

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	29 de agosto de 2010; 18:58 h local¹
Lugar	Embalse de Riaño (León)

AERONAVE

Matrícula	EC-JJY
Tipo y modelo	AIR TRACTOR 802 A
Explotador	Inaer Aviones Anfibios

Motores

Tipo y modelo	PRATT & WHITNEY PT6A-67AG
Número	1

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	59 años
Licencia	Piloto comercial de avión
Total horas de vuelo	7.400 h
Horas de vuelo en el tipo	725 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			1
Pasajeros			
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Importantes
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Trabajos aéreos – Comercial – Extinción de incendios
Fase del vuelo	Amaraje – Carga de agua

INFORME

Fecha de aprobación	16 de noviembre de 2011
---------------------	--------------------------------

¹ La referencia horaria es la hora local (LT) salvo indicación en contra.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

El avión anfibia Air Tractor 802A, matrícula EC-JJY, participaba en la extinción de un incendio en los montes de la localidad de Boca de Huérgano, León.

Procedía a realizar la sexta carga de agua, en el embalse de Riaño, junto con otra aeronave del mismo tipo. Ambas se aproximaban al pantano en dirección oeste. La aeronave accidentada volaba a la derecha y retrasada con respecto a su compañera.

La aeronave contactó con la superficie del pantano y coincidiendo con el inicio de la recarga de agua, de acuerdo con el testimonio del piloto, se produjo una fuerte guiñada a la derecha que el piloto no pudo controlar con el timón de dirección.

El piloto cortó motor e inmediatamente accionó reversa, en un intento por recuperar el control de la aeronave, pero ésta alcanzó la orilla e impactó contra el terreno rocoso y de gran pendiente que conformaba la ribera próxima.

Se produjeron grandes deformaciones y roturas en ambos flotadores y en su estructura de soporte al fuselaje y los planos del avión. Las palas de la hélice quedaron deformadas por impactos contra el terreno y contra el agua. La aeronave quedó en posición horizontal, apoyada en la orilla y con el flotador derecho semi-hundido, durante la tarde y noche del día del evento adquirió una posición invertida en el agua y permanecía aún flotando semi-sumergida (fig. 1).



Figura 1. Posición de la aeronave después del impacto

El piloto no sufrió lesiones. Tras el impacto contra la orilla, cortó la alimentación de combustible del motor al comprobar que éste seguía funcionando y salió de la cabina. Permaneció sobre el ala izquierda hasta su rescate, para el que se empleó una barca «zodiac» del embarcadero de un club náutico del lugar, que le llevó a tierra.

El viento era suave y las condiciones de visibilidad eran buenas.

1.2. Información sobre la aeronave

La aeronave Air Tractor AT-802A es la versión monoplaza del tipo de aeronave biplaza diseñada para trabajos aéreos y lucha contra incendios. La aeronave está equipada con una turbina P&W PT6 y una hélice de cinco palas. El peso máximo al despegue es de 16.000 libras (7.257 kg).

El Certificado de tipo (Categoría restringido) fue aprobado en diciembre de 1992. Este modelo anfibia está amparado por un STC (Suplemento al Certificado de Tipo) y es conocido como Fire Boss.

La aeronave AT-802 y 802A en sus versiones no anfibas disponen de un Manual de Vuelo («Aircraft Flight Manual») aprobado por la FAA de estados Unidos de América (Autoridad de Aviación Civil del país de diseño), que no incluye entre sus procedimientos normales el de aterrizaje específicamente. Aunque sí aparecen el de ANTES DEL ATERRIZAJE y el de DESPUÉS DEL ATERRIZAJE. El manual no contiene ninguna recomendación sobre actitud del avión para el aterrizaje.

La aeronave AT-802A anfibia incorpora al Manual de Vuelo del terrestre un Suplemento al Manual de Vuelo aprobado por la FAA.

En los procedimientos normales de aterrizaje contenidos en este suplemento , tanto en tierra como en agua, se especifica para el contacto: LIGERAMENTE MORRO ARRIBA («Slightly nose up»).

Para la operación de recarga de agua, en el tramo final hacia el lugar de carga, se indica flaps 20°, velocidad indicada 78 kt, contacto con potencia para mantener una velocidad lenta de rodaje y velocidad respecto al agua de 50-55 kt para la carga de agua (chequear GPS si está instalado).

