

CIAIAC

Comisión de Investigación
de Accidentes e Incidentes
de Aviación Civil

INFORME TÉCNICO A-007/2001

Accidente ocurrido
el día 26 de febrero
de 2001 a la aeronave
CESSNA 152,
matrícula EC-FCH, en
el término municipal
de Ciruelos (Toledo)



MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

A-007/2001

**Accidente ocurrido el 26 de febrero de 2001
a la aeronave CESSNA 152, matrícula EC-FCH,
en el término municipal de Ciruelos (Toledo)**



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	1
1.3. Daños sufridos por la aeronave	1
1.4. Otros daños	1
1.5. Información sobre la tripulación	2
1.5.1. Instructor	2
1.5.2. Alumno	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. Motor	4
1.6.5. Hélice	4
1.7. Información meteorológica	4
1.8. Ayudas a la navegación	5
1.9. Comunicaciones	5
1.10. Información sobre el aeródromo	5
1.11. Registradores de vuelo	5
1.12. Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	5
1.13. Información médica y patológica	7
1.14. Incendio	7
1.15. Supervivencia	7
1.16. Ensayos e investigaciones	7
1.16.1. Itinerario de la aeronave	7
1.16.2. Declaración de testigos	8
1.16.3. Análisis del combustible	8
1.16.4. Valores que reflejaban los instrumentos tras el impacto	9
1.17. Información orgánica y de dirección	9
1.17.1. Aprobaciones del operador	9
1.17.2. Manual de instrucción	9
2. Análisis	13
2.1. Desarrollo del vuelo	13
2.2. Sistema motopropulsor	13
2.3. Aspectos de la operación	14
2.4. Consideraciones sobre aspectos organizativos	14
3. Conclusión	17
3.1. Conclusiones	17
3.2. Causas	17

4. Recomendaciones sobre seguridad	19
Apéndices	21
Apéndice A. Plano de localización	23
Apéndice B. Distribución de los restos	27
Apéndice C. Carta visual recuperada de los restos	31

Abreviaturas

0°	Grados sexagesimales
00 °C	Grados centígrados
AENOR	Asociación Española de Normalización y Certificación
AGL	Altura sobre el nivel del suelo
ASTM	American Society for Testing and Materials
cm	Centímetros
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
FAA	Federal Aviation Administration
FI(A)	Instructor de vuelo (avión)
Ft	Pies
FTO	Escuela de vuelo para la obtención de licencias y habilitaciones de piloto
HP	Caballos de vapor
IFR	Reglas de Vuelo Instrumental
JAR-FCL	Joint Aviation Regulations-Fligh Crew Licensing
km	Kilómetros
m	Metros
N	Norte
PC	Piloto comercial
PP	Piloto privado
UTC	Tiempo Universal Coordinado

Sinopsis

La aeronave despegó del Aeropuerto de Cuatro Vientos en vuelo de instrucción llevando a bordo a un instructor y un alumno que realizaban diversos ejercicios aéreos para la obtención de la habilitación como instructor de piloto privado más comercial. En el transcurso del vuelo se mantuvieron breves contactos por radio con el centro de formación. Se ignoran los detalles del vuelo que estaba realizándose, ya que la reunión prevuelo la habían efectuado en solitario entre instructor y alumno y no existe constancia documental de la misma.

Cuando se encontraban entre las poblaciones de Yepes y Ciruelos, provincia de Toledo, la aeronave se precipitó contra el terreno después de haber iniciado un pronunciado ascenso desde escasa altura. Debido al impacto contra el terreno fallecieron sus dos ocupantes.

La investigación realizada no ha podido concluir los detalles del vuelo dentro del programa de instrucción que se impartía y la maniobra concreta que se pretendía ejecutar cuando se produjo el suceso.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

El 26 de febrero de 2001, sobre las 16:00 horas UTC¹, la aeronave Cessna 152, en vuelo de instrucción, se precipitó al suelo en el lugar llamado Pasaje de la Raya, término municipal de Ciruelos (Toledo). Los dos tripulantes resultaron muertos y la aeronave destruida por la fuerza de impacto. El vuelo era operado por un centro de formación y realizaba un vuelo local desde el Aeropuerto de Cuatro Vientos bajo las reglas de vuelo visual.

La aeronave partió del Aeropuerto de Cuatro Vientos a la 15:12 horas llevando a bordo a un instructor y un alumno que realizaba los ejercicios aéreos para la obtención de la habilitación como instructor de piloto privado más comercial, en la actualidad FI(A). En el transcurso del vuelo se mantuvieron breves contactos por radio con el centro de formación. Estos contactos se limitaron a dar cuenta del estado de la tripulación. Se ignoran los detalles del vuelo que estaba realizándose, ya que la reunión prevuelo la habían efectuado en solitario entre instructor y alumno y no existe constancia documental de la misma.

Poco antes de las 16:00 horas, una persona que se trasladaba en bicicleta por un camino de labor observó que a unos 1.500 m una aeronave que, en su opinión, volaba bajo, se elevó un poco y cayó en picado. Cuando llegó al lugar, nadie contestó a sus llamadas y procedió a dar aviso a la Guardia Civil.

1.2. Lesiones a personas

Lesiones	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación	2		
Pasajeros			
Otros			

1.3. Daños sufridos por la aeronave

Como resultado de la colisión contra el terreno, la aeronave resultó destruida.

