

**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
AERONÁUTICO**

CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA

**CONSTRUCCIÓN DE HERRAMIENTAS ESPECIALES
PARA REALIZAR EL OVERHAUL DE LOS TRENES DE
ATERRIJAJE EN LOS AVIONES
K - FIR Y T -34”**

POR:

GUASHPA ZATÁN VICTOR MANUEL

**Proyecto de grado presentado como requisito parcial para la obtención
del Título de:**

TECNÓLOGO EN MECÁNICA AERONÁUTICA

2004

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo cuyo tema es: **“CONSTRUCCIÓN DE HERRAMIENTAS ESPECIALES PARA REALIZAR EL OVERHAUL DE LOS TRENES DE ATERRIZAJE EN LOS AVIONES K-FIR Y T-34”**, fue desarrollado en su totalidad por el Señor Guashpa Zatán Víctor Manuel, previo a la obtención del título de TECNÓLOGO EN MECÁNICA AERONÁUTICA.

Septiembre del 2.004

Ing. Dag Bassantes

DIRECTOR DEL PROYECTO

DEDICATORIA

A mi madre y hermanos, por ser el ejemplo de lucha y constancia frente a los retos de la vida; por haberme entregado su apoyo desinteresado y enseñarme que la vida es un constante aprender, y que siempre la perseverancia y confianza es el medio para alcanzar las metas propuestas. A mi padre que desde el cielo una vez más comparte este triunfo.

Víctor Manuel Guashpa Z.

AGRADECIMIENTO

Como responsable y autor de la investigación realizada, deseo expresar mi sincero agradecimiento al Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico, por brindarme la oportunidad de incurrir en el apasionante campo de la investigación; a sus Docentes por los conocimientos impartidos en la formación profesional, al Ing. Dag Bassantes, Director, por su valiosa contribución en el desarrollo del proyecto, y a todas aquellas personas que de una u otra forma han contribuido para la culminación del presente.

El Autor.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
Portada	I
Certificación	II
Dedicatoria	III
Agradecimiento	IV
Índice General	V
Resumen	1
Summary	2
Introducción	
Definición del Problema	3
Antecedentes	3
Justificación	4
Objetivos	
Objetivo General	5
Objetivos Específicos	5
Alcance	6

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1	Sistema del Tren de Aterrizaje del Avión K - FIR		7
1.1.1	Generalidades		7
1.1.2	Descripción de los Componentes del Sistema		8
1.1.2.1	Tren de Aterrizaje Principal del Avión K - FIR		8
1.1.2.2	Tren de Aterrizaje de Nariz del Avión K - FIR		11
1.1.2.3	Comando y Control del Sistema del Tren de Aterrizaje del Avión K – FIR		14
1.2	Sistema del Tren de Aterrizaje del Avión T - 34		17
1.2.1	Generalidades		17
1.2.2	Descripción de los Componentes del Sistema		18
1.2.2.1	Tren de Aterrizaje Principal del Avión T - 34		18
1.2.2.2	Tren de Aterrizaje de Nariz del Avión T - 34		21
1.2.2.3	Comando y Control del Sistema del Tren de Aterrizaje del Avión T – 34		24
1.3	Mantenimiento y Overhaul de los Trenes de Aterrizaje del Avión K –FIR y T - 34		25
1.3.1	Mantenimiento (Reparación de Trenes de Aterrizaje)		25
1.3.1.1	Mantenimiento de los Sistemas de Tren de Aterrizaje		25
1.3.1.2	Inspección de los Sistemas de Tren de Aterrizaje		26
1.3.2	Overhaul		29
1.3.2.1	Overhaul de los Sistemas de Tren de Aterrizaje		30

1.4	Equipo de Herramientas de los Trenes de Aterrizaje del Avión F – FIR y T – 34	.....	34
1.4.1	Herramientas Comunes	.....	34
1.4.2	Herramientas Especiales	.....	40
1.4.3	Otras	.....	49

CAPÍTULO II

DETERMINACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS A CONSTRUIR

2.1	Herramientas Especiales a Construirse para realizar el Overhaul del Tren de Aterrizaje del Avión K –FIR	.....	51
2.1.1	Herramientas Especiales para el Tren de Aterrizaje de Nariz (Nose Landig Gear).	.....	52
	a. Herramienta Extractora del Buje del Caisson.	.....	52
	b. Herramienta de Medición del Eje Longitudinal del Cilindro Interno del Caisson o Carcasa del Tren.	.....	53
	c. Herramienta de Medición del Eje Longitudinal del Caisson o Carcasa del Tren.	.....	54
	d. Herramienta de la Tuerca del Acople Final del Amortiguador (Shock Absorber)	.....	56
	e. Herramienta de Acople Inferior del Amortiguador (Shock Absorber) para el Banco de Prueba EL 01 A	.....	57
	f. Herramienta de Acople a la Válvula de Llenado del Amortiguador (Sock Absorber)	.....	58

2.2	Herramientas Especiales a Construirse para Realizar el Overhaul del Tren de Aterrizaje del Avión T - 34	60
2.2.1	Herramientas Especiales para el Tren de Aterrizaje Principal (Main Landig Gear)	60
	a. Herramienta de Semihorquilla para el Retenedor	60
	b. Herramienta de Asiento del Pistón	61
	c. Herramienta de Sujeción en L del Pistón del Tren Principal para Adaptación al Banco de Prueba EL 01 A.	62
	d. Herramienta de Sujeción del Cilindro de Doble Placa.	63
	e. Herramienta de Acople a la Válvula de Llenado del Amortiguador del Tren Principal.	64
	f. Herramienta de Acople para Sujeción de la Varilla Medidora del Amortiguador del Tren Principal.	65
2.2.2	Herramientas Especiales para el Tren de Nariz (Nose Landing Gear).	67
	a. Herramienta de Horquilla para Aflojar y Ajustar el Retenedor del Conjunto del Tren de Nariz.	67
	b. Herramienta Soporte de Alineación Inferior de la Horquilla del Tren de Nariz para el Acoplamiento al Banco de Prueba EL 01 A.	68
	c. Herramienta Sujetadora del Conjunto de Alojamiento del Amortiguador del Tren de Nariz.	69

CAPÍTULO III

CONSTRUCCIÓN

3.1	Especificación Técnica de las Herramientas Especiales.	.....	71
3.1.1	Especificación Técnica de las Herramientas Especiales para el Tren de Aterrizaje del Avión K – FIR.	.....	71
3.1.1.1	Tabla de Especificación Técnica de las Herramientas Especiales K – FIR	.....	71
3.1.2	Especificación Técnica de las Herramientas Especiales para el Tren de Aterrizaje Principal del Avión T -34	.....	72
3.1.2.1	Tabla de Especificación Técnica de las Herramientas Especiales T – 34.	.....	72
3.1.3	Especificación Técnica de las Herramientas Especiales para el Tren de Aterrizaje de Nariz del Avión T -34	.....	72
3.1.3.1	Tabla de Especificación Técnica de las Herramientas Especiales T – 34	.....	72
3.1.4	Cálculos	.....	73
3.1.4.1	Cálculos para las Herramientas Especiales del Avión K - FIR	.....	73
3.1.4.2	Cálculos para las Herramientas Especiales del Avión T – 34.	.....	77

3.2	Construcción de las Herramientas Especiales	.....	83
3.2.1	Maquinarias, Equipos y Herramientas	.....	83
3.2.1.1	Tabla de Especificación de la Maquinaria a Utilizar en la Construcción.	.....	83
3.2.1.2	Tabla de Especificación del Equipo a utilizar en la Construcción.	.....	83
3.2.1.3	Tabla de Especificación de las Herramientas a utilizar en la construcción	.....	83
3.2.1.4	Tabla de Especificación de los Instrumentos a utilizar en la Construcción.	.....	84
3.2.1.5	Tabla de Tratamientos Térmicos	.....	84
3.3	Diagramas de Procesos	.....	84
3.3.1	Diagramas de Procesos para las Herramientas del Avión K – FIR	.....	85
3.3.1.1	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial NLG - 1B – 1K	.....	85
3.3.1.2	Diagrama de Procesos para la herramienta Especial NLG – 2CI – 2K	.....	87
3.3.1.3	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial NLG – 3C – 3K	.....	89
3.3.1.4	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial NLG – 4T – 4K	.....	91
3.3.1.5	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial NLG – 5AI – 5K	.....	93

3.3.1.6	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial NLG – 6VA – 6K	95
3.3.2	Diagramas de Procesos para las Herramientas del Avión T – 34	96
3.3.2.1	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial MLG – 1R – 1T	96
3.3.2.2	Diagrama de Procesos para las Herramienta Especial MLG – 2P – 2T	98
3.3.2.3	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial MLG – 2SP – 3T	100
3.3.2.4	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial MLG – 3CD – 4T	102
3.3.2.5	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial MLG – 4VA – 5T	104
3.3.2.6	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial MLG – 5VM – 6T	105
3.3.2.7	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial NLG – 6R – 7T	106
3.3.2.8	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial NLG – 7H – 8T	108
3.3.2.9	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial NLG – 8AA – 9T	110

CAPÍTULO IV

RÉCORD DE PRUEBAS, MANUALES DE OPERACIÓN, MANUALES DE MANTENIMIENTO Y HOJAS DE REGISTRO

4.1	Descripción General	112
------------	---------------------	-------	-----

CAPÍTULO V

ESTUDIO ECONÓMICO

5.1	Análisis de Costos	.....	173
5.1.1	Materiales	.....	173
5.1.1.1	Tabla de Materiales usados para la Construcción de las Herramientas	.....	174
5.1.2	Maquinaria, Herramientas y Equipos	.....	174
5.1.2.1	Costo de Maquinaria y Equipo empleado en la Construcción	.....	175
5.1.3	Mano de Obra	.....	176
5.1.3.1	Tabla de Costo de la Mano de Obra	.....	176
5.1.4	Costo Total de la Construcción de las Herramientas	.....	176
5.1.4.1	Tabla de Costo Total de la Construcción de las Herramientas Especiales.	.....	176

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1	Conclusiones	.....	177
6.2	Recomendaciones	.....	178

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO A

Oficio para considerar tema de proyecto.

ANEXO B

Ilustración Fotográfica de las Máquinas y Equipos utilizados en la Construcción de las Herramientas Especiales.

ANEXO C

Ilustración Fotográfica del funcionamiento de las Herramientas Especiales.

ANEXO D

Informe de Tratamientos Térmicos.

ANEXO E

Parámetros utilizados en la Inspección por NDI.

ANEXO F

Planos de las Herramientas Especiales.

HOJA DE VIDA

HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS

NOMENCLATURA UTILIZADA

DENOMINACIÓN	SIMBOLOGÍA
Presión	P
Fuerza	F
Área	A
Área Total	A_T
Área Exterior	A_e
Área Interior	A_i
Esfuerzo Normal	σ
Esfuerzo de Corte	τ
Diámetro	D
Diámetro Promedio	D_p
Diámetro Exterior	D_e
Diámetro Interior	D_i
Base	b
Base Exterior	b_e
Base Interior	b_i
Altura	h
Altura Exterior	h_e
Altura Interior	h_i
Distancia	d
Torque	T

LISTA DE FIGURAS

Figura No.

1.1	Sistema del Tren de Aterrizaje del avión K – FIR.	.....	14
1.2	Comando y control del Sistema de Aterrizaje.	.....	16
1.3	Sistema del Tren de Aterrizaje del Avión T – 34.	.....	18
1.4	Tren de Aterrizaje Principal.	.....	20
1.5	Tren de Aterrizaje de Nariz.	.....	23
1.6	Llaves.	.....	35
1.7	Destornilladores.	.....	36
1.8	Martillos y mazos.	.....	37
1.9	Alicates.	.....	38
1.10	Herramientas para Medir.	.....	39
1.11	Herramientas de Cortar.	.....	40
1.12	Llave para Cojinete Axial.	.....	41
1.13	Extractor de pernos del CAM.	.....	41
1.14	Llave para Tornillos Centrales.	.....	41
1.15	Extractor de Pistón Separador.	.....	42
1.16	Llave para Desarme de Cañería del Carter de Aceite.	.....	42
1.17	Llave para Cojinete Axial.	.....	42
1.18	Tuerca Superior para cierre de Cilindro Interior.	.....	42
1.19	Llave para Carcasa del Cojinete.	.....	43
1.20	Adaptador para Juego de Cojinete Superior.	.....	43
1.21	Extractor de Guinche Superior.	.....	43

1.22	Llave de Tuerca para enderezar la Dirección.	.....	43
1.23	Herramienta de Verificación para Válvula de Freno Transversal.	.....	44
1.24	Adaptador de Verificación de Alineación de Horquilla	.....	44
1.25	Llave.	.....	44
1.26	Llave de Tuerca para el Eje del Gancho de Suspensión	.....	44
1.27	Adaptador.	.....	45
1.28	Extractor.	.....	45
1.29	Herramienta de Aprisionamiento del Amortiguador.	.....	45
1.30	Llave	.....	45
1.31	Llave del Mango del Amortiguador.	.....	46
1.32	Adaptador del Reductor del Amortiguador.	.....	46
1.33	Manga para Comprobación del Ángulo del Eje de la Llanta.	.....	46
1.34	Juego para Armado de Juntas.	.....	46
1.35	Juego para Armado de Juntas.	.....	47
1.36	Sobre el Eje Exterior.	.....	47
1.37	Adaptador de Armado de Teflón sobre la Barra del Amortiguador.	.....	47
1.38	Caja de Lamparita para verificación del Interruptor de Gravedad.	.....	47
1.39	Mecha de Conexión para Verificación del Interruptor de Gravedad.	.....	48
1.40	Medidor de Comprobación de Llenado.	.....	48

1.41	Adaptador para Llenado.	.....	48
1.42	Prensa para Verificación de Amortiguador.	.....	49
2.1	Herramienta Extractora del Buje del Caisson		
	NLG -1B-IK	.....	52
2.2	Herramienta de Medición del Eje Longitudinal del Cilindro Interno del Caisson o Carcasa del Tren		
	NLG – 1B IK	.....	53
2.3	Herramienta de Medición del Eje Longitudinal del Caisson o Carcasa del Tren NLG – 3C – 3K	.....	54
2.4	Buje del Caisson.	.....	55
2.4 a	Cilindro Interno del Caisson o Carcasa.	.....	55
2.4 b	Caisson o Carcasa del Tren.	.....	56
2.5	Herramienta de la Tuerca del Acople Final del Amortiguador (Shock Absorber) NLG – 4T – 4K.	.....	56
2.6	Herramienta de Acople Inferior del Amortiguador (Shock Absorber) para el Banco de Prueba E L 01 A.		
	NLG – 5AI – 5K	.....	57
2.7	Herramienta de Acople a la Válvula de Llenado del Amortiguador (Shock Absorber) NLG – 6VA – 6K	.....	58
2.8	Amortiguador.	.....	59
2.9	Herramienta de Semihorquilla para el Retenedor		
	MLG – 1R – 1T	.....	60
2.10	Herramienta de Asiento del Pistón MLG – 2P – 2T.	.....	61

2.11	Herramienta de Sujeción en L del Pistón del Tren Principal para adaptación al Banco de prueba EL 01 A MLG – 2SP – 3T	.....	62
2.12	Herramienta de Sujeción del Cilindro de Doble Placa. MLG – 3CD -4T	.....	63
2.13	Herramienta de Acople a la Válvula de Llenado del Amortiguador del Tren Principal MLG – 4VA -5T.	.....	64
2.14	Herramienta de Acople para Sujeción de la Varilla Medidora del Amortiguador del Tren Principal MLG – 5VM -6T	.....	65
2.15	Tren de Aterrizaje Principal	.....	66
2.16	Herramienta de Horquilla para Aflojar y ajustar el Retenedor del Conjunto del Tren de Nariz NLG – 6R – 7T	.....	67
2.17	Herramienta soporte de Alineación Inferior de la Horquilla del Tren de Nariz para el Acoplamiento al Banco de Prueba EL 01 A NLG – 7H -8T	.....	68
2.18	Herramienta Sujetadora del Conjunto de Alojamiento del Amortiguador del Tren de Nariz NLG – 8AA – 9T	.....	69
2.19	Tren de Aterrizaje de Nariz.	.....	70

LISTA DE TABLAS

Tabla

3.1.1.1	Tabla de Especificación Técnica de las Herramientas Especiales K – FIR.	.....	71
3.1.2.1	Tabla de Especificación Técnica de las Herramientas Especiales T – 34.	.....	72
3.1.3.1	Especificación Técnica de las Herramientas Especiales T – 34.	.....	72
3.2.1.1	Tabla de Especificación de la Maquinaria a utilizar en la Construcción.	.....	83
3.2.1.2	Tabla de Especificación del Equipo a utilizar en la Construcción.	.....	83
3.2.1.3	Tabla de Especificación de las Herramientas a utilizar en la Construcción.	.....	83
3.2.1.4	Tabla de Especificación de los Instrumentos a utilizar en la Construcción.	.....	84
3.2.1.5	Tabla de Tratamiento Térmicos.	.....	84
5.1.1.1	Tabla de Materiales usados para la Construcción de las Herramientas.	.....	174
5.1.2.1	Tabla de Costos de Maquinaria y Equipo empleado en la Construcción.	.....	175
5.1.3.1	Tabla de Costo de la mano de Obra	.....	176
5.1.4.1	Tabla de Costo de la Construcción de las Herramientas Especiales.	.....	176

DIAGRAMAS

No.			
3.3.1.1	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial		
	NLG - 1B – 1K	.....	85
3.3.1.2	Diagrama de Procesos para la herramienta Especial		
	NLG – 2CI – 2K	.....	87
3.3.1.3	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial		
	NLG – 3C – 3K	.....	89
3.3.1.4	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial		
	NLG – 4T – 4K	.....	91
3.3.1.5	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial		
	NLG – 5AI – 5K	.....	93
3.3.1.6	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial		
	NLG – 6VA – 6K	.....	95
3.3.2	Diagramas de Procesos para las Herramientas del		
	Avión T – 34	.....	96
3.3.2.1	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial		
	MLG – 1R – 1T	.....	96
3.3.2.2	Diagrama de Procesos para las Herramienta Especial		
	MLG – 2P – 2T	.....	98
3.3.2.3	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial		
	MLG – 2SP – 3T	.....	100

3.3.2.4	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial		
	MLG – 3CD – 4T	.....	102
3.3.2.5	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial		
	MLG – 4VA – 5T	.....	104
3.3.2.6	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial		
	MLG – 5VM – 6T	.....	105
3.3.2.7	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial		
	NLG – 6R – 7T	.....	106
3.3.2.8	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial		
	NLG – 7H – 8T	.....	108
3.3.2.9	Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial		
	NLG – 8AA – 9T	.....	110

RESUMEN

En el presente texto se aborda claramente la construcción e implementación de un manual de procedimientos para la correcta utilización y aprovechamiento de las herramientas especiales para realizar el overhaul de los aviones K –FIR y T- 34.

Se menciona todas las teorías, leyes y ecuaciones básicas de cálculo que conllevan a un procedimiento lógico para la obtención de un modelo de herramientas especiales para los trenes de aterrizaje.

Las condiciones de funcionamiento dispuestas, corresponden a un estudio básico de instalación y parámetros fundamentales de trabajo, con el fin de obtener mediante pruebas de investigación, en el Ala de Investigación y Desarrollo No. 12 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, la información adecuada para su utilización.

Todas las consideraciones realizadas en el procedimiento de construcción obedecen a un estudio y proceso minucioso con la finalidad de tener un sumo cuidado con los detalles de cada herramienta construida. Cabe además señalar que todos los materiales, máquinas y equipos empleados durante la ejecución del trabajo fueron los disponibles en los talleres del Ala de Investigación y Desarrollo No. 12 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

SUMMARY

Presently text is approached the construction and implementation of a manual of procedures clearly for the correct use and use of the special tools to carry out the overhaul of the airplanes K -FIR and T - 34.

It is mentioned all the theories, laws and basic equations of calculation that bear to a logical procedure for the obtaining of a model of special tools for the landing trains.

The conditions of willing operation, correspond to a basic study of installation and fundamental parameters of work, with the purpose of obtaining by means of investigation tests, in the Wing of Investigation and Development No. 12 of the Ecuadorian Air Force, the appropriate information for their use.

All the considerations carried out in the construction procedure obey a study and meticulous process with the purpose of having a supreme care with the details of each built tool. It is also necessary to point out that all the materials, machines and teams used during the execution of the work were Not the available ones in the shops of the Wing of Investigation and Development. No.12 of the Ecuadorian Air Force.

INTRODUCCIÓN

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

ANTECEDENTES

En el Ala de Investigación y Desarrollo No. 12 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana ubicada en la ciudad de Latacunga, al Interior del Departamento de Accesorios, se encuentra la sección de trenes de aterrizaje en la cual se realiza el mantenimiento, reparación y overhaul de los trenes de aterrizaje de los aviones K-FIR y T-34.

Los trabajos que se realizan en dicha sección, hacen necesaria la adquisición de una gama de herramientas especiales que se adapten a las diferentes formas de las partes componentes como así también a los bancos de pruebas de mantenimiento y overhaul de los mismos. El departamento de accesorios ha pedido que se construyan estas herramientas, debido a que las mismas no se encuentran fácilmente en el mercado, y no se ha realizado su adquisición.

Muchas herramientas tan solo se las utiliza para facilitar ciertos procedimientos como por ejemplo: apoyo del tren a una inclinación determinada sobre el banco de prueba, sujeción sobre el banco de prueba, armado y desarmado de ciertas partes sobre el montante amortiguador, siendo estas herramientas de características geométricas sencillas e incluso de fácil construcción.

JUSTIFICACIÓN

Debido a que existe un requerimiento de herramientas especiales por parte de la sección de trenes de aterrizaje para realizar el mantenimiento, reparación y overhaul de los trenes, el Departamento de Accesorios ha solicitado al Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico que se construya varias herramientas (Oficio No. 026-AH-5J-O-04).

Estas herramientas ayudarán y facilitarán el trabajo de los técnicos en el proceso de mantenimiento, reparación y overhaul de los trenes de aterrizaje, dichas herramientas se fundamentan con datos técnicos, número de partes, planos y análisis de materiales que avalicen el uso de las mismas.

El Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico acogiendo esta solicitud, viabiliza la construcción de estas herramientas bajo la elaboración del presente proyecto de grado.

Por lo indicado se justifica la ejecución del mismo.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Construir herramientas especiales para realizar el mantenimiento y overhaul de los trenes de aterrizaje de los aviones K-FIR y T-34, a ser utilizadas en el Departamento de Accesorios en la sección de trenes de aterrizaje del Ala de Investigación y Desarrollo No. 12 ubicada en la ciudad de Latacunga.

Objetivos Específicos

- Investigar los tipos de herramientas normales (comunes) y especiales que se utilizan al efectuar la reparación, mantenimiento y overhaul de los trenes de aterrizaje en los aviones K-FIR y T-34.
- Investigar sobre las características técnicas, tipos, configuración geométrica y uso de herramientas especiales.
- Construir las herramientas especiales básicas que se requieran.

ALCANCE

El presente proyecto tiene por alcance el efectuar una investigación documental de procesos de mantenimiento y overhaul de los trenes de aterrizaje de los aviones K – FIR y T- 34, fundamentándose en el estudio de las T.O. (Ordenes Técnicas), manuales de trabajo y en la experiencia del personal que labora en el Departamento de Accesorios, sección trenes de aterrizaje.

La cantidad de herramientas a construir se determina en base a los requerimientos que se presenten para el trabajo de taller, así también para la construcción de estas se realiza el estudio geométrico de la herramienta, su análisis mecánico, por último su construcción y prueba operacional, exactitud en las medidas.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 SISTEMA DEL TREN DE ATERRIZAJE DEL AVIÓN K-FIR

1.1.1 GENERALIDADES

- a.** El sistema del tren de aterrizaje comprende tres unidades: dos patas del tren de aterrizaje principal (derecha e izquierda), ubicadas en las alas, y el tren de aterrizaje de nariz, ubicado en la parte delantera inferior del fuselaje.

- b.** Órganos principales del tren de aterrizaje:
 - 1.** Amortiguadores de tipo óleo - neumático.
 - 2.** Ruedas principales montadas sobre semiorquillas del tren de aterrizaje principal, provistas de frenos hidráulicos de disco con un sistema automático de compensación del desgaste.
 - 3.** Rueda de nariz montada dentro de una horquilla completa y unida al sistema fijador de dirección (ANTI-SHIMMY), cuya función es neutralizar las desviaciones laterales de la rueda hacia los costados.
 - 4.** Los neumáticos son de tipo sin cámara.

c. El sistema de frenos comprende los subsistemas que se describen a continuación:

1. Sistema de frenado normal.
2. Sistema de frenado de emergencia.

El sistema de frenos recibe presión del sistema hidráulico No. 1.

El gobierno del piloto sobre el sistema de freno se realiza mediante la manija de accionamiento de emergencia.

1.1.2 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA

1.1.2.1 TREN DE ATERRIZAJE PRINCIPAL DEL AVIÓN K - FIR (Figura 1.1)

a. El Tren

Comprende tres componentes principales, a saber: la pata, el mecanismo de contracción y el amortiguador.

- *La pata*, esta unida al ala mediante un eje provisto de dos cojinetes de deslizamiento. La pata sirve, además, de soporte del cableado eléctrico y de las tuberías hidráulicas.

- *Mecanismo de contracción*: acorta el tren de aterrizaje sólo durante el proceso de repliegue, a fin de permitir su introducción en su alojamiento.

- *Amortiguador*: es del tipo óleo neumático, cargado con fluido hidráulico y presurizado con nitrógeno, a presión inicial de 22 bar. El recorrido del amortiguador es de 300 mm.

b. Cilindro de Accionamiento Longitudinal

Unido al tren de aterrizaje por su parte inferior, y por la parte superior al eje de conexión del tren al ala. El cilindro provoca el desplazamiento hacia adelante en la primera etapa del repliegue del tren de aterrizaje.

c. Cilindro de Accionamiento Lateral

Unido por su parte inferior al tren de aterrizaje y por su parte superior al fuselaje. Este cilindro levanta y baja el tren de aterrizaje.

d. Ruedas Principales

Cada rueda está compuesta por una llanta y un neumático sin cámara. Ambas ruedas, izquierda y derecha, son idénticas y por lo tanto intercambiables.

e. Frenos

Cada rueda principal incluye un freno, montado sobre el eje de la misma. Los frenos, derecho e izquierdo, son idénticos e intercambiables. El freno comprende tres

discos móviles y cuatro discos fijos, y está provisto de un mecanismo automático de compensación de desgaste, de tipo Tulipe.

f. Trabas del Tren de Aterrizaje Principal

La traba arriba del tren de aterrizaje principal está ubicada en la parte superior del alojamiento del tren; tiene por función bloquear el tren de aterrizaje en la posición superior, durante el proceso de repliegue.

g. Cilindro de Accionamiento de la Tapa del Fuselaje

Tiene por función abrir y cerrar la tapa del fuselaje del tren de aterrizaje principal, y asegurar la apertura de las trabas de la tapa.

h. Trabas de la Tapa de Fuselaje

Hay dos trabas, una delantera y una trasera, y tienen por función trabar la tapa de fuselaje en la posición cerrada.

i. Manija de Apertura Mecánica de la Tapa de Fuselaje

Su función es evitar el accionamiento involuntario del tren de aterrizaje. Halando la manija se provoca la apertura de las trabas de la tapa de fuselaje, y como consecuencia, se posibilita la apertura manual de la tapa.

1.1.2.2 TREN DE ATERRIZAJE DE NARIZ DEL AVIÓN K – FIR (Figura 1.1)

a. El Tren

Es del tipo indirecto, es decir, el desplazamiento vertical del centro de la rueda no es transferido en forma directa al amortiguador, sino reducido mediante una palanca. El tren comprende cuatro componentes principales, a saber: la pata, el conjunto giratorio, el amortiguador y el dispositivo fijador de dirección (ANTI SHIMMY).

- *La pata* esta unida a la cuaderna 10 mediante dos brazos y sirve de soporte para el cableado eléctrico y otros accesorios.

- *El conjunto giratorio*: compuesto de un cilindro que rota dentro de la parte interior de la pata, sobre dos cojinetes de deslizamiento. En la parte inferior de este conjunto está montada la horquilla de la rueda y un dispositivo de remolque que sirve de toma de la barra de remolque del avión.

- *Amortiguador*: de tipo óleo neumático, cargado con fluido hidráulico y presurizado por nitrógeno, con presión inicial de 45,7 bar. El recorrido del amortiguador es de 77,6mm., y en su interior va montado un mecanismo para el centraje de la rueda delantera durante el despegue o el aterrizaje.

- *Dispositivo fijador de dirección (ANTI SHIMMY)*: construido por un sistema hidráulico destinado a neutralizar los movimientos laterales súbitos de la rueda.

b. Rueda

Comprende la masa, compuesta por dos medias llantas unidas por seis bulones y un neumático sin cámara.

c. Cilindro de Accionamiento del Tren de Aterrizaje de Nariz

Unido por su parte inferior al tren y por su parte superior a la cuaderna 13, ambas tomas del cilindro son del tipo de articulación cardánica.

d. Traba del Tren de Aterrizaje de Nariz

Su función es trabar el tren en la posición arriba.

e. Tapa Articulada (Delantera)

Unida al fuselaje del avión en la parte inferior de la cuaderna 10, se acciona mediante palancas que transfieren el movimiento de la pata. Esta tapa cubre la parte delantera del tren de nariz.

f. Tapa Fija (Trasera)

Unido a la pata por medio de bulones, y cubre la parte delantera del tren de nariz junto con la tapa articulada.

g. Tapa Principal (Lateral)

Se acciona mediante un cilindro hidráulico, está unida al costado derecho del alojamiento del tren de nariz mediante tres charnelas, tiene por función cubrir la parte inferior del tren después de su repliegue.

h. Cilindro de Accionamiento de la Tapa Principal

Su función es abrir y cerrar la tapa principal y asegurar la apertura de las trabas de la misma.

i. Trabas de la Tapa Principal

Existen dos trabas, delantera y trasera, y su función es trabar la tapa principal cuando está cerrada.

j. Traba del Tren de Aterrizaje de Nariz

Está ubicada en el techo del alojamiento del tren, su función es trabar el tren en su posición arriba después del repliegue.

