

# CIAIAC

COMISIÓN DE  
INVESTIGACIÓN  
DE **A**CCIDENTES  
E **I**NCIDENTES DE  
**A**VIACIÓN **C**VIL

## Informe técnico A-001/2004

Accidente ocurrido el día 2  
de enero de 2004, a la  
aeronave Glaser Dirks  
DG-600, matrícula EC-FIZ,  
en el término municipal de  
Otero de Herreros (Segovia)



MINISTERIO  
DE FOMENTO

# Informe técnico

## A-001/2004

---

**Accidente ocurrido el día 2 de enero de 2004,  
a la aeronave Glaser Dirks DG-600,  
matrícula EC-FIZ, en el término municipal  
de Otero de Herreros (Segovia)**



MINISTERIO  
DE FOMENTO

SECRETARÍA GENERAL DE  
TRANSPORTES

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES E INCIDENTES  
DE AVIACIÓN CIVIL

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

NIPO: 161-06-009-6  
Depósito legal: M. 23.129-2003  
Imprime: Diseño Gráfico AM2000

---

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](mailto: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 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

<b>Abreviaturas</b> .....	vii
<b>Sinopsis</b> .....	ix
<b>1. Información factual</b> .....	1
1.1. Antecedentes del vuelo .....	1
1.2. Lesiones de personas .....	1
1.3. Daños a la aeronave .....	1
1.4. Otros daños .....	2
1.5. Información personal .....	2
1.5.1. Comandante .....	2
1.6. Información de aeronave .....	2
1.6.1. Célula .....	2
1.6.2. Certificado de aeronavegabilidad .....	2
1.6.3. Registro de mantenimiento .....	3
1.7. Información meteorológica .....	3
1.8. Ayudas para la navegación .....	3
1.9. Comunicaciones .....	3
1.10. Información de aeródromo .....	3
1.11. Registradores de vuelo .....	4
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto .....	6
1.13. Información médica y patológica .....	7
1.14. Incendios .....	7
1.15. Aspectos de supervivencia .....	8
1.16. Ensayos e investigación .....	8
1.16.1. Inspección de los restos de la aeronave y huellas en el terreno .....	8
1.16.2. Otros datos de interés .....	9
1.17. Información orgánica y de dirección .....	10
1.18. Información adicional .....	10
1.18.1. Instalación de radiobalizas de emergencia en operaciones de aviación general .....	10
1.18.2. Declaraciones de testigos .....	11
1.18.3. Consideraciones sobre el vuelo de ladera .....	11
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces .....	11
<b>2. Análisis</b> .....	13
2.1. Desarrollo del vuelo .....	13
2.2. Discusión de la operación y factores humanos .....	14
2.3. Supervivencia .....	14
<b>3. Conclusión</b> .....	17
3.1. Conclusiones .....	17
3.2. Causas .....	17

<b>4. Recomendaciones sobre seguridad</b> .....	19
<b>Apéndices</b> .....	21
Apéndice A. Perfil vertical del vuelo obtenido de los equipos GPS a bordo .....	23
Apéndice B. Localización geográfica del lugar del accidente .....	27
Apéndice C. Croquis de los restos de la aeronave .....	31
Apéndice D. Fotografías .....	35

## **Abreviaturas**

---

00° 00' 00"	Grados, minutos y segundos
AIP	Publicación de información aeronáutica
BFU	Oficina de Investigación de Accidentes de Aeronaves de Alemania
cm	Centímetro(s)
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
ELT/ELBA	Radiobaliza de emergencia para localización de aeronaves/transmisor de localización de emergencia
ENR	En ruta
GPS	Sistema de posicionamiento global
h	Hora(s)
hh:mm	Horas, minutos
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
km/h	Kilómetros por hora
kt	Nudo(s)
m	Metro(s)
m/s	Metros por segundo
MTOW	Peso máximo autorizado al despegue
N	Norte
NW	Noroeste
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
RCA	Reglamento de Circulación Aérea
SAR	Servicio de búsqueda y salvamento
SE	Sureste
UTC	Tiempo universal coordinado
W	Oeste

## Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	Velero Glaser Dirks DG-600. Matrícula EC-FIZ
Fecha y hora del accidente:	2 de enero de 2004; después de las 17:30 h local
Lugar del accidente:	Sierra del Quintanar. Término municipal de Otero de Herreros (Segovia)
Personas a bordo y lesiones:	1 (piloto), fallecido
Tipo de vuelo:	Aviación general. Privado
Fecha de aprobación:	29 de noviembre de 2006

### Resumen del accidente

El día 2 de enero de 2004, pasadas las 17:00 h local, despegó remolcado por avión el velero Glaser Dirks DG-600, matrícula EC-FIZ, con un piloto a los mandos, para realizar un vuelo de ladera de una duración prevista menor a una hora.

La suelta del remolque se efectuó sobre la vertical de la localidad de Otero de Herreros a una altura aproximada de 700 m sobre el terreno, dirigiéndose el velero hacia la zona conocida como Hoya de Otero, situada en la sierra de Quintanar, que se encontraba cubierta de nubes desde los 600 m a los 700 m de altura sobre el terreno.

Aproximadamente a las 17:30, el velero alcanzó el extremo W de la Hoya de Otero penetrando en las nubes que la cubrían, donde se produjo el accidente por impacto con el terreno, con el resultado del fallecimiento del piloto.

La causa del accidente se puede establecer en la falta de visibilidad y la correspondiente pérdida de referencias por parte del piloto.

## 1. INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1. Antecedentes del vuelo

El día 2 de enero de 2004, después de las 17:00 h local<sup>1</sup>, despegó del Aeródromo de Fuentemilanos por la pista 34 la aeronave velero Glaser Dirks DG-600, matrícula EC-FIZ, con un piloto a los mandos, siendo remolcada por otra aeronave con motor, hasta alcanzar la altura de unos 700 m sobre el nivel del aeródromo, haciendo la suelta sobre la vertical de Otero de Herreros (Segovia). Una vez soltado el remolque, la aeronave se dirigió al SE, y hacia la Hoya de Otero, situada en la sierra del Quintanar, donde pretendía realizar un vuelo de ladera con una duración aproximada de menos de una hora.

Transcurrido el tiempo previsto sin tener noticias de la aeronave, desde el Aeródromo de Fuentemilanos se iniciaron las gestiones para la búsqueda y localización de la misma, sin obtener resultado hasta las primeras horas de la tarde del día 4.

Las comunicaciones habidas durante el remolque fueron normales en todo momento, sin que el piloto remolcado informara de ninguna anomalía.

Las condiciones meteorológicas comunicadas por los ocupantes de la aeronave remolcadora precisan que había una capa de nubes en la cima de la montaña con un techo de entre 600 y 700 m sobre el nivel del aeródromo y viento del N de unos 10 kt.

### 1.2. Lesiones de personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos	1		1	
Graves				
Leves				No aplicable
Ilesos				No aplicable
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	

### 1.3. Daños a la aeronave

La aeronave quedó totalmente destruida como resultado de su impacto con la ladera de la montaña.

<sup>1</sup> La referencia horaria en este informe es la hora local si no se indica lo contrario. Para obtener la hora UTC hay que restar una (1) unidad a la hora local.

