

**RESUMEN DE DATOS**

**LOCALIZACIÓN**

Fecha y hora	<b>Martes, 1 de agosto de 2006; 19:55 h local<sup>1</sup></b>
Lugar	<b>Cortes de la Frontera (Málaga)</b>

**AERONAVE**

Matrícula	<b>D-HAFV</b>
Tipo y modelo	<b>AGUSTA BELL AB-412</b>
Explotador	<b>FAASA</b>

**Motores**

Tipo y modelo	<b>PRATT &amp; WHITNEY PT6-3B</b>
Número	<b>2</b>

**TRIPULACIÓN**

**Piloto al mando**

Edad	<b>41 años</b>
Licencia	<b>Piloto comercial de helicópteros</b>
Total horas de vuelo	<b>3.164:00 h</b>
Horas de vuelo en el tipo	<b>336:20 h</b>

**LESIONES**

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

**DAÑOS**

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

**DATOS DEL VUELO**

Tipo de operación	<b>Trabajos aéreos – Comercial – Lucha contra incendios</b>
Fase del vuelo	<b>Aterrizaje</b>

**INFORME**

Fecha de aprobación	<b>19 de noviembre de 2008</b>
---------------------	--------------------------------

<sup>1</sup> La referencia horaria en este informe es la hora local. Para obtener la hora UTC hay que restar dos horas a la hora local.

## **1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS**

### **1.1. Reseña del vuelo**

El día 1 de agosto de 2006 a las 19:50 h locales, el helicóptero se encontraba trabajando en la extinción de un incendio forestal en las proximidades de la localidad de Cortes de la Frontera (Málaga). En un momento dado, le informaron que finalizaba su intervención y que se dirigiera a recoger a la Brigada de Refuerzo Contra Incendios de la Comunidad Andaluza (BRICA), que había estado trabajando en la extinción. A tal fin, el piloto se puso en contacto con el técnico que se encontraba al mando de las tareas, quien le indicó la zona en la que debía aterrizar. El helicóptero en ese momento volaba con el helibalde colgado del gancho de carga.

La zona en la que aterrizó era una ladera próxima a la población de Cortes de la Frontera. El helibalde quedó posado en el suelo, del lado del costado derecho de la aeronave y por detrás del tren de aterrizaje.

Tres miembros de la BRICA se aproximaron al helicóptero para recoger el helibalde y guardarlo en la cesta ubicada en el costado derecho de la aeronave. Cuando estaban llevando a cabo dicha operación, el helicóptero comenzó a desestabilizarse, por lo que intentaron alejarse. Entre tanto, el piloto ante la imposibilidad de controlar el helicóptero decidió ascender verticalmente. En ese momento, uno de los operarios de la BRICA, que se alejaba pasando por encima de los cables del helibalde, fue atrapado por éstos al elevarse el helicóptero e izado a varios metros de altura, cayendo posteriormente al suelo.

El piloto consiguió estabilizar el helicóptero, y aterrizó en una zona próxima.

### **1.2. Lesiones de personas**

El miembro de la BRICA, que quedó atrapado entre los cables del helibalde, y que fue luego izado junto a éste al elevarse el helicóptero, acabó precipitándose contra el suelo, a consecuencia de lo cual sufrió lesiones de gravedad.

### **1.3. Daños a la aeronave**

La aeronave no resultó dañada.

### **1.4. Información personal**

El piloto disponía de licencia de piloto comercial de helicópteros en vigor, así como de las siguientes habilitaciones:

Habilitación	Validez
Bell 204/205/UH1D	Hasta el 19-09-2006
Bell 212/412 <sup>2</sup>	Hasta el 19-09-2006
Bell222/230430	Hasta el 19-09-2006
A109/109K/109E	Hasta el 20-09-2006
Bell206/203L	Hasta el 21-09-2006
Vuelo instrumental	Hasta el 19-09-2006
Agroforestal-Sólo Incendios	Hasta el 15-01-2008

## 1.5. Información de la aeronave

### 1.5.1. Procedimiento de aterrizaje

El procedimiento normalizado de aterrizaje contenido en el manual de vuelo de la aeronave indica que después de la toma deben efectuarse las siguientes acciones:

Palanca de mando de paso colectivo:	Totalmente abajo
Pedales:	Centrados
Force trim (switch)	ON
Force trim (release button)	Pulsar y comprobar el centrado de los actuadores
AFCS:	Modo SAS

### 1.5.2. Sistema «force trim»

El «force trim» es un sistema que, mediante unos frenos magnéticos, mantiene la palanca del cíclico en la posición que la deja el piloto cuando está activado (ON), aunque ello no impide que el piloto pueda mover la palanca del cíclico, si bien para ello es preciso que aplique más fuerza que la que haría falta en caso de estar desactivado este sistema. Su contribución es importante en todas las fases del vuelo, ya que proporciona al piloto una mejor sensación de la cantidad de mando que aplica, pero cobra especial relevancia después del aterrizaje, ya que impide que el piloto pueda mover de forma involuntaria la palanca del cíclico, contribuyendo, por tanto, a mantener la estabilidad.

