



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS “ESPE”

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ESPACIALES

**CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA
AERONÁUTICA MENCIÓN AVIONES**

**MONOGRAFÍA: PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
TECNÓLOGO EN MECÁNICA AERONÁUTICA MENCIÓN AVIONES**

**TEMA: INSPECCIÓN DEL AMORTIGUADOR DEL TREN DE ATERRIZAJE E
IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA ESPECIAL PARA EL SERVICIO DEL
LÍQUIDO HIDRÁULICO DE ACUERDO A LA TAREA DE TRABAJO N°12.20.00
DURANTE LA INSPECCIÓN DE 300 HORAS DEL HELICÓPTERO MI, EN
BENEFICIO A LA 15-BAE.**

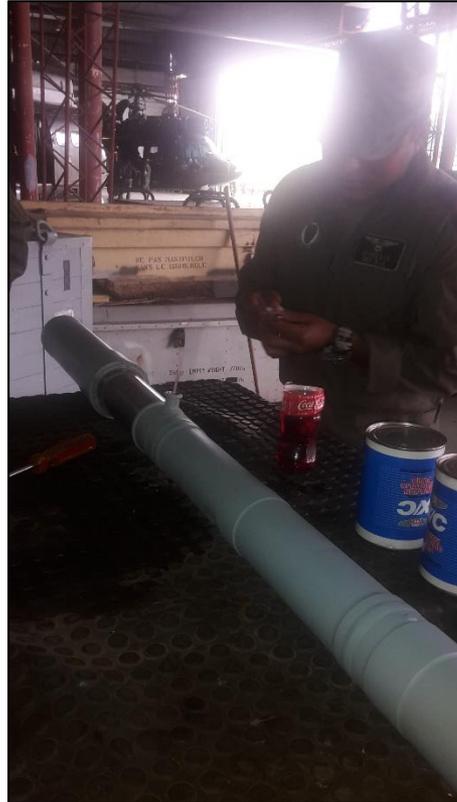
AUTOR: CHISAGUANO VILAÑA, MIGUEL EDUARDO

DIRECTOR: ARCOS CASTILLO, ROGELIO PÁUL

Latacunga, febrero del 2020



¿CUÁL ES EL VERDADERO PROBLEMA?



¿CÓMO SOLUCIONAR EL PROBLEMA?



Información



Construcción



Inspección

HELICÓPTERO Mi-171



- Fabricación Rusa.
- Transporte de carga y pasajeros.
- Motores TB3-117BM
- Capacidad de carga 4000 Kg.
- 27 pasajeros.
- 12 camillas.
- La tripulación esta compuesta por: Piloto, Copiloto, Ingeniero de Vuelo y Mecánico de abordó.



HELICÓPTERO Mi-171

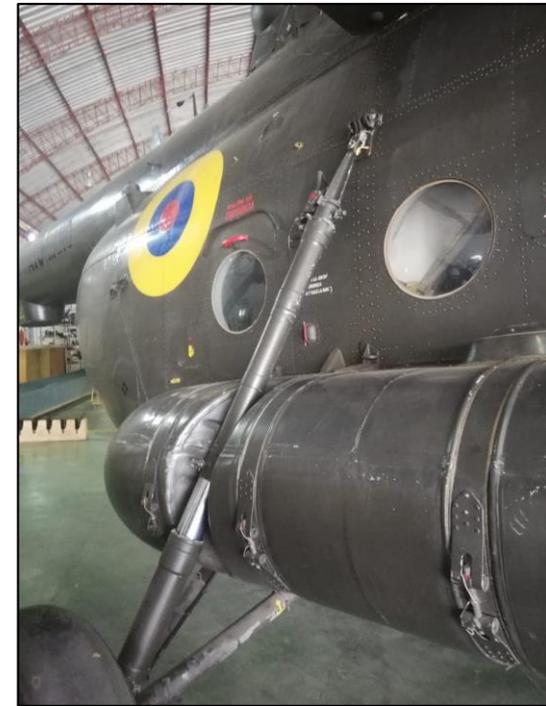
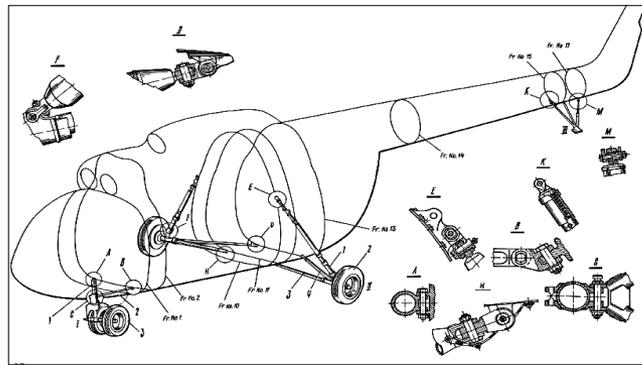


