suave pendiente del 10%, descendente hacia el SE y el mar y ascendente hacia el NW y el aeropuerto.

La elevación del lugar del accidente, por lectura de la curva de nivel que pasa por su proximidad, es de 320 m, a los que se deben sumar unos 15 m, como altura de las edificaciones sobre el terreno. La altura del punto del primer impacto, en el alero de un edificio, es del orden de los 1.100 ft.

Al norte, y a tan sólo dos millas náuticas, se levantan unos montes de hasta 2.034 ft de elevación.

Las elevaciones naturales más próximas al lugar del accidente son la montaña de Ofra, de 1.255 ft de altura, y la montaña de Taco, de 1.200 ft, distantes 0,25 y 0,8 NM del punto de impacto.

1.13. Información médica y patológica

De acuerdo con el informe médico-forense, la muerte de los dos ocupantes de la aeronave se produjo por fragmentación múltiple como consecuencia del impacto.

1.14. Incendio

No hubo incendio.

1.15. Supervivencia

Dada la violencia del impacto no había posibilidades de supervivencia.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. Cálculo de la posible trayectoria

Para reconstruir la posible trayectoria del avión en su aproximación (en ausencia de unas trazas de la trayectoria radar), tomamos nota de posiciones y de los instantes de las transmisiones que se originan en EC-CVV para TWR.

La aeronave EC-CVV se identifica en las transmisiones como EVV:

11:xx	Hora de despegue en El Berriel		
12:34:36	Posición inicio del descenso	Punto D	20 NM/R140 VOR-TFN
12:35:21	Posición siguiente en descenso	Punto F	Procedemos a S,
12:41:06	Permiso para entrar en CTR	Punto G	Viento en cola para la 12
12:43:03	Última comunicación de CVV	Punto H	DPY está viendo La Laguna...
12:44:14	1.º intento fallido de comunicación	Punto J	EVV, de Tenerife...
12:4m:ss	Punto del impacto	Punto K	

En los renglones siguientes se transcriben transmisiones, indicando quién la hace con el fin de determinar cuál es el rumbo que toma el avión.

12:34:53 EC-CVV «Si me autoriza a una ILS directa a la 30...»

Se estima que el avión continúa en su curso por el radial 140 hacia VOR-TFN mientras aguarda a la respuesta.

12:35:19	TWR	«Copiado. Proceda inicialmente a S»
12:35:21	EC-CVV	«Procedemos a S»
12:41:04	TWR	«EVV, puede entrar viento en cola derecha pista 12»
12:41:06	EC-CVV	«Viento en cola derecha pista 12»

Transcurridos dos segundos desde la autorización para entrar en CTR, la aeronave no puede haber alcanzado la posición de viento en cola del circuito de tránsito; el piloto sólo colaciona la autorización que ha recibido para integrarse en el circuito.

A partir del instante 12:41:06 se entiende que la aeronave toma un rumbo norte, hacia el área de aproximación de la pista 30, en lugar de proceder con rumbo NW hacia el centro del aeródromo.

Estimando una velocidad de crucero de 130 kt respecto del suelo, se han calculado las distancias recorridas en los tiempos relativos a los puntos D, F, G, H y J marcados en el Anexo C, Carta 2. La velocidad pudo ser algo mayor, pero no mucho, pues la máxima de maniobra es de 156 kt. La velocidad pudo ser menor, pero en configuración de flap arriba la velocidad de pérdida se estima en unos 100 kt y el avión debería ir en cruce-ro con un margen adecuado frente a ella. Una ruta directa entre el punto inicial D y el punto de impacto J implicaría una velocidad de 115 kt que consideramos lenta para ese avión.

Con esas premisas y basados en que la información que da el piloto es fidedigna en cuanto a sus intenciones, se calcula en la tabla siguiente los datos para dibujar una posible trayectoria que se muestra en el Anexo C, Carta 2. Esa trayectoria puede coincidir con la trayectoria seguida por el tráfico anterior, el helicóptero DPY que sobrevoló la ciudad de Santa Cruz a 200 ft y después se dirigió hacia La Laguna.

V(kt): 130

Punto	Hora UTC	INC tiempo	INC T (HR)	Recorrido
D	12:34:36			(NM)
F	12:35:21	0:00:45	0,013	1,63
G	12:41:06	0:05:45	0,096	12,46
H	12:43:03	0:01:57	0,032	4,22
J	12:45:00	0:01:57	0,032	4,22

1.16.2. Información más relevante de la meteorología y del tráfico

En el presente apartado se recogen las frases más relevantes de las conversaciones de la aeronave con TWR sobre la meteorología y el tráfico, para los fines de la investigación.

En las dos transmisiones que siguen, la aeronave EC-CVV, haciendo de puente de comunicaciones, traslada a la aeronave DPY información de TWR que también concernía a su propia operación:

- 12:37:35 EC-CVV «Mira, que me comunica aproximación de Tenerife Norte que la aproximación por la 30, debido a nubes, está bastante mal». Haciendo «relé» para el helicóptero DPY (se refiere a la comunicación de TWR, con quien comunicaba).
- 12:38:30 EC-CVV «Mira, que no subas más de dos mil pies, porque va a haber en estos momentos, en el próximo minuto, va a haber un despegue por la 12, que te mantengas inferior a los dos mil, de momento».