En este suceso el *force trim* estaba desactivado.

<sup>2</sup> La habilitación para el helicóptero AB-412 está contenida en la habilitación Bell212/412.

### 1.5.3. Sistema Automático de Control de Vuelo (AFCS)

El helicóptero dispone de un Sistema Automático de Control de Vuelo (AFCS), que tiene dos modos de trabajo: SAS, cuya función es mantener la estabilidad de la aeronave, y ATT que mantiene la actitud de vuelo de la aeronave.

Este sistema está controlado por un ordenador denominado *Helipilot* (HP). Opcionalmente, se puede instalar un segundo *Helipilot*, como elemento redundante. En el caso de tener los dos instalados, ambos tienen la capacidad de actuar sobre los controles de alabeo y balanceo y sólo el número 1, actúa sobre el control de guiñada. Los dos *Helipilot* pueden operar simultáneamente y en el caso de que uno fallase, el otro tiene capacidad suficiente para mantener el control completo de la estabilidad o de la actitud del helicóptero.

El helicóptero que sufrió el accidente tenía instalado solamente un *Helipilot*.

El piloto puede seleccionar el modo de trabajo SAS o ATT a través de un interruptor ATT/SAS situado en el pedestal.

El modo SAS actúa como un sistema de amortiguación que estabiliza el helicóptero frente a interferencias externas, aliviando a su vez el esfuerzo del piloto.

En la operación de vuelo en este modo es el piloto, en exclusiva, quien actúa manualmente sobre los controles de vuelo de la cabina y físicamente es quien vuela el helicóptero. Cuando el piloto modifica los controles de vuelo del helicóptero establece una nueva actitud del helicóptero denominada «actitud establecida por el piloto».

La «actitud establecida por el piloto» es una combinación de la «actitud existente», información suministrada por el TARSYN (conjunto de giróscopos que proporcionan la información de la actitud del helicóptero) al HP y del desplazamiento que el piloto realiza con los controles de mando, información que suministra un transductor que controla el desplazamiento de los controles de vuelo.

Si la «actitud existente» varía y los controles de mando no han sido modificados, la desviación es considerada por el HP como una fuerza externa. El HP calcula las correcciones necesarias para volver a la anterior «actitud establecida por el piloto», determinando los movimientos de los controles de vuelo cíclico y/o antipar.

En el modo SAS, los actuadores tienen una autoridad máxima sobre los controles de mando del 7% en cabeceo, 10,5% en alabeo y 6,5% en guiñada.

En la información técnica del modo SAS no se describen fallas del sistema que afecten al vuelo estabilizado de la aeronave.

En el modo ATT, el piloto no vuela físicamente la aeronave (*hands-off*), encargándose de ello el AFCS, de forma que cuando el piloto selecciona este modo, el AFCS toma la actitud que en ese momento tiene la aeronave como actitud de referencia, y durante el vuelo lleva a cabo las acciones necesarias para mantenerla.

Durante este accidente el AFCS estaba conectado en modo SAS.

#### 1.5.4. *Gancho de carga*

El helicóptero estaba dotado con un gancho de carga baricéntrico, ubicado en la panza del helicóptero, aproximadamente en la vertical del mástil del rotor principal, que es utilizado para el transporte de carga externa.

El helibalde empleado en las tareas de extinción de incendios, que era de la marca «Bambi Bucket» modelo 3542, va colgado permanentemente de este gancho y mientras no es utilizado va colocado en una cesta situada en el costado derecho de la aeronave. Para su uso se extrae de la cesta por los miembros de la BRICA y se recoge una vez que finaliza su empleo.

En caso de que fuese necesario soltar el helibalde, se puede realizar de forma inmediata abriendo el gancho de carga, a través de un sistema eléctrico accionado por el piloto mediante un pulsador situado en el puño del mando cíclico. Dicho sistema eléctrico está protegido por un interruptor «CARGO REL» que tiene dos posiciones, ARM y OFF. En la posición ARM el sistema eléctrico de suelta está activado, permitiendo al piloto abrir el gancho de carga, en tanto que en la posición OFF está inhabilitado.

Una vez abierto el gancho, el helibalde caería por gravedad.

En caso de que falle el sistema de apertura eléctrico, o que éste se encuentre deshabilitado por estar el interruptor CARGO REL en la posición OFF, la apertura del gancho puede realizarse mecánicamente pisando un pedal situado entre los pedales del control antipar.

Durante este accidente, el interruptor CARGO REL se encontraba en la posición OFF, por lo que la apertura eléctrica del gancho de carga estaba inoperativa.

