

# CIAIAC

Comisión de  
Investigación de  
Accidentes e  
Incidentes de  
Aviación  
Civil

## *Estudio de prevención de accidentes de Aviación General*



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE FOMENTO



# CIAIAC

## Estudio de prevención de accidentes de Aviación General

---



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES E INCIDENTES  
DE AVIACIÓN CIVIL

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

NIPO: 161-14-126-3

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

---

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 63  
Fax: +34 91 463 55 35

E-mail: [ciaiac@fomento.es](mailto:ciaiac@fomento.es)  
<http://www.ciaiac.es>

C/ Fruela, 6  
28011 Madrid (España)



## ÍNDICE

	<u>Página</u>
<b>Abreviaturas</b> .....	iv
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2. OBJETO Y ALCANCE</b> .....	2
<b>3. LECCIONES APRENDIDAS</b> .....	2
3.1. Planificación del vuelo .....	4
3.2. Inspección pre-vuelo. Exterior e interior .....	9
3.3. Entrando en pista/despegue .....	13
3.4. Procedimientos en vuelo .....	18
3.5. Maniobras a baja altitud .....	22
3.6. Circuito de aeródromo, aproximación y aterrizaje .....	25
<b>4. CONCLUSIÓN</b> .....	29
<b>ANEXO A.</b> Relación de accidentes e incidentes graves mencionados en el estudio .....	31



## ABREVIATURAS

AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AGL	Sobre el nivel del suelo («Above Ground Level»)
AIC	Circular de información aeronáutica («Aeronautical Information Circular»)
AIP	Publicación de información aeronáutica («Aeronautical Information Publication»)
AMA	Autoservicio meteorológico aeronáutico
ATC	Control de tránsito aéreo («Air Traffic Control»)
CIAIAC	Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil
DME	Equipo radiotelemétrico («Distance Measuring Equipment»)
ft	Pie(s)
ft/min	Pies por minuto («Feet per minute»)
m	Metro(s)
METAR	Informe meteorológico aeronáutico ordinario («Aviation routine weather report»)
NAV	Equipo receptor VOR
NM	Milla(s) náutica(s) («Nautical Miles»)
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 («Notice to Airman»)
QFE	Presión atmosférica a la elevación del aeródromo (o en el umbral de la pista)
QNH	Ajuste de la escala de presión para hacer que el altímetro marque la altura del aeropuerto sobre el nivel del mar en el aterrizaje y en el despegue («Atmospheric Pressure (Q) at Nautical Height»)
RA	Aviso de resolución («Resolution Advisory»)
rpm	Revoluciones por minuto
TAF	Pronóstico meteorológico de aeródromo («Terminal Aerodrome Forecast»)
TCAS	Sistema de alerta de tráfico y prevención de colisiones («Traffic Collision Avoidance System»)
TMA	Área de gestión de tráfico («Traffic Management Area»)
ULM	Aeronave ultraligera («Ultralight Aircraft»)
VFR	Reglas de vuelo visual («Visual Flight Rules»)
VOR	Radiofaro omnidireccional de VHF («VHF Omnidirectional Range»)



## 1. INTRODUCCIÓN

La Aviación General se define como todas las operaciones de aviación civil distintas de los servicios aéreos regulares y operaciones de transporte aéreo no regulares por remuneración o arrendamiento, es decir, distintas de las operaciones de transporte aéreo comercial o de las operaciones de Trabajos Aéreos. A efectos estadísticos, las actividades de aviación general se clasifican en vuelos de instrucción, de negocio, de placer y otros.

Actualmente en España la Aviación General representa más del 95% de las investigaciones de accidentes de Aviación Civil. Tras la frialdad de esta cifra subyacen múltiples elementos que contribuyen a la ocurrencia de accidentes e incidentes graves de aviación general, de los cuales, los informes de la CIAIAC (Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil) dan cumplida información.

Si bien es cierto que cada accidente o incidente grave podría considerarse un caso aislado en relación con los restantes, no menos cierto es que las observaciones acumuladas por la Comisión, fruto de los muchos años de experiencia en la investigación de accidentes e incidentes graves en este ámbito de operación, permiten identificar una serie de elementos contributivos que, en mayor o menor medida, pueden considerarse comunes en ellos.

El desarrollo tecnológico alcanzado en la industria aeronáutica ha incrementado cada vez más la fiabilidad de las máquinas y reducido los accidentes por factor técnico; por lo que la profundización en aspectos como, los factores humanos constituyen hoy en día una prioridad en investigación para la seguridad aérea.

El factor humano incluye a su vez conceptos psicológicos, físicos, de procedimiento, cognitivos, organizacionales y ambientales, y todos ellos incluyen características que pueden influir en el comportamiento de un individuo ante determinadas circunstancias de la operación.



**Figura 1.** Imágenes de accidentes e incidentes graves de Aviación General



Un piloto que quiera operar con seguridad debe conocer a fondo el Manual de Vuelo de su aeronave y estar familiarizado con la operación normal, anormal y en emergencia del mismo. Debe además realizar un seguimiento continuo de la navegación, del combustible a bordo y de los parámetros de su planta de potencia. Debe mantener un control continuo de las comunicaciones utilizando exclusivamente la fraseología estándar.

En resumen: tiene que mantener al 100% conciencia de la situación que está viviendo cuando opera una aeronave.

## **2. OBJETO Y ALCANCE**

Este compendio de análisis de accidentes de Aviación General queda enclavado dentro del objetivo de la Comisión de Investigación de incrementar la cultura de seguridad entre los profesionales y organizaciones aeronáuticas para contribuir a la prevención de futuros accidentes e incidentes graves. Es responsabilidad de todos los agentes involucrados contribuir a la mejora continua de la seguridad operacional.

Comprendiendo que los enfoques globales de las deficiencias son siempre más efectivos que los particulares, resulta crucial identificar factores humanos comunes o relacionados que hayan tenido contribución en los accidentes e incidentes graves investigados y así profundizar en uno de los pilares para la mejora continua de la seguridad como es la adecuada cultura de seguridad entre todas las personas y organizaciones involucradas en este tipo de operación.

El trabajo de identificación y observaciones acumuladas a lo largo de años de investigación del personal de la CIAIAC, sirve de base al presente estudio sobre accidentes e incidentes graves en el ámbito de la Aviación General, que se presenta con la convicción de que la difusión de la información que aquí se muestra, constituirá un apoyo importante a la prevención de futuros accidentes aéreos.

La importancia de observar escrupulosamente aspectos muy conocidos y básicos de las operaciones de Aviación General, que lamentablemente no siempre están adecuadamente interiorizados, se pone de manifiesto en los informes de la CIAIAC.

El horizonte temporal que se ha contemplado para la elaboración de este estudio abarca los accidentes e incidentes graves de aviación general investigados y publicados por la CIAIAC desde el año 2010 hasta finales del año 2013.

## **3. LECCIONES APRENDIDAS**

La información recogida en este estudio procede del análisis de aproximadamente unos 130 accidentes e incidentes graves de Aviación General investigados durante los años 2010 a 2013; a partir de los cuales se han identificado los principales factores contribuyentes entre los que destacan: falta de adherencia a procedimientos estandarizados en cualquier fase del vuelo, baja



alerta situacional y desorientación espacial, juicio y decisión inadecuados, y uso incorrecto de la fraseología estándar, entre otros.

A partir de la identificación de los factores humanos más comunes de fallo, se pretende dar difusión a las lecciones aprendidas con el objetivo de prevenir futuros accidentes aéreos.

Se considera que la aplicación de esta estrategia de prevención es un pilar fundamental para el establecimiento de una adecuada cultura de seguridad en el sector que ayudará a la reducción del número de accidentes e incidentes graves de Aviación General en España.

A continuación se exponen las lecciones aprendidas clasificadas en las siguientes categorías, atendiendo al orden cronológico de un vuelo de Aviación General:

### ■ Planificación del vuelo

- Realizar una sesión informativa previa al vuelo para:
- Recopilar información meteorológica de la ruta, del destino y de los posibles alternativos y planificar la ruta en consecuencia.
- Calcular el combustible necesario y la autonomía.
- Realizar el cálculo de pesos y el centrado

### ■ Inspección pre-vuelo

- Conocer perfectamente las características de la aeronave que se va a volar.
- Realizar las comprobaciones exteriores, de cabina de vuelo y de preparación para la puesta en marcha de acuerdo a los procedimientos del Manual de Vuelo. Comprobar lo realizado leyendo y contestando las lista de chequeo correspondientes.

### ■ Puesta en marcha siguiendo el manual de vuelo

- Leer la lista de después de la puesta en marcha.

### ■ Rodaje

- Seleccionar el flap/seleccionar las velocidades de despegue, de subida y de crucero (en una tarjeta, en pínulas en el anemómetro...).
- Seleccionar el compensador.

### ■ Entrando en pista (siempre y para cualquier aeronave)

- Obtener autorización del control (si procede).
- Comprobar visualmente que el área de aproximación final está libre de tráfico.
- Que el altímetro marca correctamente (cero con QFE y la elevación con QNH).
- Que la pista está libre y que el rumbo —una vez alineados— es el correcto.
- Comprobar el calaje del flap y del compensador una vez más.



### ■ Despegue

- Ajustar la potencia. Vigilar dentro de límites los parámetros de motor. Vigilar la velocidad de la aeronave. Mantenerse en el centro de la pista, irse al aire a la velocidad previamente calculada.
- Si el tren de aterrizaje es retráctil, con una lectura de variómetro positiva subir el tren.
- A LA ALTURA CALCULADA PREVIAMENTE SUBIR EL FLAP, REDUCIR LA POTENCIA DE DESPEGUE A POTENCIA DE SUBIDA. MANTENER LA VELOCIDAD DE SUBIDA CALCULADA.
- Al pasar la altitud de transición reglar el altímetro a 1.013,2.
- Leer y contestar adecuadamente la lista de chequeo Después del Despegue.

### ■ Procedimientos en vuelo

- Hacer un seguimiento continuo de la navegación.
- Hacer un seguimiento continuo del combustible remanente.
- Hacer un seguimiento continuo de los parámetros del motor(es).
- Mantener las comunicaciones durante todo el vuelo utilizando exclusivamente fraseología estándar.

