

**RESUMEN DE DATOS**

**LOCALIZACIÓN**

Fecha y hora	<b>Domingo, 10 de julio de 2005; 13:50 h local</b>
Lugar	<b>Aeródromo de Monflorite (Huesca)</b>

**AERONAVE**

Matrícula	<b>EC-EHK</b>
Tipo y modelo	<b>CESSNA TU-206-G</b>
Explotador	

**Motores**

Tipo y modelo	<b>TELEDYNE CONTINENTAL TSIO-520-M7</b>
Número	<b>1</b>

**TRIPULACIÓN**

**Piloto al mando**

Edad	<b>50 años</b>
Licencia	<b>Piloto privado de avión</b>
Total horas de vuelo	<b>305 h</b>
Horas de vuelo en el tipo	<b>Desconocidas</b>

**LESIONES**

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación	<b>1</b>		
Pasajeros			
Otras personas			<b>5</b>

**DAÑOS**

Aeronave	<b>Destruida</b>
Otros daños	<b>Ninguno</b>

**DATOS DEL VUELO**

Tipo de operación	<b>Av. general – No comercial – Lanzamiento paracaidistas</b>
Fase del vuelo	<b>En ruta – Nivel de crucero</b>

**INFORME**

Fecha de aprobación	<b>25 de octubre de 2006</b>
---------------------	------------------------------

## 1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

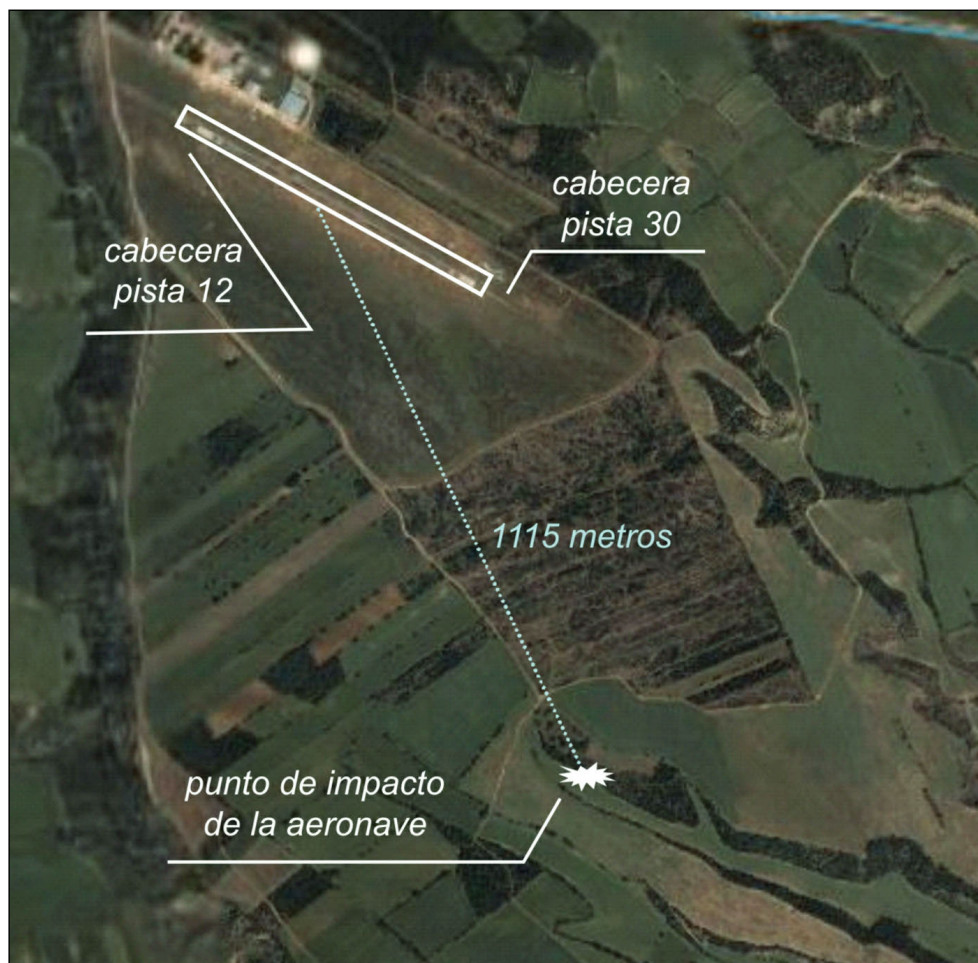
### 1.1. Reseña del vuelo

El domingo 10 de julio de 2005, la aeronave EC-EHK despegó del Aeródromo de Monflorite, en Huesca, para hacer un vuelo de lanzamiento de cinco paracaidistas.