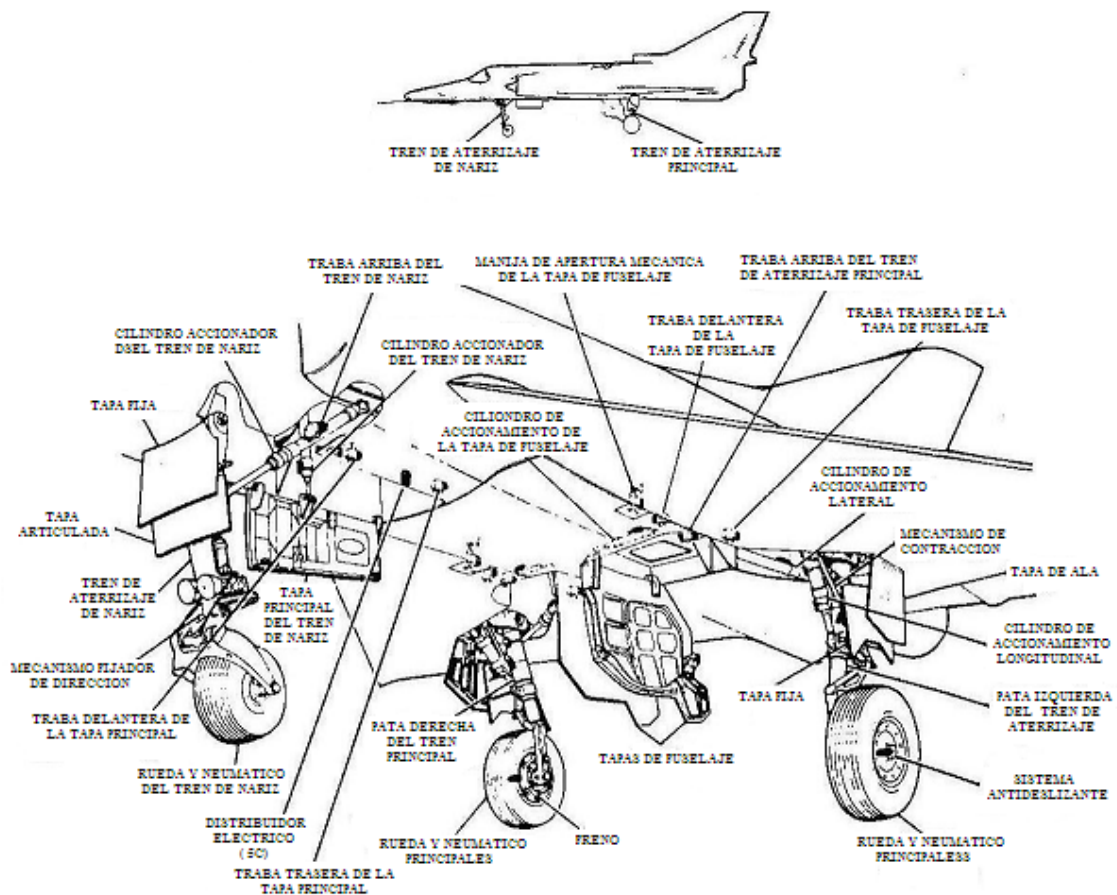


Figura 1.1 SISTEMA DEL TREN DE ATERRIZAJE DEL AVION K –FIR
Fuente: CONOCIMIENTOS DEL AVIÓN K-FIR

1.1.2.3 COMANDO Y CONTROL DEL SISTEMA DEL TREN DE ATERRIZAJE DEL AVIÓN K – FIR (Figura 1.2)

a. Indicador de Posición del Tren de Aterrizaje

Está ubicado en la parte delantera de la consola izquierda en la cabina de pilotaje, y comprende tres luces verdes (una para cada pata) y una luz roja, común a las tres tapas del tren de aterrizaje. La intensidad de estas luces puede ser regulada girando el marco exterior del indicador.

b. Destallador de Advertencia de Tren Adentro U/C UP (37)

Este destallador avisa cuando el tren de aterrizaje no está trabado abajo, siempre que la velocidad de vuelo sea inferior a 240 ± 10 nudos o el régimen de giro del motor esté por debajo del 85%.

c. Botón U/C BIP (54G)

Ubicado en la parte delantera de la consola izquierda en la cabina de pilotaje. Presionándolo se transmite una señal de audio hacia la torre de control, que confirma la extracción del tren de aterrizaje antes de proceder al aterrizaje.

d. Palanca del Selector de Accionamiento del Tren de Aterrizaje

Está ubicado en la parte delantera de la consola izquierda en la cabina de pilotaje se acciona mediante un relé eléctrico, el selector 3G ubicado en el alojamiento del tren de nariz.

e. Manija de Extracción del Tren en Emergencia

Está ubicado en la parte delantera de la consola derecha en la cabina de pilotaje y acciona, mediante un cable, el selector de emergencia ubicado en el alojamiento del tren de nariz.

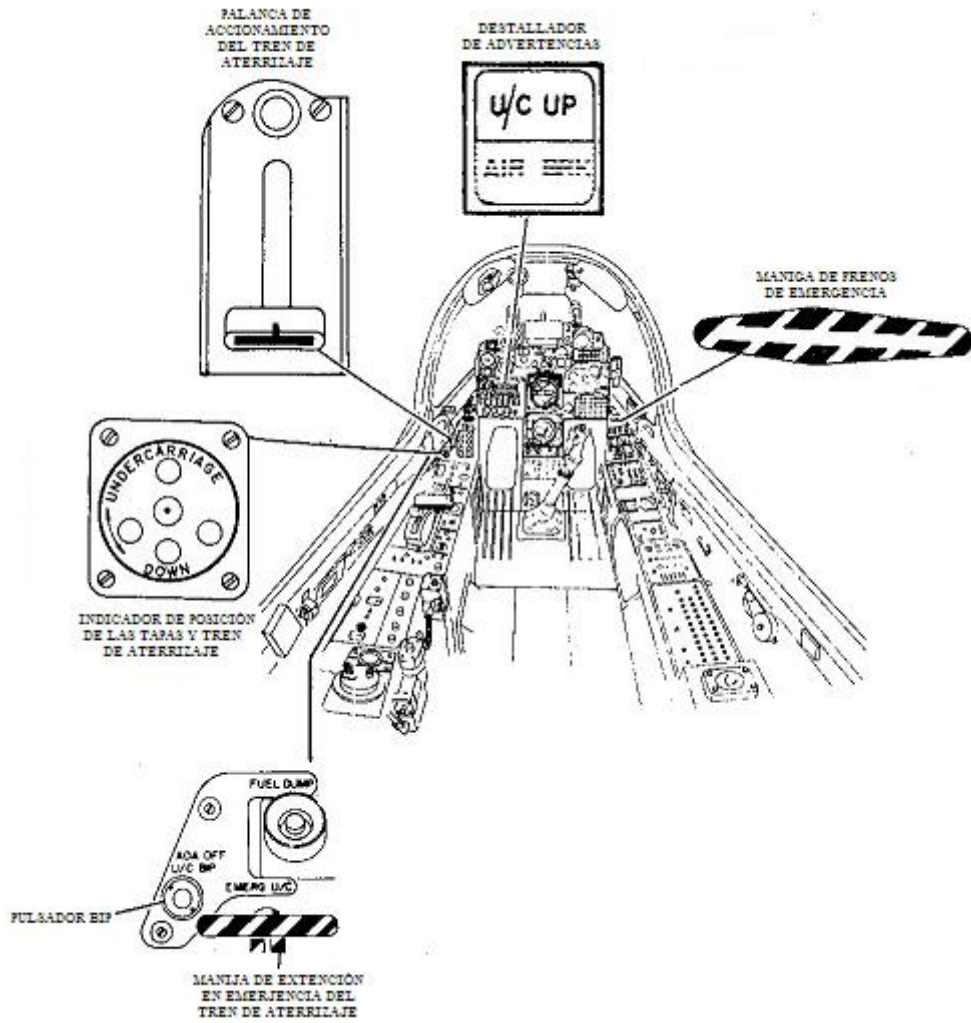


Figura 1.2 COMANDO Y CONTROL DEL SISTEMA DEL TREN DE ATERRIZAJE
Fuente: CONOCIMIENTOS DEL AVIÓN K-FIR

1.2 SISTEMA DEL TREN DE ATERRIZAJE DEL AVIÓN T – 34

1.2.1 GENERALIDADES (Figura 1.3)

- a.** Este sistema comprende tres unidades: dos patas del tren de aterrizaje principal (derecha e izquierda), ubicadas en las alas, y el tren de aterrizaje de nariz, ubicado en la parte delantera inferior del fuselaje.

- b.** Órganos principales del tren de aterrizaje
 - 1.** Amortiguadores de tipo óleo neumático.

 - 2.** Ruedas principales montadas sobre semihorquillas del tren de aterrizaje principal, provistas de frenos hidráulicos de puntos de contacto con un sistema automático de compensación del desgaste.

 - 3.** Rueda de nariz montada en una semihorquilla y unida al sistema fijador de dirección (SHIMMY-DAMPER con pistón de doble acción), cuya función es neutralizar las desviaciones laterales de la rueda hacia los costados.

 - 4.** Los neumáticos son de dos tipos con y sin cámara.

- c.** El sistema de frenos comprende: un sistema normal y un sistema de emergencia.

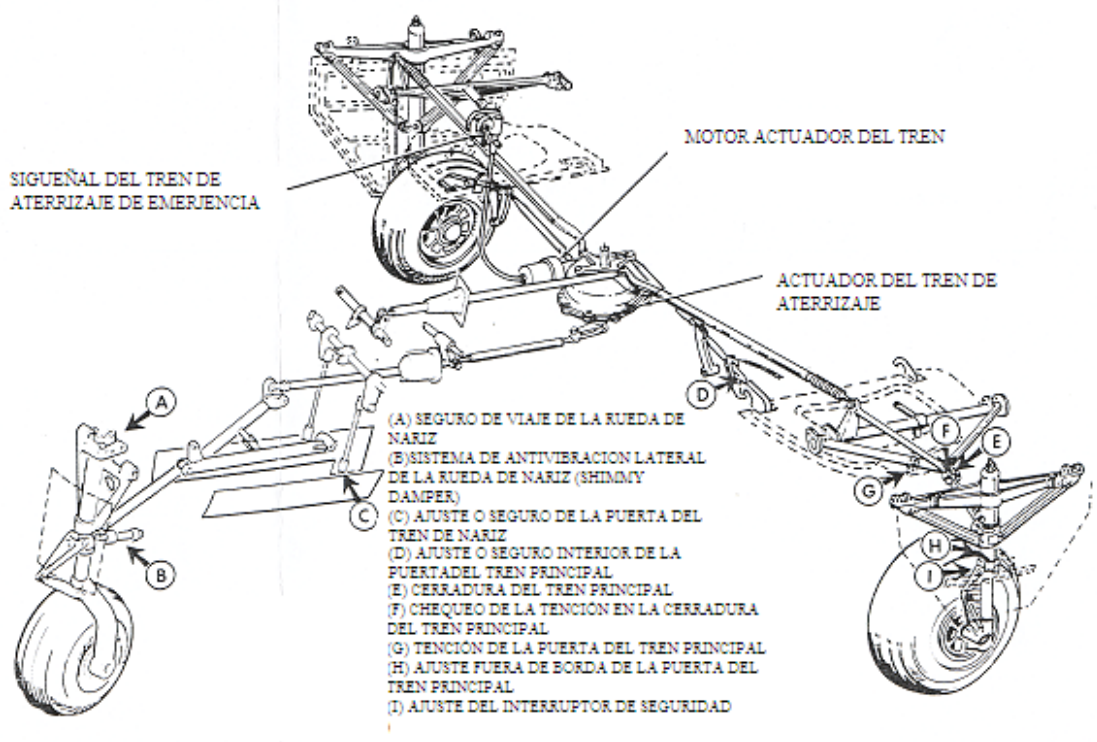


Figura 1.3 SISTEMA DEL TREN DE ATERRIZAJE DEL AVIÓN T - 34
Fuente: MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL T - 34

1.2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA

1.2.2.1 TREN DE ATERRIZAJE PRINCIPAL DEL AVIÓN T – 34 (Figura 1.4)

a. El Tren

Posee tres componentes: la pata, el mecanismo de soporte (brazos y columna) y el amortiguador.

- *La pata* está unida al ala con un pasador, sirve de soporte para el cableado eléctrico, tuberías hidráulicas y compuertas.

- *Articulaciones de torsión (compás o tijeras)*, mantiene la rueda derecha en un plano normal de rotación respecto a la superficie.

- *Amortiguador*, es tipo óleo neumático cargado con fluido hidráulico y presurizado con nitrógeno, a presión inicial de 410 PSI.

b. Sistema de Retracción

Este sistema de retracción es electromecánico, es decir que esta provisto de un motor eléctrico con brazos o conexiones mecánicas.

c. Ruedas Principales

Cada rueda está compuesta por una llanta y un neumático con o sin cámara, izquierda y derecha.

d. Frenos

Cada rueda principal incluye un freno montado sobre el eje de la misma. Los frenos, derecho e izquierdo, son idénticos e intercambiables. El freno comprende un disco móvil y puntos de contacto fijos.

e. Trabas del Tren de Aterrizaje Principal

La traba arriba del tren de aterrizaje principal, ubicada en la parte superior del alojamiento del tren; tiene por función bloquear el tren de aterrizaje en la posición superior durante el proceso de repliegue, éste posee un seguro mecánico con resorte.

f. Accionamiento de la Tapa del Fuselaje

Este accionamiento es mecánico, se encuentra pegado a la pata y su función es abrir y cerrar la tapa del fuselaje del tren de aterrizaje principal.

g. Traba de la Tapa de Fuselaje

Su función es trabar la tapa de fuselaje en la posición cerrada.

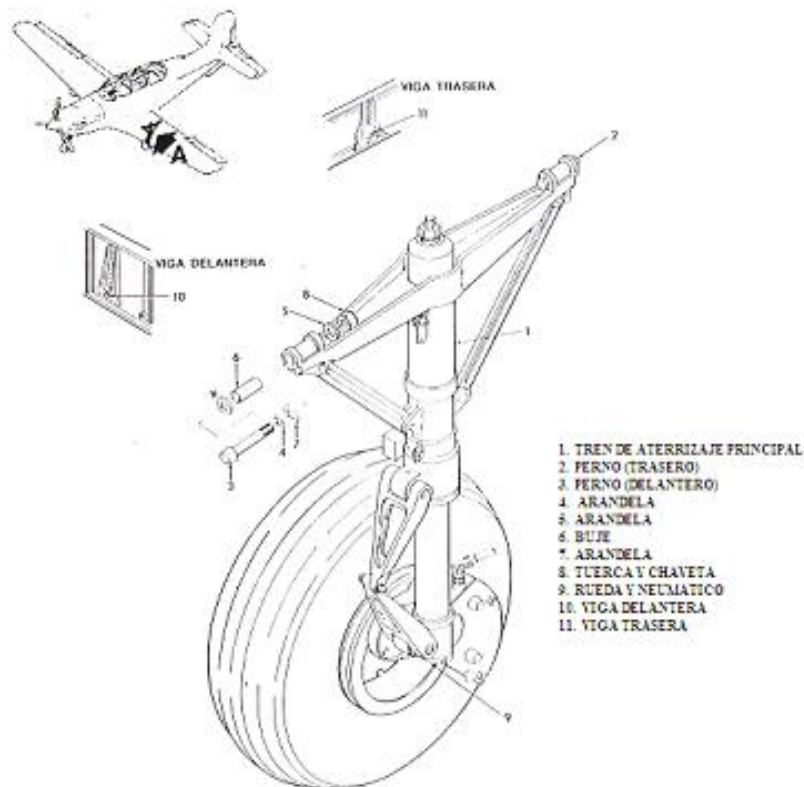


Figura 1.4 TREN DE ATERRIZAJE PRICIPAL
Fuente: MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL T - 34

1.2.2.2 TREN DE ATERRIZAJE DE NARIZ DEL AVIÓN T -34 (Figura 1.5)

a. El Tren

De tipo indirecto, es decir, el desplazamiento vertical del centro de la rueda no es transferido en forma directa al amortiguador, sino reducido mediante una semihorquilla. El tren comprende cuatro componentes: la pata, el conjunto giratorio, el amortiguador y el dispositivo fijador de dirección (SHIMMY - DAMPER).

- *La pata* esta unida a la estructura y sirve de soporte para el cableado eléctrico y otros accesorios.

- *El conjunto giratorio*: compuesto por un pin que rota en la parte exterior de la pata, sobre el alojamiento del amortiguador. En la parte inferior de este conjunto está montada la semihorquilla de la rueda y un dispositivo de remolque que sirve de toma de la barra de remolque del avión.

- *Amortiguador*: de tipo óleo neumático, cargado con fluido hidráulico y presurizado por nitrógeno.

- *Dispositivo fijador de dirección (SHIMMY - DAMPER)*: constituido por un pistón simple de doble acción destinado a neutralizar los movimientos laterales súbitos de la rueda.

b. Rueda

Compuesta por dos medias llantas unidas por seis bulones y un neumático con o sin cámara.

c. Brazo de Accionamiento del Tren de Aterrizaje de Nariz

Unido por su parte inferior al tren y por su parte superior a la estructura, ambas tomas del brazo son del tipo de articulación mecánica.

d. Traba del Tren de Aterrizaje de Nariz:

Su función es trabar el tren en la posición arriba.

e. Tapa Articulada (Delantera)

Unida al fuselaje del avión en la parte inferior de la estructura, esta compuesta por dos semi-tapas y su accionamiento es mediante palancas que transfieren el movimiento de la pata.

f. Traba de las Semi-tapas Principales

Existe una traba, su función es trabar la tapa principal cuando está cerrada.

g. Traba del Tren de Aterrizaje de Nariz

Está ubicada en el techo del alojamiento del tren, cuya función es trabar el tren en su posición arriba después del repliegue.

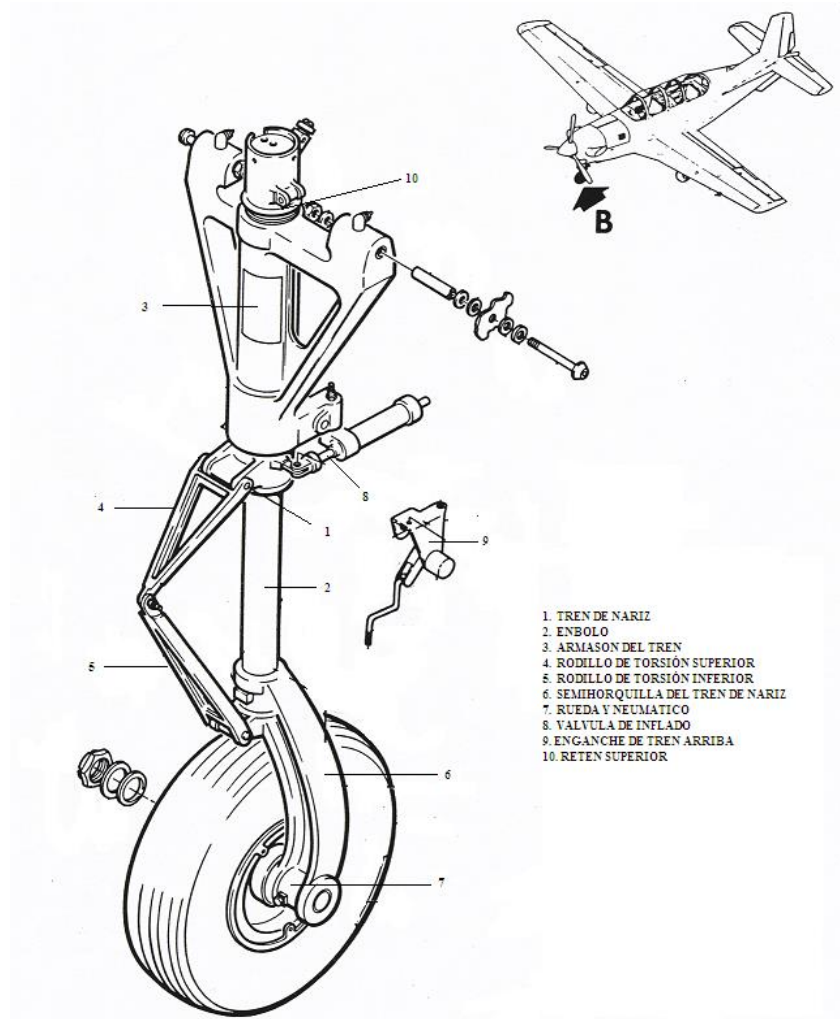


Figura 1.5 TREN DE ATERRIZAJE DE NARIZ
Fuente: MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL T - 34

1.2.2.3 COMANDO Y CONTROL DEL SISTEMA DEL TREN DE ATERRIZAJE DEL AVIÓN T - 34

a. Indicador de Posición del Tren de Aterrizaje

Está ubicado en la parte delantera de la consola en la cabina de pilotaje, comprende tres luces verdes (una para cada pata) y una luz roja, común a las tres tapas del tren de aterrizaje

b. Destallador de Advertencia de Tren Adentro

Este destallador avisa cuando el tren de aterrizaje no está trabado abajo.

c. Palanca del Selector de Accionamiento del Tren de Aterrizaje

Está ubicado en la parte delantera de la consola izquierda en la cabina de pilotaje y se acciona, mediante un relé eléctrico y una manija.

d. Manija de Extracción del Tren en Emergencia

Ubicado en la parte delantera de la consola en la cabina de pilotaje y acciona, mediante un cable el selector de emergencia.

1.3 MANTENIMIENTO Y OVERHAUL DE LOS TRENES DE ATERRIZAJE DEL AVION K – FIR Y T - 34

1.3.1 MANTENIMIENTO (REPARACIÓN DE TRENES DE ATERRIZAJE)

Son las normas y procedimientos que proporcionan los medios básicos para mantener el porcentaje más alto posible de aviones en combate o en status de prontitud para misiones.

Las inspecciones repetidas y la reparación completa y efectiva se deben considerar como fundamentales en el programa de mantenimiento de aviones, ya que debido a una inspección y un mantenimiento irregular, casual, o superficial traerá como consecuencia el deterioro gradual pero seguro del avión.

1.3.1.1 MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE TREN DE ATERRIZAJE

El mantenimiento que se debe llevar acabo en los sistemas de trenes de aterrizaje consiste primordialmente en lo siguiente:

- 1.** Revisar los montantes amortiguadores en cuanto a su inflado que sea el correcto.
- 2.** Aprovisionar los montantes amortiguadores con aire.
- 3.** Aprovisionar los montantes amortiguadores con líquido.
- 4.** Limpiar periódicamente dichos montantes.

5. Inspeccionar las articulaciones mecánicas en los sistemas de retracción y dirección del tren de aterrizaje para verificar su condición de funcionamiento.
6. Lubricar los sistemas de retracción y dirección del tren de aterrizaje.
7. Desconectar los sistemas de dirección cuando se vaya a remolcar el avión.
8. Sangrar los sistemas de dirección de la proa.
9. Si el avión está provisto de acumuladores revisarlos y aprovisionarlos de aire según se requiera.
10. Realizar las comprobaciones de funcionamiento de los sistemas de la dirección y localizar las averías de dichos sistemas.
11. Chequear fugas.

El mantenimiento de las ruedas, neumáticos y tubos también requiere una esmerada atención, este mantenimiento incluye inspección, aprovisionamiento, desmontaje, instalación, eliminación de corrosión, etc.

1.3.1.2 INSPECCIÓN DE LOS SISTEMAS DE TREN DE ATERRIZAJE

Una revisión a las tarjetas de trabajo pertinentes de los aviones, a los cuales posiblemente se les tenga que dar mantenimiento, indicará que se debe efectuar inspecciones similares a las que se describen.

Se debe tener en cuenta que las inspecciones que se efectúan varían un poco según cada avión en particular.

a. Inspección de Pre - vuelo

Durante esta inspección se comprueba el funcionamiento de las luces de advertencia de la posición del tren de aterrizaje principal, se inspecciona todos los depósitos y acumuladores hidráulicos para verificar su aprovisionamiento adecuado, se revisa todos los componentes de las tuberías de los frenos, para ver si existen escapes, se comprueba la condición de los dispositivos de extensión de emergencia del tren de aterrizaje. Las inspecciones adicionales incluyen la revisión de los montantes amortiguadores para determinar si existen o no escapes y si su inflación es la adecuada y todos los cierres de seguridad del tren de aterrizaje están en la posición adecuada. Además se debe revisar en los neumáticos su inflado y que estén libres de grasa y aceite.

b. Inspección de Post - vuelo

Debe observarse el estado de las ruedas, es decir, si están bien acuñadas y si los cierres de seguridad de los trenes de aterrizaje están instalados, también se revisa los depósitos y acumuladores, así como los montantes amortiguadores con el objeto de verificar su condición, se prueban todas las tuberías y sus componentes para eliminar la existencia de escapes, se efectúa también la revisión del mecanismo de tren de aterrizaje para determinar que este libre de lodo, hielo, grasa y aceite, se inspecciona los interruptores limitadores del tren de aterrizaje en cuanto a su limpieza y seguridad, los frenos de estacionamiento se verifican que no estén sueltos, además se comprueba la

condición de las ruedas como también la de los neumáticos que no estén desgastados, cortados, ampollados, libres de grasa y si su inflación es la correcta.

c. Inspección Periódica

Esta inspección asegura la correcta instalación de los seguros del avión en tierra. Se comprueba el funcionamiento de los indicadores de posición del tren de aterrizaje, las luces y las bocinas de advertencia, se verifica la posición y condición de las palancas y sistemas de control de emergencia, se comprueba si las ruedas del tren de aterrizaje están limpias y si tienen corrosión o rajaduras, se inspeccionan los pernos de amarre para ver si están flojos, se determina si el alambrado del sistema antideslizante esta deteriorado, se revisan los neumáticos para ver si se encuentran desgastados, cortados, deteriorados, o si tienen grasa y aceite, y se comprueba la alineación de las marcas de resbalamiento y la inflación adecuada, se inspecciona el mecanismo del tren de aterrizaje para determinar su condición, funcionamiento, y ajuste adecuado. Se efectúa la verificación del grado de seguridad que ofrecen las tuercas de retención de las ruedas, se lubrica el tren de aterrizaje incluyendo el sistema de dirección de la rueda de proa, si es posible comprobar la articulación mecánica de los frenos para determinar su condición si es satisfactoria, se revisa los cables del sistema de dirección para ver si tienen rajaduras, si su alineación es correcta y si ofrecen el grado requerido de seguridad. Los montantes amortiguadores del tren de aterrizaje son inspeccionados para ver que no existan rajaduras, rupturas, corrosión e inseguridad. Se comprueban las tolerancias de frenos (cuando es aplicable). Los cojinetes de las ruedas se limpian y se engrasan y si estuviesen defectuosos, se reemplazan.

d. Inspecciones Especiales

Si se ha informado algún daño del tren de aterrizaje o cuando cualquier componente del mismo haya sido ajustado, reemplazado o alterado en alguna otra forma se debe someter el sistema normal y de emergencia del tren de aterrizaje a una inspección de funcionamiento. Esto requiere levantar al avión con gatos e implica los servicios de otros especialistas como por ejemplo el reparador y técnico en sistemas neumáticos de aviones. Cuando se desmonte y reinstale una rueda ésta deberá limpiarse e inspeccionarse en cuanto a corrosión, rajaduras y distorsión. Se inspeccionaran los cojinetes y las superficies de estos para ver si tienen desgaste o daños. También se limpiaran o reemplazaran las retenedoras de grasas de felpa, si están saturadas de lubricante, se lubrican los cojinetes, se inspeccionan los conjuntos de frenos para descubrir cualquier parte que este desgastada o dañada, se verifica que no tengan escapes, corrosión, indicios de sobrecalentamiento y tolerancia adecuada. Después de cambiar una rueda o neumático, deben limpiarse y reempacarse los cojinetes.

1.3.2 OVERHAUL

Es el proceso mediante el cual se realiza el mantenimiento total de cada una de las partes componentes del sistema de los trenes de aterrizaje, aquí se efectúa el cambio de piezas deterioradas por nuevas o se reutiliza las mismas luego de comprobar su buen estado, chequeo de medidas, rajaduras, corrosión, cambio de juntas o empaques,

rectificación de ciertas partes, logrando de esta manera dejar el sistema con cero horas de funcionamiento (como nuevo).

1.3.2.1 OVERHAUL DE LOS SISTEMAS DE TREN DE ATERRIZAJE

El proceso de overhaul que se realiza en los sistemas de trenes de aterrizaje consiste principalmente en lo siguiente:

a. Recepción y Verificación de los Componentes de los Trenes

- Comprobar el estado general y la integridad del tren de aterrizaje.

- La correspondencia entre los detalles anotados en la etiqueta y los que figuran en la unidad.

- El tiempo entre repasos es de 1200 aterrizajes.

Nota: También se realiza overhaul por aterrizajes forzosos, golpes fuertes o mal funcionamiento interno de los trenes.

b. Seguimiento de Indicaciones Especiales

- Instalación de caños de aceite.

- Instalación de barra de balanceo.
- Instalación de pernos de cierre.

c. Indicaciones Obligatorias

- Colocación de señales de referencia antes del desarmado.

d. Desarmado

- El proceso se realiza desde el desarmado de los diferentes componentes según los distintos manuales de trabajo de cada avión.

e. Limpieza

- Se remueve la suciedad, grasa y despinturado de las piezas.

f. Control de las Piezas

- Se comprueba las partes por herrumbre, golpes, integridad, estado de las roscas, superficies cromadas, rayaduras, recubrimientos y deformaciones.
- Se revisa la integridad y buen estado de los caños flexibles y su recubrimiento.
- Se procede a la verificación de enderezamiento del eje de gancho de suspensión al avión.
- Se efectúa la comprobación de la rectitud del cilindro interno.

- Posteriormente se revisa la de resistencia de resortes.
- Se envía el arnés y el interruptor eléctrico al taller eléctrico para su verificación.

g. Comprobación de Medidas

Se compara cada componente según las tablas de comprobación de los diferentes manuales de trabajo de cada avión.

h. Comprobación de Rajaduras

Se procede a comprobar la presencia de rajaduras según métodos de MAGNAFLUX o SIGLO de acuerdo al material de la pieza.

i. Armado

- Se arme el tren de aterrizaje en orden inverso al empleado para desarmar.
- Se comprueba la absoluta limpieza de las piezas.
- Seguido a esto, se arma las juntas nuevas remojadas en aceite hidráulico.
- Posteriormente se efectúa el correcto ajuste de pernos y tuercas de acuerdo al torque especificado en el manual de trabajo de cada avión.
- Por ultimo se instala el arnés e interruptores.

j. Pruebas

- Se comprueba el estado de cañerías flexibles y rígidas por filtraciones.
- Se efectúa la verificación de flujo en las cañerías.
- Se efectúan las pruebas del amortiguador.
- Se realiza la comprobación de deformación sobre el banco hidráulico de acuerdo al manual de trabajo de cada avión.
- Se realiza el llenado de aceite y nitrógeno, para así garantizar el correcto funcionamiento.

k. Regulación y Comprobación del Interruptor Eléctrico

- Regulación en el tren de acuerdo al manual de trabajo de cada avión.
- Comprobación del interruptor con el amortiguador extendido y comprimido.

l. Pintura

Se realiza el pintado del tren de aterrizaje, colocando líneas de fe y letreros de advertencia e indicaciones.

m. Finalización

En esta última fase se realiza el armado o colocación de seguridades y revisión completa del tren en óptimas condiciones.