### ■ Maniobras a baja cota

- Mantener una distancia adecuada con el terreno.
- Realizar las maniobras a baja altitud con precaución extra.
- Evitar las distracciones.

### ■ Descenso, aproximación, circuito de aeródromo y aterrizaje.

- Descender a la velocidad y régimen de descenso calculados previamente y una vez obtenida la autorización de ATC.
- Volar las trayectorias publicadas de aproximación y aterrizaje.
- Régimen de descenso no superior a 1.000 ft/min por debajo del nivel de transición.
- Régimen de descenso no superior a 500 ft/min por debajo de 1.000 ft AGL.
- Con flap de aterrizaje no realizar virajes con más de 15° de alabeo.
- Corregir el viento racheado como se indique en el Manual de Vuelo, o añadiendo la mitad de la racha máxima a la velocidad de aterrizaje.

Las principales lecciones aprendidas detalladas en cada categoría están respaldadas por varios ejemplos de accidentes e incidentes graves de Aviación General.

## 3.1. Planificación del vuelo

Una correcta planificación previa del vuelo es una de las principales barreras para evitar improvisaciones, estrés y errores, proporciona la base para un vuelo seguro y nunca debe ser subestimada. Implica la recopilación de información, la evaluación de esa información y la toma de una serie de decisiones sobre las prioridades, los objetivos y los requisitos para un vuelo concreto.



## I. Realizar siempre una sesión informativa previa al vuelo para:

- Conocer la meteorología de destino, de la ruta y de los alternativos, calcular el combustible necesario para vuelo —destino y alternativos—, la duración estimada al destino y la autonomía, determinar los puntos de paso y las frecuencias ATC de la ruta y destino.
- Calcular el peso total para el vuelo, y comprobar que está por debajo del máximo certificado (esto es especialmente sensible en los ULM), y por debajo del peso posible con la temperatura, presión, altitud y viento del momento.
- Si el vuelo es de instrucción, a lo anterior debe añadirse una clara explicación de lo que se va a hacer, cómo se debe hacer y cuándo y quién es el piloto a los mandos. En esos vuelos siempre el comandante es el instructor.
- Debe ser muy clara y conocida la frase con que la función de pilotaje pasa de un piloto a un instructor y viceversa.

Un ejemplo de la importancia de la buena coordinación que debe existir entre los tripulantes lo constituye el accidente ocurrido el 23 de junio de 2009. Un instructor estaba examinando a un alumno piloto a bordo de una aeronave tipo Vulcanair S.p.A. P.68-OBSERVER. Cuando volaban sobre el término municipal de Sant Pere de Vilamajor (Barcelona), la aeronave se precipitó contra el suelo cayendo dentro del recinto de una vivienda particular. El instructor y el piloto fallecieron como consecuencia del impacto. En la investigación se determinó que la causa del accidente fue la entrada en pérdida de la aeronave al realizar una maniobra de vuelo lento con el motor derecho parado. Contribuyeron al accidente la escasa altura del vuelo, el muy posible hecho de que la tripulación no hubiera fijado unas pautas de actuación previas al vuelo y que se pudo traducir en problemas de coordinación al enfrentarse a las circunstancias de los últimos momentos del vuelo y a la ausencia de gradiente de autoridad entre los miembros de la tripulación.

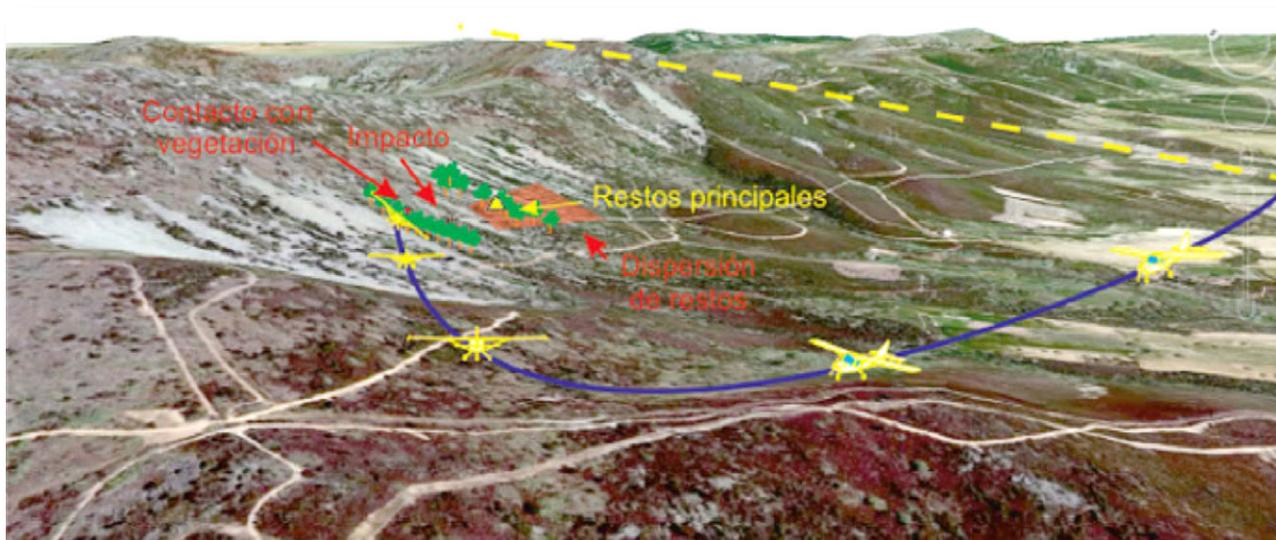


**Figura 2.** Fotografía de la aeronave después del impacto



**2. Recopilar información meteorológica y planificar la ruta en consecuencia:** Recopilar y analizar toda la información aeronáutica que pueda afectar a la operación (AIP, AIC, NOTAM, etc.), así como los informes y pronósticos meteorológicos de la zona en ruta, el aeródromo de destino y aeródromos alternativos (AMA, METAR, TAF, etc.).

A modo de ejemplo se resume el accidente acaecido el día 14 de octubre de 2012 a la aeronave modelo Fly Sport mientras realizaba un vuelo privado entre el término municipal de Fuentes de Andalucía (Sevilla) y el aeródromo de Casarrubios (Toledo). Cuando la aeronave se encontraba sobrevolando los Montes de Toledo, zona que se encontraba cubierta de una densa niebla, chocó bruscamente contra el terreno resultando la aeronave destruida y los tres ocupantes fallecidos. La investigación de la CIAIAC determinó que no hubo evidencias de planificación del vuelo por parte del piloto ni de información meteorológica en los restos de la aeronave, por lo que se concluyó que el piloto no era consciente de los problemas de superación de obstáculos ni de las condiciones meteorológicas adversas con los que se iba a encontrar.



**Figura 3.** Croquis del impacto y distribución de los restos

**3. Seleccionar la ruta principal y rutas alternativas,** estableciendo rutas de escape, desviaciones y decisiones previas en caso que surja alguna emergencia en los puntos críticos del vuelo.

Un ejemplo significativo de la importancia que tiene la selección de una ruta lo constituye el incidente grave acaecido el día 16 de diciembre de 2010. La aeronave Cessna T-210-M realizó un vuelo VFR con un plan de vuelo visual sin especificar la ruta a seguir, desde el aeropuerto de Sabadell hasta el aeropuerto de Cuatro-Vientos (Madrid). El piloto declaró tras el incidente que voló por reglas de vuelo visual con ayuda del equipo de navegación NAV que le proporcionaba puntos de paso basados en radioayudas. Tras modificar su trayectoria por evitar una zona montañosa, entró al TMA de Madrid por el sector prohibido a los vuelos VFR. En ese momento, una aeronave Airbus A-320 descendía en aproximación a la pista 33L del aeropuerto de Barajas, tras



**Figura 4.** Carta de circulación VFR en el TMA de Madrid, con las trayectorias de las aeronaves Cessna (rojo) y A-320 (verde)

recibir un aviso del TCAS de resolución RA con indicación de descenso, la aeronave reaccionó correctamente y descendió terminando aterrizando con normalidad. Ambas aeronaves se cruzaron con separación vertical de 600 ft. La investigación ha concluido que el piloto de la aeronave Cessna no planeó la ruta a seguir y no identificó correctamente las referencias visuales sobre el terreno, lo que le llevó a equivocarse la posición real de la aeronave y atravesar el área de aproximación del aeropuerto de Madrid/Barajas a una altitud que supuso un peligro real de conflicto con otra aeronave.

**4. Calcular correctamente el combustible y la autonomía del vuelo:** Se recomienda seguir las siguientes pautas:

- Utilizar los índices de consumo de combustible del Manual de Vuelo para calcular el ratio de consumo de combustible. Algunos manuales incorporan tablas para el cálculo.
- Calcular el combustible necesario para llegar al aeródromo de destino y los aeródromos alternativos más la reserva.
- Calcular la autonomía del vuelo sin contar con la reserva.

Para ejemplificar la importancia de una buena gestión del combustible se relata el accidente ocurrido a la aeronave Cessna 152 el día 4 de agosto de 2011. Esta aeronave despegó del aeródromo de Mutxamiel (Alicante) con el objetivo de llevar a cabo un vuelo local VFR de carácter privado con el piloto y otra persona a bordo. Con anterioridad al despegue, el piloto era plenamente consciente de que el indicador de combustible marcaba prácticamente cero, a pesar de lo cual decidió emprender el vuelo no sin antes comprobar los datos de autonomía y el tiempo de vuelo realizado por la aeronave desde su último reabastecimiento, calculando así el tiempo que podría dedicar al vuelo. De esta manera estimó que tendría una autonomía máxima de unos



45 minutos. La realidad fue que transcurridos 25 minutos después del despegue, el motor sin combustible se paró y el piloto se vio obligado a amerizar en una zona de la playa del municipio de Alfás del Pi (Alicante). La investigación de la CIAIAC concluyó que el cálculo erróneo de la cantidad de combustible en los depósitos fue la causa más probable del accidente, al propiciar el agotamiento del combustible en vuelo.