El despegue se realizó alrededor de las 13:20 h y la aeronave ascendió con normalidad hasta una altura de 3.400 m sobre el terreno desde la que se iban a realizar los siguientes saltos:

- Un salto en formación de tres paracaidistas (uno de ellos el jefe de saltos del club de paracaidismo) que iba a ser grabado por un cuarto paracaidista.
- Un salto de entrenamiento del quinto paracaidista.

Para la realización del salto en formación, se requiere que la persona que lleva la cámara salga en primer lugar y espere, unos momentos, fuera de la aeronave a que el resto del grupo se sitúe en la puerta para saltar.



En el vuelo del accidente, el paracaidista que iba a grabar el salto se estaba colocando en su posición cuando, de repente, salió despedido hacia la parte trasera de la aeronave.

A partir de este momento la aeronave comenzó un descenso sin control hasta que, poco después de las 13:50 h, impactó contra el terreno, habiendo perdido el conjunto de cola, a algo más de 1 km al sur del aeródromo.

## 1.2. Lesiones a personas

El paracaidista que iba a grabar el salto llegó al suelo con el paracaídas de emergencia desplegado, sin la anilla de apertura del mismo y con lesiones en el hombro derecho.

Los cuatro paracaidistas que quedaron en la aeronave consiguieron saltar durante la trayectoria de descenso y no sufrieron heridas ni lesiones.

El piloto resultó muerto como consecuencia del impacto.

## 1.3. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave quedó completamente destruida, mostrando los siguientes daños:

- El impacto se produjo a 1.115 m al sur del aeródromo en una superficie de arbustos que limitaba con una zona dedicada a la siembra de cereal.
- Los restos estaban muy concentrados y el avión estaba apoyado sobre la parte superior izquierda del fuselaje.
- El plano izquierdo tenía ramas incrustadas y estaba completamente deformado.
- El plano derecho tenía deformado todo el borde de ataque pero mantenía el borde de salida intacto y con el flap desplegado.
- La disposición invertida de los planos, las deformaciones del fuselaje y las huellas de impacto en los arbustos indican una trayectoria final de la aeronave muy vertical y con una componente de giro hacia la izquierda.
- Una de las palas de la hélice tenía marcas de giro y se encontró a 50 m de la aeronave.
- Los estabilizadores vertical y horizontal izquierdos fueron encontrados alejados del punto de impacto de la aeronave.
- El estabilizador horizontal derecho presentaba marcas de impacto en su borde de ataque, coherente con el que pudo producir el paracaidista.
- La cámara de grabación fue encontrada a 200 m de la aeronave.



#### 1.4. Información sobre el piloto y las personas a bordo

El piloto realizaba actividades de lanzamiento de paracaidistas con una licencia de piloto privado obtenida en 1983. A pesar de que este tipo de trabajos necesitan licencia de piloto comercial, cuando se realizan en el ámbito de un club pasan a considerarse actividades deportivas y, por lo tanto, se pueden ejercer con licencia de piloto privado. Según el jefe de saltos del club de paracaidismo, el piloto ejercía el lanzamiento de paracaidistas en calidad de colaborador sin ánimo de lucro. No existe ningún tipo de habilitación específica para realizar lanzamiento de paracaidistas.

Las habilitaciones con que contaba en el momento le autorizaban a pilotar aeronaves con un solo motor cuyo peso máximo al despegue fuera menor de 1.500 kg, pero no podía

ejerger como piloto al mando de aeronaves como la Cessna 206, cuyo peso máximo al despegue supera los 1.500 kg, ya que esta habilitación le había caducado hacía 4 años.

La información registrada en el libro de vuelos del piloto muestra:

- Una actividad regular con vuelos cada 3 o 4 días.
- Un total de 13 vuelos en los últimos quince días.
- Alrededor de 300 h de vuelo.

