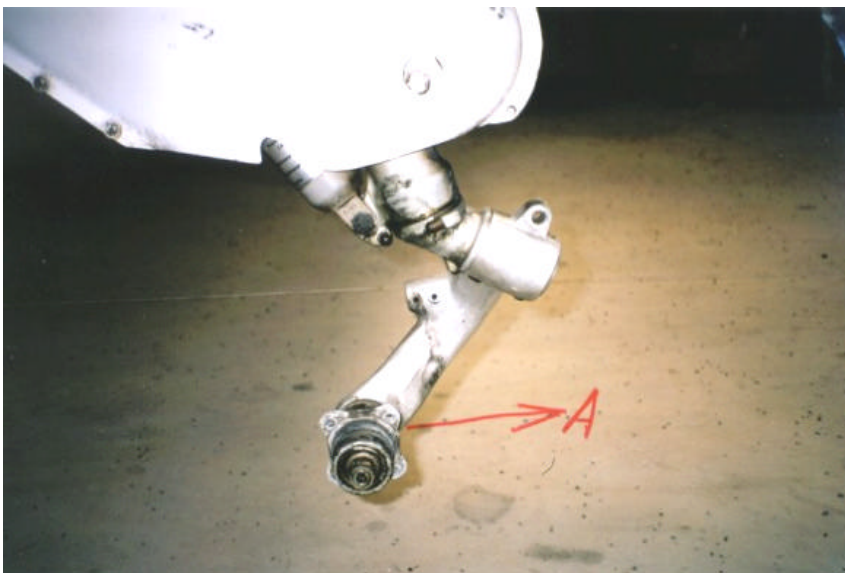


Matrícula: <b>EC-FLL</b>	Año de fabricación: <b>SE DESCONOCE</b>	Categoría/peso: <b>2.250 Kg. o menos</b>		
Marca y modelo de la aeronave: <b>MORANE SAULNIER MS-880-B</b>				
Número de motores / marca y modelo. <b>1 / ROLLS ROYCE O-200-A</b>				
Fecha: <b>14 ABR 2002</b>	Hora local: <b>13:38</b>	Provincia: <b>TARRAGONA</b>		
Lugar del suceso: <b>AEROPUERTO DE REUS</b>				
<b>Lesiones</b>	Muertos	Graves	Leves/Ilesos	Piloto al mando (licencia): <b>PILOTO PRIVADO</b>
Tripulación			<b>1</b>	Edad: <b>48</b> Total horas de vuelo: <b>120 horas</b>
Pasajeros				Tipo de operación: <b>AVIACIÓN GENERAL - NO COMERCIAL - PLACER</b>
Otros				Fase de operación: <b>ATERRIZAJE</b>
Daños a la aeronave: <b>MENORES</b>				Tipo de suceso: <b>PÉRDIDA RUEDA DE MORRO</b>

## Descripción del suceso

La aeronave despegó aproximadamente a las 12:45, hora local, del aeropuerto de Reus, para efectuar un vuelo local de placer de aproximadamente media hora de duración. Efectuó el aterrizaje, en la pista 25 del mismo aeropuerto de Reus, sin la rueda de morro.



La aeronave sufrió daños mínimos en el cojinete de la rueda de morro.

El piloto resultó ileso.

## Investigación

La declaración del piloto aporta la siguiente información:

La carrera de despegue se efectuó sin apreciar ninguna anomalía, pero en el momento de irse al aire notó una ligera vibración. Pensó que podía haber pinchado una rueda y rozado el carenado del tren principal. Después de media hora de vuelo procedió a aterrizar. Ya con la toma asegurada, al ir a posar la rueda de morro, notó que no había rueda. Aguantó el morro alto, paró el motor y dejó rodar sin frenar hasta que bajó el morro.

El informe de un Centro de Mantenimiento autorizado aporta la siguiente información:

La rueda de morro se salió de su abjamiento en la carrera de despegue.

Con posterioridad al incidente se encontró la rueda que se había desprendido. En su inspección se apreció que se encontraba en perfecto estado, si bien el neumático había sufrido un desplazamiento respecto de la llanta de una magnitud aproximada de 35 grados, que estuvo a punto de cizallar la válvula. Los espárragos que unen la llanta al cojinete se encontraban ligeramente rozados y tenían restos de los hilos de las rocas de las tuercas.

El desplazamiento del neumático sobre la llanta pudo deberse a una presión de inflado baja. No se considera que este hecho guarde relación alguna con el desprendimiento de la rueda.

La rotura de las tuercas pudo tener su origen en un incorrecto par de apriete, bien por ser éste superior al nominal, o bien por ser inferior. Este aspecto podría haberse determinado si se hubieran podido analizar los restos de los hilos de las rocas que quedaron en los espárragos, ya que existen diferencias morfológicas del cizallado, según se produzca por tensión axial o por excesivo par. Así, si éste se ha producido como consecuencia de un par de apriete por encima del nominal, los hilos cizallados quedan formando una espiral continua. Por el contrario, si la cizalladura se ha producido por una carga axial, los hilos cizallados quedan fraccionados en círculos y las crestas de los hilos del tornillo aparecen más afectadas que en el otro caso (para más detalles ver ref. 1).



Como no ha sido posible establecer cual de las dos circunstancias anteriores es la que estuvo presente en el incidente, a continuación se van a analizar los mecanismos de rotura que se habrían dado en un caso y en otro:

- Par por encima del nominal: en este caso la cizalladura de los hilos de las tuercas se produjo probablemente durante el apriete de éstas, las cuales quedaron mantenidas en su posición por el acuñamiento del material desplazado de los hilos de rosca. Posteriormente, durante el rodaje, las tuercas no fueron capaces de soportar las sollicitaciones a las que fueron sometidas, se aflojaron, y finalmente se cayeron.

- Par por debajo del nominal: en estas circunstancias la llanta no queda fuertemente unida al cojinete. A causa de ello, durante el rodaje se producen pequeños cabeceos de la rueda, de forma que la llanta golpea sobre las tuercas, lo que hace que se vean sometidas a esfuerzos axiales, a consecuencia de los cuales comenzó su deterioro. Esto, además, provocó que las tuercas se aflojasen aún más, lo que hizo que aumentase el cabeceo, y consecuentemente las tensiones aplicadas sobre las tuercas, incrementándose su deterioro, pudiendo llegar a perder todos sus hilos.

Por último, hay otro aspecto que conviene significar, y es que en este caso se cizallaron los hilos de las tuercas, cuando lo normal es que se destruyan primero los hilos de los tornillos. Para que esto se haya producido es preciso que la resistencia del material del tornillo sea superior en más de un 30% a la de la tuerca. Esto abre la posibilidad de que las tuercas no tuviesen las características mecánicas requeridas. En este supuesto, la aplicación del par de apriete correcto, podría haber sobrepasado la resistencia de las tuercas, produciendo la cizalladura de sus hilos.

### **Conclusiones**

Se considera que el incidente pudo tener su origen posiblemente en una mala manipulación de la rueda durante el último montaje de la misma. Las deficiencias pudieron deberse posiblemente a una de las siguientes causas:

- La aplicación de un par de apriete inadecuado de la tuerca de sujeción de los tornillos de unión rueda-cojinete.
- El empleo de tuercas con características mecánicas inferiores a las nominalmente especificadas.

Se estima que la rueda realizó varios ciclos estando ya lo bastante floja. Esta circunstancia pudo haberse detectado durante la inspección prevuelo, por lo que habría que insistir en la necesidad de realizar correctamente este tipo de inspecciones.

Ref. 1: Fallos en servicio de los materiales metálicos. José María Pintado Fe. INTA. España 1992.