1.4 EQUIPO DE HERRAMIENTAS DE LOS TRENES DE ATERRIZAJE DEL AVIÓN K – FIR Y T - 34

La FAA es muy estricta en los requisitos para piezas de repuesto, ventajosamente no establece especificación alguna para las herramientas utilizadas en mantenimiento en aviación. El único requisito que se incluye en las FAR 43.13 a., señala *“Toda persona ... que realiza mantenimiento... deberá utilizar las herramientas, equipo y aparatos de prueba necesario para asegurar un trabajo que este de acuerdo con las practicas industriales autorizadas”*¹. En la práctica nos dice que cualquier herramienta manual con la que se puede realizar el trabajo es aceptable en mantenimiento.

1.4.1 HERRAMIENTAS COMUNES

Son aquellas herramientas standard que son utilizadas por el técnico mecánico para poder realizar ciertos trabajos en las diferentes especialidades de acuerdo al taller en el cual se desempeña, específicamente estas herramientas se las puede encontrar en el mercado con facilidad ya que fueron diseñadas para un uso común o generalizado en diferentes medidas ya sea en pulgadas o milímetros para uso en todos los ámbitos en los cuales sea requeridos: en la industria, en el hogar, en el taller, etc. Estas también pueden ser de diferentes materiales.

¹ KAS, Thomas. Mantenimiento de Aviones. 1985. Página 35

a. Llaves

Las llaves más comunes usadas en la conservación de un avión son las llaves abiertas, las llaves ajustables, las de caja y las de cubo; también se considera la llave tipo Allen aunque no es uno de los tipos más comunes.

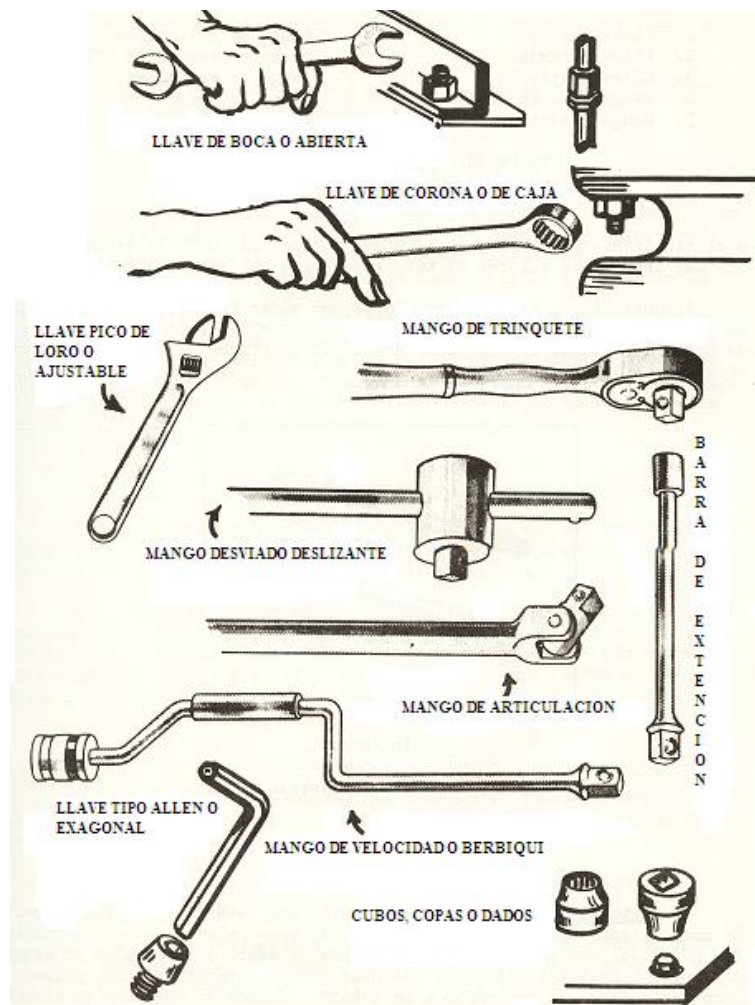


Figura 1.6 LLAVES

Fuente: GUIA DE ESTUDIO DEL ESTUDIANTE

b. Destornilladores

Es una herramienta para ajustar o sacar tornillos, se lo usa incorrectamente como palanca o para abrir cajas trayendo como consecuencia el doblamiento o rotura del mismo, su hoja esta echa de acero e insertadas en mangos de madera o material plástico. Los tipos de destornilladores mas usados son generalmente de dos tipos los de punta o extremidad plana y los de punta en cruz conocidos también como Phillips.

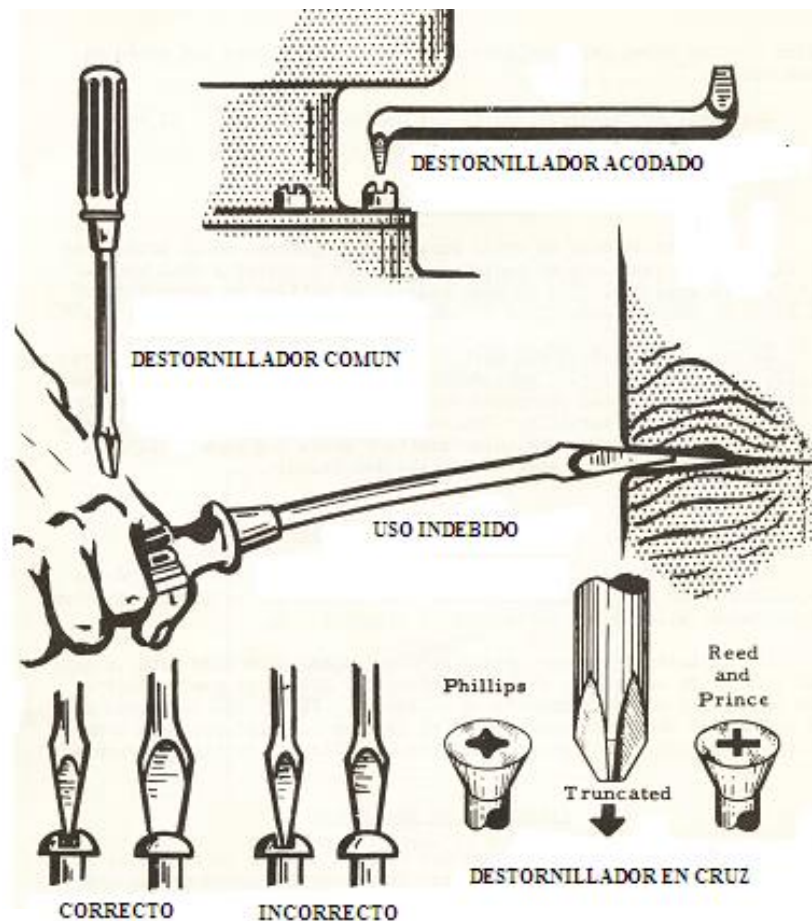


Figura 1.7 DESTORNILLADORES
Fuente: GUIA DE ESTUDIO DEL ESTUDIANTE

c. Martillos y mazos

El martillo de bola es usado para trabajo en general en un avión o en el taller, es usado con el centro punzón, con cinceles y como herramienta para remachar; se usa un mazo cuando hay peligro de rayar o dañar el trabajo, como la superficie de metal externo del avión.

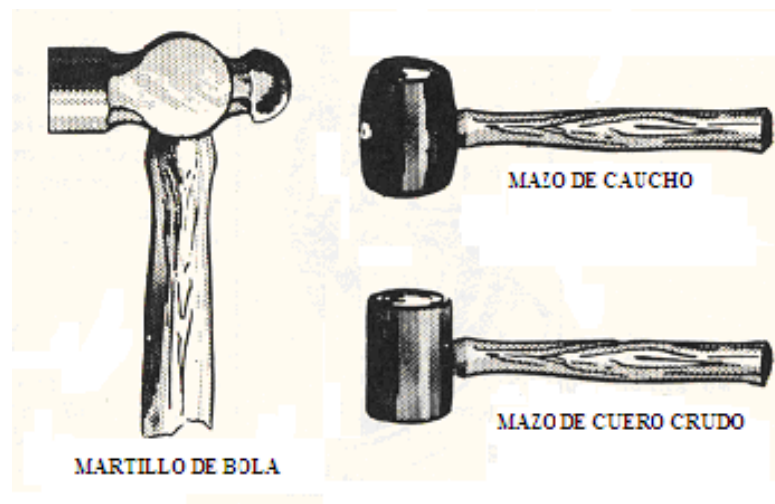


Figura 1.8 MARTILLOS Y MAZOS
Fuente: GUIA DE ESTUDIO DEL ESTUDIANTE

d. La Familia de los Alicates

Hay muchos tipos y tamaños de alicates cada uno con un propósito específico; normalmente se usa los alicates de ajustables, alicates puntiagudos, alicates de corte lateral y diagonal.

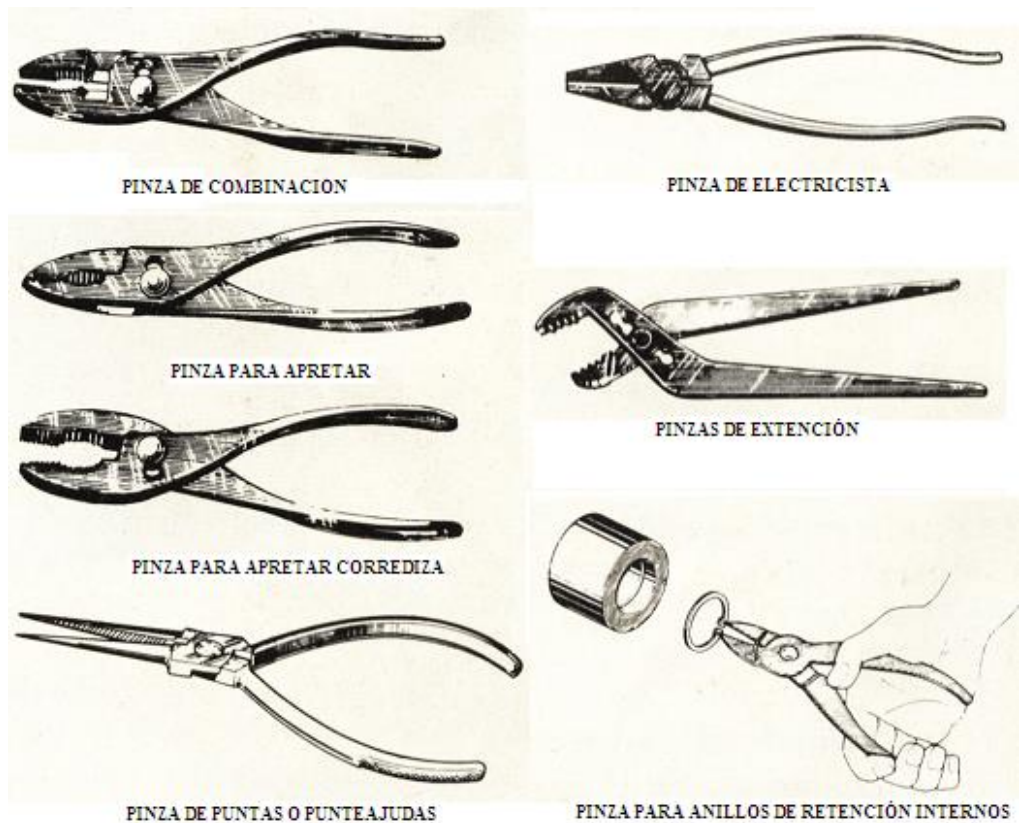


Figura 1.9 ALICATES
Fuente: GUIA DE ESTUDIO DEL ESTUDIANTE

e. Herramientas para Medir

Cuando se hacen ajustes se determina tolerancias o se toman medidas, por esta razón es importante aprender a usar, leer, y cuidar los calibradores, micrómetros y herramientas para medir comúnmente usadas por el mecánico en aviación (reglas, cintas de acero, compases); estas herramientas son de precisión y por ende sus partes o piezas son muy delicadas.

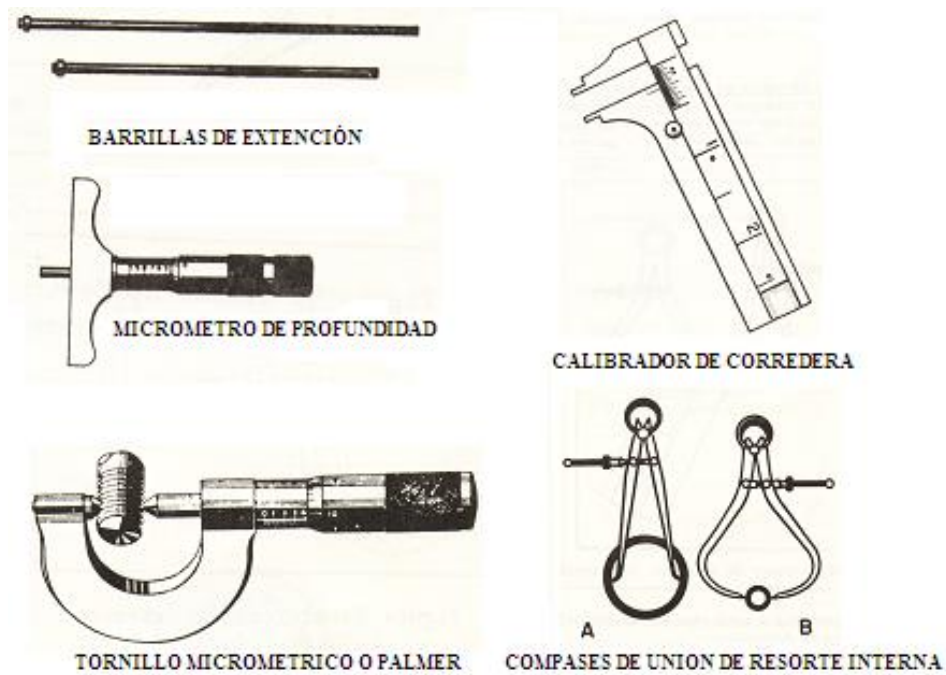


Figura 1.10 HERRAMIENTAS PARA MEDIR
Fuente: GUIA DE ESTUDIO DEL ESTUDIANTE

f. Herramientas de Cortar

Gran parte del trabajo efectuado por el mecánico requiere el uso de herramientas de cortar; puede abrir nuevos agujeros para accesorios adicionales, reparar agujeros o roturas en las diferentes piezas de metal, se puede cortar o atornillar pernos, atornillar nuevas roscas en un agujero y sacar pernos y accesorios rotos. En este tipo de herramientas tenemos las siguientes: sierras para metales, limas, brocas, taladro de mano o eléctrico, extractor de tornillos, los machos y dados de terrajas, etc.

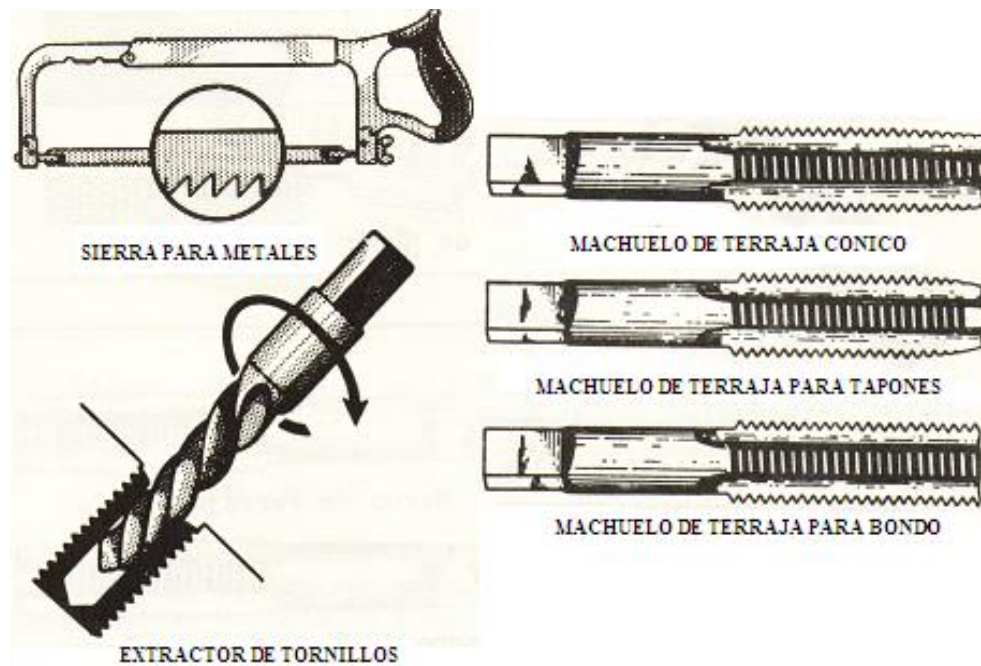


Figura 1.11 HERRAMIENTAS DE CORTAR
Fuente: GUÍA DE ESTUDIO DEL ESTUDIANTE

1.4.2 HERRAMIENTAS ESPECIALES

Son aquellas que han sido diseñadas o construidas de acuerdo a las necesidades de fabricantes en los diferentes ámbitos ya que en el comercio no se las puede utilizar porque pueden ser proveídas por el fabricante de determinado accesorio pero a un costo alto también se puede considerarlas ha aquellas herramientas que fueron modificadas o adaptadas para un determinado trabajo específico con el fin de facilitar su uso y efectividad o también se puede decir para facilitar el trabajo que algunas herramientas comunes son difíciles de aplicar ya sea por la incomodidad de espacio, tipo de material y lo fundamental la facilidad para que el mecánico pueda sentirse cómodo y no ocasione daños al material sobre el cual esta trabajando. Además estas herramientas no tienen una medida específica como lo es milímetros o pulgadas, solamente pueden ser usadas

en un determinado accesorio para el cual fueron construidas, siempre con el diseño de planos y en diferente materiales.

El Ala de Investigación y Desarrollo No. 12 en la sección de trenes de aterrizaje cuenta con las siguientes herramientas especiales para realizar los trabajos en los trenes de aterrizaje.

a. Herramientas Especiales para el Amortiguador (Avión K – FIR)

EL – 1 – 1: Llave para cojinete axial



Figura 1.12

EL – 1 – 2: Extractor

EL – 1 – 3: Extractor de pernos del CAM



Figura 1.13

EL – 1 – 4: Llave para tornillos centrales



Figura 1.14

EL – 1 – 5: Extractor de pistón separador

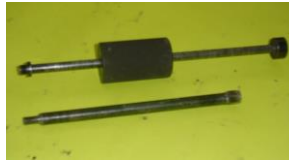


Figura 1.15

EL – 1 – 6: Extractor

EL – 1 – 7: Llave para desarme de cañería del carter de aceite.



Figura 1.16

b. Herramientas Especiales para el Tren de Nariz

EL – 2 – 1: Llave para cojinete axial.



Figura 1.17

EL – 2 – 2: Tuerca superior para cierre de cilindro interior.



Figura 1.18

EL – 2 – 3: Llave para carcasa del cojinete.



Figura 1.19

EL – 2 – 4: Extractor para cojinete superior.

EL – 2 – 5: Adaptador para juego de cojinete superior.



Figura 1.20

EL – 2 – 6: Extractor de guinche superior.



Figura 1.21

EL – 2 – 7: Llave de tuerca para enderezar la dirección.



Figura 1.22

EL – 2 – 8: Herramienta de verificación para válvula de freno transversal.



Figura 1.23

EL – 2 – 9: Adaptador de verificación de alineación de horquilla.



Figura 1.24

c. Herramientas Especiales para el Tren Principal (Avión K – FIR)

EL – 3 – 1: Llave



Figura 1.25

EL – 3 – 2: Llave de tuerca para el eje del gancho de suspensión.



Figura 1.26

EL – 3 – 3: Adaptador.



Figura 1.27

EL – 3 – 4: Extractor.



Figura 1.28

EL – 3 – 5: Herramienta de aprisionamiento del amortiguador.



Figura 1.29

EL – 3 – 6: Llave.



Figura 1.30

EL – 3 – 7: Llave del mango del amortiguador.



Figura 1.31

EL – 3 – 8: Herramienta de aprisionamiento de la barra del amortiguador.

EL – 3 – 9: Adaptador del reductor del amortiguador.



Figura 1.32

EL – 3 – 10: Manga para comprobación del ángulo del eje de la llanta.



Figura 1.33

EL – 3 – 11: Juego para armado de juntas.



Figura 1.34

EL – 3 – 12: Juego para armado de juntas.



Figura 1.35

EL – 3 – 13: Sobre el eje exterior.



Figura 1.36

EL – 3 – 14: Adaptador de armado de teflón sobre la barra del amortiguador.



Figura 1.37

EL – 3 – 15: Caja de lamparita para verificación del interruptor de gravedad.



Figura 1.38

EL – 3 – 16: Mecha de conexión para verificación del interruptor de gravedad.



Figura 1.39

EL – 3 – 17: Medidor de comprobación de llenado.



Figura 1.40

EL – 3 – 18: Adaptador para llenado.



Figura 1.41

EL – 3 – 19: Pesa para verificación de rectificación de la carcasa del amortiguador.

d. Equipo de Pruebas

EL – 01 A: Prensa para verificación de amortiguador.

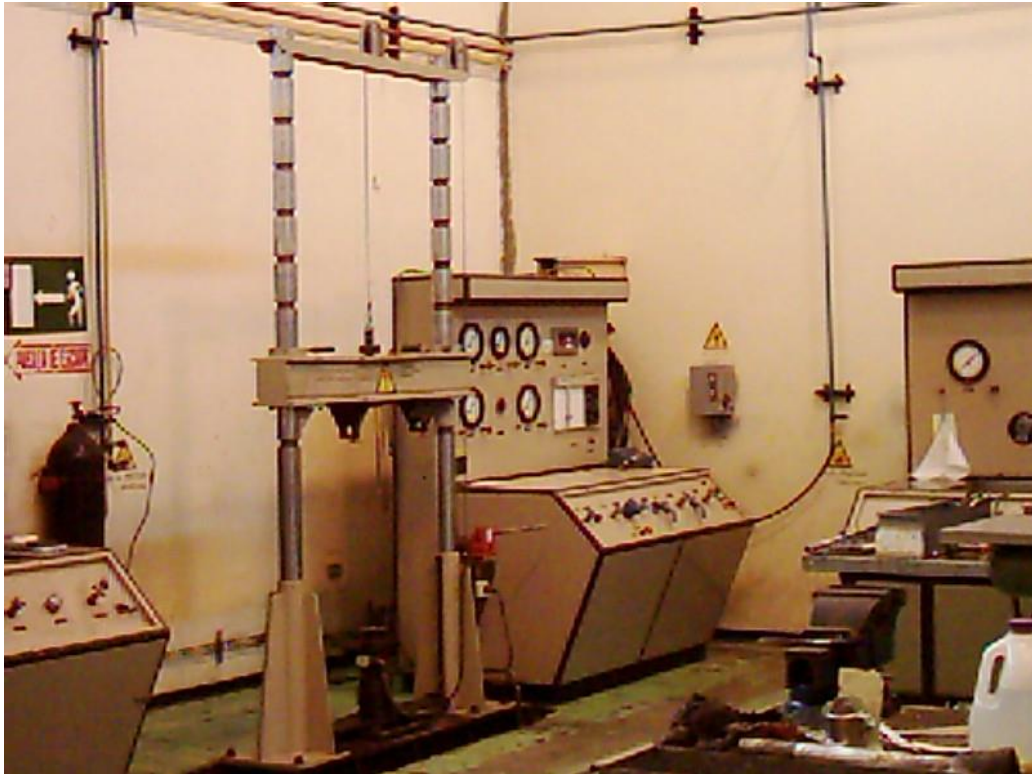


Figura 1.42

1.4.3 OTRAS

Dentro de esta clasificación podemos citar aquellas que sirven como ayuda o soporte de herramienta sean estas comunes o especiales para facilitar su uso y aplicación. Estas son improvisadas por el técnico de acuerdo a la experiencia y habilidad del mecánico que las construye y no estén clasificadas en ninguna de las anteriores.

CAPÍTULO II

DETERMINACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS A CONSTRUIR

Cuando se realiza el desarmado para el overhaul de los trenes de aterrizaje se requieren ciertas herramientas especiales para uno u otro elemento componente del tren, dichas herramientas resultan muy necesarias y esenciales en algunos pasos de los procedimientos de mantenimiento, reparación y overhaul.

Estas herramientas son exclusivas para cada avión puesto que todos los trenes de aterrizaje no son iguales; por tal razón, se ha tomado la decisión de determinar las herramientas que son de primordial necesidad para cada componente y procedimiento de mantenimiento, reparación y overhaul de los trenes de aterrizaje. Las herramientas que se han determinado construir se fundamentan principalmente en la experiencia de los técnicos de la sección de trenes, puesto que tras realizar por muchos años los trabajos de taller saben que herramientas son las más necesarias y útiles para los distintos procesos o cuales son las que más ayudan o facilitan los procesos de desarmado y armado de cada elemento componente de los trenes de aterrizaje.

Las herramientas a construir tienen una función y una forma geométrica específica que se adapta o encaja con exactitud no solo en el elemento componente del sistema, sino también que servirán como acoplamiento de los elementos con el banco de

pruebas, facilitando de esta manera ciertos trabajos de armado y desarmado, para así realizar cada paso o procedimiento del overhaul con toda garantía, seguridad y lo primordial, la calidad del trabajo.

El número de herramientas que se han determinado construir son:

- Seis herramientas para el avión K – FIR, las mismas que serán de utilidad en los procesos de overhaul del tren de nariz de dicho avión.
- Nueve herramientas para el tren de aterrizaje del avión T – 34, de las cuales seis se utilizarán en el tren principal y las restantes en el tren de nariz.

2.1 HERRAMIENTAS ESPECIALES A CONSTRUIRSE PARA REALIZAR EL OVERHAUL DEL TREN DE ATERRIZAJE DEL AVIÓN K – FIR

Todas las herramientas a construirse se les asignará una especificación en base a las necesidades de control de documentos y datos según lo sugerido por las normas ISO 9000, logrando una práctica identificación del técnico que trabaja en los talleres, puesto que en estos lugares se encuentran diferentes herramientas para muchos trenes de aterrizaje de diferentes aviones; esta identificación será muy bien descrita y detallada para un total entendimiento, con la finalidad de que no exista confusión en el uso de cada herramienta y para que sean colocadas en el lugar que le corresponde a cada una.

2.1.1 HERRAMIENTAS ESPECIALES PARA EL TREN DE ATERRIZAJE DE NARIZ (NOSE LANDING GEAR)

a. Herramienta Extractora del Buje del Caisson

(NLG - 1B - 1K)



Figura 2.1
Elaboración: EL AUTOR

Descripción:

NLG: Nose Landing Gear.

1 : Número de parte que se muestra en la Figura 2.4.

B : Buje (nombre de la parte en el cual se utiliza la herramienta).

1K : Primera herramienta del avión K – FIR a construir.

Esta herramienta sirve para extraer el buje de bronce (bearing) de la parte inferior del caisson cuando éste se encuentra totalmente desgastado y fuera de la tolerancia permitida. Está compuesta por tres partes, un arco rectangular como parte principal, en el centro del arco se encuentra un orificio por el cual cruza un perno unido

en su parte inferior con una platina la cual tiene el diámetro exacto para acoplarse al diámetro exterior del buje, en la parte superior del tornillo tenemos una palanca de tuerca que es la encargada de ejercer la presión de extracción, también en la parte superior se encuentra un cuadrado el cual sirve para poder sujetar la platina con una llave común y que no gire al apretar la palanca.

b. Herramienta de Medición del Eje Longitudinal del Cilindro Interno del Caisson o Carcasa del Tren

(NLG - 2CI - 2K)



Figura 2.2
Elaboración: EL AUTOR

Descripción:

NLG: Nose Landing Gear.

2 : Número de parte que se muestra en la Figura 2.4.a.

CI : Cilindro Interno (nombre de la parte en la cual se usa la herramienta).

2K : Segunda herramienta del avión K – FIR a construir.

Esta herramienta sirve para medir el eje longitudinal del cilindro interno de la carcasa sobre una mesa de mediciones, está compuesta por una caja rectangular con bases y superficies niveladas para adaptarse sin ningún error a la mesa, en la parte superior tiene un orificio roscado en el cual se acopla una plataforma con tornillo y por medio de éste poder regular la altura necesaria que se va a utilizar, en la parte superior de la plataforma descansa el cilindro interno de la carcasa.

c. Herramienta de Medición del Eje Longitudinal del Caisson o Carcasa del Tren

(NLG - 3C - 3K)



Figura 2.3
Elaboración: EL AUTOR

Descripción:

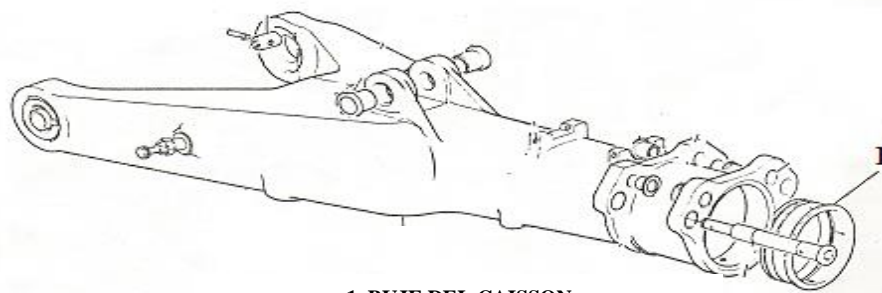
NLG: Nose Landing Gear.

3 : Número de parte que se muestra en la Figura 2.4.b.

C : Carcasa (nombre de la parte en la cual se usa la herramienta).

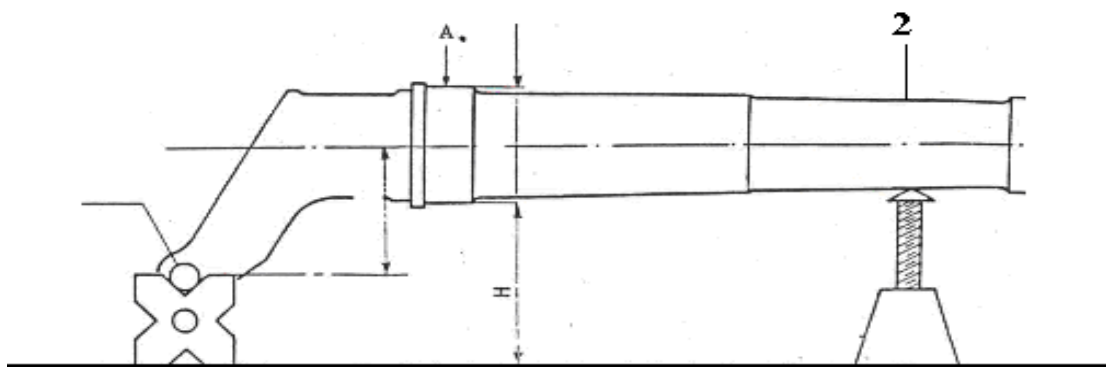
3K : Tercera herramienta del avión K – FIR a construir.

Al igual que la herramienta anterior, sirve para medir el eje longitudinal de la carcasa sobre una mesa de mediciones, está compuesta por una caja rectangular pero de menor altura que la anterior con base y superficies niveladas para adaptarse sin ningún error a la mesa. En la parte superior tiene un orificio roscado en el cual se acopla una plataforma con tornillo, y por medio de éste poder regular la altura necesaria que se va a utilizar, en la parte superior de la plataforma descansa la carcasa.



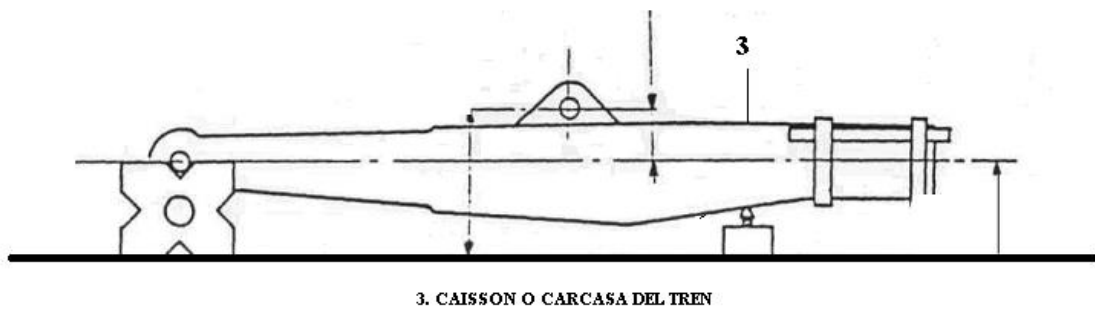
1. BUJE DEL CAISSON

Figura 2.4



2. CILINDRO INTERNO DEL CAISSON O CARCASA

Figura 2.4.a



3. CAISSON O CARCASA DEL TREN

Figura 2.4.b

d. Herramienta de la Tuerca del Acople Final del Amortiguador (Shock Absorber)

(NLG - 4T - 4K)



Figura 2.5
Elaboración: EL AUTOR

Descripción:

NLG: Nose Landing Gear.

4 : Número de parte que se muestra en la Figura 2.8.

T : Tuerca del acople final del amortiguador (nombre de la parte en la cual se usa la herramienta).

4K : Cuarta herramienta del avión K – FIR a construir.

Esta herramienta sirve para aflojar la tuerca de aseguramiento del CAM inferior o del mecanismo de centralización inferior del amortiguador (shock absorber) del tren de nariz, su figura geométrica es una llave de palanca con cabeza en la cual se encuentra una perforación en forma hexagonal, la misma que encaja exactamente en la tuerca de aseguramiento ya sea para aflojar o ajustar dicha tuerca según la necesidad del mecánico para realizar los procesos de overhaul.

e. Herramienta de Acople Inferior del Amortiguador (Shock Absorber) para el Banco de Prueba EL 01 A

(NLG - 5AI - 5K)



Figura 2.6
Elaboración: EL AUTOR

Descripción:

NLG: Nose Landing Gear.

5 : Número de parte que se muestra en la Figura 2.8.

AI : Acople inferior del amortiguador (nombre de la parte en la cual se usa la herramienta).

5K : Quinta herramienta del avión K – FIR a construir.

La utilización de esta herramienta se lo efectúa colocando a la misma en la hendidura de la parte inferior del amortiguador (Shock Absorber) para que de esta forma se acople en el pistón del banco de pruebas (EL 01 A). Su forma geométrica es de base redonda de diámetro exacto o de la misma medida para acoplarse en el orificio del pistón del banco, en su parte superior tiene la forma de un paralelepípedo con un agujero en pleno centro para que por esta perforación pase o se coloque el pasador del tren y de esta manera tener una total sujeción.

f. Herramienta de Acople a la Válvula de Llenado del Amortiguador (Shock Absorber)

(NLG - 6VA - 6K)



Figura 2.7
Elaboración: EL AUTOR

Descripción:

NLG: Nose Landing Gear.

6 : Número de parte que se muestra en la Figura 2.8.

VA: Válvula del amortiguador (nombre de la parte en la cual se usa la herramienta).

6K : Sexta herramienta del avión K – FIR a construir.

Esta herramienta sirve para el llenado de líquido al interior del amortiguador como también para el llenado de nitrógeno; es utilizado además para llenar aire en la parte inferior del shock absorber, para llenar líquido hidráulico y aire en el acumulador del SHIMMY DAMPER del tren de nariz del avión K- FIR, es de utilidad en la válvula del amortiguador del tren principal.

Este acople es construido en forma o línea recta para mayor facilidad.

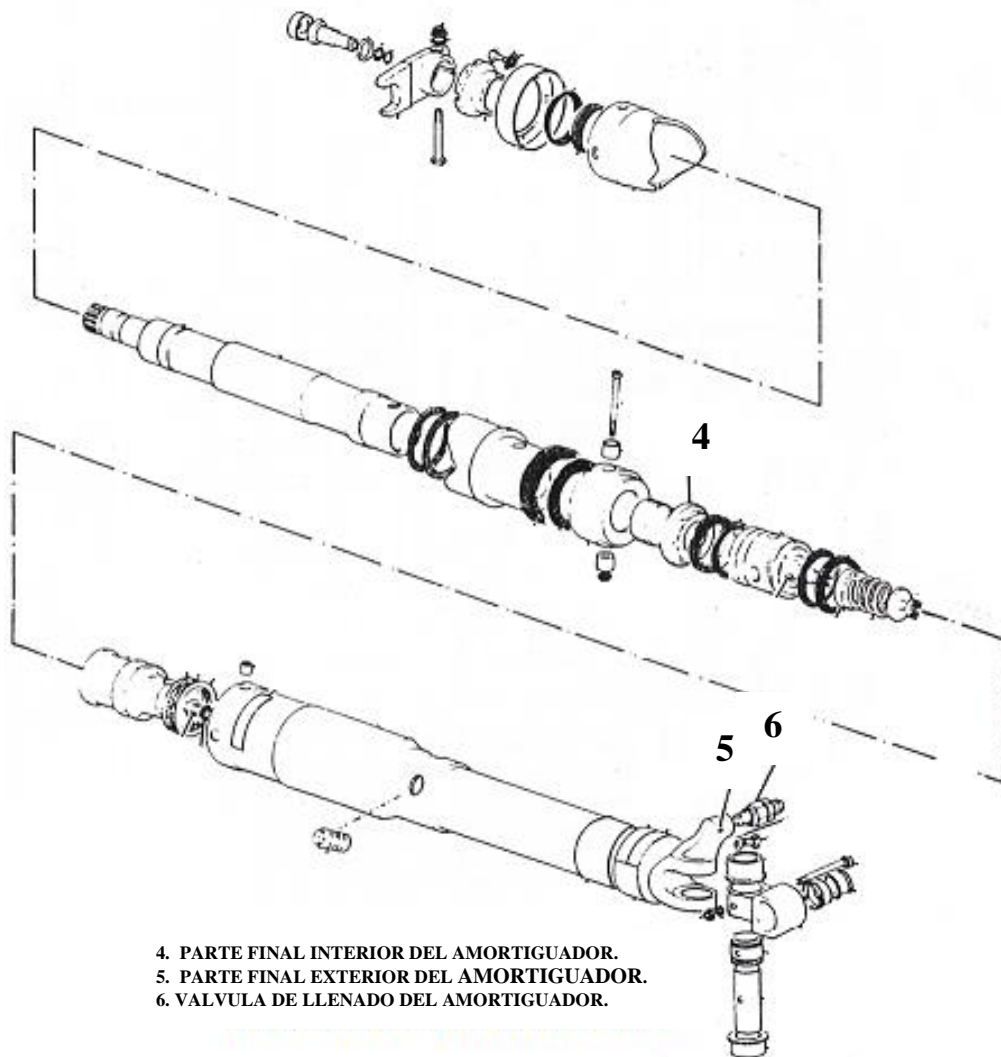


Figura 2.8 AMORTIGUADOR

2.2 HERRAMIENTAS ESPECIALES A CONSTRUIRSE PARA REALIZAR EL OVERHAUL DEL TREN DE ATERRIZAJE DEL AVIÓN T – 34

2.2.1 HERRAMIENTAS ESPECIALES PARA EL TREN DE ATERRIZAJE PRINCIPAL (MAIN LANDING GEAR)

a. Herramienta de Semihorquilla para el Retenedor

(MLG - 1R - 1T)



Figura 2.9
Elaboración: EL AUTOR

Descripción:

MLG: Main Landing Gear.

1 : Número de parte que se muestra en la Figura 2.15.

R : Retenedor (nombre de la parte en la cual se usa la herramienta).

1T :Primera herramienta del avión T - 34 a construir.

Esta herramienta se utiliza para aflojar y ajustar el retenedor del tren principal del avión T-34, la operación se la realiza enganchando los dientes en las aberturas del retenedor antes, durante el mantenimiento y overhaul para poder separar el pistón del alojamiento del amortiguador para de ésta manera, poder cambiar todos los empaques y retenedores interiores. Si el retenedor se encuentra muy ajustado se puede colocar una palanca de apoyo en el mango de la herramienta para incrementar la fuerza que se aplica.

b. Herramienta de Asiento del Pistón

(MLG - 2P - 2T)



Figura 2.10
Elaboración: EL AUTOR

Descripción:

MLG: Main Landing Gear.

2 : Número de parte que se muestra en la Figura 2.15.

P : Pistón (nombre de la parte en la cual se usa la herramienta).

2T : Segunda herramienta del avión T - 34 a construir.

Esta herramienta sirve de acople para el asentamiento del pistón sobre el banco hidráulico de prueba (EL 01 A), en la parte inferior tiene una adaptación al banco y en su parte superior tiene un destaje con asiento de cuña al medio para poder sentar al tren durante las pruebas, su figura geométrica es de una herramienta cilíndrica.

c. Herramienta de Sujeción en L del Pistón del Tren Principal para Adaptación al Banco de Prueba EL 01 A

(MLG - 2SP - 3T)



Figura 2.11
Elaboración: EL AUTOR

Descripción:

MLG: Main Landing Gear.

2 : Número de parte que se muestra en la Figura 2.15.

SP : Sujeción en L del pistón (nombre de la parte en la cual se usa la herramienta).

3T : Tercera herramienta del avión T - 34 a construir.

Esta herramienta se coloca antes de incrustar la herramienta (MLG - 2P - 2T) sobre la base del banco de prueba quedando de esta manera sujeta por ésta. En la parte superior tiene una placa con un agujero, la cual se alinea con el orificio de soporte de la tijera inferior del tren, la misma que se la sujetará cruzando un perno o eje por el agujero de la herramienta alineada con el agujero del tren logrando obtener de ésta manera una mayor firmeza durante las comprobaciones en el banco.

d. Herramienta de Sujeción del Cilindro de Doble Placa

(MLG - 3CD - 4T)



Figura 2.12
Elaboración: EL AUTOR

Descripción:

MLG : Main Landing Gear.

3 : Número de parte que se muestra en la Figura 2.15.

CD : Cilindro de doble placa (nombre de la parte en la cual se usa la herramienta).

4T : Cuarta herramienta del avión T - 34 a construir.

Se utiliza esta herramienta como adaptación o como acople de la parte superior del alojamiento del amortiguador al banco hidráulico de prueba EL 01 A, en su parte inferior tiene un agujero en el cual se incrusta la cabeza del amortiguador. La forma geométrica de esta herramienta es cilíndrica pero en su interior es hueco, por su parte intermedia tiene una ventana la cual permite tener acceso a la válvula de llenado del amortiguador, en sus costados tiene o posee dos placas las cuales se sujetan a la herramienta y el amortiguador con tornillos o pasadores; en su parte superior tiene un tornillo roscado para sujeción con el banco de pruebas.

e. Herramienta de Acople a la Válvula de Llenado del Amortiguador del Tren Principal

(MLG - 4VA - 5T)



Figura 2.13
Elaboración: EL AUTOR

Descripción:

MLG: Main Landing Gear.

4 : Número de parte que se muestra en la Figura 2.15.

VA: Válvula del Amortiguador (nombre de la parte en la cual se usa la herramienta).

5T :Quinta herramienta del avión T - 34 a construir.

Esta herramienta sirve para acoplar la manguera del banco al amortiguador ya que debido a la forma de la herramienta (MLG - 3CD – 4T) existe una gran dificultad por lo que es necesario que el acople sea construido en L para mayor facilidad. Esta herramienta tiene un agujero roscado en la parte inferior la cual se acopla a la válvula; también es roscado en el costado superior y tiene un saliente roscado en la cual se adapta a la manguera.

f. Herramienta de Acople para Sujeción de la Varilla Medidora del Amortiguador del Tren Principal.

(MLG - 5VM - 6T)



Figura 2.14
Elaboración: EL AUTOR

Descripción:

MLG :Main Landing Gear.

5 : Número de parte que se muestra en la Figura 2.15.

VM : Varilla medidora (nombre de la parte en la cual se usa la herramienta).

6T : Sexta herramienta del avión T - 34 a construir.

Esta herramienta sirve de acople para la sujeción de la varilla medidora del amortiguador del tren principal, ésta herramienta se la puede considerar como un perno especial que sirve para el desmontaje de la tuerca de sujeción de la varilla medidora del amortiguador en la parte superior.

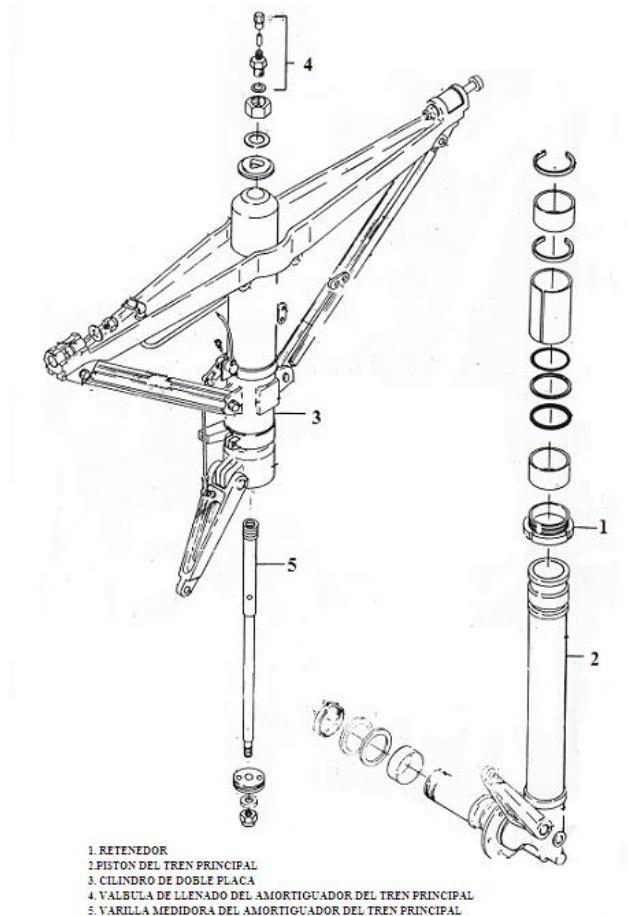


Figura 2.15 TREN DE ATERRIZAJE PRINCIPAL

2.2.2 HERRAMIENTAS ESPECIALES PARA EL TREN DE NARIZ (NOSE LANDING GEAR)

a. Herramienta de Horquilla para Aflojar y Ajustar el Retenedor del Conjunto del Tren de Nariz.

(NLG - 6R - 7T)



Figura 2.16
Elaboración: EL AUTOR

Descripción:

NLG: Nose Landing Gear.

6 : Número de parte que se muestra en la Figura 2.19.

R : Retenedor (nombre de la parte en la cual se usa la herramienta).

7T : Séptima herramienta del avión T - 34 a construir.

Esta herramienta se utiliza para la operación de aflojamiento y ajuste del retenedor, de esta manera se puede separar el conjunto del pistón, horquilla y eje del interior del conjunto de alojamiento; para poder realizar trabajos de cambio y reparaciones interiores su utilización se la realiza enganchando en la parte inferior los

dos pines salientes de la herramienta con los agujeros del retenedor, en esta herramienta se puede aplicar palanca si fuese necesario ya sea el caso que se encuentre muy duro el retenedor.

b. Herramienta Soporte de Alineación Inferior de la Horquilla del Tren de Nariz para el Acoplamiento al Banco de Prueba EL 01 A

(NLG - 7H - 8T)



Figura 2.17
Elaboración: EL AUTOR

Descripción:

NLG: Nose Landing Gear.

7 : Número de parte que se muestra en la Figura 2.19.

H : Horquilla (nombre de la parte en la cual se usa la herramienta).

8T : Octava herramienta del avión T - 34 a construir.

Esta herramienta sirve para el soporte y alineación del tren principal de nariz sobre el banco hidráulico, logrando de esta manera realizar la comprobación. En la parte inferior se adapta ésta herramienta al pistón del banco en el cuerpo o espacio intermedio, cruza el eje del tren evitando de esta manera que sufra deformaciones al aplicar la presión; en la parte superior de la herramienta se adapta la parte inferior del pistón que esta unida a la horquilla sobre el cual recibe la presión. La forma geométrica de esta herramienta es rectangular con dos ejes uno en la parte inferior para acoplarse al banco de pruebas y otro superior para que se adapte el pistón del tren.

c. Herramienta Sujetadora del Conjunto de Alojamiento del Amortiguador del Tren de Nariz

(NLG - 8AA - 9T)



Figura 2.18
Elaboración: EL AUTOR

Descripción:

NLG: Nose Landing Gear.

8 : Número de parte que se muestra en la Figura 2.19.

AA : Alojamiento del amortiguador (nombre de la parte en la cual se usa la herramienta).

9T : Novena herramienta del avión T - 34 a construir.

Esta herramienta se coloca sobre la parte superior del alojamiento del amortiguador para adaptarse al banco hidráulico de prueba (EL 01 A), por su parte superior tiene un tornillo para acoplarse al banco, en un costado tiene una abertura para tener acceso a la válvula de llenado; a sus costados tiene agujeros de sujeción con pernos para seguridad del alojamiento del amortiguador. Esta herramienta tiene su forma geométrica en forma de un cilindro hueco.

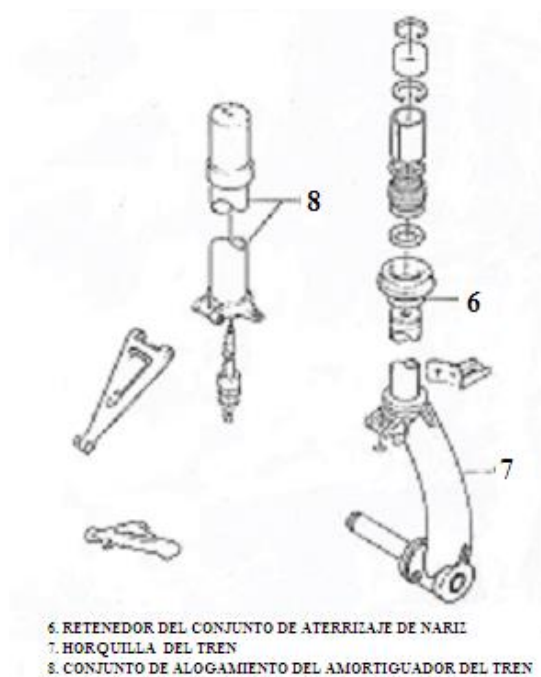


Figura 2.19 TREN DE ATERRIZAJE DE NARIZ

CAPÍTULO III

CONSTRUCCIÓN

3.1 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE LAS HERRAMIENTAS ESPECIALES

3.1.1 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE LAS HERRAMIENTAS ESPECIALES PARA EL TREN DE ATERRIZAJE DEL AVIÓN K – FIR

3.1.1.1 Tabla de Especificación Técnica de las Herramientas Especiales K –FIR

TREN DE ATERRIZAJE DE NARIZ (N L G)								
No	ESPECIFICACIÓN	MATERIAL	CARGA DE TRABAJO	DIMENSIONES (mm)				
				L	H	A	Ø Mayor	Ø Menor
1	NLG – 1B – 1K	Acero AISI D2	Presión 40 Kg. / cm ²	155	142	60		
2	NLG – 2 CI – 2K	Acero AISI D2	Peso 15 Kg. f	139	150	57		
3	NLG – 3C – 3K	Acero AISI D2	Peso 18 Kg. f	139	125	57		
4	NLG – 4 T – 4K	Acero AISI D2	Fuerza 8 ±0,3 Kg. f	355	9	60		
5	NLG – 5 AI – 5K	Acero 705	Presión 755 Kg./cm ²	50	111	30		
6	NLG – 6 VA – 6K	Acero 705	Presión 310 Kg./cm ²	14	35		16	

**3.1.2 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE LAS HERRAMIENTAS ESPECIALES
PARA EL TREN DE ATERRIZAJE PRINCIPAL DEL AVIÓN T - 34**

3.1.2.1 Tabla de Especificación Técnica de las Herramientas Especiales T - 34

TREN DE ATERRIZAJE PRINCIPAL (M L G)								
No.	ESPECIFICACION	MATERIAL	CARGA DE TRABAJO	DIMENSIONES (mm)				
				L	H	A	Ø Mayor	Ø Menor
1	MLG – 1R – 1T	Acero AISI D2	Fuerza 7 Kg. f	300	9	53		
2	MLG – 2 P – 2T	Acero 705	Presión 410 PSI		83		51	40
3	MLG – 2 SP – 3T	Acero AISI D2	Presión 410 PSI	115	135	75		
4	MLG – 3 CD – 4T	Acero 705	Presión 410 PSI		128		70	58
5	MLG – 4 VA – 5T	Bronce SAE 40	Presión 410 PSI	27	18	12		
6	MLG – 5 VM – 6T	Acero 705	Fuerza 5 Kg.		42		13	

**3.1.3 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE LAS HERRAMIENTAS ESPECIALES
PARA EL TREN DE ATERRIZAJE DE NARIZ DEL AVIÓN T - 34**

3.1.3.1 Tabla de Especificación Técnica de las Herramientas Especiales T - 34

TREN DE ATERRIZAJE DE NARIZ (N L G)								
No.	ESPECIFICACION	MATERIAL	CARGA DE TRABAJO	DIMENSIONES (mm)				
				L	H	A	Ø Mayor	Ø Menor
1	NLG – 6R – 7T	Acero AISI D2	Fuerza 6 Kg. f	284	84	9		
2	NLG – 7 H – 8T	Acero AISI D2	Presión 410 PSI	75	264	75	46	40
3	NLG – 8 AA – 9T	Acero 705	Presión 410 PSI		78		70	58

3.1.4 CÁLCULOS

$$\text{Presión} \Rightarrow P = \frac{F}{A} \quad (\text{Ec. 3.1}) \quad \text{Esfuerzo Normal} \Rightarrow \sigma = \frac{F}{A} \quad (\text{Ec. 3.2})$$

$$\text{Esfuerzo de Corte} \Rightarrow \tau = \frac{F}{A} \quad (\text{Ec.3.3})$$

3.1.4.1 CÁLCULOS PARA LAS HERRAMIENTAS ESPECIALES DEL AVIÓN

K - FIR

➤ Herramienta NLG – 1B – 1K

$$A_1 = L \times L \quad (\text{Ec. 3.4}) \quad A_2 = \frac{\pi * D^2}{4} \quad (\text{Ec. 3.5}) \quad A_T = A_1 - A_2$$

$$A_1 = 109 \times 51 \quad A_2 = \frac{3.1416 * (17)^2}{4} \quad A_T = 5559 - 226.98$$

$$A_1 = 5559 \text{mm}^2 \quad A_2 = 226.98 \text{mm}^2 \quad A_T = 5532.02 \text{mm}^2$$

$$\text{De la (Ec 3.1)} \Rightarrow F = P.A$$

$$F = 40 \frac{\text{Kgf}}{\text{cm}^2} * 5532.02 \text{mm}^2 * \frac{(1\text{cm})^2}{(10\text{mm})^2}$$

$$F = 2212.8 \text{Kgf}$$

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$\sigma = \frac{F}{\frac{\pi * D^2}{4}}$$

$$\sigma = \frac{2212.8Kgf}{\frac{3.1416 * 17^2 mm^2}{4}}$$

$$\sigma = \frac{2212.8Kgf}{226.98mm^2}$$

$$\sigma = 9,748 \frac{Kgf}{mm^2}$$

➤ **Herramienta NLG – 2CI – 2K**

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$D_p = \frac{D_e + D_i}{2} \quad (\text{Ec. 3.6}) \quad A = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

$$D_p = \frac{15 + 12}{2} \quad A = \frac{3.1416 * (13.5)^2 mm^2}{4}$$

$$D_T = 13.5mm \quad A = 143.14mm^2$$

$$\sigma = \frac{15Kgf}{143.14mm^2}$$

$$\sigma = 0.0232Kgf / mm^2$$

➤ **Herramienta NLG – 3C – 3K**

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$\sigma = \frac{18Kgf}{143.14mm^2}$$

$$\sigma = 0.125Kgf / mm^2$$

➤ **Herramienta NLG – 4T – 4K**

$$T = F.d \quad (\text{Ec. 3.7}) \quad F_1 = F_2 = \frac{F}{2} \quad A = 9*10$$

$$F = \frac{T}{d} \quad F = 12.12Kgf \quad A = 90mm^2$$

$$F = \frac{8Kgf \cdot m}{330mm} * \frac{1000mm}{1m}$$

$$F = 24.24Kgf$$

$$\tau = \frac{F_1}{A}$$

$$\tau = \frac{12.12Kgf}{90mm^2}$$

$$\tau = 0.13Kgf / mm^2$$

➤ Herramienta NLG – 5AI – 5K

$$P = \frac{F}{A}$$

$$A_1 = b * h \quad (\text{Ec. 3.8})$$

$$A_e = b_e * h_e$$

$$A_i = b_i * h_i$$

$$A_e = 50 * 30$$

$$A_i = 38 * 17$$

$$A_e = 1500 \text{mm}^2$$

$$A_i = 646 \text{mm}^2$$

$$A_2 = A_e - A_i$$

$$A_2 = 854 \text{mm}^2$$

$$F = 755 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} * 646 \text{mm}^2 * \frac{\text{cm}^2}{10^2 \text{mm}^2}$$

$$F = 4877.3 \text{Kg}$$

$$\sigma = \frac{F}{A_2}$$

$$\sigma = \frac{4877.3 \text{Kg}}{854 \text{mm}^2}$$

$$\sigma = 5.711 \frac{\text{Kgf}}{\text{mm}^2}$$

3.1.4.2 CÁLCULOS PARA LAS HERRAMIENTAS ESPECIALES DEL AVIÓN

T - 34

➤ Herramienta MLG - 1R - 1T

$$T = F.d \quad d = 255$$

$$F = \frac{T}{d}$$

$$F = \frac{7Kgf.m}{255mm * \frac{1m}{1000mm}}$$

$$F = 27.450Kgf$$

$$F_1 = F_2 = \frac{F}{2} = 13.72Kgf$$

$$\tau = \frac{F}{A}$$

$$A = b * h \text{ (Diente)}$$

$$A = 9 * 5$$

$$A = 45mm^2$$

$$\tau = \frac{13.72Kgf}{45mm^2}$$

$$\tau = \frac{0.305Kgf}{mm^2}$$

➤ Herramienta MLG – 2P – 2T

$$P = \frac{F}{A}$$

$$A \cong b * l$$

$$F = P * A$$

$$A \cong 9.5 * 64.5$$

$$F = 410 \frac{lbf}{pu\lg^2} * 437mm^2$$

$$A \cong 612.75mm^2$$

$$F = 179170 \frac{lbf}{pu\lg^2} mm^2 * \frac{pu\lg^2}{(25.4)^2 mm^2}$$

$$F = 277.714\ lbf$$

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$A = \frac{\pi(D_e^2 - D_i^2)}{4}$$

$$A = \frac{\pi(51^2 - 40^2)}{4}$$

$$A = 786.183mm^2$$

$$\sigma = \frac{277.714lbf}{786.183mm^2 * \frac{pu\lg^2}{(25.4)^2 mm^2}}$$

$$\sigma = 227.899 \frac{lbf}{pu\lg^2}$$

➤ Herramienta MLG – 2SP – 3T

$$P = \frac{F}{A}$$

$$F = P * A$$

$$A_1 = L * L$$

$$A_2 = \frac{\pi * D^2}{4}$$

$$A_T = A_1 - A_2$$

$$A_1 = 106 * 75$$

$$A_2 = \frac{\pi * 38.5^2}{4}$$

$$A_T = 7919.76 \text{ mm}^2$$

$$A_1 = 7950 \text{ mm}^2$$

$$A_2 = 30.23 \text{ mm}^2$$

$$F = 410 \frac{\text{lbf}}{\text{pu l g}^2} * 7919.76 \text{ mm}^2$$

$$F = 3247101.6 \frac{\text{lbf}}{\text{pu l g}^2} * \text{mm}^2 * \frac{\text{pu l g}^2}{25.4^2 \text{ mm}^2}$$

$$F = 5033.01 \text{ lbf}$$

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$\sigma = \frac{5033.01 \text{ lbf}}{7919.76 \text{ mm}^2}$$

$$\sigma = 0.635 \frac{\text{lbf}}{\text{mm}^2}$$

➤ **Herramienta NLG – 5VM – 6T**

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$A = \frac{\pi * D^2}{4}$$

$$D = \frac{D_e + D_i}{2}$$

$$D = \frac{13+11}{2}$$

$$D = 12$$

$$A = \frac{\pi * 12^2 mm^2}{4}$$

$$A = 113.1 mm^2$$

$$\sigma = \frac{5Kgf}{113.1 mm^2}$$

$$\sigma = 4.421 * 10^{-2} \frac{Kgf}{mm^2}$$

➤ **Herramienta NLG – 6R – 7T**

$$T = F * d$$

$$F = \frac{T}{d}$$

$$d = 274 mm$$

$$F = \frac{6Kgf.m}{274 mm * \frac{1m}{1000mm}}$$

$$F = 21.89 \text{Kgf} * \frac{2.2 \text{lb}f}{1 \text{Kgf}}$$

$$F = 43.78 \text{lb}f$$

$$F_1 = F_2 = \frac{F}{2}$$

$$F_1 = 21.89 \text{lb}f$$

$$\tau = \frac{F}{A} \quad \Rightarrow \quad A = \frac{\pi * D^2}{4}$$

$$A = \frac{\pi * 5^2}{4}$$

$$A = 19.635 \text{mm}^2$$

$$\tau = \frac{21.89 \text{lb}f}{19.635 \text{mm}^2}$$

$$\tau = 1.11 \frac{\text{lb}f}{\text{mm}^2}$$

➤ **Herramienta NLG – 8AA – 9T**

$$F = P.A$$

$$A_1 = \frac{\pi * (D_e^2 - D_i^2)}{4}$$

$$A_2 = \frac{A_1}{3}$$

$$A_T = A_1 - A_2$$

$$A_1 = \frac{\pi * (70^2 - 58^2)}{4}$$

$$A_2 = \frac{1206.372}{3}$$

$$A_T = 1206.372 - 402.124$$

$$A_1 = 1206.372 \text{mm}^2$$

$$A_2 = 402.124 \text{mm}^2$$

$$A_T = 804.248 \text{mm}^2$$

$$F = P * A$$

$$F = 410 \frac{Kgf}{pulg} * 804.248 * \frac{pulg^2}{25.4^2 mm^2}$$

$$F = 511.1Kgf$$

Esfuerzo en la zona roscada

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$D_p = \frac{D_e + D_i}{2}$$

$$A = \frac{\pi * D^2}{4}$$

$$D_p = \frac{25.5 + 22.5}{2}$$

$$A = \frac{\pi * 24^2 mm^2}{4}$$

$$D_p = 24mm$$

$$A = 452.389mm^2$$

$$\sigma = \frac{511.1lb}{452.389mm^2 * \frac{pulg^2}{25.4^2 mm^2}}$$

$$\sigma = 728.888 \frac{lb}{pulg^2}$$

$$\sigma \text{ Calculado} = 728.888PSI = 1.130 \frac{lb}{mm^2}$$

$$\sigma \text{ Admitido} = 70-85 \frac{Kp}{mm^2}$$

$$\sigma \text{ calculado} < \sigma \text{ admitido}$$

3.2 CONSTRUCCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS ESPECIALES

3.2.1 MAQUINARIAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

3.2.1.1 Tabla de Especificación de la Maquinaria a utilizar en la Construcción.

Designación	Máquina	Marca	Característica
M1	Sierra circular vertical	MAXWEL	Longitud de la cinta 4500 mm
M2	Torno paralelo	NILES	Distancia de puntos 2500 mm
M3	Fresadora vertical digital	BRIDGEBORT	Cap. máx. de carga 454 Kg.

3.2.1.2 Tabla de Especificación del Equipo a utilizar en la Construcción.

Designación	Equipo	Marca	Característica
E1	Taladro	REXON	HP 1/3; 60 Hz
E2	Soldadora	HOBART	Eléctrica 220 V; 55 A
E3	Equipo de pintura, compresor	ROLONG	1 / 2 Hp

3.2.1.3 Tabla de Especificación de las Herramientas a utilizar en la Construcción.

Designación	Herramienta
H1	Rayador
H2	Escuadra de metal
H3	Limas

3.2.1.4 Tabla de Especificación de los Instrumentos a utilizar en la Construcción

Designación	Instrumento
I1	Calibrador pie de rey
I2	Micrómetro o Palmer

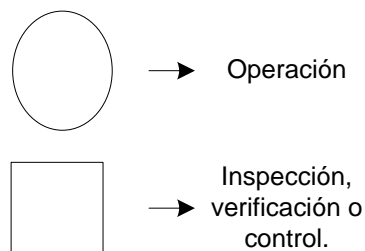
3.2.1.5 Tabla de Tratamientos Térmicos

Designación	Característica
T1	Temple en aceite

3.3 DIAGRAMAS DE PROCESOS

Los diagramas de procesos, muestran todas las secuencias cronológicas de las operaciones e inspecciones, indicando el margen de tiempo necesario para concluir una operación. Para elaborar estos diagramas se utilizan dos símbolos:

- a) Un círculo, cuyo significado es una operación.
- b) Un cuadrado, que se inspecciona o comprueba el resultado de lo hecho.



3.3.1 DIAGRAMAS DE PROCESOS PARA LAS HERRAMIENTAS DEL AVIÓN K – FIR

3.3.1.1 Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial NLG - 1B - 1K

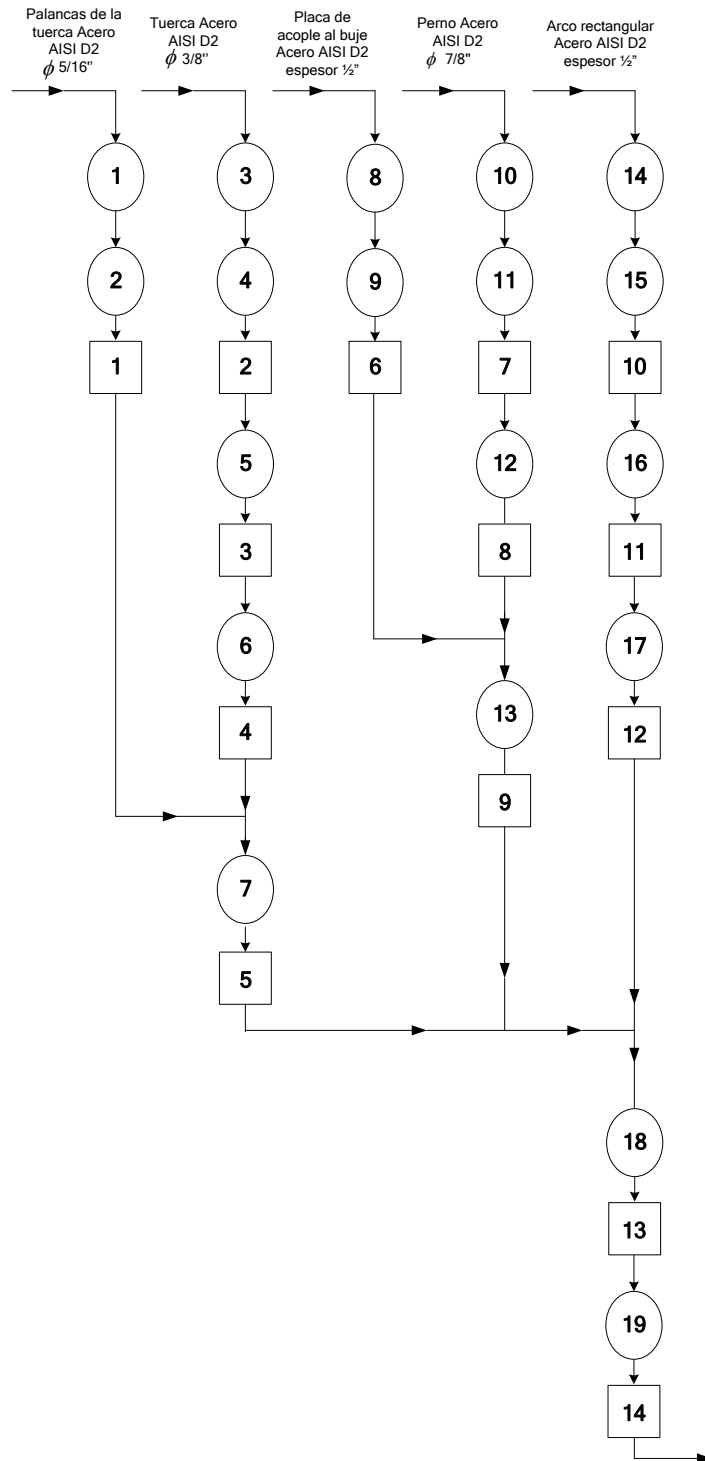


Tabla de Procesos NLG – 1B -1K

No.		DENOMINACIÓN	MÁQUINA EQUIPO HERRAMIENTA	t (min)
Operación	Inspección			
1		Trazado y medida de las palancas.	H1 – H2	5
2		Corte de varilla.	M1	15
	1	Verificar medidas.	I1	5
3		Trazado y medidas de la tuerca.	H1 – H2	5
4		Corte de varilla.	M1	15
	2	Verificar medidas.	I1	5
5		Torneado de la rosca de la tuerca.	M2	45
	3	Verificar medidas.	I1	5
6		Fresado del hexágono de la tuerca.	M3	30
	4	Verificar medidas.	I1	5
7		Soldado de las palancas con la tuerca.	E2	15
	5	Verificar soldadura		5
8		Trazado y medida de la placa de acople	H1 - H2	5
9		Corte de la plancha de acero.	M1	30
	6	Verificar medidas	I1	5
10		Trazado y medida del perno.	H1 – H2	5
11		Corte de la varilla.	M1	15
	7	Verificar medidas.	I1	5
12		Torneado del perno.	M2	120
	8	Verificar medidas.	I1	5
13		Soldado de la placa de acople con el perno.	E2	15
	9	Verificar soldadura.		5
14		Trazado y medida del arco rectangular.	H1 – H2	5
15		Corte de la plancha de acero.	M1	45
	10	Verificar medidas.	I1	5
16		Torneado del agujero.	M2	15
	11	Verificar medidas.	I1	5
17		Soldado del arco rectangular.	E2	30
	12	Verificar soldadura.		5
18		Ensamble de la herramienta.		5
	13	Verificación de ensamble.		5
19		Pintado.	E3	30
	14	Inspección final de la herramienta.		10

3.3.1.2 Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial NLG – 2CI – 2K

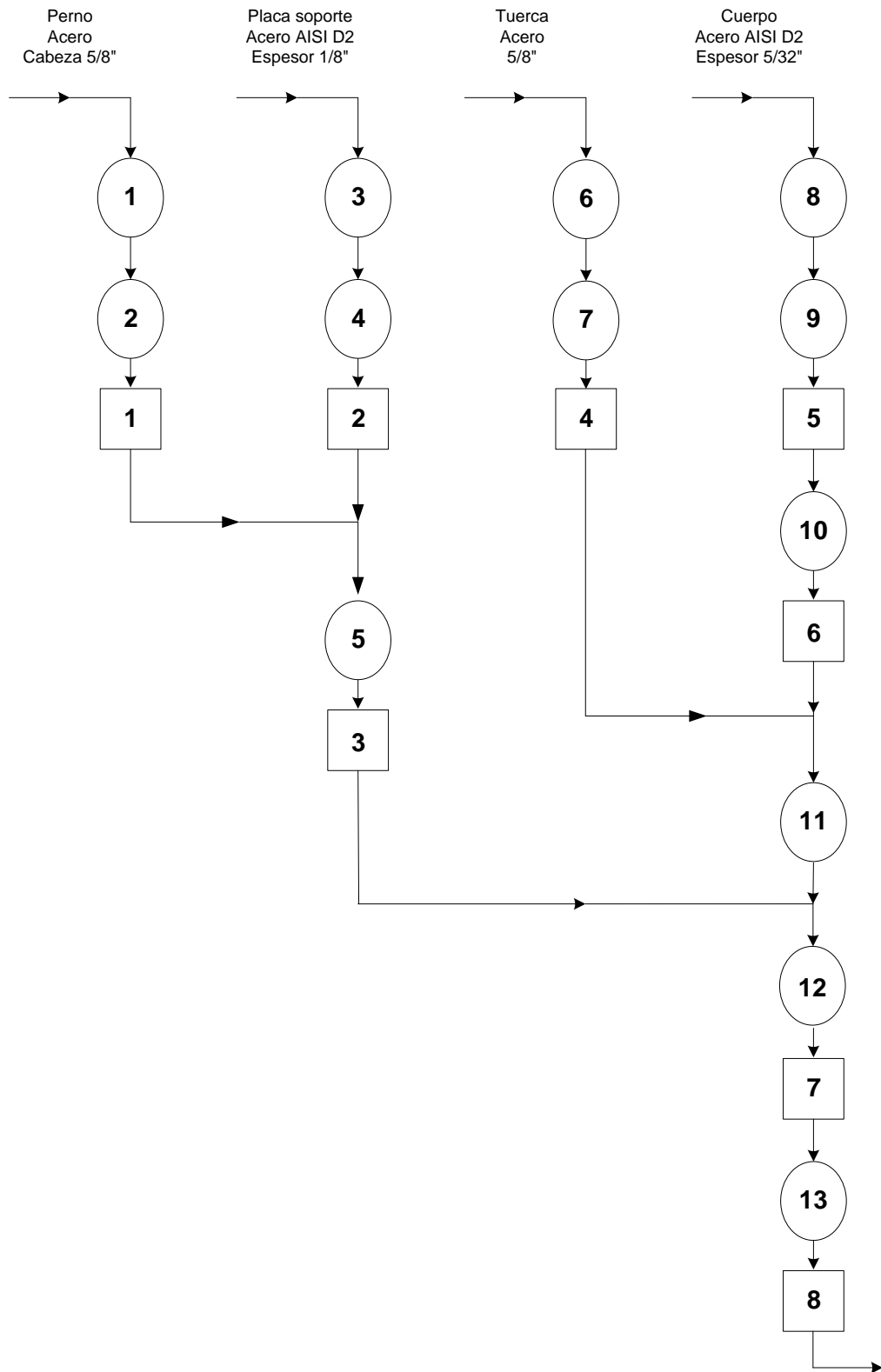


Tabla de Procesos NLG – 2CI – 2K

No.		DENOMINACIÓN	MÁQUINA EQUIPO HERRAMIENTA	t (min)
Operación	Inspección			
1		Selección del perno.		5
2		Adquisición del perno.		3
	1	Verificar medidas.	I1	5
3		Trazado y medidas de la placa para soporte.	H1 – H2	5
4		Corte de la plancha de acero.	M1	15
	2	Verificar medidas.	I1	5
5		Soldado del perno con la placa.	E2	20
	3	Verificar soldadura.		5
6		Selección de la tuerca.		5
7		Adquisición de la tuerca.		3
	4	Verificar medidas.	I1	5
8		Trazado y medida del cuerpo en la plancha.	H1 – H2	10
9		Corte de la plancha de acero.	M1	105
	5	Verificar medidas.	I1	5
10		Fresado del agujero en el cuerpo.	M3	60
	6	Verificar medidas.	I1	5
11		Soldado de la tuerca en el cuerpo.	E2	100
12		Ensamble de la herramienta.		5
	7	Verificación de ensamble.		5
13		Pintado.	E3	30
	8	Inspección final de la herramienta.		10

3.3.1.3 Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial NLG – 3C – 3K

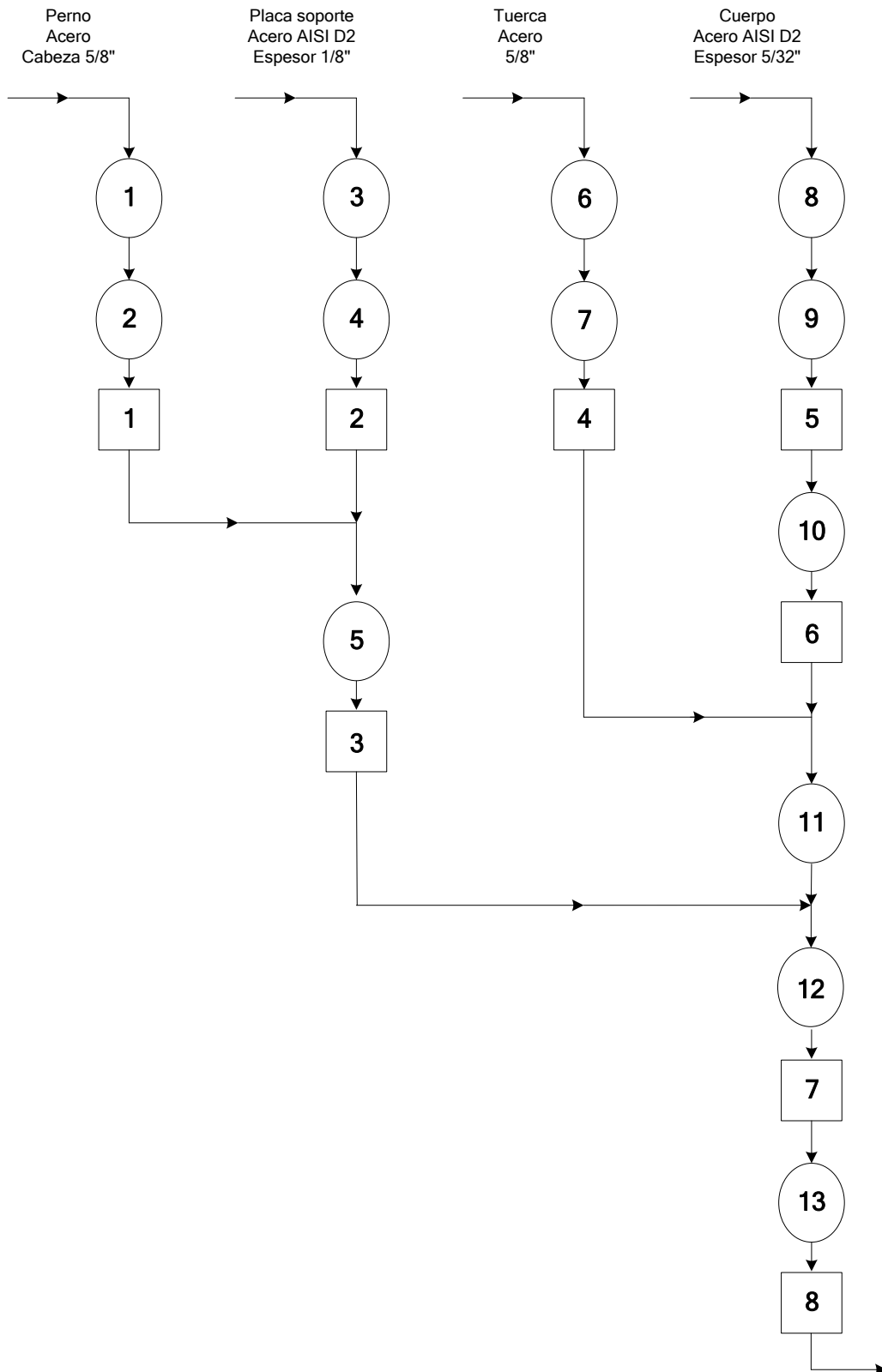


Tabla de Procesos NLG - 3C - 3K

No.		DENOMINACIÓN	MÁQUINA EQUIPO HERRAMIENTA	t (min)
Operación	Inspección			
1		Selección del perno.		5
2		Adquisición del perno.		3
	1	Verificar medidas.	I1	5
3		Trazado y medida de la placa para soporte.	H1 – H2	5
4		Corte de la plancha de acero.	M1	15
	2	Verificar medidas.	I1	5
5		Soldado del perno con la placa.	E2	20
	3	Verificar soldadura.		5
6		Selección de la tuerca.		5
7		Adquisición de la tuerca.		3
	4	Verificar medidas.		5
8		Trazado y medida del cuerpo en la plancha.	H1 – H2	10
9		Corte de la plancha de acero.	M1	105
	5	Verificar medidas.	I1	5
10		Fresado del agujero en el cuerpo.	M3	120
	6	Verificar medidas.	I1	5
11		Soldado de la tuerca en el cuerpo.	E2	100
12		Ensamble de la herramienta.		5
	7	Verificación de ensamble.		5
13		Pintado.	E3	30
	8	Inspección final de la herramienta.		10

3.3.1.4 Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial NLG - 4T – 4K

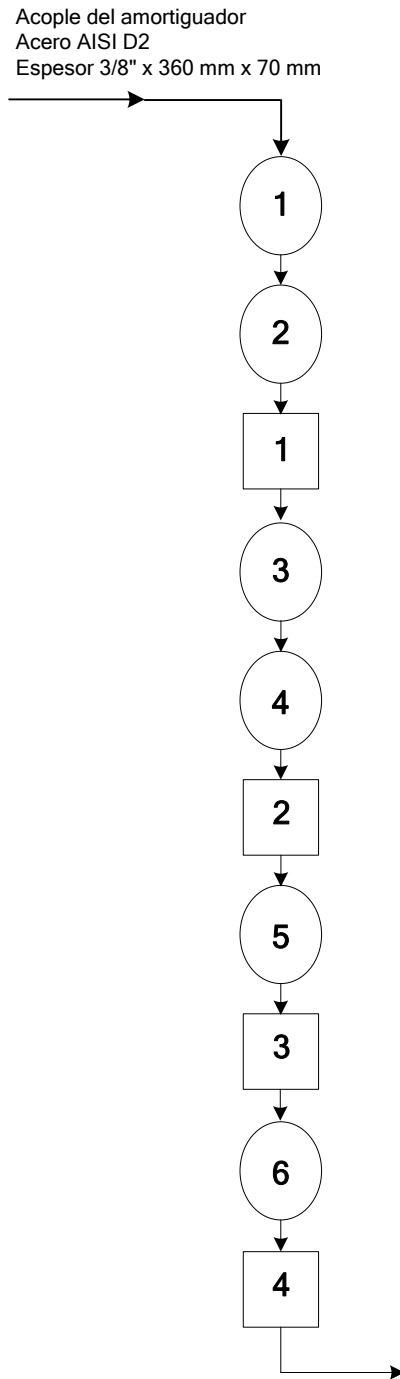


Tabla de Procesos NLG – 4T – 4K

No.		DENOMINACIÓN	MÁQUINA EQUIPO HERRAMIENTA	t (min)
Operación	Inspección			
1		Trazado y medidas en la plancha.	H1 – H2	5
2		Corte de la plancha de acero.	M1	120
	1	Verificar medidas.	I1	5
3		Perforado en la cabeza.	E1	60
4		Limado del hexágono de la herramienta.	H3	120
	2	Verificar medidas.	I1	10
5		Temple en aceite.	T1	15
	3	Verificación de temple		5
6		Pintado	E3	15
	4	Inspección final de la herramienta		10

3.3.1.5 Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial NLG – 5AI – 5K

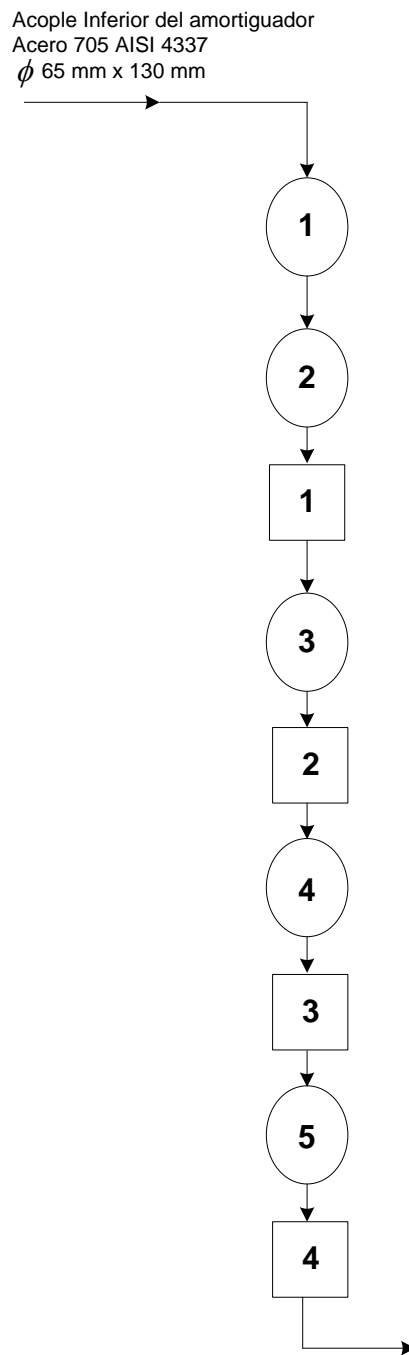


Tabla de Procesos NLG - 5AI - 5K

No.		DENOMINACIÓN	MÁQUINA EQUIPO HERRAMIENTA	t (min)
Operación	Inspección			
1		Trazado y medidas.	H1 – H2	5
2		Corte del cilindro de acero.	M1	30
	1	Verificar medidas.	I1	5
3		Torneado de la parte inferior.	M2	150
	2	Verificar medidas.	I1	5
4		Fresado de la cabeza rectangular	M3	240
	3	Verificación.	I1	10
5		Pintado	E3	5
	4	Inspección final de la herramienta		10

3.3.1.6 Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial NLG - 6VA - 6K

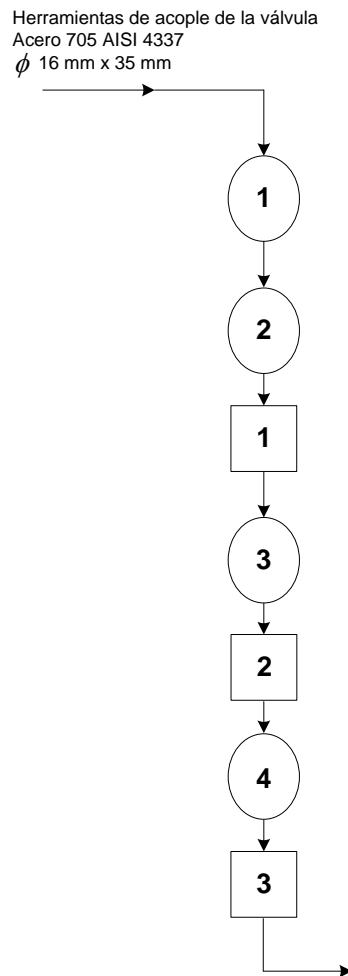


Tabla de Procesos NLG - 6VA - 6K

No.		DENOMINACIÓN	MÁQUINA EQUIPO HERRAMIENTA	t (min)
Operación	Inspección			
1		Trazado y medidas.	H1 – H2	5
2		Corte del acero.	M1	5
	1	Verificar medidas.	I1	5
3		Torneado del cuerpo y rosca interior.	M2	40
	2	Verificar medidas.	I1	5
4		Fresado del destaje para sujetar.	M3	20
	3	Inspección final.		10

3.3.2 DIAGRAMAS DE PROCESOS PARA LAS HERRAMIENTAS DEL AVIÓN T – 34

3.3.2.1 Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial MLG - 1R - 1T

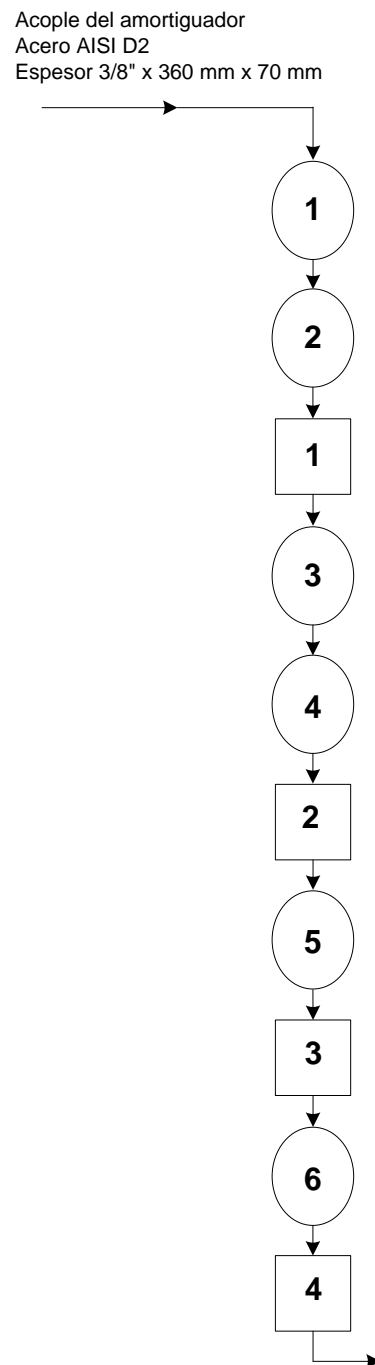


Tabla de Procesos MLG - 1R - 1T

No.		DENOMINACIÓN	MÁQUINA EQUIPO HERRAMIENTA	t (min)
Operación	Inspección			
1	1	Trazado y medidas en la plancha.	H1 – H2	5
2		Corte de la plancha de acero.	M1	120
		Verificar medidas.	I1	5
3	2	Perforado en la cabeza.	E1	60
4		Limado del semicírculo de la herramienta.	H3	60
		Inspección final.		10
5	3	Temple en aceite	T1	15
		Verificación del temple		5
6	4	Pintado	E3	10
		Inspección final de la herramienta		10

3.3.2.2. Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial MLG – 2P – 2T

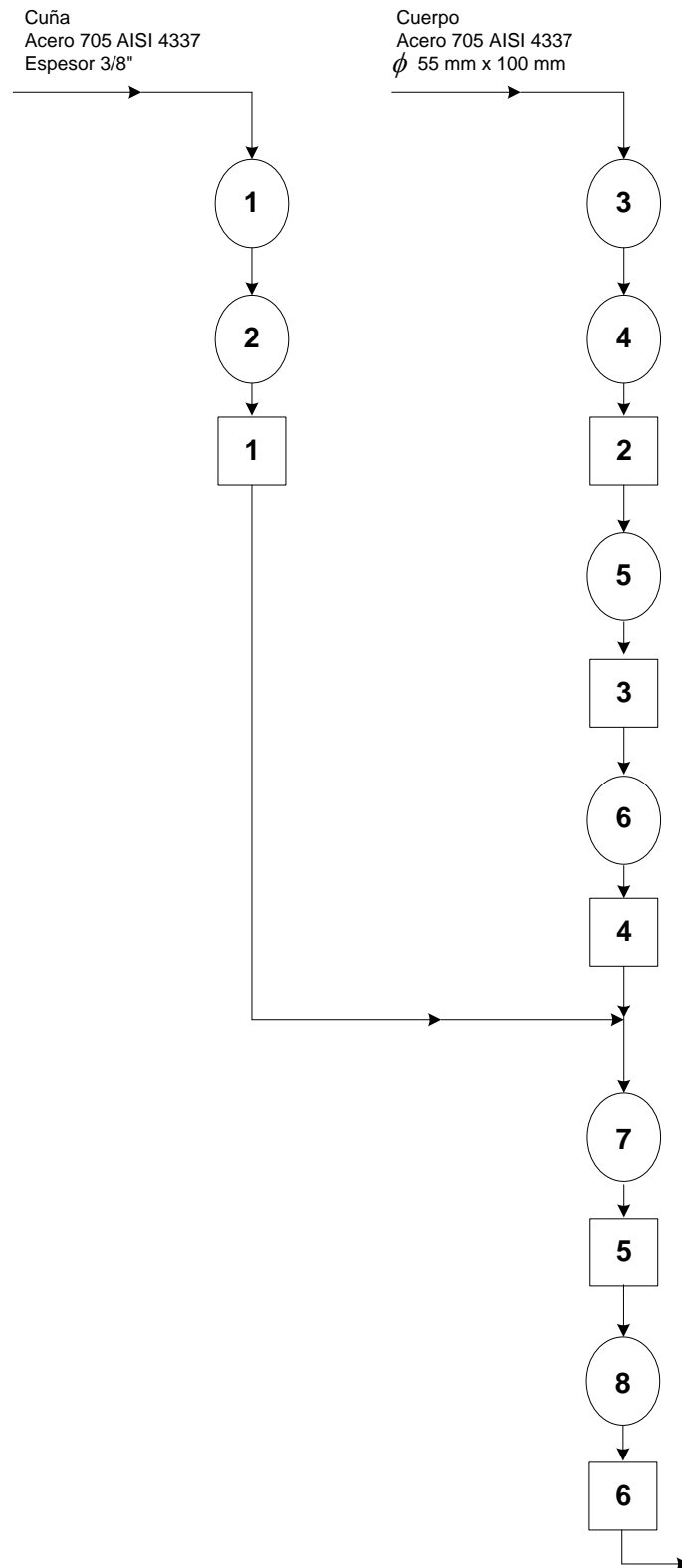


Tabla de Procesos MLG - 2P - 2T

No.		DENOMINACIÓN	MÁQUINA EQUIPO HERRAMIENTA	t (min)
Operación	Inspección			
1		Trazado y medida en el acero.	H1 – H2	5
2		Fresado de la cuña de la herramienta.	M3	60
	1	Verificar medidas.	I1	5
3		Trazado y medidas.	H1 – H2	5
4		Corte del cilindro de acero.	M1	15
	2	Verificar medidas.	I1	5
5		Torneado de la parte inferior.	M2	90
	3	Verificar medidas.	I1	5
6		Fresado de la parte superior para la cuña.	M3	120
	4	Verificar medidas.	I1	5
7		Soldado.	E2	20
	5	Verificar suelda.		5
8		Pintado	E3	5
	6	Inspección final de la herramienta		5

3.3.2.3 Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial MLG - 2SP - 3T

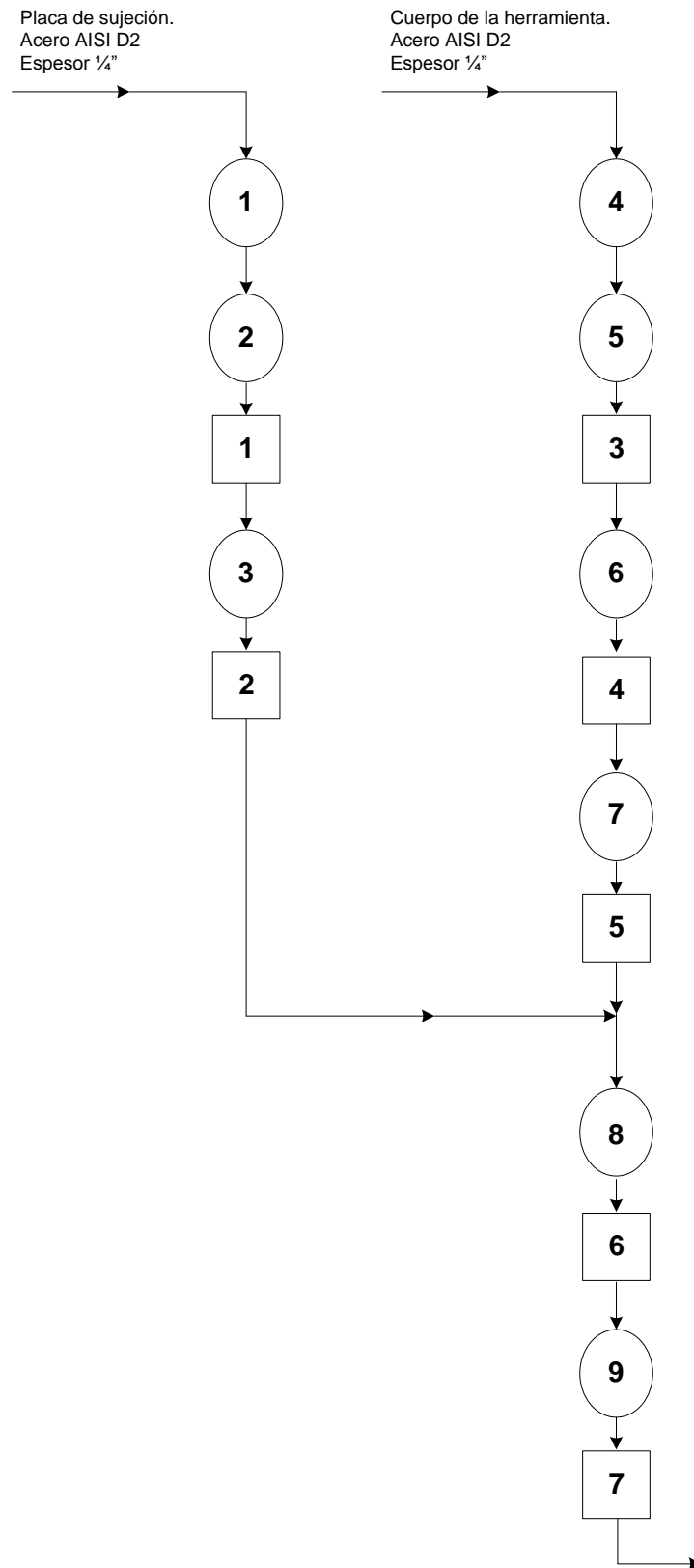


Tabla de Procesos MLG – 2SP - 3T

No.		DENOMINACIÓN	MÁQUINA EQUIPO HERRAMIENTA	t (min)
Operación	Inspección			
1		Trazado y medida de la placa de sujeción.	H1 – H2	5
2		Corte de la plancha de acero.	M1	15
	1	Verificar medidas.	I1	5
3		Torneado del orificio de la placa.	M2	20
	2	Verificar medidas.	I1	5
4		Trazado y medida del cuerpo.	H1 – H2	5
5		Corte de la plancha de acero.	M1	45
	3	Verificar medidas.	I1	5
6		Torneado del orificio del cuerpo.	M2	40
	4	Verificar medidas.	I1	5
7		Doblado del cuerpo en L.	H1 – H2	15
	5	Verificar medidas.	I1	5
8		Soldado de la placa con el cuerpo.	E2	20
	6	Verificar soldadura.		5
9		Pintado	E3	30
	7	Inspección final de la herramienta.		10

3.3.2.4 Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial MLG - 3CD - 4T

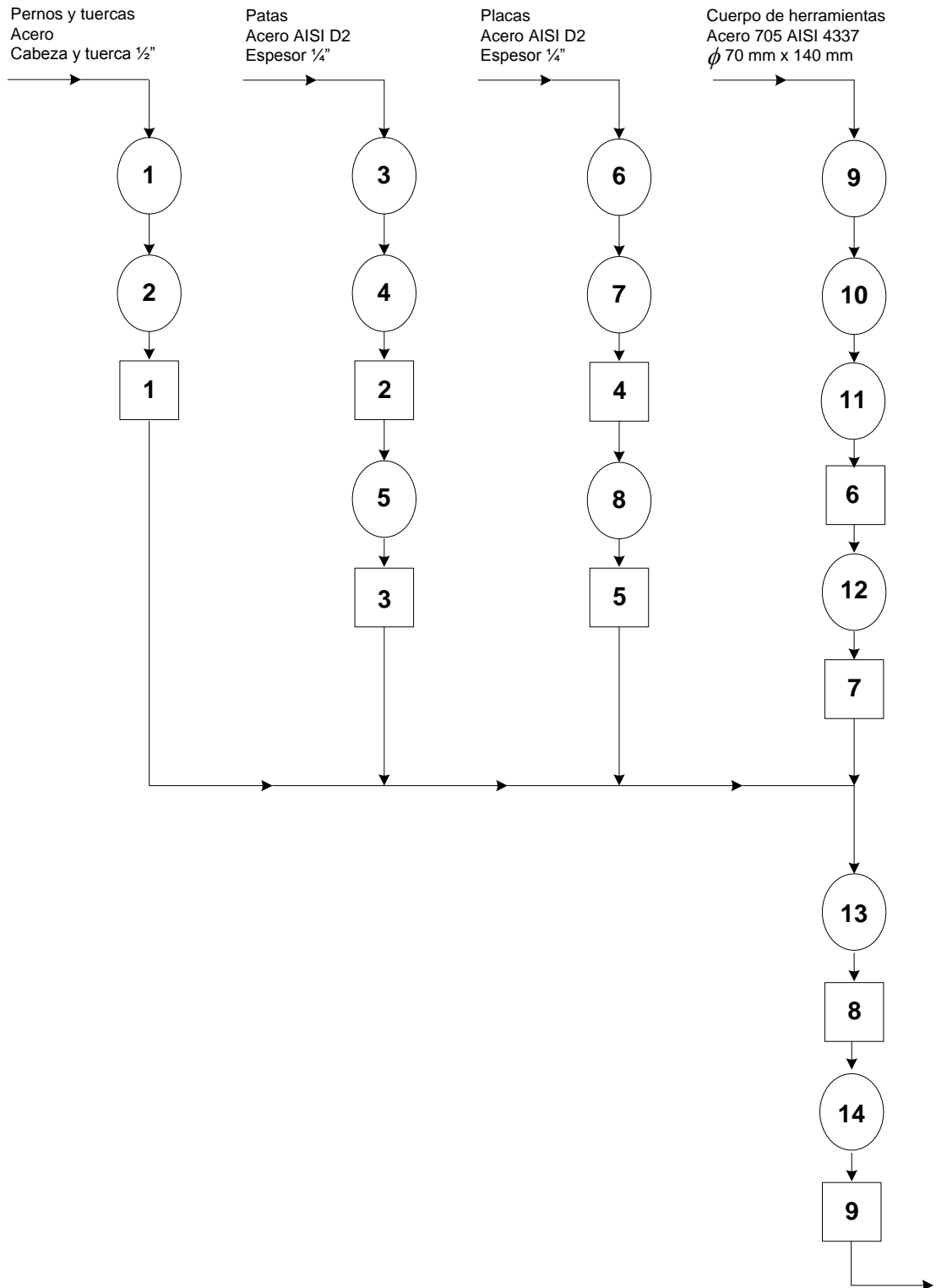


Tabla de Procesos MLG – 3CD - 4T

No.		DENOMINACIÓN	MÁQUINA EQUIPO HERRAMIENTA	t (min)
Operación	Inspección			
1		Selección de pernos y tuercas.		5
2		Adquisición de los pernos y tuercas.		3
	1	Verificar medidas.	I1	5
3		Trazado y medida de las patas para soporte.	H1 – H2	5
4		Corte de la plancha de acero.	M1	20
	2	Verificar medidas	I1	5
5		Perforación de los agujeros en los extremos.	E1	20
	3	Verificar medidas.	I1	5
6		Trazado y medida de las placas de acople.	H1 – H2	5
7		Corte de la plancha de acero.	M1	10
	4	Verificar medidas.	I1	5
8		Perforación de los agujeros.	E1	10
	5	Verificar medidas.	I1	5
9		Trazado y medida.	H1 – H2	5
10		Corte del cilindro de acero.	M1	30
11		Torneado de la rosca en la parte superior.	M2	300
	6	Verificar medidas.	I1	5
12		Fresado de la ventana para la válvula.	M3	180
	7	Verificar medidas.	I1	5
13		Soldado del cuerpo con las placas.	E2	30
	8	Verificar soldadura.		5
14		Pintado	E3	10
	9	Inspección final de la herramienta		10

3.3.2.5 Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial MLG – 4VA- 5T

Herramienta de Ajuste del amortiguador
Material Bronce SAE 40.
30 mm x 30 mm

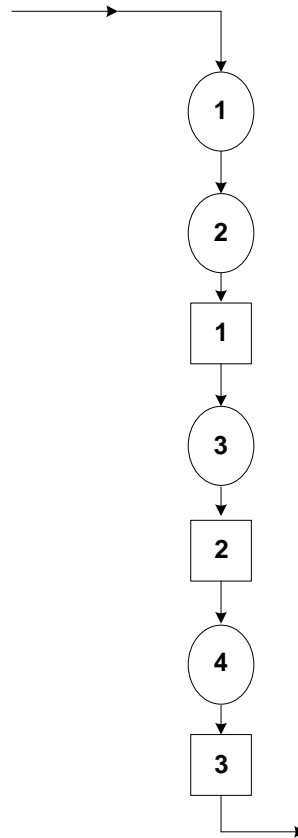


Tabla de Procesos MLG – 4VA - 5T

No.		DENOMINACIÓN	MÁQUINA EQUIPO HERRAMIENTA	t (min)
Operación	Inspección			
1		Trazado y medidas.	H1 – H2	5
2	1	Corte del bloque de bronce. Verificar medidas.	M1 I1	5 5
3	2	Torneado del cuerpo y rosca interior. Verificar medidas.	M2 I1	40 5
4	3	Fresado del cuerpo para sujetar o ajustar. Inspección final.	M3	20 10

3.3.2.6 Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial MLG - 5VM - 6T

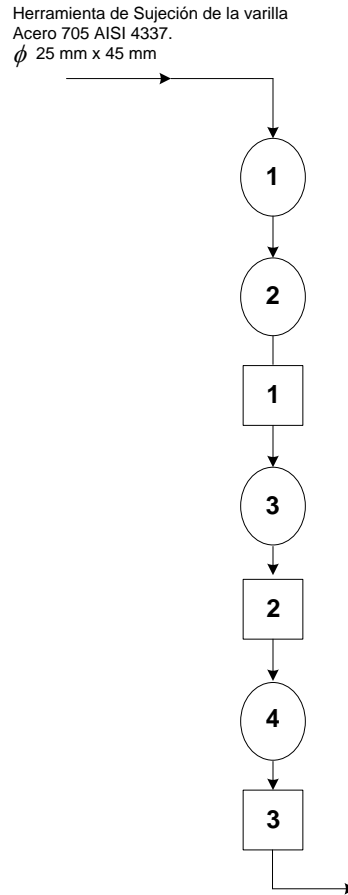


Tabla de Procesos MLG – 5VM- 6T

No.		DENOMINACIÓN	MÁQUINA EQUIPO HERRAMIENTA	t (min)
Operación	Inspección			
1	1	Trazado y medidas.	H1 – H2	5
2		Corte del cilindro de acero.	M1	5
		Verificar medidas.	I1	5
3	2	Torneado del cuerpo y rosca exterior.	M2	40
		Verificar medidas.	I1	5
4	3	Fresado de la cabeza de la herramienta.	M3	40
		Inspección final.		10

3.3.2.7 Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial NLG - 6R - 7T

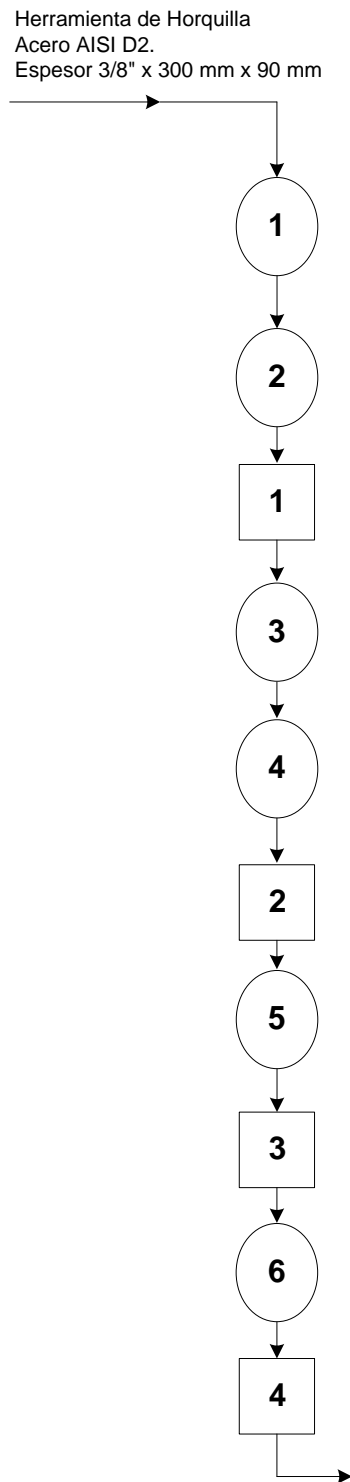


Tabla de Procesos NLG – 6R – 7T

No.		DENOMINACIÓN	MÁQUINA EQUIPO HERRAMIENTA	t (min)
Operación	Inspección			
1		Trazado y medidas en la plancha.	H1 – H2	5
2		Corte de la plancha de acero.	M1	120
	1	Verificar medidas.	I1	5
3		Perforado en la cabeza.	E1	60
4		Limado de la horquilla de la herramienta.	H3	90
	2	Verificar limado.		5
5		Temple en aceite	T1	15
	3	Verificar temple		5
6		Pintado	E3	10
	4	Inspección final de la herramienta		10

3.3.2.8 Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial NLG – 7H – 8T

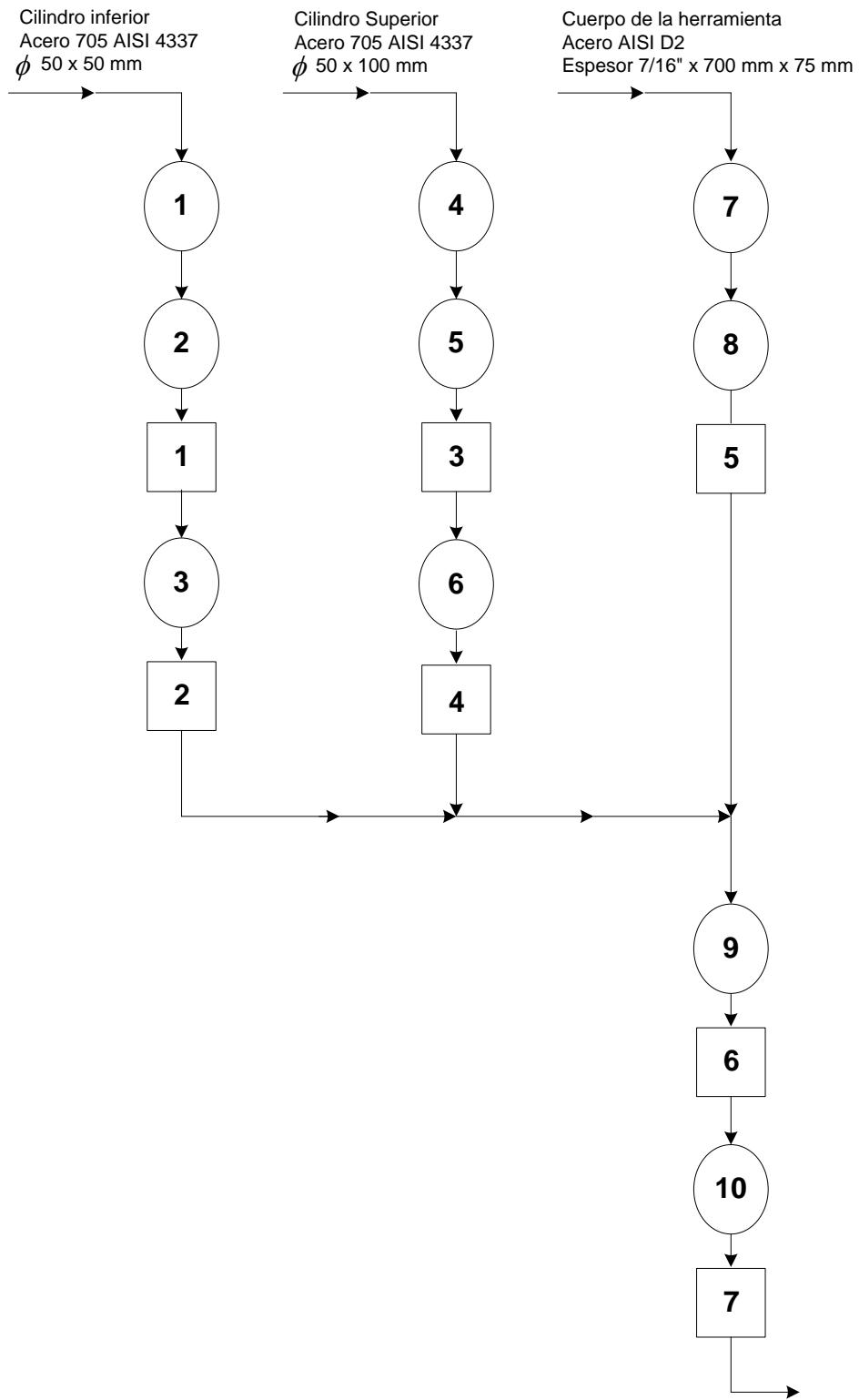


Tabla de Procesos NLG – 7H – 8T

No.		DENOMINACIÓN	MÁQUINA EQUIPO HERRAMIENTA	t (min)
Operación	Inspección			
1		Trazado y medidas del cilindro inferior.	H1 – H2	5
2		Corte del cilindro de acero.	M1	20
	1	Verificar medidas.	I1	5
3		Torneado de la base inferior	M2	60
	2	Verificas medidas	I1	5
4		Trazado y medida del cilindro superior	H1 – H2	5
5		Corte del cilindro de acero	M1	20
	3	Verificar medidas	I1	5
6		Torneado de la parte superior con bisel	M2	60
	4	Verificar medidas	I1	5
7		Trazado y medida del cuerpo en la plancha.	H1 – H2	5
8		Corte de la plancha de acero.	M1	20
	5	Verificar medidas.	I1	5
9		Soldado del cuerpo con los dos cilindros.	E2	120
	6	Verificar soldadura.	I1	5
10		Pintado	E3	30
	7	Inspección final de la herramienta.		10

3.3.2.9 Diagrama de Procesos para la Herramienta Especial NLG – 8AA – 9T

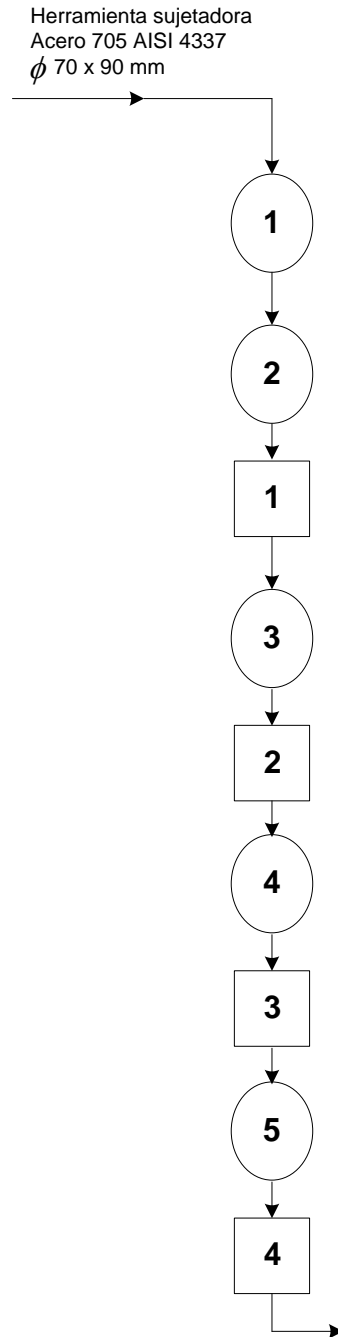


Tabla de Procesos NLG – 8AA – 9T

No.		DENOMINACIÓN	MÁQUINA EQUIPO HERRAMIENTA	t (min)
Operación	Inspección			
1		Trazado y medidas.	H1 – H2	5
2		Corte del cilindro de acero.	M1	15
	1	Verificar medidas.	I1	5
3		Torneado del orificio inferior	M2	180
	2	Verificas medidas	I1	5
4		Fresado de la ventana para la válvula.	M3	60
	3	Verificar fresado.	I1	10
5		Pintado	E3	5
	4	Inspección final de la herramienta		10

CAPÍTULO IV


RÉCORD DE PRUEBAS, MANUALES DE OPERACIÓN, MANUALES DE MANTENIMIENTO Y HOJAS DE REGISTRO


4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL


Se establece a continuación los distintos procedimientos de operación y mantenimiento, además de las respectivas hojas de registro de las herramientas especiales para uno u otro elemento componente del tren de aterrizaje, y que se han diseñado como proyecto de grado tanto en forma documental como práctica.

En el momento de realizar el proceso de mantenimiento y overhaul de los trenes de aterrizaje, se deberá considerar los manuales de las herramientas mencionadas, los mismos que al ser implementados garantizan la eficiente funcionabilidad de las mismas.

Entonces se dispondrá de herramientas que ayudarán y facilitarán el trabajo de los técnicos y la correcta utilización de las mismas.

	ANÁLISIS DE RESULTADOS		Pág. : 1 de 4								
	Record de pruebas de la herramienta extractora del buje del caisson del tren de aterrizaje de nariz del avión K - FIR		Código : NLG – 1B – 1K								
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1								
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :							
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento para la verificación de funcionamiento y utilización de la herramienta extractora del buje del caisson.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Acoplamiento de las partes componentes de la herramienta con las partes en las cuales se realiza el trabajo para la extracción de los bujes del caisson.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión K –FIR Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión K- FIR</p> <p>4. DEFINICIONES</p> <p>Número de pruebas: 2 (analizando las mismas se han obtenido los siguientes resultados)</p> <p>5. PRESION DEL BUJE</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 40%;">Presión del buje (normal)</td> <td style="width: 60%;">40 Kg. / cm²</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de extracción</td> </tr> <tr> <td>Presión del buje (remordido)</td> <td>60 a 100 Kg. / cm²</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de extracción</td> </tr> </table> <p>6. CONCLUSIONES</p> <p>Estado de las partes componentes de la herramienta buenas. Se lo ha comprobado visualmente luego de la extracción del buje del caisson.</p> <p>Se ha comprobado por medio de NDI (Partículas Magnéticas Húmedas Fluorescentes) que no existen discrepancias.</p>				Presión del buje (normal)	40 Kg. / cm ²	Efectividad	100% de extracción	Presión del buje (remordido)	60 a 100 Kg. / cm ²	Efectividad	100% de extracción
Presión del buje (normal)	40 Kg. / cm ²										
Efectividad	100% de extracción										
Presión del buje (remordido)	60 a 100 Kg. / cm ²										
Efectividad	100% de extracción										

	INSTRUCTIVO		Pág. : 2 de 4
	Operación de la herramienta extractora del buje del caisson del tren de aterrizaje de nariz del avión K - FIR		Código : NLG – 1B – 1K
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de operación de la herramienta extractora del buje del caisson.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Cumple con las expectativas en el proceso de extracción del buje del caisson.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión K –FIR. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión K- FIR.</p> <p>4. NORMAS PARA SU OPERACIÓN</p> <p>4.1 Separe a la herramienta en sus tres partes componentes, 4.2 Introduzca el perno con una inclinación cualquiera de manera que la placa de acople encaje perfectamente en la parte interna del buje. 4.3 Haga coincidir a la placa de acople en la ceja o destaje del buje. 4.4 Alinee el perno de tal manera que se pueda introducir el arco rectangular en el mismo. 4.5 Coloque seguidamente la tuerca de palancas en el perno. 4.6 Alinee la herramienta sobre el buje y la carcasa de tal manera que las patas del arco rectangular se apoyen en la carcasa. 4.7 Proceda a ajustar la tuerca de palancas para de esta manera extraer el buje.</p> <p>5. PRECAUCIONES</p> <p>5.1 Utilizar correctamente la herramienta 5.2 Hacer coincidir exactamente la placa y correcta alineación del perno 5.3 Verificar que las patas estén bien asentadas sobre la carcasa 5.4 Extraer el buje del caisson con la debida precaución.</p> <p>6. TIEMPO DE DURACIÓN</p> <p>6.1 De acuerdo al estado en que se encuentre el buje en el interior de la carcasa (generalmente de 5 a 10 minutos)</p> <p>7. PRESTACIÓN DE SERVICIO Departamento de Accesorios en la Sección Trenes de Aterrizaje del Ala de Investigación y Desarrollo No. 12 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.</p>			

 <p>ITSA</p> <p>M. A.</p>	INSTRUCTIVO		Pág. : 3 de 4
	Mantenimiento de la herramienta extractora del buje del caisson del tren de aterrizaje de nariz del avión K – FIR		Código : NLG – 1B – 1K
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	Aprobado por: Ing. Dag Bastantes	Fecha:	Fecha :
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de mantenimiento de la herramienta extractora del buje del caisson.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Conservar el buen estado de la herramienta para una correcta operación o uso.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión K –FIR. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión K- FIR.</p> <p>4. DEFINICIÓN</p> <p>Limpieza general</p> <p>Eliminación de suciedades superficiales como también interiores si fuera el caso de cada una de las partes componentes de la herramienta.</p> <p>5. PROCEDIMIENTO</p> <p>El mecánico o técnico que esta utilizando la herramienta realiza los siguientes procedimientos:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Lubricación del perno. b. Que no exista grasa ni aceites en la placa de acople. c. Que la placa de acople no tenga rebabas, golpes o torceduras. d. Que el arco rectangular esté libre de grasa o aceite. e. La rosca de palanca no se encuentra aislada. f. En el interior de la rosca no existan objetos extraños. 			



ITASA

M. A.


HOJA DE REGISTRO


OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Pág. : 4 de 4
Registro No.:.....