El club de paracaidismo ha estimado, a partir de los saltos realizados, que con ellos había volado unas 160 h.

Según el club, el grupo de paracaidistas que iba a bordo había realizado gran número de saltos con anterioridad al accidente con el mismo piloto y aeronave. El paracaidista que llevaba la cámara tenía una experiencia de aproximadamente 1.500 saltos, de los cuales 800 eran de filmación.

### **1.5. Información sobre la aeronave**

La aeronave era propiedad del piloto desde el año 1998. En el año 2000 contaba con un certificado de aeronavegabilidad que le autorizaba para el vuelo en condiciones instrumentales y para el lanzamiento de paracaidistas. Sin embargo, en el año 2002 se emitió un nuevo certificado y hojas de características (en vigor en el momento del accidente) en las que las condiciones autorizadas eran las siguientes:

- Clasificación por el empleo (apartado 2): categoría «privado 3» y prestación técnica «normal», es decir, para realizar vuelos normales, con exclusión de cualquier maniobra acrobática y en condiciones visuales.
- Condiciones autorizadas de vuelo (apartado 3.7.1): las condiciones autorizadas son las del vuelo visual. No está autorizado el lanzamiento de paracaidistas.

Las horas del motor y de la aeronave eran 1.840 y 2.780, respectivamente, y había pasado una revisión de 50 h hacía menos de un mes.

### **1.6. Información sobre la actividad de paracaidismo**

#### **1.6.1. Equipamiento y procedimientos**

Los equipos de paracaidismo están compuestos de los siguientes elementos:

- Arnés, con el que se fija el contenedor al cuerpo del saltador.
- Contenedor colocado sobre la espalda.

- Paracaídas principal situado en el contenedor y cuya anilla se encuentra en el costado derecho.
- Paracaídas de reserva situado en el contenedor y cuya anilla se encuentra en el costado izquierdo (véase figura). Cuando se despliega este paracaídas no se puede utilizar después el principal, y la anilla que lo activa no queda, una vez actuada, unida al equipo, sino que es el saltador el que debe retenerla en la mano.
- Dispositivo barométrico de apertura automática del paracaídas de emergencia según la altura y velocidad.
- Casco con cámara de grabación (para el paracaidista que graba el salto).



El mantenimiento que requieren estos equipos es el replegado de ambos paracaídas cada 180 días. La última revisión del paracaídas de emergencia del cámara había sido hacía 90 días, habiendo realizado el último salto y, por tanto, el último replegado del paracaídas principal 7 días antes.

El vuelo, según la información proporcionada por el club de paracaidismo, se realiza de la siguiente forma:

- Los paracaidistas se sitúan en la parte trasera del avión, sentados y sin moverse durante el vuelo.
- Se asciende hasta una altura de unos 3.400 m sobre el terreno.
- El piloto, dos minutos antes de alcanzar el punto de lanzamiento, da un aviso con la frase «dos minutos» para que los paracaidistas se vayan incorporando y colocando de rodillas cada uno en el lugar en el que han hecho el vuelo sin situarse todavía en sus posiciones de salida.
- Cuando el avión se encuentra en la zona de lanzamiento, el piloto suele reducir potencia para que la incidencia del viento sobre los paracaidistas sea menor y permita realizar más cómodamente y con menos riesgos de impacto contra la aeronave la colocación en las posiciones de salida y los saltos (especialmente en saltadores novatos o de bajo peso). Las reducciones que solía realizar eran 16 pulgadas, 2.300 rpm y velocidad de 75 KIAS. No obstante, la reducción de potencia y, por tanto, de velocidad de la aeronave no es «obligatoria», sino que depende de los paracaidistas y en ocasiones los saltos se realizan a velocidades más altas.
- En este punto el piloto indica con la palabra «fuera» que se puede realizar el lanzamiento y todos los paracaidistas se colocan cada uno en su posición de salida. No existen procedimientos predefinidos de salida desde cada aeronave, sino que se aprende de la experiencia y consejos de otros saltadores. Desde la Cessna 206 la salida se realiza desde distintas posiciones:
  - Posición del cámara: es el primero que sale y se sitúa en la parte externa lateral de la puerta, agarrado con una mano a un pivote situado en la parte exterior encima de la puerta y con otra directamente en el marco de la puerta. Para salir, la secuencia de movimientos es la siguiente:
    - Hay que situarse agachado en la parte derecha del marco de la puerta (visto desde el interior).
    - Colocar el pie derecho en el borde de la puerta.
    - Agarrarse con la mano izquierda al pivote exterior.
    - Y, por último, girar el cuerpo alrededor del marco hasta salir por completo de la aeronave.
  - Posición delante de la puerta de carga agarrándose con las manos al marco de la puerta y uno o los dos pies situados en el borde.
  - Posición en el borde de la puerta pero dentro del avión sin agarrarse a ningún sitio.

