



**DIRECCIÓN NACIONAL
DE AERONAVEGABILIDAD**
REPÚBLICA ARGENTINA

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA: 20-34D

Fecha: AGOSTO 1995

Iniciada por: DCT

TEMA: PREVENCIÓN DE FALLAS EN TRENES DE ATERRIZAJE RETRÁCTILES

1. PROPÓSITO

Esta Circular de Asesoramiento brinda información estadística relacionada con accidentes de aeronaves equipadas con tren de aterrizaje retráctil durante el aterrizaje y sugiere procedimientos para reducir tales accidentes.

2. CANCELACIÓN

Reservado.

3. DISCUSIÓN

Los informes estadísticos en el campo internacional, muestran que de los accidentes ocurridos con aeronaves equipadas con tren de aterrizaje retráctil, en el orden del 10% se produjeron por fallas en el tren de aterrizaje, tanto por factores humanos como por razones técnico/mecánicas. Los accidentes provocados por fallas en el tren de aterrizaje retráctil se pueden reducir mediante la consulta, cuidadosa y continua de la lista de verificación (checklist) por los pilotos, y la realización de mantenimiento, como el recomendado por el fabricante de la aeronave y por personal calificado.

4. FACTORES OPERACIONALES Y PORCENTAJES INVOLUCRADOS EN ACCIDENTES DE AERONAVES CON TREN DE ATERRIZAJE RETRÁCTIL

Según una estadística de la FAA, para un año en particular, los factores operacionales y correspondientes porcentajes involucrados en accidentes de aeronaves, equipadas con tren de aterrizaje retráctil, fueron los siguientes:

(1) Ref.: Disposición 173/98

- a. Olvidar extender el tren de aterrizaje 35,8 por ciento.
- b. Retracción inadvertido del tren de aterrizaje10,3 por ciento.
- c. Tren de aterrizaje activado pero no se verifica la posición del mismo11,3 por ciento.
- d. Sistema de aterrizaje de emergencia mal utilizado0,9 por ciento.
- e. Tren de aterrizaje retraído prematuramente en el despegue2,8 por ciento.
- f. Extensión del tren de aterrizaje tardía1,8 por ciento.

5. PREVENCIÓN DE TREN ARRIBA O COLAPSADO DEL TREN DURANTE LOS ATERRIZAJES

- a. Se recomienda los siguientes procedimientos de aterrizaje comprobados y experimentados para impedir una inadvertida retracción del tren durante el toque o carreteo de la aeronave.
 - (1) En el tramo con viento de cola, o en la aproximación final, tenga el hábito de completar la lista de verificación del tren de aterrizaje recomendada para su aeronave. Esto debe hacerse por 2 motivos. Asegurarse que ha sido tomada la acción necesaria para bajar el tren, lo cual incrementa su conocimiento respecto a poder rechequear el indicador de tren abajo antes del aterrizaje.
 - (2) Complete la carrera de aterrizaje y despeje la pista antes de operar cualquier palanca o interruptor, a menos que las prácticas de buena operación indique otra cosa. Esto provocará lo siguiente: los interruptores de seguridad de la pata del tren de aterrizaje se activarán, desactivando el sistema de retracción del tren de aterrizaje. Después del rodaje y de despejar la pista, podrá centrar su atención en la lista de comprobación posterior al aterrizaje e identificar los controles adecuados.
- b. Sugerimos lo siguiente para consideración de los propietarios/operadores:
 - (1) Proporcione una lista de comprobación (checklist) abreviada, ubicada a la vista del piloto, la cual le hará recordar al mismo que debe usarla y le servirá a la vez de fácil referencia.
 - (2) Revise periódicamente los procedimientos de emergencia de extensión del tren de aterrizaje de su aeronave.

- (3) Familiarícese con el sistema de luces y bocinas de aviso del tren de aterrizaje de su aeronave. Use el sistema de bocina en forma cruzada con el sistema de luces de aviso cuando alguna condición insegura es detectada.
- (4) Revise el procedimiento para reemplazar las lámparas de las luces de alerta para el tren de aterrizaje de su aeronave, de tal manera que pueda reemplazar una lámpara para determinar si la(s) lámpara(s) en el tablero indicador está(n) en buenas condiciones. Verifique que haya lámparas de repuesto en la aeronave antes del vuelo.
- (5) Interiorícese que las definiciones del tren de aterrizaje han sido corregidas antes de volar.

