

CIAIAC

Comisión de Investigación
de Accidentes e Incidentes
de Aviación Civil

INFORME TÉCNICO A-031/2004

Accidente ocurrido el
13 de junio de 2004, a la
aeronave INTERAVIA I-3,
EC-HLX, en la pista de
aeromodelismo de Los
Giles, término municipal
de Las Palmas de Gran
Canaria (Las Palmas)



MINISTERIO
DE FOMENTO

Informe técnico

A-031/2004

Accidente ocurrido el 13 de junio de 2004, a la aeronave INTERAVIA I-3, EC-HLX, en la pista de aeromodelismo de Los Giles, término municipal de Las Palmas de Gran Canaria (Las Palmas)



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: 161-03-011-0
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@fomento.es
<http://www.fomento.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 factual	1
1.1. Antecedentes del vuelo	1
1.2. Lesiones de personas	2
1.3. Daños a la aeronave	2
1.4. Otros daños	2
1.5. Información personal	2
1.5.1. Comandante piloto	2
1.5.2. Segundo piloto	3
1.6. Información de aeronave	3
1.6.1. Célula	4
1.6.2. Certificado de aeronavegabilidad	4
1.6.3. Registro de mantenimiento	5
1.6.4. Motor	6
1.6.5. Hélice	6
1.7. Información meteorológica	7
1.8. Ayudas para la navegación	7
1.8.1. Traza radar del vuelo	7
1.9. Comunicaciones	8
1.10. Información de aeródromo	8
1.11. Registradores de vuelo	8
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto	8
1.13. Información médica y patológica	9
1.14. Incendios	9
1.15. Aspectos de supervivencia	9
1.16. Ensayos e investigación	10
1.16.1. Cintas de vídeo y declaraciones de testigos	10
1.17. Información sobre organización y gestión	11
1.18. Información adicional	11
1.18.1. Pista de aeromodelismo de Los Giles	11
1.18.2. Procedimiento de realización de un «rizo» con la aeronave	11
1.18.3. Aviso de la exhibición aérea	12
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces	12
2. Análisis	13
2.1. Antecedentes del vuelo del accidente	13
2.2. Desarrollo del vuelo y del accidente	13
3. Conclusión	17
3.1. Conclusiones	17
3.2. Causas	17

4. Recomendaciones sobre seguridad	19
Apéndices	21
Apéndice A. Figuras	23
Apéndice B. Apartados del manual de vuelo correspondiente a vuelo acrobático y procedimiento para el rizo («looping»)	29

Abreviaturas

00 °C	Grados centígrados
00° 00' 00"	Grados, minutos y segundos
°/seg	Grado por segundo
ACC	Centro de control de área
COM	Comunicaciones
cm	Centímetro(s)
dd-mm-aaaa	Fecha en día, mes y año
DME	Sistema medidor de distancia
DVOR	VOR y DME
ft	Pie(s)
h	Hora(s)
hh:mm	Horas y minutos
HJ	Horas diurnas
HP	Caballo(s) de vapor
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
km/h	Kilómetro(s) por hora
kt	Nudo(s)
m	Metro(s)
MN	Milla(s) náutica(s)
MSL	Nivel medio del mar
MTOW	Peso máximo certificado al despegue
N	Norte
NOTAM	Aviso distribuido por medios de telecomunicaciones que contiene información relativa al establecimiento, condición o modificación de cualquier instalación aeronáutica, servicio, procedimiento o peligro, cuyo conocimiento oportuno es esencial para el personal encargado de las operaciones de vuelo
NW	Noroeste
OACI	Organización Internacional de Aviación Civil
PPL	Licencia de piloto privado de avión («Private Pilot License»)
S	Sur
SE	Monomotor («Single Engine»)
SFC	Nivel de suelo
TV	Televisión
VFR	Reglas de vuelo visual
VHF	Frecuencia muy alta
VOR	Sistema de navegación omnidireccional en VHF
W	Oeste

Sinopsis

Propietario y operador:	Privado
Aeronave:	Interavia I-3
Fecha y hora del accidente:	13-06-2004; 13:35 h ¹
Lugar del accidente:	En la prolongación de la cabecera 03 de la pista de aeromodelismo de «Los Giles», en el término municipal de Las Palmas de Gran Canaria
Personas a bordo:	Dos pilotos que fallecieron en el accidente
Tipo de vuelo:	Vuelo de exhibición acrobática, local y VFR
Fecha de aprobación:	28 de septiembre de 2005

Resumen del accidente

Durante la realización de la acrobacia conocida como rizo (en inglés, «loop»), iniciada a baja altura en la vertical de la cabecera 03 de la pista de aeromodelismo de «Los Giles», la aeronave no completó la maniobra de recuperación y se estrelló contra el suelo cuando ya estaba en actitud horizontal.

¹ Todas las referencias de tiempo se realizan en hora local al ser un vuelo en una misma zona horaria. La hora UTC se obtiene restando una hora a la local.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

El accidente ocurrió durante el vuelo acrobático que la aeronave marca Interavia, modelo I-3, matrícula EC-HLX, estaba realizando en la mañana del día 13-06-2004 sobre y en las cercanías de la pista de aeromodelismo de «Los Giles», en el término municipal de Las Palmas (Figura A-1, véase Apéndice A) como participación en la exhibición aérea celebrada durante el Segundo Encuentro de Aeromodelismo Ciudad de Las Palmas de Gran Canaria. En el programa estaban puestos vuelos de exhibición de diversas aeronaves, incluyendo aviones F-18 y otros aviones militares.

Técnicamente, el vuelo indicado era local y bajo reglas VFR. La salida y destino era el Aeródromo de «El Berriel», en el sureste de la isla de Gran Canaria. Según figura en el cuaderno de la aeronave, ésta había arribado al aeródromo el día anterior procedente del Aeropuerto de Fuerteventura, su base normal de operaciones.

En el vuelo, la aeronave llevaba dos pilotos a bordo, de los que el comandante ocupaba la cabina posterior y el segundo piloto la anterior. Constituían una tripulación que acostumbraba volar junta.

Según el plan de vuelo presentado, el indicativo del vuelo era A1 (alfa uno), el código del transpondedor 5050 en modo A, la velocidad de crucero 150 kt, el despegue previsto para las 13:25 h y la vuelta para las 14:05 h.

La aeronave despegó antes de la hora prevista ya que fue detectada en vuelo por el radar de control a las 13:15:54 h. La detección por el control prosigue de forma normal hasta las 13:26:49 h, en la que, estando ya la aeronave sobre la zona de la pista de Los Giles, se pierde la señal. Posteriormente, posiblemente dependiendo de su altura de vuelo, la aeronave fue detectada de forma esporádica en diversas ocasiones en los alrededores de esa zona.

El accidente ocurrió durante la parte final de la recuperación de la acrobacia conocida como «rizo» (en inglés, «loop» o «looping») que había iniciado sobre la vertical de la cabecera 03 de la pista de Los Giles tras un vuelo sobre la pista en dirección N-S, a gran velocidad y poca altura. Según diversos testigos, y como se ha observado en los vídeos de algunos aficionados y de cadenas de TV presentes en el evento, el accidente ocurrió cuando la aeronave estaba ya, prácticamente, en actitud horizontal, pero aún con velocidad de descenso. En este descenso, la aeronave se estrelló contra el terreno. Existe constancia de una última detección radar a las 13:31:24 h y, por tanto, se estima que el accidente ocurrió pocos instantes después de esa hora.

La aeronave resultó completamente destruida y sus restos esparcidos a lo largo de la trayectoria que siguió en el suelo durante el accidente.

Los servicios de asistencia acudieron inmediatamente, pero no pudieron hacer nada por los dos ocupantes, que fallecieron.

1.2. Lesiones de personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos	2		2	
Graves				
Leves				No aplicable
llesos				No aplicable
TOTAL	2		2	

1.3. Daños a la aeronave

A consecuencia del accidente, la aeronave resultó completamente destruida, siendo irreparable para vuelo.

1.4. Otros daños

No hubo otros daños.

1.5. Información personal

La aeronave puede ser operada por un solo piloto, que en ese caso ocupa normalmente el asiento posterior. En el caso que nos ocupa, se dan los datos de los dos ocupantes por ser ambos pilotos y ser la aeronave de doble mando. El piloto al mando sería el que ocupaba el asiento posterior (apartado 1.5.1) por ser lo habitual y contar además con mucha más experiencia en vuelo acrobático.

1.5.1. Comandante piloto

Edad: 63 años
Nacionalidad: Alemana
Título: PPL(A) (licencia de piloto privado de aviones)
Número: 3340-NIOL

Habilitación:	SE pistón («land») (hasta 2.000 kg de peso máximo)
Fecha de expedición:	30-04-2003
Fecha de caducidad:	08-04-2005
Horas de vuelo totales:	Superior a 12.000 h, según estimación de personas de su entorno
Horas en el tipo:	En torno a 300 h, según estimación de personas de su entorno
Horas en la aeronave:	26:05 h en 51 vuelos como comandante en el último año, según el cuaderno de la aeronave
Horas en las últimas 24 h:	1:25 h en la misma aeronave

1.5.2. Segundo piloto

Edad:	52 años
Nacionalidad:	Española
Título:	PPL(A) (licencia de piloto privado de avión)
Número:	E00016393
Habilitaciones:	— SE pistón («land»). Válida hasta 07-06-2006 — VFR-HJ (vuelo visual diurno)
Fecha de emisión:	07-06-2002
Fecha de caducidad:	07-06-2007
Fecha examen médico:	25-02-2004 (válido hasta 25-03-2005)
Horas de vuelo:	300 h, de las que 100 fueron en el tipo de la aeronave accidentada, según la estimación de personas de su entorno

1.6. Información de aeronave

La aeronave Interavia I-3 es la versión para la exportación del modelo SP-91 del que los primeros ejemplares fueron construidos por la firma rusa Technoavia. El prototipo de la I-3 se presentó en Moscú en 1993 y las primeras exportaciones se realizaron en 1996.

El modelo fue diseñado como avión de instrucción y alta acrobacia. Es un monomotor de construcción «todo-metálica», ala baja, sin diedro, de perfil simétrico y construcción multilarguera. El estabilizador horizontal es también de perfil simétrico. El tren de aterrizaje es fijo con rueda de cola en un patín de gran longitud. La rueda de cola es libre

y se puede fijar para despegue y aterrizaje. La aeronave tiene la capacidad de poder ser acondicionada para uno o dos tripulantes.

Las características principales de la aeronave son las siguientes:

— Envergadura:	8,1 m
— Longitud:	6,7 m
— Altura:	2,2 m
— Velocidad máxima V_{NE} :	460 km/h
— Velocidad máx. horizontal:	350 km/h
— Límites de factores de carga:	+10/-8 (dos asientos) +12/-10 (un asiento)
— Techo operativo:	5.000 m
— Velocidad de alabeo:	Hasta 345 °/seg

La Figura A-2 (Apéndice A) es la reproducción de una fotografía de la aeronave accidentada en la que se puede observar que la longitud de la pata de cola hace que la aeronave en reposo esté casi horizontal.

1.6.1. *Célula*

Marca:	Interavia
Modelo:	I-3
Número de fabricación:	1292
Año de fabricación:	1993
Matrícula:	EC-HLX
MTOW:	1.063 kg ¹
Propietario:	Ulrich Johannes Corp
Explotador:	Ulrich Johannes Corp

1.6.2. *Certificado de aeronavegabilidad*

La Dirección General de Aviación Civil eximió a la aeronave de obtener el certificado tipo en base a «las características especiales de la aeronave, biplaza de diseño único, realizado con el exclusivo objeto de la alta competición acrobática y su utilización pre-

¹ Según las hojas de características, adjuntas al certificado de aeronavegabilidad de la aeronave, el peso indicado es el máximo autorizado para la versión «ferry». Para la versión acrobática, este peso se reduce a 888 kg y a 980 kg para la versión de entrenamiento.

vista de entrenamiento acrobático y participación en competiciones y exhibiciones acrobáticas».

Conforme a las disposiciones de la Dirección General de Aviación Civil:

«Dado que no se había demostrado que el diseño de la aeronave cumpliera con un código de aeronavegabilidad amplio y detallado de acuerdo con el Anexo 8 de la OACI, se le otorgó un certificado de aeronavegabilidad especial restringido sujeto a las siguientes limitaciones: no podrá efectuar vuelos sobre edificios en ciudades, pueblos o lugares habitados, o sobre reuniones de personas al aire libre, excepto para la ejecución de maniobras autorizadas de aproximación y despegue en aeródromos o aeropuertos o cuando expresamente se determine otra cosa por esta dirección general.»

Certificado de aeronavegabilidad:

Número:	4673
Clase:	Especial restringido
Empleo:	Privado
Prestación técnica:	Acrobática, aeronave idónea sólo para vuelo visual
Fecha de expedición:	23-07-2002
Fecha de renovación:	24-07-2003
Fecha de caducidad:	24-07-2004

1.6.3. Registro de mantenimiento

Horas totales de vuelo:	125:15 h a 12-06-2004
Última revisión anual/300 h:	17-07-2003
Horas en última revisión anual/300 h:	102 h

El programa de mantenimiento aprobado para la aeronave incluye revisiones de 100, 200 y de 300 h o un año, lo que ocurra antes.

Se dispone del informe de la última revisión anual/300 h realizada a la aeronave por un centro autorizado en la fecha indicada de 17-07-2003. Dicho informe indica que la revisión se efectuó a las 25 h de una revisión anterior, seguramente de 100 h, que la próxima revisión debería realizarse a las 202 h y que, durante la revisión, no se había efectuado ninguna modificación a la aeronave ni ésta había sufrido ningún acciden-

te/incidente desde la fecha de renovación del certificado de aeronavegabilidad. El informe concluye que, tras la revisión y los vuelos de prueba realizados, la aeronave quedaba en condiciones de servicio.

Asimismo, se dispone del control de rotables en la fecha de la revisión anual/300 h realizada el 07-07-2002, que se toma como referencia. En esa fecha, la aeronave tenía 77 h de vuelo y el control indica que, extrapolando a la fecha del accidente, todos los rotables estaban dentro de sus límites de tiempo, dado que sólo se habían realizado 48:15 h (diferencia entre las 77 h a 07-07-2002 y 125:15 h a 12-06-2004).

Por último, se ha dispuesto del cuaderno de la aeronave de fecha 23-07-2002, en el que se recogen los 101 vuelos realizados por la aeronave entre esa fecha y el día anterior al accidente. El cuaderno se inicia con la aeronave con 77 h y concluye con las 125:15 h indicadas anteriormente. Es decir, en los 101 vuelos, la aeronave realizó 48:15 h. En el citado cuaderno no existe ninguna indicación de discrepancia o anomalía.

1.6.4. *Motor*

Marca:	Vedeneev
Modelo:	M-14-P
Potencia:	360 HP
Número de serie:	KYA222014
Última revisión general:	Instalado el 05-04-98 con 70 h
TBO:	750 h

Con el control de rotables de fecha 07-07-2002 como referencia, la revisión general de motor debería ser a las 757 h de la aeronave, suma de las 750 de TBO y las 7 h realizadas entre la fecha de instalación del motor y la fecha del control de rotables. Por tanto, a la fecha del día anterior al accidente, el potencial de horas del motor sería de 631:45 h, diferencia entre las 757 y las de la aeronave en esa fecha.

1.6.5. *Hélice*

Marca:	MT Propeller
Modelo:	MTV-9-BC/CL260
Número de serie:	98061
Última revisión general:	Instalada el 05-08-98 con 0 h
TBO:	1.000 h

Con el mismo criterio que para el motor, el potencial para la hélice en la fecha del accidente sería 881:45 h. Este valor se ha obtenido como diferencia de 1.007 (suma de 1.000 h de TBO de la hélice y de las 7 h realizadas desde su instalación con cero horas en la aeronave, hasta la fecha del control de referencia de rotables) y las 125:15 h realizadas por la aeronave hasta el día anterior al accidente.

1.7. Información meteorológica

Según se ha podido comprobar en las cintas de videoaficionados y de cadenas de TV que estuvieron grabando los vuelos de exhibición el día del accidente, y también por las declaraciones de diversos testigos, las condiciones meteorológicas en ese día eran las normales para la época del año. En esa época, predominan los vientos alisios, la temperatura es agradable y el cielo suele estar cubierto con nubes dispersas altas y se va despejando durante el día. En el momento del accidente, la temperatura se estima en unos 20 °C y la altura de la base de nubes superior a los 2.000 ft.

Como se puede constatar en las cintas citadas, la visibilidad era excelente bajo la capa de nubes y no hubo ningún problema para seguir los vuelos de exhibición en el espacio VFR.

Además se observa en las cintas citadas que el polvo levantado en el accidente, prácticamente, no se movía tras el mismo. Ello indica que el viento, que fue una ligera brisa del mar, dirección del NW, a lo largo de la mañana, había amainado y el aire estaba en reposo en el momento del accidente.

De lo indicado anteriormente se deduce que las condiciones meteorológicas eran adecuadas para la realización de vuelos bajo reglas VFR.