Código :
NLG - 1B - 1K


No.	Fecha	Responsable	Tiempo de uso	Trabajo de mantto.	Observaciones

	ANÁLISIS DE RESULTADOS		Pág. : 1 de 4								
	Record de pruebas de la herramienta de medición del eje longitudinal del cilindro interno del caisson del tren de aterrizaje de nariz del avión K - FIR		Código : NLG – 2CI – 2K								
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1								
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :							
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento para la verificación de funcionamiento y utilización de la herramienta de medición del eje longitudinal del cilindro interno del caisson o carcasa.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Asentamiento y soporte de la plataforma nivelada de la herramienta con la superficie de la parte en el cual se desea realizar la medición del eje longitudinal.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión K –FIR. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión K- FIR.</p> <p>4. DEFINICIONES</p> <p>Número de pruebas: 2 (analizando las mismas se han obtenido los siguientes resultados)</p> <p>5. PESO DEL CILINDRO INTERNO</p> <table border="0"> <tr> <td>Peso del caisson (normal)</td> <td>30 Kg.</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de soporte y asentamiento</td> </tr> <tr> <td>Peso incrementado (sobrepeso)</td> <td>40 a 50 Kg.</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de soporte y asentamiento</td> </tr> </table> <p>6. CONCLUSIONES</p> <p>Estado de las partes componentes de la herramienta buenas. Se lo ha comprobado visualmente luego de realizar el soporte y la medición del cilindro interno del caisson.</p> <p>Se ha comprobado por medio de NDI (Partículas Magnéticas Húmedas Fluorescentes) que no existen discrepancias.</p>				Peso del caisson (normal)	30 Kg.	Efectividad	100% de soporte y asentamiento	Peso incrementado (sobrepeso)	40 a 50 Kg.	Efectividad	100% de soporte y asentamiento
Peso del caisson (normal)	30 Kg.										
Efectividad	100% de soporte y asentamiento										
Peso incrementado (sobrepeso)	40 a 50 Kg.										
Efectividad	100% de soporte y asentamiento										


 ITSA M. A.	INSTRUCTIVO		Pág. : 2 de 4
	Operación de la herramienta de medición del eje longitudinal del cilindro interno del caisson del tren de aterrizaje de nariz del avión K - FIR		Código : NLG – 2CI – 2K
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de operación de la herramienta de medición del eje longitudinal del cilindro interno del caisson.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Cumple con las expectativas en el proceso de medición del eje longitudinal del cilindro interno del caisson.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión K –FIR. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión K- FIR.</p> <p>4. NORMAS PARA SU OPERACIÓN</p> <p>4.1 Se coloca en los brazos del cilindro interior del caisson un eje a través de los agujeros de acople al avión. 4.2 Este eje se apoya sobre dos bloques magnetizados. 4.3 Se coloca la herramienta en el otro extremo del cilindro interno para soportar y nivelar al mismo. 4.4 Se regula girando el perno hasta la altura deseada y se procede a la medida.</p> <p>5. PRECAUCIONES</p> <p>5.1 Utilizar correctamente la herramienta 5.2 Regular y nivelar exactamente la placa 5.3 Verificar que la herramienta este bien asentadas sobre la mesa de medición.</p> <p>6. TIEMPO DE DURACIÓN</p> <p>6.1 Generalmente de 1 a 2 horas.</p> <p>7. PRESTACIÓN DE SERVICIO</p> <p>Departamento de Accesorios en la Sección Trenes de Aterrizaje del Ala de Investigación y Desarrollo No. 12 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.</p>			


	INSTRUCTIVO		Pág. : 3 de 4
	Mantenimiento de la herramienta de medición del eje longitudinal del cilindro interno del caisson del tren de aterrizaje de nariz del avión K - FIR		Código : NLG - 2CI - 2K
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de mantenimiento de la herramienta de medición del eje longitudinal del cilindro interno del caisson.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Conservar el buen estado de la herramienta para una correcta operación o uso.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión K –FIR. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión K- FIR.</p> <p>4. DEFINICIÓN</p> <p>Limpieza general</p> <p>Eliminación de suciedades superficiales como también interiores si fuera el caso de cada una de las partes componentes de la herramienta.</p> <p>5. PROCEDIMIENTO</p> <p>El mecánico o técnico que esta utilizando la herramienta realiza los siguientes procedimientos:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Lubricación del perno b. Que no exista grasa ni aceites en la placa nivelada de soporte. c. Que la placa de soporte no tenga rebabas, golpes o torceduras d. Que la base este libre de grasa o aceite e. La rosca de la herramienta no se encuentre aislada f. En el interior de la rosca no existan objetos extraños 			


	ANÁLISIS DE RESULTADOS		Pág. : 1 de 4								
	Record de pruebas de la herramienta de medición del eje longitudinal del caisson o carcasa del tren de aterrizaje de nariz del avión K - FIR		Código : NLG - 3C - 3K								
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1								
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :							
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento para la verificación del funcionamiento y utilización de la herramienta de medición del caisson o carcasa.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Asentamiento y soporte de la plataforma nivelada de la herramienta con la superficie de la parte en el cual se desea realizar la medición del eje longitudinal.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión K –FIR. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión K- FIR.</p> <p>4. DEFINICIONES</p> <p>Numero de pruebas: 2 (analizando las mismas se han obtenido los siguientes resultados)</p> <p>5. PESO DEL CAISSON O CARCASA</p> <table border="0"> <tr> <td>Peso del caisson (normal)</td> <td>35 Kg.</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de soporte y asentamiento</td> </tr> <tr> <td>Peso incrementado (sobrepeso)</td> <td>50 a 75 Kg.</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de soporte y asentamiento</td> </tr> </table> <p>6. CONCLUSIONES</p> <p>Estado de las partes componentes de la herramienta buenas. Se lo ha comprobado visualmente luego del soporte y la medición del caisson.</p> <p>Se ha comprobado por medio de NDI (Partículas Magnéticas Húmedas Fluorescentes) que no existen discrepancias.</p>				Peso del caisson (normal)	35 Kg.	Efectividad	100% de soporte y asentamiento	Peso incrementado (sobrepeso)	50 a 75 Kg.	Efectividad	100% de soporte y asentamiento
Peso del caisson (normal)	35 Kg.										
Efectividad	100% de soporte y asentamiento										
Peso incrementado (sobrepeso)	50 a 75 Kg.										
Efectividad	100% de soporte y asentamiento										

 ITSA M. A.	INSTRUCTIVO		Pág. : 2 de 4
	Operación de la herramienta de medición del eje longitudinal del caisson o carcasa del tren de aterrizaje de nariz del avión K - FIR		Código : NLG - 3C - 3K
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de operación de la herramienta de medición del eje longitudinal del caisson.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Cumple con las expectativas en el proceso de medición del eje longitudinal del caisson.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión K –FIR Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión K- FIR</p> <p>4. NORMAS PARA SU OPERACIÓN</p> <p>4.1 Se coloca en los brazos del caisson un eje a través de los agujeros de acople a la rueda del avión.</p> <p>4.2 Este eje se apoya sobre dos bloques magnetizados.</p> <p>4.3 Se coloca la herramienta en el otro extremo del caisson para soportar y nivelar al mismo.</p> <p>4.4 Se regula girando el perno hasta la altura deseada y se procede a la medida.</p> <p>5. PRECAUCIONES</p> <p>5.1 Utilizar correctamente la herramienta</p> <p>5.2 Regular y nivelar exactamente la placa</p> <p>5.3 Verificar que la herramienta este bien asentadas sobre la mesa de medición.</p> <p>6. TIEMPO DE DURACIÓN</p> <p>6.1 Generalmente de 1 a 2 horas</p> <p>7. PRESTACIÓN DE SERVICIO</p> <p>Departamento de Accesorios en la Sección Trenes de Aterrizaje del Ala de Investigación y Desarrollo No. 12 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.</p>			

<p>ITSA M. A.</p>	INSTRUCTIVO		Pág. : 3 de 4
	Mantenimiento de la herramienta de medición del eje longitudinal del caisson o carcasa del tren de aterrizaje de nariz del avión K - FIR		Código : NLG - 3C - 3K
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de mantenimiento de la herramienta de medición del eje longitudinal del caisson.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Conservar el buen estado de la herramienta para una correcta operación o uso.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión K –FIR. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión K- FIR.</p> <p>4. DEFINICIÓN</p> <p>Limpieza general</p> <p>Eliminación de suciedades superficiales como también interiores si fuera el caso de cada una de las partes componentes de la herramienta .</p> <p>5. PROCEDIMIENTO</p> <p>El mecánico o técnico que esta utilizando la herramienta realiza los siguientes procedimientos:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Lubricación del perno. b. Que no exista grasa ni aceites en la placa nivelada de soporte. c. Que la placa de soporte no tenga rebabas, golpes o torceduras. d. Que la base este libre de grasa o aceite. e. La rosca de la herramienta no se encuentre aislada. f. En el interior de la rosca no existan objetos extraños. 			


	ANÁLISIS DE RESULTADOS		Pág. : 1 de 4										
	Record de pruebas de la herramienta de la tuerca del acople final del amortiguador del tren de aterrizaje de nariz del avión K - FIR		Código : NLG - 4T - 4K										
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1										
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :									
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento para la verificación de funcionamiento y utilización de la herramienta del acople final del amortiguador.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Acoplamiento de la herramienta con cada lado de la tuerca que sostiene el acople final del amortiguador.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión K –FIR. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión K- FIR.</p> <p>4. DEFINICIONES</p> <p>Número de pruebas: 2 (analizando las mismas se han obtenido los siguientes resultados).</p> <p>5. TORQUE DE LA TUERCA</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 40%;">Torque de la tuerca (normal)</td> <td style="width: 60%;">8 ± 0,3 Kg.</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de fuerza para desajuste</td> </tr> <tr> <td> </td> <td></td> </tr> <tr> <td>Torque de la tuerca (remordido)</td> <td>10 ± 0,3 Kg.</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de fuerza para desajuste</td> </tr> </table> <p>6. CONCLUSIONES</p> <p>Estado de la herramienta buena. Se lo ha comprobado visualmente luego de la operación de aflojado de la tuerca.</p> <p>Se ha comprobado por medio de NDI (Partículas Magnéticas Húmedas Fluorescentes) que no existen discrepancias.</p>				Torque de la tuerca (normal)	8 ± 0,3 Kg.	Efectividad	100% de fuerza para desajuste	 		Torque de la tuerca (remordido)	10 ± 0,3 Kg.	Efectividad	100% de fuerza para desajuste
Torque de la tuerca (normal)	8 ± 0,3 Kg.												
Efectividad	100% de fuerza para desajuste												
Torque de la tuerca (remordido)	10 ± 0,3 Kg.												
Efectividad	100% de fuerza para desajuste												

	INSTRUCTIVO		Pág. : 2 de 4
	Operación de la herramienta de la tuerca del acople final del amortiguador del tren de aterrizaje de nariz del avión K - FIR		Código : NLG - 4T - 4K
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de operación de la herramienta de la tuerca del acople inferior del amortiguador.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Cumple con las expectativas en el proceso de desajuste y ajuste de la tuerca.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión K –FIR. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión K- FIR.</p> <p>4. NORMAS PARA SU OPERACIÓN</p> <p>Se acopla en la tuerca de sujeción de las levas. Afloja o ajusta la tuerca según el proceso a realizar.</p> <p>5. PRECAUCIONES</p> <p>5.1 Utilizar correctamente la herramienta. 5.2 Retirar el pasador de la tuerca. 5.3 Verificar que la herramienta este bien acoplada con la tuerca.</p> <p>6. TIEMPO DE DURACIÓN</p> <p>6.1 Generalmente de 2 a 3 minutos.</p> <p>7. PRESTACIÓN DE SERVICIO</p> <p>Departamento de Accesorios en la Sección Trenes de Aterrizaje del Ala de Investigación y Desarrollo No. 12 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.</p>			

	INSTRUCTIVO		Pág. : 3 de 4
	Mantenimiento de la herramienta de la tuerca del acople final del amortiguador del tren de aterrizaje de nariz del avión K - FIR		Código : NLG - 4T - 4K
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de mantenimiento de la herramienta de la tuerca del acople inferior del amortiguador</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Conservar el buen estado de la herramienta para una correcta operación o uso.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión K –FIR. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión K- FIR.</p> <p>4. DEFINICIÓN</p> <p>Limpieza general</p> <p>Eliminación de suciedades superficiales como también interiores si fuera el caso de cada una de las partes componentes de la herramienta</p> <p>5. PROCEDIMIENTO</p> <p>El mecánico o técnico que esta utilizando la herramienta realiza los siguientes procedimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Que no exista grasa ni aceite en la herramienta. b. Que la herramienta no tenga rebabas, golpes o torceduras. 			

<p>ITSA M. A.</p>	HOJA DE REGISTRO	Pág. : 4 de 4 Registro No. :
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Código : NLG - 4T - 4K


No.	Fecha	Responsable	Tiempo de uso	Trabajo de mantto.	Observaciones

	ANÁLISIS DE RESULTADOS		Pág. : 1 de 4										
	Record de pruebas de la herramienta de acople inferior del amortiguador del tren de aterrizaje de nariz del avión K - FIR		Código : NLG - 5AI - 5K										
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1										
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :									
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento para la verificación de funcionamiento y utilización de la herramienta de acople inferior del amortiguador.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Acoplamiento de la herramienta con la parte inferior del amortiguador.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión K –FIR. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión K- FIR. Manual del banco de pruebas EL 01 A.</p> <p>4. DEFINICIONES</p> <p>Número de pruebas: 2 (analizando las mismas se han obtenido los siguientes resultados)</p> <p>5. PRESION DEL AMORTIGUADOR</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Presión del amortiguador (normal de llenado)</td> <td style="text-align: right;">310 Kg. / cm²</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td style="text-align: right;">100% de soporte</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Presión del amortiguador (para ver hemerticidad)</td> <td style="text-align: right;">755 Kg. / cm²</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td style="text-align: right;">100% de soporte</td> </tr> </table> <p>6. CONCLUSIONES</p> <p>Estado de la herramienta buena. Se lo ha comprobado visualmente luego del llenado y hemerticidad del amortiguador.</p> <p>Se ha comprobado por medio de NDI (Partículas Magnéticas Húmedas Fluorescentes) que no existen discrepancias.</p>				Presión del amortiguador (normal de llenado)	310 Kg. / cm ²	Efectividad	100% de soporte			Presión del amortiguador (para ver hemerticidad)	755 Kg. / cm ²	Efectividad	100% de soporte
Presión del amortiguador (normal de llenado)	310 Kg. / cm ²												
Efectividad	100% de soporte												
Presión del amortiguador (para ver hemerticidad)	755 Kg. / cm ²												
Efectividad	100% de soporte												


	INSTRUCTIVO		Pág. : 2 de 4
	Operación de la herramienta de acople inferior del amortiguador del tren de aterrizaje de nariz del avión K - FIR		Código : NLG - 5AI- 5K
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de operación de la herramienta de acople inferior del amortiguador.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Cumple con las expectativas en el proceso de acople y soporte del amortiguador.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión K –FIR Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión K- FIR</p> <p>4. NORMAS PARA SU OPERACIÓN</p> <p>4.1 Se coloca en la parte inferior del amortiguador para acoplarlo con el banco. 4.2 Se coloca un pasador por el orificio del amortiguador y de la herramienta respectivamente como guía y soporte.</p> <p>5. PRECAUCIONES</p> <p>5.1 Que se encuentren bien alineados los agujeros del amortiguador con los de la herramienta. 5.2 Que el pasador de unión sea exacto y no este deformado.</p> <p>6. TIEMPO DE DURACIÓN</p> <p>6.1 Por lo general 1 hora.</p> <p>7. PRESTACIÓN DE SERVICIO</p> <p>Departamento de Accesorios en la Sección Trenes de Aterrizaje del Ala de Investigación y Desarrollo No. 12 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.</p>			

	INSTRUCTIVO		Pág. : 3 de 4
	Mantenimiento de la herramienta de acople inferior del amortiguador del tren de aterrizaje de nariz del avión K - FIR o		Código : NLG - 5AI - 5K
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de mantenimiento de la herramienta de acople inferior del amortiguador.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Conservar el buen estado de la herramienta para una correcta operación o uso.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión K –FIR. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión K- FIR.</p> <p>4. DEFINICIÓN</p> <p>Limpieza general</p> <p>Eliminación de suciedades superficiales como también interiores si fuera el caso de cada una de las partes componentes de la herramienta</p> <p>5. PROCEDIMIENTO</p> <p>El mecánico o técnico que esta utilizando la herramienta realiza los siguientes procedimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Que no exista grasa ni aceites en la herramienta. b. Que la herramienta no tenga rebabas, golpes o torceduras. c. Que el pasador este libre de grasa o aceite. 			


	ANÁLISIS DE RESULTADOS		Pág. : 1 de 4										
	Record de pruebas de la herramienta de acople a la válvula de llenado del amortiguador del tren de aterrizaje de nariz del avión K - FIR		Código : NLG - 6VA - 6K										
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1										
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :									
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento para la verificación de funcionamiento y utilización de la herramienta de acople a la válvula de llenado del amortiguador.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Acoplamiento de la herramienta con las válvulas de llenado del amortiguador.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión K –FIR. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión K- FIR. Manual del banco de pruebas EL 01 A</p> <p>4. DEFINICIONES</p> <p>Número de pruebas: 2 (analizando las mismas se han obtenido los siguientes resultados).</p> <p>5. PRESION DEL AMORTIGUADOR</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Presión del amortiguador (normal de llenado)</td> <td style="text-align: right;">310 Kg. / cm²</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td style="text-align: right;">100% de soporte</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Presión del amortiguador (para ver hemerticidad)</td> <td style="text-align: right;">755 Kg. / cm²</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td style="text-align: right;">100% de soporte</td> </tr> </table> <p>6. CONCLUSIONES</p> <p>Estado de la herramienta buena. Se lo ha comprobado visualmente luego del llenado y hemerticidad del amortiguador.</p> <p>Se ha comprobado por medio de NDI (Partículas Magnéticas Húmedas Fluorescentes) que no existen discrepancias.</p>				Presión del amortiguador (normal de llenado)	310 Kg. / cm ²	Efectividad	100% de soporte			Presión del amortiguador (para ver hemerticidad)	755 Kg. / cm ²	Efectividad	100% de soporte
Presión del amortiguador (normal de llenado)	310 Kg. / cm ²												
Efectividad	100% de soporte												
Presión del amortiguador (para ver hemerticidad)	755 Kg. / cm ²												
Efectividad	100% de soporte												


	INSTRUCTIVO		Pág. : 2 de 4
	Operación de la herramienta de acople a la válvula de llenado del amortiguador del tren de aterrizaje de nariz del avión K - FIR		Código : NLG - 6VA - 6K
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de operación de la herramienta de acople a la válvula de llenado del amortiguador.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Cumple con las expectativas en el proceso de llenado del amortiguador.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión K –FIR Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión K- FIR</p> <p>4. NORMAS PARA SU OPERACIÓN</p> <p>4.1 Se acopla la herramienta en el roscado interno con la válvula del amortiguador. 4.2 La rosca externa se acopla con la manguera de llenado.</p> <p>5. PRECAUCIONES</p> <p>5.1 Hacer coincidir bien el hilo de las roscas de la herramienta tanto para la válvula como para la manguera de llenado. 5.2 Verificar que no estén aisladas las roscas de la herramienta 5.3 Comprobar que no exista fuga de presión por la herramienta.</p> <p>6. TIEMPO DE DURACIÓN</p> <p>6.1 Generalmente 1 hora.</p> <p>7. PRESTACIÓN DE SERVICIO</p> <p>Departamento de Accesorios en la Sección Trenes de Aterrizaje del Ala de Investigación y Desarrollo No. 12 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.</p>			

<p>ITSA M. A.</p>	INSTRUCTIVO		Pág. : 3 de 4
	Mantenimiento de la herramienta de acople a la válvula de llenado del amortiguador del tren de aterrizaje de nariz del avión K - FIR		Código : NLG - 6VA - 6K
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de mantenimiento de la herramienta de acople a la válvula de llenado del amortiguador.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Conservar el buen estado de la herramienta para una correcta operación o uso.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión K –FIR. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión K- FIR.</p> <p>4. DEFINICIÓN</p> <p>Limpieza general</p> <p>Eliminación de suciedades superficiales como también interiores si fuera el caso de cada una de las partes componentes de la herramienta</p> <p>5. PROCEDIMIENTO</p> <p>El mecánico o técnico que esta utilizando la herramienta realiza los siguientes procedimientos:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Que no exista suciedad en la herramienta b. Que la herramienta no tenga rebabas, golpes o torceduras c. En el interior de la rosca interna no existan objetos extraños 			


 M. A.	HOJA DE REGISTRO	Pág. : 4 de 4 Registro No.:
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Código : NLG - 6VA - 6K

No.	Fecha	Responsable	Tiempo de uso	Trabajo de mantto.	Observaciones


	ANÁLISIS DE RESULTADOS		Pág. : 1 de 4										
	Record de pruebas de la herramienta de semihorquilla para el retenedor del tren de aterrizaje principal del avión T - 34		Código : MLG - 1R - 1T										
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1										
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :									
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento para la verificación de funcionamiento y utilización de la herramienta de semihorquilla para el retenedor.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Acoplamiento de los dos dientes de la herramienta con los del retenedor para el desajuste del mismo.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T -34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T- 34.</p> <p>4. DEFINICIONES</p> <p>Número de pruebas: 2 (analizando las mismas se han obtenido los siguientes resultados)</p> <p>5. TORQUE DEL RETENEDOR</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Torque del retenedor (normal)</td> <td style="width: 50%;">7 ± 0,3 Kg.</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de fuerza para desajuste</td> </tr> <tr> <td> </td> <td></td> </tr> <tr> <td>Torque del retenedor (remordido)</td> <td>9 ± 0,3 Kg.</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de fuerza para desajuste</td> </tr> </table> <p>6. CONCLUSIONES</p> <p>Estado de la herramienta buena. Se lo ha comprobado visualmente luego de la operación de desajuste del retenedor.</p> <p>Se ha comprobado por medio de NDI (Partículas Magnéticas Húmedas Fluorescentes) que no existen discrepancias.</p>				Torque del retenedor (normal)	7 ± 0,3 Kg.	Efectividad	100% de fuerza para desajuste	 		Torque del retenedor (remordido)	9 ± 0,3 Kg.	Efectividad	100% de fuerza para desajuste
Torque del retenedor (normal)	7 ± 0,3 Kg.												
Efectividad	100% de fuerza para desajuste												
Torque del retenedor (remordido)	9 ± 0,3 Kg.												
Efectividad	100% de fuerza para desajuste												

	INSTRUCTIVO		Pág. : 2 de 4
	Operación de la herramienta de semihorquilla para el retenedor del tren de aterrizaje principal del avión T - 34		Código : MLG - 1R - 1T
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de operación de la herramienta de semihorquilla para el retenedor.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Cumple con las expectativas en el proceso de desajuste y ajuste del retenedor.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T -34.</p> <p>4. NORMAS PARA SU OPERACIÓN</p> <p>Se acopla o se incrusta los dientes de la herramienta en el retenedor. Afloja o ajusta el retenedor según el proceso a realizar.</p> <p>5. PRECAUCIONES</p> <p>5.1 Utilizar correctamente la herramienta 5.2 Hacer coincidir bien los dientes o guías. 5.3 Verificar que el arco de la herramienta no cause rayaduras al retenedor.</p> <p>6. TIEMPO DE DURACIÓN</p> <p>6.1 Generalmente de 2 a 3 minutos.</p> <p>7. PRESTACIÓN DE SERVICIO</p> <p>Departamento de Accesorios en la Sección Trenes de Aterrizaje del Ala de Investigación y Desarrollo No. 12 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.</p>			

	INSTRUCTIVO		Pág. : 3 de 4
	Mantenimiento de la herramienta de semiorquilla para el retenedor del tren de aterrizaje principal del avión T - 34		Código : MLG - 1R - 1T
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de mantenimiento de la herramienta de semiorquilla para el retenedor.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Conservar el buen estado de la herramienta para una correcta operación o uso.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T -34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T – 34.</p> <p>4. DEFINICIÓN</p> <p>Limpieza general</p> <p>Eliminación de suciedades superficiales como también interiores si fuera el caso de cada una de las partes componentes de la herramienta</p> <p>5. PROCEDIMIENTO</p> <p>El mecánico o técnico que esta utilizando la herramienta realiza los siguientes procedimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Que no exista grasa ni aceite en la herramienta b. Que la herramienta no tenga rebabas, golpes o torceduras en las guías o dientes. 			


 <p>ITSA M. A.</p>	HOJA DE REGISTRO	Pág. : 4 de 4 Registro No:
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Código : MLG - 1R - 1T

No.	Fecha	Responsable	Tiempo de uso	Trabajo de mantto.	Observaciones


	ANÁLISIS DE RESULTADOS		Pág. : 1 de 4								
	Record de pruebas de la herramienta de asiento del pistón del tren de aterrizaje principal del avión T -34		Código : MLG - 2P - 2T								
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1								
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :							
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento para la verificación de funcionamiento y utilización de la herramienta de asiento del pistón.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Acoplamiento de la herramienta con la parte inferior del pistón.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manual del banco de pruebas EL 01 A</p> <p>4. DEFINICIONES</p> <p>Número de pruebas: 2 (analizando las mismas se han obtenido los siguientes resultados)</p> <p>5. PRESION DEL PISTON</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Presión del pistón (normal de llenado)</td> <td style="width: 50%;">410 PSI</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de soporte</td> </tr> <tr> <td>Presión del pistón (para ver hemerticidad)</td> <td>1000 PSI</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de soporte</td> </tr> </table> <p>6. CONCLUSIONES</p> <p>Estado de la herramienta buena. Se lo ha comprobado visualmente luego de probar el pistón con presión de llenado normal y hemerticidad.</p> <p>Se ha comprobado por medio de NDI (Partículas Magnéticas Húmedas Fluorescentes) que no existen discrepancias.</p>				Presión del pistón (normal de llenado)	410 PSI	Efectividad	100% de soporte	Presión del pistón (para ver hemerticidad)	1000 PSI	Efectividad	100% de soporte
Presión del pistón (normal de llenado)	410 PSI										
Efectividad	100% de soporte										
Presión del pistón (para ver hemerticidad)	1000 PSI										
Efectividad	100% de soporte										


	INSTRUCTIVO		Pág. : 2 de 4
	Operación de la herramienta de asiento del pistón del tren de aterrizaje principal del avión T -34		Código : MLG - 2P - 2T
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No.: 1
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de operación de la herramienta de asiento del pistón.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Cumple con las expectativas del proceso para el cual fue construida.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manual del banco de pruebas EL 01 A.</p> <p>4. NORMAS PARA SU OPERACIÓN</p> <p>4.1 Se coloca como base inferior del tren principal para acoplarlo con el banco. 4.2 Se hace coincidir la cuña con la parte inferior del tren principal para que este se asiente correctamente.</p> <p>5. PRECAUCIONES</p> <p>5.1 Que se encuentren bien alineado el tren con la herramienta. 5.2 Que la herramienta este bien alojada en el banco de pruebas.</p> <p>6. TIEMPO DE DURACIÓN</p> <p>6.1 Por lo general 1 hora.</p> <p>7. PRESTACIÓN DE SERVICIO</p> <p>Departamento de Accesorios en la Sección Trenes de Aterrizaje del Ala de Investigación y Desarrollo No. 12 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.</p>			

	INSTRUCTIVO		Pág. : 3 de 4
	Mantenimiento de la herramienta de asiento del pistón del tren de aterrizaje principal del avión T -34		Código : MLG - 2P - 2T
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de mantenimiento de la herramienta de asiento del pistón.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Conservar el buen estado de la herramienta para una correcta operación o uso.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T – 3. Manual del banco de pruebas EL 01 A.</p> <p>4. DEFINICIÓN</p> <p>Limpieza general</p> <p>Eliminación de suciedades superficiales como también interiores si fuera el caso de cada una de las partes componentes de la herramienta</p> <p>5. PROCEDIMIENTO</p> <p>El mecánico o técnico que está utilizando la herramienta realiza los siguientes procedimientos:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Que no exista grasa ni aceites en la herramienta b. Que la herramienta no tenga rebabas, golpes o torceduras c. Que la herramienta no tenga deformaciones en la base. 			


	ANÁLISIS DE RESULTADOS		Pág. : 1 de 4								
	Record de pruebas de la herramienta de sujeción en L del pistón del tren de aterrizaje principal del avión T - 34		Código : MLG - 2SP - 3T								
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1								
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :							
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento para la verificación de funcionamiento y utilización de la herramienta de sujeción en L del pistón.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Acoplamiento de la herramienta con la parte inferior de la herramienta de asiento del pistón.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T - 34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T - 34. Manual del banco de pruebas EL 01 A.</p> <p>4. DEFINICIONES</p> <p>Número de pruebas: 2 (analizando las mismas se han obtenido los siguientes resultados).</p> <p>5. PRESION DEL PISTON</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Presión del pistón (normal de llenado)</td> <td style="width: 50%;">410 PSI</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de soporte</td> </tr> <tr> <td>Presión del pistón (para ver hemerticidad)</td> <td>1000 PSI</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de soporte</td> </tr> </table> <p>6. CONCLUSIONES</p> <p>Estado de la herramienta buena. Se lo ha comprobado visualmente luego de probar el pistón con presión de llenado normal y hemerticidad.</p> <p>Se ha comprobado por medio de NDI (Partículas Magnéticas Húmedas Fluorescentes) que no existen discrepancias.</p>				Presión del pistón (normal de llenado)	410 PSI	Efectividad	100% de soporte	Presión del pistón (para ver hemerticidad)	1000 PSI	Efectividad	100% de soporte
Presión del pistón (normal de llenado)	410 PSI										
Efectividad	100% de soporte										
Presión del pistón (para ver hemerticidad)	1000 PSI										
Efectividad	100% de soporte										

	INSTRUCTIVO		Pág. : 2 de 4
	Operación de la herramienta de sujeción en L del pistón del tren de aterrizaje principal del avión T - 34		Código : MLG - 2SP - 3T
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de operación de la herramienta de sujeción en L del pistón.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Cumple con las expectativas del proceso para el cual fue construida.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manual del banco de pruebas EL 01 A.</p> <p>4. NORMAS PARA SU OPERACIÓN</p> <p style="padding-left: 40px;">4.1 Se coloca como base inferior de la herramienta de asiento del pistón; para darle alineación y sujeción al tren respectivamente.</p> <p>5. PRECAUCIONES</p> <p style="padding-left: 40px;">5.1 Que se encuentren bien alineado el tren con la herramienta 5.2 Que la herramienta esté bien acoplada con la herramienta de asiento.</p> <p>6. TIEMPO DE DURACIÓN</p> <p style="padding-left: 40px;">Por lo general 1 hora.</p> <p>7. PRESTACIÓN DE SERVICIO</p> <p>Departamento de Accesorios en la Sección Trenes de Aterrizaje del Ala de Investigación y Desarrollo No. 12 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.</p>			


 <p>ITSA</p> <p>M. A.</p>	INSTRUCTIVO		Pág. : 3 de 4
	Mantenimiento de la herramienta de sujeción en L del pistón del tren de aterrizaje principal del avión T - 34		Código : MLG - 2SP - 3T
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de mantenimiento de la herramienta de sujeción en L del pistón.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Conservar el buen estado de la herramienta para una correcta operación o uso.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T - 34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T - 3. Manual del banco de pruebas EL 01 A.</p> <p>4. DEFINICIÓN</p> <p>Limpieza general</p> <p>Eliminación de suciedades superficiales como también interiores si fuera el caso de cada una de las partes componentes de la herramienta.</p> <p>5. PROCEDIMIENTO</p> <p>El mecánico o técnico que esta utilizando la herramienta realiza los siguientes procedimientos:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Que no exista grasa ni aceites en la herramienta. b. Que la herramienta no tenga rebabas, golpes o torceduras. c. Que la herramienta no tenga deformaciones en la base. 			