Como ejemplo de un mal cálculo de autonomía de vuelo se resume el incidente grave ocurrido a la aeronave Diamond DA-20, el miércoles 30 de julio de 2008. Esta aeronave, tras despegar del aeropuerto de Reus con el nivel máximo de combustible, realizó varios vuelos locales entre este aeropuerto y el de Girona. Cuando se encontraba realizando el vuelo de vuelta a Reus, a la altura de Vilafranca del Penedés (Barcelona), el motor se paró. La investigación determinó que la aeronave se había quedado sin combustible al haber excedido el límite inferior de autonomía de vuelo de 3 horas y media indicada en el Manual de Vuelo; por tanto, se considera que el accidente tuvo lugar como consecuencia de una parada de motor por agotamiento de combustible, como consecuencia de una deficiente planificación.

De manera similar podemos referirnos al accidente ocurrido el día 31 de mayo de 2012 en la localidad de Villafranco del Guadiana (Badajoz). Dos pilotos querían trasladar la aeronave desde el aeródromo de Évora (Portugal) al de Badajoz (España). Tras no poder repostar en el aeródromo de salida por cierre del servicio de combustible y, tras realizar la planificación e inspección pre vuelo, consideraron que la cantidad de combustible disponible era suficiente para alcanzar el aeródromo de destino. El vuelo trascurrió con normalidad hasta llegar al tramo de viento en cola de aproximación al aeródromo de Badajoz, donde se pararon ambos motores y tuvieron que aterrizar de emergencia en un campo de maíz cercano, resultando la aeronave con daños importantes y ambos ocupantes ilesos. La investigación de la Comisión ha concluido que la causa del accidente fue la falta de suministro de combustible a los motores debido a la incorrecta gestión del mismo por parte del piloto.



**Figura 5.** Aeronave tras el impacto



**5. Realizar el cálculo de pesos y centrado:** Calcular con exactitud el peso total de la aeronave y su centro de gravedad según su Manual de Vuelo, incluyendo tripulación, carga y combustible.

Un ejemplo que muestra claramente la importancia de un correcto y minucioso cálculo de pesos y centrado acaeció el día 15 de diciembre de 2006 a la aeronave Piper PA-34-220T, durante una aproximación a la pista 02 del aeropuerto de Jerez, accidente en el que fallecieron tres personas y una resultó herida grave. La aeronave se precipitó contra el suelo después de haber entrado en pérdida y barrena a baja altura tras el fallo del motor en la senda de aproximación y estando a una velocidad próxima a la mínima de control en vuelo. La investigación de la CIAIAC determinó que los cálculos de peso y centrado de la aeronave no se realizaron correctamente, su peso era elevado y su centro de gravedad estaba bastante retrasado, lo que propició la desestabilización de la aeronave tras la parada de motor. Además se supo que la experiencia del piloto en el tipo era limitada, aunque no se pudieron aclarar las causas o motivos de la parada del motor. Adicionalmente, la documentación operativa que se debía haber consultado con anterioridad al comienzo de la aproximación, no se encontraba a bordo.

En definitiva, en algunas ocasiones, tras la correcta aplicación de los procedimientos previos al vuelo no se darán en absoluto las condiciones mínimas para el vuelo seguro y, por tanto, es necesario que las tripulaciones retrasen o cancelen el vuelo.



**Figura 6.** Vista aérea de los restos

### 3.2. Inspección pre-vuelo. Exterior e interior

El objetivo de la inspección pre-vuelo es la comprobación visual y operacional de los mandos instrumentos, niveles de fluidos de servicio, etc, inmediatamente antes de realizar un vuelo.



Es por tanto una inspección que permite detectar posibles fallos o malfuncionamiento en el estado de la aeronave que podrían condicionar el desarrollo seguro de un vuelo.

**I. Es necesario estar familiarizado con las características de la aeronave que se va a volar** (por ejemplo, saber dónde se encuentran todos los puntos de drenaje de combustible y el procedimiento correcto para el control de ellos).

A modo de ejemplo se resume lo acaecido el día 14 de octubre de 2011 a la aeronave Diamond Katana mientras realizaba un vuelo de instrucción. El instructor y el alumno realizaron la inspección previa al vuelo y repostaron combustible antes de despegar con normalidad del aeropuerto de Bilbao. Unos 30 minutos después la tripulación notificó un fallo de motor y que procedían a realizar un aterrizaje de emergencia. Finalmente la aeronave impactó con brusquedad contra una pradera con pendiente a las afueras de Amurrio (Álava), resultando la aeronave destruida y los dos ocupantes fallecidos. Durante la inspección posterior al accidente no se encontraron restos de combustible en el depósito, en el motor, en el sistema de combustible ni en las proximidades de la aeronave.

Tras la investigación, la CIAIAC constató que la causa de la parada del motor fue la falta de suministro de combustible propiciada por una inadvertida apertura del drenaje correspondiente a la línea de retorno de combustible desde el motor.

Este accidente podría haberse evitado si se hubiese realizado correctamente la inspección prevuelo comprobando escrupulosamente los drenajes de combustible. Para este accidente la Comisión prescribió dos recomendaciones, una de ellas dirigida al fabricante de la aeronave donde le instaba a revisar y modificar el diseño y/o ubicación de los drenajes de mantenimiento y los sustituyera por otros que no se pudiesen manipular con el drenador estándar.



**Figura 7.** Estado final de la aeronave



**2. Realizar las tareas previas al vuelo según el Manual del Vuelo:** Realizar de forma minuciosa y sistemática, según se establece en el Manual de Vuelo cuantas tareas sean preceptivas según el fabricante y la autoridad aeronáutica, comprobando lo realizado leyendo y contestando la lista de chequeo correspondiente.

Todas las tareas a realizar antes del vuelo deben hacerse siguiendo escrupulosamente las indicaciones del Manual de Vuelo de cada aeronave; en este caso podemos referirnos al incidente grave ocurrido el día 3 de diciembre de 2011 a la aeronave Robin DR300/180R, mientras despegaba del aeródromo de Lillo (Toledo). Cuando se encontraba en el tramo de ascenso inicial el motor se detuvo repentinamente, por lo que el piloto realizó posteriormente un aterrizaje de emergencia sobre la prolongación de la pista, resultando la aeronave con daños importantes y los ocupantes ilesos. La investigación realizada por la CIAIAC ha aclarado que la causa de la parada del motor fue la ingesta de agua en el mismo procedente del depósito principal de combustible; depósito que fue drenado posteriormente a repostar, al contrario de lo que se especifica en el procedimiento de drenado del Manual de vuelo.

Asimismo nos podemos referir en este caso al accidente ocurrido el día 29 de abril de 2008 a la aeronave Cessna T310 durante un vuelo de instrucción en las proximidades del aeródromo de Cuatro Vientos (Madrid). Tras una hora de vuelo la aeronave notificó a la torre que se encontraba en la posición de viento en cola del circuito de aproximación al aeródromo y pocos minutos después la aeronave terminó impactando contra el terreno. Los dos ocupantes fallecieron como consecuencia del impacto y la aeronave resultó destruida. Durante la investigación se detectaron varias circunstancias relacionadas con las tareas de mantenimiento y la inspección pre-vuelo. No se pudo constatar que se realizara la inspección pre vuelo, en concreto la comprobación real de la cantidad de combustible de todos los depósitos y el drenaje de éstos; no se encontraron restos de combustible en los depósitos, en los motores ni en el sistema de combustible tras el accidente, y a su vez, se observó que la bomba mostraba signos de haber funcionado en vacío.



**Figura 8.** Estado de la aeronave tras el impacto



Finalmente, la Comisión concluyó que la causa más probable del accidente fue la falta de suministro de combustible continuado a los motores, lo que provocó la parada de éstos.

**3. Realizar la inspección exterior,** comenzando y finalizando en el mismo punto dando una vuelta completa alrededor de la aeronave. Hacerlo personalmente, sin delegar en otros. Quizás con la lista de comprobación exterior en la mano, comprobando punto por punto.

Como ejemplo se resume el accidente ocurrido el día 18 de abril de 2006, a la aeronave NIMBUS-4DM, en el Aeródromo de Beas de Segura (Jaén). La aeronave iba a realizar un vuelo a vela, realizando el despegue en la modalidad de autopropulsado. Durante el ascenso inicial el piloto tuvo que detener dos veces el motor debido a indicaciones de sobre temperatura del líquido refrigerante. En las dos ocasiones la temperatura se redujo cuando disminuyó las revoluciones del motor, pero luego volvía a aumentar. Tras la segunda indicación de temperatura elevada, el piloto decidió parar el motor y volver al campo para iniciar el aterrizaje. Durante el aterrizaje la aeronave terminó saliéndose de la pista, resultando los dos ocupantes ilesos. Tras la investigación se determinó que uno de los factores que contribuyó a originar el accidente fue la deficiente realización de la inspección pre vuelo, que impidió detectar el mal estado de un tornillo. La falta de apriete de este tornillo, de unión del cilindro n.º 1 con su correspondiente conjunto de colector de admisión y carburador, provocó la formación de una grieta por vibraciones por la que se produjo una fuga de líquido refrigerante, causa del sobrecalentamiento del motor.

Por último y como en el caso anterior correspondiente a la planificación del vuelo tras la correcta aplicación de los procedimientos de inspección pre vuelo es posible que no se den o las condiciones mínimas para el vuelo seguro y, por tanto, es necesario que las tripulaciones retrasen o incluso cancelen el vuelo

Las anteriores reseñas evidencian que si se hubieran seguido de forma minuciosa y sistemática las pautas aquí descritas, probablemente se hubieran podido evitar las fatales consecuencias acaecidas. La importancia de la inspección previa al vuelo no puede ser subestimada.



**Figura 9.** Restos de la aeronave



### 3.3. Entrando en pista/despegue

El despegue es una de las fases más críticas del vuelo, incluso en circunstancias ideales. El despegue requiere gran concentración y conocimiento; y cuando alguno de estos factores no se tiene en consideración se pueden producir situaciones que pueden derivar en un incidente/accidente.