1.8. Ayudas a la navegación

Según su licencia de estación, la aeronave estaba equipada con un equipo de navegación VOR que posiblemente fuese utilizado por la tripulación durante el vuelo aunque su efecto no influyó en el desarrollo del accidente.

La aeronave disponía de un sistema transpondedor que estuvo en operación durante el vuelo y por el que se identificó en el código 5050 en modo A. Por tanto, no se dispuso de indicación de altura en las detecciones de radar.

1.8.1. *Traza radar del vuelo*

Se dispone de la traza radar del vuelo que comienza con la primera detección a las 13:15:54 h, por lo que la aeronave despegó antes de la hora indicada en su plan de

vuelo, y termina con la detección de las 13:26:49 h, en la que la aeronave ya estaba aproximadamente sobre la pista de Los Giles.

Tras el último eco continuo recogido, la aeronave fue detectada de forma esporádica en diversas ocasiones en los alrededores de la pista indicada, posiblemente cuando la altura de vuelo durante las acrobacias sobrepasaba el umbral de detección del radar dependiendo de su altura de vuelo.

La última detección disponible de la aeronave fue a las 13:31:24 h y el accidente ocurrió minutos después, estimándose a las 13:35 h.

1.9. Comunicaciones

La licencia de estación incluye que la aeronave estaba autorizada para instalar y utilizar dos equipos de COM/VHF.

Tras el despegue no se produjeron comunicaciones de la aeronave con estaciones de control en tierra.

De todas formas, dadas las características y circunstancias del accidente, este sistema no tuvo influencia en el desarrollo del mismo.

1.10. Información de aeródromo

No pertinente para la investigación de este accidente.

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no disponía de registrador de datos de vuelo ni de conversaciones en cabina al no ser requeridos para las de su tipo.

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

La posición y distribución en la que resultaron los restos se representa en la Figura A-3 (Apéndice A) sobre un mapa de la zona de la prolongación de la pista en la cabecera 03.

- Las primeras señales del accidente corresponden a las huellas dejadas por las ruedas de la aeronave (véase Figura A-3, Apéndice A). La impronta de rueda de cola comienza a 0,5 m del borde de pista de la cabecera 03 y su longitud es de unos 7 m, con distinta profundidad en algunas zonas que indican que tuvo algunos «saltos» o rebotes de cola. Las improntas de las ruedas principales, un poco más profunda la derecha en su inicio, se marcan a 1,20 m a cada lado de la de la rueda de cola y

comienzan a unos 7 m del borde de la pista. La distribución de las improntas demuestra que la rueda de cola fue la primera en impactar y, a continuación, tras un ligero rebote, lo hicieron las principales, ya con la aeronave desestabilizada.

- Los primeros restos (véase Figura A-3, Apéndice A) se encontraron de 40 a 100 m del borde de la pista y correspondían a timones de profundidad y dirección, estabilizador derecho y carenas y capos del motor. Estos restos comenzaban en un punto situado en rumbo 200° del final de las huellas de las ruedas y seguían, básicamente, el rumbo 220°.
- Entre los 100 y 150 m del borde de la pista, estaba situado otro conjunto de restos (véase Figura A-3, Apéndice A) que contenía, en sentido de alejamiento de la pista, el tren principal derecho (el izquierdo no se encontró), la cúpula de cabina, la semiala izquierda, desprendida casi por la raíz, y la bancada de motor con restos de la caja de accesorios y la huella del impacto principal.
- Los restos principales (véase Figura A-3, Apéndice A) estaban a unos 160 m del borde de la pista. El conjunto contenía las cabinas, muy deterioradas, y el fuselaje con la deriva que no se desprendió.
- El elemento que más se alejó del borde de la pista fue el motor (véase Figura A-3, Apéndice A). Este elemento se encontró semiempotrado en el terraplén que lo había detenido a unos 270 m de la pista.

La posición y distribución de los restos confirma lo revelado por las cintas de vídeo tomadas del accidente. El primer impacto de la aeronave con el suelo fue con la rueda de cola, inmediatamente después impactaron las ruedas principales, la derecha ligeramente antes, que la dirección del vuelo era prácticamente paralela a la pista, proveniente del mar, y que el impacto fue a gran velocidad, dada la dispersión de los restos en esa dirección.

1.13. Información médica y patológica

La autopsia ha confirmado que la causa fundamental del fallecimiento de ambos tripulantes fue el severo politraumatismo causado en el accidente y la causa inmediata el consecutivo shock traumático.

1.14. Incendios

La rápida ayuda de los servicios de emergencia, que inmediatamente descargaron sus extintores, impidió que se produjese ningún incendio.

1.15. Aspectos de supervivencia

Como el accidente ocurrió en los terrenos sobre los que se realizaba la exhibición, los servicios de emergencias y de seguridad acudieron inmediatamente en auxilio de los tripulantes de la aeronave, encontrándose que ya habían fallecido.

Dadas las características del accidente, la velocidad a la que se produjo y la destrucción que sufrió la aeronave durante la trayectoria en tierra tras el mismo, se estima que las posibilidades de supervivencia para los ocupantes de la aeronave fueron nulas o extremadamente bajas.

Los servicios de salvamento fueron alertados por los servicios de seguridad de la exhibición y llegaron al lugar del accidente de forma inmediata, pero únicamente pudieron evitar cualquier posible incendio y colaborar en la extracción de los tripulantes.

1.16. Ensayos e investigación

1.16.1. Cintas de vídeo y declaraciones de testigos

Dado que el accidente ocurrió durante un vuelo de exhibición acrobática en un acto que había sido anunciado y promocionado para la asistencia de público en general, se ha dispuesto, como ya se ha indicado, de filmaciones del vuelo realizadas por algunos de los asistentes e incluso por algunas cadenas de TV que estuvieron presentes.

Recopilando su contenido, se ha llegado a reconstruir la última parte del vuelo incluyendo los instantes anteriores y posteriores al accidente.