El manual de vuelo de la aeronave incluye un suplemento dedicado al gancho de carga externo, que facilita instrucciones relativas a la operación de la aeronave con carga suspendida de este componente, entre las cuales se indica que durante los despegues y los aterrizajes el interruptor debe encontrarse en la posición ARM.

El manual de vuelo de la aeronave no incluye ningún suplemento relativo a las operaciones con el helibalde, el cual tiene un manual propio que facilita instrucciones sobre su instalación, ajustes, uso y mantenimiento.

## 1.6. Información meteorológica

La información meteorológica de que se dispone indica que el día en que tuvo lugar este accidente el viento estaba en calma, el cielo estaba despejado y la temperatura era de 30 °C.

## 1.7. Información de la zona de aterrizaje

El helicóptero aterrizó en la ladera de un cerro, cerca de la cima. El terreno donde apoyó los patines estaba configurado por rocas semienterradas que conformaban un piso irregular. El helicóptero aterrizó con su eje longitudinal paralelo a la línea de máxima pendiente y con el morro apuntando hacia la cima (ver figura 1).



Figura 1. Aterrizaje en Cortes de La Frontera

## 1.8. Declaraciones de testigos

### 1.8.1. Declaración del piloto

El piloto informó que a petición del técnico forestal finalizó el lanzamiento de agua sobre el incendio y regresó al punto indicado para recoger a la BRICA, aterrizando en una zona próxima a la señalada por el técnico y que descartó por contener piedras muy irregulares. La zona en cuestión se trataba de una ladera y el helicóptero quedó posado con una ligera inclinación hacia la izquierda y con el morro apuntando hacia arriba. Una vez en el suelo, bajó la palanca del colectivo, aunque no hasta el final de su recorrido,

y centró el cíclico, quedando el helicóptero estable. Aunque el colectivo estaba situado en una posición que no era la de totalmente abajo, el piloto consideraba que prácticamente la totalidad del peso del helicóptero se soportaba en los patines.

Autorizó la aproximación de los operarios encargados del plegado y recogida del helibalde, que se acercaron al helicóptero por su derecha y quedaron fuera de su campo visual. En ese momento aparecieron una serie de vibraciones verticales de baja frecuencia y gran intensidad que le resultaron anormales y que intentó eliminar actuando sobre el mando cíclico. Sin embargo, al no conseguir estabilizar el helicóptero y ante el inminente peligro de vuelco, ascendió verticalmente sin que desapareciese la inestabilidad. Según sus estimaciones, esta situación se prolongó durante unos 40 segundos tras lo cual desconectó el *helipilot* (HP) y el helicóptero se estabilizó.

El piloto informó que el sistema eléctrico de apertura del gancho de carga únicamente lo armaba (interruptor CARGO REL en su posición ARM) en las operaciones de llenado y lanzamiento del agua.

### 1.8.2. *Declaración de miembros de la BRICA*

Los miembros de la BRICA informaron que no apreciaron ninguna circunstancia especial durante el aterrizaje y el asentamiento en tierra del helicóptero.

Uno de ellos informó que, ya estando la aeronave y el helibalde en el aire, éste se balanceaba bruscamente y la persona colgada entre sus cables salió despedida, impactando contra el suelo.

## 1.9. Información sobre organización y gestión

### 1.9.1. *EGMASA*

La Empresa de Gestión Medio Ambiental (EGMASA) coordina la formación y adiestramiento del personal que compone las brigadas de intervención BRICA y la operación de los helicópteros participantes en tareas de transporte de cuadrillas y extinción.

Las maniobras de despliegue y recogida del helibalde de la cesta de transporte son realizadas por miembros de la BRICA, siguiendo las pautas del entrenamiento especificado en un Manual de Prácticas, editado por EGMASA. Aunque no se indica de forma expresa, durante la extracción y despliegue del helibalde, habitualmente un operario se coloca entre el saco del helibalde y el helicóptero.

Dos días después del accidente y a resultas de su análisis en el seno de la empresa, se adoptó la medida de modificar la disposición de los operarios en torno al helicóptero durante las labores de despliegue y recogida del helibalde para aumentar su seguridad.

### 1.9.2. FAASA

No se encontraron procedimientos operacionales específicos del uso del helibalde en el manual de operaciones del operador de la aeronave.

## 2. ANÁLISIS

En este caso, se considera que las siguientes circunstancias propiciaban la inestabilidad del helicóptero en tierra:

- La elevada pendiente de la zona en la que se posó el helicóptero.
- Las irregularidades del terreno sobre el que estaban apoyados los patines, que estaba formado por tierra y rocas semienterradas que no permitían unas buenas condiciones de apoyo.
- Que el sistema *force trim* estuviera desactivado.
- Que la palanca del mando colectivo no estuviera en su posición más baja.