- Autonomía de vuelo:
3:15 h.
- Techo practico:
6000 m.
- Condiciones de operación:
De -50 a 50 °C.
- Peso con combustible y lubricantes:
7200 kg.
- Peso máximo de descolaje:
13000 kg.



SISTEMA DE TRENES DE ATERRIZAJE

- Soporte general del helicóptero.
- Permite el movimiento de la aeronave en la superficie.
- Amortigua y absorbe el impacto que genera el aterrizaje.



AMORTIGUADOR (SHOCK-STRUT)

Parámetros SHOCK STRUT

Presión cámara baja	2.6+0.1 MPa
Presión cámara Alta	6+ 0.2 MPa
Volumen de fluido en la cámara baja	1110 cm ³
Volumen de fluido en la cámara alta	2400 cm ³
Recorrido del pistón de baja presión	(120±2) mm
Recorrido del pistón de alta presión	(235±2) mm



TIPOS DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO

NO PROGRAMADO

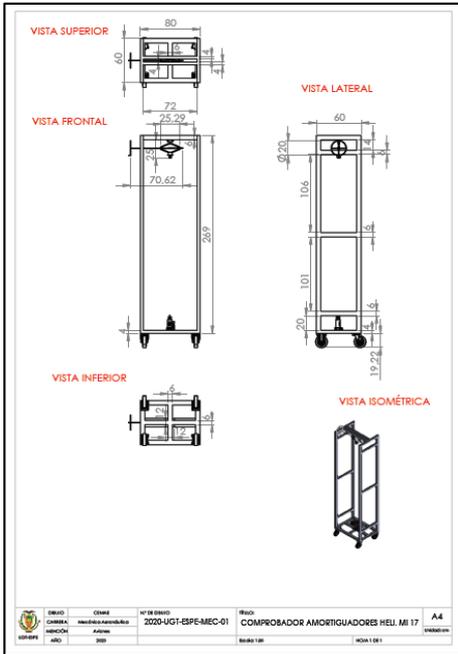
PROGRAMA RECOMENDADO DE MANTENIMIENTO PARA EL HELICOPTERO MI-171					
ORD. TRABAJO N° :	FECHA INICIO :	TIPO DE INSPECCION :	MATRICULA :		
	ITEMS	TIPO AERONAVE :	N° SERIE AERON		
		100 hrs.	300 hrs.		
		500 hrs.			
	10.5.6	SISTEMA HIDRAULICO			
1	(029.10.00 E)	Compruebe la carga de los acumuladores hidráulicos (Con la ayuda del terminal 8A-9910-40)	x	x	x
2	(029.10.00 H)	Remueva, inspeccione y limpie (utilice la planta de limpiezas ultrasónicas) de los elementos filtrantes de los filtros: 802.966.017-2 filtro del sistema hidráulico principal y auxiliar -FG118N filtro del sistema hidráulico principal y auxiliar	x	x	x
3	(029.10.00 L)	Inspeccione y revise visualmente el fluido AMG-10			x
4	(029.10.00 E)	utilice el test hidráulico para la operación del sistema hidráulico		x	
	10.5.7	TREN DE ATERRIZAJE			
1	(032.10.00 C) (032.20.00 C)	chequear la presión de nitrógeno en el tren de aterrizaje			x
2	(032.40.00 C)	chequear los frenos de las llantas del tren de aterrizaje principal		x	
3	(012.20.00)	chequear el nivel de aceite AMG-10 en el tren de aterrizaje y el protector de cola (tail bumper)		x	
	10.5.8	SISTEMA NEUMATICO			
1	(036.10.00 B)	Chequear la condición de los componentes, cañerías, del sistema neumático y sus seguros.	x	x	x
2	(036.10.00 F)	inspeccione y limpie el filtro del compresor de aire KD-5071		x	
3	(036.10.00 E)	drene el condensado de los cilindros del sistema neumático.			



