



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## **UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS**

### **Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica**

**MONOGRAFÍA: PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO SUPERIOR EN  
MECÁNICA AERONÁUTICA.**

**TEMA:**

**“INSPECCIÓN DEL NOSE GEAR SHOCK STRUT DE ACUERDO A LA SECCIÓN 5 DEL MANUAL DE  
MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE CESSNA 150M PERTENECIENTE A LA UNIVERSIDAD DE LAS  
FUERZAS ARMADAS – ESPE”**

**AUTOR: PALOMEQUE CUEVA, STIVEN GABRIEL**

**DIRECTOR: TLGO. ARELLANO REYES, MILTON ANDRÉS**

**LATACUNGA**



## CRONOGRAMA DE MONOGRAFÍA

**CAPÍTULO I**  
TEMA  
OBJETIVO GENERAL ESPECÍFICO

**CAPÍTULO II**  
MARCO TEÓRICO

**CAPÍTULO III**  
MARCO PRÁCTICO

**CAPÍTULO IV**  
CONCLUSIONES  
RECOMENDACIONES  
GLOSARIO



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

**“INSPECCIÓN DEL NOSE GEAR SHOCK STRUT DE ACUERDO A LA SECCIÓN 5 DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE CESSNA 150M PERTENECIENTE A LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE”**

Inspección del Shock Strut del tren de nariz

Aumentar el nivel de aprendizaje y desempeño en los estudiantes de la carrera de “TECNOLOGIA SUPERIOR EN MECANIA AERONAUTICA”.

Uso de herramientas especiales y técnicas de ensamblaje.

Aprendizaje a través del diseño del tren de aterrizaje y sistema de amortiguación



# JUSTIFICACIÓN



5-37. NOSE GEAR SHOCK STRUT DISASSEMBLY. (See figure 5-9.) The following procedures apply to the nose gear shock strut after it has been removed from the aircraft, and the speed fairing and nose wheel have been removed. In many cases, separation of the upper and lower strut will permit inspection and parts installation without removal or complete disassembly of the strut.



## OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

### GENERAL

Realizar la INSPECCIÓN DEL NOSE GEAR SHOCK STRUT DE ACUERDO A LA SECCIÓN 5 DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE CESSNA 150M PERTENECIENTE A LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE para cumplir con lo programado por el manual.

### ESPECÍFICO

- Recopilar la información técnica de acuerdo al manual para la realización de la tarea de mantenimiento de la manera adecuada.
- Realizar la inspección y reparación del Shock Strut de la aeronave Cessna 150M.
- Realizar las distintas pruebas de funcionamiento registrando los datos obtenidos del estado en el que se encuentra el sistema



## Marco Teórico

### Historia De La Construcción De Las Aeronave



El primer tren de aterrizaje, data de principios del siglo XX, unido a la historia de los primeros aeroplanos experimentales y se constituía simplemente de una especie de patín a modo de trineo que se deslizaba por la tierra. Esto era posible debido al escaso peso de estos artilugios volantes, fabricados con tubos ligeros, lona y cables de acero.



Con la I Guerra Mundial aparece el primer tren de aterrizaje que hace honor a su nombre. Era una estructura fija atornillada al fuselaje en forma de V, con una rueda en su vértice. No sería hasta los años 30 cuando se diseñaron trenes de aterrizaje más efectivos, con sistemas de suspensión específicos y retráctiles, debido al mayor peso de las aeronaves y el aumento de las velocidades de operación, que, respectivamente, hicieron más eficientes, seguros y con mayor aerodinámica los aparatos



En la parte posterior del aparato dibujado, podemos observar la ausencia de tren de aterrizaje auxiliar, que se limitaba a un sencillo patín que se deslizaba por la pista mientras el avión lo hacía a baja velocidad. Es por ello que estos sencillos aeroplanos carecían de sistema de dirección, por lo que su orientación se hacía de forma manual por los operarios del aeródromo.



## Tipos de trenes de aterrizaje

### Tren Triciclo

- Tiene ruedas delanteras o traseras y consta de dos ruedas principales unidas al cuerpo detrás del centro de gravedad y soporta mayor parte del peso. En los inicios de la aviación las aeronaves utilizaban la configuración de patín de cola que es la disposición del tren de aterrizaje en forma de triciclo con el tren secundario ubicado cerca del empenaje, ahora es más común utilizar la configuración tipo triciclo con el tren de aterrizaje secundario ubicado en la nariz de la aeronave por sus beneficios para el aterrizaje ya que mejora la visibilidad del piloto, evita golpes del empenaje en pista, es más fácil de maniobrar.

### Tren Biciclo

- Esta configuración consiste en colocar sus ruedas principales o pares de ruedas debajo del centro del fuselaje para soportar el peso principal de la aeronave, complementadas con pequeñas ruedas estabilizadoras debajo de las alas.

### Tren Multiciclo

- Configuración que ayuda a las aeronaves de gran capacidad y peso. Se pueden componer de doble rueda de nariz, dos trenes principales, más una doble principal en el eje longitudinal en la aeronave.