A continuación se detallan una serie de recomendaciones básicas y fundamentales a la hora de operar un despegue por una aeronave de Aviación General:

**I. Realizar las tareas de despegue según el Manual de Vuelo** desde que se alcanza la cabecera de la pista hasta que se completa la fase de despegue.

Siendo esta una lección aprendida única se puede ejemplificar en numerosos accidentes e incidentes en los que la tripulación no ha seguido al pie de la letra las indicaciones del Manual de Vuelo de su aeronave, bien en aspectos relacionados con limitaciones del motor exclusivamente, pesos y centrado, o la relación entre actuaciones y condiciones meteorológicas para que la carrera de despegue se pudiera llevar a término de forma segura.

**I.1. Arranque de motor:** es mandatorio seguir los procedimientos del Manual de vuelo de la aeronave sobre arranque de motor, que dependen de las condiciones meteorológicas del aeródromo.

Para ejemplificar lo dicho se detalla el incidente grave acaecido el 24 de febrero de 2011 a una aeronave Piper PA-28-161 Warrior II en el aeródromo de Jerez (Cádiz). El piloto completó la lista de comprobación pre-vuelo y arrancó el motor con normalidad haciendo uso del cebador. Al inicio del rodaje el motor se paró, el piloto intentó arrancarlo sin usar el cebador pero no lo consiguió. Mientras esperaba a que se enfriase, vio que salía humo de la parte delantera del avión, entonces retrasó la palanca de gases y abandonó la aeronave rápidamente. El incendio fue extinguido por los bomberos del aeropuerto sin lamentar ningún herido.



Figura 10. Fotografías del incendio



La investigación de la CIAIAC determinó que el incendio fue originado en la zona del carburador del motor debido a que el piloto intentó arrancar el motor ahogado con la bomba de combustible conectada, cebando excesivamente el mismo; al contrario de lo que indica el Manual de vuelo de la aeronave en estos casos. Una vez detectado el incendio, el piloto actuó según lo expresado en el manual, retrasando la palanca de gases.

- **Potencia insuficiente:** Antes de entrar en pista para despegar es mandatoria la comprobación de diversos parámetros del motor asegurándose de que están dentro de lo establecido en el Manual de Vuelo.

Como ejemplo se resume el incidente grave acaecido el 21 de septiembre de 2009 en la pista 29 del aeródromo de Ocaña (Toledo). Una aeronave Cessna 210-K había realizado dos vuelos locales despegando por la pista 11 con normalidad; cuando se dispuso a realizar un tercer vuelo cambió de cabecera ya que en ese momento el viento estaba a proa para el despegue por la pista 29. Con 10° de extensión de flaps procedió, como en ocasiones anteriores, a aplicar potencia hasta 25" de presión de admisión y 2.500 rpm de la hélice, lo que difería de las condiciones indicadas en el Manual de Vuelo de la aeronave, que establecían potencia total y 2.850 rpm. Con cierta componente de viento en cola, la aeronave entró en pérdida y contactó con el terreno de forma brusca. Afortunadamente los tres ocupantes salieron ilesos. Después de la investigación realizada por la CIAIAC se constató que el incidente se produjo como consecuencia de una entrada en pérdida durante el despegue, en el intento de irse al aire en condiciones de potencia por debajo de la necesaria.



**Figura 11.** Posición final de la aeronave

- 1.2. Constante comprobación de las actuaciones del motor:** durante la carrera de despegue se debe comprobar que los parámetros de motor, la velocidad, la alineación con el eje de pista sean correctos, de lo contrario se debe abortar el despegue.

Podemos referirnos en este caso al accidente acaecido el día 31 de agosto de 2012 a la aeronave Robin RH-200 mientras realizaba un vuelo privado con origen el aeropuerto de Sabadell. Durante el ascenso el motor no llegó a alcanzar la potencia necesaria para llegar



hasta la altura de seguridad por lo que el piloto viró a baja altura para alcanzar el tramo de viento en cola del aeropuerto pero terminó impactando con varios árboles de un bosque cercano con poca velocidad. Los dos ocupantes resultaron ilesos y la aeronave destruida. La investigación llevada a cabo por la CIAIAC ha determinado que el accidente sobrevino porque el piloto no fue capaz de identificar el fallo de motor en la carrera de despegue y frustrar el despegue, fallo provocado porque no realizó la prueba de motor de forma periódica y siguiendo los pasos del Manual de Vuelo.



**Figura 12.** Fotografía de la aeronave tras el impacto

### **1.3. Configuración especial para despegue con fuerte viento en cara o racheado.**

En este caso debe aumentarse la velocidad de despegue, de acuerdo con el Manual de Vuelo.

Como ejemplo se detalla el accidente ocurrido el día 25 de febrero de 2012 a una aeronave modelo RANS S7 al despegar de la pista de María, situada entre las poblaciones de Orce (Granada) y María (Almería). La aeronave despegó zigzagueando durante la carrera de despegue y se fue al aire con elevado ángulo de asiento sobrevolando el margen izquierdo de la pista, posiblemente por causa del viento y la turbulencia. A unos 60 metros de altura, el piloto viró 180° para tomar rumbo lo que provocó la entrada en pérdida aerodinámica de la aeronave por la baja velocidad que llevaba, y el posterior impacto contra el terreno. La aeronave resultó destruida e incendiada y el piloto y el pasajero fallecieron en el acto. La CIAIAC concluyó tras su investigación que el despegue se realizó a poca velocidad para la componente de viento racheado con turbulencia que había en esos momentos.



- 1.4. Configuración especial para despegue con viento cruzado.** Se deben seguir los procedimientos del Manual de Vuelo de la aeronave y no se debe despegar en caso de que las condiciones de viento cruzado superen las máximas certificadas para la aeronave por el fabricante.

Se resume como ejemplo el accidente acaecido el día 3 de diciembre de 2010 en el aeropuerto de Sabadell (Barcelona). Un alumno piloto, después de realizar las tareas de consulta de documentación y chequeo previas y después de recibir la autorización por parte de su instructor y de torre, comenzó la carrera de despegue con la aeronave Tecnam P2002-JF con viento cruzado superior a lo especificado en su Manual de Vuelo. El alumno piloto perdió el control de la aeronave la cual se salió de pista y chocó contra una ayuda a la navegación. Tras la investigación de la CIAIAC se ha determinado que el alumno no conocía las limitaciones de la aeronave en cuanto a viento cruzado y que su instructor no le alertó sobre las mismas antes del despegue.



**Figura 13.** Daños de la aeronave

Otro ejemplo significativo en este caso es el incidente grave acaecido el día 6 de junio de 2010 en el aeródromo de Totana (Murcia). La aeronave PIPER PA-38-112 despegó del campo de vuelo de ultraligeros de Totana, donde se había visto obligado a aterrizar previamente debido a un funcionamiento anómalo del motor. El despegue desde este campo de vuelo se produjo con viento cruzado de 10 nudos con rachas de hasta 25 nudos y poco después del mismo, la aeronave se precipitaba contra el suelo, apenas habiéndose elevado unos pocos metros, debido a una parada del motor. La investigación constató que la causa probable del incidente fue la ejecución del despegue con una intensidad de viento cruzado que seguramente excedió el límite demostrado para el avión, en combinación con una parada de motor producida probablemente porque la alimentación del combustible hacia el motor se vio interrumpida por una obstrucción parcial en el circuito desde el depósito a la llave selectora.

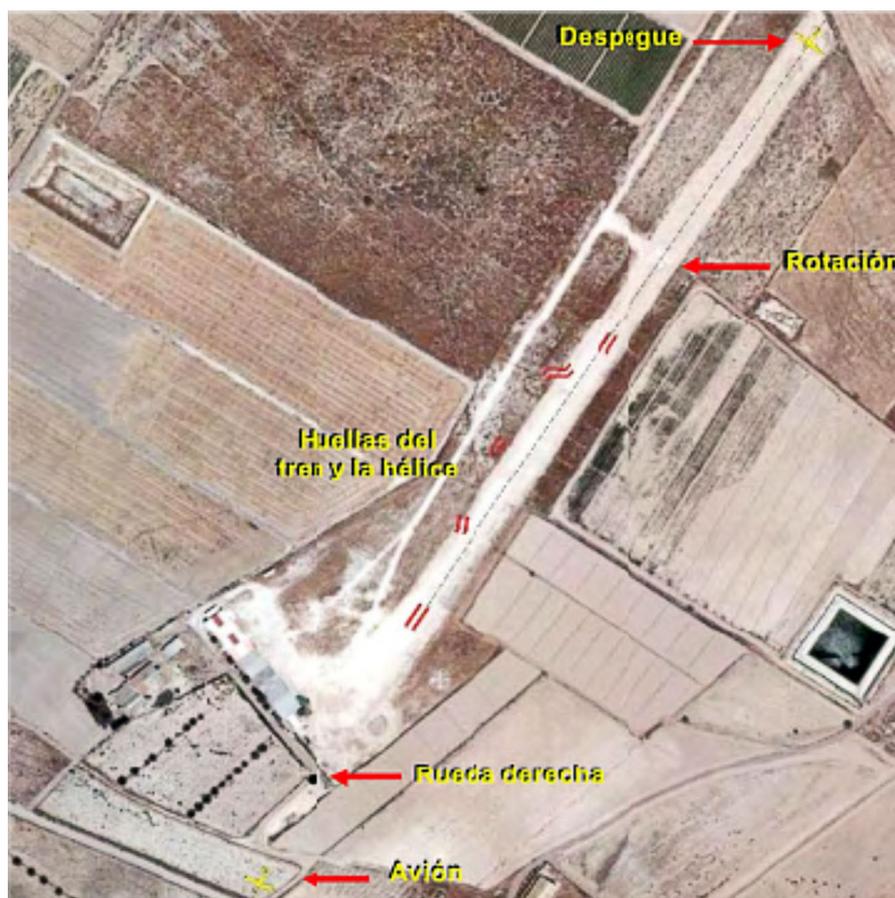


Figura 14. Croquis del incidente

## 2. Prestar atención a las Comunicaciones y utilizar la fraseología estándar:

- Notificar la posición con suficiente margen para conocimiento del resto de tráficos y controladores (en caso de aeródromo controlado).
- Mantener una escucha activa de las comunicaciones en la frecuencia adecuada y de esta manera poder conocer la posición de las diferentes aeronaves en las proximidades.
- Utilizar siempre la fraseología estándar.