### 1.4. Otros daños

No se observan daños importantes en la vegetación de la zona formada por pequeños arbustos, piornos y escobas, de entre 1 y 2 m de altura.

### 1.5. Información personal

#### 1.5.1. Comandante

Edad:	44 años
Nacionalidad:	Española
Título:	Piloto de velero
Fecha de expedición:	16-12-1996
Fecha de renovación:	21-11-2003
Fecha de caducidad:	04-11-2004
Horas de vuelo totales:	772:19 h
Horas de vuelo en el tipo:	64:39 h

El último vuelo antes del accidente fue realizado el 4 de octubre de 2003.

### 1.6. Información de aeronave

#### 1.6.1. Célula

Marca:	Glaser Dirks
Modelo:	DG-600
Número de fabricación:	6-80-S
Matrícula:	EC-FIZ
MTOW:	525 kg
Propietario:	Privado
Explotador:	Privado

#### 1.6.2. Certificado de aeronavegabilidad

Número:	3350
Clase:	Normal
Empleo:	Privado

Prestación técnica: — Semiacrobatíco  
— Aeronave idónea sólo para vuelo visual

Fecha de expedición: 08-01-1992

Fecha de caducidad: 13-05-2004

### **1.6.3. Registro de mantenimiento**

Horas totales de vuelo: 742:03 h

Última revisión anual: 30-04-2003

Horas última revisión anual: 633 h

### **1.7. Información meteorológica**

Las condiciones meteorológicas en la zona del accidente en la tarde del evento, de acuerdo con los testimonios recogidos tanto de los testigos en tierra como del piloto del avión remolcador, eran de nubes orográficas situadas en la ladera NW entre 1.600 m y 1.700 m de altitud. La base de nubes ascendía o descendía por la ladera en el entorno de altitud mencionado en función de la humedad relativa con la que llegaba la corriente de aire. El viento era del NW con velocidades estimadas de unos 10 kt a nivel del suelo y entre 15 y 20 kt en altura, sin rachas.

### **1.8. Ayudas para la navegación**

No aplicable.

### **1.9. Comunicaciones**

Las comunicaciones que mantuvieron durante la operación de remolque fueron las que corresponden a este tipo de vuelo, sin indicación de anormalidad alguna.

Después de despedirse del avión remolcador, el piloto del velero no mantuvo comunicaciones radio con ninguna estación en tierra o en el aire.

### **1.10. Información de aeródromo**

La aeronave despegó desde el Aeródromo de Fuentemilanos situado a 1.000 m de altitud y a 8 km al NW de Otero de Herreros.

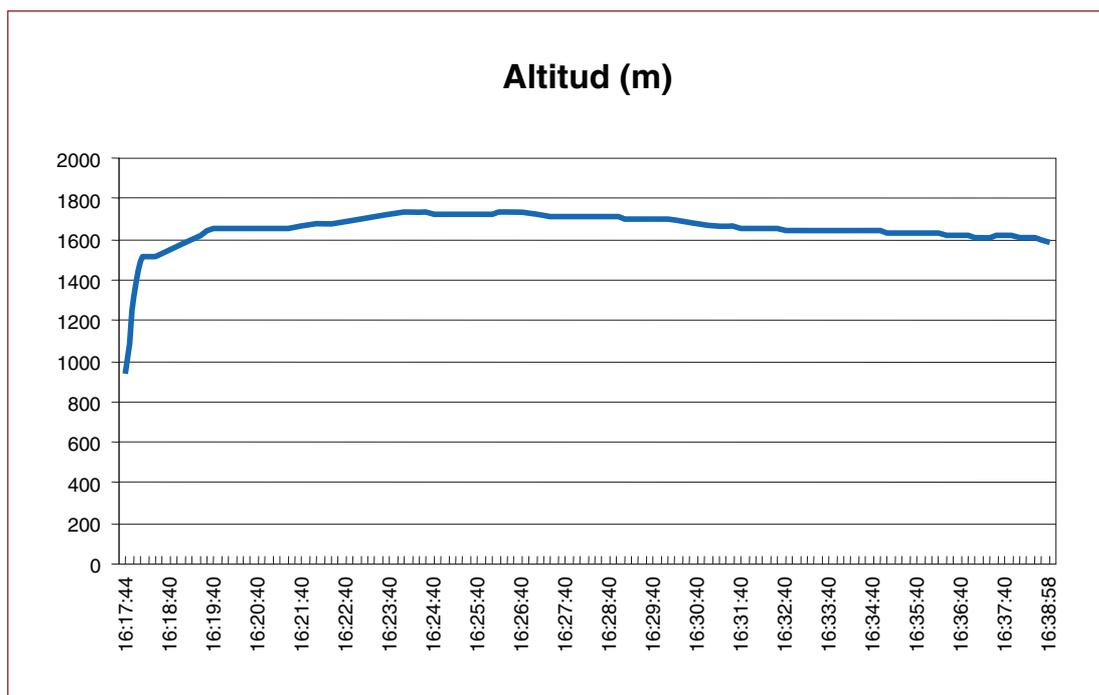
Este aeródromo era la base habitual del velero. Los pilotos que vuelan habitualmente allí conocen bien la Hoya de Otero y saben que es una de las laderas más cercana a la que dirigirse y de la que regresar con facilidad, y que además presenta las mejores condiciones para el vuelo de ladera con viento del W.

### **1.11. Registradores de vuelo**

La aeronave tenía instalado un registrador de datos de vuelo GPS Zander GP 940, utilizado en los veleros para grabar datos de posición y tiempo que interesan en las competiciones de vuelo sin motor y para el análisis del vuelo por el propio piloto. Este grabador estaba conectado con otro equipo calculador de vuelo a vela, instrumento primario de navegación, e integrado en el panel de instrumentos, Zander SR 940.

Ante el aparente buen estado del registrador GP 940 se realizó un intento de extracción de datos conectándolo a un ordenador mediante el conector destinado para ello conforme a la utilización normal del equipo y usando un software adecuado para ello. No tuvo éxito el intento.

Ante la posibilidad de que en alguno de estos dos equipos hubiese datos del vuelo del evento, principalmente en el SR 940, ya que se energiza junto con el resto de instrumentos, se enviaron los dos equipos a la Oficina de Investigación de Accidentes de Aeronaves de Alemania (BFU), estado de fabricación del avión.