### Tren Cuadriciclo

- En diseño, es muy similar a un tren de bicicletas, excepto que hay cuatro trenes principales de aproximadamente el mismo tamaño, que se instalan a lo largo del cuerpo. Al igual que los desviadores de bicicleta, los desviadores de cuatro velocidades requieren una posición muy nivelada durante el despegue y el aterrizaje.



# Marco Teórico

## Tipos de trenes por la suspensión



### Tren Retráctil.

Para estos trenes, es posible jalar y conectar los trenes en lugares de la aeronave (se pliegan y encajan en los vagones de la aeronave). Para el empuje, los aviones de potencia media a alta utilizan este tipo de tren de aterrizaje retráctil.



### Tren Fijo

Estos trenes están sujetos al viento exterior y relativo. Fueron elegidos por su diseño simple y su rápida velocidad de vuelo. El tren de aterrizaje de los aviones pequeños se sujeta y se mueve de forma flexible sobre el soporte después de tomar la carga de aterrizaje.



### Tren Ballesta

Se utiliza un engranaje de ballesta para el tren de aterrizaje principal de varias aeronaves, que a su vez es un tubo de material de acero flexible. En la parte superior está conectado al cuerpo, y la parte inferior se abre hacia el eje sobre el que se montan las ruedas.



### Tren de cordones elásticos

Este tipo de chasis suele utilizar cordones elásticos sin amortiguación. La geometría del chasis permite que la estructura del puntal se flexione durante el impacto del aterrizaje. Los cables de goma se ubican entre la estructura rígida del fuselaje y el conjunto del tren de aterrizaje, flexionándose para absorber la carga y devolverla al fuselaje a una velocidad que no cause daños.



### Tren de amortiguador oleo neumático

La configuración estándar cumple la función de amortiguar las fuerzas asociadas a las maniobras en tierra, como las maniobras, que son esenciales porque son el camino principal a través del cual se transfieren las fuerzas de carga desde el suelo hasta el fuselaje.

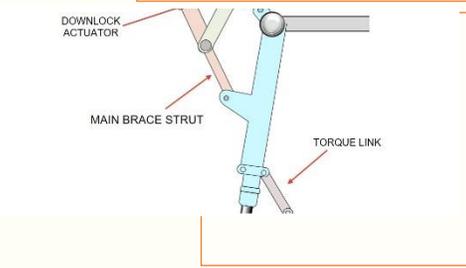
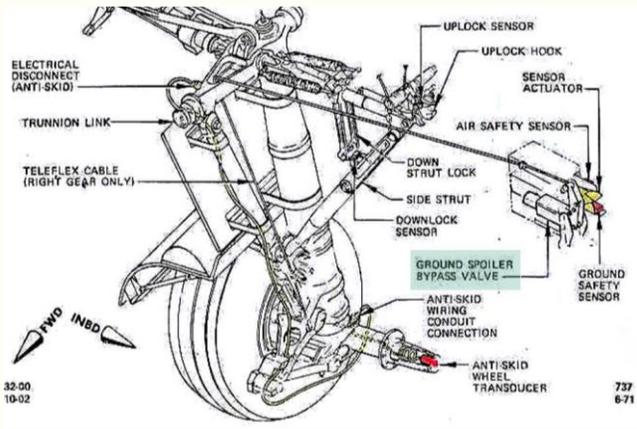


# Marco Teórico

## Tipos de sistema extensión - Retracción

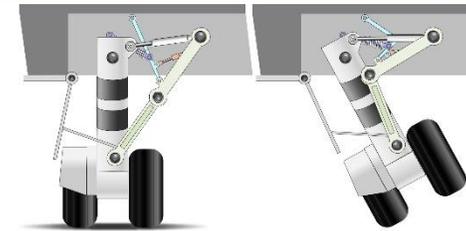


Se pueden clasificar como “tren fijo” o “tren retráctil”. Los trenes estacionarios están constantemente expuestos a las corrientes de aire y son utilizados principalmente por aviones pequeños ya velocidades más bajas.



### Accionamiento Hidráulico.

El tren de aterrizaje es accionado por aceite hidráulico, que es el encargado de manipular las cargas que dan servicio a todos los componentes que componen el chasis.



### Accionamiento Neumático.

Un tren de neumáticos usados es tanto más elevado cuanto más importante sea el número de ruedas que equipan el tren delantero.



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# INSPECCIÓN DEL NOSE GEAR SHOCK STRUT DE ACUERDO A LA SECCIÓN 5 DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE CESSNA 150M



Asegúrese de que los espaciadores y las bridas de la rueda estén asentados en la brida del cubo de la rueda. Un par de apriete desigual o inadecuado de los tornillos de cabeza puede provocar el fallo de los tornillos de cabeza o de las roscas del buje, con el consiguiente fallo de la rueda.