La reconstrucción comienza con la aeronave en vuelo alejándose de la pista hacia el mar, rumbo 60° aproximadamente, haciendo una serie de toneles (más de dos) a una altura estimada inferior a los 700 ft. Esta serie termina en un viraje a la izquierda perdiendo altura y ganando velocidad y realizando una pasada a media altura, en dirección casi paralela a la pista aunque sin llegar a recorrer toda ella. La pasada termina en un viraje de combate («combat turn») a la izquierda, dirigiéndose, de nuevo, hacia el mar.

La siguiente visión de la aeronave es en vuelo desde el mar, a gran velocidad y a una altura que se estima inferior a 45 ft. El vuelo, en rumbo 210°, recorre toda la pista, sobre su mitad longitudinal derecha, a la altura indicada y, ya en la cabecera 03, inicia el «rizo» final.

El inicio de esta acrobacia es muy brusco, quizás para ganar en espectacularidad, y la primera parte de la misma parece correcta. En una de las cintas visionadas se puede observar que, durante la subida, la aeronave se desvía ligeramente hacia la derecha. La desviación no se ha podido cuantificar al no poder definir con precisión las posiciones del observador y la aeronave. Tampoco se ha podido determinar si el piloto intentó efectuar un «rizo» normal o rectangular, aunque si era éste el caso, el lado horizontal era muy pequeño.

Se ve en la toma de vídeo que, al realizar la maniobra de recuperación, ya en la parte final del «rizo», la aeronave respondió a los mandos pero, aunque consiguió adoptar

una actitud casi horizontal, la alta velocidad de descenso que había adquirido el avión unido a que la recogida (tirón) se realizó a poca altura, no lograron impedir el impacto sobre el terreno.

Desde el inicio de la acrobacia final hasta el accidente, el tiempo transcurrido, medido durante la reproducción de las cintas de vídeo disponibles, fue de 17 segundos o ligeramente inferior.

Posteriormente, se han recogido declaraciones de diversos testigos. Casi todos ellos han indicado que el accidente ocurrió porque, al final del «rizo», la aeronave rozó con la cola en el suelo, lo que la desestabilizó e hizo que se estrellara.

En una de las cintas de vídeo se ve claramente la trayectoria que siguió la aeronave tras el accidente, cómo se fueron separando sus restos y las vueltas que dio sobre su eje longitudinal y cómo, inmediatamente, acudieron los servicios de seguridad y de emergencia.

1.17. Información sobre organización y gestión

No aplicable.

1.18. Información adicional

1.18.1. Pista de aeromodelismo de Los Giles

Esta pista, de propiedad privada, se encuentra en las cercanías de la localidad de Los Giles, término municipal de Las Palmas de Gran Canaria, en una zona nivelada al efecto. Su posición se indica en el mapa de la Figura A-1 (Apéndice A).

La pista está asfaltada en una longitud de 120 m y una anchura de 13 m y, para mayor realismo, dispone de señalización en sus cabeceras y en su eje. La Figura A-4 (Apéndice A) reproduce la vista de la zona de pista que publica el club de aeromodelismo propietario de la misma, en la que se ve la señalización indicada.

1.18.2. Procedimiento de realización de un «rizo» con la aeronave

El apartado 4.3 «Advanced flying» del manual de vuelo de la aeronave describe las capacidades acrobáticas de la misma y los procedimientos recomendados para cada una de las acrobacias más conocidas.

En particular, en el Apéndice B de este informe se reproducen los apartados de dicho manual correspondientes a las instrucciones generales para el vuelo acrobático y al pro-

cedimiento para la realización de un «rizo» que en el citado manual se denomina «normal loop».

Según lo indicado en el manual, la maniobra puede realizarse sin pérdida de altura y sus límites de aceleración están dentro de las limitaciones de la aeronave.

Como se puede comprobar, el manual de vuelo indica que, durante la maniobra, al menos en el inicio, se debe mantener presionado el pedal izquierdo para contrarrestar el par giroscópico del grupo motopropulsor. Esta operación evitaría la posible desviación a la derecha y debe ser calibrada por el piloto según las condiciones en que se realice la maniobra.

1.18.3. *Aviso de la exhibición aérea*

Con fecha 10-06-2004, tres días antes de la exhibición aérea, se difundió el aviso NOTAM n.º C3372/04 en el que se anunciaba que el día 13 de junio habría «modelos volando» entre SFC (nivel de suelo) y 3.000 ft MSL (nivel medio del mar) entre las 10:30 y 13:30 h dentro de un radio de 5 MN de las coordenadas 28°06'28" N/15°28'17" W. El área indicada cubre la pista de Los Giles y los alrededores en los que se efectuó la exhibición.

Por su parte, la Oficina de Información Aeronáutica del ACC Canarias emitió el Boletín n.º 178/04, en el que se detallaban las modificaciones en los procedimientos de salida durante el tiempo de efectividad del NOTAM, indicado anteriormente. Las modificaciones eran para evitar la zona de la exhibición e indicaban «no cambios en los procedimientos de salida para las aeronaves capaces de subir y cruzar el DVOR "GDV" a 4.000 ft o superior» y, para las no capaces, «después del punto EKLOS, seguir el radial 021 hasta el punto ISLET y viraje a izquierda, directo a ARTEM». Los puntos en mayúsculas corresponden a puntos de referencia en las rutas de salida y arribada sobre las islas Canarias.

Por otra parte, la organización de la exhibición ha indicado que, en sus conversaciones con el comandante piloto para preparar la exhibición, se le comentó que su «exhibición la haría desde el final de la pista hacia el mar, de manera que los espectadores podían presenciar perfectamente las maniobras a ejecutar». Ésta es la definición que el piloto tenía, por tanto, de la caja de maniobra.

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

No se han considerado necesarias para la investigación de este accidente.