1.17. Información orgánica y de dirección

1.17.1. *Procedimientos de aproximación VFR en Tenerife Norte. Reglas de vuelo visual*

El vuelo se planificó como vuelo VFR y, por tanto, le son aplicables las reglas de vuelo visual del Anexo II de OACI y del Reglamento de Circulación Aérea.

Dentro del espacio aéreo controlado las reglas de vuelo visual le exigen al piloto que se mantenga a una distancia de las nubes de 1,5 km en horizontal y 300 m en vertical, y que su visibilidad sea mayor de 5.000 m.

Para aterrizar en VFR se exige comúnmente que la visibilidad sea mayor de 5.000 m y que el techo de nubes esté a más altura que 1.500 ft (450 m), entendiendo como techo la altura de la base de la capa de nubes sobre el nivel del campo que cubra más de la mitad del cielo.

Cuando las condiciones de tráfico lo permiten, se pueden autorizar vuelos especiales VFR sujetos a ciertas condiciones y esas autorizaciones se han de otorgar individualmente.

Se puede autorizar a los vuelos VFR-Especiales a entrar en una zona de control con el propósito de aterrizar si la visibilidad no es menor de 1,5 km.

En cuanto a la CTR Tenerife Norte, los procedimientos publicados en el AIP-ESPAÑA, en la carta de aproximación visual (véase Plano 1), prescribe que las aeronaves con destino a Tenerife Norte AD establecerán antes de entrar en la zona de control contacto radio con Tenerife Norte TWR sobre ciertos puntos de espera y solicitarán autorización para entrar en la CTR. Desde la espera VFR serán autorizados a integrarse en el circuito de tránsito de aeródromo. Procediendo un avión en visual del SE, la autorización para entrar en el CTR se ha de solicitar en el punto S de esa carta, que se encuentra a unos 7 NM al sur del aeródromo en la línea de costa y coincidiendo con la población de Las Caletillas.

Dentro de la CTR el circuito de tránsito de aeródromo publicado en el AIP se sitúa al norte de la pista 12-30, es decir, los procedimientos de vuelo publicados definen un circuito a izquierdas en la pista 12 y circuito a derecha para la pista 30.

1.17.2. *Cobertura radar en Tenerife Norte*

Los servicios de APP y TWR disponen de información radar proporcionada por la red de estaciones que componen el Sistema de Vigilancia Radar. Los radares operativos en el momento del accidente eran los emplazados en la isla de La Palma, en el Pozo de las Nieves en Gran Canaria y en el Aeropuerto de Tenerife Sur.

Las estaciones de La Palma y del Pozo de las Nieves dan cobertura a la CTR de Tenerife Norte por encima del nivel de 1.000 ft sobre la elevación del aeródromo. El radar de Tenerife Sur proporciona cobertura en la CTR de Tenerife Norte por encima del nivel 5.000 ft sobre la elevación del aeródromo.

En la actualidad existen otras estaciones radar en Peñas del Chache y en el Aeropuerto de Gran Canaria, pero la cobertura radar de la CTR sólo está garantizada por encima de la altura de 1.000 ft sobre el aeródromo.

1.17.3. Cobertura VHF-COM en Tenerife Norte

En las fechas del accidente los equipos transmisores y receptores que proporcionan la capacidad de las comunicaciones tierra-aire (T/A) a los servicios de control se ubicaban en la Sala de Equipos de la Torre de Control. En la actualidad, y desde finales del año 2000, se dispone de nuevos equipos instalados en el Centro de Emisores, dentro del mismo aeropuerto.

Los nuevos equipos han mejorado la calidad de las comunicaciones evitando interferencias y acoplamientos. La cobertura de las emisoras es, no obstante, similar a la proporcionada por los antiguos dispositivos.

La cobertura comunicada por AENA cubre la zona de la CTR de Tenerife Norte al nivel de vuelo de 5.000 ft.

2. ANÁLISIS

2.1. Ejecución del vuelo

2.1.1. Fase de crucero

El vuelo, que partió de El Berriel, se desarrolló sin ningún tipo de incidentes hasta las proximidades del CTR de Tenerife Norte. El tiempo no era malo en ruta. Se estima que la aeronave ascendió por encima de una capa de escasas nubes, de poco desarrollo vertical y dispondría de amplios claros para descender en vuelo visual hacia su destino. El tramo de vuelo sobre el agua, entre las islas de Gran Canaria y Tenerife, sólo tiene una anchura de 35 NM que la aeronave podía recorrer en 15 minutos. Su altitud de vuelo era superior a 3.500 ft, pues declaró después descenso a ese nivel.

En mitad de ese trecho de mar, estando a 20 NM del VOR TFN, el piloto contactó por primera vez con la torre de Tenerife Norte. No hubo contacto con el Servicio de Control de Aproximación, que también se encuentra en dependencias de la torre de Tenerife Norte.

En las comunicaciones con TWR no se intuyen problemas de ningún tipo concernientes al funcionamiento de la aeronave ni de preocupaciones de otra índole. Por esa razón se descarta desde el inicio la posibilidad de fallos en la estructura, los motores o los sistemas del avión.