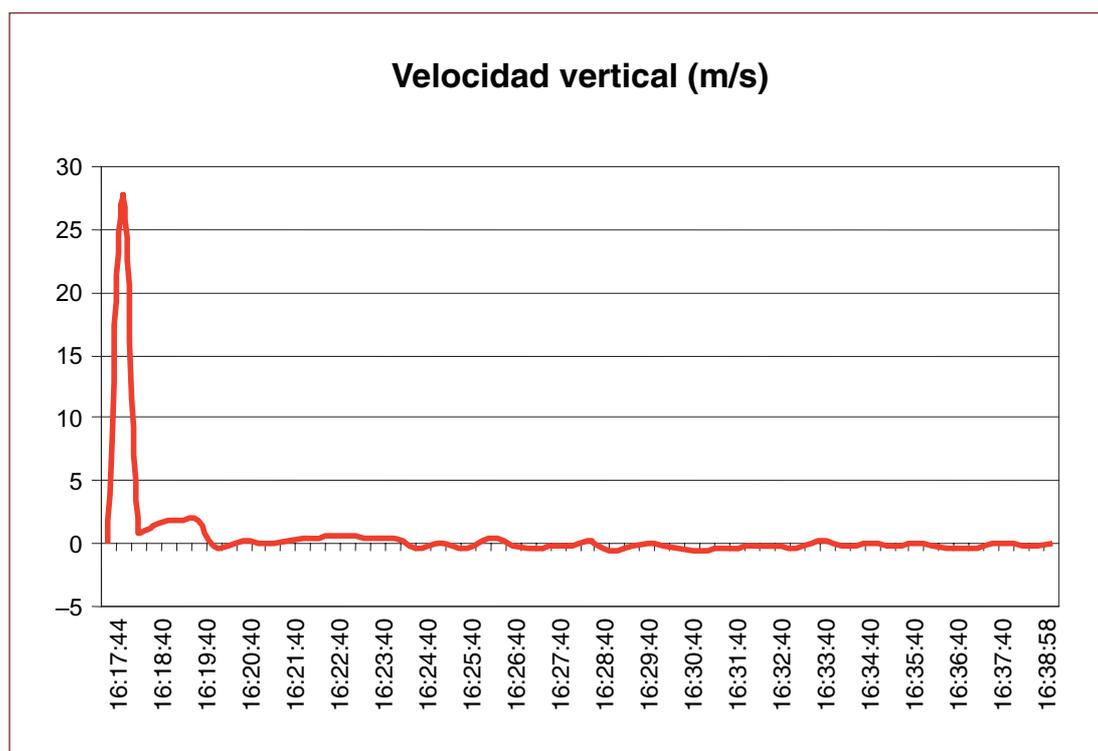


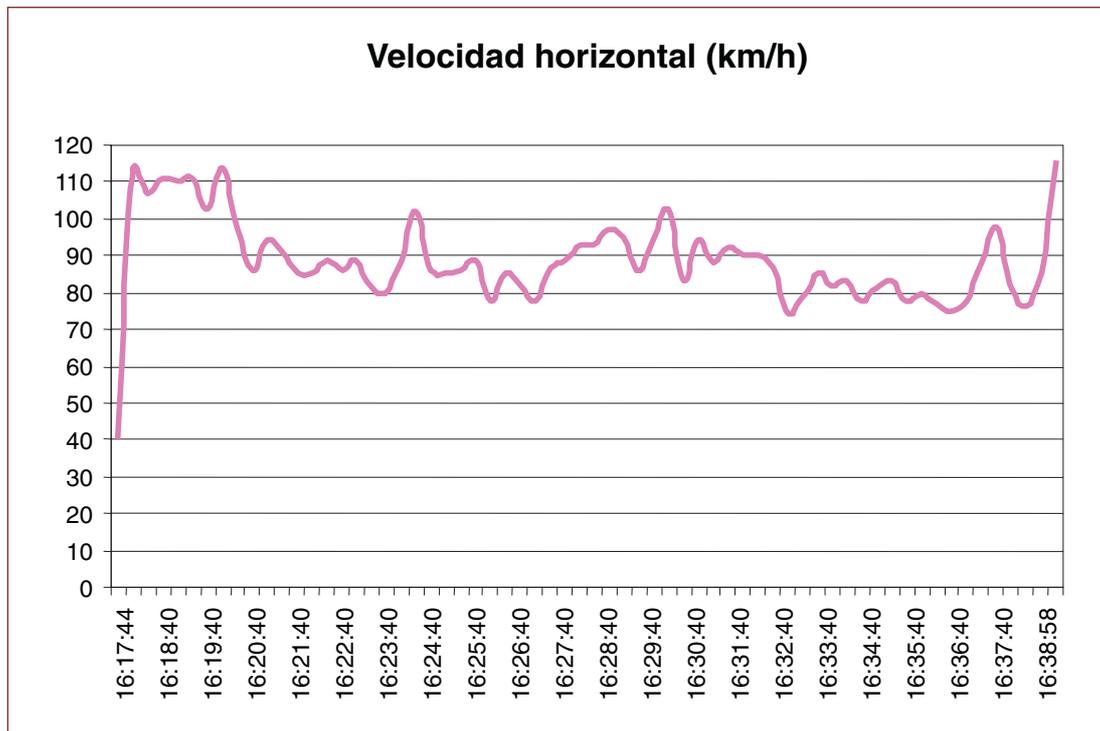
Efectuada la extracción de datos con éxito en los laboratorios del BFU, aparecieron datos grabados en el GP 940 correspondientes a 34 vuelos, pero el último grabado correspondía a un vuelo efectuado el 14 de diciembre de 2003. No obstante, al final de estos vuelos grabados aparecía una gran cantidad de datos inconexos y no reconocibles por el software de interpretación de estos ficheros. Como existía la posibilidad de que estos datos correspondieran al último vuelo, vuelo del evento, se obtuvo el apoyo de Zander, empresa fabricante del equipo, para intentar conseguir su interpretación.

Por otra parte fueron extraídos los datos almacenados en el calculador SR 940 correspondientes a los ocho últimos vuelos, siendo el último el vuelo del evento de fecha 2 de enero de 2004.

Los dos aparatos, GP 940 (logger) y SR 940 (calculador), operan en combinación uno con otro. El logger obtiene y almacena los datos de posición GPS y en paralelo los envía al calculador, donde se introducen además los datos de velocidad indicada, altitud barométrica y velocidad vertical, que toma de otros instrumentos del avión. Estos grupos de datos quedan memorizados en el calculador SR 940 cada 20 segundos.

Se confirmó que en el vuelo del evento el logger GP 940 no estaba conectado, es decir, no se había accionado su interruptor, y por ello no había datos grabados en el logger del vuelo del evento y el calculador SR 940 no había recibido datos de posición. No obstante, se dispone de la información del último vuelo contenida en el calculador.





Estos datos aportan una indicación del perfil vertical del vuelo a través de la altitud barométrica y el tiempo grabado (referencia UTC), ya que ante la ausencia de posición no se dispone de trayectoria. También son utilizables los valores de velocidad indicada (horizontal) y de velocidad vertical. En el Anexo A figura de nuevo y a mayor escala el perfil vertical del vuelo obtenido de los datos del calculador SR 940.

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

El lugar del accidente se encuentra situado en el término municipal de Otero de Herberos (Segovia), en la vertiente NW de la sierra del Quintanar, en una ladera orientada al W, en una zona conocida como Peña del Hombre o Peñalombre.

Los restos de la aeronave se localizaron sobre la citada ladera, que tiene una pendiente de unos 18 a 20 grados, a 1.560 m de altitud, encontrándose agrupados en un entorno de unos 40 m.

El Apéndice C contiene un croquis indicando la localización de los restos y las huellas sobre la ladera.

En el punto más bajo de la ladera (zona A según el croquis del Apéndice C) se encontró el borde marginal desmontable del ala derecha, la huella de su impacto en el suelo y el corte de los arbustos por el ala derecha con un ángulo del orden de 45 a 50° con relación a la horizontal.

Ascendiendo por la ladera, a unos 15 m de distancia (zona B según el croquis del Apéndice C) y dentro de un cráter de unos 50 cm de profundidad, apareció clavado el revestimiento del intradós del ala derecha en toda su longitud. Este revestimiento, construido en fibra de vidrio y carbono, tenía adherido una parte del larguero, también de fibra de vidrio y carbono. Un poco a la derecha de este punto estaban los trozos de la cúpula de la cabina y otros menores del revestimiento del fuselaje.

Siguiendo pendiente arriba y aproximadamente a otros 15 m (zona C según el croquis del Apéndice C), se encontraban los restos principales del velero, situado el fuselaje, unido al ala izquierda, en sentido casi opuesto al de las huellas. La parte anterior del mismo (morro y cabina) estaba separada del resto, lo mismo que la cola en T, cuyo estabilizador horizontal estaba debajo. El ala derecha se había separado del fuselaje, encontrándose en posición invertida y a la derecha de éste.

En la zona comprendida entre el revestimiento del ala derecha y los restos principales, a la derecha de los mismos, se encontraron un trozo de revestimiento del encastre de ala derecha, un trozo del encastre del larguero de ala derecha; la parte posterior del formero de la cúpula de cabina y el borde marginal del ala izquierda.

De la observación de la zona de impacto se puede establecer que primeramente tocó con la punta del ala derecha para, seguidamente, chocar frontalmente a unos 15 m más arriba de la ladera, quedando la mayor parte de los restos agrupados a otros 15 m por encima del impacto principal.

La orografía de la zona, las huellas de los impactos y la distribución de los restos indican que la aeronave volaba en el instante del impacto en las condiciones siguientes:

- Trayectoria de vuelo aparentemente rectilínea, horizontal o ligeramente ascendente y en dirección hacia la ladera.
- La actitud de vuelo del velero era de alabeo a la derecha pronunciado, de 45 a 50°, y la distribución de restos indica que no estaba realizando un viraje a la derecha.

### **1.13. Información médica y patológica**

El piloto falleció a consecuencia del impacto con el terreno. Su cuerpo se encontraba en el interior de la aeronave.

### **1.14. Incendios**

No se produjo incendio.

### **1.15. Aspectos de supervivencia**

Dadas las características del impacto, no hubo posibilidad de supervivencia para el piloto de la aeronave, cuyos restos fueron hallados a las 15:15 h el día 4 de enero, dos días después de iniciarse la búsqueda, en la que intervinieron patrullas de la Guardia Civil en colaboración con un helicóptero, aviones del SAR y otros aviones procedentes del Aeródromo de Fuentemilanos.

Esta búsqueda se vio dificultada por carecer la aeronave de radio baliza de emergencia (ELT/ELBA), la cual hubiera permitido localizar los restos en menos tiempo, ya que la escabrosidad del terreno y las malas condiciones meteorológicas, que tenían cubiertas de nubes las laderas por las que se efectuaba el rastreo, impidieron localizar los restos de la aeronave hasta dos días después de producirse.

### **1.16. Ensayos e investigación**

#### **1.16.1. Inspección de los restos de la aeronave y huellas en el terreno**

El borde marginal desmontable del plano derecho estaba arrancado de la sujeción por flexión hacia arriba. En sus proximidades se encontró un arbusto que presentaba un corte pendiente arriba en un plano de 45-50° sobre el horizontal. En el punto más bajo del plano de corte, en el suelo, se apreció una huella de unos 5 cm de profundidad y 40 cm de largo (Apéndice B).

A unos 15 m por encima de la huella anterior, aparece un cráter de 1,5 m de diámetro aproximadamente y unos 50 cm de profundidad con apariencia de impacto en dirección de pendiente arriba, en el interior del cual estaba clavado por su encastre el revestimiento del intradós del plano derecho, alargándose en dirección pendiente abajo.

A la derecha de este cráter estaban los trozos de policarbonato de la cúpula de la cabina esparcidos hasta unos 5 m de distancia, con un ángulo de dispersión de unos 60° desde la línea de huellas.

El puro del fuselaje se encontraba partido por flexión hacia arriba desde la parte posterior de la cabina, presentando rotura por compresión en la parte superior y tracción en la zona del suelo.

El morro, hasta 1 m aproximadamente, estaba casi intacto con huellas de entrada en la tierra, pero mantenía su forma. Desde esta distancia hacia atrás estaba totalmente deformada la cabina por flexión hacia arriba y el habitáculo del piloto había reducido su volumen a menos de la mitad.

El plano derecho presentaba roto el larguero cerca del encastre y con la falta del revestimiento del intradós, que se encontraba en otro lugar de la zona del accidente. El aerofreno se presentaba extendido y deformado por segundo impacto, aunque es muy probable que al desprenderse la extensión del mando lo echara para fuera.

Los anclajes del cinturón de seguridad fallaron al romperse la estructura portante de los mismos como resultado de la rotura del fuselaje en la zona de cabina. Las hebillas no tuvieron fallo, pues se tiene conocimiento de que fueron abiertas después de la localización de los restos.

En la inspección del sistema de mandos de vuelo no aparecen indicios de haberse producido ningún fallo mecánico.

### 1.16.2. *Otros datos de interés*

Por las declaraciones del hermano del piloto, también piloto de velero y copropietario de la aeronave, se tiene conocimiento de los siguientes datos:

**Aeronave.** La aeronave accidentada había sido adquirida en el mes de mayo de 2003 para sustituir a la que poseían anteriormente, un velero tipo ASW-19, de 15 m de envergadura, inferior a la nueva, que era de 17,5 m de envergadura y mejores características de vuelo.

Tenía un programa de mantenimiento con revisión anual y/o 200 h, habiéndose realizado la última en abril de 2003.

Antes del último vuelo hicieron una inspección prevuelo meticulosa y a fondo.

**Piloto.** El piloto tenía una experiencia de unas 700 h de vuelo, la mayor parte de las cuales fueron hechas en el velero ASW-19. Llevaba sin volar desde el mes de octubre.

**Vuelos.** La mayor parte de los pilotos que hacen ladera desde el Aeródromo de Fuentemilanos, habitualmente lo realizan en la Hoya de Otero, que es la más cercana. Para el regreso desde esa zona son suficientes 500 m de altura sobre el terreno e incluso menos si se entra por derecho a la pista y no se efectúa el circuito de Aeródromo.

El techo de nubes suele variar en la ladera subiendo y bajando, por lo que se puede entrar en una nube sin darse cuenta, en cuyo caso se debe salir inmediatamente sacando aerofrenos y picando con rapidez. Si se vuela muy pegado a la ladera y se entra en nubes, se pueden perder las referencias.

### **1.17. Información orgánica y de dirección**

No aplicable.

### **1.18. Información adicional**

#### **1.18.1. *Instalación de radiobalizas de emergencia en operaciones de aviación general***

A la fecha del evento, enero de 2004, el Anexo 6 de la OACI, Parte II, aplicable a las operaciones de aviación general internacional con aviones, punto 6.12.1, indica que todos los aviones «operados en vuelos prolongados sobre agua y cuando sean operados sobre zonas terrestres designadas de poco desarrollo», estarán equipados con una baliza ELT. Además, esta radio baliza de emergencia (ELT) será automática para todos los aviones desde el 1 de enero de 2005 (punto 6.12.3) y para los aviones con el primer certificado de aeronavegabilidad emitido después del 1 de enero de 2002 (punto 6.12.2). Como recomendación, se indica en el punto 6.12.4 que todos los aviones deberían llevar un ELT.

La definición de avión que hace el propio Anexo 6 es de aeronave de ala fija propulsada por motor; por tanto, este Anexo no es aplicable a veleros o planeadores. En cuanto a las zonas terrestres designadas de poco desarrollo, el Anexo 6 las identifica (punto 6.4) como zonas en las que sería muy difícil la búsqueda y salvamento.

La DGAC de España había emitido el 24 de octubre de 1995 una resolución sobre equipos de seguridad actualizados para la operación de aeronaves importadas, en la que se indicaba, en su punto 5. b), que no podría operar en aviación general, realizando vuelos prolongados sobre el agua o sobre zonas terrestres designadas como zonas en las que sería difícil la búsqueda y salvamento, según las correspondientes definiciones de la Parte II del Anexo 6 de la OACI, ningún avión importado a menos que estuviera equipado de un transmisor localizador de emergencia (ELT). En el Reglamento de la Circulación Aérea (RCA) no figuran obligaciones o requisitos adicionales a los de la resolución para que las aeronaves de aviación general deban estar equipadas con radiobalizas de emergencia, y tampoco en la parte ENR 2.1 del AIP España aparecen zonas terrestres designadas sobre las cuales se exija llevar a bordo transmisores de localización de emergencia (ELT).

Por otro lado, se ha recopilado información de los foros de intercambio de pilotos de veleros, donde se ha encontrado abierta la discusión sobre las ventajas e inconvenientes de forzar la obligatoriedad de llevar a bordo una baliza ELT. A favor está el bajo precio actual de estas radiobalizas automáticas y la gran ventaja que supone para la localización del velero, sobre todo en áreas de poco desarrollo. En contra de su obligatoriedad está el alto porcentaje de veleros que realizan sólo vuelo local y el coste extra que supondría.

### 1.18.2. *Declaraciones de testigos*

Un testigo, domiciliado en la localidad de Otero de Herreros, manifiesta que al salir a la calle, sobre las 17:15 h, en unión de otra persona, escuchó un ruido que él interpretó como el efectuado por un velero al cortar el aire, viendo a continuación que había un velero por la zona, cosa que le resultó muy extraño debido a que era un día en el que había subidas y bajadas de niebla.

Mientras iba en coche con la persona que le acompañaba, siguieron viendo, durante un tiempo estimado de entre 5 y 10 minutos, la trayectoria que seguía el velero, el cual, sobre las 17:30, hizo un giro amplio a izquierdas en dirección hacia Los Ángeles de San Rafael y, de repente, rectificó la trayectoria en unos 45°, dirigiéndose hacia la niebla que bajaba de la montaña y entrando en ella, comentando ambos lo peligroso de esta actuación.

### 1.18.3. *Consideraciones sobre el vuelo de ladera*

En el vuelo de ladera, el velero aprovecha las ascendencias producidas por las masas de aire que inciden con una cierta velocidad en una ladera o vertiente de una montaña y la hacen subir a lo largo de ella.

Se realiza siguiendo la superficie de la ladera hasta el final de la misma girando 180° para volver por la trayectoria inversa haciendo «ochos» y ganando altura. No es conveniente aproximarse demasiado a la superficie de la ladera porque pueden producirse turbulencias y un flujo irregular.

En el Apéndice B figura la trayectoria teórica del vuelo de ladera en la Hoya de Otero y la probable descrita por la aeronave accidentada de acuerdo con el testimonio recogido.

### 1.19. **Técnicas de investigación útiles o eficaces**

No aplicable.

## 2. ANÁLISIS

### 2.1. Desarrollo del vuelo

El día 2 de enero de 2004, y de acuerdo con la información recogida de las personas cercanas, el piloto realizó una inspección prevuelo minuciosa y detallada al velero DG-600, matrícula EC-FIZ, pasadas las 17:00 h, y luego procedió a efectuar el despegue, remolcado por otra aeronave de motor hasta aproximadamente la vertical de la localidad de Otero de Herreros, donde se efectuó la suelta del remolque a una altura de unos 700 m sobre el campo de vuelo (1.700 m sobre el nivel del mar). Una vez suelto, el velero se dirigió hacia el SE, hacia la Hoya de Otero.

Sobre las 17:15 h, de acuerdo con el testimonio recogido, el velero se encontraba en la vertical de Otero de Herreros. El despegue se realizó después de las 17:00 h por la pista 34, por lo que se tiene que virar casi 180° para tomar el rumbo a Otero de Herreros situado a unos 8 km del aeródromo y ascender 700 m. Es normal que esta operación se haya efectuado en unos 10 o 12 minutos y coincide con el testigo que declara verlo desde una calle de la localidad sobre las 17:15 h. También indicó que escuchó un ruido como de un velero al cortar el aire y que iba muy alto. Estas dos afirmaciones son contradictorias, ya que si va muy alto es más difícil de oír el leve sonido que produce el velero al deslizarse en su vuelo. Probablemente lo que oyó el testigo fue el ruido del motor del remolcador y, al ver al velero, lo asoció con él.

Desde las 17:15 h, hora de la suelta del avión remolcador, hasta las 17:30, hora en la que se ve al velero por última vez, éste pudo recorrer entre 20 y 25 km en un vuelo cuya probable trayectoria se ha representado en el Apéndice B.

Los datos recuperados de los equipos GPS de abordaje indican que el velero rodaba para despegue a 40 km/h a las 16:17 h UTC, según la indicación del reloj integrado en el equipo. El remolque por avión aparenta una duración de entre 2 y 3 minutos atendiendo a los valores de altitud y velocidad indicada, que finaliza a las 16:19 h UTC y a una altitud de 1.600 m. Sin embargo, y teniendo en cuenta lo indicado por el piloto del avión remolcador, el remolque del velero debió durar más tiempo, ya que para llegar hasta Otero desde el aeródromo a una velocidad máxima en el entorno de 110 km/h necesitaría 4.30 minutos al menos. Por ello se estima que el remolque finalizó al alcanzar el velero los 1.700 m de altitud (700 m de altura sobre el aeródromo), es decir, aproximadamente la altitud máxima del perfil vertical del vuelo, a las 16:24 h UTC. Lo que supone una duración del remolque de 7 minutos.

La altitud máxima conseguida por el velero rebasó ligeramente los 1.700 m (1.730 m), que logró mantener durante unos 3 minutos. A partir de las 16:27 h UTC el velero fue descendiendo de forma muy suave hasta casi las 16:39 h UTC, en que se interrumpió la recogida de datos. Se entiende que en el intervalo posterior de 20 segundos se produjo el impacto contra el terreno. El velero tenía en ese momento una altitud de 1.600 m,

más que suficiente para alcanzar el aeródromo, por lo que no estaba comprometido en cuanto a altura y a conseguir ascendencias para continuar su vuelo.