En la sección de procedimientos del Manual de Vuelo normales ampliados, para el aterrizaje en el agua, se indica que el aterrizaje debe efectuarse con potencia de ralentí con el morro levantado ligeramente.

El control del recorrido de la aeronave en el agua se basa en su simetría de apoyos sobre este líquido con los patines y para alta velocidad se corrige o modifica a través del timón

de dirección aerodinámico. Para baja velocidad, es decir rodaje en el agua, dispone de dos pequeños timones hidrodinámicos uno en cada flotador que se han de desplegar al efecto.

El avión dispone de dos bocas de llenado, una en cada flotador. Son operadas hidráulicamente y disponen de un acumulador para mejorar su velocidad de respuesta tanto en la apertura como en el cierre. Las bocas se controlan mediante un interruptor situado en el puño de control de mando. Presionando el interruptor se abren y soltándolo, se cierran. En el panel de instrumentos existe un interruptor de control con tres posiciones: «cerrado», «automático» o «manual». En ésta última posición las bocas permanecerán abiertas mientras se presione el interruptor de apertura de la palanca de control mientras que en la posición «automático» una vez accionada la apertura por el piloto, el sistema mantendrá abiertas las bocas hasta que el depósito alcance la capacidad previamente seleccionada aún cuando el piloto continúe presionando el interruptor de apertura.

En cabina se proporciona indicación luminosa de la posición de las bocas (luz ámbar si están abiertas o luz verde si están cerradas), así como aviso de una configuración asimétrica (luz roja). El correcto funcionamiento de las luces se puede comprobar mediante un interruptor de prueba de luces en cabina cuyo accionamiento es uno de los puntos de la lista de chequeo previa al arranque («before start check list») contenida en el Manual de Vuelo.

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

La ribera del embalse sobre la que colisionó la aeronave presentaba una pendiente de 45° y estaba formada por roca compacta y piedra de tamaño diverso disgregada. Sobre esta superficie se pudo identificar la huella de dos conos de impacto aparentemente producidos por los flotadores de la aeronave y la presencia de una pieza metálica desprendida de la estructura soporte entre los dos flotadores, tal como se aprecia en la figura 2.

La aeronave permaneció en el agua del embalse a flote por la estanqueidad parcial de ambos flotadores, en posición invertida y permaneciendo fuera del agua solamente parte de éstos y el extremo del plano izquierdo, tal como se aprecia en la figura 1.

La aeronave posteriormente fue remolcada hasta una zona de la ribera del embalse idónea para su extracción del agua que fue realizada con la ayuda de un helicóptero. Una vez depositada en tierra fueron desmontados los planos y flotadores y trasladada a las instalaciones del propietario para su examen posterior.

El examen de los daños de la aeronave realizado, cuando ésta se encontraba en tierra, arrojó el resultado siguiente:



Figura 2. Huellas del impacto y restos desprendidos

- a) Los flotadores derecho e izquierdo perdieron su rigidez estructural en su unión al fuselaje y planos, y aunque no se desprendieron, sólo quedaron unidos por las conexiones de control y sistemas, perdiendo completamente su geometría y posición relativa.
- b) El tren de aterrizaje estaba replegado.
- c) Los tubos de recogida de agua o tomas de carga («scoops»), se encontraron dentro y el izquierdo estaba deformado por un impacto lateral, aparentemente desde su lado izquierdo y en su posición recogida.
- d) Las palas de la hélice y el cono presentaban deformación y marcas por impactos contra una superficie dura.
- e) El borde marginal del plano derecho se halló roto y deformado por impacto contra una superficie dura.
- f) Se registraron las lecturas proporcionados por algunos instrumentos de cabina de vuelo. El altímetro marcaba 3.800 ft con un QNH de 29,92. El compensador vertical se encontraba en la primera parte de su recorrido de morro arriba y el compensador lateral ligeramente a la derecha. El variómetro indicaba una velocidad vertical en descenso de 2.000 ft/min. Finalmente el anemómetro señalaba una velocidad indicada de 70 kt.

1.4. Ensayos e investigaciones

El examen detallado en hangar del estado y funcionalidad de los sistemas de la aeronave mostró los siguientes datos:

1. El estado de la instalación de los actuadores de las tomas de carga era buena, se comprobó su funcionalidad aplicando presión y fue satisfactoria, aunque el izquierdo tenía limitada su movilidad hasta el 25% de su recorrido en extensión debido a la deformación por el impacto. Su desmontaje posterior no mostró anomalías de sus elementos que pudieran indicar un despliegue asimétrico.
2. Se comprobó que el motor de turbina llegó a entrar en el agua aún en funcionamiento, debido a la presencia de daños por ingestión de agua.
3. El tren de aterrizaje estaba recogido cuando los flotadores impactaron con la ribera.
4. Las tomas de carga de agua estaban cerradas cuando se produjo el impacto contra la orilla del embalse.
5. Los timones hidrodinámicos para rodaje en agua a baja velocidad se encontraron retraídos.
6. Se descartó la posibilidad de un impacto con obstáculos sumergidos por la inexistencia de trazas de ellos en los flotadores. En este sentido también se comprobó la zona de la toma sobre la superficie del agua y la no presencia de posibles obstáculos sumergidos a escasa profundidad en base a la reconstrucción aproximada de la zona de amerizaje (fig. 3).

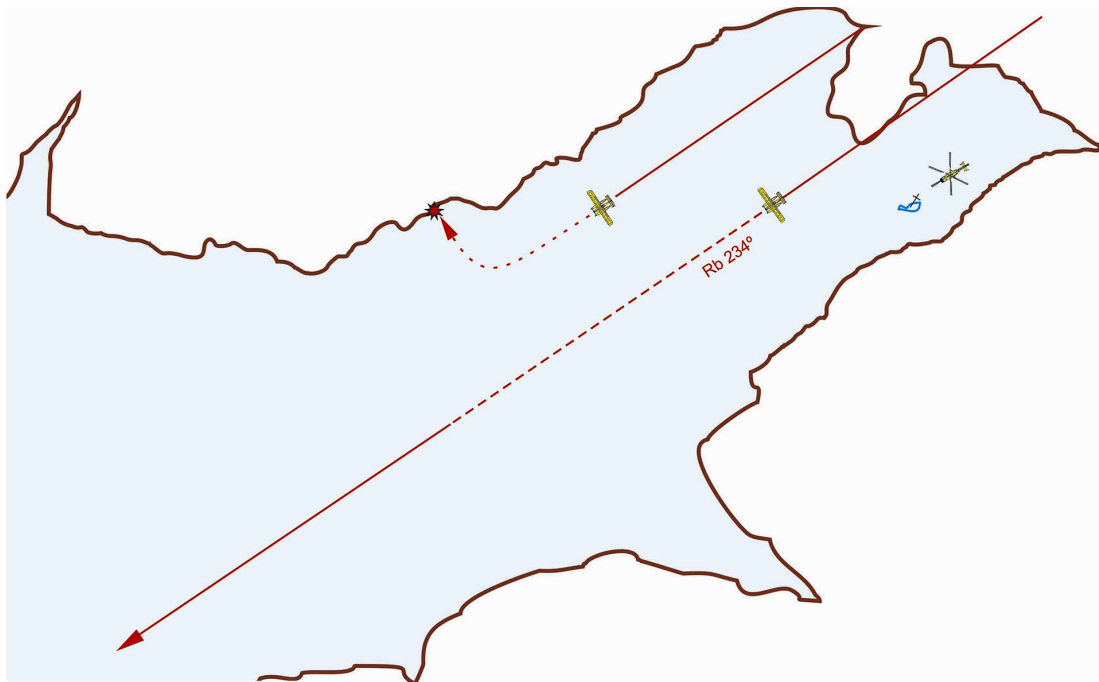


Figura 3. Trayectoria de la aeronave

1.5. Testimonios recogidos

1.5.1. Declaración del piloto

Durante el amaraje para la sexta recarga de agua ese día en el embalse de Riaño, y una vez posado sobre la superficie del agua, accionó la apertura de las tomas de carga para

el llenado, basándose en su experiencia y en su estimación de la velocidad como hacía habitualmente. En ese momento se produjo una fuerte guiñada a la derecha, aparentemente provocada por una mayor resistencia del flotador derecho.

El piloto comprobó que no podía contrarrestar con el mando aerodinámico este comportamiento de la aeronave y decidió cortar motor para accionar a continuación la reversa, pero no pudo evitar que la aeronave alcanzara la orilla rocosa.

La interpretación del piloto fue que al accionar la apertura de las tomas de carga de agua se abrió antes la derecha que la izquierda, aunque no recordaba haber visto señal luminosa que indicara asimetría de éstas. Afirmó que la recarga de agua la llevaba en automático, es decir, que la recarga se detendría automáticamente cuando el depósito hubiera alcanzado un nivel de carga prefijado con anterioridad.

El piloto recordaba que los procedimientos de la aeronave indican que la toma en agua se debe realizar entre 68 a 72 mph y para abrir las tomas de carga se deberá ir a una velocidad menor o igual de 55 mph, pero reconoció que para accionar la apertura se basa en sensaciones más que en el valor de la velocidad a través de los instrumentos, ya que según él, en esos instantes la carga de trabajo en cabina es elevada y apenas da tiempo a leer la velocidad indicada.

1.5.2. *Declaración del piloto que volaba en la otra aeronave*

Indicó que conocía las intenciones del piloto que volaba detrás de él por las comunicaciones radio. Este piloto inició la recarga antes que la EC-JJY aprovechando más la cola del embalse y dejándole espacio por su derecha.

Observó como la aeronave EC-JJY se posaba en el agua por delante de su posición, en una actitud normal de toma y tras una parte final de la aproximación estable. Luego, cuando debería comenzar la recarga, vio como se desviaba con un fuerte ángulo a la derecha hasta alcanzar la orilla del embalse.

Interrumpió la recarga de agua, lanzó el volumen ya cargado y despegó del embalse para declarar emergencia por radio a la vista de lo sucedido. Sobrevoló el lugar del accidente hasta comprobar que el piloto estaba consciente y que evacuaba la aeronave, comprobando posteriormente que se encontraba a salvo y era rescatado del embalse.

1.5.3. *Testimonio de un testigo presencial*

Se localizó la presencia de un testigo en la ribera opuesta del valle del embalse que observaba el vuelo de la aeronave accidentada.

Observó como una aeronave ya se encontraba en el agua cuando la sobrevoló otra del mismo tipo que al tocar el agua comenzó a balancearse lateralmente, yéndose hacia la derecha y golpeándose con la otra orilla del embalse. Acto seguido vió salir una llamarada y humo, saliendo el piloto de la cabina y quedando de pie sobre el ala del hidroavión hasta que fue rescatado por una barca.

1.6. Antecedentes

En los archivos de la CIAIAC figuran dos antecedentes de eventos similares:

1. El 3 de agosto de 2006 en el embalse de Guadalest en Alicante (España), la aeronave AT-802A con matrícula EC-JKI, sufrió un accidente durante la recarga de agua al desviarse a la derecha de la trayectoria inicial e impactar contra la ribera derecha del embalse. Referencia A-048/2006.
La causa probable del accidente fue la realización de un amaraje asimétrico, y al abrir las tomas de agua se originó un movimiento de guiñada muy elevado que causó el desvío de la trayectoria del avión.
2. El 11 de agosto de 2009 en el embalse de Niscemi en Sicilia (Italia), la aeronave AT-802A con matrícula EC-JUA, sufrió un incidente durante la recarga de agua al desviarse a la derecha de la trayectoria planeada por su piloto e impactar contra la ribera derecha del embalse, cubierta en este caso de vegetación.
No se pudo conocer la causa del giro de guiñada en el inicio de la tarea de carga de agua.

1.7. Información adicional

Se ha entrevistado telefónicamente a un número significativo de pilotos con gran experiencia de vuelo en esta versión anfibia del tipo de avión AT-802A y en este tipo de tareas, acerca del comportamiento de la aeronave durante el amaraje y la recarga de agua. Todos coincidían en un comportamiento de la aeronave más difícil que la versión terrestre pero predecible y noble, estimaban que el comportamiento empeoraba en cuanto a la aparición de fuerzas laterales cuando el contacto con el agua no se producía con ambos flotadores al mismo tiempo.

Algunos de ellos indicaron que la aparición de fuerzas fuertes laterales, y por tanto, de guiñadas difíciles de controlar, estaba asociado al ángulo de asiento o ángulo de ataque de la aeronave durante el contacto, es decir, estas guiñadas eran más intensas cuando el ángulo de asiento o de morro arriba era prácticamente nulo o ligeramente negativo.

El STC de la variante anfibia incluye un nuevo sensor de ángulo de ataque en punta de ala y su instrumento indicador en cabina, como ayuda al piloto en el vuelo de la aeronave.

2. ANÁLISIS

La descripción del vuelo de la aeronave hecha por el piloto y los testigos indica que la aproximación final no presentaba anomalías relevantes que expliquen la desviación de la trayectoria una vez que se produjo el contacto con el agua.

El área de la superficie de agua del embalse, sin obstáculos importantes en su entorno, era grande, de modo que no presentaba limitaciones a la operación de aterrizaje, recarga y despegue, tanto en su longitud como en su amplitud lateral. Por ello se estima que la zona de recarga no supuso un factor contribuyente en el evento. Del mismo modo las condiciones meteorológicas no fueron determinantes.

La trayectoria de la aeronave durante el aterrizaje sobre el embalse y la ausencia de obstáculos sumergidos a escasa profundidad a lo largo de la misma, así como la ausencia de daños en los flotadores eliminan la hipótesis de un impacto inadvertido durante el recorrido sobre el agua.

La investigación del incidente a través de las condiciones de la aeronave tras su rescate ha mostrado que fue altamente improbable la asimetría de configuración de ésta, ya que el tren de aterrizaje estaba recogido y no hay ningún indicio de que la aeronave entrase al agua con las bocas de llenado desplegadas, o se produjese una asimetría en su extensión dentro del agua. Los timones hidrodinámicos para bajas velocidades no se habían extendido y por tanto no podían introducir asimetría.

La información recogida en los instrumentos de cabina no es totalmente fiable ya que probablemente no quedaron bloqueados en sus posiciones al no tratarse de un impacto súbito. El altímetro tarado con el QNH de atmosfera estándar, indicaba 200 ft de más en relación a la altitud del lugar. La indicación de velocidad vertical o régimen de descenso de 2.000 ft/min no es coherente con el perfil de la aproximación. La velocidad indicada de 70 kt es del orden de la velocidad recomendada en el aterrizaje (78 kt) y parece muy alta para tener relación con la de llegada a la orilla, no obstante podría ser un indicio de alta velocidad en la maniobra.

Los daños en los flotadores y su estructura soporte por el impacto contra la orilla del embalse fueron de gran magnitud, en concordancia con la condición de la ribera, escarpada y rocosa, y también con la velocidad remanente del avión, probablemente aún alta, lo que sería congruente con la indicación del anemómetro.

De acuerdo con las especificaciones del Manual de Vuelo y el suplemento a éste para la versión anfibia, el aterrizaje sobre el agua se debe realizar con una actitud de ligero morro arriba, es decir, con un ángulo de asiento ligeramente positivo.

Este tipo de aeronave se ha extendido en España para la lucha contra incendios y las compañías operadoras y sus pilotos son expertos en la operación de la misma. Los

pilotos conocen que una toma asimétrica, con el contacto de un flotador ligeramente antes que el otro, empeora las condiciones de control lateral del avión.

Testimonios recabados indican también que el efecto anterior es especialmente crítico cuando el avión no se encuentra suficientemente encabritado durante el contacto tal como también refleja el Manual de Vuelo.

El hipotético exceso de velocidad anteriormente discutido, podría reflejarse en un ángulo de asiento inferior al recomendado en la recogida previa al contacto con la superficie del agua.

Por otro lado, se han identificado otros casos documentados en los que se produce la aparición sorpresiva de unas fuerzas hidrodinámicas laterales no controlables a través del timón de dirección y que no tiene explicación en una configuración asimétrica de la aeronave. En uno de los casos la investigación concluyó que el origen del accidente fue un amaraje asimétrico.

3. CONCLUSIONES Y CAUSAS

No se encontraron factores externos a la actuación de la aeronave que pudieran haber originado la aparición de fuerzas laterales para el descontrol longitudinal de la aeronave.

Se descarta la asimetría de configuración en alguno de los posibles sistemas de la aeronave bien relacionados con el aterrizaje, tren de aterrizaje extendido, o bien relacionado con la carga de agua, extensión temprana de las bocas de llenado o su extensión asimétrica.

Se considera como causa probable del incidente la aparición de fuerzas laterales que produjeron una guiñada descontrolada en el recorrido de la aeronave sobre el agua, como consecuencia de un contacto asimétrico durante la toma y que pudo verse ampliada por un insuficiente ángulo de asiento.