- En el caso de lanzamientos en formación, saltan aproximadamente a la vez manteniéndose el cámara en caída libre a una distancia que le permita grabar las figuras. El tiempo de separación entre los saltos de cada grupo puede variar entre 8 y 20 segundos según el viento en altura, la velocidad, el tipo de avión, potencia, etc.
- Descenso y aterrizaje.

### 1.6.2. Normativa

En materia de paracaidismo, la Federación Aeronáutica Española (FAE), y dentro de ella la Comisión Técnica Nacional de Paracaidismo, es el organismo encargado de regular la práctica del deporte de paracaidismo (apertura de clubes, titulaciones, etc.), siendo la DGAC la encargada de coordinar con otros organismos, a efectos de utilización de espacio aéreo, este tipo de vuelos (emisión de NOTAM).

La información proporcionada por la FAE en relación con la normativa sobre paracaidismo es la siguiente:

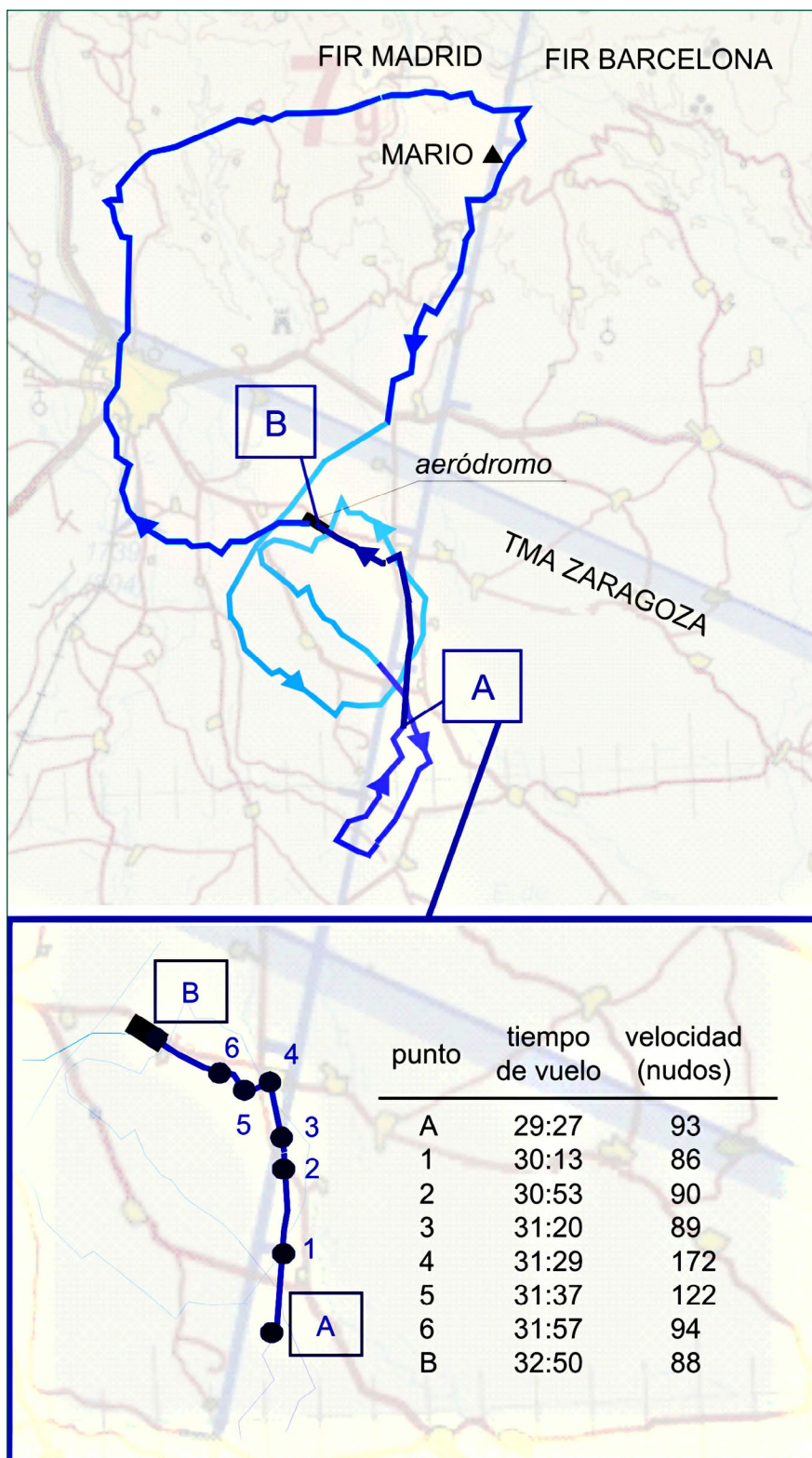
- El Reglamento de Paracaidismo contempla distintos aspectos que afectan al saltador, como pueden ser normas básicas de seguridad, métodos de enseñanza, competiciones y equipamiento. El Reglamento no trata ningún aspecto relativo a la aeronave o a los procedimientos específicos para realizar los saltos.
- Para la apertura de un club de paracaidismo es necesario ser reconocido por la FAE mediante el cumplimiento de requisitos que afectan a la calificación y formación de los instructores. Estos requisitos no incluyen ninguno referente a la aeronave con la que se va a operar. Los clubes pueden cambiar de aeronave sin tener necesidad de notificarlo a la FAE. El centro en el que se produjo el accidente estaba reconocido para la enseñanza y práctica del paracaidismo.
- El anexo V del Reglamento está dedicado a la inspección de los equipos y define un periodo de inspección cada 6 meses en que el equipo debe plegarse por una persona cualificada y dejar registro de ello.
- Las alturas mínimas de realización de saltos dependen del tipo de salto que se realice (tándem, cinta estática, etc.), pero en general la altura mínima para la apertura de un paracaídas son 2.500 ft, aunque en situaciones de emergencia se puede saltar a 1.000 ft. Por debajo de esta altura no es recomendable saltar.
- Para saltar con cámara la FAE recomienda un mínimo de 200 saltos.