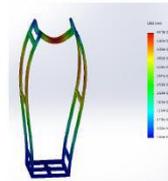
MEDIDAS DE SEGURIDAD



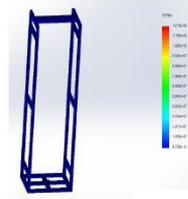
CONSTRUCCIÓN DE LA HERRAMIENTA ESPECIAL



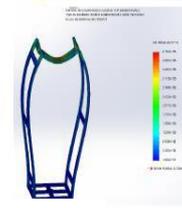
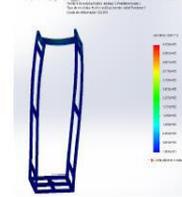
Desplazamientos (La carga es distribuida uniformemente produciendo un desplazamiento mínimo de 0,04 mm en el peor de los casos)



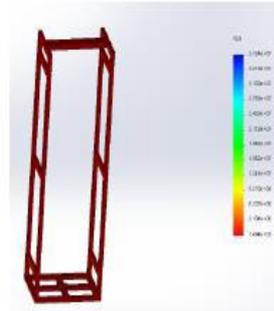
Deformación (No existe deformación)



Tensión de VonMises (No supera el límite elástico), (escala color azul: 33239.9)



Factor s seguridad $1,3e^0 > 1$ (Adecuado nivel de seguridad)