2. ANÁLISIS

2.1. Antecedentes del vuelo del accidente

El objeto del vuelo del día 13-06-2004 de la aeronave Interavia, modelo I-3, matrícula EC-HLX y propiedad privada, era participar en la exhibición aérea acrobática que se celebraba sobre la pista de aeromodelismo de Los Giles, en el término municipal de Las Palmas de Gran Canaria, con motivo del Segundo Encuentro de Aeromodelismo de esta ciudad.

La exhibición era pública y se había contactado con el control de tráfico aéreo para evitar el sobrevuelo de la zona por aeronaves distintas a las participantes. Asimismo, según información de los organizadores del Segundo Encuentro de Aeromodelismo, se había asignado a la aeronave accidentada un espacio aéreo delimitado para la realización de acrobacias en la zona sobre el mar en la prolongación de la pista indicada.

Las condiciones meteorológicas eran adecuadas para la realización de este tipo de vuelos, la temperatura era agradable como es normal en la época del año y, aunque el cielo estaba cubierto con nubes cuya base estaba a mayor altura de la que se realizaba la exhibición, los vuelos de exhibición, en los que intervenían diversos tipos de aeronave, se desarrollaron sin incidentes y con buena visibilidad. Aunque hubo una ligera brisa del NW durante parte de la mañana, amainó completamente momentos antes del accidente.

La aeronave estaba clasificada en cuanto a prestaciones técnicas como acrobática, y disponía del correspondiente certificado de aeronavegabilidad en vigor.

Se ha comprobado que se habían realizado en plazo y por compañía debidamente certificada las revisiones de mayor nivel incluidas en el programa de mantenimiento de la aeronave, que son las de 300 h o anual. Todas ellas, desde el año 2002, habían cumplido por el plazo anual, dado que en ninguno de ellos el número de horas había llegado a las 300. Por otra parte, todos los rotables estaban dentro de su vida. Por tanto, se puede concluir que, en el análisis realizado, no se ha detectado ningún problema de mantenimiento.

Las declaraciones de testigos presentes en la exhibición del accidente indican que el motor funcionaba en el momento del accidente.

2.2. Desarrollo del vuelo y del accidente

Según el plan de vuelo entregado, la aeronave había previsto despegar, con dos tripulantes a bordo, a las 13:25 h del Aeródromo de El Berriel en el sureste de la isla de Gran Canaria, adonde había llegado el día anterior procedente del Aeropuerto de Fuerteventura.

tura, su base normal de operaciones. El distintivo de vuelo era A1 (Alfa uno) y el código asignado 5050 en modo A.

El vuelo era local, bajo reglas VFR y con aterrizaje previsto para las 14:05 h en el mismo aeródromo de salida. Los dos tripulantes eran pilotos. El comandante piloto ocupaba la cabina posterior y el segundo piloto, la anterior. Los dos tripulantes volaban juntos con cierta asiduidad.

La aeronave despegó poco antes de la hora indicada y fue detectada en vuelo, por primera vez, por el radar de control a las 13:15:54 h.

El vuelo fue seguido sin problemas por el radar de control hasta la vertical de Los Giles, donde arribó a las 13:26:49, momento de la última detección radar de forma continuada. A partir de este momento, existe constancia de que se realizaron algunas detecciones esporádicas de la aeronave, posiblemente ocurridas cuando la altura de vuelo durante el vuelo acrobático sobrepasaba el umbral de detección del radar. La última detección registrada ocurrió a las 13:31:24 h. Se ha estimado que el accidente ocurrió poco tiempo después de esa hora.

Como se ha indicado anteriormente en este informe, ha sido posible reconstruir casi completamente la última parte del vuelo, incluyendo las últimas acrobacias, a partir de cintas de vídeo realizadas por algunos espectadores de la exhibición y por cadenas de TV que estuvieron presentes en la exhibición en vuelo.

El «rizo» final se inició en la vertical de la cabecera 03 de la pista de aerodelismo de Los Giles a partir de una pasada sobre la pista completa a muy baja altura sobre el suelo, inferior a 45 ft, y gran velocidad, proviniendo del mar, o sea, rumbo 210°.

La primera parte de la acrobacia se efectuó correctamente, con valores de velocidad inicial y de subida estimados como adecuados para realizar un «rizo» sin pérdida de altura.

El accidente se produjo en la parte final de la maniobra de recuperación del «rizo», ya con la aeronave en actitud prácticamente horizontal, pero aún con velocidad de descenso debido a la inercia de la aeronave. El primer impacto con el suelo fue con la rueda de cola, según se comprobó en el examen de los restos. El impacto, posiblemente, desestabilizó a la aeronave y, aunque esta rueda rebotó, impactaron las ruedas principales. En realidad, se estima que la desestabilización tuvo poca influencia y el impacto de estas ruedas se habría producido ineludiblemente dada la velocidad de descenso de la aeronave y la pequeña diferencia de altura entre las ruedas principales y la de cola, dada la longitud del patín de ésta. La duración de la maniobra, desde el inicio del «rizo» hasta el accidente, fue de 16-17 segundos. Este dato se considera dentro del margen normal en esta acrobacia.

En una de las cintas de vídeo examinadas parece observarse, como se ha indicado, que en la primera mitad del «rizo», la trayectoria de la aeronave se desvía ligeramente a la

derecha de la vertical. Esta desviación es contemplada como efecto posible en la ejecución de un rizo y, en particular, también se especifica en el manual de vuelo de la aeronave que, lógicamente, indica que debe ser corregida por el piloto con el pedal durante la subida en el «rizo». La desviación ha sido imposible de determinar al no conocerse con precisión las posiciones de la aeronave y del operador de la cámara de vídeo, pero, en cualquier caso, si la hubo, fue de magnitud pequeña y, prácticamente, no perceptible por el público.