La consecución de las pautas aquí descritas hubiese evitado un accidente como el ocurrido el día 5 de julio de 2012 a las aeronaves Cessna 172N y Miles Falcon Six en el área de maniobras del aeropuerto de Cuatro Vientos (Madrid). Mientras la aeronave Cessna 172N se encontraba parada en el punto de espera de la pista 28, la aeronave Miles Falcon Six cruzaba dicha pista hasta que impactó contra la Cessna. Los ocupantes de ambas aeronaves resultaron ilesos y ambas aeronaves resultaron con daños considerables. Tras la investigación de la CIAIAC se ha concluido que hubo múltiples factores que contribuyeron a la consecución del accidente, estos son: la reducida visibilidad frontal propia de las aeronaves con configuración de patín de cola, la no información por parte del controlador de la existencia de un tráfico en el punto de espera y la equivocación de frecuencia de comunicaciones por parte de la aeronave Falcon que hizo que no escuchara las comunicaciones del controlador con la otra aeronave y así percatarse de su presencia.



**Figura 15.** Fotografía de los daños en las aeronaves

Los ejemplos anteriores ponen de manifiesto la importancia del seguimiento escrupuloso de los procedimientos de los manuales de vuelo durante la fase de despegue.

### 3.4. Procedimientos en vuelo

- Dónde se encuentra uno mismo (conocer la posición, las características del terreno, la ubicación de los campos de aviación, etc.).
- Las actuaciones de la aeronave (saber el consumo de combustible, el funcionamiento del motor, altitud, rumbo, etc.).
- Lo que está sucediendo a su alrededor (conocer factores tales como la meteorología, el tráfico, requisitos ATC, etc.).

La falta de concentración en vuelo puede desembocar en situaciones de alto riesgo que pongan en peligro la seguridad de un vuelo. Algunos consejos para evitar peligros potenciales en vuelo son:

#### I. Evitar las distracciones:

Como prueba de la importancia que tiene la concentración en vuelo, se relata lo acaecido el día 14 de junio de 2013 en la desembocadura del río Torrox en Málaga. La aeronave Piper J-3 despegó del aeródromo de La Axarquía-Leoni Benabú con normalidad con destino Motril para participar en un festival aéreo; a unos 1.000 ft de altitud el piloto decidió probar el sistema de humo de la aeronave el cuál no funcionó e inmediatamente después se produjo la parada del motor de la aeronave. Tras tratar de poner en marcha el motor sin éxito, el piloto decidió realizar un aterrizaje forzoso en una explanada de la desembocadura del río Torrox, resultando ilesos los dos ocupantes. La investigación de la CIAIAC ha concluido que la parada de motor se produjo porque el piloto cerró inadvertidamente la llave de combustible al confundirla con la de activación del sistema de humo, por tanto el accidente fue motivado por la distracción del piloto en la operación del avión y por su desconocimiento del procedimiento de fallo de motor.



Figura 16. Fotografía de la aeronave

**2. Realizar un adecuado seguimiento de la navegación:** Identificar referencias visuales sobre el terreno y seguir los procedimientos estandarizados.

Como ejemplo se resume el accidente ocurrido el día 12 de octubre de 2010 a una aeronave Robin DR 400-180, en el Valle de Baztán (Navarra). La aeronave participaba en un rally aéreo benéfico con origen el aeropuerto de Lezignan-Corbieres, en el sur de Francia, y destino Sene-

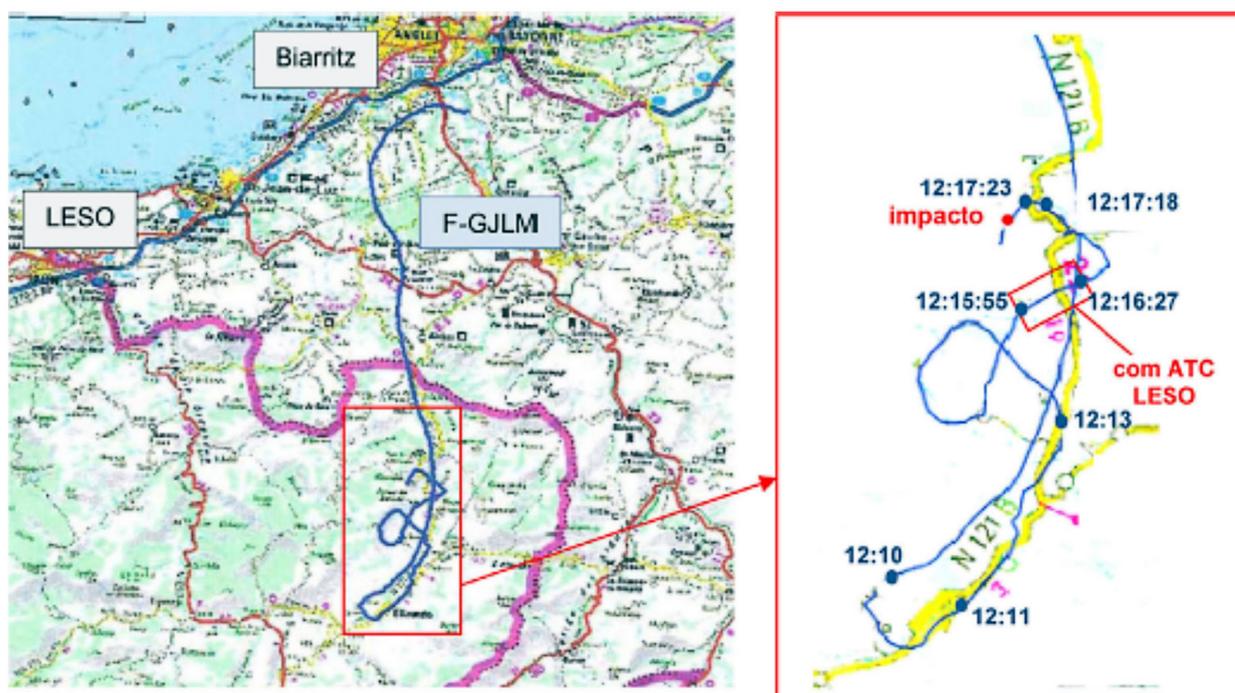


Figura 17. Trayectoria radar durante los últimos 17 minutos de vuelo



gal. Tras despegar en el puesto número 6 de I2, la aeronave siniestrada voló hacia el VOR/DME de Biarritz en rumbo oeste hasta que, en lugar de continuar hacia San Sebastián como el resto de aeronaves, se desvió hacia el sur adentrándose en los Pirineos, siguiendo una carretera. Once minutos después del cambio de rumbo la tripulación se percató de su error y realizó varias maniobras para intentar volver a un punto reconocible de su trayectoria, según indican las trazas radar; sin embargo penetró en una zona con niebla intensa y terminó impactando contra el monte Alkurruntz a alta velocidad, quedando la aeronave destruida y las tres personas a bordo fallecidas. Tras la investigación no se pudo aclarar el motivo por el que se desvió de su trayectoria inicial, por lo que se considera lo más probable un error de navegación.

### 3. Prestar atención a las comunicaciones y ajustarse a la fraseología estándar:

- Escuchar activamente las comunicaciones de otras aeronaves.
- Siempre colacionar las comunicaciones de forma completa e incluyendo el distintivo de llamada.
- Ajustarse a la fraseología estándar.
- No usar comunicaciones que no sean necesarias para el desarrollo del vuelo.

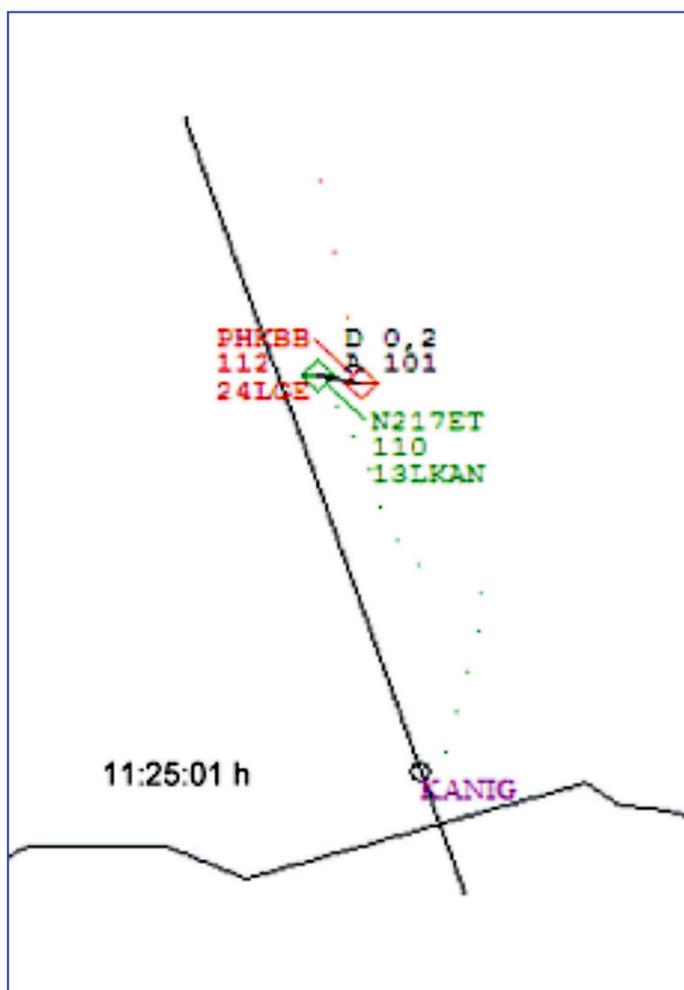


Figura 18. Cruce de las aeronaves

Para ejemplificar la importancia de las comunicaciones en vuelo se expone aquí el suceso acaecido el día 2 de enero de 2012 a las aeronaves Cirrus SR22 y Beechcraft 90 King Air. Ambas aeronaves se encontraban en contacto radar y radio con el centro de control de Barcelona cuando se cruzaron a una distancia vertical de 200 ft y horizontal de 0,2 NM (la separación mínima prescrita es de 5 NM en horizontal y 1.000 ft en vertical). El acercamiento peligroso entre las aeronaves se debió a que la aeronave Cirrus SR22 tomó como suya una autorización de descenso que iba dirigida a otra aeronave cuya última letra coincidía con su indicativo de llamada y además, su colación errónea no fue corregida por el controlador. Si el controlador hubiese tomado alguna acción para clarificar esta comunicación quizá hubiese ayudado a la aeronave Cirrus SR22 a corregir su error. En este incidente se prescribieron cuatro recomendaciones de seguridad entre las cuales hubo una directamente dirigida al operador de la aeronave Cirrus SR22,



en ella se le pedía que tomase las medidas necesarias para que sus tripulantes realicen las comunicaciones ATC utilizando la fraseología adecuada, y que colacionen las instrucciones ATC de una forma completa y estandarizada.

**4. Estar preparado para gestionar situaciones de emergencia:** Actualizar periódicamente los conocimientos de procedimientos de emergencia en vuelo, aceptar la situación de emergencia con serenidad y actuar sin demora.

Un ejemplo de la mala gestión de una situación de emergencia y sus fatales consecuencias lo constituye el accidente ocurrido el día 19 de junio de 2007 en el término municipal de Moixent (Valencia). La aeronave Cessna C-337G despegó del aeródromo de Almansa (Albacete) con un problema mecánico en la retracción del tren de aterrizaje; tras 20 minutos de vuelo, el piloto observó fluctuaciones en la indicación de flujo de combustible del motor trasero con lo que conectó la bomba eléctrica auxiliar de ese motor para tener máximo flujo. A continuación, el motor trasero perdió potencia hasta pararse con lo que la aeronave comenzó a perder altura y velocidad pese a tener el motor delantero. Durante el aterrizaje de emergencia la aeronave no alcanzó el campo previsto precipitándose contra unos pinos, resultando la aeronave destruida y uno de los dos pasajeros fallecido. La investigación ha concluido que la causa más probable del accidente fue la incorrecta aplicación de los procedimientos de emergencia de parada en vuelo de un motor, a consecuencia de la errónea interpretación de la indicación de flujo de combustible.



**Figura 19.** Vista general de los restos y zona de aterrizaje seleccionada



Otro ejemplo en este caso lo constituye el accidente ocurrido el día 23 de abril de 2009 en la playa de Moncofa (Castellón). La aeronave Cessna TU 206 F despegó del aeródromo de Ontur (Albacete) con normalidad con destino el aeropuerto de Reus. Tras aproximadamente 40 minutos de vuelo el piloto declaró situación de emergencia debido a la parada del motor. El piloto intentó arrancar de nuevo el motor, en contra de lo que dice el Manual de Vuelo en Procedimientos de Emergencia de motor bloqueado, sin conseguirlo. Una vez localizada la zona de aterrizaje de emergencia, los flaps no funcionaban y no pudo alcanzarla, amerizando violentamente junto a la costa. La investigación de la CIAIAC concluyó que el intento de arranque de motor bloqueado dejó inoperativo el sistema de flaps y las comunicaciones, además de otros sistemas importantes para la seguridad del vuelo. La causa del accidente fue la rotura y posterior parada del motor en vuelo como resultado de una deficiente lubricación del mismo; además, la mala gestión del procedimiento de emergencia en caso de motor bloqueado provocó la inoperatividad de otros sistemas de la aeronave importantes para la seguridad del vuelo.



Figura 20. Aeronave siniestrada

### 3.5. Maniobras a baja altitud

Los vuelos a baja altitud entrañan un riesgo superior al resto. A la posibilidad de colisionar contra el terreno u obstáculos de forma inesperada, se añade el riesgo de que si la aeronave se descontrola bien sea por un fallo mecánico o por maniobras que provoquen condiciones de vuelo cercanas a la entrada en pérdida aerodinámica, no exista altura suficiente para recuperar la aeronave de la pérdida.

A continuación se enumeran una serie de consejos para evitar situaciones de riesgo en vuelos a baja altitud:



**I. Mantener una distancia adecuada con el terreno** que permita la recuperación de la aeronave en caso de situaciones de emergencia.

La reseña a destacar es el accidente acaecido el 12 de noviembre de 2011 al helicóptero tipo Hughes 369E. Despegó del aeródromo de Son Bonet (Mallorca) con dos ocupantes para efectuar un vuelo privado con el fin de observar el valle Comellar de Sa Guixería. Tras una pasada por la zona, el helicóptero regresó para realizar un vuelo estacionario a unos 80 m AGL, orientándose hacia el SE. Durante el mismo sufrió una desestabilización que se tradujo en una guiñada a derechas con alta velocidad angular acompañada de un súbito descenso, describió 2 giros completos alrededor de su eje vertical tras los que colisionó contra una ladera y se incendió. La investigación de la CIAIAC ha concluido que la causa probable del accidente fue la pérdida del control de la aeronave como consecuencia de la aparición del fenómeno de pérdida de efectividad del rotor de cola, que hizo perder sustentación a la aeronave y descender rápidamente. Se indicó como factor contribuyente al accidente la realización de un vuelo estacionario en condiciones de poca altura respecto del terreno que dejaba poco margen para gestionar una eventual emergencia.



**Figura 21.** Fotografía de la aeronave siniestrada

**2. Extremar las precauciones al realizar maniobras a baja cota:** tener en cuenta que en los virajes se pierde sustentación y que con la velocidad aumenta el radio de giro.

Se resume el accidente ocurrido el día 2 de agosto de 2007. Una aeronave Piper PA-28 despegó del aeropuerto de Cuatro Vientos (Madrid) para realizar un vuelo de instrucción bajo reglas instrumentales. A la altura del término municipal de Villanueva de la Cañada (Madrid), la aeronave abandonó su actitud de vuelo rectilíneo para iniciar un viraje a la derecha; éste fue seguido de un fuerte alabeo y descenso de altura que no pudo ser recuperado por la tripulación, precipitándose contra el terreno. A consecuencia del impacto los tripulan-

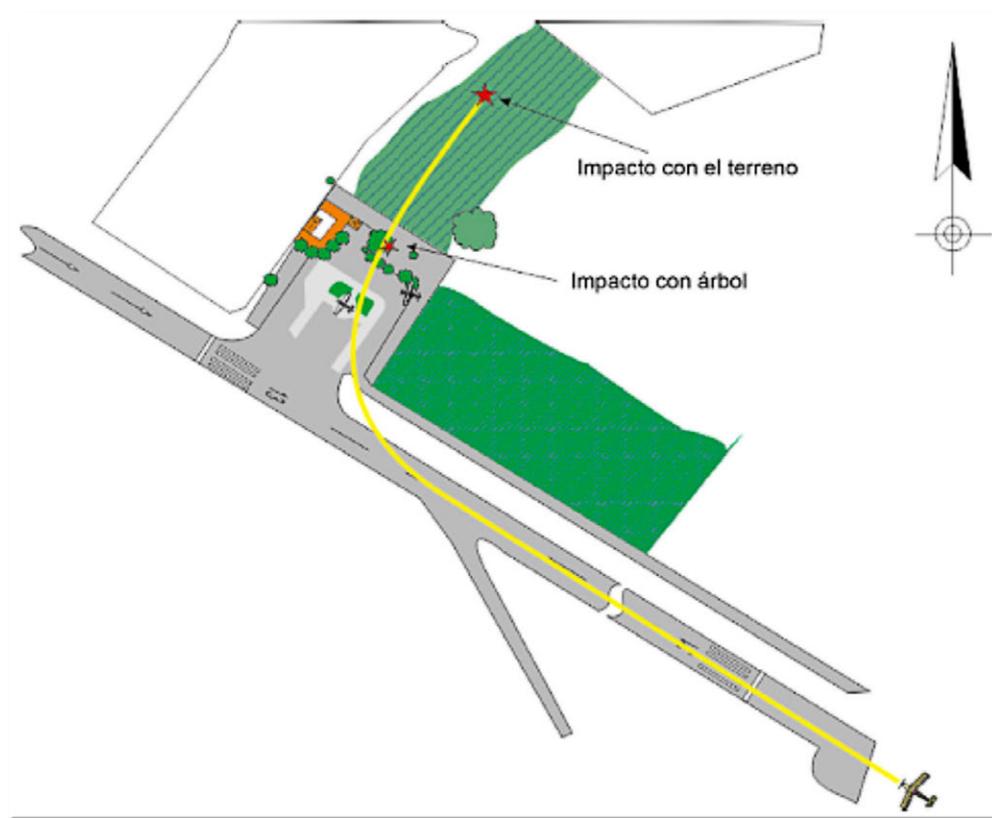


**Figura 22.** Restos de la aeronave

tes fallecieron y la aeronave quedó destruida. Finalmente el informe considera como causa más probable del accidente la entrada en pérdida inadvertida durante la realización a baja altura de una maniobra de tráfico con motor parado simulado. La CIAIAC emitió una recomendación de seguridad a la Agencia Española de Seguridad Aérea (AESA) para que revise los procedimientos operacionales de vuelo en instrucción que empleen este tipo de aeronave, con el objeto de verificar que se guarda el margen de altura de seguridad necesario durante la realización de maniobras.

**3. Evitar las distracciones**, puesto que a baja cota aumenta el riesgo de que no haya margen de altura suficiente para recuperar la aeronave, pudiendo desembocar en fatales consecuencias.