CONSTRUCCIÓN DE LA HERRAMIENTA ESPECIAL



CONSTRUCCIÓN DE LA HERRAMIENTA ESPECIAL

6



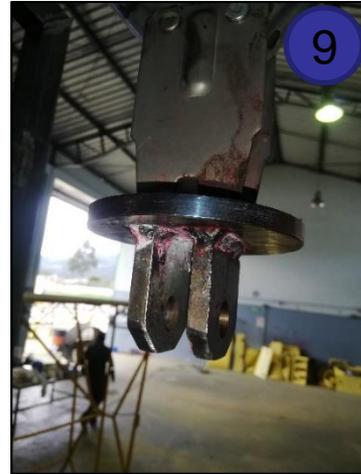
8



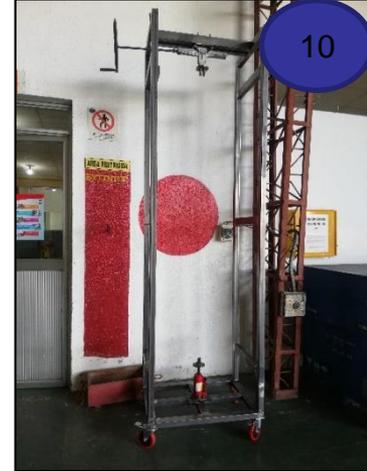
7



9



10



CONSTRUCCIÓN DE LA HERRAMIENTA ESPECIAL

CARACTERÍSTICAS DE INSPECCIÓN		ESTÁNDARES NORMATIVOS E INSPECCIÓN	
TIEMPO DE PENETRACIÓN	15 min	REPORTE DE INSPECCIÓN EN CARBONO EN D	
TIEMPO DE REVELADO	10 min	REPORTE: DM-17-200817	
INDICADOR	5 min	FECHA DE INSPECCIÓN: 06/01/2018	
REVELADOR	10 min	INSPECCIÓN: TINTAS, REVELADO	
PARÁMETROS			
TIPO DE INSPECCIÓN	COLORADO	LUGAR DE INSPECCIÓN: COMANDO EN JEFE	
TIPO DE INSPECCIÓN	COLORADO	INSPECCIÓN: ASTM E 561 (Standard Test Method for Liquid Penetrant Examination)	
KIT DE TINTAS			
TIPO DE INSPECCIÓN	COLORADO	TIPO DE INSPECCIÓN	COLORADO
TIPO DE INSPECCIÓN	COLORADO	TIPO DE INSPECCIÓN	COLORADO
RESUMEN DE RESULTADOS DEL ANÁLISIS VISUAL DEL TREN DE ATERRIZAJE DEL HELICÓPTERO M117			
NOMBRE: COMANDO EN JEFE			
TIPO: INSPECCIÓN VISUAL			
MATERIAL: METAL			
SUPERFICIE: SUPERFICIE			
PRESIÓN: 100 PSI			
DESCRIPCIÓN: 100 PSI			
RESULTADOS OBTENIDOS			
Se observó libre de defectos superficiales.			
Se observó en estado de mordiente en estado OPERATIVO.			
			

11



13

HERRAMIENTA PARA EL SERVICIO DEL LÍQUIDO HIDRÁULICO DEL TREN DE ATERRIZAJE DEL HELICÓPTERO M117	
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL <ul style="list-style-type: none"> Overol Zapatos punta de acero Guantes Gafas de protección Protectores de oído 	HERRAMIENTAS <ul style="list-style-type: none"> Desamador estrella Desamador plano Martillo de goma Punzón Juego de llaves Alambre de fierro
OPERACION <ul style="list-style-type: none"> Inspeccionar el estado y condición de la estructura. Verificar los componentes móviles y los seguros de la herramienta. Verificar el nivel de líquido hidráulico de la gata inferior. Comprobar que la gata tipo tijera tenga libre movilidad de compresión y este lubricada. Colocar el amortiguador en la herramienta y ajustar con los pernos que se encuentran en la parte superior e inferior de la misma. RETRACCION <ul style="list-style-type: none"> Accionar la gata hidráulica en su totalidad. Operar la manivela de la gata tipo tijera en forma constante. Llevar el amortiguador a su punto mínimo de retracción. EXTENSION <ul style="list-style-type: none"> Girar la manivela de la gata tipo tijera al contrario y de manera constante. Llevar al amortiguador a su punto máximo de extensión. 	

15

CARACTERÍSTICAS DE INSPECCIÓN		ESTÁNDARES NORMATIVOS E INSPECCIÓN	
TIEMPO DE PENETRACIÓN	15 min	REPORTE DE INSPECCIÓN EN CARBONO EN D	
TIEMPO DE REVELADO	10 min	REPORTE: DM-17-200817	
INDICADOR	5 min	FECHA DE INSPECCIÓN: 06/01/2018	
REVELADOR	10 min	INSPECCIÓN: TINTAS, REVELADO	
PARÁMETROS			
TIPO DE INSPECCIÓN	COLORADO	LUGAR DE INSPECCIÓN: COMANDO EN JEFE	
TIPO DE INSPECCIÓN	COLORADO	INSPECCIÓN: ASTM E 561 (Standard Test Method for Liquid Penetrant Examination)	
INSPECCIÓN VISUAL GATA HIDRÁULICA PARTE INFERIOR Y GATA MECÁNICA PARTE SUPERIOR			
			
HALLAZGOS: Contorno de soldadura en carpas, libre de defectos superficiales.			
			

12



14

HERRAMIENTA PARA EL SERVICIO DEL LÍQUIDO HIDRÁULICO DEL TREN DE ATERRIZAJE DEL HELICÓPTERO M117	
MANTENIMIENTO <ul style="list-style-type: none"> Limpiar con solvente (quita grasa) los componentes donde se haya acumulado suciedad. Dejar secar. Lubricar los componentes móviles. Si la gata no tiene líquido hidráulico, realizar el llenado de forma manual. Aceitar las ruedas y rodamientos. Realizar periódicamente varias extensiones y retracciones de los elementos móviles. Verificar que los elementos móviles se hayan lubricado opositamente. Volver a limpiar la estructura con un paño seco. Almacenar la herramienta en un lugar seco libre de humedad. 	
ELABORADO POR: CHELSEA VILLALBA AGUIRRE EDUARDO INFANTECOSTA	APROBADO POR: NITEL MIGUEL SOFIA DE MANTO
	