RECUERDE, COMO PILOTO USTED ES RESPONSABLE DE LA OPERACIÓN SEGURA DE SU AERONAVE.

6. FALLA MECÁNICA

Las fallas mecánicas de un tren de aterrizaje retráctil han involucrado factores tales como:

- a. Fatiga/falla de metal.
- b. Instalación incorrecta de partes.
- c. Partes mal aseguradas.
- d. Uso de partes que no son estándar.
- e. Rotura de líneas hidráulicas.
- f. Fallas de conexiones eléctricas en cables, relés, contactores, y/o actuadores.
- g. Mal funcionamiento de los sistemas de alerta o alarma.
- h. Interruptores de seguridad y limitadores que se encuentran inoperativos.
- i. Llaves de apertura que no se destraban.
- j. Llaves de cierre o bloqueo que no se traban.
- k. Ruedas trabadas en el alojamiento de las ruedas.
- l. Cadenas desenganchadas de los piñones.
- m. Cables enredados en las poleas.
- n. Tubos de deslizamiento que se traban debido a la contaminación o corrosión.

- o. Tubos de torsión y montantes de compresión doblados debido a la excesiva carga que se les aplica.

Muchas de estas dificultades se han producido como resultado del montaje y reglaje inadecuado, la falta de lubricación y/o de un programa insuficiente para la prevención y control de la corrosión.

7. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Es una buena práctica usar la información provista por los fabricantes de aeronaves al realizar el mantenimiento de su aeronave. Deberá ponerse una particular atención en mantener la limpieza del tren de aterrizaje, su alojamiento y áreas adyacentes, cuidando asimismo que estén libres de barro y ripio. Los interruptores y las válvulas sucias pueden hacer que las indicaciones de las luces de seguridad sean falsas o que se pueda interrumpir el ciclo de extensión antes de que el tren de aterrizaje esté completamente bajo y asegurado. Repare o reemplace las botas de protección que estén deterioradas o que falten. Los neumáticos recapados o con sobremedida pueden hacer que el tren de aterrizaje trabaje en el alojamiento del tren y que éste no se extienda. Asegúrese de que los amortiguadores estén adecuadamente llenos y los pistones limpios. Lubrique el tren de aterrizaje según las instrucciones del fabricante. Seque el exceso de grasa cuando lubrique el sistema de tren de aterrizaje. Establezca un programa para impedir que afecte su operación o para prevenir fallas en la estructura y partes del tren de aterrizaje.

8. MANTENIMIENTO REQUERIDO

Durante el ciclo de inspección anual, de 100 horas o progresivo del tren de aterrizaje, la aeronave debe ser colocada sobre gatos y se inspeccionará completamente el tren de aterrizaje por condición, reglaje y funcionamiento apropiado, incluyendo el sistema de aviso o alarma. La inspección y el mantenimiento intermedio servirán de garantía contra el mal funcionamiento del sistema de tren de aterrizaje.

9. FRECUENCIA DE INSPECCIÓN

- a. ¿Con qué frecuencia se inspeccionará y se realizará mantenimiento al tren de aterrizaje? La contestación es, tan a menudo como sea necesario para garantizar el funcionamiento adecuado del mismo. Al menos tantas veces como las Partes DNAR y Procedimientos Asociados, incluyendo las Directivas de Aeronavegabilidad aplicables, lo requieran.
- b. El momento ideal para una inspección interina del tren de aterrizaje sería durante la inspección pre-vuelo del piloto.
- c. Cuando las aeronaves son operadas desde superficies con ripio o son usadas para instrucción de estudiantes, se pueden ordenar inspecciones más frecuentes. Cuando ocurra un aterrizaje brusco o el tren golpea algún objeto durante el carreteo, se aconseja inspeccionarlo por posibles daños. Los daños también pueden ocurrir y el reglaje podría verse afectado, por virajes rápidos o bruscos a altas velocidades de

carreteo, por una falla técnica durante un aterrizaje con viento cruzado, o por un carreteo fuera de pista sobre una superficie con barro o nieve.

- d. La toma de conciencia de nuestras limitaciones humanas, de aquellas de la aeronave que operamos, y de la aplicación de las prácticas apropiadas para un buen mantenimiento pueden significar una reducción considerable de accidentes con trenes de aterrizaje retráctil, y una mejora importante en la seguridad de la aviación.

Ing. Justo Demetrio DIAZ
Director de Coordinación Técnica