### 1.7. Trayectoria de la aeronave

Para el día 10 de julio de 2005 estaba emitido un NOTAM válido desde las 08:00 hora local hasta el ocaso en el que se advertía que, con un radio de 3 km centrado en Monflorite y una altura desde el suelo hasta FL140, se iban a realizar actividades de paracaidismo. La emisión de este NOTAM fue solicitada a la DGAC por el club de paracaidismo a través de la Federación Aragonesa de Deportes Aéreos.



Además de la publicación del NOTAM, a efectos operativos la aeronave se mantenía en comunicación con la dependencia de control APP Zaragoza informando del inicio y final del lanzamiento de paracaidistas y teniendo asignado un código de radar secundario.



La información obtenida de las comunicaciones no ha proporcionado ningún dato relevante: el piloto notificó a las 13:24 h el inicio de ascenso para la realización de ejercicios de paracaidismo, pero no hubo ninguna comunicación más.

El registro de datos radar ha proporcionado información sobre la trayectoria y velocidades de la aeronave en los vuelos que realizó el día del accidente. Por lo que se puede deducir del primer vuelo, la secuencia que seguía era la siguiente:

- Despegue por la pista 30.
- Ascenso durante 28 minutos en forma de «ochos» hasta alcanzar la altura de lanzamiento.
- Alineado con la pista 30, descenso de la velocidad (media de 68 kt) para los lanzamientos.
- Descenso en forma de «ochos».
- Aterrizaje por la pista 30.

La traza radar del vuelo del accidente (véase figura) dura 32:50 minutos, y en ella se aprecia el despegue por la pista 30, la realización de virajes en forma de «ochos» durante 31 minutos hasta situarse en la prolongación de la cabecera 30 y los últimos registros paralelos a la pista.