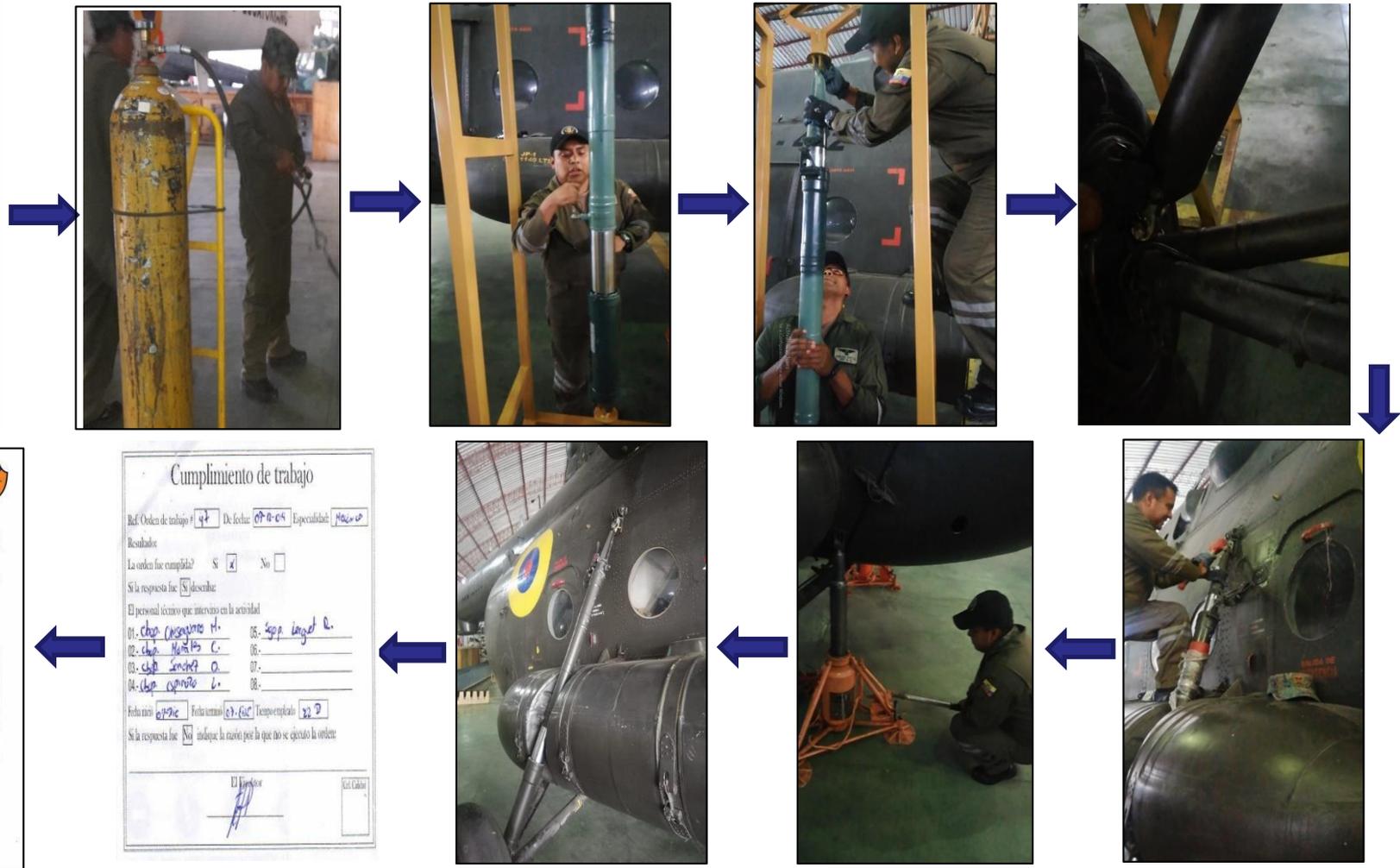


ESPE
 UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
 INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