Se observa en la gráfica de velocidad indicada cómo ésta es bastante estable, manteniéndose en un margen de 75 a 100 km/h. Sin embargo, en los dos últimos datos grabados se registran valores en aumento con tendencia hacia los 120 km/h, que indica un incremento significativo de la velocidad en el último minuto del vuelo.

Se puede suponer que la trayectoria del vuelo del velero, una vez suelto sobre la vertical de Otero de Herreros, tiene un primer tramo hacia el SE, seguido de un giro amplio hacia la izquierda e inmediatamente entrar en la Hoya de Otero y comenzar el vuelo en ladera, dando una primera pasada a lo largo de ella para salir con rumbo W y, seguidamente, describiendo una amplia curva, hacia el SW continuado por un giro de 45° para volver a entrar en la Hoya. El testigo que circula por la carretera presencia esta última parte de la trayectoria durante unos minutos hasta que se introduce entre las nubes, perdiéndole de vista definitivamente.

### **2.2. Discusión de la operación y factores humanos**

Seguramente, al principio del vuelo habría visibilidad suficiente para tomar la decisión de iniciar el vuelo en ladera, como parece indicar el primer recorrido que hace, siguiendo la curva que presenta el terreno, volviendo a entrar por segunda vez en la Hoya. En caso contrario, habría salido de la nube rápidamente, como es habitual en esta situación, según manifestaciones del hermano del piloto. A lo largo del vuelo, y debido al movimiento de las nubes en sentido de descender en su altitud, probablemente la visibilidad disminuyó rápidamente, de forma que el piloto perdió las referencias, encontrándose de repente con el terreno sin tener tiempo ni espacio para reaccionar, e incluso como más probable, debido a la escasa visibilidad dentro de nubes, sin ver el terreno, tocando primero con el extremo del plano derecho para impactar de morro a continuación.

Se conoce que se había realizado una minuciosa inspección prevuelo al velero, así como que en la observación de los restos no hay evidencias de fallo en el sistema de mandos de vuelo, por lo que se puede descartar que el accidente fuera producido por un fallo mecánico.

### **2.3. Supervivencia**

En este caso se ha comprobado que la violencia del impacto impidió la supervivencia del piloto. Sin embargo, la búsqueda se dilató en el tiempo, dos días, debido a la ausencia de algún sistema de localización instalado en el velero, provocando la inquietud en el entorno de las personas involucradas en la búsqueda y en la familia del piloto, ante la posibilidad de la supervivencia en precario del mismo.

A pesar de que la zona de búsqueda estaba muy acotada por el buen conocimiento que había de las intenciones del piloto, y además era una zona con relativa densidad de población, las labores de localización se dilataron por las malas condiciones meteorológicas, con escasa visibilidad debido al oscurecimiento de la montaña por las nubes. Estas malas condiciones las había el día del evento y perduraron los días posteriores.

La presencia en la aeronave de una radiobaliza de emergencia (ELT) hubiera permitido una localización rápida, bien por satélite, bien por triangulación de la señal radio emitida por ésta, ubicando sobre el mapa al velero accidentado, lo que habría sido de gran ayuda para su localización efectiva sobre el terreno.

No fueron, por tanto, condiciones que se dieran habitualmente y que tuvieran que ver con las características específicas de la zona donde se produjo el accidente las que dificultaron el hallazgo de la aeronave siniestrada, sino que fueron las condiciones meteorológicas adversas que puntualmente se dieron tras el suceso las que impidieron fundamentalmente una rápida localización.

Tal como se ha indicado en el punto 1.18.1, actualmente solo es obligatoria la instalación de ELT en aviones de aviación general propulsados por motor operados en vuelos prolongados sobre agua y cuando sean operados sobre zonas terrestres designadas de poco desarrollo. En España no hay ninguna zona terrestre designada de tales características que figure en el AIP y, como se ha analizado previamente, fueron las condiciones meteorológicas existentes el factor que se considera dificultó en mayor medida una rápida localización de los restos. Por tanto, con estas circunstancias no parece recomendable exigir de manera general la instalación de ELT en aeronaves como los veleros o planeadores.

### **3. CONCLUSIÓN**

#### **3.1. Conclusiones**

- El piloto estaba calificado para el vuelo y contaba con una licencia válida.
- La aeronave, un velero, tenía su certificado de aeronavegabilidad en vigor y había sido mantenida de acuerdo a su plan de mantenimiento.
- La aeronave despegó y efectuó la primera fase de su vuelo remolcada por otra aeronave con motor.
- Después de la suelta del remolque, el velero se dirigió hacia la zona donde iba a realizar un vuelo de ladera que se encontraba cubierta de nubes, impactando posteriormente con el terreno.
- Los restos de la aeronave y el cadáver del piloto fueron localizados dos (2) días después del accidente. Las malas condiciones meteorológicas dificultaron las labores de búsqueda.

#### **3.2. Causas**

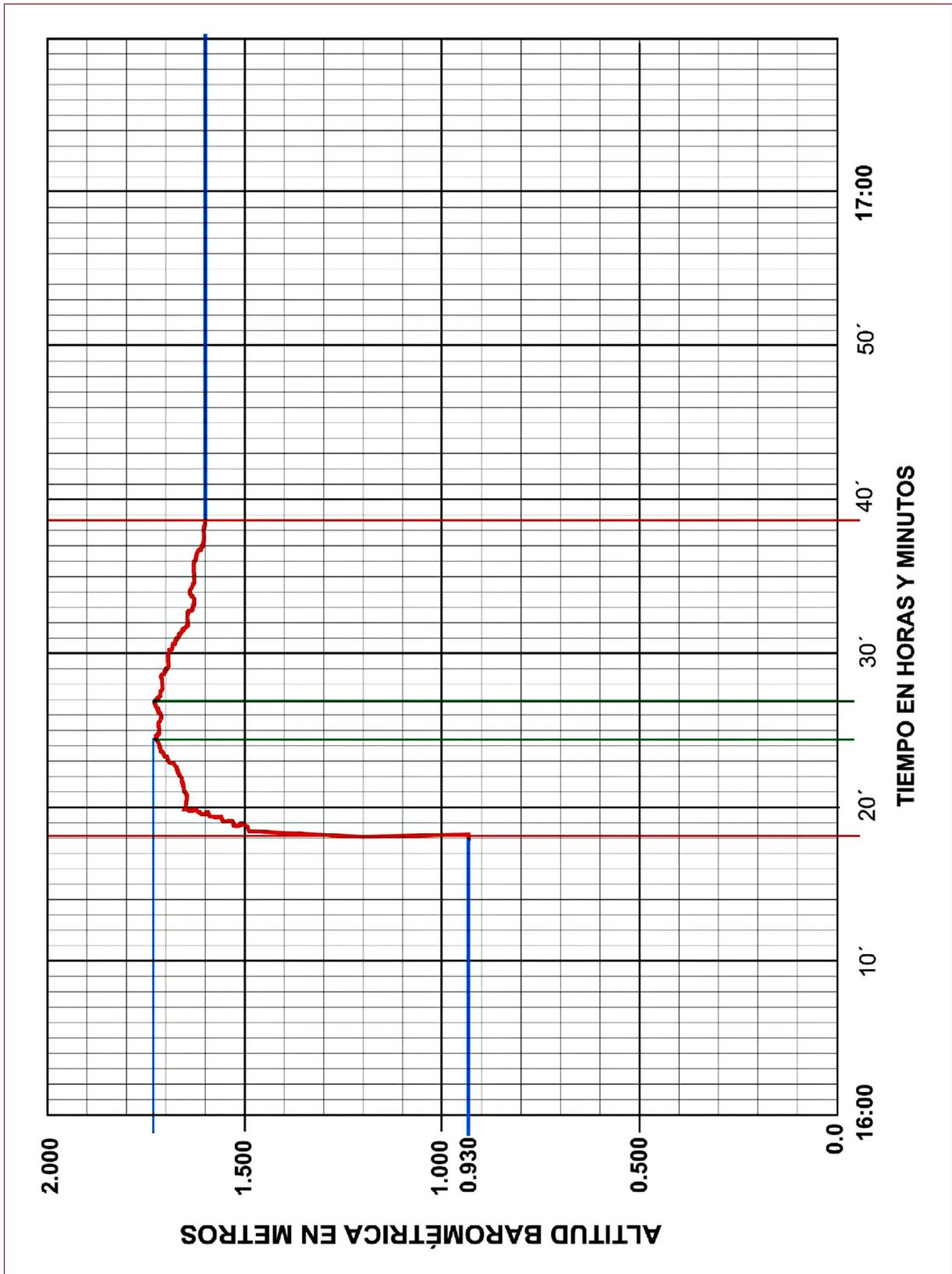
El accidente se produjo durante la realización de un vuelo de ladera a vela en condiciones meteorológicas por debajo de los mínimos visuales, lo que probablemente hizo perder las referencias al piloto provocando el impacto de la aeronave contra el terreno.