Por similitud con el vuelo anterior, en el tramo de alineación con la pista (punto 3 en adelante), correspondiente a la preparación de los paracaidistas para el salto, se habría iniciado el descenso de la velocidad que, en el vuelo del accidente, no se produjo.

Los valores de velocidad durante los últimos tres minutos se muestran en la figura y corresponden a la trayectoria AB. Cabe destacar el incremento de velocidad que se produce entre los puntos 3 y 4, en los que la velocidad pasa de 89 a 172 kt en 9 segundos.

## **1.8. Declaraciones**

### **1.8.1. *Declaraciones de los bomberos***

Los bomberos vieron cómo la aeronave, alrededor de las 13:50 h, caía en picado sin control al sur de la pista de aterrizaje. Cuando llegaron al lugar del accidente seguían cayendo restos.

### **1.8.2. *Declaraciones de los paracaidistas***

El paracaidista que llevaba la cámara declaró que cuando se estaba colocando para saltar sintió un tirón y un golpe. Perdió el conocimiento, y cuando lo recuperó estaba cayendo con el paracaídas de emergencia desplegado. Se quitó el casco y lo tiró por-

que le molestaba. La cinta de video recogida del casco del cámara no ha registrado información relativa al suceso.

Según este paracaidista, en el último vuelo que había realizado con el piloto éste le había dicho que pesaba mucho y que, como prácticamente se «colgaba» de la puerta, en el próximo salto no iba a disminuir potencia.

Según el jefe de saltos, cuando el cámara salió despedido oyeron un golpe y la aeronave comenzó a girar. Tres de los paracaidistas saltaron poco después con muchas dificultades y declararon que la aeronave tenía la cola «doblada hacia abajo». Finalmente, el último paracaidista (el jefe de saltos) salió 15 segundos después y vio cómo la aeronave había perdido la cola.

## 2. ANÁLISIS

### 2.1. Análisis del vuelo

El domingo 10 de julio de 2005, la aeronave EC-EHK despegó de la pista 30 del Aeródromo de Monflorite a las 13:20 h para realizar un vuelo de lanzamiento de cinco paracaidistas, cuatro en vuelo de formación y uno en salto de entrenamiento. Después de unos 30 minutos de vuelo, una vez la aeronave se encontraba a la altura adecuada, los paracaidistas comenzaron a prepararse para el salto.

El primero en salir fue el cámara, que iba a grabar el primer salto de formación, y que para ello necesitaba situarse fuera de la aeronave y esperar hasta que el resto del grupo estuviera preparado. La maniobra del cámara para salir de la aeronave se realiza en un espacio reducido, rápidamente, cerca del marco de la puerta e implica un movimiento en el que el cuerpo gira alrededor del marco hasta que el paracaidista se sitúa con el costado izquierdo sobre el fuselaje, agarrado con la mano izquierda a un pivote situado encima de la puerta. Durante esta maniobra de salida la anilla del paracaídas de emergencia, que se encuentra en el costado izquierdo, se debió enganchar con algún elemento del marco de la puerta.

El enganche de la anilla se pudo deber a que el arnés del paracaidista no estuviera bien ajustado (a pesar de que los saltadores realizan inspecciones cruzadas entre sí antes de subir al avión y antes de saltar), a que el movimiento de salida lo realizara tan pegado a la puerta que le llevara a engancharse accidentalmente, o a una combinación de ambos. Como factor a añadir, los registros de velocidad de la aeronave no muestran ningún descenso, por lo que la incidencia del viento debió ser mayor que en los anteriores vuelos y pudo haber influido en que la maniobra de salida se realizara con mayor dificultad.

Una vez que la anilla del paracaídas de emergencia se enganchó, se debió iniciar la apertura del mismo, instantes en los que el paracaidista se debió desplazar hacia atrás y golpear contra el estabilizador horizontal derecho.

El golpe del paracaidista en el estabilizador debió producir daños estructurales que llevaron al desprendimiento del conjunto de cola en vuelo, la entrada en un movimiento giratorio y en sobrevelocidad durante la trayectoria de descenso de la aeronave.