1.4. Otros daños

La aeronave quedó en un viñedo y los daños producidos fueron escasos, ya que, debido a la concentración de restos, las plantas de vid afectadas no llegaron a la decena.

¹ Todas las horas son UTC excepto que expresamente se indique lo contrario.

1.5. Información sobre la tripulación

1.5.1. *Instructor*

Edad: 26 años
Nacionalidad: Española
Título: Piloto comercial de avión
Habilitaciones: Instructor de vuelo, IFR y multimotores
Licencia de aptitud de vuelo:
— Fecha de renovación: 26-05-2000
— Fecha de caducidad: 26-05-2001
Horas de vuelo: 622

Además, se han contabilizado las siguientes horas de vuelo en los períodos siguientes:

Año	Horas
2000	440:30
2001	73:50
Últimos 90 días	118:20
Último mes	48:30

1.5.2. *Alumno*

Edad: 30 años
Nacionalidad: Española
Título: Piloto comercial de avión
Habilitaciones: IFR y multimotores
Licencia de aptitud de vuelo:
— Fecha de renovación: 31-08-2000
— Fecha de caducidad: 24-08-2001
Nota: Debe llevar lentes correctoras y repuesto
Horas de vuelo: 528

El alumno contabilizaba en el curso las siguientes horas de vuelo:

Año	Horas
Total horas curso	15:15
2000	5:55
2001	4:20
Total febrero	4:20
Últimos 7 días	1:15

Del número total de horas realizadas en el curso, 5:00 horas corresponden a simulador.

1.6. Información sobre la aeronave

1.6.1. Célula

Marca:	Cessna
Modelo:	152
Número de fabricación:	152-82310
Año de fabricación:	1979
Matrícula:	EC-FCH
MTOW:	743 kg
Explotador:	Airman Enseñanzas Aeronáuticas, S. L.

1.6.2. Certificado de aeronavegabilidad

Número:	3.183
Clase:	Normal
Categoría/Empleo:	Trabajos aéreos/Escuela
Prestaciones técnicas:	
— Normal	
— Aeronave idónea sólo para vuelo visual	
Fecha de expedición:	12-07-1994
Fecha de renovación:	09-02-2001
Fecha de caducidad:	08-02-2002

1.6.3. *Registro de mantenimiento*

Horas totales de vuelo: 5.020
Fecha última revisión 50 horas: 20-02-2001
Fecha última rev. 100 horas: 02-12-2000

Entre las labores de mantenimiento realizadas se encuentra la cumplimentación de la directiva de aeronavegabilidad 87-20-03R2 de la autoridad aeronáutica de los Estados Unidos de América («Federal Aviation Administration», FAA), sobre el desgaste de los agujeros del carril por donde se desplazan los asientos de la aeronave para regular la distancia a los mandos y donde quedan bloqueados por un pasador.

1.6.4. *Motor*

Marca: Textron Lycoming
Modelo: O-235-L2C
Potencia: 105 hp
Número de serie: L-23618-15
Horas totales: 4.858
Horas totales desde revisión general: 654
Fecha última rev. 100 horas: 09-02-2001
Horas en última revisión 100 horas desde revisión general: 579

1.6.5. *Hélice*

Marca: McCauley
Modelo: 1A103 TCM 6958 M1
Número de serie: TK 006
Horas totales de vuelo: 813

1.7. Información meteorológica

La información meteorológica disponible y más cercana procede del Centro de Aviación Deportiva de Ocaña, situado a 12 km del lugar del accidente. Los valores de los parámetros más significativos son los siguientes:

- Temperatura: 9 °C
- Humedad: 50%
- Cielo despejado.
- Viento en superficie de componente oeste y fuerza de 10 nudos.

1.8. Ayudas a la navegación

No hay constancia de la utilización de ayudas a la navegación. El vuelo se realizaba bajo reglas visuales.

1.9. Comunicaciones

Se establecieron las oportunas comunicaciones entre la aeronave y la torre de control del Aeropuerto de Cuatro Vientos durante el despegue.

Durante el transcurso del vuelo se ha comprobado que hubo comunicación con la oficina de operaciones del centro de formación, cuyo contenido se limitó a dar a conocer la situación y el estado de la tripulación.

1.10. Información sobre el aeródromo

No afecta a este caso.

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no disponía de registradores de vuelo. No son preceptivos para las de su tipo.

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

Los restos se localizaron a un kilómetro del margen izquierdo de la carretera que comunica las localidades de Yepes y Ciruelos (CM-4005), junto a un camino que limita ambos términos municipales (Apéndice A).

El terreno era llano y estaba dedicado al cultivo de vid y olivo y su conformación era arcillosa y poco compacta.

Los restos de la aeronave permanecieron agrupados tras el impacto ocupando una superficie aproximada de 100 metros cuadrados. Junto a los restos transcurría un camino de labor de unos 3 m de ancho. En el momento de la presencia de los investigado-

res de la Comisión, el ala se encontró separada de la aeronave, ya que, para el rescate de la tripulación, fue necesario desplazarla.

La posición que guardaban los restos y el terreno era la siguiente: Fijado como valor 0° el norte y girando en el sentido de las agujas del reloj, la parte delantera de la aeronave (desde hélice hasta el final de la cabina de tripulación) estaba en dirección de 90° y la parte trasera (desde el final de la cabina de tripulación hasta la cola) estaba a 115°. Las alas habían sido trasladadas por delante de los restos del fuselaje. La dirección del camino de labor era de 90° a 270° (Apéndice B).

El eje longitudinal de la mitad anterior de la aeronave formaba un ángulo con el terreno de aproximadamente 40° y una inclinación respecto al eje transversal de 30° a la izquierda. La mitad posterior cayó hacia la izquierda golpeando con el extremo del estabilizador horizontal de ese lado sobre el terreno y el timón vertical flexionando hacia el mismo costado desde poco más arriba del encastramiento con el fuselaje.

Otras partes de la aeronave, como la rueda de proa, se encontraron junto al estabilizador horizontal izquierdo y la pata izquierda del tren principal que quedó desplazada hacia atrás plegándose junto al fuselaje.

Se observa que las tres ruedas del tren de aterrizaje no tenían apenas restos de tierra, a pesar de que ésta estaba suelta y húmeda.

Los cinturones de seguridad fueron cortados por los bomberos para poder liberar los cuerpos, aunque se podía comprobar que iban abrochados.

Los asientos permanecieron en su posición anclados al soporte de regulación de posición.

Las alas cedieron sobre la cabina y el último tercio de ambas semialas estaba en contacto con el suelo; además, la del lado izquierdo apareció con el borde de ataque arrugado, y sobre todo el borde marginal, con un golpe directo contra el suelo.

Por su parte, la semiala derecha presentaba un golpe cerca del extremo por impacto con una cepa de vid. Los depósitos de combustible se rompieron dejando escapar la totalidad del combustible que portaba la aeronave.

Los flaps parecían estar desplegados al menos 10°.

Las superficies del timón de profundidad y dirección respondían solidariamente con el movimiento de los cables.

La aeronave estaba provista de una hélice bipala, de las cuales una emergía del terreno y la opuesta estaba enterrada completamente. La primera presentaba seccionada la punta en sus últimos 10 cm hacia delante, con erosiones en el borde de salida, ligeramen-

te retorcida y doblada hacia atrás. La segunda, con unos arañazos profundos y longitudinales, había sido doblada completamente hacia atrás al sobrevenirle encima el cuerpo del motor y fuselaje.

1.13. Información médica y patológica

Las lesiones de los tripulantes afectaron principalmente a la zona frontal del cuerpo y las piernas, acordes con la trayectoria de la aeronave. Asimismo, el grado o intensidad de las lesiones fue alto y debidas a un shock traumático.

El examen realizado por el Instituto Nacional de Toxicología no detectó presencia alguna de elementos tóxicos en la sangre de ambos tripulantes.

1.14. Incendio

No se produjo incendio.

1.15. Supervivencia

Las deformaciones sufridas por la aeronave, por efecto de la energía que llevaba, afectaron directamente a sus ocupantes en un grado tan alto que hizo imposible la supervivencia.

La sección central del ala penetró en la cabina como consecuencia del impacto, disminuyendo el espacio disponible para la tripulación, siendo necesario retirar las dos semialas del conjunto para acceder a la cabina.

La situación que ocupaba cada uno de los tripulantes era de instructor en el lado izquierdo y alumno a la derecha.

1.16. Ensayos e investigaciones

1.16.1. *Itinerario de la aeronave*

No se puede establecer con seguridad la ruta seguida por la aeronave desde su despegue en el Aeropuerto de Cuatro Vientos hasta el lugar donde sobrevino el accidente.

Durante la investigación de campo se pudieron recuperar dos copias parciales de la carta de navegación visual de la zona y donde se señalaba, entre otras, la zona donde aconteció el accidente.

Las rutas marcadas en dichas cartas son dos. Una que va desde el Aeropuerto de Cuatro Vientos, salvando el espacio aéreo de la Base Aérea de Getafe, y que continúa hacia Yuncos, para descender desde Añover de Tajo hasta llegar a Yepes. Otra ruta parte desde el mismo punto hacia Almorox y Santa Olalla. No existe línea de unión desde este último punto a Yepes (Apéndice C).

La longitud de cada una de las rutas son: 70 y 78 km respectivamente.

La escuela de vuelo indicó que la zona sobrevolada por la aeronave es habitualmente seleccionada por sus tripulaciones.

1.16.2. *Declaración de testigos*

La primera persona que acudió a socorrer a la tripulación de la aeronave fue la que observó los últimos momentos del vuelo de la aeronave. Se trata de una persona de 60 años de edad, originaria de la zona y sin conocimientos de vuelo.

El testigo se dirigía en bicicleta por un camino de labor en dirección al punto donde cayó a posteriori la aeronave. Cuando advirtió la presencia de la aeronave, ésta se encontraba a una distancia aproximada de 1,5 km y observó cómo planeaba hacia el noroeste para girar a continuación al sureste. En un momento dado, vio cómo ascendía unos 25 m para caer prácticamente vertical contra el terreno.

A las preguntas realizadas, una vez acabado su relato, manifestó que la altura máxima que alcanzó la aeronave no sería más allá de 50 m y que no había obstáculos que le impidieran ver lo sucedido, recalcando que la visibilidad era bastante buena.

Después de contemplar el suceso, se acercó con su bicicleta hasta el lugar, y tras avistar los restos decidió dar aviso a la Guardia Civil por medio del teléfono móvil que llevaban un par de personas que andaban por la zona.

1.16.3. *Análisis del combustible*

La aeronave fue repostada antes de iniciar el vuelo.

Se tomaron muestras de la estación de combustible y del vehículo repostador que realizó este servicio en el Aeropuerto de Cuatro Vientos.

El resultado del análisis concluye que la muestra analizada cumplía con las características de la especificación ASTM («American Society for Testing and Materials») para combustibles de aviación.

Asimismo, se informó que otras 21 aeronaves fueron repostadas con el mismo producto del vehículo cisterna y no se reportó incidencia alguna.

1.16.4. *Valores que reflejaban los instrumentos tras el impacto*

Durante el trabajo de campo se recogieron, entre otros, los datos que conservaban los instrumentos del tablero de mandos.

Se recogen aquí varios de ellos:

- Variómetro: 1.000 ft/m descendiendo.
- Brújula: Este.
- Horizonte artificial: 30° hacia la izquierda y descendiendo.

1.17. Información orgánica y de dirección

1.17.1. *Aprobaciones del operador*

En el año 2001 el operador disponía de una autorización de la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) para operar como escuela de vuelo, con base en un manual básico de operaciones y un manual de instrucción.

Tras la adopción por España de los Requisitos Conjuntos de Aviación para las Licencias de la Tripulación de Vuelo (JAR-FCL), el operador de la aeronave obtuvo el correspondiente certificado de aprobación por la DGAC como centro FTO («Flight Training Organization») en enero de 2002. En virtud de esa aprobación, el centro de formación está autorizado para impartir la enseñanza aeronáutica de acuerdo con los manuales internos de instrucción y operación. En ellos se describe su programación con el contenido práctico y teórico de la enseñanza que imparte.

En septiembre de 2004 el operador se encuentra en trámites para la obtención de la certificación de su sistema de calidad según norma ISO 9001 de la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).

1.17.2. *Manual de instrucción*

1.17.2.1. Criterios generales para la formación

Dentro del manual de instrucción del operador se contempla el concepto de eficacia de la enseñanza enfocado a controlar el progreso del alumno, y cuyo objetivo final es la adquisición de los conocimientos y habilidades fijados para cada tipo de curso. En este

apartado se considera la posibilidad de actuar sobre la instrucción impartida en caso de progreso insatisfactorio del alumno, como, por ejemplo, la repetición de la instrucción para superar las deficiencias observadas.

En cuanto a los vuelos de enseñanza, entre los que se contienen los correspondientes al curso de instructor de vuelo (FI(A)), el centro realiza un seguimiento del aprendizaje teórico y práctico del alumno. La fase práctica se iniciará tras superar la fase de teórica y la programación de vuelos a cumplir se realiza mensualmente.

1.17.2.2. Aplicación al curso impartido

El curso que se impartía para la obtención de la habilitación como «instructor de vuelo P.P. + P.C.», según la terminología empleada en el manual de instrucción del centro de formación, contemplaba en el punto referido a la «Descripción del curso» la estructura de las fases a realizar:

- Fase teórica: 125 horas (35 de enseñanza, 83 de práctica y 7 de exámenes).
- Fase práctica: 25 horas de vuelo y 5 horas de simulador. Esta fase comprende la realización de 23 ejercicios aéreos según el cronograma que se propone en la misma.

La estructura del curso tras la aprobación del operador como centro FTO es similar a la que se describía en los procedimientos vigentes en la fecha del accidente en el manual de instrucción.

A la vista de los registros del alumno, se ha comprobado que había realizado la totalidad de las horas de simulador que contenía la fase práctica. Sin embargo, no se han podido concretar con seguridad las horas de vuelo ejecutadas por el alumno en el momento del accidente, también como parte de esa fase práctica, ni qué ejercicios aéreos de los comprendidos en ese periodo se habían completado y cuáles no, ya que las anotaciones que debieran recogerse y figurar en el expediente o registro del alumno no se encontraban actualizadas.

1.17.2.3. Análisis de maniobras

La escuela de vuelo dispone de un manual denominado «Análisis de maniobras Cessna C-152 y C-172» donde se contienen los aspectos más importantes que deben tenerse en cuenta al operar con dicha aeronave, además de sus listas de comprobación. En el análisis de dichas maniobras se recogen entre otras, las siguientes indicaciones:

- Para las maniobras de pérdida se refleja que «Previamente a la realización de las pérdidas se verificará la altitud mínima de seguridad (2.000 ft AGL)...».

- Se establece el límite de 1.000 ft AGL como altura mínima de seguridad para las maniobras en cuya ejecución se produzca una disminución de altura de vuelo.
- Únicamente se recogen alturas inferiores a 1.000 ft durante las fases de despegue y aterrizaje.

Según información recogida del operador, la zona que sobrevolaban los tripulantes es empleada usualmente en los vuelos de travesía o «routing». En su manual de operaciones la escuela de vuelo tiene estipuladas zonas de enseñanza para la práctica de maniobras de instrucción dentro del TMA de Madrid, al norte y noreste del Aeropuerto de Cuatro Vientos. El Manual también determina la facultad del piloto al mando para decidir las rutas a seguir como parte de la planificación de los vuelos. No se han encontrado referencias específicas sobre zonas para la realización de prácticas de paradas simuladas de motor.

2. ANÁLISIS

2.1. Desarrollo del vuelo

El vuelo se había programado como práctica aérea del curso de instrucción. Antes de despegar los tripulantes se reunieron en la sala que el centro de formación tiene habilitada para realizar la reunión preparatoria del vuelo o «briefing». No se han podido conocer datos de la reunión al no existir constancia escrita de lo tratado en este tipo de encuentros prevuelo.

La aeronave fue repostada antes de iniciar la práctica.

El vuelo tuvo una duración de 45 minutos y el recorrido realizado pudo ser el que se encontró señalado en una carta visual de la zona localizada entre los restos de la aeronave y cuyo trazado era el siguiente: Cuatro Vientos hacia las poblaciones de Getafe, Juncos y Yepes, sucesivamente. El recorrido totalizaba unos 70 km.

El área donde se desarrollaba el vuelo era habitualmente seleccionada para realizar maniobras de instrucción, según información del operador. El entorno donde cayó la aeronave es una llanura situada a 12 km de la escuela de vuelo de Ocaña en dirección oeste. El terreno está surcado por diversos caminos de labor, unos orientados en dirección norte-sur y otros, este-oeste.

La trayectoria seguida en los últimos momentos partía de una situación de vuelo nivelado, a la que continuó un ascenso pronunciado desde el que se originó la caída contra el suelo. La altura a la que se inició el descenso debió ser reducida como asegura el testimonio recogido. Por ello, y por la disposición que presentaban los restos respecto a la dirección de vuelo de partida, se considera que la aeronave no debió completar un giro en espiral antes de alcanzar el suelo.

Los restos se localizaron próximos al camino que limita los términos municipales de Yepes y Ciruelos, que discurre en dirección este-oeste. Se encontraron concentrados y orientados paralelamente al citado camino. Los restos indicaban una actitud de la aeronave en el momento del contacto con el suelo con un ángulo de impacto de 40° y con un alabeo de 30° a la izquierda. Estos datos, unido a que el tren principal de aterrizaje no dejó huellas de desplazamiento sobre el terreno y que sus neumáticos no tenían restos de tierra, indican que la aeronave se precipitó contra el terreno de manera incontrolada, con una actitud acentuada de picado y alabeo hacia la izquierda.

La disposición y orientación de los restos se ajustan a las indicaciones de rumbo y alabeo que reflejaban los instrumentos tras el impacto.

2.2. Sistema motopropulsor

Las inspecciones realizadas indican que el motor de la aeronave estaba proporcionando potencia en el momento del impacto, aunque no fue posible establecer el régimen de

funcionamiento. Las deformaciones de las palas de la hélice muestran que apenas pudo girar después entrar en contacto con el suelo, aunque en ese momento estaba girando, como muestra la rotura de la punta de la pala y el resto de huellas sobre su superficie.

El combustible contenido en las unidades de suministro y almacenaje con que la aeronave fue repostada cumplía con las especificaciones de la gasolina AVGAS 100LL con que se alimentaba el motor.

2.3. Aspectos de la operación

El escenario previo al accidente parece indicar que la aeronave volaba a baja altura siguiendo un rumbo paralelo a un camino pecuario que podía servir como referencia y que, en un momento dado, inició un ascenso pronunciado que acabó con una entrada en pérdida desde baja altura.

Lo referido anteriormente concuerda con la declaración del testigo, que describió una corta maniobra de ascenso seguida de una caída.

Se desconoce la razón por la que la tripulación estaba realizando una maniobra como la descrita a una altura por debajo de los 2.000 ft prescritos en el manual de la compañía dedicado al análisis de maniobras en este tipo de aeronave, en lo referente al entrenamiento de pérdidas y por debajo de los 1.000 ft de altura considerados como límite inferior de seguridad en ese manual.

Por otro lado, se ha considerado la posibilidad de que, durante el ascenso el asiento del piloto que llevara los mandos hubiera sufrido un corrimiento inesperado hacia atrás que hubiera propiciado dificultades para el manejo de la aeronave desde la posición de pilotaje. En este punto, se comprobó que la aeronave tenía cumplimentada la directiva de aeronavegabilidad que afectaba al juego de los orificios que tenían relación con ese desplazamiento del asiento, por lo que hay que descartar esa circunstancia como explicación del accidente.

2.4. Consideraciones sobre aspectos organizativos

El centro de enseñanza de vuelo al que pertenecía la aeronave ha adoptado formalmente en el año 2002, para su adaptación a los requerimientos impuestos por la normativa JAR-FCL, una estructura organizativa con procedimientos relativos al control de la operación y de la instrucción. Tiene concedida una aprobación como organización FTO, exigida por esa normativa para las actividades de formación que realiza.

Mediante los procedimientos referidos se puede, en teoría, hacer un seguimiento del curso que se imparte a través de los registros de las prácticas realizadas. La estructura

y contenido de los procedimientos y manuales existentes en el momento del accidente eran en esencia los mismos que se presentaron en el año 2002 y que componen también el sistema actual, ya en el ámbito de la normativa JAR-FCL. Sin embargo, cuando se produjo el accidente, la aplicación de esos procedimientos distaba de ser satisfactoria, de acuerdo con la investigación llevada a cabo, ya que no se ha podido contrastar la actividad desarrollada o la evolución que presentaba el alumno hasta el momento del accidente al no existir reflejo registral donde estuvieran contenidos detalles de la enseñanza recibida y de la fase de aprendizaje en la que se encontraba. Por otra parte, no se tiene conocimiento de medidas correctivas emprendidas por la organización que hayan atacado las deficiencias mencionadas.

Por tanto, siendo los procedimientos en vigor en el año 2001 y ahora (año 2004) prácticamente los mismos, existiendo déficit en el cumplimiento de esos procedimientos en el momento del accidente y no habiendo mediado acciones desde entonces pensadas con el propósito de atacar esas deficiencias, cabe la posibilidad de que los defectos en el sistema de registro empleado por la escuela se mantengan o vuelvan a aparecer sin que sean detectados, por lo que convendría llamar la atención al respecto y revisar el funcionamiento de la escuela en este aspecto concreto.

Los procedimientos establecidos por el operador para la ejecución de maniobras se encuentran recogidos en un manual donde se analizan las maniobras según el tipo de aeronave que se trate. Queda establecido del estudio de los restos y del testimonio de un testigo presencial que el vuelo se desarrollaba en su última fase a una altura sobre el suelo por debajo de la mínima de 1.000 pies, prescrita en el manual de análisis de maniobras de la Cessna 152 como límite inferior para iniciar la ejecución de maniobras que llevan implícita una reducción de la altura. Según manifestaron responsables de la empresa, la zona geográfica en la que se produjo el accidente no está indicada para ejercitar a los alumnos en la recuperación de pérdidas de sustentación ni en el entrenamiento de los procedimientos de emergencia por parada de motor. A pesar de ello, cabe la posibilidad de que, por los indicios encontrados, se estuviera llevando a cabo alguna de estas prácticas porque:

- La escuela no tiene definidas áreas específicas donde haya convenido, con base en criterios discutidos y fijados en el seno de las unidades de instrucción o de operaciones, llevar a cabo instrucción de paradas simuladas de motor, por ejemplo.
- No está determinado que se recojan documentalmente los aspectos que se aclaran y repasan en las reuniones preparatorias de los vuelos celebradas entre instructor y alumno.

Aunque hay estipuladas unas zonas de enseñanza dentro del TMA de Madrid, al N y NE del Aeropuerto de Cuatro Vientos, para la ejecución de maniobras como puedan ser las entradas y aproximaciones a la pérdida, esas zonas están comprendidas en un espacio aéreo donde no están permitidos los vuelos VFR por encima de 1.000 ft sobre el terreno, con lo cual en estas áreas no puede cumplirse con la condición de partida de

2.000 ft que exigen los procedimientos para la realización de este tipo de maniobras. No parece, por tanto, que la selección de las zonas de entrenamiento hecha por la escuela sea la más idónea.

La resolución de estas cuestiones mediante su conveniente traslado a los procedimientos de la compañía se considera que mejoraría la seguridad de las operaciones y por eso se emiten recomendaciones al respecto.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Conclusiones

- El instructor y el alumno estaban calificados para el vuelo y contaban con una licencia válida.
- La aeronave había sido mantenida de acuerdo con el plan de mantenimiento establecido y tenía un certificado de aeronavegabilidad en vigor.
- No se encontraron evidencias de mal funcionamiento en los sistemas de la aeronave.
- Se desconoce el contenido de la reunión preparatoria del vuelo («briefing») realizado entre instructor y alumno.
- La aeronave volaba a baja altura instantes antes de la secuencia que llevó al accidente.
- La aeronave se precipitó contra el suelo después de realizar un corto ascenso.
- Se desconocen detalles sobre el propósito del vuelo dentro del programa de instrucción que se seguía y la maniobra concreta que se pretendía ejecutar en el momento de producirse el accidente.
- No se ha podido comprobar documentalmente la fase del curso en que se encontraba el alumno.

3.2. Causas

La causa más probable del accidente fue la entrada en pérdida de la aeronave al realizar una maniobra de ascenso pronunciado partiendo de un vuelo a nivel a baja altura.

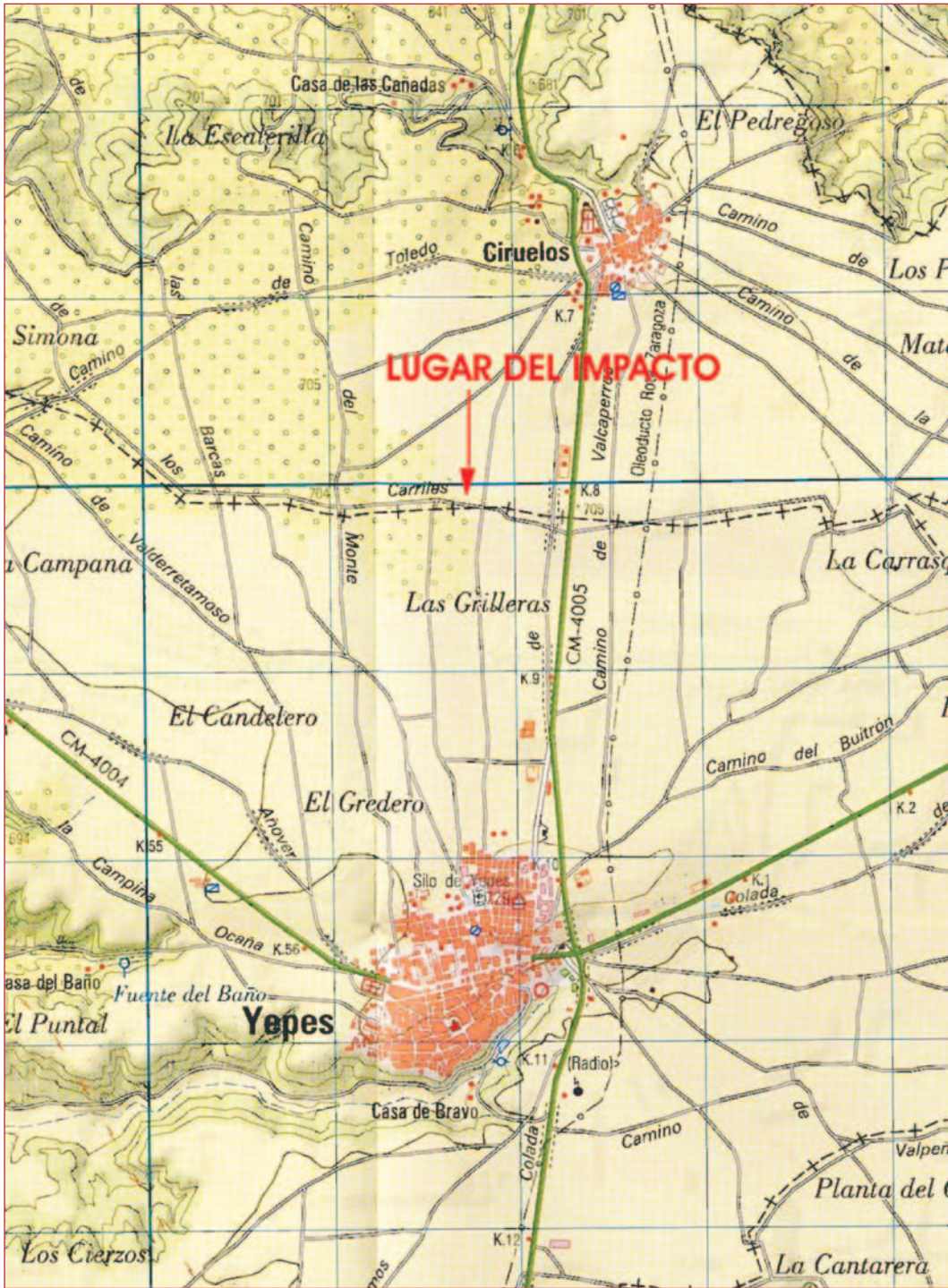
4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

- REC 43/04.** Se recomienda a la DGAC que revise el sistema de registro empleado por la escuela de vuelo (FTO) Airman con objeto de comprobar que se mantienen y conservan los datos que permitan conocer detalles de la instrucción, tanto teórica como práctica, de todos los alumnos.
- REC 44/04.** Se recomienda a la DGAC que revise el sistema de control de calidad implantado por la escuela de vuelo (FTO) Airman al objeto de evaluar su idoneidad en la detección oportuna de deficiencias y desviaciones en la aplicación de los procedimientos establecidos en materia de registros.
- REC 45/04.** Se recomienda a la DGAC que requiera a la escuela de vuelo (FTO) Airman el establecimiento de las zonas geográficas más idóneas en las que llevar a cabo las prácticas de vuelo. La selección de esas zonas debería hacerse en función del tipo de maniobras que se pretende entrenar y tendría que garantizarse la adherencia del personal instructor a las directrices que finalmente resulten.

APÉNDICES

APÉNDICE A

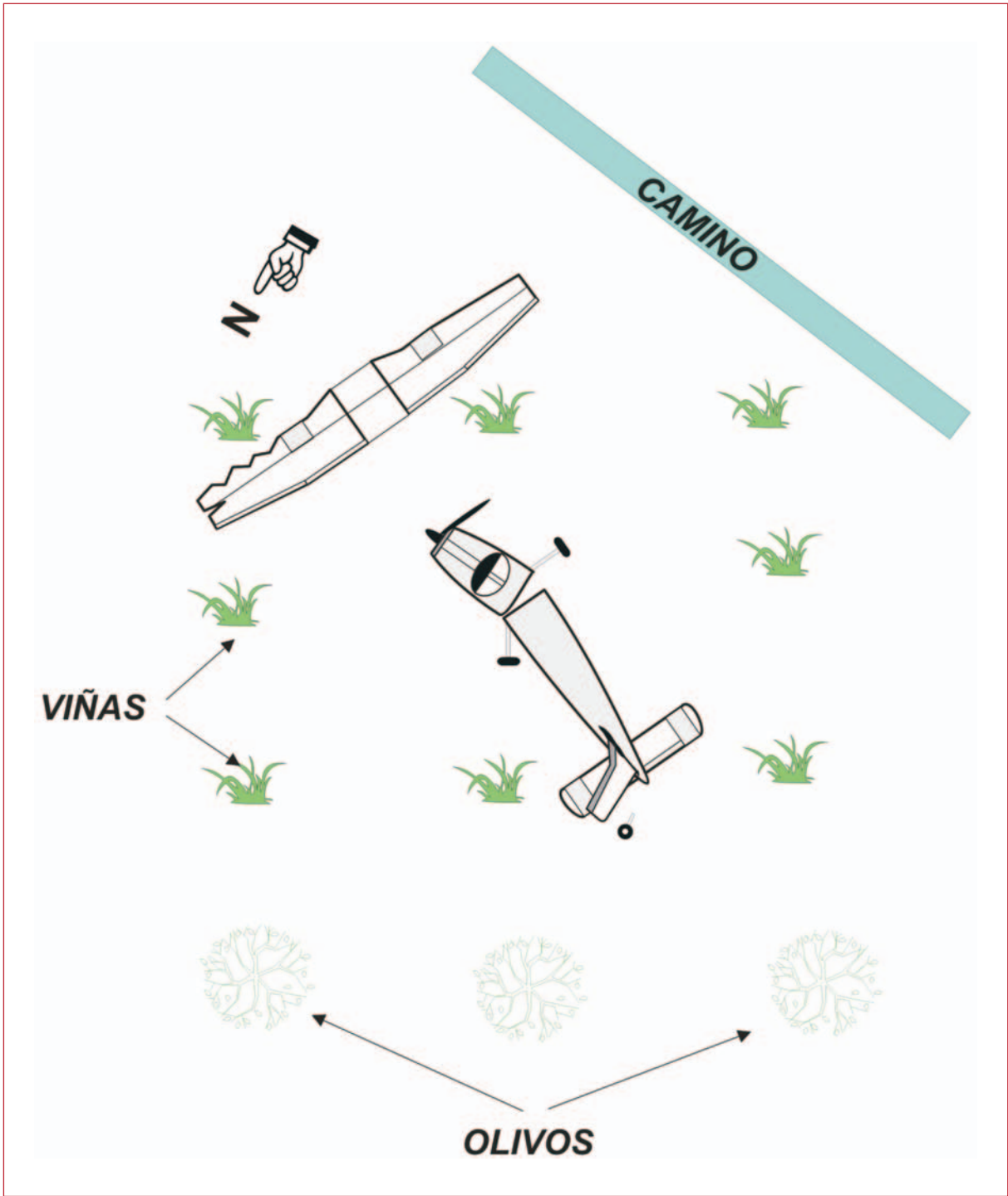
Plano de localización



Plano de localización

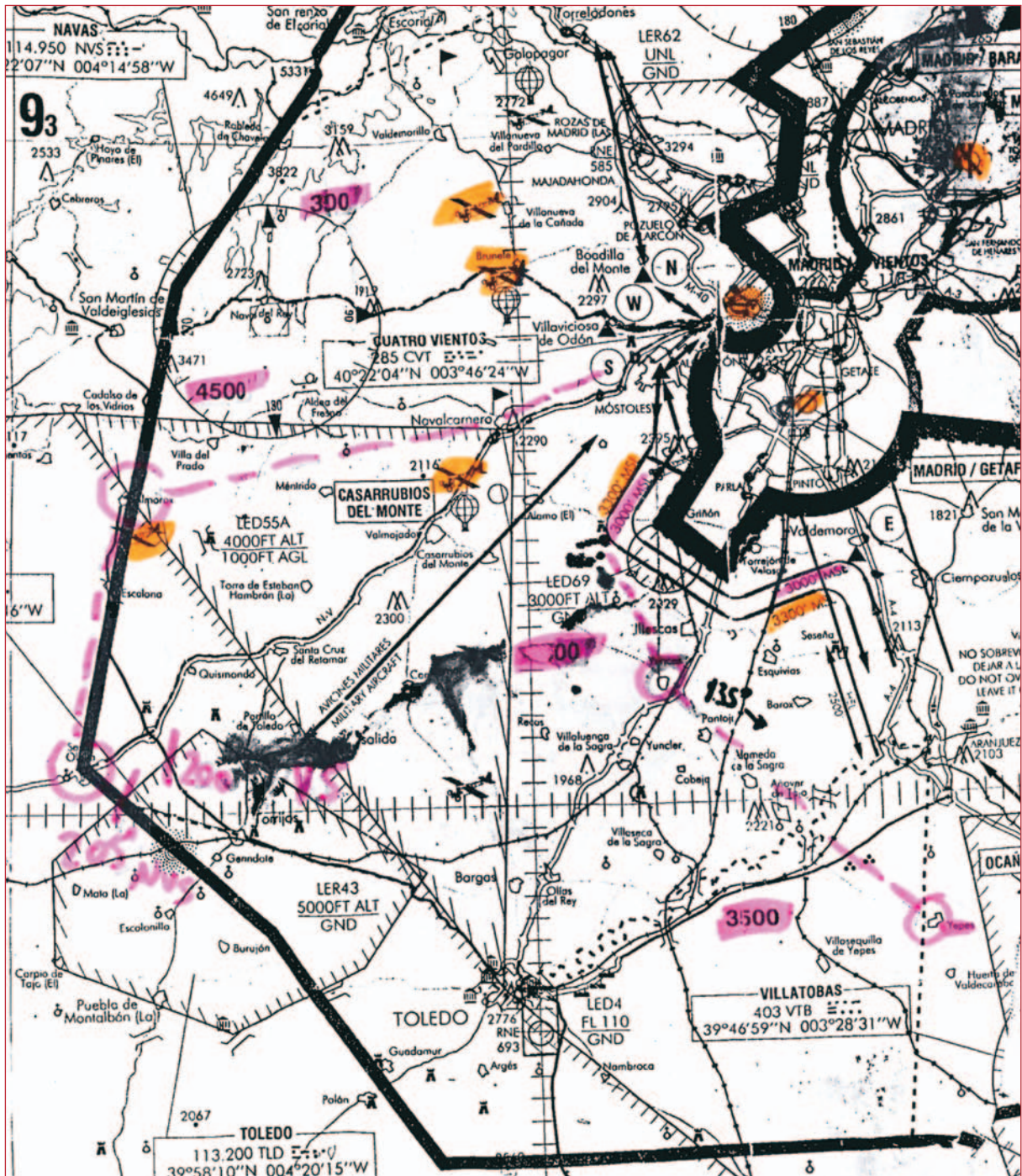
APÉNDICE B

Distribución de los restos



Distribución de los restos

APÉNDICE C
Carta visual recuperada
de los restos



Carta visual recuperada de los restos