#### **4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD**

No hay.

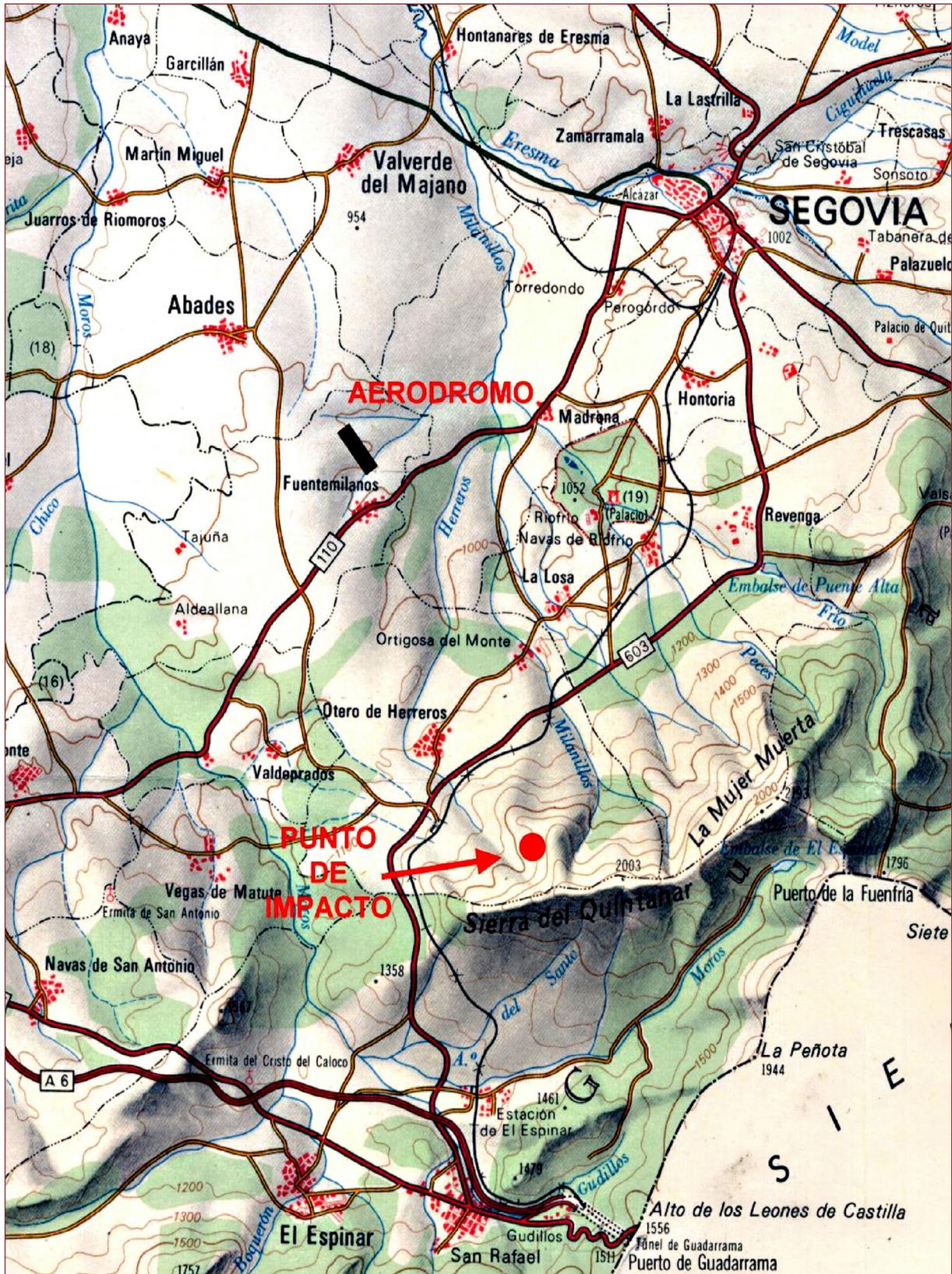
# APÉNDICES

**APÉNDICE A**  
**Perfil vertical del vuelo obtenido**  
**de los equipos GPS a bordo**



Perfil vertical del vuelo obtenido de los equipos GPS a bordo

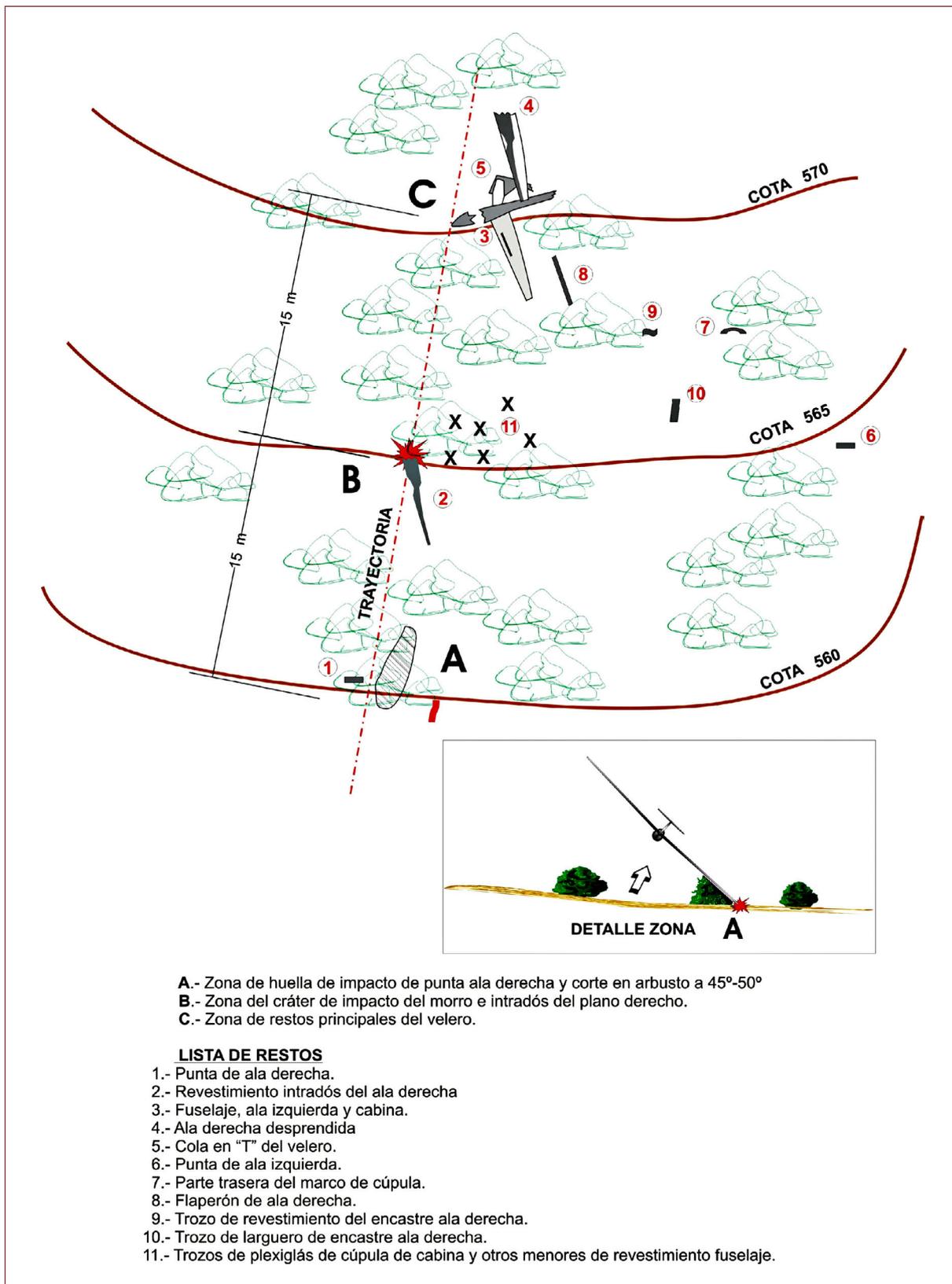
**APÉNDICE B**  
**Localización geográfica  
del lugar del accidente**