En la cinta citada se ve que la segunda mitad del «rizo» se inicia correctamente, que la aeronave responde al mando adecuadamente hasta el último momento y que no hubo fallo de motor. Como se ha indicado anteriormente, parece percibirse, en la cinta, que la bajada en vertical se prolonga quizás un poco más de la subida.

Los dos efectos indicados en los párrafos anteriores son compatibles y pueden ser relacionados. De hecho, su conjunto permite establecer una hipótesis que explica la influencia que podría haber tenido en el accidente.

La hipótesis es que, habiéndose producido la desviación a la derecha durante la subida de la primera parte del «rizo», fue detectada por el piloto en el punto superior de la maniobra al comprobar que no se encontraba en la vertical de la cabecera 03. En el intento por perfeccionar la acrobacia y salir por el punto de inicio, se prolongó la maniobra de descenso y se redujo la altura para la recuperación. El hecho de que el campo de visión del piloto durante la bajada en vertical fuera, prácticamente, sólo la cabecera 03 de la pista, que está realizada a escala y con todas las señales visuales pintadas también a escala, pudo influir en que el piloto, bajo la aceleración de la maniobra, tuviese una sensación de altura mayor que la real y, por ello, no previese problema en prolongar ligeramente el tramo para iniciar la recuperación.

Los restos de la aeronave se esparcieron a lo largo de la trayectoria que siguió sobre el terreno en la que se produjeron varias vueltas sobre su eje longitudinal. La aeronave resultó completamente destruida y sus dos ocupantes fallecidos.

Los servicios de seguridad y de emergencia, previstos para la exhibición, acudieron de forma inmediata pero no pudieron hacer nada salvo evitar cualquier posible incendio.

3. CONCLUSIÓN

3.1. Conclusiones

- Los dos pilotos que ocupaban la aeronave disponían de licencia de piloto privado en vigor con habilitaciones requeridas para el tipo de vuelo que estaban realizando. Ambos pilotos tenían experiencia suficiente y volaban juntos con asiduidad.
- La aeronave contaba con el correspondiente certificado de aeronavegabilidad en vigor en la fecha del accidente, estaba siendo operada dentro de los límites técnicos autorizados y, por otra parte, había cumplimentado satisfactoriamente las revisiones de mantenimiento programadas, realizadas por una organización aprobada dentro de los plazos especificados. Los rotables estaban dentro de su vida de utilización.
- Como es habitual en los vuelos de exhibición, el vuelo se realizaba bajo reglas VFR y en un espacio aéreo que había sido autorizado. El control aéreo conocía el plan de vuelo que había sido distribuido por la organización de control.
- Las condiciones meteorológicas en la zona del accidente eran adecuadas para la realización del tipo de vuelo que se estaba realizando con base de nubes a mayor altura que la exhibición y buena visibilidad.
- La aeronave intentó una maniobra de acrobacia en una zona preparada y acondicionada con desviación del tráfico controlado y habiéndose avisado mediante NOTAM a todos los centros de control afectados.
- La aeronave no terminó la recuperación de un «rizo» («looping») y, tras rozar el suelo con la rueda de cola, se estrelló contra el terreno en la proximidad de la cabecera 03 de la pista de aeromodelismo de Los Giles.
- La rápida intervención de los servicios de emergencias permitió la recuperación inmediata de los ocupantes de la aeronave e impidió cualquier conato de incendio.
- Con motivo del impacto, la aeronave resultó completamente destruida y fallecidos sus dos ocupantes.

3.2. Causas

Aunque se ha demostrado que el accidente se produjo al no completarse adecuadamente la recuperación de un rizo en el vuelo de exhibición acrobática que la aeronave estaba realizando, no se ha podido determinar con exactitud la causa del retraso en la ejecución de dicha recuperación y que, por tanto, provocó el accidente.

Como ocurre en todas las exhibiciones aéreas, las acrobacias se apuran al límite y cualquier distracción o retraso, aun pequeño, de interpretación de algún dato, fallo o indicación del mismo en la aeronave puede conducir a un accidente.

En este caso, se considera que el retraso se pudo producir en la conjunción de un intento de perfeccionar la maniobra y una estimación inadecuada de la altura real en la maniobra de recuperación del «rizo» que estaba realizando.

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

Ninguna.