En esas condiciones, el equilibrio del helicóptero en el suelo no estaba garantizado. Sólo una parte del peso se transmitía al terreno a través de los patines, ya que el rotor proporcionaría cierta sustentación. Además, sería necesario mantener la palanca de mando cíclico hacia delante para contrarrestar la componente de la reacción del suelo en sentido de ladera abajo y al ser la superficie de asentamiento muy irregular daría lugar a cambios constantes en esa fuerza de reacción, por lo que el piloto tendría que efectuar continuos ajustes de los mandos para mantener en reposo el helicóptero. En esta situación, cualquier alteración del equilibrio de fuerzas motivada por un pequeño desplazamiento de los patines o por una corrección imprecisa sobre los mandos provocaría el inicio de la desestabilización de la aeronave y la aparición de las vibraciones que reportó el piloto.

Una vez que la aeronave se apartó del suelo y despegó, desaparecieron los condicionantes anteriormente apuntados y el piloto pudo recuperar el control de la aeronave. Sin embargo, el helicóptero ascendió arrastrando el helibalde y debido a la urgencia con la que hubo que efectuar el despegue, el helibalde no pudo ser izado con suavidad, originándose probablemente movimientos de balanceo que dificultaron la recuperación del control. Estos problemas se agravarían al quedar atrapado entre los cables del helibalde el operario que resultó herido.



Durante la maniobra de despegue, el interruptor CARGO REL estaba seleccionado en la posición OFF, lo que impedía al piloto liberar el helibalde por el procedimiento normal, durante el intento de estabilizar el helicóptero. Para soltar el helibalde por el procedimiento de emergencia de apertura mecánica, el piloto se hubiera visto forzado a renunciar momentáneamente al control del rotor antipar para pisar el pedal que actúa abriendo el gancho, lo que implicaría que mientras ejecutara dicha acción perdería capacidad de mando en guiñada en un momento en el que la necesidad de controlar la aeronave era fundamental.

Los procedimientos contenidos en el manual de vuelo de la aeronave para operaciones con carga externa indican que los despegues y aterrizajes deben efectuarse con el interruptor CARGO REL en la posición ARM, de forma que esté operativa la apertura eléctrica del gancho de carga. De esta manera es posible desprenderse rápidamente de la carga en caso de emergencia durante estas fases de vuelo, que son las más críticas, sin que se comprometa la capacidad de actuación del piloto sobre el control del helicóptero.

Aunque el operador no contempla en su manual de operaciones procedimientos específicos para las actividades desarrolladas con helibalde, éste constituye una carga externa y la operación cuando se lleva instalado este dispositivo debería ajustarse a las instrucciones del manual de vuelo. Convendría que se resaltara esta circunstancia y por eso se emite una recomendación de seguridad al operador.

En los trabajos que se realicen en las proximidades de un helicóptero, cuando el rotor funciona a un régimen normal de vueltas es necesario prever vías libres de escape en todo momento. Las medidas adoptadas por EGMASA a raíz del accidente se considera que persiguen este objetivo y mejoran la seguridad de las personas que actúan alrededor de un helicóptero, al posibilitarles en emergencias vías libres de escape.

### **3. CONCLUSIÓN**

#### **3.1. Conclusiones**

1. El helicóptero se posó sobre un terreno irregular que no aseguraba un apoyo estable de los patines en tierra.
2. El piloto no ejecutó correctamente el procedimiento de después del aterrizaje
3. No se había armado el sistema eléctrico de apertura del gancho de carga.
4. La distribución del personal de la BRICA en el despliegue y plegado del helibalde dificultaba el alejamiento del helicóptero en caso de peligro.
5. El helibalde permaneció enganchado en todo momento al gancho de carga.
6. Es probable que el helibalde, colgado del helicóptero, se desplazara en el aire, lateral y verticalmente, de manera brusca durante el despegue del helicóptero.

### 3.2. Causas

Se considera que el accidente fue debido por una parte a la pérdida de control de la aeronave como consecuencia de haberse posado en un terreno irregular que no aseguraba un apoyo estable de los patines de aterrizaje en el suelo y no haberse realizado correctamente el procedimiento de después del aterrizaje, y por otra parte al hecho de encontrarse el miembro de la BRICA que resultó herido actuando en una posición próxima al helicóptero que no le aseguraba una vía de escape durante las labores de recogida del helibalde.

Es probable que el movimiento brusco del helibalde en el aire indujera desplazamientos del helicóptero que impidieron, o al menos no facilitaron, la estabilización de la aeronave.

## 4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

**REC 17/08.** Se recomienda a FAASA, como operador de la aeronave, que incluya en su Manual de Operaciones procedimientos específicos de operación con helibalde, tendentes a asegurar que durante los aterrizajes y despegues esté operativo el sistema de apertura eléctrica del gancho de carga.