SERVICIO DEL AMORTIGUADOR



SERVICIO DEL AMORTIGUADOR



EJÉRCITO ECUATORIANO
CENTRO DE MANTENIMIENTO DE AVIACIÓN DEL EJÉRCITO Nº 15 "PAQUISHA"

EL SUSCRITO SR. SGOP. DE M.A.E. RIERA MIGUEL, SUPERVISOR DE LA SECCIÓN HELICOPTERO MI, DEL CENTRO DE MANTENIMIENTO DE AVIACIÓN DEL EJÉRCITO Nº 15 "PAQUISHA"

Una vez realizado el trabajo práctico de la equivalencia de la herramienta especial y sus respectivas pruebas:

CERTIFICA

La herramienta especial denominada "HERRAMIENTA PARA EL SERVICIO DEL LIQUIDO HIDRÁULICO DEL AMORTIGUADOR DEL TREN DE ATERRIZAJE PRINCIPAL" realizada por el CBOP. DE A.E. CHSAGUANO VILANA MIGUEL EDUARDO, con C.C. Nº 171976870-1, cumple con las especificaciones de seguridad para la inspección del tren de aterrizaje y adicional realizar diferentes tareas de mantenimiento con mayor eficacia que tengan que ver con el amortiguador del tren de aterrizaje principal, aprobando su equivalencia de funcionamiento para los trabajos que realiza el CENTRO DE MANTENIMIENTO DE AVIACIÓN DEL EJÉRCITO Nº 15 "PAQUISHA" y mantener la operabilidad de los helicópteros MI - 171.

Es todo cuanto puedo certificar, el interesado puede hacer uso del presente en las fines que estime conveniente, salvo el caso de trámites de orden judicial.

La Balbaisa, 07 de Enero del 2020.

RIERA MIGUEL
SGOP. DE M. A.E.
SUPERVISOR DE LA SECCIÓN MI.

Cumplimiento de trabajo

Ref. Orden de trabajo # 47 De fecha: 07-01-20 Especialidad: Mec-03

Resultado:
La orden fue cumplida? Si No

Si la respuesta fue describe:
El personal técnico que intervino en la actividad:
01.- Chp. Chsaguan Vilana M. 05.- Spp. Ingal R.
02.- Chp. Huerto C. 06.-
03.- Chp. Sanchez O. 07.-
04.- Chp. Espinoza L. 08.-

Fecha: 07/01/20 Referencia: 03-032 Temporalidad: 32 D

Si la respuesta fue indique la razón por la que no se ejecutó la orden:

Ejecutor Cel. Ejecutor

CONCLUSIONES



- Existe información necesaria para realizar las tareas de servicio del amortiguador de la aeronave.



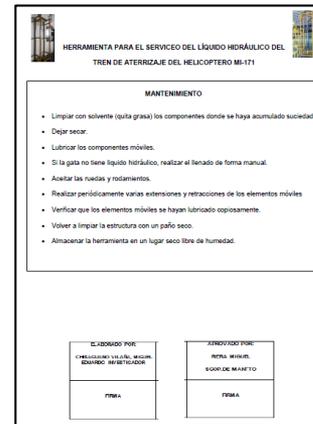
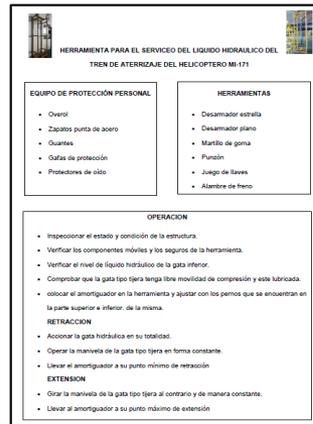
- Se realizó el lineamiento de las necesidades de la herramienta basada en la misma experiencia del mantenimiento.



- Las tareas son más fáciles de realizar con el uso de la herramienta construida.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de EPP reglamentario puesto que de esa forma se eliminarán la posibilidad de riesgo.
- Se recomienda tomar en cuenta los manuales descritos en este proyecto.
- Se recomienda en caso de necesitar una nueva herramienta, basarse en la que se realizó en este proyecto



**GRACIAS
POR SU
ATENCIÓN**