APÉNDICES

APÉNDICE A

Figuras

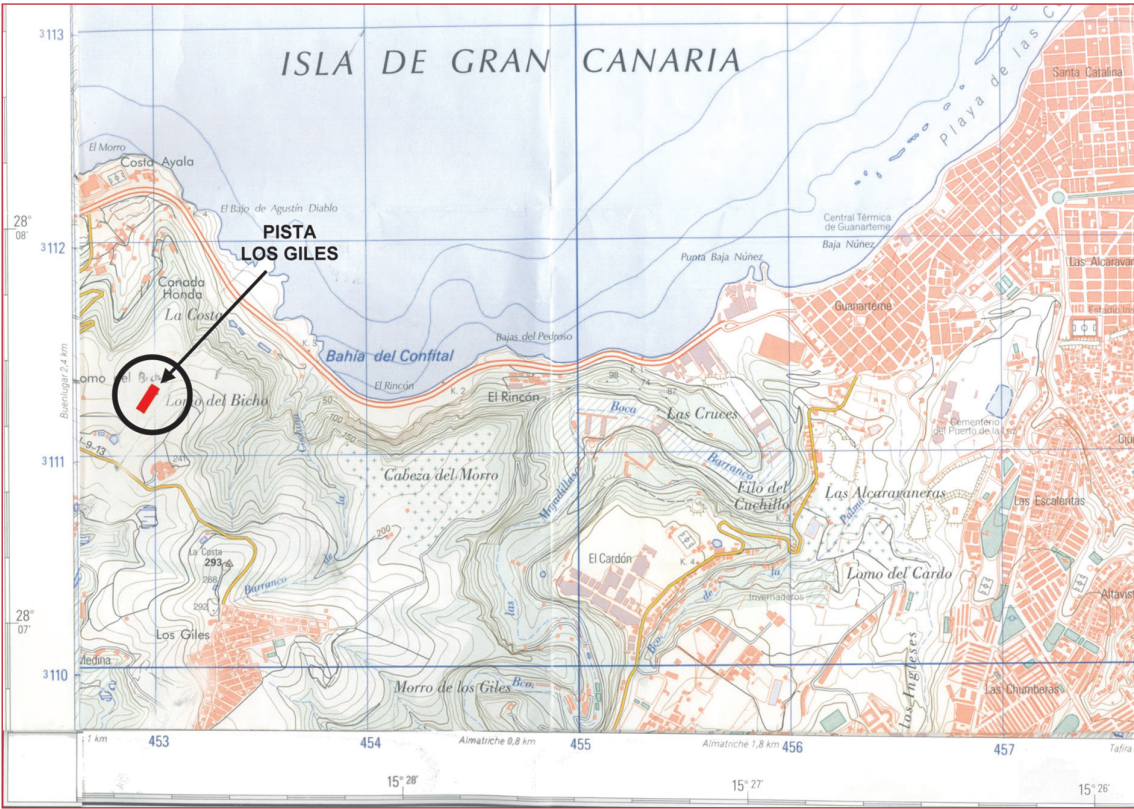


Figura A-1. Mapa de la zona con indicación del lugar del accidente



Figura A-2. Vista de la aeronave accidentada



Figura A-3. *Distribución y posición de los restos*



Figura A-4. Vista aérea de la pista de aerodelismo de Los Giles

APÉNDICE B

**Apartados del manual de vuelo
correspondiente a vuelo acrobático
y procedimiento para el rizo («looping»)**

4.3. ADVANCED FLYING

4.3.1. General

At all altitudes the control speed is 135 km/h. At this speed the airplane shows good stability and can be easily controlled. In the case of advanced flying avoid a loss of speed below the recommended speed. This is particularly important in executing vertical acrobatic figures. To accelerate before entering acrobatic maneuvers, accelerate and decelerate the airplane during descent and climb, respectively, rather than in level flight.

All acrobatic maneuvers shall be executed with the propeller blades set to high pitch at an engine speed of 82 % rpm adjusted by varying the engine supercharging.

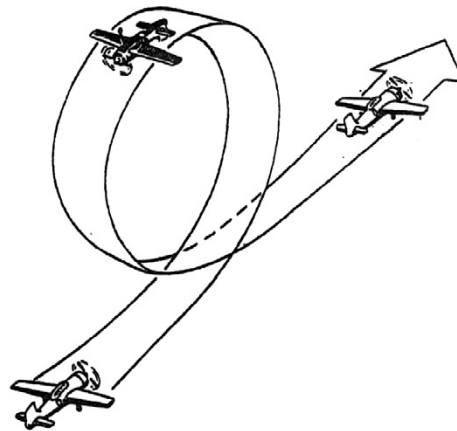
Inverted flights can be executed both when the airplane is flying a straight flight path (level flight, climb, glide) and turning path (turns, climbing and descending acrobatic maneuvers). Execution of inverted acrobatic maneuvers do not differ much from execution of these figures in the normal upright attitude, but demand high piloting skills in normal flight attitudes.

WARNING: IN EXECUTING AEROBATICS DO NOT EXCEED THE ESTABLISHED SPEED AND G-LOAD LIMITATIONS.
IN CASE OF SHARP ADVANCEMENTS OF THE ENGINE THROTTLE CONTROL LEVER DO NOT ALLOW THE ENGINE OVERSPEED TO EXCEED THE ESTABLISHED LIMITS.
IN THE CASE OF PROLONGED DESCENT (GLIDE) DO NOT ALLOW THE CYLINDER HEAD TEMPERATURE TO DROP BELOW 120 °C. IF NECESSARY, TRANSIT PERIODICALLY TO LEVEL FLIGHT FOR WARMING UP THE ENGINE.

Copia de una página del manual de vuelo de la aeronave accidentada

4.3.9. Normal Loop

Initiate the loop (Ref. Fig. 9) at a speed of 280 to 290 km/h. Increase the speed before entering the loop at maximum engine supercharging, maintaining a slight descent. Initiate the loop by proper pull of the control stick at a speed of 280 to 290 km/h at engine speeds of 70 to 82 % rpm and at full engine supercharging. To avoid the roll and bank occurring due to gyroscopic and reactive moments of the propeller, counteract them by depressing the left pedal. At the initial stage of the loop maintain a light pull on the control stick. As the climb angle increases to 20 to 30° gradually increase pulling the control stick till the airplane is in the "wheels up" attitude and then decrease the pull on the control stick. After passing the top point of the loop slightly pull the control stick to go into dive. On feeling the first signs of instability of the airplane in the top point of the loop, slightly push the control stick and then pull it again.



*Figure 9
Normal Loop*

Once the airplane has passed the line of the horizon, smoothly decrease the engine supercharging to minimum, decrease the deflection on the left pedal and put the airplane into a dive. High skilled pilots may not decrease the engine supercharging.

Once the airplane is in the vertical dive attitude, slightly advance the control stick to establish smooth recovery from the dive without sharp transition to large angles of attack. Commence recovery from dive into a level flight smoothly at a speed not exceeding 190 km/h so that at the end of the recovery the speed is within 240 to 250 km/h.

The normal loop executed at initial speeds of 280-290 km/h with a 4 g-load factor does not result in a loss of altitude.

4.3.10. Half Normal Loop (Immelmann)

Before initiating the half normal loop (Ref. Fig. 10):

- Establish level flight of the airplane.
- Note a landmark for orientation.
- Look around paying particular attention to the upper half sphere.

Copia de la página del manual de vuelo de la aeronave accidentada correspondiente al rizo («loop»)