Aunque el piloto sólo estaba habilitado para vuelos VFR, dio con precisión su posición haciendo uso de las radioayudas del aeropuerto y además solicitó aproximación directa ILS por la pista 30. Esto demuestra cierta familiaridad con los procedimientos IFR, pero en ningún momento hay una solicitud de cambio de plan de vuelo VFR a IFR. El piloto no estaba calificado para volar en IFR, si bien este tipo de datos es desconocido por los controladores, por lo que, en principio, el controlador podría haber concedido el cambio de plan de vuelo a IFR en el caso de que el piloto lo hubiera propuesto. El hecho de haber solicitado la aproximación directa a la pista 30 hace pensar que el piloto estaba mentalmente preparado para un aterrizaje por esa pista, de utilización más frecuente en Los Rodeos. El aterrizaje por la pista 12 con 8 kt de viento en cola es aceptable por las actuaciones del avión y no causaría preocupación al piloto. En cambio, los obstáculos de 4.500 ft al sur del aeródromo pudieran alarmar a una persona no muy familiarizada con el entorno.

2.1.2. Aproximación inicial

TWR continuó controlando ese vuelo como VFR y así lo encaminó al punto S (SIERRA) de la carta de aproximación, que es su punto de entrada natural llegando con rumbo 340°. El punto S coincide con la población de Las Caletillas, ubicada en la costa y cons-

tituye una buena referencia visual de fácil identificación. Como quiera que había un techo de nubes a 700 ft, TWR comunica a la aeronave que será controlada como vuelo SVFR (VFR-Especial). Por lo demás, informa al piloto de datos de pista en servicio, que era la 12 para él y para los otros tráficos de entrada y salida que se estaban produciendo en esos minutos.

Durante los tiempos de las maniobras de aproximación, el piloto tendría que compartir su atención con la ejecución de las listas de chequeo de un avión bimotor, de mayor complejidad que los monomotores que habitualmente conocía, dado su historial de vuelo, y además fue requerido por TWR para actuar como puente de comunicaciones con otra aeronave, un helicóptero que respondía como DPY, que volaba también en visual.

De la posible carga de trabajo en cabina pueden ser indicios las pequeñas equivocaciones que se advierten en las contestaciones de EC-CVV a TWR: indica su posición respecto de la radioayuda TX... TFN; confunde la autorización a proceder al punto S, como autorización a integrarse en circuito en viento en cola derecha pista 12, y no recuerda o duda en el indicativo DPX... DPY del helicóptero.

Sin embargo, en cuanto a las comunicaciones con el helicóptero, si por un lado pudieron haber distraído la atención del piloto, no es menos cierto que recalcaron la comprensión de los mensajes que TWR transmitía y que le afectaban tanto a él como al otro vuelo. La repetición de los mensajes (véase 1.16.2) debió hacerle al piloto plenamente consciente de que el área de la aproximación a la pista 30 estaba afectada por nubes y nieblas y que por esa zona había aviones en vuelo de despegue.

2.1.3. *Vuelo dentro de la CTR*

A las 12:41:46 la aeronave, autorizada a entrar en circuito, tomó posiblemente un rumbo norte. Volaría normalmente sobre el mar a cuatro millas de la costa, viendo entre nubes la línea costera. Descendería por debajo del nivel de las nubes pues la entrada en el CTR tenía que hacerla con altitud de 3.073 ft o inferior (expresado de otra manera, como establece la carta de aproximación, 1.000 ft MAX AGL o inferior, es decir, como máximo a 1.000 ft sobre el nivel del aeropuerto, que es de 2073 ft).

El techo de nubes estaba a 2.773 ft de altitud (700 ft de altura), por lo que podemos suponer que inicialmente la aeronave descendió a unos 2.400-2.500 ft para mantener una separación vertical de 300 ft respecto de las nubes y tener buena visibilidad.

Dentro de la CTR existen obstáculos de elevación mayor de 3.073 ft. Las reglas de vuelo visual prevén que, manteniendo un buen contacto visual con el terreno, no impedido por nubes y nieblas, se puede evitar el alcance de los obstáculos. De esa manera, tratando de volar con la separación adecuada respecto de las nubes, el mantenimiento de una altitud, o altura, o la trayectoria rectilínea, no son la primera con-

sideración en la conducción del vuelo. Posiblemente, no pudiendo separarse de las nubes horizontalmente, fuera descendiendo poco a poco, para buscar la mejor ruta visual siguiendo la costa para después bordear el área de aproximación. En la dirección que seguía fue paulatinamente perdiendo referencias visuales del terreno y de la costa hasta que finalmente pudo verse desorientado. Entró entonces en el área de aproximación final a la pista 30, por donde no tenía autorización para el sobrevuelo (la leyenda en Carta 1 del Anexo C indica que para volar en esas áreas se precisa autorización).

Pudo ser que el piloto de la aeronave quisiera conscientemente seguir la misma trayectoria que el helicóptero. Descendiendo casi hasta la superficie, como el helicóptero, gozaría de mejor visibilidad; pero la maniobrabilidad de su aeronave era menor y su velocidad horizontal mayor. En todo caso, no comunicó sus intenciones a TWR.

En ese período de tiempo el helicóptero DPY volaba por debajo de la altura del aeródromo; bajó hasta 200 ft por la línea de costa, según sus comunicaciones repetidas por la aeronave, pues directamente no se le recibía en TWR. Es posible que TWR y EC-CVV perdieran también la señal de radio cuando EC-CVV descendió por debajo de los 2.000 ft, por causa de interferencias del terreno, pues en cierto instante después de las 12:43:03 la comunicación se interrumpe. En relación con las comunicaciones T/A se emite una recomendación de que se proporcione cobertura en las comunicaciones VHF dentro de la CTR a todos los niveles posibles de vuelo.

Sobre Santa Cruz, con alrededor de 1.000 ft de altitud y escaso margen sobre el terreno, el piloto pudo reorientarse y advertir que se encontraba dentro del área de aproximación de la pista 30. Incluso pudiera ser que tuviera algún contacto visual con el tráfico en despegue y con las pequeñas montañas de Ofra y de Taco.

Según esta hipótesis, invertiría entonces el curso norte que llevara desde que se le autorizó a entrar en circuito de tránsito y tomaría la derrota de 150-160°; sería entonces cuando sobrevino el primer impacto. El viraje lo ejecutaría seguramente hacia babor por donde subía la pendiente del terreno y los obstáculos eran mayores.

La consideración de que una aeronave que vuela a velocidades del orden de los 120 kt con ángulo de alabeo de 30° describe un círculo de 0,4 NM de radio hace pensar que EC-CVV se adentró en el área de aproximación de la pista 30 hasta el mismo QMS, distante 0,5 NM del punto de impacto. La montaña de Ofra, a 0,25 NM al norte del punto del accidente, estuvo seguramente muy próxima a la senda de la aeronave que quizá tuviera que forzar los virajes para evitarla.

El tiempo transcurrido desde la última comunicación a TWR de EC-CVV, a las 12:43:03, hasta el instante del accidente pudo ser de algunos minutos si la interrupción de las comunicaciones, por interferencias del terreno en la propagación de las ondas, precedió al impacto, o se mediría tan sólo en segundos, en caso contrario.

Posiblemente el accidente se produjo por la dificultad que experimentó el piloto, en vuelo VFR, para mantener un contacto visual con el terreno y una altura de vuelo apropiada, al verse sorprendido en una zona de baja visibilidad. Además de la carga de trabajo por los procedimientos de vuelo de un avión bimotor, de mayor complejidad que los de los monomotores en los que habitualmente había volado, el piloto estuvo prestando su atención a las comunicaciones con otra aeronave a la que sirvió como puente en sus contactos con TWR.

Las condiciones meteorológicas adversas, con visibilidad reducida, probablemente a menos de 4 km, y la turbulencia y cizalladura en los niveles bajos pudieron complicar la actuación del piloto.

2.2. Aspectos de control

El controlador, después de informar al piloto de que la pista en servicio es la 12, oportunamente le corrige haciéndole conocer que su autorización es la de proceder hasta el punto S y no hasta viento en cola.

Transcurridos seis minutos más desde esa autorización, en curso al punto S, control le facilitó la entrada directa en la CTR. El controlador podía estimar que la aeronave estaba próxima a alcanzar la línea de costa, pero no le solicitó confirmación de su posición y altura. Si su altura era superior a 1.000 ft sobre el aeródromo, estaría bajo la cobertura de los radares de La Palma y del Pozo de las Nieves, pero no estando en servicio la pantalla RASTER el controlador no tenía tampoco confirmación vía radar de su posición.

Al colacionar inmediatamente el piloto «viento en cola», el controlador pudo sobrentender que se dirigía directamente hacia el aeródromo. No estaba operativo el sistema RASTER, por lo que control no pudo advertir el rumbo equivocado que la aeronave eventualmente adquiriera. La red de radares proporciona una cobertura suficiente para controlar el espacio aéreo de ruta del FIR Canarias y de las aproximaciones a los aeropuertos más importantes del archipiélago, pero no asegura la vigilancia radar en vuelos a baja cota.

En cuanto a la autorización a «viento en cola derecha a la pista 12», llama la atención, y hemos de recordar, que el procedimiento publicado en el AIP es un circuito a izquierdas, definido así, posiblemente, por la cantidad de obstáculos elevados al sur de la pista.

Si por un lado era lógico que control tratara de evitar que la aeronave cruzara los bancos de nubes en la cabecera 30 que impedían el paso visual al norte del aeropuerto, por otro lado el cambio del circuito de tránsito respecto del publicado pudo haber confundido al piloto, quien es posible que se aferrara mentalmente al procedimiento que

habría preparado antes del inicio del vuelo. En este sentido se emite una recomendación para que el AIP contemple la posibilidad de circuitos de tránsito al sur de la pista 12-30 cuando las condiciones meteorológicas lo aconsejen.

2.3. Dinámica del impacto

La escasa información sobre los impactos y los restos de la aeronave sólo permiten asegurar que, cuando se produce el impacto, esta seguía un curso de 150-160°, marcado por la dirección en la que se encontraron los rastros.

La pendiente de la trayectoria no era excesiva al estar separados 30 m los dos primeros puntos de impacto contra el alero de la cubierta de un edificio y contra un segundo edificio en construcción a un nivel no muy por debajo.

La gran fragmentación y diseminación de los restos indican una velocidad de vuelo elevada.

Por todo ello se debe estimar que el avión estaba en línea de vuelo controlado cuando se precipitó al suelo.

3. CONCLUSIONES

3.1. Compendio

- El piloto contaba con licencia válida y estaba calificado para el vuelo VFR.
- El piloto tenía 20 horas de vuelo en este tipo de aeronave y en bimotores.
- La aeronave había sido mantenida de acuerdo con el plan de mantenimiento aprobado y tenía un certificado de aeronavegabilidad en vigor.
- La entrada de la aeronave en la CTR de Tenerife Norte se produjo sin comunicación previa al servicio de control de su informe de posición.
- El piloto, calificado sólo para VFR, solicitó aproximación ILS a la pista 30.
- El día del accidente las condiciones meteorológicas de baja visibilidad en la aproximación a la pista 30, eran desfavorables, por lo que la pista en servicio para todos los tráficos VFR e IFR era la pista 12.
- La aeronave fue autorizada a entrar viento en cola derecha a la pista 12. El procedimiento de vuelo publicado consiste en circuito de tránsito a izquierdas a la pista 12.
- TWR controlaba el vuelo de la aeronave bajo normas SVFR.
- TWR pidió a la aeronave que actuase de «relé» para el helicóptero DPY.
- La aeronave consintió hacer de puente y establecer contacto con el helicóptero DPY. Transmitió fielmente al helicóptero DPY que la pista en servicio era la 12, que había baja visibilidad en la cabecera de la pista 30 y que había otros tráficos en despegue.
- A pesar de conocer la situación, la aeronave se introdujo en el espacio aéreo de la aproximación a la pista 30.
- Las comunicaciones VHF entre TWR y el helicóptero DPY, que volaba a baja altura, eran deficientes.

3.2. Causas

El accidente se produjo como consecuencia del choque de la aeronave contra el suelo sin pérdida de control.

Se considera que la causa más probable del accidente fue la incapacidad del piloto para ver los obstáculos, al volar bajo reglas de vuelo visual (VFR) en condiciones meteorológicas de vuelo instrumental (IMC). Se estima que pudieron conducir a este desenlace una posible desorientación espacial del piloto por condiciones meteorológicas de baja visibilidad y la carga de trabajo en cabina, considerada excesiva teniendo en cuenta la experiencia del piloto en ese tipo de aeronave, las condiciones meteorológicas reinantes y la atención a las comunicaciones entre otra aeronave y el Servicio de Control durante la fase de vuelo de aproximación en la que se encontraba.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

REC 23/04. Se recomienda a la DGAC, como órgano regulador y supervisor del sistema de navegación aérea, y a AENA, como explotador de esos servicios en salvaguardia de la seguridad, que adopten las medidas necesarias tendientes a mejorar la cobertura radio VHF dentro de la CTR-TFN en cotas bajas y a nivel inferior a la elevación del aeródromo.

REC 24/04. Se recomienda a la DGAC, como órgano regulador y supervisor del sistema de navegación aérea y a AENA, como explotador de los servicios en salvaguardia de la seguridad, que acometan los estudios necesarios tendientes al eventual establecimiento de procedimientos de vuelo en el circuito de tránsito del Aeropuerto de Tenerife Norte, al sur de la pista 12-30, cuando las condiciones meteorológicas lo aconsejen.

ANEXOS

ANEXO A
**Transcripción de la grabación
de conversaciones de torre**

Transcripción literal de las comunicaciones entre la torre de control de Tenerife-Norte y la aeronave EC-CVV, el día 9 de mayo de 1998

FAX n.º 117 fecha 14-05-98 de Jefe de Torre de control de Tenerife-Norte (no hay cinta grabada en el archivo de la CIAIAC).

12:34:31	EC-CVV	Aproximación a Tenerife-Norte, de EC-CVV
12:34:34	TWR	EVV, buenos días, adelante
12:34:36	EC-CVV	Estamos a 20 millas fuera de TX, por el... de TFN, perdón, el 140. Iniciamos descenso para tres quinientos
12:34:48	TWR	EVV, recibido. Entiendo procede a punto «S»
12:34:53	EC-CVV	Si me autoriza a una ILS directa a la 30...
12:34:58	TWR	EVV, le informo la pista en uso es la 12, proceda a S, 3.500 pies, el QNH 1018, lo hará como VFR especial, nubes dos a quinientos y cuatro a seiscientos
12:35:11	EC-CVV	Copiado, 1018 y procedemos viento en cola para la 12, EVV
12:35:19	TWR	Copiado, proceda inicialmente a S
12:35:21	EC-CVV	Procedemos a S, EVV
12:36:42	TWR	EVV, ¿podría hacer de relé con un helicóptero llamado DPY?
12:36:51	EC-CVV	Afirmativo..., atención DPY, DPY, para EVV
12:37:13	EC-CVV	Afirmo, la pista en servicio es la 12, de todas formas
12:37:18	EC-CVV	Tenerife-Norte, EVV
12:37:24	TWR	EVV, adelante
12:37:26	EC-CVV	El helicóptero va a 200 pies por la línea de la costa hacia Santa Cruz y después requiere a ver si puede entrar por la 30
12:37:35	TWR	EVV, ¿le puede notificar que la aproximación por la 30 está bastante mal debido a nubes?
12:37:42	EC-CVV	Vale... ¿DPX era...?
12:37:54	EC-CVV	Mira que me comunica aproximación de Tenerife-Norte, que la aproximación por la 30, debido a nubes, está bastante mal
12:38:01	EC-CVV	Vale, atención Tenerife-Norte
12:38:04	TWR	EVV, adelante
12:38:06	EC-CVV	DPY dice que va a la ciudad de Santa Cruz, y que una vez allí ascenderá y le comunicará sus intenciones.

Informe técnico A-016/1998

12:38:15 TWR EVV, recibido, por favor comuníqueme que cruce el QMS a dos mil pies o inferior, va a haber un tráfico en despegue en un minuto

12:38:26 EC-CVV Atención DPY

12:38:30 EC-CVV Mira, que no subas más de dos mil pies, porque va a haber un despegue por la 12, que te mantengas inferior a los dos mil, de momento

12:38:42 EC-CVV Confirmando, atención Tenerife

12:38:47 TWR EVV, adelante

12:38:50 EC-CVV Le confirmamos que el DPY va a doscientos pies por la línea de costa

12:38:56 TWR EVV, recibido, muchas gracias

12:38:59 EC-CVV No hay por qué

12:41:04 TWR EVV, puede entrar viento en cola derecha pista 12

12:41:06 EC-CVV Viento en cola para derecha para la 12, EVV

12:42:40 TWR EVV, Tenerife

12:42:42 EC-CVV Adelante

12:42:43 TWR Sí, por favor podría hacer de nuevo de relé con el DPY, que confirme intenciones. Yo le recibo muy mal y no le entiendo

12:42:51 EC-CVV Si, adelante... DPY

12:43:03 EC-CVV Está viendo toda La Laguna, en 200 pies sobre el terreno, EVV

12:44:14 TWR EVV, de Tenerife

12:44:39 TWR EVV, de Tenerife

12:45:42 TWR EVV, de Tenerife

12:46:07 TWR EVV, de Tenerife

Continúan las llamadas a EC-CVV, incluso por medio del helicóptero DPY sin resultado. El último contacto con EC-CVV es a las 12:43:03.

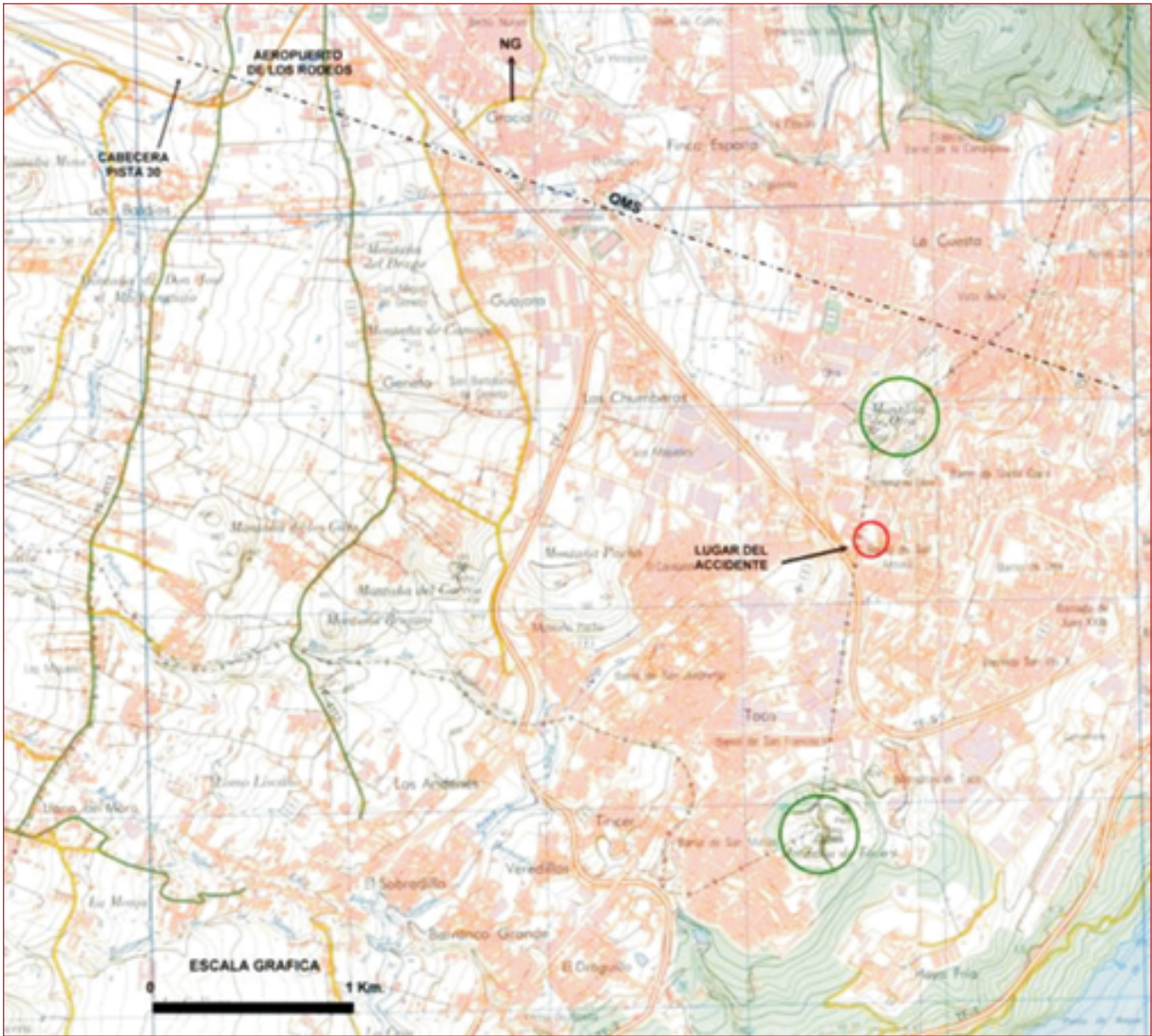
Nota: Las horas se han expresado en UTC. Para obtener la hora local es necesario añadir una hora a las aquí expresadas.

ANEXO B

Mapas



Mapa 1. Norte de la isla de Tenerife



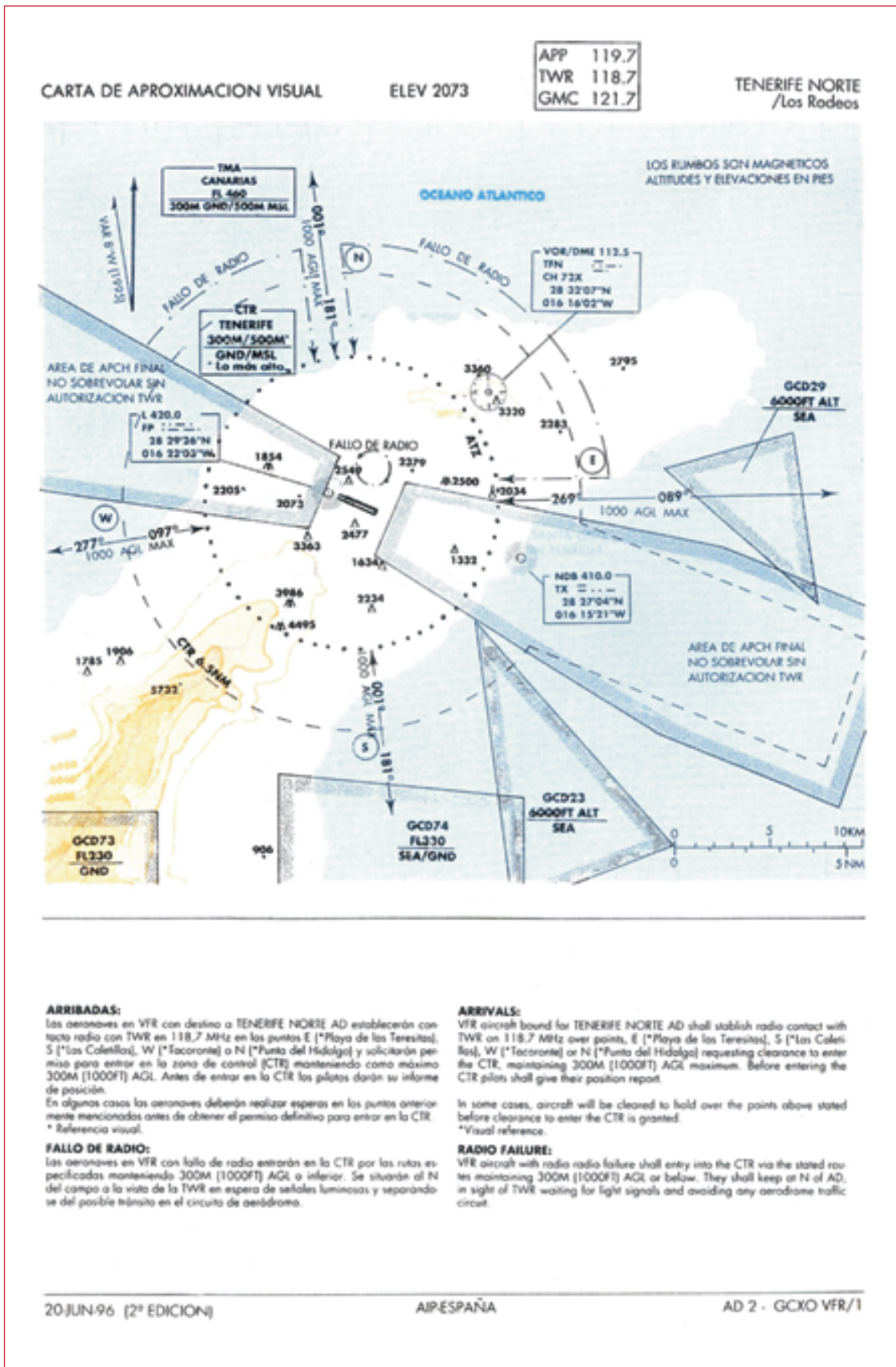
Mapa 2. Mapa topográfico de la zona



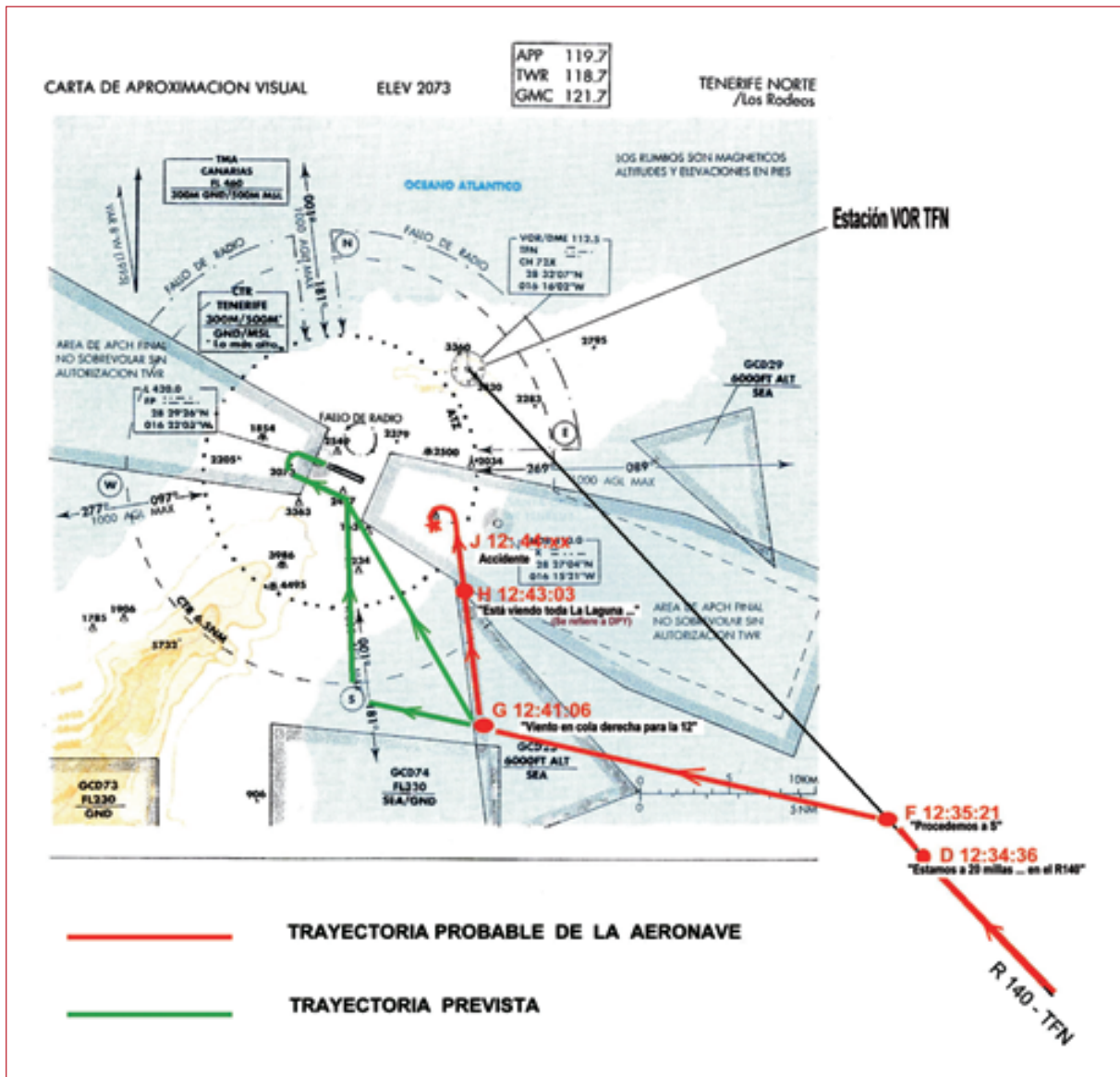
Mapa 3. Mapa callejero de Santa Cruz de Tenerife

ANEXO C

Cartas aeronáuticas



Carta 1. Carta de aproximación visual de Tenerife Norte (AIP)