Un ejemplo de la importancia que tiene en vuelo el prestar atención constante a los mandos y prestaciones de la aeronave es el accidente ocurrido el día 13 de noviembre de 2011 en las proximidades del aeródromo de La Axarquía, en Vélez (Málaga). La aeronave Bucker realizó un vuelo local privado con normalidad, hasta que comenzó el procedimiento de aterrizaje donde, procediendo a accionar la calefacción del carburador con la mano izquierda (estando el mando del calefactor en el lado derecho de la cabina), el piloto cruzó las manos sobre los mandos de la aeronave provocando una distracción momentánea que propició la pérdida de la misma. La aeronave se precipitó contra el suelo con violencia resultando con daños importantes y el piloto ileso. Según el informe de la CIAIAC el accidente ocurrió como consecuencia de una pérdida de control en vuelo de la aeronave, durante la realización de una maniobra a baja altura con elevada velocidad y gran ángulo de alabeo.



**Figura 23.** Esquema de la zona del accidente y desarrollo del mismo

Los ejemplos anteriores deben servir para ilustrar las dificultades que entrañan las maniobras realizadas a baja cota y para que se extremen las precauciones durante su realización.

### 3.6. Circuito de aeródromo, aproximación y aterrizaje

El objetivo del circuito de tránsito de aeródromo consiste en ordenar el flujo de tráfico aéreo alrededor del aeródromo y sus proximidades. Durante este tiempo de vuelo la aeronave se encuentra a una altitud no muy elevada respecto al terreno, la tripulación realiza un mayor número de tareas y suele existir una mayor concentración de tráficos en las proximidades. Por todos estos motivos se deben extremar las precauciones durante esta fase del vuelo.

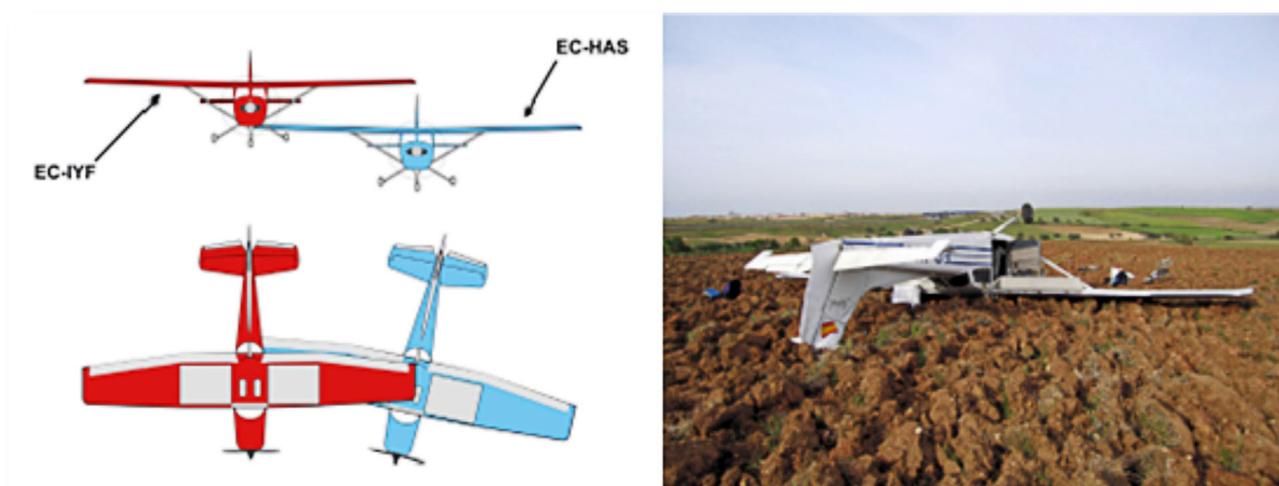
El aterrizaje junto con la aproximación son dos de las fases más críticas de un vuelo. La mayoría de accidentes e incidentes graves de Aviación General en España se producen durante estas dos fases del vuelo y cabe destacar la importancia que supone el factor humano en dichas circunstancias.

Se destacan a continuación una serie de recomendaciones básicas, si bien ya conocidas, que requieren ser interiorizadas y nunca desestimadas a la hora de realizar las maniobras de circuito de tránsito, aproximación y aterrizaje:



**I. No perder la conciencia situacional:** Vigilar continuamente el exterior de la aeronave, escuchar activamente las comunicaciones de otras aeronaves y notificar cualquier información necesaria para el desarrollo del vuelo o que sea útil para el resto de aeronaves que se encuentren en las proximidades.

Un ejemplo significativo de pérdida de conciencia situacional en el circuito de tránsito es el accidente acaecido el 18 de abril de 2006 entre una aeronave Cessna 172-M y otra Cessna 172-R, cuando chocaron en vuelo en el primer tercio del tramo de viento en cola del circuito de tránsito del aeródromo de Casarrubios del Monte (Toledo). Una de las aeronaves resultó con daños de consideración y se precipitó contra el terreno, falleciendo sus dos ocupantes. La otra aeronave pudo continuar el vuelo y realizó un aterrizaje de emergencia resultando sus dos ocupantes ilesos. La investigación de la CIAIAC ha establecido que la causa del accidente fue la pérdida de la conciencia situacional por parte de una de las tripulaciones, que les impidió percatarse de que habían perdido de vista a la aeronave que les precedía en el circuito de tránsito de aeródromo, y propició que identificaran como precedente a otra de las aeronaves presentes en el circuito.



**Figura 24.** Posición relativa de las aeronaves durante el choque y vista de la aeronave accidentada

Otro ejemplo de la importancia de no dejar de vigilar continuamente el exterior de la aeronave en vuelo y en tierra es el accidente acaecido el día 26 de junio de 2010 en el aeródromo de Ocaña (Toledo). El piloto realizó un vuelo de instrucción solo a bordo de un velero Scheleicher ASK-21; en el momento de aterrizar había dos veleros más esperando a ser remolcados en la pista, la aeronave tras la toma continuó rodando por la pista hasta que su plano izquierdo chocó con el plano derecho de otro de los veleros, hizo un caballito y chocó nuevamente con la aeronave remolcadora que tenía el motor en marcha. Los pilotos de las tres aeronaves resultaron ilesos. La investigación concluyó que el accidente fue causado por la distracción del piloto después de haber contactado con la pista, desviando su atención hacia otra aeronave en plataforma, por lo que no fue consciente de que se dirigía hacia las otras aeronaves. Este accidente pone de manifiesto la importancia de mantener la atención en vuelo constantemente hasta que se ha detenido la aeronave.



**Figura 25.** Maniobra aproximada realizada por el piloto

**2. Conocer previamente y adherirse a los procedimientos de aproximación y aterrizaje.** Se trata de alguna forma de familiarizarse con la configuración física del aeródromo que uno se va a encontrar, sobre todo si se trata de la primera vez que se va a aterrizar en un campo determinado.

Como ejemplo claro de la importancia de la comprobación de los procedimientos de aproximación y aterrizaje para cada aeródromo podemos referirnos al incidente grave sucedido el día 1 de mayo de 2011 en el aeródromo de Igualada (Barcelona). El avión CESSNA 172-R no realizó el circuito de aeródromo durante la aproximación para el aterrizaje y en su lugar llevó a cabo un descenso en espiral. El piloto tras decidir realizar una toma y despegue, al contacto con la pista perdió el control del avión y se salió fuera de pista colisionando contra la valla del aeródromo, resultando los tres ocupantes ilesos. La investigación de la CIAIAC ha aclarado que el piloto asociaba el hecho de que el aeródromo fuera no controlado con que no hubiese procedimientos de aterrizaje publicados, que además no fue consciente de los tráficos que había y no tuvo referencias claras de altura ni de distancia que le permitieran realizar un descenso y una aproximación ajustados a los considerados como estándar. También se

constató que pensaba que la maniobra de descenso en espiral era una maniobra habitual previa al aterrizaje, por lo que ya la había realizado con anterioridad.

**3. Ajustarse al binomio velocidad-régimen de descenso:** Debe asegurarse continuamente que la velocidad y el régimen de descenso son los correctos, controlando asimismo la altura con el terreno.

Como ejemplo se resume el accidente ocurrido el día 25 de noviembre de 2012 en el aeródromo de la Mancha (Toledo), cuando la aeronave SCHEIBE SF-28 impactó contra un árbol durante la aproximación a la pista 10, lo que provocó la pérdida de control de la aeronave y el posterior impacto brusco contra el terreno. La investigación se concluyó que el impacto de la aeronave contra un árbol se produjo por una inadecuada apreciación de la altura de la aeronave respecto al terreno.



**Figura 26.** Fotografía general de la aeronave y detalle del plano izquierdo

Un ejemplo claro de la importancia del control de la velocidad y la actitud de la aeronave durante el aterrizaje es el accidente acaecido el día 25 de agosto de 2012 a una aeronave Diamond DA 20-C1 en el aeropuerto de Reus (Tarragona). Un alumno piloto, supervisado por el jefe de instrucción del aeroclub desde otra aeronave realizó un vuelo local practicando maniobras tras las cuales se realizó una práctica de toma y despegue, antes de la toma final. La primera maniobra de toma y despegue se realizó sin contratiempos pero al intentar la toma final, el avión comenzó a rebotar por la pista por lo que el piloto, inseguro, realizó un motor y al aire. Al volver a intentar la toma final resultó de nuevo motor y al aire. Al realizar el tercer intento de aterrizaje, la aeronave rebotó varias veces sobre la pista hasta que perdió el control de la aeronave y terminó impactando con el vallado del recinto aeroportuario. La aeronave sufrió daños importantes en toda su estructura y el piloto salió ileso. La investigación constató que la aproximación se realizó a mayor velocidad de la recomendada y que el piloto no pudo coordinar la velocidad y la actitud de la aeronave en la toma, lo que provocó la pérdida de control de la misma.



**Figura 27.** Aeronave tras el impacto



Por último podemos referirnos al incidente grave que sucedió el 26 de septiembre de 2010 a un avión CIRRUS SR22 GTS al realizar un vuelo privado con cuatro personas a bordo con destino el aeropuerto de Melilla. Cuando realizaba el aterrizaje completamente estabilizado, el piloto inició la maniobra de recogida cuando se encontraba sobre el umbral, produciéndose un primer contacto con la pista, tras el cual la aeronave se elevó ligeramente. A continuación, el piloto cortó gases con el propósito de realizar un segundo intento de aterrizaje, porque consideró que todavía disponía de suficiente longitud de pista, pero la aeronave entró en pérdida precipitándose contra el suelo de forma descontrolada. El avión contactó por segunda vez contra el suelo y se desestabilizó, saliéndose por el margen derecho de la pista hasta detenerse, resultando los ocupantes ilesos. El informe concluyó que la causa probable por la que el avión se elevó después del primer contacto fue por un lado, por una velocidad excesiva y por otro, un sobremando del piloto en la recogida.