 ITSA M. A.	HOJA DE REGISTRO	Pág. : 4 de 4 Registro No.:
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Código : MLG - 2SP - 3T


No.	Fecha	Responsable	Tiempo de uso	Trabajo de mantto.	Observaciones


	ANÁLISIS DE RESULTADOS		Pág. : 1 de 4								
	Record de pruebas de la herramienta de sujeción del cilindro de doble placa del tren de aterrizaje principal del avión T - 34		Código : MLG - 3CD - 4T								
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1								
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :							
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento para la verificación de funcionamiento y utilización de la herramienta de sujeción del cilindro de doble placa.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Acoplamiento de la herramienta en su parte inferior con la parte superior del cilindro de doble placa.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manual del banco de pruebas EL 01 A.</p> <p>4. DEFINICIONES</p> <p>Número de pruebas: 2 (analizando las mismas se han obtenido los siguientes resultados).</p> <p>5. PRESION DEL PISTON</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Presión del pistón (normal de llenado)</td> <td style="width: 50%;">410 PSI</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de soporte</td> </tr> <tr> <td>Presión del pistón (para ver hemerticidad)</td> <td>1000 PSI</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de soporte</td> </tr> </table> <p>6. CONCLUSIONES</p> <p>Estado de la herramienta buena. Se lo ha comprobado visualmente luego de probar el cilindro de doble placa con presión de llenado normal y hemerticidad.</p> <p>Se ha comprobado por medio de NDI (Partículas Magnéticas Húmedas Fluorescentes) que no existen discrepancias.</p>				Presión del pistón (normal de llenado)	410 PSI	Efectividad	100% de soporte	Presión del pistón (para ver hemerticidad)	1000 PSI	Efectividad	100% de soporte
Presión del pistón (normal de llenado)	410 PSI										
Efectividad	100% de soporte										
Presión del pistón (para ver hemerticidad)	1000 PSI										
Efectividad	100% de soporte										

	INSTRUCTIVO		Pág. : 2 de 4
	Operación de la herramienta de sujeción del cilindro de doble placa del tren de aterrizaje principal del avión T - 34		Código : MLG - 3CD - 4T
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de operación de la herramienta de sujeción del cilindro de doble placa.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Cumple con las expectativas del proceso para el cual fue construida.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manual del banco de pruebas EL 01 A.</p> <p>4. NORMAS PARA SU OPERACIÓN</p> <p>4.1 Ajustar la herramienta al banco de pruebas en la parte superior o travesaño. 4.2 En la parte inferior de la herramienta se incrusta el cilindro y se procede a sacar la válvula de llenado por la ventana que tiene la herramienta. 4.3 Se colocan y se ajustan las patas de la herramienta con el cilindro mediante dos pernos acoplado de esta manera el tren con la herramienta.</p> <p>5. PRECAUCIONES</p> <p>5.1 Que se encuentren bien alineado el tren con la herramienta 5.2 Que la herramienta esté bien acoplada con sus patas al tren.</p> <p>6. TIEMPO DE DURACIÓN</p> <p>6.1 Por lo general 1 hora.</p> <p>7. PRESTACIÓN DE SERVICIO</p> <p>Departamento de Accesorios en la Sección Trenes de Aterrizaje del Ala de Investigación y Desarrollo No. 12 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.</p>			

 <p>ITSA</p> <p>M. A.</p>	INSTRUCTIVO		Pág. : 3 de 4
	Mantenimiento de la herramienta de sujeción del cilindro de doble placa del tren de aterrizaje principal del avión T - 34a		Código : MLG - 3CD - 4T
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de mantenimiento de la herramienta de sujeción del cilindro de doble placa.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Conservar el buen estado de la herramienta para una correcta operación o uso.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T – 3. Manual del banco de pruebas EL 01 A.</p> <p>4. DEFINICIÓN</p> <p>Limpieza general</p> <p>Eliminación de suciedades superficiales como también interiores si fuera el caso de cada una de las partes componentes de la herramienta.</p> <p>5. PROCEDIMIENTO</p> <p>El mecánico o técnico que esta utilizando la herramienta realiza los siguientes procedimientos:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Que no exista grasa ni aceites en la herramienta b. Que la herramienta no tenga rebabas, golpes o torceduras c. Que la herramienta no tenga deformaciones en la rosca de acoplamiento al banco. 			


	ANÁLISIS DE RESULTADOS		Pág. : 1 de 4										
	Record de pruebas de la herramienta de acople a la válvula de llenado del amortiguador del tren de aterrizaje principal del avión T - 34		Código : MLG - 4VA - 5T										
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1										
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :									
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento para la verificación de funcionamiento y utilización de la herramienta de acople a la válvula de llenado del amortiguador.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Acoplamiento de la herramienta con las válvulas de llenado del amortiguador.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manual del banco de pruebas EL 01 A.</p> <p>4. DEFINICIONES</p> <p>Número de pruebas: 2 (analizando las mismas se han obtenido los siguientes resultados).</p> <p>5. PRESION DEL AMORTIGUADOR</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Presión del amortiguador (normal de llenado)</td> <td>410 PSI</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de soporte</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Presión del amortiguador (para ver hemerticidad)</td> <td>1000PSI</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de soporte</td> </tr> </table> <p>6. CONCLUSIONES</p> <p>Estado de la herramienta buena. Se lo ha comprobado visualmente luego del llenado y hemerticidad del amortiguador.</p> <p>Se ha comprobado por medio de NDI (Partículas Magnéticas Húmedas Fluorescentes) que no existen discrepancias.</p>				Presión del amortiguador (normal de llenado)	410 PSI	Efectividad	100% de soporte			Presión del amortiguador (para ver hemerticidad)	1000PSI	Efectividad	100% de soporte
Presión del amortiguador (normal de llenado)	410 PSI												
Efectividad	100% de soporte												
Presión del amortiguador (para ver hemerticidad)	1000PSI												
Efectividad	100% de soporte												

	INSTRUCTIVO		Pág. : 2 de 4
	Operación de la herramienta de acople a la válvula de llenado del amortiguador del tren de aterrizaje principal del avión T - 34		Código : MLG - 4VA - 5T
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de operación de la herramienta de acople a la válvula de llenado del amortiguador.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Cumple con las expectativas en el proceso de llenado del amortiguador.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T -34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manual del banco de pruebas EL 01 A.</p> <p>4. NORMAS PARA SU OPERACIÓN</p> <p>4.1 Se acopla la herramienta en el roscado interno con la válvula del amortiguador. 4.2 La rosca externa se acopla con la manguera de llenado.</p> <p>5. PRECAUCIONES</p> <p>5.1 Hacer coincidir bien el hilo de las roscas de la herramienta tanto para la válvula como para la manguera de llenado. 5.2 Verificar que no estén aisladas las roscas de la herramienta 5.3 Comprobar que no exista fuga de presión por la herramienta.</p> <p>6. TIEMPO DE DURACIÓN</p> <p>6.1 Generalmente 1 hora.</p> <p>7. PRESTACIÓN DE SERVICIO</p> <p>Departamento de Accesorios en la Sección Trenes de Aterrizaje del Ala de Investigación y Desarrollo No. 12 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.</p>			


 <p>ITSA</p> <p>M. A.</p>	INSTRUCTIVO		Pág. : 3 de 4
	Mantenimiento de la herramienta de acople a la válvula de llenado del amortiguador del tren de aterrizaje principal del avión T - 34		Código : MLG - 4VA - 5T
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de mantenimiento de la herramienta de acople a la válvula de llenado del amortiguador.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Conservar el buen estado de la herramienta para una correcta operación o uso.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T -34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T -34. Manual del banco de pruebas EL 01 A.</p> <p>4. DEFINICIÓN</p> <p>Limpieza general</p> <p>Eliminación de suciedades superficiales como también interiores si fuera el caso de cada una de las partes componentes de la herramienta.</p> <p>5. PROCEDIMIENTO</p> <p>El mecánico o técnico que esta utilizando la herramienta realiza los siguientes procedimientos:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Que no exista suciedad en la herramienta. b. Que la herramienta no tenga rebabas, golpes o torceduras. c. En el interior de la rosca interna no existan objetos extraños. 			


	HOJA DE REGISTRO	Pág. : 4 de 4 Registro No.:
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Código : MLG - 4VA - 5T

No.	Fecha	Responsable	Tiempo de uso	Trabajo de mantto.	Observaciones


	ANÁLISIS DE RESULTADOS		Pág. : 1 de 4								
	Record de pruebas de la herramienta de acople para la sujeción de la varilla medidora del amortiguador del tren principal del avión T - 34		Código : MLG - 5VM - 6T								
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1								
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :							
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento para la verificación de funcionamiento y utilización de la herramienta de acople para la sujeción de la varilla medidora.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Acoplamiento del roscado de la herramienta con la rosca interna en la cabeza de la varilla.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T -34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T- 34.</p> <p>4. DEFINICIONES</p> <p>Número de pruebas: 2 (analizando las mismas se han obtenido los siguientes resultados).</p> <p>5. TORQUE DE LA TUERCA</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Torque de la tuerca (normal)</td> <td style="width: 50%;">5 ± 0,3 Kg.</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de fuerza para desajuste</td> </tr> <tr> <td>Torque de la tuerca (remordido)</td> <td>7 ± 0,3 Kg.</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de fuerza para desajuste</td> </tr> </table> <p>6. CONCLUSIONES</p> <p>Estado de la herramienta buena. Se lo ha comprobado visualmente luego de la operación de desajuste de la tuerca de la varilla medidora.</p> <p>Se ha comprobado por medio de NDI (Partículas Magnéticas Húmedas Fluorescentes) que no existen discrepancias.</p>				Torque de la tuerca (normal)	5 ± 0,3 Kg.	Efectividad	100% de fuerza para desajuste	Torque de la tuerca (remordido)	7 ± 0,3 Kg.	Efectividad	100% de fuerza para desajuste
Torque de la tuerca (normal)	5 ± 0,3 Kg.										
Efectividad	100% de fuerza para desajuste										
Torque de la tuerca (remordido)	7 ± 0,3 Kg.										
Efectividad	100% de fuerza para desajuste										

	INSTRUCTIVO		Pág. : 2 de 4
	Operación de la herramienta de acople para la sujeción de la varilla medidora del amortiguador del tren principal del avión T - 34		Código : MLG - 5VM - 6T
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de operación de la herramienta de acople para la sujeción de la varilla medidora.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Cumple con las expectativas en el proceso de sujeción de la varilla medidora.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T -34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T – 34.</p> <p>4. NORMAS PARA SU OPERACIÓN</p> <p style="padding-left: 40px;">4.1 Se acopla la herramienta en el roscado interno de la varilla medidora. 4.2 Se afloja y se procede a sacar la tuerca exterior de la varilla medidora.</p> <p>5. PRECAUCIONES</p> <p style="padding-left: 40px;">5.1 Hacer coincidir bien el hilo de las rosca de la herramienta con el roscado interno de la varilla. 5.2 Verificar que no estén aislados los hilos de la rosca de la herramienta.</p> <p>6. TIEMPO DE DURACIÓN</p> <p style="padding-left: 40px;">6.1 Generalmente 3 a 5 minutos</p> <p>7. PRESTACIÓN DE SERVICIO</p> <p>Departamento de Accesorios en la Sección Trenes de Aterrizaje del Ala de Investigación y Desarrollo No. 12 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.</p>			


 <p>ITSA</p> <p>M. A.</p>	INSTRUCTIVO		Pág. : 3 de 4
	Mantenimiento de la herramienta de acople para la sujeción de la varilla medidora del amortiguador del tren principal del avión T - 34		Código : MLG - 5VM - 6T
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de mantenimiento de la herramienta de acople para la sujeción de la varilla amortiguadora.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Conservar el buen estado de la herramienta para una correcta operación o uso.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T -34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T -34.</p> <p>4. DEFINICIÓN</p> <p>Limpieza general</p> <p>Eliminación de suciedades superficiales como también interiores si fuera el caso de cada una de las partes componentes de la herramienta</p> <p>5. PROCEDIMIENTO</p> <p>El mecánico o técnico que esta utilizando la herramienta realiza los siguientes procedimientos:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Que no exista suciedad en la herramienta. b. Que la herramienta no tenga rebabas, golpes o torceduras. c. La rosca de la herramienta no tenga objetos extraños. 			


 <p>ITSA M. A.</p>	HOJA DE REGISTRO	Pág. : 4 de 4 Registro No.:
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Código : MLG - 5VM - 6T

No.	Fecha	Responsable	Tiempo de uso	Trabajo de mantto.	Observaciones


	ANÁLISIS DE RESULTADOS		Pág. : 1 de 4								
	Record de pruebas de la herramienta de horquilla para el retenedor del conjunto del tren de aterrizaje de nariz del avión T - 34		Código : NLG - 6R - 7T								
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1								
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :							
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento para la verificación de funcionamiento y utilización de la herramienta de horquilla para el retenedor del conjunto.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Acoplamiento de los dos pines de la herramienta con los orificios del retenedor para el ajuste o desajuste del mismo.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T -34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T- 34.</p> <p>4. DEFINICIONES</p> <p>Número de pruebas: 2 (analizando las mismas se han obtenido los siguientes resultados).</p> <p>5. TORQUE DEL RETENEDOR</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Torque del retenedor (normal)</td> <td>6 ± 0,3 Kg.</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de fuerza para desajuste</td> </tr> <tr> <td>Torque del retenedor (remordido)</td> <td>8 ± 0,3 Kg.</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de fuerza para desajuste</td> </tr> </table> <p>6. CONCLUSIONES</p> <p>Estado de la herramienta buena. Se lo ha comprobado visualmente luego de la operación de desajuste del retenedor.</p> <p>Se ha comprobado por medio de NDI (Partículas Magnéticas Húmedas Fluorescentes) que no existen discrepancias.</p>				Torque del retenedor (normal)	6 ± 0,3 Kg.	Efectividad	100% de fuerza para desajuste	Torque del retenedor (remordido)	8 ± 0,3 Kg.	Efectividad	100% de fuerza para desajuste
Torque del retenedor (normal)	6 ± 0,3 Kg.										
Efectividad	100% de fuerza para desajuste										
Torque del retenedor (remordido)	8 ± 0,3 Kg.										
Efectividad	100% de fuerza para desajuste										

	INSTRUCTIVO		Pág. : 2 de 4
	Operación de la herramienta de horquilla para el retenedor del conjunto del tren de aterrizaje de nariz del avión T - 34		Código : NLG - 6R - 7T
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de operación de la herramienta de horquilla para el retenedor.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Cumple con las expectativas en el proceso de desajuste y ajuste del retenedor.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T -34.</p> <p>4. NORMAS PARA SU OPERACIÓN</p> <p>4.1 Se acopla o se incrusta los pines de la herramienta en el retenedor 4.2 Afloja o ajusta el retenedor según el proceso a realizar.</p> <p>5. PRECAUCIONES</p> <p>5.1 Utilizar correctamente la herramienta 5.2 Hacer coincidir bien los pines o guías. 5.3 Verificar que la herramienta no cause rayaduras al retenedor.</p> <p>6. TIEMPO DE DURACIÓN</p> <p>6.1 Generalmente de 2 a 3 minutos.</p> <p>7. PRESTACIÓN DE SERVICIO</p> <p>Departamento de Accesorios en la Sección Trenes de Aterrizaje del Ala de Investigación y Desarrollo No. 12 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.</p>			

 <p>ITSA</p> <p>M. A.</p>	INSTRUCTIVO		Pág. : 3 de 4
	Mantenimiento de la herramienta de horquilla para el retenedor del conjunto del tren de aterrizaje de nariz del avión T - 34		Código : NLG - 6R - 7T
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de mantenimiento de la herramienta de horquilla para el retenedor.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Conservar el buen estado de la herramienta para una correcta operación o uso.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T -34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T – 34.</p> <p>4. DEFINICIÓN</p> <p>Limpieza general</p> <p>Eliminación de suciedades superficiales como también interiores si fuera el caso de cada una de las partes componentes de la herramienta</p> <p>5. PROCEDIMIENTO</p> <p>El mecánico o técnico que esta utilizando la herramienta realiza los siguientes procedimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Que no exista grasa ni aceite en la herramienta b. Que la herramienta no tenga rebabas, golpes o torceduras en los pines o guías. 			


 M. A.	HOJA DE REGISTRO	Pág. : 4 de 4 Registro No.:
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Código : MLG - 5VM - 6T

No.	Fecha	Responsable	Tiempo de uso	Trabajo de mantto.	Observaciones


	ANÁLISIS DE RESULTADOS		Pág. : 1 de 4										
	Record de pruebas de la herramienta soporte de alineación inferior de la horquilla del tren de nariz del avión T - 34		Código : NLG - 7H - 8T										
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1										
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :									
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento para la verificación de funcionamiento y utilización de la herramienta soporte de alineación inferior de la horquilla.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Acoplamiento y alineación de la herramienta con la parte inferior de la horquilla.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T - 34 Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T - 34 Manual del banco de pruebas EL 01 A.</p> <p>4. DEFINICIONES</p> <p>Número de pruebas: 2 (analizando las mismas se han obtenido los siguientes resultados).</p> <p>5. PRESION</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Presión (normal de llenado)</td> <td>410 PSI</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de soporte</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Presión (para ver hemerticidad)</td> <td>1000 PSI</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de soporte</td> </tr> </table> <p>6. CONCLUSIONES</p> <p>Estado de la herramienta buena. Se lo ha comprobado visualmente luego de probar con presión de llenado normal y hemerticidad.</p> <p>Se ha comprobado por medio de NDI (Partículas Magnéticas Húmedas Fluorescentes) que no existen discrepancias.</p>				Presión (normal de llenado)	410 PSI	Efectividad	100% de soporte			Presión (para ver hemerticidad)	1000 PSI	Efectividad	100% de soporte
Presión (normal de llenado)	410 PSI												
Efectividad	100% de soporte												
Presión (para ver hemerticidad)	1000 PSI												
Efectividad	100% de soporte												

	INSTRUCTIVO		Pág. : 2 de 4
	Operación de la herramienta soporte de alineación inferior de la horquilla del tren de nariz del avión T – 34		Código : NLG - 7H - 8T
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de operación de la herramienta soporte de alineación inferior de la horquilla.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Cumple con las expectativas del proceso para el cual fue construida.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manual del banco de pruebas EL 01 A.</p> <p>4. NORMAS PARA SU OPERACIÓN</p> <p>4.1 Se acopla o se la asienta en el banco de pruebas. 4.2 Se hace coincidir la parte inferior del pistón en la parte superior de la herramienta para que este se asiente correctamente. 4.3 La parte curva o horquilla cruza por el cuerpo de la herramienta para que no sufra daños.</p> <p>5. PRECAUCIONES</p> <p>5.1 Que se encuentren bien alineado el pistón con la herramienta 5.2 Que la herramienta este bien alojada en el banco de pruebas.</p> <p>6. TIEMPO DE DURACIÓN</p> <p>6.1 Por lo general 1 hora.</p> <p>7. PRESTACIÓN DE SERVICIO</p> <p>Departamento de Accesorios en la Sección Trenes de Aterrizaje del Ala de Investigación y Desarrollo No. 12 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.</p>			

<p>ITSA M. A.</p>	INSTRUCTIVO		Pág. : 3 de 4
	Mantenimiento de la herramienta soporte de alineación inferior de la horquilla del tren de nariz del avión T - 34		Código : NLG - 7H - 8T
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No.: 1
	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de mantenimiento de la herramienta soporte de alineación inferior de la horquilla.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Conservar el buen estado de la herramienta para una correcta operación o uso.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manual del banco de pruebas EL 01 A.</p> <p>4. DEFINICIÓN</p> <p>Limpieza general</p> <p>Eliminación de suciedades superficiales como también interiores si fuera el caso de cada una de las partes componentes de la herramienta.</p> <p>5. PROCEDIMIENTO</p> <p>El mecánico o técnico que esta utilizando la herramienta realiza los siguientes procedimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Que no exista grasa ni aceites en la herramienta b. Que la herramienta no tenga rebabas, golpes o torceduras c. Que la herramienta no tenga deformaciones en la base. 			

	HOJA DE REGISTRO	Pág. : 4 de 4 Registro No. :
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Código : NLG - 7H - 8T

No.	Fecha	Responsable	Tiempo de uso	Trabajo de mantto.	Observaciones

	ANÁLISIS DE RESULTADOS		Pág. : 1 de 4										
	Record de pruebas de la herramienta sujetadora del conjunto de alojamiento del amortiguador del tren de aterrizaje de nariz del avión T - 34		Código : NLG – 8AA – 9T										
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1										
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:	Fecha :									
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento para la verificación de funcionamiento y utilización de la herramienta sujetadora del conjunto de alojamiento del amortiguador.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Acoplamiento de la herramienta en su parte inferior con la parte superior del conjunto de alojamiento del amortiguador.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manual del banco de pruebas EL 01 A.</p> <p>4. DEFINICIONES</p> <p>Número de pruebas: 2 (analizando las mismas se han obtenido los siguientes resultados).</p> <p>5. PRESION</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 40%;">Presión (normal de llenado)</td> <td>410 PSI</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de soporte</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Presión (para ver hemerticidad)</td> <td>1000 PSI</td> </tr> <tr> <td>Efectividad</td> <td>100% de soporte</td> </tr> </table> <p>6. CONCLUSIONES</p> <p>Estado de la herramienta buena. Se lo ha comprobado visualmente luego de probar con presión de llenado normal y hemerticidad.</p> <p>Se ha comprobado por medio de NDI (Partículas Magnéticas Húmedas Fluorescentes) que no existen discrepancias.</p>				Presión (normal de llenado)	410 PSI	Efectividad	100% de soporte			Presión (para ver hemerticidad)	1000 PSI	Efectividad	100% de soporte
Presión (normal de llenado)	410 PSI												
Efectividad	100% de soporte												
Presión (para ver hemerticidad)	1000 PSI												
Efectividad	100% de soporte												

	INSTRUCTIVO		Pág. : 2 de 4
	Operación de la herramienta sujetadora del conjunto de alojamiento del amortiguador del tren de aterrizaje de nariz del avión T - 34		Código : NLG – 8AA – 9T
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de operación de la herramienta sujetadora del conjunto de alojamiento del amortiguador.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Cumple con las expectativas del proceso para el cual fue construida.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manual del banco de pruebas EL 01 A.</p> <p>4. NORMAS PARA SU OPERACIÓN</p> <p>4.1 Ajustar la herramienta al banco de pruebas en la parte superior o travesaño. 4.2 En la parte inferior de la herramienta se incrusta el cilindro y se procede a sacar la válvula de llenado por la ventana que tiene la herramienta. 4.3 Se alinean los agujeros de sujeción de la herramienta con el amortiguador y se los acopla mediante pernos.</p> <p>5. PRECAUCIONES</p> <p>5.1 Que se encuentren bien alineado el conjunto con la herramienta 5.2 Que la herramienta esté bien acoplada con el amortiguador.</p> <p>6. TIEMPO DE DURACIÓN</p> <p>6.1 Por lo general 1 hora.</p> <p>7. PRESTACIÓN DE SERVICIO</p> <p>Departamento de Accesorios en la Sección Trenes de Aterrizaje del Ala de Investigación y Desarrollo No. 12 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.</p>			

	INSTRUCTIVO		Pág. : 3 de 4
	Mantenimiento de la herramienta sujetadora del conjunto de alojamiento del amortiguador del tren de aterrizaje de nariz del avión T - 34		Código : NLG – 8AA – 9T
	Elaborado por: Alno. Guashpa Víctor		Revisión No. : 1
	M. A.	Aprobado por: Ing. Dag Bassantes	Fecha:
<p>1. OBJETIVO</p> <p>Documentar el procedimiento de mantenimiento de la herramienta sujetadora del conjunto de alojamiento del amortiguador.</p> <p>2. ALCANCE</p> <p>Conservar el buen estado de la herramienta para una correcta operación o uso.</p> <p>3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA</p> <p>Ordenes Técnicas de los trenes de aterrizaje del avión T – 34. Manuales de Trabajo de los trenes de aterrizaje del avión T – 3. Manual del banco de pruebas EL 01 A.</p> <p>4. DEFINICIÓN</p> <p>Limpieza general</p> <p>Eliminación de suciedades superficiales como también interiores si fuera el caso de cada una de las partes componentes de la herramienta</p> <p>5. PROCEDIMIENTO</p> <p>El mecánico o técnico que esta utilizando la herramienta realiza los siguientes procedimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Que no exista grasa ni aceites en la herramienta b. Que la herramienta no tenga rebabas, golpes o torceduras c. Que la herramienta no tenga deformaciones en la rosca de acoplamiento al banco. 			

 M. A.	HOJA DE REGISTRO	Pág. : 4 de 4 Registro No. :
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Código : NLG - 8AA - 9T

No.	Fecha	Responsable	Tiempo de uso	Trabajo de mantto.	Observaciones

CAPÍTULO V

ESTUDIO ECONÓMICO

5.1 ANÁLISIS DE COSTOS

Para el análisis de costos se toma en consideración los precios referenciales de cada material en el mercado. El empleo, alquiler de maquinarias y equipos se constituyen también como un factor de gran importancia para la construcción y es así que no se puede dejar a un lado el costo de la mano de obra.

En la construcción de las herramientas especiales se toma como base los siguientes factores o rubros en los que se invertirá.

- Materiales.
- Maquinaria, herramientas y equipos.
- Mano de obra.

5.1.1 MATERIALES

Comprende todos los materiales que adquirimos para la construcción de las herramientas especiales.

5.1.1.1 Tabla de Materiales usados para la Construcción de las Herramientas

No.	ITEM	DIMENSIONES (m.m)	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO (En dólares)	COSTO TOTAL (En dólares)
1	Acero 705	Ø 55 x 100	1	Unidad	5.50	5.50
2	Acero 705	Ø 70 x 230	1	Unidad	7.00	7.00
3	Acero 705	Ø 65 x 130	1	Unidad	7.40	7.40
4	Acero 705	Ø 50 x 150	1	Unidad	4.50	4.50
5	Acero 705	Ø 14 x 35	1	Unidad	3.00	3.00
6	Acero 705	Ø 25 x 45	1	Unidad	3.00	3.00
7	Bronce SAE 40	30 x 30	1	Unidad	2.50	2.50
8	Acero AISI D2	esp. 1/4" x 670 x 80	1	Unidad	6.50	6.50
9	Acero AISI D2	esp. 3/8" x 960 x 900	1	Unidad	36.00	36.00
10	Acero AISI D2	esp. 7/16" x 850 x 80	1	Unidad	21.00	21.00
11	Acero AISI D2	esp. 5/32" x 430 x 60	1	Unidad	8.00	8.00
12	Acero AISI D2	esp. 1/8" x 850 x 80	1	Unidad	6.00	6.00
13	Acero AISI D2	esp. 1/2" x 250 x 50	1	Unidad	10.00	10.00
14	Acero AISI D2	esp. 3/4" x 110 x 50	1	Unidad	6.00	6.00
15	Pernos y tuercas	cabeza 1/2" x 2"	4	Unidad	0.25	1.00
16	Pernos y tuercas	cabeza 5/8" x 2"	2	Unidad	0.40	0.80
17	Electrodos E 7018		1/2	Libra	1.50	0.75
18	Electrodos E 6011		1	Libra	1.10	1.10
19	Electrodos E 6013		1	Libra	1.30	1.30
20	Pintura		1/2	Litro	6.00	3.00
21	Varios					20.00
TOTAL						\$ 154.35

5.1.2 MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Para la construcción de las herramientas (especiales) mencionadas, todos los procedimientos se los realizó tomando en consideración sugerencias de la sección

“Máquinas y herramientas”, ubicada al interior del hangar de aviones militares en el Ala de Investigación y Desarrollo No. 12 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, las mismas que han sido construidas con recursos propios.

5.1.2.1 Tabla de Costos de la Maquinaria y Equipo empleado en la Construcción

No.	ITEM	TIEMPO (Horas)	Costo - Hora	SUB TOTAL (En dólares)
1	Sierra circular	14	2	28.00
2	Torno paralelo	20	8	160.00
3	Fresadora vertical	15	7	105.00
4	Taladro	3	2	6.00
5	Soldadura	8	5	40.00
6	Limadora	4.5	2	9.00
7	Equipo de pintura	2.5	4	10.00
TOTAL				\$ 358.00

NOTA: Los valores mencionados son referenciales respecto a valores del mercado, ya que en la sección “Máquinas y herramientas”, se dispuso de la utilización de las mismas, sin costo de utilización.

5.1.3 MANO DE OBRA

La mano de obra comprende principalmente la colocación o ensamble de las partes componentes de las herramientas, también comprende la manipulación de las máquinas y equipos utilizados para la construcción de las herramientas.

5.1.3.1 Tabla de Costo de la Mano de Obra

No.	ITEM	TIEMPO (Horas)	Costo - Hora	SUB TOTAL (En dólares)
1	Cortador	14	1	14.00
2	Tornero	20	1	20.00
3	Fresador	15	1	15.00
4	Operador del taladro	3	1	3.00
5	Soldador	8	1	8.00
6	Limador	4.5	1	4.50
7	Pintor	2.5	1	2.50
TOTAL				\$ 67.00

5.1.4 COSTO TOTAL DE LA CONSTRUCCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS

5.1.4.1 Tabla de Costo Total de la Construcción de las Herramientas Especiales

No.	ITEM	SUB TOTAL (En dólares)
1	Materiales	154.35
2	Maquinaria, herramientas y equipos	358.00
3	Mano de obra.	67.00
TOTAL		\$ 579.35

El costo total de la construcción de las herramientas especiales para realizar el overhaul de los trenes de aterrizaje de los aviones K – FIR y T -34, es Quinientos setenta y nueve dólares con treinta y cinco centavos.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- 1.** Las herramientas construidas sobre la base del récord de pruebas se encuentran operativas y en condiciones estándar de utilización.
- 2.** El estudio realizado sobre herramientas especiales permitió establecer las herramientas a construir y definir las herramientas requeridas para satisfacer las operaciones de mantenimiento de los trenes de aterrizaje de los aviones K – FIR y T – 34.
- 3.** La construcción de las herramientas especiales se las realizó en su totalidad en la sección “Máquinas y herramientas” del Ala de Investigación y Desarrollo No, 12 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana con mano de obra propia y asesoramiento técnico del personal de aerotécnicos que labora en dicha sección, lo que indica que es factible construir herramientas sobre la base de los requerimientos de la sección en los propios talleres del Ala.

6.2 RECOMENDACIONES

- 1.** Se recomienda incrementar este proyecto investigativo, ya que la gran variedad de herramientas especiales que existen y que se pueden construir no solo para los demás elementos de los trenes de aterrizaje sino más bien para los otros sistemas componentes de una avión con miras a la implementación de un gran taller de mantenimiento en la sección “Trenes de aterrizaje”.
- 2.** Se debe utilizar y cumplir con las normas específicas de los manuales que se han elaborado en este proyecto.
- 3.** La información siempre debe estar disponible cuando se la necesite para la operación de las herramientas especiales.
- 4.** Todas las herramientas especiales deben tener una ubicación fija y segura de fácil acceso y visibilidad para que el técnico no tenga ningún problema cuando necesite utilizar alguna de ellas.