Carta 2. Trayectoria de la aeronave

ANEXO D

Fotografías



Foto 1. Impactos iniciales



Foto 2. Impactos iniciales



Foto 3. Restos de fuselaje y empenaje de cola

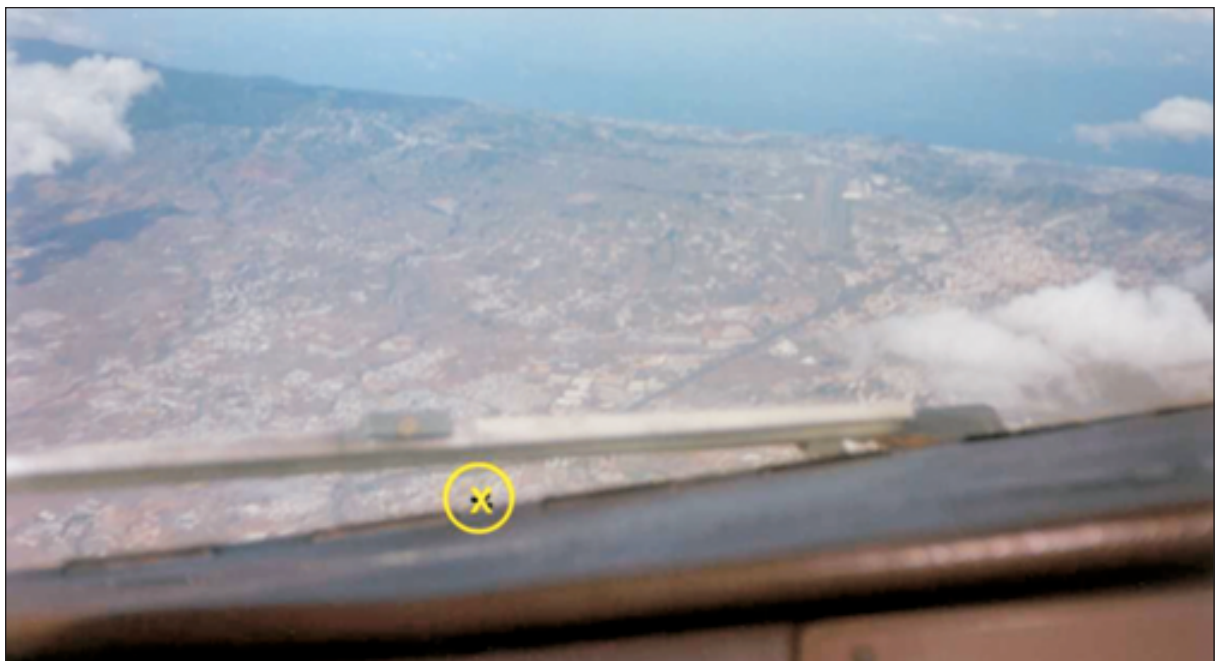


Foto 4. Vista aérea del aeropuerto y punto de impacto