La trayectoria radar registrada del vuelo indica que se estaba realizando en dirección a la pista 30, lo que es coherente con la posición, respecto del punto de impacto, de los restos desprendidos en vuelo de la aeronave. Aunque no se identifica con claridad el momento del suceso en la traza radar, es significativo el rango de velocidades registradas los últimos minutos del vuelo, en los que la velocidad mínima es mayor a 85 kt y en el que se produce un pico de velocidad de 172 kt, que podría corresponder con el accidente.

## 2.2. Análisis de otros aspectos relacionados con el vuelo

La actividad que se realizaba con la aeronave EC-EHK era el lanzamiento de paracaidistas de una forma regular que, aun teniendo las mismas características y particularidades que la actividad que se realiza a nivel comercial, por el hecho de estar definida como actividad deportiva se llevaba a cabo con unos requisitos mucho menos exigentes en cuanto a titulación, formación o inspecciones.

De hecho, en el caso de la aeronave accidentada, el piloto, además de no poseer la habilitación de tipo necesaria para este tipo de aeronave, estaba volando con un certificado de aeronavegabilidad en vigor que no lo autorizaba para el lanzamiento de paracaidistas. Todas estas irregularidades no fueron detectadas ni por el club de paracaidismo en el que realizaba los vuelos, ni por la Federación Aeronáutica Española, ni por la Federación Aragonesa de Deportes Aéreos, ni por la DGAC en última instancia.

Por otra parte, desde el punto de vista del desarrollo del vuelo, si bien los aspectos que conciernen al paracaidista (como formación, equipos o mantenimiento) están recogidos en el Reglamento de Paracaidismo, en lo que afecta a la aeronave y su interacción con el paracaidista no existen pautas específicas de actuación. A pesar de que el momento del salto supone una maniobra peligrosa (cambios bruscos de la distribución de la masa de la aeronave y, por lo tanto, del centro de gravedad, velocidad de lanzamiento cercana a la pérdida o disminución de la masa de la aeronave), no se ha encontrado ninguna recomendación en cuanto a:

- Procedimientos para la salida desde las aeronaves (se realizan con base en la experiencia de otros paracaidistas),
- Velocidades y configuración en general de la aeronave para realizar los saltos (en aviones como la Cessna, en que la distancia entre la puerta y conjunto de cola es más corta que por ejemplo en aviones como la Pilatus PC6/B1H2, el aspecto de la velocidad es muy importante para evitar sucesos como el ocurrido).

### 3. CONCLUSIONES

El accidente de la aeronave EC-EHK probablemente se produjo por el impacto de un paracaidista contra el estabilizador horizontal derecho debido a la apertura inadvertida del paracaídas de emergencia durante la maniobra de salida de la aeronave. Este golpe originó la rotura y desprendimiento del conjunto de cola en vuelo y la caída e impacto sin control de la aeronave contra el terreno.

### 4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

Se ha detectado una falta de supervisión de las condiciones en las que se realizaba la operación (calificación del piloto y la aeronave), así como parece existir una falta de definición previa de los procedimientos de lanzamiento de paracaidistas (velocidades y procedimientos de salida), siendo la salida la fase más peligrosa del vuelo, ya que es en la que se pueden producir las interferencias entre aeronave y saltador y en las que las condiciones de la carga, su distribución y centrado varían de una forma brusca.

Por todo esto se emiten las siguientes recomendaciones de seguridad:

**REC 33/06.** Se recomienda a la DGAC que, conjuntamente con la Federación Aero-náutica Española, establezca las medidas necesarias para que exista una mayor supervisión sobre la operación de aquellas aeronaves que, amparadas en «prácticas de aviación deportiva», realizan actividades de paracaidismo sin estar sujetas a las condiciones y requisitos de las actividades comerciales.

**REC 34/06.** Se recomienda a la DGAC que, conjuntamente con la Federación Aero-náutica Española, elabore instrucciones destinadas, en primer lugar, a definir la operativa de las actividades de lanzamiento de paracaidistas en cuanto a condiciones de vuelo (configuración de la aeronave en los saltos) y, en segundo lugar, a mejorar la interacción entre paracaidista y aeronave (procedimientos de salida, precauciones en el salto, etc.).