**Figura 28.** Daños producidos a la aeronave

#### 4. CONCLUSIÓN

El nuevo enfoque proactivo de la gestión de la seguridad aérea, basado principalmente en la identificación de peligros y gestión de riesgos asociados tiene como uno de sus pilares fundamentales la difusión de información de seguridad operacional como mecanismo de generación y refuerzo de una cultura de seguridad que tenga en cuenta las lecciones aprendidas, en demasiados casos, a un precio excesivamente elevado, a través de la investigación técnica de los accidentes e incidentes graves.

En no pocas ocasiones, la investigación se encuentra con situaciones en las que una mera observación de principios básicos de buenas prácticas de vuelo habría evitado la ocurrencia del accidente o incidente grave.

El factor humano tiene si cabe una mayor importancia cuando consideramos el entorno de la operación de la aviación general donde el componente organizacional prácticamente no existe o se muestra en una proporción mucho más pequeña que en otro tipo de operaciones como, por ejemplo, en el transporte aéreo comercial.

En este sentido, tiene cabida el presente estudio, que se realiza con la esperanza de que pueda ser útil para concienciar a la comunidad aeronáutica en el ámbito de la aviación general, de que la observación de los procedimientos del Manual de Vuelo y unas sencillas consideraciones puede suponer la diferencia entre un desenlace no deseado o un vuelo sin contratiempos.





---

## **ANEXO A**

# **Relación de accidentes e incidentes graves mencionados en el estudio**





N.º expediente	Fecha	Lugar	Aeronave	Tipo específico de operación Aviación General	Víctimas mortales	Recomendación CIAIAC	Categoría	Lección aprendida
<b>A-022/2006</b>	18/04/06	Aeródromo de Beas de Segura (Jaén)	Schempp-Hirt Nimbus-4DM	Privado	-	-	Inspección prevuelo	Realizar la inspección exterior
<b>A-021/2006</b>	18/04/06	Aeródromo de Casarrubios del Monte (Toledo)	Cessna 172-M y Cessna 172-R	Instrucción doble mando	2	-	Circuito de aeródromo, aproximación y aterrizaje	No perder la conciencia situacional
<b>A-064/2006</b>	15/12/06	Aeropuerto de Jerez (Cádiz)	Piper PA-34-220T	Privado	3	-	Planificación del vuelo	Realizar el cálculo de pesos y centrado
<b>A-026/2007</b>	19/06/07	Moixent (Valencia)	Cessna C-337G	Privado	1	-	Procedimientos en vuelo	Estar preparado para gestionar situaciones de emergencia
<b>A-037/2007</b>	02/08/07	Villanueva de la Cañada (Madrid)	Piper PA-38-112	Instrucción doble mando	2	REC 01/11	Maniobras a baja altitud	Realizar las maniobras a baja altitud con precaución extra
<b>A-015/2008</b>	29/04/08	Aeródromo de Cuatro Vientos (Madrid)	Cessna T310Q	Privado	2	REC 04/10	Inspección pre-vuelo	Realizar las tareas previas al vuelo según las listas de chequeo del manual de vuelo
<b>IN-028/2008</b>	30/07/08	Les Cabanyes (Barcelona)	Diamond DA-20	Instrucción	-	-	Planificación del vuelo	Gestionar correctamente el combustible y la autonomía
<b>A-007/2009</b>	23/04/09	Moncofa (Castellón)	Cessna TU-206-F	Privado	-	REC 04/12 y REC 05/12	Procedimientos en vuelo	Estar preparado para gestionar situaciones de emergencia
<b>A-012/2009</b>	23/06/09	San Pere de Vilamajor	P.68-Observer 2	Instrucción	2	-	Planificación del vuelo	Realizar una sesión informativa previa
<b>IN-024/2009</b>	21/09/09	Aeródromo de Ocaña (Toledo)	Cessna 210-K	Privado	-	-	Despegue	Realizar las tareas de despegue según las listas de chequeo del manual de vuelo



N.º expediente	Fecha	Lugar	Aeronave	Tipo específico de operación Aviación General	Víctimas mortales	Recomendación CIAIAC	Categoría	Lección aprendida
<b>IN-016/2010</b>	06/06/10	Aeródromo de Totana (Murcia)	Piper PA-38-112	Privado	-	-	Despegue	Realizar las tareas de despegue según las listas de chequeo del manual de vuelo
<b>IN-031/2010</b>	26/09/10	Aeropuerto de Melilla	Cirrus SR22 GTS	Privado	-	-	Circuito de aeródromo, aproximación y aterrizaje	Ajustar el binomio velocidad-ángulo de descenso
<b>A-018/2010</b>	26/06/10	Aeródromo de Ocaña (Toledo)	Scheleicher ASK-21	Instrucción	-	-	Circuito de aeródromo, aproximación y aterrizaje	No perder la conciencia situacional
<b>A-034/2010</b>	12/10/10	Monte Alkurruntz (Navarra)	Pierre Robin DR 400-180	Privado	3	-	Procedimientos en vuelo	Realizar un adecuado seguimiento de la navegación
<b>IN-038/2010</b>	03/12/10	Aeropuerto de Sabadell (Barcelona)	Tecnam P2002-JF	instrucción	-	-	Despegue	Realizar las tareas de despegue según las listas de chequeo del manual de vuelo
<b>IN-040/2010</b>	16/12/10	Aproximación a la pista 33L del aeropuerto de Madrid/Barajas	Cessna T-210-M y Airbus A320-214	Privado e instrucción	-	REC 82/12	Planificación del vuelo	Seleccionar la ruta principal y rutas alternativas
<b>IN-005/2011</b>	24/02/11	Aeropuerto de Jerez de la Frontera (Cádiz)	Piper PA-28-161 Warrior	Instrucción	-	-	Despegue	Realizar las tareas de despegue según las listas de chequeo del manual de vuelo
<b>IN-014/2011</b>	01/05/11	Aeródromo de Igualada (Barcelona)	Cessna 172R	Privado	-	-	Circuito de aeródromo, aproximación y aterrizaje	Conocer por adelantado y adherirse a los procedimientos de aproximación y aterrizaje
<b>A-028/2011</b>	04/08/11	Alfás del Pi (Alicante)	Cessna 152	Privado	-	-	Planificación del vuelo	Gestionar correctamente el combustible y la autonomía



N.º expediente	Fecha	Lugar	Aeronave	Tipo específico de operación Aviación General	Víctimas mortales	Recomendación CIAIAC	Categoría	Lección aprendida
<b>A-042/2011</b>	14/10/11	Amurrio (Álava)	Diamond Katana DA20-C1	Instrucción	2	REC 25/13 y REC 26/13	Inspección pre-vuelo	Estar familiarizado con las características de la aeronave
<b>A-045/2011</b>	12/11/11	Andratx (Islas Baleares)	Hugues 369E	Privado	2	–	Maniobras a baja altitud	Mantener una distancia adecuada con el terreno
<b>A-047/2011</b>	13/11/11	Vélez (Málaga)	Casa I131-E38	Privado	–	–	Maniobras a baja altitud	Evitar las distracciones
<b>IN-049/2011</b>	03/12/11	Aeródromo de Lillo (Toledo)	Robin DR-300/180R	Privado	–	–	Inspección pre-vuelo	Realizar las tareas previas al vuelo según las listas de chequeo del manual de vuelo
<b>IN-001/2012</b>	02/01/12	Espacio aéreo francés bajo control de tráfico aéreo español	Cirrus SR22 y Beechcraft 90 King Air	Privado e instrucción	–	REC 84/12, REC 58/12, REC 102/12 y REC 103/12	Procedimientos en vuelo	Prestar atención a las comunicaciones y utilizar la fraseología estandar
<b>A-008/2012</b>	25/02/12	Orce (Granada)	Rans S7 Courier	Privado	2	–	Despegue	Realizar las tareas de despegue según las listas de chequeo del manual de vuelo
<b>A-018/2012</b>	31/05/12	Villafranco del Guadiana (Badajoz)	Cessna	Privado	–	–	Planificación del vuelo	Gestionar correctamente el combustible y la autonomía
<b>A-025/2012</b>	05/07/12	Aeródromo de Cuatro Vientos (Madrid)	Cessna 173N y Miles Falcon SIX M-3C	Instrucción y privado	–	–	Despegue	Prestar atención a las comunicaciones y utilizar la fraseología estandar
<b>A-034/2012</b>	25/08/12	Aeropuerto de Reus (Tarragona)	Diamond DA 20-C1	Instrucción	–	–	Circuito de aeródromo, aproximación y aterrizaje	Ajustarse al binomio velocidad-ángulo de descenso



N.º expediente	Fecha	Lugar	Aeronave	Tipo específico de operación Aviación General	Víctimas mortales	Recomendación CIAIAC	Categoría	Lección aprendida
<b>A-035/2012</b>	31/08/12	Castellar del Vallés (Barcelona)	Robin RH-200/120 B	Privado	–	REC 86/12	Despegue	Realizar las tareas de despegue según las listas de chequeo del manual de vuelo
<b>A-039/2012</b>	14/10/12	San Pablo de los montes (Toledo)	Fly Sport	Privado	3	–	Planificación del vuelo	Recopilar información meteorológica y planificar en consecuencia
<b>A-043/2012</b>	25/11/12	Aeródromo de la Mancha (Toledo)	Scheibe SF-28	Vuelo de formación	–	–	Circuito de aeródromo, aproximación y aterrizaje	Ajustarse al binomio velocidad-ángulo de descenso
<b>A-016/2013</b>	14/06/13	Desembocadura del río Torrox (Málaga)	Continental C-90-12F	Privado	–	–	Procedimientos en vuelo	Evitar las distracciones