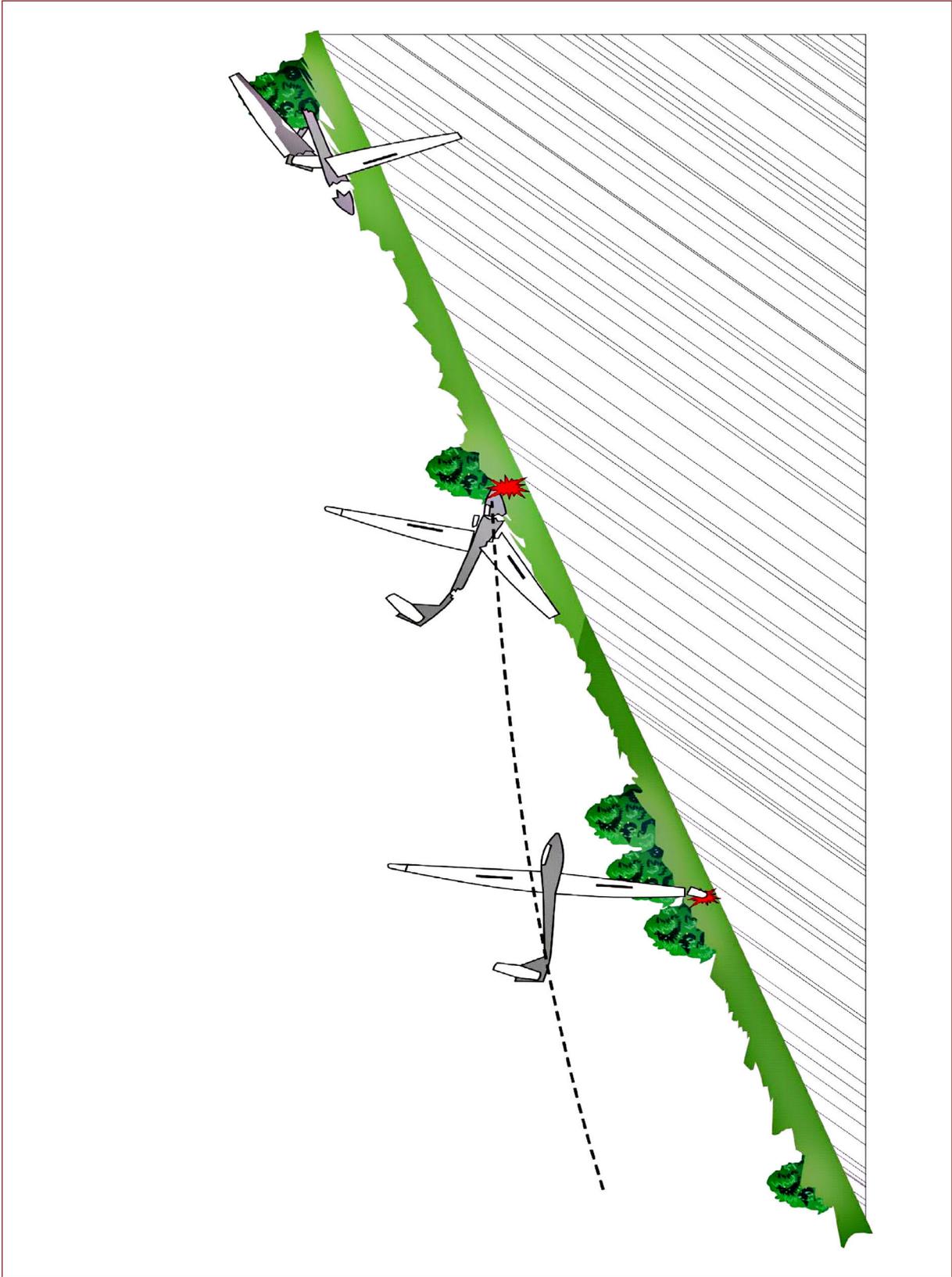
B1. Plano de situación



**APÉNDICE C**  
**Croquis de los restos**  
**de la aeronave**



C1. Croquis de los restos de la aeronave y huellas del impacto



C2. Croquis de actitudes del velero en su impacto con el terreno

## **APÉNDICE D**

### **Fotografías**



D1. Vista hacia el W desde el punto de impacto



D2. Vista hacia el SE. Hoya de Otero