Coloque la arandela debajo de la cabeza de cada tornillo, inserte el tornillo a través de la brida de la rueda y el espaciador y coloque los tornillos en las roscas del cubo de la rueda.



Asegúrese de que el puntal esté completamente desinflado antes de retirar el anillo de seguridad en el extremo inferior del puntal superior, o de desconectar los eslabones de torsión.



# INSPECCIÓN DEL NOSE GEAR SHOCK STRUT DE ACUERDO A LA SECCIÓN 5 DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE CESSNA 150M

- h. Tighten capscrews evenly and torque to the value specified in figure 5-2A.
- i. Clean and pack bearing cones with clean aircraft wheel bearing grease. (Refer to Section 2 for grease type.)
- j. Assemble bearing cones, grease seal felts and retainer into wheel hub.
- k. Inflate tire to seat tire beads, then adjust to correct tire pressure (refer to Section 1).

5-36. WHEEL BALANCING. Refer to paragraph 5-24 for wheel balancing information.

5-37. NOSE GEAR SHOCK STRUT DISASSEMBLY. (See figure 5-9.) The following procedures apply to the nose gear shock strut after it has been removed from the aircraft, and the speed fairing and nose wheel have been removed. In many cases, separation of the upper and lower strut will permit inspection and parts installation without removal or complete disassembly of the strut.

## **WARNING**

Be sure strut is completely deflated before removing lock ring in lower end of upper strut, or disconnecting torque links.

- a. Remove shimmy dampener.
- b. Remove torque links. Note position of washers, shims, and spacers.
- c. Remove lock ring from groove inside lower end of upper strut. A small hole is provided at the lock ring groove to facilitate removal of the lock ring.

parts is not recommended, except for installation of a new part.

- j. Pull orifice piston support from upper strut. Remove O-ring and filler valve.
- k. Remove retaining ring securing steering collar to upper strut. Slide steering collar, shims, and washer from upper strut. Note number of shims between washer and steering collar.

5-38. NOSE GEAR SHOCK STRUT REASSEMBLY. (See figure 5-9.)

- a. Thoroughly clean all parts in cleaning solvent and inspect them carefully. All worn or defective parts and all O-rings and back-up rings must be replaced with new parts.
- b. Assemble the shock strut by reversing the order of the procedure outlined in paragraph 5-37 with the exception that special attention must be paid to the following procedures.
- c. Sharp metal edges should be smoothed with No. 400 emery paper, then thoroughly cleaned with solvent.
- d. Used sparingly, Dow Corning Compound DC4 is recommended for O-ring lubrication. All other internal parts should be liberally coated with hydraulic fluid during reassembly.

## NOTE

Cleanliness and proper lubrication, along with careful workmanship are important during assembly of the nose gear shock strut.

## MANUAL SECTION 3- 5.22



## Conclusión

- Formar parte de una investigación grande como lo es el mantenimiento del tren de aterrizaje, conlleva a grandes formas diversas de aprender y de analizar todo aquello que nos lleve a una perseverancia ante este tema muy importante dentro de la industria aeronáutica, por ello, con esta investigación nos ayuda a comentar gran parte del saber sobre el tren de aterrizaje .
- Cabe recalcar que el tren de aterrizaje es un componente general de la aeronave cuyo funcionamiento es necesario para los aterrizajes y despegues y poder soportar cargas anormales de la aeronave, con este fin explicativo como fondo tengo el agrado de informar por este proyecto que se llega a conclusiones grandes que se mencionan en un tiempo determinado para el mantenimiento del tren de aterrizaje.
- Este gran proyecto puedo deducir las pocas fallas que derramara durante el funcionamiento del tren de aterrizaje, una vez culminado el mantenimiento del mismo, ya que, con la ayuda de todos los pasos, herramientas bien utilizadas y la lectura del manual de mantenimiento, puedo ser un gran mecánico en la industria en un tiempo determinado y haber realizado un manteamiento correctivo y muy óptimo para que la aeronave pueda volar.



## Recomendación

- Recomendar a toda la industria aeronáutica, como punto importante, que se debe realizar un mantenimiento eficaz y óptimo correspondiente al tren de aterrizaje, el buen uso que deben tomar a la hora de ver el manual de mantenimiento ya que es un artículo muy importante para dicho trabajo.
- A su vez, una de las recomendaciones para la industria es manejar bien las herramientas que se van a ejecutar durante el mantenimiento, ya que es muy esencial para cada componente, para un proceso arduo para que conlleve un gran resultado a la hora de entregar por terminado el mantenimiento.
- Con la finalización, debemos rescatar todo en la industria aeronáutica, más enfocados en los mecánicos aeronáuticos quien lideran el buen uso y mantenimientos de las aeronaves, por ellos y para ellos es importante decir que deben estar preparados para este tipo de mantenimiento con su respectivo cuidado personal, uniforme de trabajo como esencial, manuales actualizados correspondiente a la ATA indicada, herramientas limpias y ordenadas, el aseo del hangar para no encontrar FOD en el lugar de trabajo.



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA