



# **INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA  
UNIDAD TICOMAN**

**“ESTUDIO TÉCNICO PARA LA REHABILITACIÓN DE LA CÉLULA DEL  
HELICOPTERO AS350B, NUMERO DE SERIE 1385, PARA REALIZAR  
OPERACIONES BÁSICAS EN TIERRA”**

**T E S I N A**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO EN AERONÁUTICA**

**PRESENTAN:**

**ALEJANDRA DÍAZ MERCADO**

**HÉCTOR EDUARDO TAVERA GUERRERO**

**ASESORES:**

**M. EN C. LUIS GUSTAVO GARCÍA ROJAS REYNOSO**

**ING. RUBÉN OBREGÓN SUAREZ**



**MEXICO, D.F. 2010**



***“ESTUDIO TÉCNICO PARA LA REHABILITACIÓN DE LA CÉLULA DEL  
HELICÓPTERO AS350B CON NÚMERO DE SERIE 1385 PARA REALIZAR  
OPERACIONES BÁSICAS EN TIERRA.”***

# INDICE

RESÚMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.2 OBJETIVO GENERAL	4
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.4 JUSTIFICACIÓN	5
1.5 ALCANCE	5
CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL	6
2.1 DEFINICIÓN DE ESTUDIO DE TÉCNICO	6
2.2 CONOCIMIENTOS BÁSICOS SOBRE EL HELICÓPTERO AS350B	6
2.2.1 DESCRIPCIÓN DEL FUSELAJE DEL HELICÓPTERO AS350B	7
2.2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL FUSELAJE	9
2.2.3 PRINCIPALES DIMENSIONES DEL HELICÓPTERO AS350B	14
2.3 TIPOS DE MANTENIMIENTO APLICADOS A LAS AERONAVES	15
2.3.1 PROCESOS BÁSICOS DE MANTENIMIENTO	15
2.4 TIPOS DE INSPECCIONES	17
2.4.1 PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS	18
2.5 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA AERONÁUTICA	20
2.5.1 PUBLICACIONES PARA LA OPERACIÓN DEL HELICÓPTERO	20
2.5.2 PUBLICACIONES DE MANTENIMIENTO	21
2.6 REGISTRO DE OPERACIÓN DE LA AERONAVE	22
2.7 ESPECIFICACIONES ATA 100	24

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA	26
CAPÍTULO 4. DESARROLLO	29
CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS	154
CONCLUSIONES	169
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	170
GLOSARIO DE TÉRMINOS	171
ACRÓNIMOS	172
<b>LISTADO DE FIGURAS</b>	
FIGURA 3. HELICÓPTERO AS350B	6
FIGURA 4. CÉLULA DEL HELICÓPTERO	8
FIGURA 5. ESTRUCTURA INFERIOR Y SUELO DE LA CABINA	9
FIGURA 6. CUERPO DE LA ESTRUCTURA	10
FIGURA 7. ESTRUCTURA TRASERA	10
FIGURA 8. TAPA FUEGOS	11
FIGURA 9. BOTALÓN	11
FIGURA 10. CABINA DE PILOTOS	12
FIGURA 11. TOLVAS Y CARENADOS	12
FIGURA 12. UNIDAD TRASERA	13
FIGURA 13. PRINCIPALES DIMENSIONES DEL HELICÓPTERO	14
FIGURA 14. ATA 100	23
FIGURA 15. ATA 50	24
FIGURA 16. ATA 60	24
FIGURA 17. ATA 70	25
FIGURA 18. DIAGRAMA DE FLUJO DEL ESTUDIO TÉCNICO	28
TABLA 1. LISTADO DE MATERIAL	168
TABLA 2. MATERIAL DE ESIME U. P. Ticomán	168

## **RESÚMEN**

Dentro de las instalaciones de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Profesional Ticomán (ESIME U.P. Ticomán) se encuentra un helicóptero Eurocopter AS350B con número de serie 1385, el cual fue donado por la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal fuera de condiciones de aeronavegabilidad. Por ello ha surgido la necesidad de generar proyectos que permitan ir rehabilitando gradualmente a esta aeronave con el objetivo de enriquecer la enseñanza que se imparte en la carrera de ingeniería aeronáutica.

Para este estudio en particular nos hemos dado la tarea de enfocarnos en el análisis para la rehabilitación de la célula, la cual se encuentra conformada por: cabina de pilotos, tomas de aire y cubiertas, botelón, estabilizador vertical, estabilizador horizontal, estructura trasera del fuselaje, cuerpo de la estructura y piso de la cabina de dicho helicóptero y de los componentes básicos para poder mantener una operación segura de la aeronave en baja potencia para operaciones básicas en tierra. Este análisis se realiza en base a los procedimientos de inspección, evaluación y reparación de daños estipulados dentro de la información técnica aeronáutica proporcionada por el fabricante Eurocopter así como el récord histórico por parte del taller aeronáutico que fue responsable del mantenimiento de este helicóptero.

Este estudio tiene por objeto demostrar o evidenciar la opción más viable para la rehabilitación de la célula del helicóptero AS350B, las opciones que son puestas bajo análisis son las concernientes a la rehabilitación efectuada por un taller reparador, rehabilitación realizada directamente por el fabricante Eurocopter y la rehabilitación bajo diferentes proyectos por parte de la ESIME U.P. Ticomán.

# INTRODUCCIÓN

Las aeronaves son aparatos diseñados con unas exigencias de seguridad muy altas, las mayores de todos los medios de transporte. Aunque el diseño y cálculo de aviones se realiza extremando la seguridad y con requerimientos que permitan certificar que el aparato volará el tiempo de vida que se le proyecta, está previsto que a lo largo del tiempo de servicio de la aeronave, se cumpla con una serie de inspecciones que aseguren el buen estado de la misma para operaciones básicas en tierra.

En el mundo de la aviación, tener una aeronave en tierra representa grandes pérdidas de ingresos monetarios a los operadores, por lo cual es indispensable tener una buena planeación y organización del mantenimiento aplicadas a las aeronaves. Debido a que el presupuesto inicial de poner la aeronave operativa era de aproximadamente 5 millones de pesos, el Gobierno del Distrito Federal tomó la decisión de prescindir de esta aeronave y donarla con fines educativos.

La ESIME U.P. Ticomán fue acreedora de esta donación y a partir de dicho evento se han venido implementando prácticas de conservación; sin embargo, la aeronave ha presentado un deterioro constante, siendo más evidente más evidente en la célula.

A pesar del corto tiempo que la aeronave lleva dentro de las instalaciones escolares, se ha intentado generar proyectos para su rehabilitación, haciendo principal referencia al motor y al rotor principal. Partiendo de esto ha surgido la necesidad de realizar un estudio técnico para realizar tareas de mantenimiento que conlleven a la rehabilitación de la célula del helicóptero AS350B.

La ESIME U.P. Ticomán mantiene el helicóptero AS350B con el objetivo principal de rehabilitarlo gradualmente para que sea capaz de realizar solamente operaciones en tierra, ya que al momento de la donación de la aeronave se estableció como única condición que la aeronave no volviese a volar.

Este estudio se encuentra dividido en cuatro capítulos. En el capítulo I se encuentra el planteamiento de la investigación, el cual da pauta para comprender lo que se quiere lograr con este trabajo y hasta dónde se va a abarcar con la investigación.

En el capítulo II encontramos el marco teórico y referencial, en el cual podemos encontrar la información referencial concerniente al estudio técnico, conocimientos básicos del helicóptero AS350B, diferencias entre los tipos de mantenimientos aplicados a las aeronaves, tipos de inspecciones y/o pruebas destructivas, documentación técnica aeronáutica (manual de mantenimiento, controles de directivas de aeronavegabilidad y boletines de servicio así como la bitácora propia de la aeronave) y herramientas especiales utilizadas para el mantenimiento, reparación y/o reglaje de la célula del helicóptero.

En el capítulo III se muestra la metodología empleada para lograr los objetivos de la investigación, la cual consiste en la ubicación de las inspecciones a seguir de acuerdo a las “Recomendaciones de Servicio” (PRE) dadas por el fabricante Eurocopter, dentro del cual podemos encontrar las operaciones de mantenimiento y las limitantes de aeronavegabilidad con lo cual podremos dar pauta para determinar los materiales, tiempos y herramientas necesarias para poder rehabilitar la célula del helicóptero.

En el capítulo IV se muestra el desarrollo de la propuesta para rehabilitar la aeronave por medio de tareas de mantenimiento, así como el equipo y material que cada una requiere para ser realizada adecuadamente.

En el capítulo V se realiza un análisis tomando en cuenta el material y el costo que implicaría realizar las tareas de mantenimiento en base a los recursos de la escuela y de igual manera por medio del fabricante Eurocopter para determinar la opción más conveniente para la rehabilitación de célula del helicóptero para operaciones básicas en tierra.

A lo largo de esta investigación se contará con la asesoría de profesores ingenieros en aeronáutica que han estado involucrados en el mantenimiento de aeronaves de ala rotativa, por lo que nos resulta invaluable el apoyo que ellos nos proporcionan.

# **CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el año 2007 la Secretaria de Seguridad Pública del Distrito Federal llevo a cabo la donación de un helicóptero AS350B a la ESIME U.P. Ticomán, que se realizó debido a que la aeronave se encontraba en estado inoperativo, y el costo para que la aeronave volviese a ser aeronavegable era alto. Por tal motivo se tomó la decisión de ser donado sólo con fines educativos.

Después de que el helicóptero fue donado, éste ha permanecido estacionado dentro de las instalaciones de la ESIME U.P. Ticomán, específicamente dentro del hangar. Se han desarrollado diferentes prácticas escolares con el fin de complementar asignaturas impartidas en la carrera de Ingeniería Aeronáutica. Sin embargo, debido a que no se ha aplicado el manual de almacenamiento se ha venido deteriorando gradualmente la aeronave, y este deterioro impide que la aeronave pueda realizar operaciones básicas en tierra de manera segura.

## **1.2 OBJETIVO GENERAL**

Dar a conocer a la administración de ESIME U.P. Ticomán la solución más viable tanto en costos como en términos de fines académicos para la rehabilitación del helicóptero AS350B de ESIME U.P. Ticomán.

## **1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- I) Identificar bajo qué condiciones quedó no aeronavegable el helicóptero en estudio, tomando como referencia su documentación técnica aeronáutica, y haciendo énfasis única y exclusivamente a la célula
- II) Determinar el estado de la célula, tomando en cuenta el deterioro generado por el estacionamiento prolongado y por la falta de mantenimiento de preservación dentro de la escuela.
- III) Enunciar las acciones correctivas tomando en cuenta el material y el costo que implicaría realizar dichas acciones en base a los recursos de la escuela, y de igual manera por medio del fabricante.
- IV) Determinar la opción más conveniente para la rehabilitación de la célula del helicóptero para pruebas en tierra.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

Debido a que el estado de inoperatividad actual de la célula del helicóptero no permite realizar operaciones didácticas en tierra, surge la necesidad de hacer un estudio técnico que conlleve a las condiciones óptimas en las que se puedan realizar operaciones básicas en tierra del helicóptero, y de esta manera complementar la impartición de asignaturas tales como Ingeniería de Mantenimiento, Mantenimiento Aviónico, Aerodinámica de Aeronaves de Ala Rotativa y Mantenimiento de Helicópteros, principalmente, así como otorgar datos que conlleven a la reparación de dicha aeronave y/o generen proyectos para la solución futura de las fallas que este helicóptero presenta.

## **1.5 ALCANCE**

Determinar las acciones a seguir para que la célula del helicóptero AS350B con número de serie 1385 pueda operar de manera segura durante operaciones a baja potencia en tierra, y brindar la opción más factible para que ésta sea reparada adecuadamente.

## CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL

En la actualidad, en ocasiones se aborda el tema de estudio de factibilidad desde un enfoque económico-financiero, fundamentalmente, olvidando el resto de los análisis que deben ser tratados. Sin embargo, dentro del ámbito aeronáutico, los factores más importantes a considerar son la seguridad, los tiempos de reparación y los costos que éstos implican.

Para poder realizar este estudio es necesario considerar ciertos aspectos como el significado de un estudio de factibilidad, conocimientos básicos del helicóptero AS350B, diferencias entre los tipos de mantenimientos aplicados a las aeronaves, tipos de inspecciones y/o pruebas no destructivas, documentación técnica aeronáutica (manual de mantenimiento, controles de directivas de aeronavegabilidad y boletines de servicio así como la bitácora propia de la aeronave) y herramientas especiales utilizadas para el mantenimiento, reparación y/o reglaje de la célula del helicóptero.

### 2.1 DEFINICIÓN DE ESTUDIO DE TÉCNICO

Un estudio técnico es el análisis de un proyecto, con el cual se determina la posibilidad de ser realizado en forma efectiva. Los aspectos operacionales (funcionamiento), económicos, (costo/beneficio) y técnicos (posible ejecución); son partes de este tipo de estudio. Los resultados del estudio de factibilidad proveen datos para la decisión de iniciar un proyecto. El éxito del proyecto está determinado por el grado de factibilidad que se presente en cada una de los tres aspectos anteriores, cabe mencionar que la búsqueda de los resultados deben contemplar los recursos disponibles o aquellos que la organización puede proporcionar.

Los objetivos de un estudio de factibilidad son los siguientes:

- Mayor precisión en los procesos.
- Integración de todas las áreas y subsistemas de la organización.
- Auxiliar a una organización a lograr sus objetivos.
- Cubrir las metas con los recursos actuales de la organización.
- Actualización y mejoramiento de los servicios a clientes o usuarios.
- Reducción en el tiempo de procesamiento y ejecución de tareas.

### 2.2 CONOCIMIENTOS BÁSICOS SOBRE EL HELICÓPTERO AS350B

La fabricación del helicóptero de uso general Aérospatiale AS350 Écureuil de seis plazas fue iniciada a principios de la década de los 70 como prototipo. Para realizar las mejoras a este modelo se centró el esfuerzo de diseño en superar los dos obstáculos principales para un uso comercial más amplio del helicóptero: costes de operación y niveles de ruido.



FIGURA 3. HELICÓPTERO AS350B.

Se necesitaba una nueva combinación rotor/propulsor del rotor/planta motriz a fin de ofrecer costes más bajos de operación y mantenimiento, junto a una reducción del ruido producido por el rotor: esto condujo al desarrollo de un rotor principal de tres palas con cabeza de fibra de vidrio completamente nueva, a la que Aérospatiale denominó cabeza Starflex. Los herrajes articulados de pala del rotor se reemplazaron por articulaciones de rótula, unidas a palas de fibra de vidrio con protección de acero inoxidable en los bordes de ataque.

El helicóptero AS350B tiene una transmisión muy simplificada y el rotor principal y el de cola con la planta motriz turboeje que consiste en un Turboméca Arriel 1B de 641 cv. El resto de la estructura se adecúa a lo que se considera la configuración estándar de un helicóptero ligero.

El tren de aterrizaje es de tipo patín de tubo de acero, y puede disponerse de tren de flotación de emergencia. El equipo opcional incluye un amplio espectro de aviónica y una cabina con sistema acondicionador de aire. Las entregas a clientes finales se iniciaron en 1978 con los modelos iniciales AS 350B equipado con turbina Arriel 1B.

Las siguientes versiones incluyen al AS 350B1; el AS 350BA que fue producido desde 1991 hasta 1998 y tiene el rotor principal más grande adaptado del AS 350B2. El AS 350B2 fue construido con mayor potencia gracias a su turbina Arriel 1D1.

El AS 350B3 voló por primera vez el 4 de marzo de 1997 y es un modelo mejorado del B2 siendo el cambio más significativo la incorporación de la turbina Arriel 2B dándole aún mayor potencia.

Versiones:

- AS 350B
- AS 350B1
- AS 350B2
- AS 350B3
- AS 350BA
- AS 350BB

### **2.2.1 DESCRIPCIÓN DEL FUSELAJE DEL HELICÓPTERO AS350B**

De acuerdo al capítulo ATA 06 denominado “Áreas y Dimensiones” del Manual de Descripción y Operación (MDF) proporcionado por Eurocopter con fecha de última revisión del 22 de Septiembre del 2006 se encuentra que la estructura del fuselaje se encuentra dividida en 8 partes estructurales principales, las cuales se muestran a continuación:

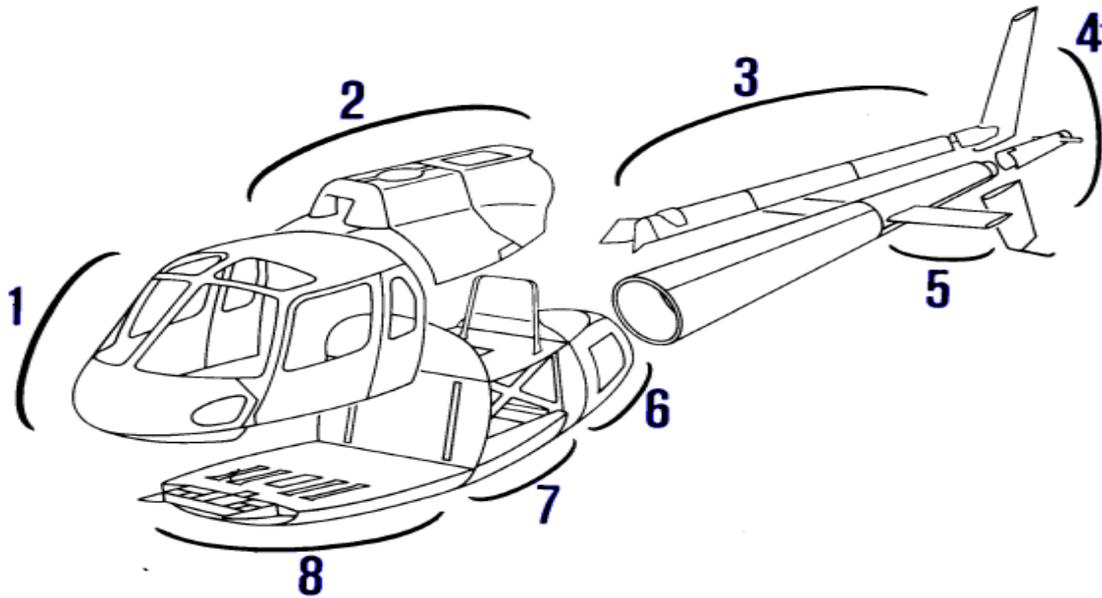
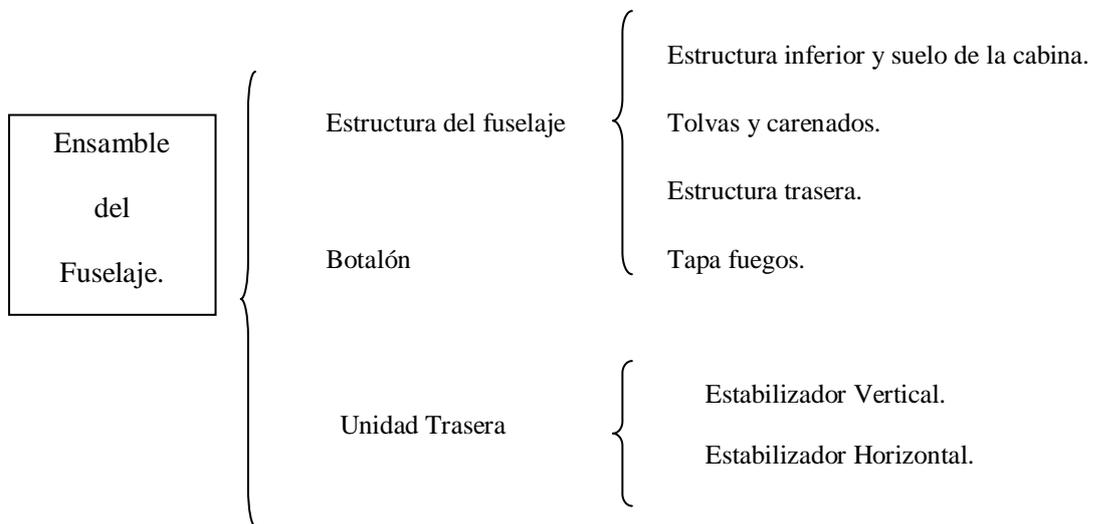


FIGURA 4. CÉLULA DEL HELICÓPTERO.

- 1) Cabina de Piloto o Canapé, 2) Tomas de Aire y Barquillas, 3) Botalón,  
 4) Estabilizador Vertical, 5) Estabilizador Horizontal, 6) Estructura trasera del fuselaje, 7) Cuerpo de la estructura, 8) Piso de la cabina.

El ensamble del fuselaje se encuentra conformado de la siguiente manera:



Para poder comprender mejor el ensamble del fuselaje, se muestra a continuación la descripción de cada uno de los componentes del fuselaje.

## 2.2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL FUSELAJE

### a) Estructura inferior y suelo de la cabina.

Esta estructura está compuesta de una placa de aleación ligera, la cual se encuentra posada sobre dos vigas en cantiliver empotradas en el cuerpo de la estructura, la estructura se encuentra soportada por miembros transversales. Dos resonadores están instalados, esto con el objetivo de reducir los niveles de vibración dentro de la cabina.

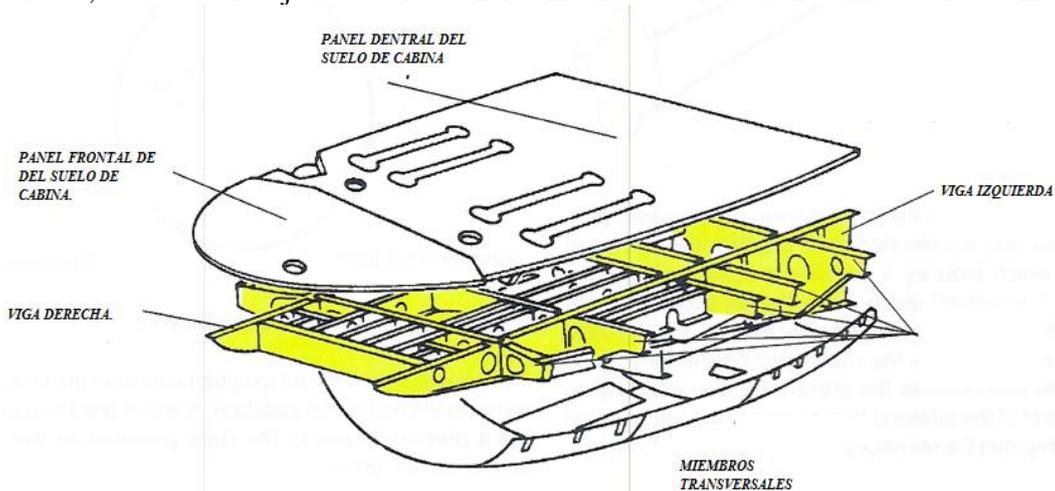


FIGURA 5. ESTRUCTURA INFERIOR Y SUELO DE LA CABINA.

### b) Cuerpo de la estructura.

Esta estructura principalmente consiste en:

- i. La plataforma de soporte de transmisión, la cual se encuentra compuesta por una placa de aleación ligera reforzada por vigas, se caracteriza por tener un área lisa destinada a permitir la instalación de la caja principal de transmisión.
- ii. Mamparos delanteros y traseros, estos dos mamparos son diseñados similarmente, se encuentran reforzados por una red fabricada de láminas de aleaciones ligeras.
- iii. Dos paneles en forma de "X", los cuales se encuentran localizados en la prolongación de las vigas inferiores, estos paneles están fabricados de un estampado de aleación ligera.

Nota: Una vez ensambladas las estructuras antes mencionadas, se obtiene el compartimento del tanque de combustible.

- iv. Dos paneles longitudinales horizontales, los cuales se encuentran localizados en cualquier lado de los paneles en forma de "X", estos paneles son utilizados como cubierta del suelo del compartimento de carga.
- v. Elementos cruzados, tienen la función de dar soporte al tanque de combustible.

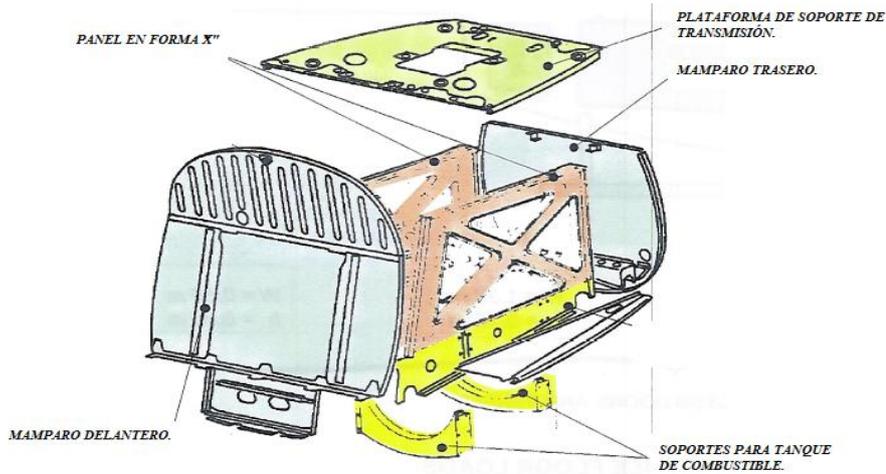


FIGURA 6. CUERPO DE LA ESTRUCTURA.

c) Estructura trasera.

Fabricada de una lamina de aleación ligera, esta estructura se encuentra conformada principalmente por:

- i. Plataforma de soporte del motor. La cual se encuentra fabricada por acero inoxidable, esta plataforma tiene una concavidad, permitiendo así que si existe alguna fuga de hidráulico o combustible pueda ser recolectada y drenada al exterior de la aeronave.
- ii. Dos marcos de aleación ligera, los cuales son destinados para acomodar accesorios utilizados para la instalación del motor.
- iii. Un marco trasero de aleación ligera, el cual es utilizado como un punto de unión para el botalón.

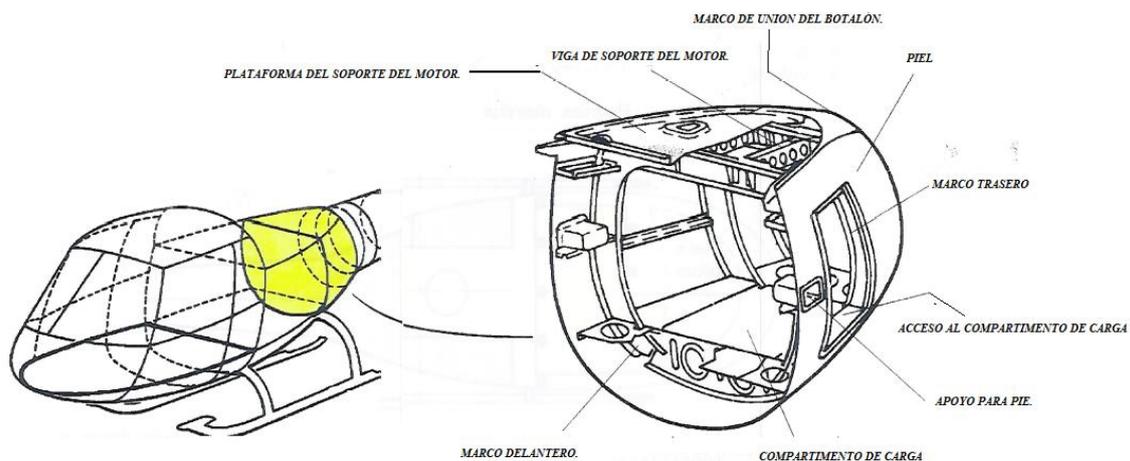


FIGURA 7. ESTRUCTURA TRASERA.

d) Tapa Fuegos.

Los tapa fuegos están constituidos por una placa de acero inoxidable y refuerzos. Su principal función es la de resistir o contener el fuego que se pudiese generar en un incendio del motor en vuelo, los tapa fuegos permite a las cubiertas del motor ser centradas y articuladas, así como ser asegurados a la estructura de la aeronave. es importante mencionar todos los accesorios utilizados en los tapa fuegos se encuentran certificados para resistir altas temperaturas sin incendiarse. Ver Figura 8.

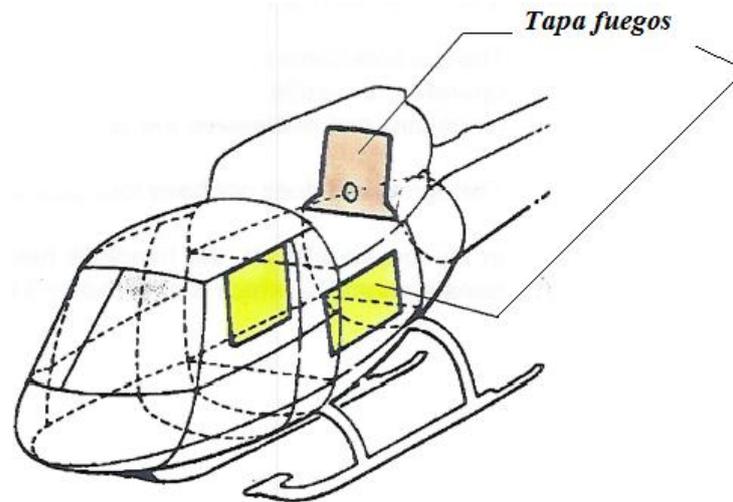


FIGURA 8. TAPA FUEGOS.

e) Botalón.

Consiste de un marco circular de lámina en el cual su piel o cubierta está compuesta por una aleación ligera la se encuentra rolada y remachada para dar rigidez a la estructura y se encuentra conformado como se muestra en la Figura 9.

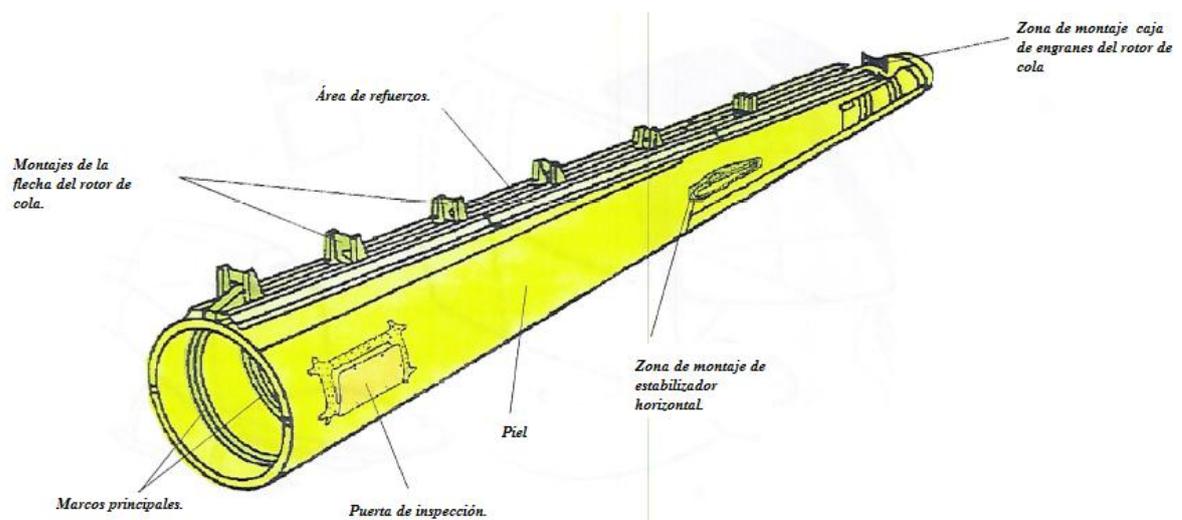


FIGURA 9. BOTALÓN.

f) Cabina de pilotos.

La cabina de pilotos es una estructura acorazada y rígida fabricada de componentes de policarbonato, ensamblado con el suelo de la cabina y el mamparo delantero, la cabina de pilotos se encuentra asegurada a la estructura del helicóptero con tornillos y tuercas, sus principales componentes se muestra en la Figura 10.

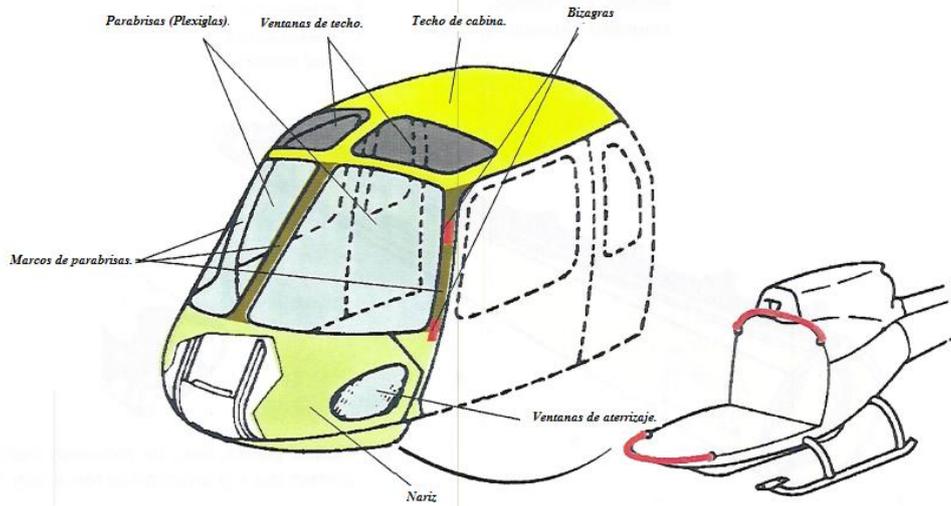


FIGURA 10. CABINA DE PILOTOS.

g) Tolvas y carenados.

Se encuentran fabricados principalmente de dos maneras:

- i. Núcleos de espuma con capaz de fibra de vidrio.
- ii. Refuerzos ligeros de láminas de aleaciones ligeras.

A continuación se presenta la ubicación y conformación de las tolvas y carenados.

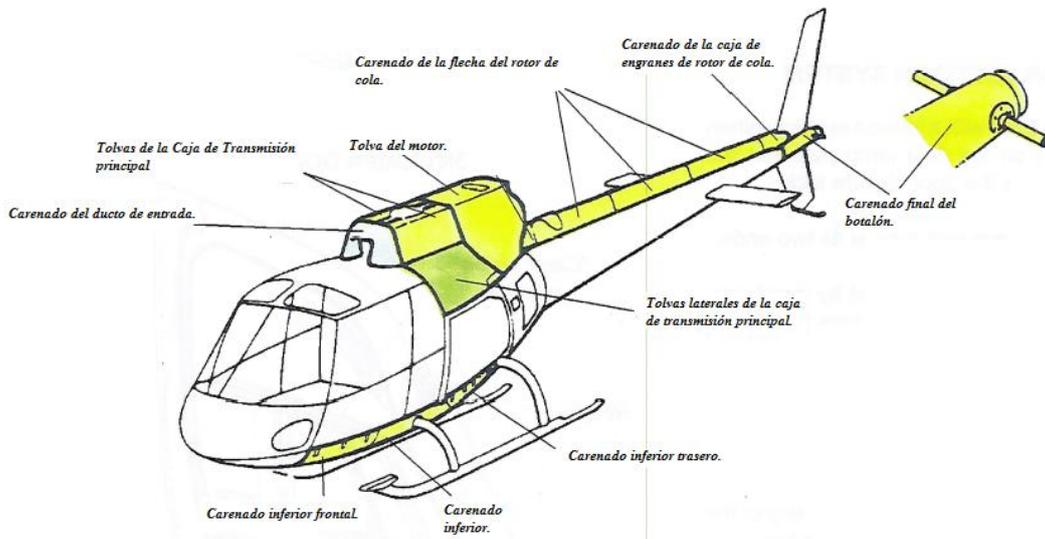


FIGURA 11. TOLVAS Y CARENADOS.

h) Unidad Trasera.

Esta sección del fuselaje se encuentra conformada por el estabilizador vertical, estabilizador horizontal y la guarda del rotor de cola, en la siguiente imagen se puede distinguir cada uno de los componentes mencionados.

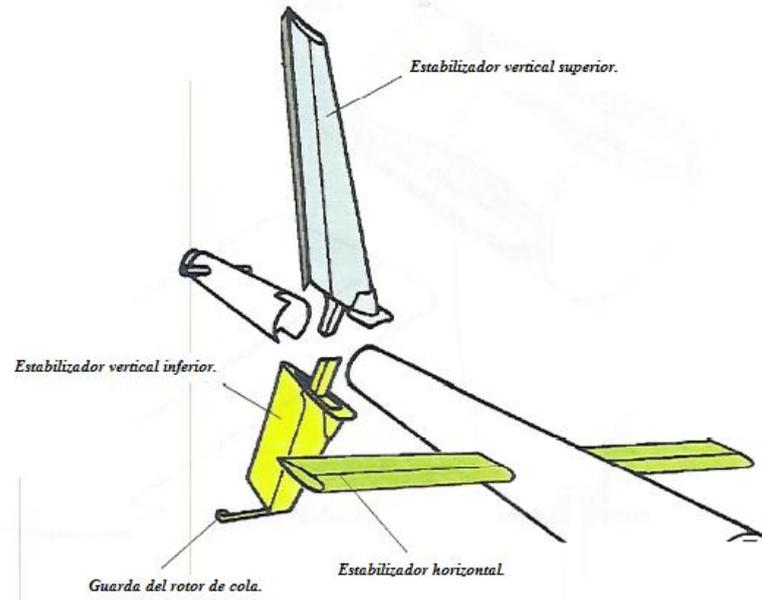


FIGURA 12. UNIDAD TRASERA.

### 2.2.3 PRINCIPALES DIMENSIONES DEL HELICÓPTERO AS350B

A continuación, en la Figura 13 se muestran las principales dimensiones del helicóptero AS350B.

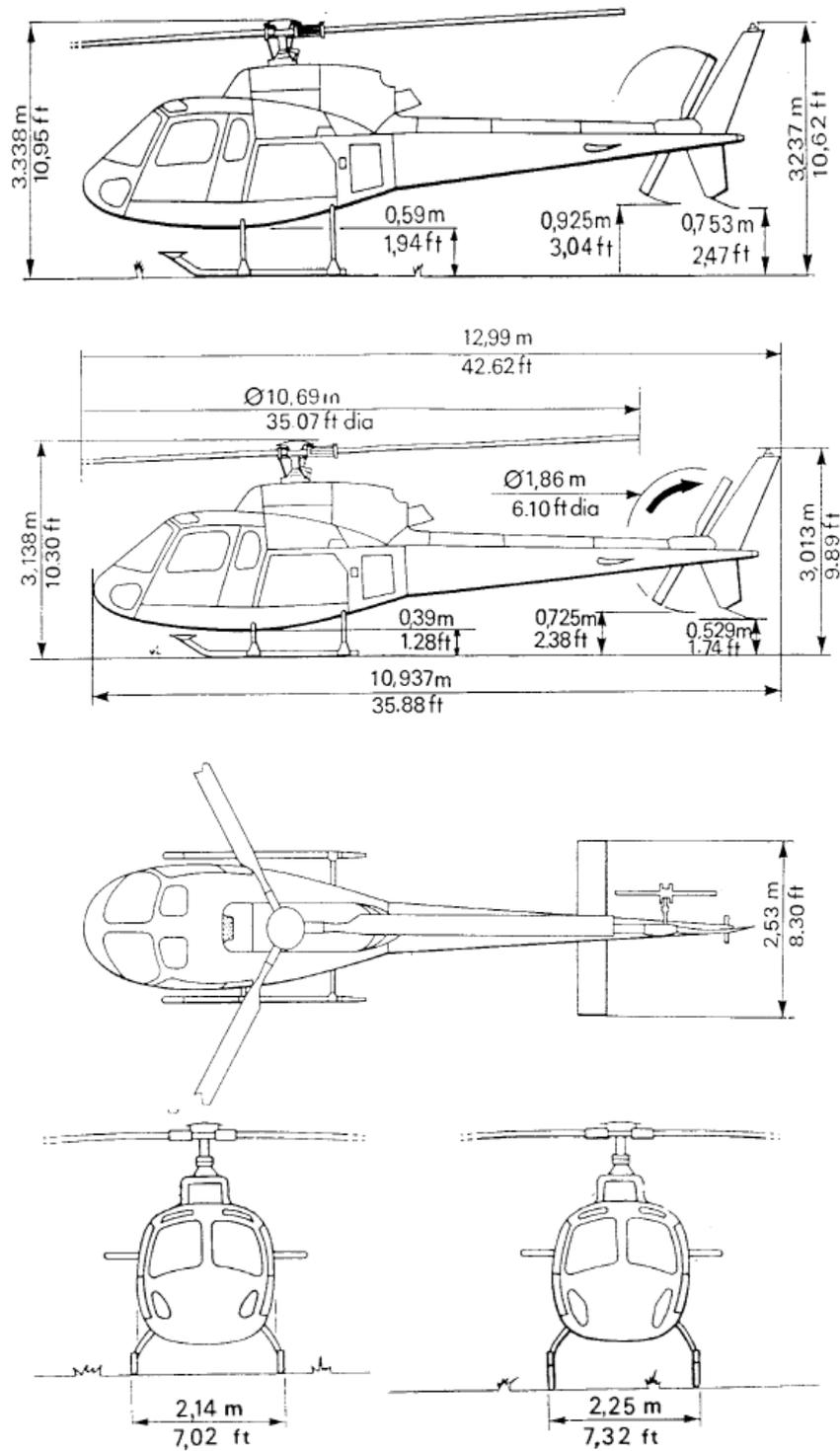


FIGURA 13. PRINCIPALES DIMENSIONES DEL HELICÓPTERO.

## **2.3 TIPOS DE MANTENIMIENTO APLICADOS A LAS AERONAVES**

En la actualidad la filosofía utilizada dentro del mantenimiento de las aeronaves es la correspondiente MSG – 3 por sus siglas en ingles (Maintenance Steering Group), el cual tiene por objetivo fundamental englobar un Programa de Mantenimiento Programado para una aeronave en su totalidad, es decir, sistemas, componentes, motores y estructura.

La filosofía del MSG-3 fue publicado en 1980 con el objetivo principal de generar un documento para la planeación de programas de mantenimiento para fabricantes y aerolíneas. El MSG-3 ha sido revisado tres veces desde el año en que fue promulgado, la primera vez fue en el año de 1988, posteriormente en el año 1993 y la tercera en el año 2001. Una próxima revisión será promulgada en el presente año. Esta filosofía es utilizada actualmente con prioridad para el diseño de manuales de mantenimiento para aeronaves de nueva generación y rediseño de manuales de mantenimiento para aeronaves antiguas.

### **2.3.1 PROCESOS BÁSICOS DE MANTENIMIENTO**

Existen siete procesos de mantenimiento, los cuales se enlistan y definen a continuación:

- Límite de tiempo
- Mantenimiento a condición
- Mantenimiento en línea
- Condición por monitoreo
- Mantenimiento menor
- Mantenimiento mayor
- Mantenimiento no programado

La diferencia entre estos procedimientos se relaciona básicamente con el criterio que se emplea para reemplazar un componente por otro en condiciones de operación. En los dos primeros casos el componente se reemplaza antes de que falle, mientras que en el tercero se cambia solamente después de que falla.

#### ***Límite de tiempo***

Un componente con límite de tiempo se remueve antes de que alcance un tiempo especificado, ya sean horas de tiempo, tiempo calendario, número de ciclos o una combinación de ellos. Se tienen dos tipos de límite para remoción:

- a) Tiempo entre reparaciones mayores, el componente se remueve y es enviado a un taller especializado para una revisión general y después se devuelve para que opere por un periodo de la misma duración.
- b) Vida limite, el componente se remueve y desecha después del periodo establecido.

### ***Mantenimiento a condición***

Un componente sujeto a este proceso es examinado a intervalos regulares para detectar la aparición de forma de deterioro conocidas y/o nuevos tipos de ellas, después se puede operar por un nuevo intervalo similar. Estas inspecciones se realizan mediante pruebas no destructivas, inspecciones visuales y otros métodos de inspección los que de ser posible se realizan sin remover o desconectar los componentes. Una acción correctiva se lleva a cabo solamente en aquellos componentes en los cuales la evaluación de su condición lo amerite.

### ***Mantenimiento en línea***

Este tipo de mantenimiento contempla dos revisiones, la primera de estas es la inspección diaria o pre vuelo la cual es efectuada antes del primer vuelo del día y es de carácter general, la segunda es la revisión efectuada cada 100 horas de vuelo, en la que se revisan todos los aspectos relacionados con la seguridad y se reponen niveles de fluidos.

### ***Condición por monitoreo***

En un componente sujeto a condición por monitoreo, la acción correctiva se aplica solamente después de que se reporta su falla. Este proceso requiere de medios adecuados para determinar si los componentes cumplen o no con los requerimientos de operación. Esto implica que se debe de hacer un análisis de los incidentes reportados a fin de determinar su origen, frecuencia y consecuencias; este análisis servirá para modificar políticas de mantenimiento o para cambiar a otro proceso de mantenimiento.

### ***Mantenimiento menor***

Dentro de esta categoría entran tres revisiones en las que se inspecciona cuidadosamente la estructura interior y exteriormente, se comprueba el correcto funcionamiento de sistemas y elementos, siendo cada una de ellas de mayor profundidad, duración y tiempo entre revisiones. Siendo estas conocidas como servicios o revisiones A, B y C. La revisión A se realiza una vez al mes, la revisión B se lleva a cabo cada cuatro meses aproximadamente, y la revisión C se lleva a cabo cuando el avión ha de estar parado entre una y tres semanas y se efectúa anualmente.

### ***Mantenimiento mayor***

Consiste en la revisión D o también llamada generalmente “Gran Parada”, porque el avión está fuera de servicio un mes o algo más. Por lo general se desmonta el avión casi por completo. Se quita la pintura, se desmontan los motores, los trenes de aterrizaje y otros elementos que se revisan a parte, corrigiendo cualquier anomalía y sustituyendo lo que sea necesario (porque esté defectuoso o por cumplir plazos de normativa). Y una vez que se vuelve a montar todo otra vez, se pinta y se colocan asientos y mobiliario de cabina, se realizan pruebas de vuelo en las que se comprueba la respuesta de los sistemas a situaciones de emergencia. Tras esta revisión, se considera el avión con 0

horas de vuelo, como recién salido de fábrica. Se suele realizar cada cinco años o 10,000 horas de vuelo.

### ***Mantenimiento no programado***

Es el mantenimiento no programado resulta de tareas programadas a efectuar durante la operación normal o la ejecución de una reparación mayor, las tareas del mantenimiento no programado generalmente surgen de las tareas programadas realizadas a intervalos específicos y reportes de fallas (generalmente registradas en vuelo por los pilotos).

Los objetivos de los programas de mantenimiento con la filosofía MSG-3 son los siguientes:

- Garantizar la seguridad del vuelo
- Preservar un alto nivel de confiabilidad en las operaciones
- Minimizar las tendencias al deterioro en los sistemas y componentes.
- Reducir los efectos originados por los sistemas y componentes deteriorados.
- Incluir un sistema de mejora continua.
- Minimizar los errores en el mantenimiento de línea.
- Cumplir con los objetivos a un mínimo costo.

## **2.4 TIPOS DE INSPECCIONES**

Las inspecciones son verificaciones visuales y manuales para determinar la condición de la aeronave y sus componentes.

Un sistema de inspección consiste de varios procesos, incluyendo:

- 1.- Reportes hechos por el técnico de aviación, por el piloto o por la tripulación de vuelo de una aeronave.
- 2.- Inspecciones regulares programas de una aeronave.

Ha sido comprobado que el mantenimiento preventivo e inspecciones programadas regularmente aseguran la aeronavegabilidad de la aeronave. Fallas operacionales y mal funcionamiento del equipo son apreciablemente reducidas si el desgaste excesivo o defectos menores son detectados y corregidos oportunamente, la importancia de las inspecciones no puede ser menospreciado.

La aeronave puede ser inspeccionada usando horas de vuelo como base numérica o alfanumérica para determinar su aplicación y/o utilizando un sistema calendario de inspección. El reemplazo programado de componentes con base a limitación de operación por las horas de vuelo, se logra normalmente durante la expiración del calendario de inspección más cercano a la limitación de horas de vuelo.

## **2.4.1 PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS**

Como se ha comentado, la aplicación de diferentes técnicas de inspección para mantener la seguridad y aeronavegabilidad de las aeronaves son diversas y deben seguir un método para efectuarlas desde la más sencilla, como la visual, hasta la más compleja, como la gammagráfica, verificar con pruebas no destructivas la integridad de la aeronave sus componentes y sus motores. Siendo los principales métodos los siguientes:

### **Inspección Visual**

Partiendo de la definición de la palabra, significa concretamente la que se realiza a simple vista o con ayudas ópticas para determinar el cumplimiento de las partes o ensambles con sus especificaciones, como pueden ser lentes de aumento, espejos, herramientas de medición, videoscopio, etcétera, y se aplica en a determinación de defectos sobre la superficie.

La información obtenida de la inspección se utiliza para:

- a) Clasificación del producto.
- b) Ajuste del proceso.
- c) Información para el control de calidad.
- d) Retroalimentación para reclamos de garantía.
- e) Interacción directa con los proveedores (para lo cual inclusive en la aviación se utiliza el concepto de inspección de recepción para determinar la condición de las materia prima, artículos especializados, componentes y subensambles, manufacturados o reparados.

Todos y cada uno de los métodos de inspección en las aeronaves son también conocidos por pruebas no destructivas, siendo la visual una de las más importantes, como su nombre lo indica, se efectúan sin destruir el material bajo prueba.

### **Inspección Videoscópica**

Consiste en equipos que transmiten imágenes desde un sitio sin acceso al ojo humano. La inspección visual remota aplica a todas las áreas de difícil acceso, donde sea posible insertar una cámara de 4 a 6 mm de diámetro para observar por ejemplo álabes de turbinas, interior de recipientes, motores, etc., siendo su principal ventaja ahorro de tiempo y dinero al efectuarse la inspección en campo.

### **Inspección por Líquidos Penetrantes**

La técnica de líquidos penetrantes está basada en el fenómeno de la capilaridad y permite detectar defectos abiertos a la superficie en todo tipo de material, siempre y cuando este no sea poroso.

La inspección por líquidos penetrantes es usada para la detección de discontinuidades que aparezcan en la superficie de la pieza.

En algunos casos se puede utilizar en materiales no metálicos. El procedimiento consiste en aplicar un líquido coloreado o fluorescente a la superficie en estudio, el cual penetra en cualquier discontinuidad que pudiera existir debido al fenómeno de

capilaridad. Después de un determinado tiempo se remueve el exceso de líquido y se aplica un revelador, el cual absorbe el líquido que ha penetrado en las discontinuidades y sobre la capa del revelador se delinea el contorno de éstas.

La inspección por líquidos penetrantes detectará defectos tales como roturas en las superficies o porosidades, defectos causados por arrugamiento, fatiga, agrietamientos, astilladuras, fragilización, etc. Además este tipo de inspecciones indicará falta de adhesión entre la unión de los metales como aluminio, magnesio, bronce, cobre, hierro forjado, acero inoxidable y titanio.

### **Inspección por Partículas Magnéticas**

Esta técnica está basada en el comportamiento de algunos materiales llamados ferromagnéticos, los cuales bajo la influencia de campos magnéticos externos, son magnetizados. Al existir una discontinuidad en el material, se crean pequeños imanes locales llamados dipolos, debidos a la fuga del campo magnético que existe en la discontinuidad. Estos dipolos atraen partículas magnéticas, las cuales se aplican en forma seca o en suspensión sobre la superficie del objeto a inspeccionar.

Aplicaciones de la técnica de partículas magnéticas.

- Cigüeñales
- Pernos y tornillos
- Ejes
- Bulones y pasadores
- Bloques
- Cárters

Una discontinuidad puede o no afectar la utilización de una parte de la aeronave.

### **Inspección por Corrientes Inducidas o Corrientes de Eddy**

Las corrientes Inducidas o corrientes de Eddy se producen al acercar una bobina por la cual pasa una corriente variable a un metal. La densidad de estas corrientes varía entre otros factores por la homogeneidad del material. Cualquier defecto presente en el material alterará la distribución de las corrientes parásitas. La densidad de las corrientes parásitas afecta la impedancia de la bobina empleada en la inspección. Estos cambios de impedancia producen una caída de potencial que puede ser observada a través de equipos de metrología o con plano de impedancia.

### **Inspección Por Rayos “X” (Radiografía)**

La radiografía está basada en radiación ionizante X, o Gamma que atraviesa un material o componente.

Esta radiación es absorbida parcialmente por el objeto, dependiendo del material que la constituye y su espesor. La radiación pasa a través del objeto, produciendo una imagen latente en una película radiográfica. Esta imagen en tonos de grises refleja el grado de absorción producido por el objeto sobre la radiación incidente.

Las inspecciones radiográficas se utilizan para detectar discontinuidades, tales como: roturas, fisuras, huecos o cavidades, corrosión, porosidad, etc., también se utiliza en verificación de soldaduras y detección de gua en estructuras de panel de abeja.

### **Inspección por Ultrasonido**

Es una técnica basada en la propagación de una onda mecánica (sonido) a través de un material o componente. La onda sonora que se propaga a través del objeto sufre absorción, desviación, atenuación, difracción y reflexión por la presencia de discontinuidades en el material. El análisis de estas señales permite determinar su integridad.

Este método ayuda a la detección de pérdida de espesores, defectos estructurales y/o discontinuidades de los elementos inspeccionados.

Las ondas ultrasónicas son generadas por un cristal o un cerámico piezoeléctrico denominado transductor y que tiene la propiedad de transformar la energía eléctrica en energía mecánica y viceversa. Al ser excitado eléctricamente el transductor vibra a altas frecuencias generando ultrasonido.

## **2.5 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA AERONÁUTICA**

En el medio de la aviación, se conoce como información técnica aeronáutica a las fuentes de información para guiar a los inspectores, supervisores y técnicos de aviación en la operación y mantenimiento de la aeronave y su equipamiento respectivo. Esto incluye bitácoras, manuales boletines de servicio del fabricante, catálogos así como también regulaciones de la autoridad aeronáutica como las directivas de aeronavegabilidad, circulares de aviso y especificaciones de la aeronave, motor, grupo propulsor, componentes y accesorios.

### **2.5.1 PUBLICACIONES PARA LA OPERACIÓN DEL HELICÓPTERO**

Las publicaciones emitidas por parte de Eurocopter para la aeronave AS350 se dividen en tres tipos básicos, y estas se enuncian a continuación.

PUBLICACIONES DEL HELICOPTERO    PUBLICACIONES DEL MOTOR    PUBLICACIONES DE EQUIPOS

Para este estudio en particular, nos enfocaremos a las publicaciones del helicóptero, las cuales se dividen a su vez en 3 publicaciones:



Las publicaciones de operación se encuentran compuestas por dos manuales principalmente, los cuales se describen a continuación.

El manual de vuelo (PMV) por sus siglas en francés (Programme Manuel de Vol) el cual es el documento de referencia básica para el piloto, en este documento se describe las limitaciones, procedimientos normales y de emergencia así como datos de rendimientos de la aeronave, este documento se encuentra aprobado por las autoridades de aviación responsables del diseño de la aeronave.

El documento dentro de las publicaciones de operación es el Programa Recomendado de Mantenimiento (PRE) por sus siglas en francés (Programme Recommandé d'Entretien), el cual está diseñado especialmente para desarrollar el mantenimiento de la aeronave, en este documento se detallan los intervalos de inspección y frecuencias, cambios de aceite e intervalos de monitoreo de componentes así como los límites de vida de operación de los componentes del helicóptero.

## **2.5.2 PUBLICACIONES DE MANTENIMIENTO**

Esta es una serie de publicaciones para el personal técnico de mantenimiento, el cual da a conocer datos necesarios para brindar un mantenimiento adecuado a la aeronave y mantener la aeronavegabilidad de la misma, los manuales que conforman esta publicación son:

*Manual de mantenimiento de la aeronave (MET)* este manual es proporcionado por el fabricante contiene instrucciones completas para el mantenimiento de todos los sistemas y componentes instalados en la aeronave. Además contiene información para el técnico de aviación quien normalmente trabaja con las unidades, ensambles y sistemas estando instaladas en la aeronave y que no están en reparación mayor.

*Manual de Operación y Descripción (MDF)*, dentro de esta documentación técnica podemos encontrar la información concerniente a la descripción de los sistemas, tales como combustible, controles de vuelo, eléctrico, hidráulico, etc., de igual manera nos puede servir para realizar la identificación de estructuras primarias y secundarias.

*Manual de Aislamiento de Fallas (MCS)*, este manual incluye toda la información necesaria para dar un mantenimiento correctivo a cualquier sistema de la aeronave, en la cual se incluye una lista de verificaciones que deben de realizarse, guías y recomendaciones para dar un diagnóstico de una falla y poder aislar una falla compleja. Es importante mencionar que dentro de este manual las causas obvias de falla de un componente o sistema no se mencionan.

*Manual de Diagramas Eléctricos (MFI)*, este manual brinda todas las ilustraciones del sistema eléctrico de la aeronave así como instalaciones eléctricas en la cual se puede encontrar la información por medio de una lista de componentes, diagrama de cableados y listas de conexiones, sin embargo este manual no brinda la información de diagramas eléctricos internos de los componentes ya que estos son dados por el fabricante de dicho componente.

*Manual de Prácticas Estándar (MTC)*, especifica las aplicaciones estándar, mantenimientos, verificaciones y procedimientos de reparación del helicóptero, como instrucciones de lubricación ubicando la frecuencia con la que deben de ser realizados al igual que la ubicación de los líquidos y lubricantes a ser usados en los diversos

sistemas que así lo requieran, de igual manera dentro de este manual podemos encontrar cargas de presión y cargas eléctricas aplicables en los diversos sistemas que así lo requieren, tolerancias y ajustes necesarios para que opere correctamente la aeronave, métodos de nivelación, levantamiento y remolque de la aeronave, diversos métodos de balance de superficies de control y técnicas de inspecciones especiales que requieren inspecciones de rayos x, ultrasonidos, corrientes parásitas, partículas magnéticas, de líquidos penetrantes y/o videoscópicas.

*Catálogo de Partes Ilustradas (ICO)*, el cual se presenta en partes la estructura del componente y el equipo en secuencia de desarmado, también son incluidas vistas expandidas o ilustraciones en corte para todas las partes y equipo manufacturado por el fabricante de la aeronave y de los componentes.

*Manual de Reparaciones (MRR)*, este manual contiene información e instrucciones específicas del fabricante para la reparación de estructuras primarias y secundarias. Piel, mamparos y armazones, costillas y reparaciones de largueros son cubiertas en este manual. También son incluidas sustituciones de material y sujetadores así como técnicas especiales de reparación.

*Manual de Almacenamiento (MST)*, este manual es un suplemento del manual de descripción y operación (MDF) e incluye todas las tareas de trabajo para que la aeronave sea almacenada de manera adecuada para que esta preserve la aeronavegabilidad de todas sus partes y componentes.

*Índice de Modificaciones (SIM)*, dentro de este documento se encuentran enlistadas las modificaciones que se le han realizado a los manuales de mantenimiento de la aeronave.

Cabe mencionar que el MET, MRR y MST brindan operaciones detalladas las cuales pueden ser llevadas a diferentes niveles de mantenimiento, de igual manera el MFI brinda la información para localizar fallas complejas en el sistema eléctrico de la aeronave.

## **2.6 REGISTRO DE OPERACIÓN DE LA AERONAVE**

En el ambiente aeronáutico se utiliza el término “Aircraft Logs” para referirse a la bitácora de la aeronave donde deberá anotarse todo lo concerniente a la operación de la aeronave y todos los registros suplementarios, esto proporciona la historia del mantenimiento y su operación, control de los programas de mantenimiento y los datos para el tiempo de reemplazo de los componentes y accesorios de la aeronave.

La bitácora de la aeronave es el registro en el cual todos los datos concernientes a la aeronave son anotados quedando debidamente registrados y considerados como información principal para determinar la condición de la aeronave, datos de inspección, tiempo del planeador y de los motores. Refleja la historia de todos los eventos que ocurren a la aeronave, sus componentes y accesorios. Y contiene un lugar para indicar el cumplimiento con las directivas de aeronavegabilidad y los boletines de servicio del fabricante

## 2.7 ESPECIFICACIONES ATA 100

La Asociación del Transporte Aéreo (ATA) ha emitido especificaciones para los fabricantes técnicos desde el 1º de junio de 1956, en la cual se establece un estándar para la introducción de datos técnicos de la aeronave sus accesorios y componentes, así como un orden para estandarizar el tratamiento de la parte o componente fabricado y para simplificar los problemas del usuario para localizar las instrucciones en un método uniforme de arreglo del material en todas la publicaciones que hayan sido desarrolladas.

La especificación ATA 100 divide la aeronave en sistemas por lo tanto a continuación se citan las especificaciones ATA aplicables a aeronaves de ala rotativa.

- 00. Introducción.
- 05. Verificación del Mantenimiento.
- 06. Dimensiones y Aéreas.
- 07. Levantamiento y Anclaje.
- 08. Peso y Balance.
- 09. Rodaje y Remolque
- 10. Estacionamiento y Amarre.
- 11. Marcas y Rótulos.
- 12. Servicios de Mantenimiento

### SISTEMAS DE LA AERONAVE

- 20. Prácticas Estándar de Mantenimiento.
- 21. Aire Acondicionado.
- 22. Piloto Automático.
- 23. Comunicaciones.
- 24. Eléctrico.
- 25. Equipo Interiores.
- 26. Protección contra Fuego.
- 27. Controles de vuelo.
- 28. Combustible.
- 29. Hidráulico.
- 30. Protección contra Hielo y Lluvia.

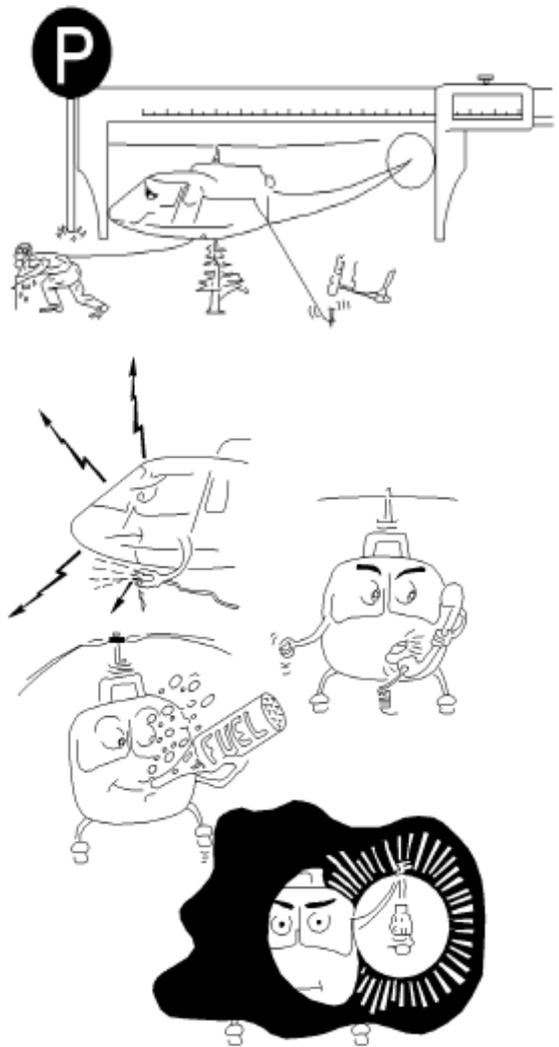


FIGURA 14. ATA 100.

- 31. Sistemas de registro e Indicación.
- 32. Tren de Aterrizaje.
- 33. Luces.
- 34. Navegación.
- 35. Oxígeno.
- 36. Purga de Aire.
- 39. Tableros Eléctrico/Electrónico.

## ESTRUCTURA

- 51. Estructuras.
- 52. Puertas.
- 53. Fuselaje.
- 55. Estabilizadores.

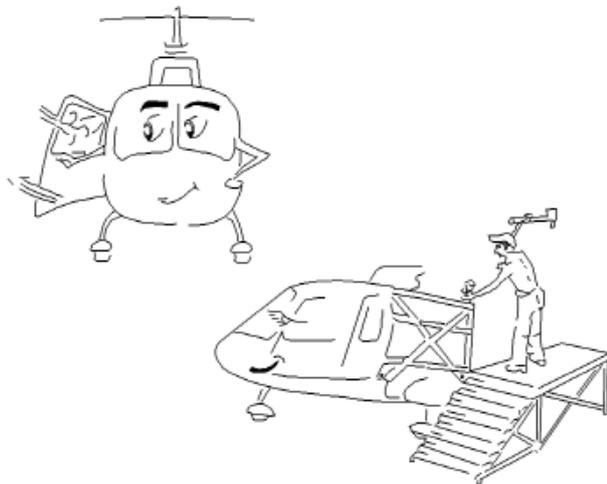


FIGURA 15. ATA 50.

## ROTORES

- 60. Prácticas Estándar para Rotores.
- 62. Rotor Principal.
- 63. Impulsor del Rotor Principal.
- 64. Rotor de Cola.
- 65. Impulsor del Rotor de Cola.
- 66. Palas de Rotor Principal y de Cola.
- 67. Controles del Rotor.

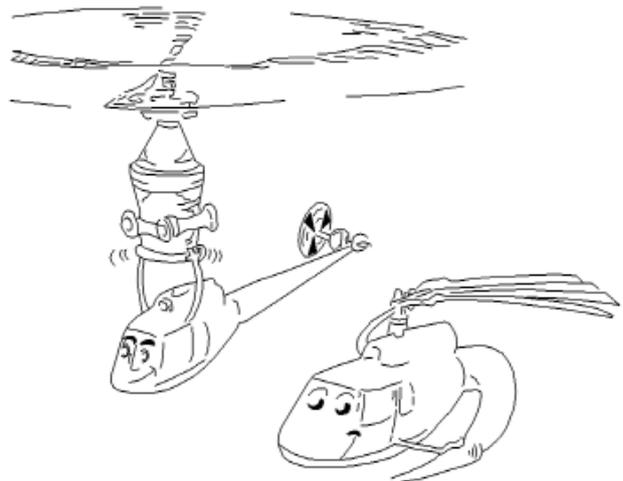


FIGURA 16. ATA 60.

## PLANTA MOTRIZ

70. Procedimientos Técnicos de la Planta Motriz.

71. Planta Motriz.

72. Motor.

73. Control de Combustible.

74. Ignición.

75. Neumático del Motor.

76. Controles del Motor.

77. Indicación del Motor.

78. Escape.

79. Aceite.

80. Arranque.

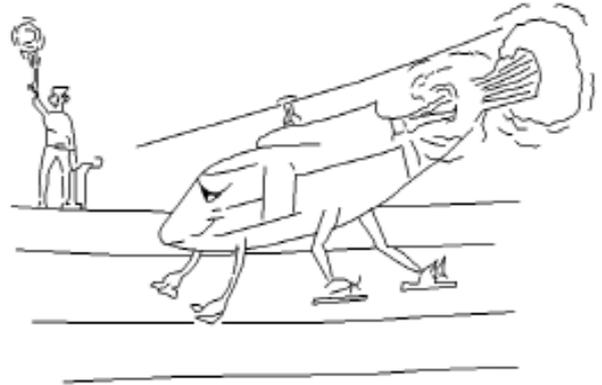


FIGURA 17. ATA 70.

## CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

Como se ha mencionado anteriormente, la aeronave fue donada bajo condiciones de no aeronavegabilidad, con un total de 6100 horas de vuelo y 3632 ciclos de vuelo asentados en bitácora. Durante la investigación de datos relevantes de la aeronave pudimos encontrar que ésta fue donada debido a problemas de la transmisión y motor, principalmente, los cuales le impedían seguir operando bajo la reglamentación que dicta la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través de la Dirección General de Aeronáutica Civil.

La ESIME U.P. Ticomán ha albergado la aeronave por alrededor de dos años, durante los cuales no se ha mantenido bajo condiciones de almacenamiento óptimo, por lo cual ha sufrido deterioro significativo en la estructura, por lo que han surgido propuestas para poder rehabilitarla solo para operaciones básicas en tierra, destacando los proyectos de implementación de un motor alternativo de motocicleta para operar el rotor principal y por otra parte el análisis del motor ARRIEL 1A, propio de la aeronave para poder realizar operaciones básicas en tierra, por tal efecto es necesario complementar este análisis con un estudio para la rehabilitación de la célula.

Para poder llegar a la rehabilitación de la célula del helicóptero AS350B con número de serie 1385, es necesario recabar información técnica emitida por el fabricante para que de esta manera se conozcan cuáles son las tareas a realizarse y poder emitir una solución para rehabilitar el estado actual de los componentes de la célula del helicóptero.

Como es bien sabido, dentro de la industria aérea existen diversas limitantes de aeronavegabilidad entre las cuales se destacan las siguientes, limitante de componentes por condición, monitoreo de la condición, horas de vuelo, ciclos y tiempo calendario. En el caso particular de este helicóptero nos basaremos en las limitantes por tiempo calendario ya que esta limitante ha sido alcanzada debido al estacionamiento prolongado de la aeronave desde el 2 de Octubre del 2004.

NOTA: Para este estudio no se tomarán en cuenta los ciclos ni las horas de vuelo, ya que un ciclo se considera un despegue y un aterrizaje y las horas de vuelo como su nombre lo dice, indica que la aeronave ha estado volando y en este caso no se ha cumplido ninguna de las dos anteriores, solo se hace mención de dichos datos para tener un panorama más amplio de la aeronave.

Para lograr que la aeronave pueda operar a baja potencia en tierra es necesario realizar las operaciones de mantenimiento que se han vencido por limitante de tiempo calendario, para poder encontrar esta información, es necesario utilizar diversas publicaciones técnicas del fabricante, para esta investigación los principales manuales donde se obtendrá la información son:

- MET
- PRE
- MTC
- ICO
- MRR

El Programa Recomendado de Mantenimiento (PRE) se divide en cuatro partes:

- Parte 05.00 “GENERALIDADES”.
- Parte 05.10 “TIEMPOS LIMITE DE OPERACIÓN E INTERVALOS”.
- Parte 05.20 “OPERACIONES DE MANTENIMIENTO”.
- Parte 05.99 “ LIMITANTES DE AERONAVEGABILIDAD”

Para este estudio nos vamos a enfocar principalmente en las partes 05.20 y 05.99, dentro de las cuales la información será clasificada de acuerdo a los intervalos de operación y la aplicabilidad que las inspecciones tienen sobre la rehabilitación de la célula del helicóptero. Es importante mencionar que algunas inspecciones no aplican bajo ninguna circunstancia debido a que la aeronave con la que cuenta la ESIME U.P Ticomán se caracteriza por ser “austero”, por tal motivo no se cuenta con equipo opcional como lo es el gancho de carga, aire acondicionado, tanques ferry de combustible, flotadores de aterrizaje para agua, puertas corredizas, entre otros equipos; de igual manera, existen inspecciones que deben su aplicabilidad a las condiciones ambientales, principalmente inspecciones por atmosfera salada, por lo cual para este estudio no se considera que exista daño por salinidad del aire.

En cualquier caso, se realizará el estudio de factibilidad, proporcionando las opciones de envío a talleres aeronáuticos autorizados, envío al fabricante o si es posible realizar el servicio dentro de la institución con los recursos que esta cuanta. Entendiéndose como servicio la reparación, mantenimiento, remplazo o fabricación según sea necesario.

Se espera que el resultado de este estudio favorezca la opción de que los trabajos necesarios para la rehabilitación del helicóptero sean realizados dentro de las instalaciones de la ESIME U.P. Ticomán utilizando las herramientas e instalaciones como el hangar y talleres con los que esta institución cuenta, para generar proyectos que conlleven a la resolución de cada una de las fallas encontradas, teniendo como objetivo a largo plazo la rehabilitación de la célula para realizar operaciones básicas en tierra de una manera segura, y así enriquecer la enseñanza impartida a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Aeronáutica.

A continuación se muestra de manera gráfica el proceso a seguir durante este estudio.

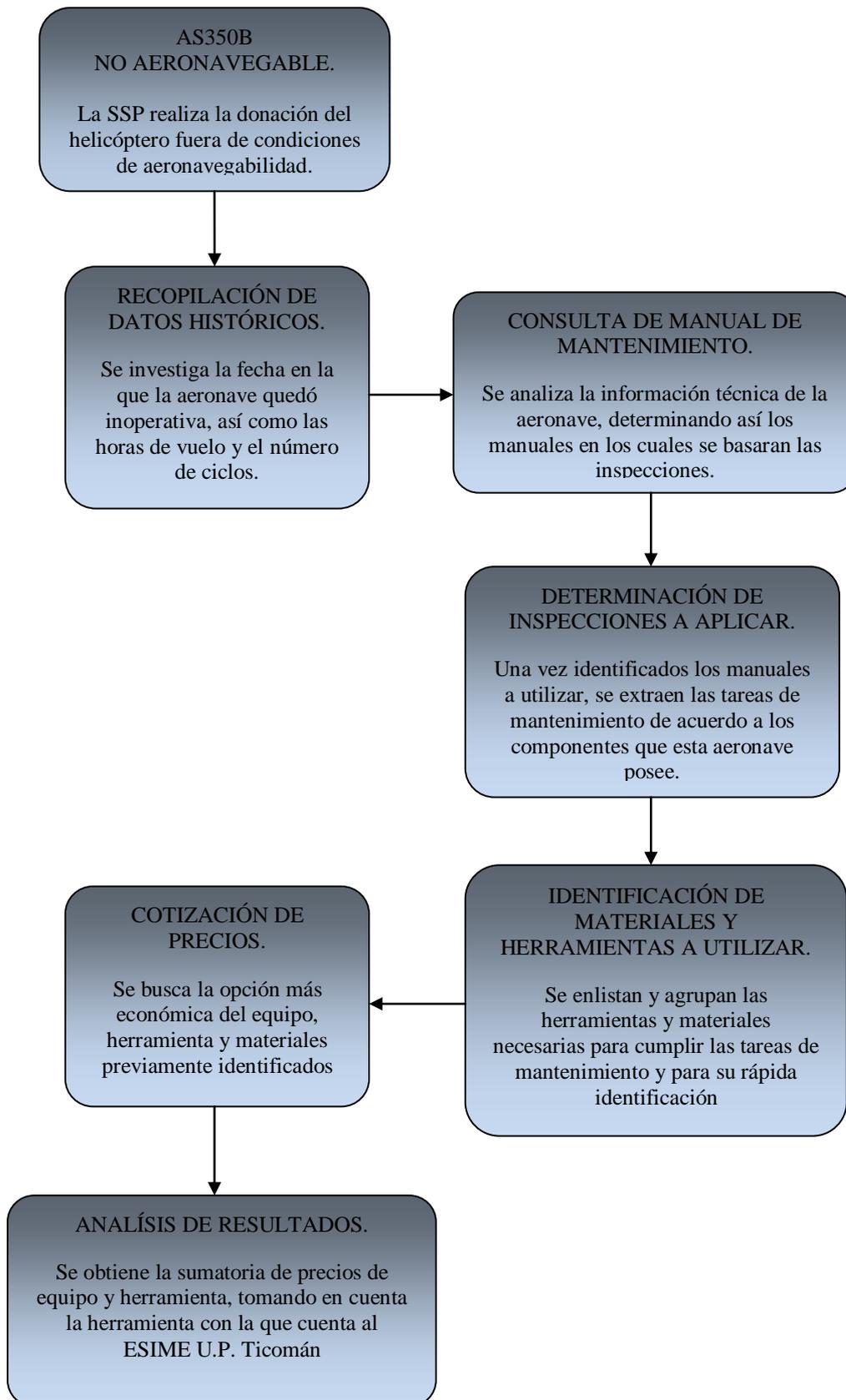


FIGURA 18. DIAGRAMA DE FLUJO DEL ESTUDIO TÉCNICO.

## **CAPÍTULO 4. DESARROLLO**

Como se menciona en el capítulo anterior, nos basaremos en las operaciones de mantenimiento en las cuales la limitante es por tiempo calendario, dentro de la parte 05.20 del Programa Recomendado de Mantenimiento (PRE), se encuentran diferentes intervalos de inspección los cuales son los siguientes:

- 7 días
- 1 mes
- 3 meses
- 6 meses
- 1 año
- 18 meses
- 2 años
- 30 meses
- 3 años
- 4 años
- 5 años
- 6 años
- 8 años
- 12 años

Y ya que algunas tareas de mantenimiento son repetitivas en diferentes intervalos, es suficiente darles cumplimiento una sola vez y por tal motivo han sido descartadas en intervalos subsecuentes.

A continuación se muestran las tareas de mantenimiento que se deben de realizar para lograr la rehabilitación de la célula de la aeronave AS350 B número de serie 1385.

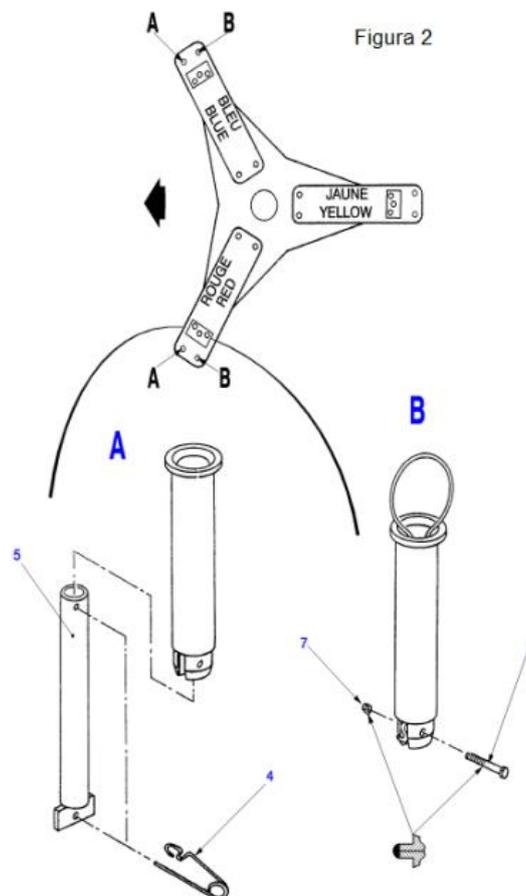
DESCRIPCIÓN	TAREA
<u>62-10 PALAS DEL ROTOR PRINCIPAL</u> PROTECCIÓN EXTERNA DE LAS PALAS DEL ROTOR PRINCIPAL Lubricación de pernos y cojinetes	MET 62.10.00.401
PROPÓSITO DE LA TAREA:	
<u>PALAS DEL ROTOR PRINCIPAL</u> Remoción - Instalación	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO</u></p> <p>1.1 <u>Herramientas</u></p> <p>1.1.1 Herramientas especiales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poste para reemplazo de la pala (Aplica para Versiones B)</li> </ul> <div data-bbox="730 674 1166 927" data-label="Image"> <p>Este diagrama muestra un helicóptero con un poste de reemplazo de pala instalado en el rotor principal. El poste es una estructura vertical que se conecta al eje del rotor y permite el acceso a las palas para su mantenimiento.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte para pala (manufacturado a conveniencia)</li> <li>• Eslinga (gancho para sustentar la pala)</li> <li>• Rectificador de pala</li> <li>• Carretilla de palas</li> </ul> <div data-bbox="639 1093 963 1368" data-label="Image"> <p>Este diagrama muestra una carretilla de palas, una estructura metálica con ruedas que se utiliza para transportar y almacenar las palas del rotor principal.</p> </div> <p>1.2 <u>Materiales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• White spirit (trementina mineral)</li> <li>• Grasa G.355 o grase LUBRIPLATE 630AA</li> <li>• Sellador PR 1771 B2</li> </ul> <p>1.3 <u>Reemplazo de partes</u> Ninguna</p> <p>1.4 <u>Documentos aplicables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de Mantenimiento (MET)</li> <li>• Manual de Practicas Estándar (MTC)</li> <li>• Manual de Vuelo (PMV)</li> </ul>	

## 2 REMOCIÓN

- Leer las instrucciones generales de sistemas dinámicos en W.C. 60.00.00.301.
- La remoción y la instalación son normalmente efectuados con las palas perpendiculares con respecto a la línea de centro de la aeronave y con el freno del rotor puesto.
- Remover y colocar las palas usando la eslinga junto con el soporte o en la carretilla de pala.
- Tener todas las precauciones necesarias para el manejo y almacenamiento corto de la pala. Usar el poste o mástil re emplazador de pala.
- Remover (Figura 2)
  - Pasador de seguridad (4), barra de seguridad (5)
  - Tornillo (6) y tuerca (7) del pasador de la manga azul y roja.
  - Limpiar el ensamble de las palas de la cabeza del rotor con White Spirit.

NOTA 1: En cada remoción-instalación de palas inspeccionar por corrosión los pernos o/y seguros de sujeción.

NOTA 2: Inspección visual por condición general de la pintura de los barrenos (8) en el lado de las palas y del cojinete esférico de empuje. Si hay pérdida de pintura, reacondicionar.

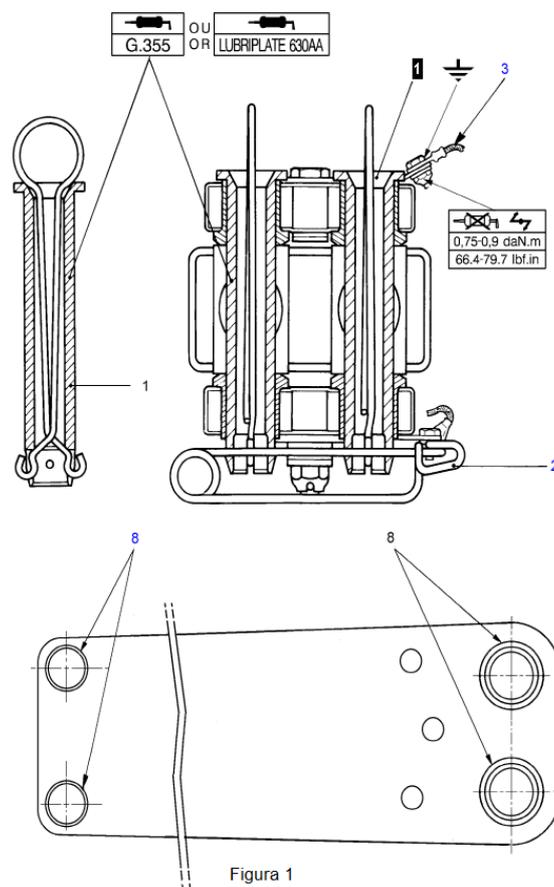


### 3 INSTALACIÓN (Figura 1)

- Inspeccionar por condición cada pala y sus pernos.
- Lubricar los pernos de la pala y cojinetes con grasa G.355 o con grasa LUBRIPLATE 630AA.

NOTA: Antes de lubricar el pin con cualquiera de los tipos de grasa antes mencionados, eliminar la grasa existente.

- Asegurarse de que la cabeza del pasador de seguridad (2) este orientado en el sentido de rotación del rotor.
- Asegurar la conexión eléctrica.
- Asegurar el revestimiento de la conexión eléctrica de la saliente de la manga superior y el torque de la tuerca de fijación.
- Realizar las operaciones descritas en el párrafo 4.



#### 3.1 PERNO DE LA PALA

- Instalar el pasador de seguridad (4), barra de seguridad (5) en cada perno de pala (A) (en la manga azul y roja)
- Instalar el tornillo (6) y tuerca (7) en los pernos de las mangas (B) roja y azul.

NOTA: Las tuercas (7) deben asentar en los pernos (B); sin tensión, el tornillo no debe rotar.

- Colocar sellador PR 1771 B2 alrededor del tornillo y de la tuerca.

#### 4 PASOS FINALES

Quitar la herramienta.

Desconectar el seguro del rotor.

##### 4.1 Cuando las mismas palas son reinstaladas en la misma aeronave

Verificar que:

- Los pernos de las palas estén asegurados correctamente.
- Los revestimientos de las conexiones eléctricas estén instalados correctamente.

##### 4.2 Cuando se colocan palas nuevas o reacondicionadas

- Validación en concordancia con el MSR de la aeronave afectada.

DESCRIPCIÓN	TAREA
24 – 31 BATERÍA Inspección	MET 24.30.00.201
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
<b>FUENTE DE ENERGÍA DE CORRIENTE DIRECTA DC</b>	
Batería: Limpieza Inspección del nivel del Electrolito	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO</u> Referirse a la sección 1.4 y 1.5.</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u> 1.1.1 <u>Herramientas Especiales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kit de herramientas de la batería (Z)</li> </ul> <div style="text-align: center;"> <p>The image contains three technical drawings. The top drawing is a digital multimeter labeled '01-050' with two digital displays and various control knobs. The middle drawing is a battery labeled '01-070' with terminals and a label '72'. The bottom drawing is an open tool kit labeled '01-185' and '01-080' containing various tools, with parts numbered 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, and 180.</p> </div> <p style="text-align: center; font-size: small;">Fig. 01.050 - Fig. 01.070 - Fig. 01.080 - Fig. 01.185</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizador de cargas</li> </ul> <p>1.2 <u>Materiales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaselina neutral (S743)</li> <li>• Agua destilada</li> </ul> <p>1.3 <u>Reemplazo de partes</u> Ninguna.</p> <p>1.4 <u>Documentos aplicables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de Mantenimiento (MET)</li> </ul> <p>1.5 <u>Información general</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuales de Prácticas Estándar (MTC)</li> <li>• Manual de Mantenimiento de Componentes (CMM)</li> </ul>	

## 2 PASOS PRELIMINARES

PRECAUCION: VERIFICAR EL NIVEL DEL ELECTROLITO TAN PRONTO COMO SEA POSIBLE DESPUES DE QUE SE PARE LA AERONAVE.

- Abrir el compartimiento de carga del lado derecho
- Seguir instrucciones antes de trabajar en el sistema eléctrico
- Seguir instrucciones antes para el majeo de la batería
- Remover la batería

## 3 PROCEDIMIENTO

### 3.1 Limpiar con aire comprimido

NOTA: Para prevenir un posible corto circuito, usar un tubo del compresor de aire protegido con una manguera de caucho o un tubo con cinta aislante.

- Limpiar la batería y el compartimiento de la batería
- Dirigir el aire comprimido sobre las celdas coberteras para remover alguna acumulación de sales o materiales extraños. Usar una brocha no metálica si es necesario.
- Si hay indicios de electrolito salpicado en el compartimiento de la batería, remover los componentes contaminados, después limpiar las superficies dañadas, renovar las superficies tratadas y pintar las partes nuevas.

NOTA: Limpiar los componentes de la batería como las líneas de ventilación donde sea que el electrolito haya salpicado.

### 3.2 Verificar el nivel del electrolito

PRECAUCION 1: Nunca usar acido o agua acidificada para ajustar el nivel del electrolito de una celda de Niquel- Cadmio. Incluso cantidades pequeñas de acido causaran daño permanente a la celda.

PRECAUCION 2: Usar solo herramientas que nunca han estado en contacto con baterías de plomo-acido. Nota que agua químicamente purificada puede contener acido.

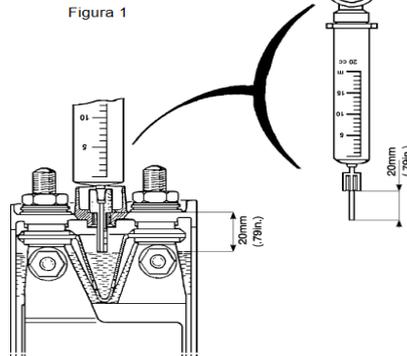
#### 3.2.1 Remoción y limpieza de las tapas de seguridad de ventilación.

- Desatornillar cada tapa usando la herramienta especial (Z).
- Remover cada tapa junto con el empaque “O-ring”.
- Remojar las tapas por varias horas (ej: por la noche) en agua destilada para disolver cualquier sal que pueda acumularse en los orificios de las tapas.
- Mientras las tapas están removidas de la celda de la batería, realizar todos los para prevenir que aire altera el electrolito.

**PRECAUCIÓN: EL USO DE TURBOSINA, SOLVENTES DE COLOR U OTROS TIPOS DE SOLVENTES ESTAN ESTRICTAMENTE PROHIBIDOS.**

3.2.2 Reposición del electrolito (Figura 1).

Referirse al CMM 24.39.06.



3.3 Instalación de las tapas de seguridad de ventilación

- Verificar el empaque “O-ring” en cada tapa por buena condición; reemplazar si hay señales visibles de desgaste.
- Reinstalar las tapas y apretar con la herramienta especial (Z) sujetándolo solo con la llave estriada.

4 PROCEDIMIENTO FINAL

- Lubricar las terminales del conector con vaselina S743 usando una brocha pequeña.
- Reinstalar la batería.

DESCRIPCIÓN	TAREA
25-66 EQUIPO LOCALIZADOR DE EMERGENCIA ELT Limpieza e Inspección	MCM 25.69.73 Sección III Párrafo 3.3
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
MCM 25.69.73 Sección III Mantenimiento Párrafo 3.3 Sustitución del O-Ring	
En caso de daño del sello O-Ring contra agua en la tapa de la batería: sustituir con Dukane Part No.810-341. Después de la remoción del sello dañado, limpiar frotando la ranura del O-ring y secar. Aplicar lubricante al nuevo sello. Esta rutina es recomendada dependiendo del uso que se le dé.	

DESCRIPCIÓN	TAREA
<u>28-00 SISTEMA DE COMBUSTIBLE</u> TANQUE DE COMBUSTIBLE Tratamiento por hongos	MTC 20.08.06.401
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
<u>MONITOREO Y PREVENCIÓN CONTRA CONTAMINANTES ORGANICOS EN EL COMBUSTIBLE</u> Detección y prevención de contaminantes por Hongos; preparación de fungicidas. <b>NOTA:</b> El BIOBOR JF puede ser sustituido con KATHLON FP 1.5.	
<p>1 <u>REFERENCIAS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Información general en combustible contaminado y fungicidas a usar.</li> <li>• Tratamiento de combustible en tanques de almacenamiento.</li> </ul> <p>2 <u>DETECCIÓN DE CONTAMINACIÓN EN EL COMBUSTIBLE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La evidencia de contaminación puede ser vista en los filtros, en las superficies del tanque y en las tuberías como una masa oscura viscosa.</li> <li>• En algunos casos el escape puede ser más oscuro de lo normal.</li> <li>• El combustible puede desprender un olor a sulfuro, similar a huevos podridos.</li> </ul> <p>3 <u>PREVENCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN DEL COMBUSTIBLE</u></p> <p>3.1 <u>General</u></p> <p>Contaminación por hongos en el combustible puede ser disminuido por dos procedimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar de fungicidas como BIOBOR JF, siguiendo las instrucciones dadas en el párrafo 3.2.</li> <li>• El mantenimiento adecuado del sistema de manejo del combustible. (el suministro de combustible debe estar de acuerdo con estándares relativos a la limpieza, la ausencia de agua, el filtrado y la fuga de agua).</li> </ul> <p>3.1 <u>Frecuencia de uso</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El uso adecuado del BIOBOR JF varia debido a:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Variaciones del clima,</li> <li>○ Movimientos del combustible,</li> <li>○ Tipo de aeronave.</li> </ul> </li> </ul> <p>4 <u>INSTRUCCIONES PARA EL USO DE BIOBER JF CONTRA CONTAMINACIÓN DE COMBUSTIBLES DE HIDRICARBONO</u></p> <p>4.1 <u>General</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examinar frecuentemente los filtros del sistema de combustible.</li> <li>• Mirar el depósito por lodo. El depósito de microorganismos muertos lanzará motas de suciedad y el moho que se ha atrapado.</li> <li>• El lodo (limo) puede salir de las paredes y estructuras de los componentes del sistema de combustible muertos.</li> <li>• Permitir el contacto suficiente en la superficie y el tiempo necesario para que actúe el BIOBOR JF.</li> </ul>	

- El control de hongos será efectivo solo si las siguientes condiciones son cumplidas:
  - El combustible que es tratado no debe ser utilizado inmediatamente.
  - Los tanques que no están completamente llenos con combustible tratado deben ser protegidos más allá de las líneas de combustible.
- BIOBOR JF no se vaporiza del combustible, así que se irá solo cuando el combustible salga y se quemara con el combustible.

#### 4.2 Precauciones para el uso del BIOBOR JF y mezclas

**PRECAUCIÓN: LAS TURBINAS DE GAS, POR SU NATURALEZA, SIEMPRE CONTIENEN ALGO DE AGUA. SIEMPRE ESTAR SEGURO DE QUE EL COMBUSTIBLE HAS SIDO MANTENIDO APROPIADAMENTE Y FILTRADO PARA ELIMINAR AGUA Y DESECHOS.**

##### 4.2.1 Precauciones para su uso

- BIOBOR JF es una mezcla de glicol de boratos y bajo ciertas condiciones (altas concentraciones), se hidroliza en los sistemas de combustible-agua para formar productos sólidos cristalinos.
- Para evitar la posibilidad de formación de sólidos, se debe tener cuidado que:
  - Evita añadir BOIBOR JF al combustible que contenga exceso de humedad,
  - Evitar usar BOIBOR JF por encima de concentraciones de 1000 ppm (equivalente a 3.8 galones (14.38 litros) de BOIBOR JF con 5000 galones (18925 litros) de combustible).
- El Borato de glicol es soluble tanto en las fases del sistema de agua como en el de combustible.
- Con BOIBOR JF en su nivel recomendado de 270 ppm, no habrá problema de formación de sólidos.
- Por estas razones, es fuertemente recomendable usar un sistema de medición para la adición de BOIBOR JF al combustible del motor del helicóptero.

## 5 DATOS DE MEZCLA

La siguiente tabla permite estimar la cantidad del BOIBOR JF para ser mezclada en al combustible para obtener concentraciones de 270 y 135 ppm.

### 5.1 Recordatorio

La densidad del combustible usada como base para estimar la cantidad de BIOBOR JF es 6.7 lbs/gal.

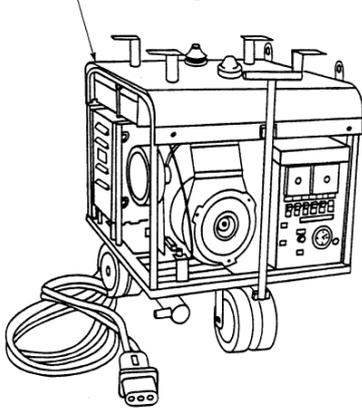
La densidad el BOIBOR es 8.75 lbs/gal. Para estimar las onzas del líquido del NIONOR JF requerido para tener la concentración de 270 ppm, multiplicar libras de combustible por 0.0004 y para 135 ppm por 0.002.

COMBUSTIBLE PARA TURBINA		BOIBOR JF: PARA 270 PPM			BOIBOR JF: PARA 135 PPM		
Libras	Galones	Libras	Galones	Onzas de líquido	Libras	Galones	Onzas de líquido
670	100	0.18	0.02	2.63	0.09	0.01	1.32
1,340	200	0.36	0.04	5.26	0.18	0.02	2.63
2,010	300	0.54	0.06	7.89	0.27	0.03	3.95
2,680	400	0.72	0.08	10.53	0.36	0.04	5.26
3,350	500	0.90	0.10	13.16	0.45	0.05	6.58
6,700	1,000	1.81	0.21	26.46	0.90	0.10	13.16
13,400	2,000	3.62	0.41	52.92	1.81	0.21	26.46
16,750	2,500	4.52	0.52	66.08	2.26	0.26	33.04
33,500	5,000	9.04	1.03	132.16	4.52	0.52	66.08
67,000	10,000	18.09	2.07	264.47	9.05	1.03	132.31

## 6 TRATAMIENTO PREVENTIVO

Este tratamiento es para ser realizada cuando combustible contaminado está siendo usado.

- Agregar 135ppm de BOIBOR JF en el combustible.
- Operar la aeronave normalmente.

DESCRIPCIÓN	TAREA
<u>25- 66 EQUIPO LOCALIZADOR DE EMERGENCIA</u> ELT 910 NARCO Prueba Funcional	MET 25.66.10.501
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
<u>ELT 910 NARCO EQUIPO LOCALIZADOR DE EMERGENCIA</u> Prueba Funcional	
<p>4 <u>EQUIPO REQUERIDO</u>            Referirse al párrafo 1.4</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u>            1.1.1 Herramientas especiales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad de energía en tierra de 28 Volts de Corriente Directa.</li> </ul>  <p>1.1 <u>Materiales</u>            Ninguno.</p> <p>1.1 <u>Reemplazo de partes</u>            Ninguno.</p> <p>1.1 <u>Documentos aplicables</u>            Manual de Mantenimiento (MET).</p> <p>2 <u>PASOS PRELIMINARES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentar a la aeronave con 28 v.</li> <li>• Prender al switch de de VHF o UHF.</li> <li>• Abrir el compartimento de carga trasero para acceder al ELT y a la antena.</li> <li>• Asegurarse de que la antena exterior y control remoto estén conectados a la baliza de ayuda.</li> </ul> <p>4 <u>PROCEDIMIENTO</u></p> <p><b>PRECAUCIÓN:</b> AJUSTAR LA BALIZA DE TRANSMISIÓN EN EL FRECUENCIA INTERNACIONAL DE AUXILIO. LA PRUEBA SE DEBE REALIZAR CON AUTORIZACIÓN DE LA TORRE DE CONTROL.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• seleccionar el equipo de VHF en la frecuencia de 121.5 Mhz.</li> </ul>	

NOTA: en caso de que se tenga el equipo UHF debe ser ajustada en la frecuencia de 243 Mhz.

- Colocar el switch en la posición de “ARM”
- Seleccionar el switch del control remoto de “ARM-ON” en “ON” por 2 segundos máximos y:  
Verificar que el tono de modulación sea audible en los audífonos.  
Checar que las luces indicadoras parpadeen en el control remoto.
- Seleccionar el switch del control remoto de “ARM-ON” en “ARM” y:  
Verificar que el tono de modulación en los audífonos se haya terminado.  
Checar que las luces indicadoras se hayan apagado en el control remoto.
- Seleccionar el switch de “ON-OFF-ARM” en la baliza en “ON” por 2 segundos máximos y:  
Verificar que el tono de modulación sea audible en los audífonos.  
Checar que las luces indicadoras parpadeen en el control remoto.
- Seleccionar el switch de “ON-OFF-ARM” en la baliza en “OFF” y:  
Verificar que el tono de modulación en los audífonos se haya terminado.  
Checar que las luces indicadoras se hayan apagado en el control remoto.

#### 4 PASOS FINALES

- Apagar el switch de VHF de la aeronave (o UHF)
- Desconectar la planta externa.
- Cerrar la puerta del compartimento de carga.

SI EL EQUIPO NO FUNCIONA ES NECESARIO CAMBIAR LA BATERÍAS.

DESCRIPCIÓN	TAREA
26-22 OPT - EXTINTOR DE FUEGO EN CABINA EXTINTOR DE FUEGO EN CABINA Pasado de tanques.	MCM 26.24.04

**PROPÓSITO DE LA TAREA:**

**EXTINTOR DE CABINA P/N 1708337**

**1 PROCEDIMIENTO**

a) Indicador de presión

Esta operación debe ser realizada al menos una vez al año.

- 1) Verificar que el puntero esté en la zona verde.

b) Validación de la prueba

- 1) Checar la placa localizada en la parte superior del tanque.
- 2) Asegurarse de que la fecha de la última prueba no sea mayor a 10 años.

NOTA: si la fecha es mayor a 10 años, el extintor ya no está servicial.

c) Chequeo

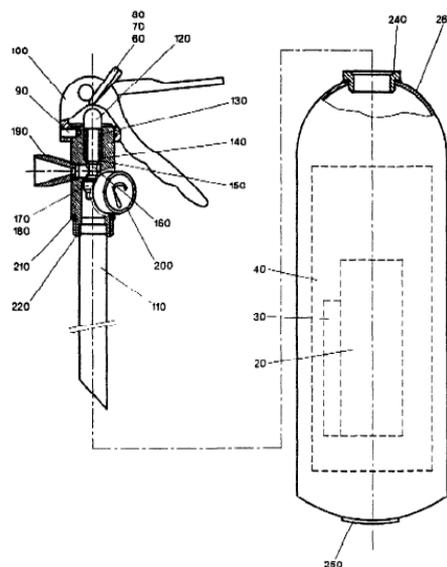
Inspección visual:

- 1) Checar la buena apariencia física del extintor.

d) Pesado

- 1) El peso del extintor debe ser de 1.935 Kg +/- 20 g.

FIGURE	PART NUMBER	AIRLINE PART NUMBER	DESCRIPTION	NOMENCLATURE	EFF CODE	UNIT PER ASSY
02				1234567		
- 001A	1708337		1	CABIN EXTINGUISHER ..... VF1085 H1-10-AIR (SEE FIG.01 FOR NHA)		RF
- 010A	1714200		2	LABELS PACKAGE ..... VF1085		1
020A	1704932		3	LABEL ..... NP		1
030A	1710766		3	LABEL ..... NP		1
040A	1706566		3	LABEL ..... NP		1
- 050A	3H112110		2	HEAD ASSEMBLY ..... NP		1
- 055A	1711501		3	SEAL ..... NP		AR
- 057A	3N220118		3	HANDLE ASSEMBLY ..... VF1085		1
060A	3N220105		4	SAFETY PIN ..... VF1085		1
070A	38140201		4	CHAIN ..... NP		AR
				ATTACHING PARTS		
080A	35220301		4	RIVET ..... NP		1
				***		
090A	35260204		4	SCREW ..... NP		1
100A	3N220111		4	TRIGGER-HANDLE ..... VF1085		1
110A	1710046		3	PLUNGER TUBE ..... NP		AR
110B	1710047		3	PLUNGER TUBE ..... NP		AR
120A	30N10103		3	NUT ..... NP		1
130A	30N20108		3	COMPRESSION SPRING ..... NP		1
140A	3H210103		3	THRUST WASHER ..... NP		1
150A	0005000		3	SEAL ..... NP		1
160A	3H210102		3	VALVE ROD ..... NP		1
170A	35120302		3	SEAL ..... NP		1
180A	3H210104		3	VALVE ..... NP		1
190A	30F20107		3	NOZZLE ..... VF1085		1
200A	1704148		3	PRESSURE GAUGE ..... NP		1
210A	0239500		3	SEAL ..... NP		1
220A	1704522		3	VALVE BODY ..... NP		1
- 230A	1708340		2	TANK ..... NP		1
240A	3H210301		3	VALVE SEAT ..... NP		1
250A	1708338		3	PLATE ..... NP		1
260A	300F1301		3	TANK BODY ..... NP		1



DESCRIPCIÓN	TAREA
29-10 SISTEMA PRINCIPAL DE HIDRÁULICO BOMBA HIDRÁULICA – EJE IMPULSOR Lubricación.	MET 29.10.10.601 Párrafo 3.
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
SISTEMA DE ENERGÍA HIDRÁULICA Verificación del eje de la bomba de hidráulico.	
<p>3 <u>INSPECCIÓN DEL PUNTO DE ENGRASE Y DEL RODAMIENTO (7)</u> (Figura 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quitar el frenado (1)</li> <li>• Remover la bomba hidráulica (5)</li> <li>• Limpiar usando White Spirit (trementina mineral) e inspeccionar el eje impulsor de la bomba: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Inspección visual de la condición de los dientes del eje impulsor.</li> <li>○ Si existe duda aplicar el procedimiento dado en la párrafo 4.</li> </ul> </li> <li>• Inspeccionar por bloqueo, endurecimiento o ruido proveniente del rodamiento (7).</li> </ul> <p><u>CRITERIOS DE RECHAZO DEL COMPONENTE:</u> bloqueo, endurecimiento o ruido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lubricar el empaque “O-ring” (6) y las ranuras (dientes) en el eje impulsor.</li> <li>• Comprobar que este el plug (8) en el botón del cubo (4).</li> <li>• lubricar dentro del cubo (4) con abundante grasa G.355.</li> <li>• instalar la bomba hidráulica (5).</li> <li>• Ajustar la tensión de la banda de la transmisión.</li> </ul> <p>4 <u>INSPECCIÓN DE LAS RANURAS (DIENTES) DEL EJE DE LA BOMBA HIDRÁULICA</u> (Figura 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remover la banda.</li> <li>• Colocar una marca en la polea (2) y en el montaje de la bomba (3).</li> <li>• Rotar la polea (2) de izquierda a derecha manualmente.</li> </ul> <p><u>NOTA:</u> El desgaste máximo permitido de 0.35mm (0.013 in) corresponde a 1/3 a la profundidad en el diente del “círculo primitivo” cortante o también un juego angular de 6°30’.</p> <p><u>CRITERIOS DE RECHAZO:</u> La distancia medida entre las dos marcas dadas no deben ser mayores a 4 mm (0.0157 in)  <math>J &lt; \_ 4 \text{ mm (0.157 in)}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajustar la tensión de la banda (1).</li> </ul>	

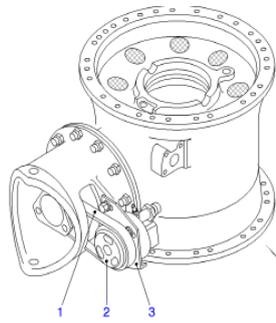


Figura 1.

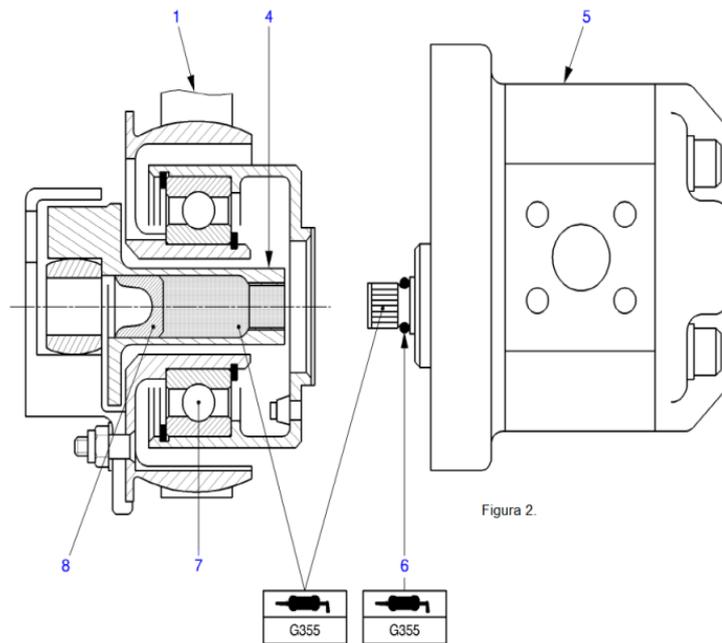
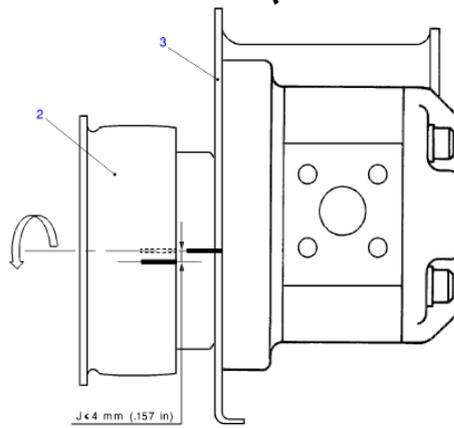


Figura 2.

DESCRIPCIÓN	TAREA
65 – 20 CAJA DE TRANSMICIÓN DE COLA UNIDAD DE CAMBIO DE PASO (NUCLEO DE ROTOR DE COLA) – RODAMIENTO Inspección.	MET 65.20.00.601 Párrafo 3
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
<u>TRANSMICIÓN DE COLA</u> Araña del cambio de paso del rotor de cola: Inspección por condición	
3 <u>RODAMIENTO DE LA ARAÑA DE CAMBIO DE PASO (Figura 4)</u>	
3.1 <u>Verificación del torque rotacional (Pre MOD 076551)</u>	
3.3.1 Pasos preliminares	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Romper el freno que une a las 3 tuercas (1).</li> <li>• Desdoblas las pestañas de bloqueo de las 3 arandelas (2).</li> <li>• Remover las 3 tuercas (1) y remover el componente final de la esfera (3) para evitar que interfiera con el plato de las araña de cambio de paso durante la rotación.</li> </ul>	
3.3.2 Inspección	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enrollar una cadena 3 o 4 veces alrededor del plato inmóvil.</li> <li>• Medir la carga rotacional usando una escala de resorte de 0 a 1 kg.</li> </ul> <p><u>NOTA:</u> No tomar en consideración la carga en el inicio de la rotación del plato de la araña de cambio de paso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leer y registras la primera medida.</li> <li>• Realizar una segunda medición.</li> <li>• Leer y registras la segunda medición.</li> </ul>	
3.3.3 Interpretación de los resultados	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si la carga rotacional (párrafo 3.1.2) está por debajo de los 300 gramos y la tolerancia axial medida (párrafo 3.2.2) es menor a 0.4 mm (0.016 in) y no hay bloque o endurecimiento (párrafo 3.2.3): ninguna acción futura es requerida.</li> <li>• Si la carga rotacional (párrafo 3.1.2) es igual o mayor a 300 gramos: remover y regresar el ensamble del plato de la araña de cambio de paso a una estación reparadora aprobada para su reparación.</li> </ul>	
3.2 <u>Inspección por tolerancia axial, bloqueo y endurecimiento (Post MOD 076551)</u>	
3.3.1 Pasos preliminares	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remover el perno (4).</li> <li>• Desconectar la manivela del control de paso a través de la rotación.</li> </ul>	

### 3.3.2 Verificar la tolerancia axial

- Colocar el detector indicador del indicador de cuadrante en el lado de la cara del plato inmóvil.
- Manual mente aplicar carga axial alternadamente en el plato inmóvil.

### 3.3.3 Inspección táctil por bloqueo o endurecimiento

- Simultáneamente rotar el plato y aplicar una carga axial alternadamente en ambas direcciones.

### 3.3.4 Interpretación de los resultados

- La tolerancia axial medida (párrafo 3.2.2) es igual o mayor a 0.4 mm (0.016 in) y/o si bloqueo o endurecimiento es detectado (párrafo 3.2.3):
  - Remover y desensamblar el plato de la araña de cambio de paso como dice (MET y MRR).
  - Verificar la condición de los componentes de ensamble:
    - Si los componentes muestran signos de desgaste en una o en ambas caras debe ser re emplazado.
    - Si falta recubrimiento de barniz D148 en el plato giratorio y en el plato estacionario dentro de las áreas centrales de rodamiento no es perjudicial siempre que la base de metal (aleación de aluminio) no esté dañada (sin ralladuras o escoria del metal). No retocar el barniz (riesgo de exceso de espesor determinado para el rodamiento).
  - Reemplazo del rodamiento (5) (Figura 4) en concordancia con las especificaciones requeridas de ensamble en (MRR).
- Si la tolerancia axial medida (párrafo 3.2.2) es menor a 0.4 mm (0.016 in) y no hay bloqueo o endurecimiento (párrafo 3.2.3): Ninguna acción futura es requerida.

### 3.3.5 Pasos finales

- Ajustar el perno (4).

## 3.3 Inspección de bloqueo por Puntos de Fricción (Post MOD 076550) (Figura 8)

NOTA: inspeccionar el rodamiento antes de lubricar.

- Remover el perno (1) de la palanca de control.
- Rotar la biela de cambio de paso para desconectarla.
- Inspección palpable de los puntos de fricción.
  - Rotar en ambas direcciones alternadamente mientras se aplica una carga axial a la manga no giratoria de la araña en una dirección, después en la otra dirección.

- Instalar el perno (1) en la palanca de control.
- Lubricar el rodamiento.

### 3.4 Pasos finales

- Instalar los componentes removidos durante la inspección.

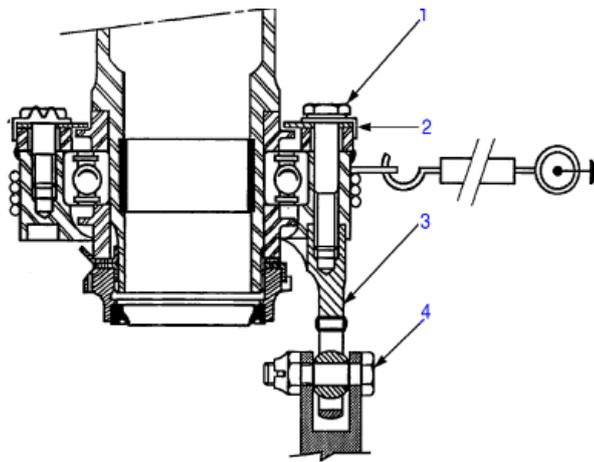


Figura 4

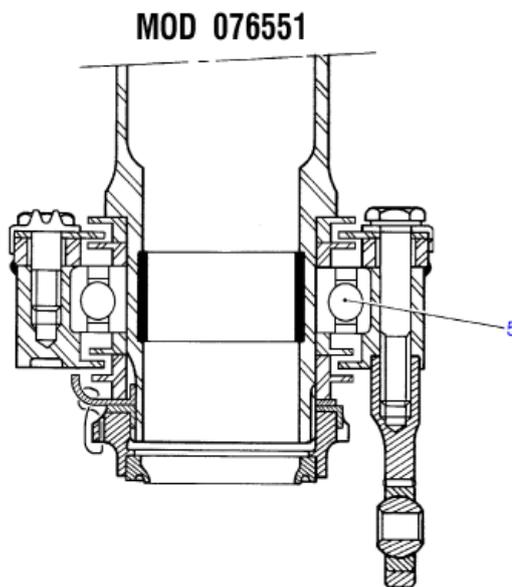
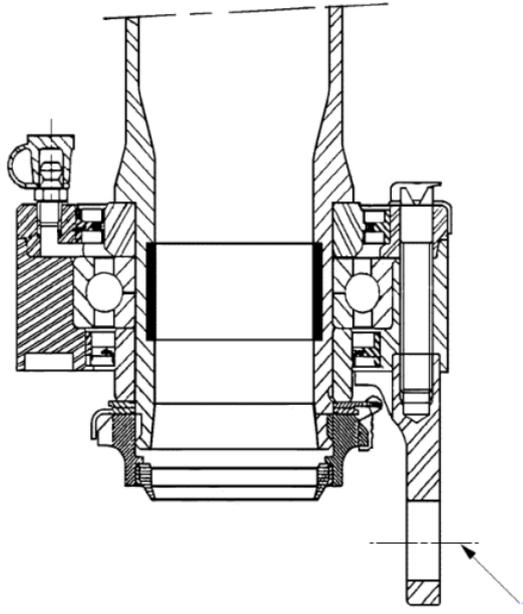


Figura 8

MOD 076550

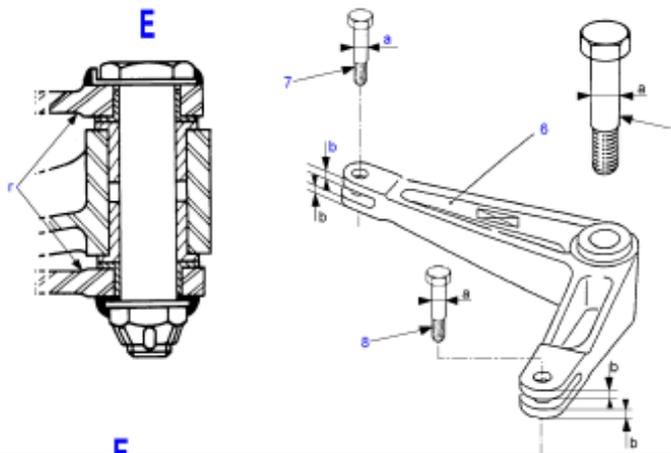


4.2 Conexiones de cambio de paso (3) (Figura 1)

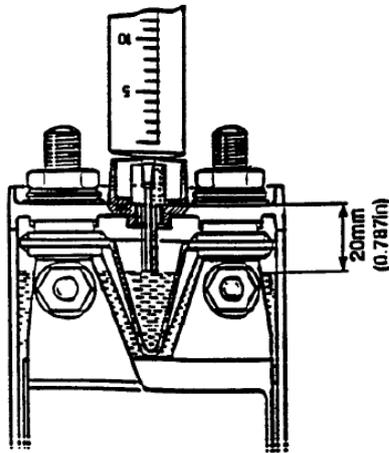
- Remover ambas conexiones de cambio de paso (3):  
Verificar por condición, no impactos, corrosión y buena condición de la pintura.  
Colocar ambas conexiones.

7 CUBIERTA DE LA CAJA DE TRANSMISION DE ROTOR DE COLA  
(Figura 2)

- Inspección visual del radio (r) del control y yugo de cambio de paso (DETALLE E).
- Asegurarse de que los pines expandibles sean instalados correctamente.



DESCRIPCIÓN	TAREA
<u>24 – 31 BATERÍA</u> BATERÍA SAFT Inspección.	MCM 24.39.06
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
<u>BATERÍA DE LA AERONAVE</u> Inspección.	
<p>1 <u>INSPECCIÓN REGULAR</u>            Se deben realizar las inspecciones necesarias en vuelo y en tierra.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Inspección periódica: ajustar el nivel del electrolito.</li> <li>● Inspección regular: tratamiento eléctrico, ajuste del nivel del electrolito y prueba da capacidad eléctrica.</li> </ul> <p>2 <u>INSPECCIÓN PERIÓDICA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Descargar la capacidad remanente a 16 amperes con un voltaje de 20 volts en las terminales de la batería.</li> <li>● Cuando la temperatura de la batería es de +20°C a +25°C, se debe cargar la batería.</li> <li>● Durante la última hora de carga, ajustar el nivel del electrolito en las celdas. Después medir los voltajes de cada celda. Registrar la cantidad de agua que es agregada a cada celda.</li> <li>● El nivel del electrolito cambia con la carga de la batería. No llenar al máximo nivel el electrolito hasta que la batería este completamente cargada. El nivel cambia a la vez que las paletas absorben una parte del electrolito durante la descarga y lo liberan durante la carga.</li> <li>● Los derrames pueden ocurrir durante la operación. El nivel es correcto cuando la distancia entre la cubierta del filtro de ventilación y el electrolito es de 20 mm.</li> <li>● Si es necesario, agregar agua destilada para ajustar el nivel del electrolito.</li> </ul> <p><u>ADEVERTENCIA:</u> NO USAR ACIDO O AGUA ACIDA para ajustar el nivel del electrolito en una batería Níquel- Cadmio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● La herramienta para ajustar el nivel e la batería es una simple jeringa de plástico con la aguja de platico también.</li> <li>● La distancia de la aguja la cual va ser introducida dentro de la celda debe ser de 20 mm.</li> </ul>	



- El nivel es el correcto cuando la aguja está dentro de la celda y al momento de succionar líquido en la jeringa solo entra una cantidad muy pequeña.

Resultados del procedimiento anterior:

- La batería opera correctamente si:
  - El voltaje de cada celda medido durante la última hora de carga a 1.6 amperes no es menor a 1.50 volts.
  - Aproximadamente la misma distancia del agua en cada celda.
- Asegurarse de que las tuercas terminales de la celda estén ajustadas. Asegurarse de que las tuercas estén torquedadas a  $8 \pm 2$  Nm ( $5.90 \pm 1.47$  ft.lbf)

DESCRIPCIÓN	TAREA
<u>26 – 22 OPT EXTINTOR DE FUEGO EN CABINA</u> EXTINTOR DE FUEGO EN CABINA Peso. Tiempo desde manufactura.	MET 26.22.00.601
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
<u>EXTINTOR DE FUEGO EN CABINA</u>	
Pesar el extintor de fuego P/N 863520-00	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO</u>            Referirse la sección de referencia de documentos 1.4.</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u>            1.1.1 Herramientas Estándar            Balanza, capacidad: 0 a 5 kg (o-11 lb)</p> <p>1.2 <u>Materiales</u>            Ningunos</p> <p>1.3 <u>Re emplazamiento</u>            Ninguno</p> <p>1.4 <u>Documentos aplicables.</u>            Ninguno</p> <p>2 <u>PROCEDIMIENTO</u>            2.1 <u>Pesado de los tanques extintores</u>            El peso de carga normal del HALON 1211 es 1.520 kg (3.351 lb).            El peso mínimo es de 1.305 kg (2.877 lb).            El peso máximo es de 1.735 kg (3.825 lb).</p> <p>2.2 <u>Pesado de los tanques extintores</u>            Después de cada operación de pesado, registrar el peso del extintor en una etiqueta pegada en la botella.            Pesar la botella con la balanza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La pérdida de peso entre dos operaciones de pesado deben ser menores a 1% y el peso del extintor debe quedar por arriba de los 1.305 kg (2.877 lb).</li> </ul> <p><b>CRITERIO DE REMOCIÓN</b>            Si el valor del peso obtenido está fuera de tolerancia, re emplazar la botella.</p>	

DESCRIPCIÓN	TAREA																		
34 – 25 GIRO HORIZONTAL (HORIZONTE ARTIFICIAL) STAND – BY DEL HORIZONTE ARTIFICIAL Prueba de batería. La luz verde indicadora debe prender cuando el botón de “TEST” es presionado. Si es no pasa, recargar la batería.	MCM 34.29.99																		
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>																			
<b>PRUEBAS Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b>																			
<p>NOTA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los productos utilizados se enumeran en la LISTA DE MATERIAS PRIMAS.</li> <li>2. Las herramientas especiales y productos figuran en el capítulo 900.</li> <li>3. El equipo necesario consiste en equipo estándar de electrónica.</li> <li>4. Herramientas estándar requeridas.</li> </ol>																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CÓDIGO</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>CARACTERÍSTICAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V1</td> <td>Voltímetro</td> <td>Dos rangos, 10V y 100V – categoría 0.5 Ejemplo: METRIX MX 590.</td> </tr> <tr> <td>V2</td> <td>Voltímetro</td> <td>Dos rangos, 10V y 100V – categoría 0.5 Ejemplo: METRIX MX 590.</td> </tr> <tr> <td>A1</td> <td>Altímetro</td> <td>Un rango, 2A – categoría 0.5 Ejemplo: METRIX 590</td> </tr> <tr> <td>A2</td> <td>Altímetro</td> <td>Un rango, 2A – categoría 0.5 Ejemplo: METRIX 590</td> </tr> <tr> <td>AL1</td> <td>Ajustable</td> <td>0 - 40 V de salida – intensidad máxima: 4.5 A Ejemplo: LAMBDA – Modelo LG – 532 - W</td> </tr> </tbody> </table>		CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	V1	Voltímetro	Dos rangos, 10V y 100V – categoría 0.5 Ejemplo: METRIX MX 590.	V2	Voltímetro	Dos rangos, 10V y 100V – categoría 0.5 Ejemplo: METRIX MX 590.	A1	Altímetro	Un rango, 2A – categoría 0.5 Ejemplo: METRIX 590	A2	Altímetro	Un rango, 2A – categoría 0.5 Ejemplo: METRIX 590	AL1	Ajustable	0 - 40 V de salida – intensidad máxima: 4.5 A Ejemplo: LAMBDA – Modelo LG – 532 - W
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS																	
V1	Voltímetro	Dos rangos, 10V y 100V – categoría 0.5 Ejemplo: METRIX MX 590.																	
V2	Voltímetro	Dos rangos, 10V y 100V – categoría 0.5 Ejemplo: METRIX MX 590.																	
A1	Altímetro	Un rango, 2A – categoría 0.5 Ejemplo: METRIX 590																	
A2	Altímetro	Un rango, 2A – categoría 0.5 Ejemplo: METRIX 590																	
AL1	Ajustable	0 - 40 V de salida – intensidad máxima: 4.5 A Ejemplo: LAMBDA – Modelo LG – 532 - W																	

DESCRIPCIÓN	TAREA
62 – MASTIL DEL ROTOR PRINCIPAL EJE DEL ROTOR PRINCIPAL Inspección.	MET 62.30.00.604
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
CONJUNTO DEL EJE DEL ROTOR PRINCIPAL Inspección de la parte superior del eje del rotor principal	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO</u></p> <p>1.1 <u>Herramientas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espejo de dentista</li> <li>• Lupa de 3 a 5 x</li> </ul> <p>1.2 <u>Materiales</u></p> <p>Alcohol etílico Pintura P50SF o MIL C8514 – DEF 1408 Pintura Primer Barniz: GRAPHOIL D 148. Pintura epóxica azul grisáceo Scotch Brite Lija del numero 400</p> <p>1.3 <u>Cambio rutinario de partes</u> Ninguna</p> <p>1.4 <u>Documentos de referencia</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de Mantenimiento (MET)</li> <li>• Manual de Practicas Estándar (MTC)</li> </ul> <p>2 <u>VERIFICACIÓN DEL EJE DEL ROTOR (FIGURA 1)</u> Esta verificación se encuentra dividida en las áreas especificadas en la fig. 1. El área 2 se encuentra localizada como se indica a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 mm (1.38 in) desde la cara superior de la brida.</li> <li>• 126 mm (5 in) en diámetro de la cara inferior de la brida.</li> </ul> <p>2.1 <u>Pasos pre eliminares</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remover la cabeza del rotor principal.</li> <li>• Limpiar los anillos restrictores del yugo</li> </ul> <p>2.2 <u>Verificación del área visible del cuerpo del eje del rotor (Áreas 1,2,3)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remover la cinta adhesiva de Polypenco.</li> <li>• Inspección visual de la condición de la pintura.</li> <li>• Verificar por rupturas, ralladuras, melladuras, burbujas de pintura, agrietamientos, corrosión y marcas de herramientas en un posible re trabajo.</li> <li>• Remover la cinta adhesiva (8)</li> </ul> <p>2.2.1 Si una anomalía es encontrada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es necesario despintar las superficies sospechosas utilizando</li> </ul>	

uno de los siguientes productos y proteger el área adyacente:

- Limpiar con White Spirit.
- Efectuar una inspección de líquidos penetrantes para encontrar rupturas.

SI ES ENCONTRADA UNA RUPTURA: es necesario cambiar el eje del rotor principal.  
SI EXISTE EVIDENCIA DE CORROSIÓN O DAÑOS POR HERRAMIENTA, ES NECESARIO:

- a) Remover las marcas utilizando lija del número 400:  
Para el Área 1 (fig. 1), es permitido un re trabajo máximo de .3 mm ( 0.012 in).  
Para el Área 3 (fig. 2), es permitido un re trabajo máximo de .1 mm (0.004 in).
- b) Si las marcas de corrosión o daños por herramienta persisten, es necesario remover el eje del rotor principal y enviarlo a una estación reparadora para su reacondicionamiento.

### 2.3 Verificación de las superficies superiores, barrenos y diámetros externos (Áreas 4, 5 y 6)

- Limpiar con White Spirit (es necesario proteger el eje del rotor contra salpicaduras del solvente)
- Inspección visual de la condición de las superficies (bridas, agujeros y diámetro externos)
- Verificar por rupturas, desgaste y corrosión

#### 2.3.1 Evidencia de desgaste o corrosión

- a) En el área 4:
  - Es necesario remover los daños por pulido mecánico con lija del numero 400, un área de re trabajo máximo de 0.1 mm (.004 in).
- b) En el área
  - Es necesario remover por pulido mecánico con lija del número 400, el diámetro máximo de las porosidades debe de ser de 14.12 mm (.555 in).
- c) En el área 6
  - Es necesario remover por pulido mecánico con lija del numero 400 una profundidad máxima de área de re trabajo de 0.5 mm (.019 in).

### 2.4 Pasos finales

- Limpiar las áreas re trabajadas con alcohol etílico.
- a) En las áreas 1, 2, 3 y 6, es necesario aplicar una capa primer P50SF o su equivalente MIL C 8514.
- b) Dos capas de cromato de estroncio 7835
- c) Una capa ligera de pintura azul grisácea 4080.
- d) En las áreas 2, 3 y 6 es necesario aplicar:

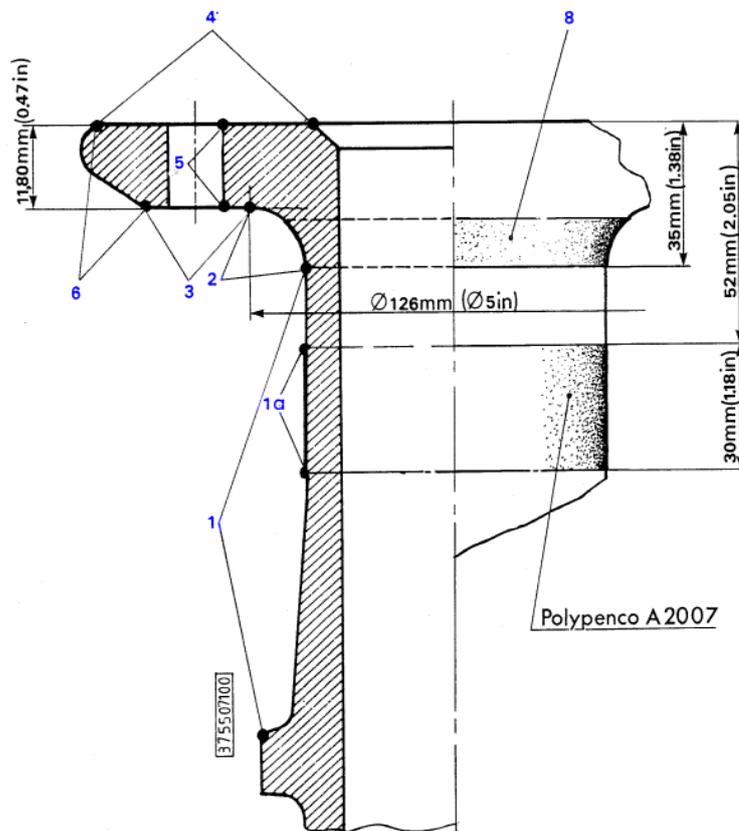
- e) Dos capas de cromato de estroncio 7835.
- f) Una capa ligera de pintura azul grisácea 4080.
- g) En las áreas 4 y 5, es necesario aplicar:

Dos capas de primer epóxico 7835 y barniz GRAPHOIL.

### 3 INSTALAR EL ROTOR PRINCIPAL

Instalar el rotor principal, para esto es necesario proteger adecuadamente el Área 2 de golpes con herramientas, durante el procedimiento de ajuste de tuercas, se recomienda que se proteja con una banda de piel entre las tuercas y el eje del rotor principal y posteriormente remover esta protección para poder volar.

Figura 1



Por último antes de ensamblar la cabeza del rotor principal, es necesario realizar otra inspección en busca de posibles golpes de herramienta, de ser encontradas más golpes, es necesario repetir la inspección.

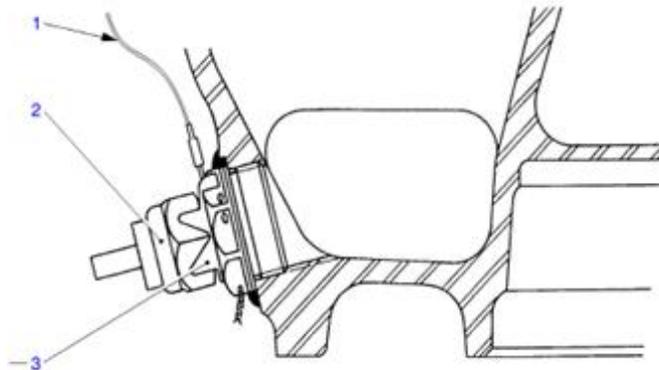
Antes de realizar cualquier trabajo en el sistema eléctrico, es necesario que el sistema eléctrico no esté energizado (planta externa apagada), si es necesario hay que remover los fusibles de los circuitos correspondientes.

Llevar equipo adecuado para tener acceso y poder abrir las tolvas de la caja de transmisión principal.

#### 4 PROCEDIMIENTO (Figura 1)

Drenar el aceite de la caja principal de transmisión.

- a. Desconectar el cable eléctrico del termo-switch (2) y (4).
- b. Desconectar el cable de descarga estática de la rondana.
- c. Desconectar el termo-switch.
- d. Remover el termo-switch y la rondana asegurada de la caja de transmisión principal.
- e. Desechar las 3 rondanas aseguradas.
- f. Limpiar el área.



##### 4.1 Procedimiento

- Energizar la aeronave con el sistema de 28 VCD y verificar que la luz de advertencia de temperatura se encienda.
- Posar el termo-switch en el sistema de calentamiento con aceite en servicio en el cual se esté monitoreando constantemente la temperatura por medio del termómetro cerca del termos-switch.
- Verificar que la luz del sistema de advertencia se encienda cuando la temperatura del termómetro alcance los  $115 \pm 10$  °C.
- Si existe cualquier sospecha de que el termo-switch se encuentre dañado, es necesario reemplazarlo.
- Desenergizar el sistema de 28 VCD de la aeronave.
- Desconectar los termo-switches de la fuente eléctrica.
- Instalar los termo-switches con nuevas rondanas de sujeción y aplicar un torque entre 97 y 124 lbf.in.
- Conectar el sistema eléctrico en los termo-switches.
- Llenar la caja de transmisión principal con aceite.

DESCRIPCIÓN	TAREA
05 – 23 PREPARACIÓN PARA UNA INSPECCIÓN BÁSICA	MET 05.23.00.601
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
INSPECCIONES PERIÓDICAS Inspecciones básicas	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO</u> Referirse al párrafo 1.4.</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u></p> <p>1.1.1 Herramientas Especiales Unidad de potencia en tierra (Planta)</p> <div data-bbox="352 674 667 1088" data-label="Image"> <p>01-040</p> </div> <p>1.1.2 Herramientas Estándar Resorte de escala (capacidad de 0.5 daN (1.124 lbf))</p> <p>1.2 <u>Materiales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Adhesivo EC 2216</li> <li>● Lija del numero 400</li> <li>● Cable de desconexión rápida, 0.3 mm de diámetro (0.012 in)</li> <li>● Sellador PR 1829 B2</li> </ul> <p>1.3 <u>Reemplazo de partes</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Arandela de goma (4, Figura 3)</li> </ul> <p>1.4 <u>Documentos aplicables</u> Durante la inspección, hacer referencia a los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bitácora de la aeronave</li> <li>● Bitácora de inspección individual (RIC)</li> <li>● Manual de Mantenimiento del Motor</li> <li>● Programa de Mantenimiento (PRE)</li> <li>● Manual de Mantenimiento (MET)</li> <li>● Manual de Vuelo (PMV) sección 8.</li> <li>● Manual de Prácticas Estándar (MTC)</li> </ul>	

## 2 INTRODUCCIÓN

Las inspecciones básicas están descritas para las áreas de 1 a 6 (Figura 1, DETALLE A) e incluye todas las inspecciones a ser realizadas en todos los sistemas relevantes de una estación dada. El esquema de inspecciones solo indica los principales puntos a ser verificados en los sistemas. Una inspección general debe ser realizada en cada punto de inspección: por ejemplo, por condición, por montaje, por espesor, por limpieza y un juego adecuado.

Una inspección general debe ser suplementada por una operación especial, solo si esta operación es especificada.

Sin embargo, a pesar de que no pueda ser indicada, cuando sea posible realizar una inspección por condición alrededor de la estructura por fisuras, condición del remachado, tratamientos de protección y selladores aisladores.

Si hay señales de corrosión, tratar como dice en el (MTC).

Inspeccionar los siguientes componentes por condición, acoplamiento, limpieza:

Instrumentos, equipos, trenzados eléctricos, radio-navegadores: componentes, cables, asiento de cabezas, conectores, equipos de control y monitoreo, antenas, etc.

Cuando se inspecciona un sistema contenedor de líquidos, verificar la condición de las tuberías (elementos finales, desgaste de las mangueras, endurecimiento de las abrazaderas) y el soporte de sus abrazaderas, conectores de alimentación, holgura de la estructura, alineación con marcas de pintura en mangueras, etc...

Limpiar cada estación de trabajo, si es necesario.

La definición de zonas es la misma que la de inspección diaria. Estas zonas son divididas dentro de estaciones de trabajo.

## 3 REPARACIÓN POR INSPECCIÓN

### 3.1 Aplicar los parámetros de precauciones declaradas en el PRE

Asegurarse de que las mangueras no lleguen a la fecha de caducidad.

### 3.2 Realizar una corrida en tierra (PMV) sección 8

Registra cualquier anomalía indicadas en la bitácora de la aeronave o durante la corrida en tierra.

NOTA: Durante la corrida en tierra, no realizar pruebas hidráulicas (“HYD TEST”) en la aeronave equipada con un sistema compensador de carga de cambio de paso.

#### 4 OPERACIONES PRELIMINARES

- Limpiar la aeronave
- Remover o abrir las cubiertas del motor y de la caja de transmisión.
- Remover carenados
- Abrir puertas del compartimento de carga
- Remover los mamparos sellados del compartimento de carga derecho e izquierdo.
- Remover la batería.

NOTA 1: Conectar la planta de potencia externa cuando se realiza la prueba funcional del sistema eléctrico (sistema de combustible, plug magnético, etc.)

Desconectar la planta externa cuando cada prueba sea completada.

- Remover los muebles interiores de la cabina para tener acceso los tubos de calefacción P2.
- Remover el marco blanco trasero y el panel del piso para tener acceso a las cajas eléctricas maestras.
- Inspeccionar todos los equipos removidos, especialmente cerca de los puntos de fijación.

#### 5 INSPECCIÓN DEL AREA 1

##### 5.1 Por debajo del piso de la cabina

Verificar:

- Luces de aterrizaje, tubo Pitot, puertos de estática,
- Controles de vuelo: varillas, **palancas**, **vástago (rods)** bielas, control de bola (ball control),
- Controles auxiliares (Motor- corte de combustible- freno del rotor)
- Líneas de calefacción (instalación de P2)
  - Reemplazar el tubo o tubos como dice en el MTC si:
    - El aislamiento térmico está dañado,
    - Alguna señal de corrosión es visible
- Sistema de Pitot y estática.
- Antena V.H.F

##### 5.2 Cabina de pilotos

Verificar:

- Toldo, ventanas.
- Puertas, bisagras, sistema de cerrado/abierto (condición del seguro cilíndrico, perno tornillo (pins), asegurar y liberar el mecanismo), palanca de control de gases (gass-filled rod).
- Puertas: bisagras, sistema de cerrado, tubo lleno de gas.

##### 5.2.1 Tubos de calefacción (P2 instalación)

- Reemplazo del tubo o tubos como indica el MTC si:
  - El aislador térmico está dañado ,
  - Alguna señal de corrosión es visible.

5.2.2 Puerta corrediza ( de acuerdo a la versión del helicóptero)

No aplica.

6 INSPECCIÓN DEL ÁREA 2

6.1 Por debajo del cuerpo de la estructura

Inspeccionar:

- Bielas y controles de vuelo, unidad mezcladora, palanca accionada por resorte del sistema de acoplamiento del colectivo/giñada.
- Vigas puntales del soporte del tanque.
- Tanque de combustible, indicador, bomba, válvula de drenado; líneas el sistema de combustible.

6.2 Compartimento de carga del lado izquierdo

Examinar:

- El tanque de combustible:
  - Ducto de llenado, salidas de aire, tubos, drenes, sistema de combustible.
- Varillas de los controles de vuelo y manivelas.
- Montaje del amortiguador hidráulico.
- Conexión de la estructura a la caja de transmisión.
- Espacio entre la pared frontal del tanque de combustible y la varilla vertical de los controles de vuelo:
  - Accionar los controles. La distancia medida no debe ser menor a 12 mm (0.472 in). De lo contrario, re posicionar el tanque en las bases o sustituir el tanque.

6.3 Cubierta de la transmisión

6.3.1 Examinar por encima de la cubierta de la transmisión.

Verificar:

- Referirse a la NOTA 1 del párrafo 4.
- Líneas del sistema de combustible, filtro, switch de presión, corte de combustible. Después de la prueba de obturación del filtro, y después de conectar las líneas de suministro de combustible, probar el gatillo de la palanca de corte con el sistema de combustible del motor presurizado.
- Sistema de aceite de la caja de transmisión.
- Los servo-contróles, especial mente puntos de unión (Figura 1, DETALLE B)
  - Desconectar el perno de montaje.
  - Verificar manualmente que el juego radial (J) se normal, en el segundo punto de anclaje se utiliza como apoyo.  
 $J \leq 0.04 \text{ mm (0.0016 in)}$
  - Si hay duda, remover los servo-contróles para examinar en un taller.
  - Conectar o instalar todos los servo-contróles.
- Deposito hidráulico, sistema hidráulico, varillas de entradas de los servo-contróles.

- Varillas de cambio de paso:
  - Ausencias e corrosión en el cuerpo de la varilla.
- Orejas de sujeción del plato cíclico por señales de contacto.
- El adaptador del sujetador inferior en el bisel de las cubiertas por señales de contactos.
- CAJA DE TRANSMISIÓN:
 

Nivel de aceite (verificar el correcto nivel de aceite).  
Verificar la operación del plug magnético del tipo eléctrico:

  - Remover el plug magnético, conectar a tierra; la luz de advertencia debe prenderse en el panel de instrumentos.
- Los tubos de calefacción (Instalación P2: del convertidor de purga del motor a los puntos del circuito de inyección de aire):
  - Sustituir el ducto o los ductos como dice el MTC si:  
Si el aislante térmico está dañado,  
Alguna señal de corrosión es visible.

#### SUSPENSIÓN DE LA (MGB) CAJA DE TRANSMISIÓN PRINCIPAL

- Barras de la suspensión de la MGB:
  - Verificar que no exista juego entre los componente finales (1) (3) y el tubo (2) (Figura 2, DETALLE A)

NOTA: Un juego puede ser evidente por daño en el sellador: Verificar a fondo.

- Remover una barra.
- Asegurar esto un tronillo de banco con sujetadores suaves.
- MRACAR LA POSICIÓN DE LA MANO (4) POR SENSACIÓN DE JUEGO ENTRE LA PIEZA FINAL (3) Y EL TUBO (2).
- Mover la barra en ambas direcciones, usando un resorte de escala para aplicar una fuerza F de 0.5 daN (1.12 lbf) max.
- Examinar el juego entre las pieza final (3) y el tubo (2)
- Reemplazar la barra si algún juego es encontrado.
- Repetir la acción después de girar la barra de suspensión 90°, manteniendo la pieza final (3) en las mordazas.

NOTA: Repetir esta inspección en el final de la pieza (1) y en la segunda barra (Re instalar la primera barra).

Inspección (sin haber removido la MGB):

- Eje del rotor, tijeras, bota cubre polvo, varillas de cambio de paso.
- Montante de soporte para asegurar el cierre.

- Par de carga ver el MTC:
  - De las varillas de cambio de paso (en ambos lados de la aeronave).
  - De todas las guías superiores del plato cíclico de los pernos de sujeción.
  - De todas las guías superiores de las cubiertas de los pernos de sujeción (6) (FIGURA 2, DETALLE B).

### 6.3.2 Verificación de la plataforma inferior de la transmisión.

Verificar por condición del larguero colocado bajo la plataforma de la transmisión (condición de los remaches de sujeción, condición del sellador).

### 6.4 Compartimento de carga trasero

- Remover el tapón eléctrico de la caja maestra.
  - Verificar por condición y limpieza de la caja maestra, condición de los componentes eléctricos, limpieza, sujeción, condición del cableado, corrosión, condición y evaluación de los fusibles, condición de los circuit breakers.
- Instalar el tapón eléctrico de la caja maestra.
- Verificar:
  - Control de bola.
  - Servo- control    Sistema hidráulico

### 6.5 Plataforma o piso de motor

Inspección:

- Sistema de combustible.
- Sistema de aceite.
- Piso del motor, particularmente:
  - Área de sujeción del soporte del motor.
  - Barrenos: limpieza.
- Pared de fuego.
- Piezas del equipo del motor: condición y sujeción.
- Tubos de escape: condición y sujeción.
- Anticipador y controles de flujos de combustible. Condición – sujeción del motor ARRIEL.

## 7 INSPECCIÓN DEL AREA 3

### 7.1 Botalón de cola

Inspección:

- Piel, montajes doble del estabilizador horizontal.
- Par de carga de la funda superior e inferior del rotor de cola de los pernos de puntos de sujeción en los aviones equipados.
- El sellador entre el botalón de cola y fuselaje trasero por agrietamiento (si es necesario, sellar con sellador PR 1829 B2) como MTC.

- Antena de radio VHF.
- Varillas de control de vuelo, unión de las andas protectores.
- Transmisión de cola, nivel de aceite.
  - Verificar el torque o apriete de ambos tornillos de sujeción.
  - Verificar la operación del plug magnético eléctrico (Ver la NOTA 1 en el párrafo 4):
  - Remover el plug magnético y conectar a tierra; la luz de emergencia debe iluminarse en el panel de instrumentos.

## 8 INSPECCIÓN DEL ÁREA 4

### 8.1 En el botalón de cola

Inspección:

- Piel, montante doble del estabilizador horizontal.
- Par de carga de la funda superior e inferior del rotor de cola de los pernos de puntos de sujeción en los aviones equipados.
- El sellador entre el botalón de cola y fuselaje trasero por agrietamiento (si es necesario, sellar con sellador PR 1829 B2) como MTC.
- Transmisión de cola, cabeza de biela y ausencia de fisuras en áreas A (Figura 4)
- Servo motor.

## 9 INSPECCIÓN DEL ÁREA 5

### 9.1 Inspección del Motor

Inspección:

- Sistema de aceite.
- Piso del motor, particularmente:
  - Área de sujeción del soporte el motor.
  - Barrenos por limpieza.
- Pared contra fuego.
- Piezas el equipo del motor: condición y sujeción.
- Tubos de escape: condición y sujeción.
- Generador de arranque: condición y sujeción.

### 9.2 Estructura trasera

Inspección:

- Receptor o conector de planta externa: condición, sujeción, cables y conectores.

### 9.3 Compartimento de carga del lado derecho

Verificar:

- Tanque de combustible.
- Controles el rotor de cola.
- Varillas y manivelas de los controles de vuelo.
- Varillas de resorte de cargas del control anticipador.
- Ubicación de la batería.
- Batería: condición, sujeción, condición y sujeción de cables (sistema de energía interna y planta externa).

#### 9.4 Plataforma o piso de la transmisión

##### 9.4.1 Inspección por encima del piso o plataforma de la transmisión.

Verificar:

- Sistema de lubricación o de aceite del motor y nivel del depósito.
- Sistema del flujo de hidráulico y nivel del depósito.
- Servo – controles Varillas internas de los Servo – controles
- Varillas del cambio de paso:
  - Ausencia de corrosión en el cuerpo de las varillas.
  - Que las mangueras para disminuir el calor estén removida.
  
- MGB líneas del sistema de lubricación o de aceite (ver el párrafo 6.3.1).
- Enfriadores de aceite y conjunto del motor-fan.
- MGB, piezas de montaje.
- Montante de soporte de manivela.
- Los ductos de calefacción (instalación P2: del convertor de purga del motor a los puntos del circuito de inyección de aire):
  - Sustituir el ducto o los ductos como dice el MTC si:
    - Si el aislante térmico está dañado,
    - Alguna señal de corrosión es visible.

##### 9.4.2 Inspección por debajo del piso o plataforma de la Transmisión

Verificar la condición de las vigas ubicadas por debajo del piso de la transmisión (por condición de los remaches de sujeción, por condición del sellador).

#### 10 INSPECCIÓN DEL ÁREA 6

##### 10.1 Cabina de pilotos

Verificar:

- Puertas, bisagras, sistema de cerrado/abierto (condición del seguro cilíndrico, perno tornillo (pins), asegurar y liberar el mecanismo), palanca de control de gases (gass-filled rod).

##### 10.1.1 Puerta corrediza ( de acuerdo a la versión del helicóptero)

No aplica.

##### 10.2 Instrumentos

Verificar:

- Condición de: instrumentos (particularmente que los instrumentos de vidrio estén libres de empañamiento), botones de control, switches y resistencias “rheostast”.

Verificar que:

- Los punteros de los indicadores de velocidad (velocidad del aire) y de velocidad vertical indiquen cero.

- Cuando la presión barométrica en tierra se ha mostrado, que el puntero del altímetro marque cero.

### 10.3 Stand-by del compas magnético (brújula)

Verificar:

- Condición del montaje y que la bola esté libre de burbujas de aire o fugas.
- Limpieza del líquido.
- Comprobar la sensibilidad de la esfera de la brújula. La brújula se desvía de su posición inicial por lo menos 10 °, usando un imán. Después de esta desviación la brújula debe regresar a la posición de equilibrio inicial  $\pm 1^\circ$ .

### 10.4 Accesorios estructurales

Verificación:

- Asientos del piloto y copiloto, y demás asientos
- Limpieza de los arneses.
- Que los controles de corte de combustible estén apropiadamente asegurados con alambre de frenar.

### 10.5 Control del mando rotativo “twist grip”

En tierra con el sistema eléctrico energizado (ver la NOTA 1 en el párrafo 4), verificar la función y posición del microswitch del “freno del rotor”.

Con el freno del rotor accionado, presionar el botón de encender:

- Los motores no deben arrancar.
- Los contactos del microswitch debe liberarse cuando la palanca del freno del rotor este en la posición posterior.

### 10.6 Mecanismo de fricción del bastón cíclico (Figura 3)

#### 10.6.1 Pasos preliminares

- Ver la NOTA 1 en el párrafo 4.
- Descargar los acumuladores hidráulicos accionando los botones de liberación de hidráulico ubicados en la palanca del control colectivo.
- Desconectar la barra interior de sus respectivos servo-jacks de la palanca interior de la válvula distribuidora.
- Aflojar completamente el mecanismo de fricción e inspeccionar tanto la esfera y la taza de fricción por abolladuras, deformación o señales de desgaste.

#### 10.6.2 Verificar

- La posición neutral del bastón cíclico. Sincronizar la taza de fricción para sostener la esfera montada en el piso usando la tuerca de mando. Incrementar la fricción por endurecimiento por medio de una media vuelta adicional.
- Operar el bastón cíclico hacia adelante y hacia atrás después a la derecha e izquierda, cada vez pasando a través de la posición neutral.

- Verificar que no haya bloqueo o que este pegado en algún punto del rango de movimiento. Si esto no existe, aplicar el procedimiento dado en el párrafo 10.6.6.

#### 10.6.3 Pasos finales

- Conectar los servo-controles dentro de las varillas y apretar (torquear).

#### 10.6.4 Acciones a realizar

Si algún atoramiento es encontrado:

- Verificar que la raíz del bastón este adecuadamente centrada con respecto a la esfera (verificar por fricción).  
Si es necesario calibrar la posición de la manilla de ajuste.
- Aflojar planamente el instrumento de fricción (1) y re trabajar los labios superiores de la esfera montada en el piso (2) incrementando el radio arriba de 2.5 mm (0.098 in.) (máximo) usando una lima de corte suave y una lija de esmeril de arena fina (grado 400).
- Repetir los pasos del párrafo 10.6.2.
- Debe sustituir un punto de fijación, aflojar totalmente el instrumento de fricción y re trabajar el borde de la taza de fricción (3) incrementando el radio del borde arriba de 2.5 mm (0.098 in) (máximo) usando una lima de corte suave.

NOTA: Esta operación supone que se despeje el conjunto de copas, tomar el mayor cuidado para no deformar o dañar las copas.

- Eliminar algún remanente de adhesivo, después re juntar el ensamble de copas usando adhesivo EC 2216.
- Repetir los pasos del párrafo 10.6.2.
- Si un punto de fijación aun está presente, sustituir el conjunto de copa de fricción.

### 11 PASOS FINALES

- Verificar que las anomalías han sido adecuadamente corregidas.
- Registrar todas las anomalías para ser corregidas después.
- Instalar la batería.
- Rellenar hasta el tope. Si es posible, durante esta operación verificar la concordancia ente el valor indicado en la probeta indicadora del contenedor del tanque de combustible y la cantidad de combustible agregado.
- Instalar el panel de protección del mamparo trasero del tanque estructural.
- Ajustar el marco blanco trasero y el panel del piso de acceso a la caja eléctrico maestra.
- Instalar el sellador del mamparo en los compartimentos de carga.
- Instalar el mobiliario removido.
- Colocar todos los carenados.
- Instalar y/o cerrar la MGB y cowlings del motor.

- Realizar una inspección después del último vuelo.
- Realizar un corrido en tierra como dice el PMV en la sección 8.
- Actualizar los documentos.

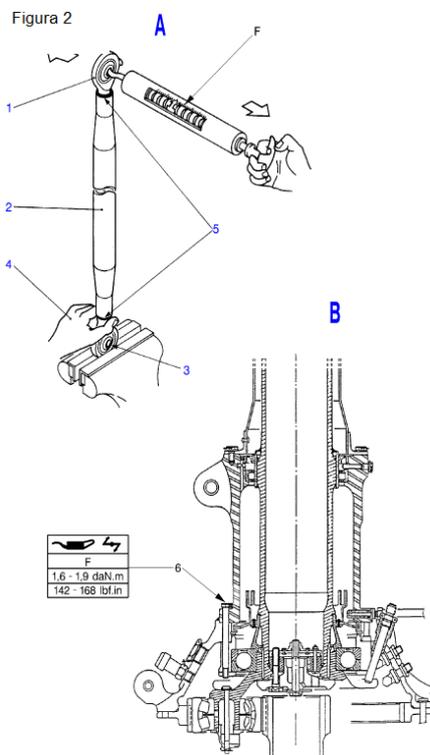
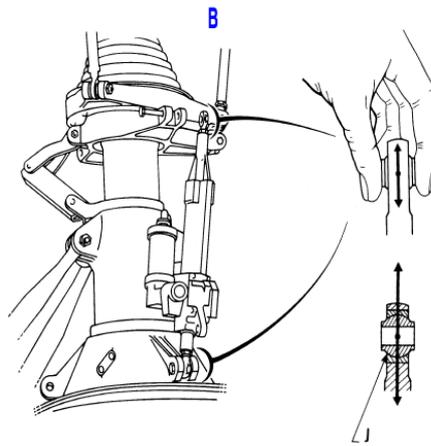
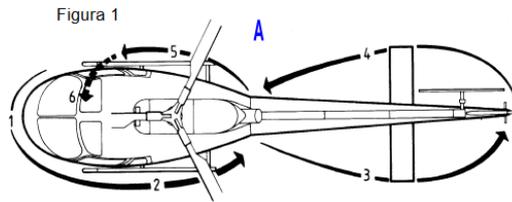


Figura 3

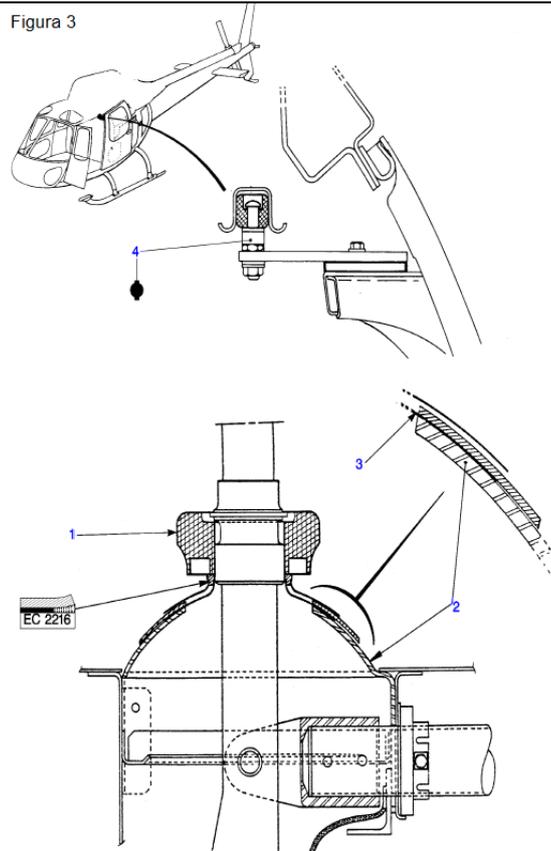
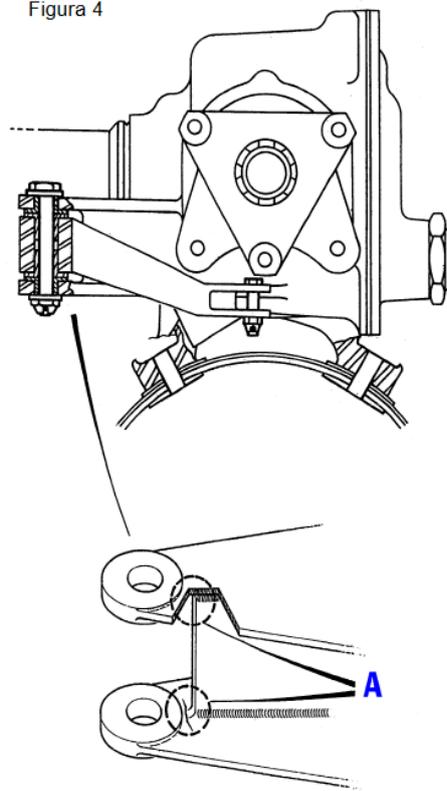


Figura 4





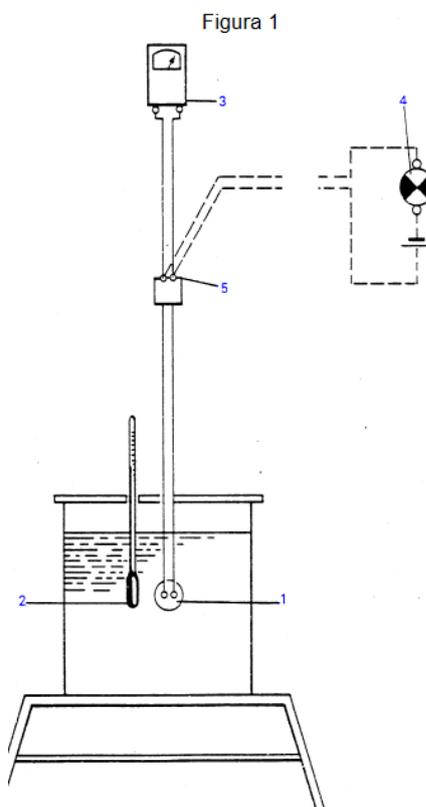
- conector (5) conectando al mástil del sensor.
- d) Calentar la temperatura del agua en el embase cuidando mantener la temperatura de  $60^{\circ}$  por 10 min aproximadamente.
  - e) Continuar calentando lentamente y leyendo el termómetro, registrar la temperatura por cada operación del termómetro (incremento de temperatura).
  - f) Cuando el sensor llegue a su máximo, detener el calentamiento del agua, y colocar el embase de 0.5 dentro del embase de 1 litro. Poner agua fría por un espacio entre los dos baldes hasta que el agua en ambos embases este al mismo nivel.
  - g) Registrar la temperatura de cada contacto abierto del sensor (la temperatura decrece).

En la apertura de los contactos, el puntero del óhmetro regresará a la posición de “infinito”.

- h) Si las operaciones de las medidas de las temperaturas están por encima de las tolerancias, proceder a las inspecciones de monitoreo de la párrafo e), f), g), h) una vez más.

### 2.3 Pasos finales

- a) Sacar el conjunto de conexión del sensor del embase y cuidadosamente secarlo.
- b) Fijar la conexión a las celdas de la batería. (2 tuercas, arandelas).
- c) Fijar la cubierta de la batería y ajustar la batería.



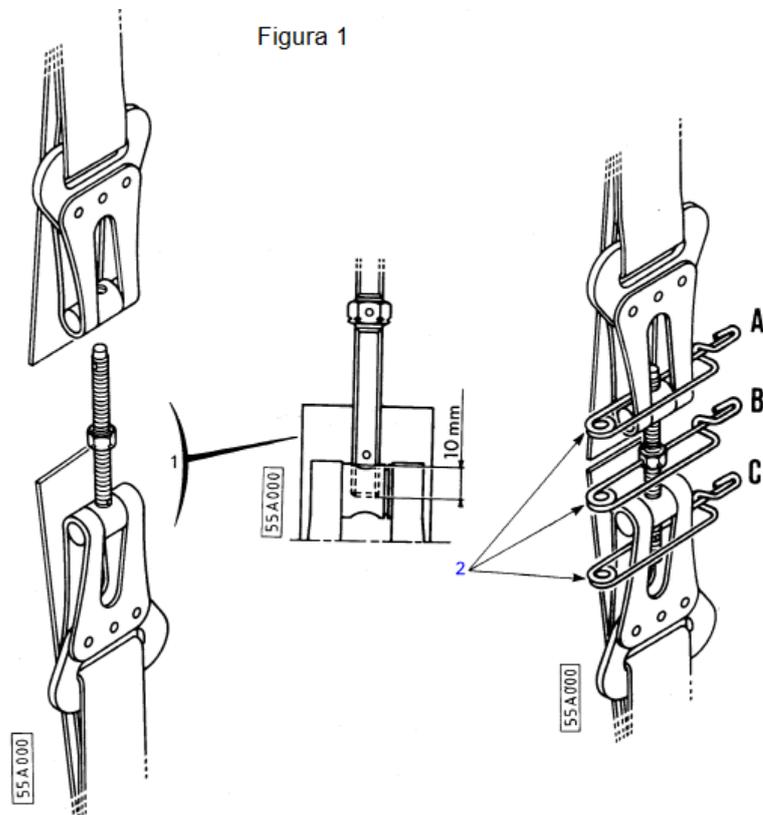
DESCRIPCIÓN	TAREA
25 – 66 EQUIPO LOCALIZADOR DE EMERGENCIA ELT 910 NARCO Inspección	MET 25.66.10.601
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
ELT 910 NARCO EQUIPO LOCALIZADOR DE EMERGENCIA Inspección / Verificación	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO</u> Referirse al párrafo 1.4</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u></p> <p>1.1.1 Herramientas especiales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Óhmetro</li> <li>• Megaohmmetro</li> </ul> <p>1.2 <u>Materiales</u> Ninguno</p> <p>1.3 <u>Reemplazo de partes</u> Ninguna</p> <p>1.4 <u>Documentos aplicables</u> Manual de Mantenimiento MET</p> <p>2 <u>PASOS PREELIMINARES</u> Abrir la puerta del compartimento de carga trasera</p> <p>3 <u>VARILLAS DE CAMBIO DE PASO</u></p> <p><b>PRECAUCIÓN:</b> VERIFICAR EL PAQUETE DE BATERIAS POR CADUCIDAD. SI LA FECHA A EXPIRADO, ES NECESARIO REMOVER LA BATERIA.</p> <p>3.1 <u>Inspección del Circuito de la Antena</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconectar los conectores coaxiales del equipo localizador de emergencia y su antena.</li> <li>• Medir la resistencia del conector (la resistencia no debe de ser mayor a 10 megaohms).</li> <li>• Verificar la línea coaxial por continuidad ( la resistencia debe de ser menor a 1 ohm) en el centro del cable</li> <li>• Conectar los conectores coaxiales (al equipo localizador de emergencia y la antena).</li> </ul> <p>3.2 <u>Inspección General</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el equipo localizador de emergencia por condición correcta.</li> <li>• Verificar en particular:</li> <li>• Por sujeción a su base.</li> <li>• Montaje de los sujetadores y su condición.</li> </ul>	

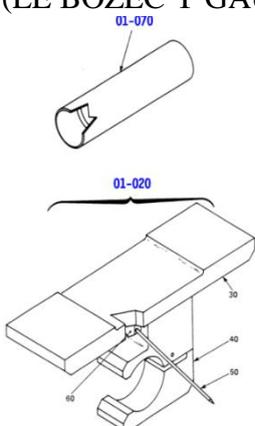
- La condición de la cara frontal del ELT y su equipo.  
**PRECAUCIÓN: VERIFICAR QUE EL AISLANTE DEL CABLE SE ENCUENTRE INSERTADO CORRECTAMENTE EN EL RECUBRIMIENTO DE LA ANTENA Y EL CONTACTOR.**
- Verificar que la parte exterior de la antena y su cable se encuentren en condición. correcta así como asegurarse que la estructura de fijado se encuentre correcta.
- Verificar el cable (puntos de sujeción) por condición correcta.
- Verificar la unidad de control remoto (luces de indicación, switches) en la cabina por correcta condición.
- Cerrar la puerta de carga.

DESCRIPCIÓN	TAREA
<u>28 – 00 SISTEMA DE COMBUSTIBLE</u> TANQUE DE COMBUSTIBLE Inspección de tensión de la banda	MET 28.00.00.502
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
<u>SISTEMA DE COMBUSTIBLE</u> Cintas de tensión del tanque de combustible	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO</u>            Referirse a la sección 1.4.</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u>            Ninguna</p> <p>1.2 <u>Materiales</u>            Ninguna</p> <p>1.3 <u>Reemplazo</u>            Ninguna</p> <p>1.4 <u>Documentos aplicables</u>            Ninguno</p> <p>2 <u>PRINCIPIO</u>            La tensión de las bandas depende de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rango de temperatura de operación de la aeronave</li> <li>• Temperatura a la cual las bandas son estiradas</li> </ul> <p>Tres rangos de temperatura son considerados:            Rango A: +50°C a -15°C            Rango B: +35°C a -30°C            Rango C: +10°C a -54°C</p> <p><b><u>PRECAUCIÓN:</u> LA TENSIÓN DE LAS BANDAS SOLO DEBE SER MODIFICADA SI LA TEMPERATURA DE OPERACIÓN DE LA AERONAVE ES MODIFICADA.</b></p> <p>3 <u>PROCEDIMIENTNO DE OPERACIÓN</u> (Figura 1)</p> <p><b><u>PRECAUCIÓN:</u> EL TANQUE DEBE ESTAR VACIO CUANDO EL AJUSTE SEA HECHO.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurarse de que las bandas estén correctamente posicionadas.</li> <li>• Apretar la parte de roscado del L.H. del turnbuckle aproximadamente 10 mm (0.39”) hacia adentro.</li> <li>• Aplicar el torque indicado en la tabla siguiente.</li> <li>• Dos seguros (2) deben ser utilizados para asegurar, por ejemplo:            A+C            ó A+B            ó B+C</li> </ul>	

Temp. del aire exterior		+50	+40	+35	+30	+20	+10	0	-10	-15	-20	-30	-40	-50	-54
R A N G O A	m. da N MAXI	0.42	0.38	0.35	0.34	0.30	0.26	0.21	0.17	0.15					
	lbf.in	37.2	33.6	31	30	26.6	23	18.6	15.1	13.3					
	m. da N MIN	0.37	0.33	0.30	0.29	0.25	0.20	0.16	0.12	0.10					
	lbf.in	32.8	29.2	26.6	25.4	22	17.7	14.2	10.6	8.9					
R A N G O B	m. da N MAXI			0.42	0.40	0.35	0.32	0.28	0.23	0.21	0.19	0.15			
	lbf.in			37.2	35.4	30	28.2	24.8	20.4	18.6	16.8	13.3			
	m. da N MIN			0.37	0.35	0.30	0.27	0.22	0.18	0.16	0.14	0.10			
	lbf.in			32.8	31	26.6	23.9	19.5	15.9	14.2	12.4	8.8			
R A N G O C	m. da N MAXI						0.42	0.37	0.33	0.31	0.28	0.24	0.20	0.16	0.15
	lbf.in						37.2	32.8	29.2	27.3	24.8	21	17.7	14.2	13.3
	m. da N MIN						0.37	0.32	0.28	0.26	0.23	0.19	0.15	0.11	0.10
	lbf.in						32.8	28.2	24.8	23	20.4	16.8	13.3	9.7	8.8

Figura 1



DESCRIPCIÓN	TAREA
<u>28 – 20 DISTRIBUCIÓN DEL COMBUSTIBLE</u> FILTRO DEL COBUSTIBLE Prueba por obstrucción	MET 28.00.00.501
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b> <u>SISTEMA DE COMBUSTIBLE</u> Prueba del filtro por obstrucción	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO</u>            Referirse al párrafo 1.4.</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u>            1.1.1 Herramientas especiales            Cartucho de instrucción (LE BOZEC Y GAUTIER)</p>  <p>1.2 <u>Materiales</u>            Ninguno</p> <p>1.3 <u>Reemplazos</u>            Ninguno</p> <p>1.4 <u>Documentos aplicables</u>            Manual de Mantenimiento (MET)</p> <p>2 <u>PROCEDIMIENTO</u> (Figura 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quitar el filtro con el cartucho de instrucción (1).</li> <li>• Desconectar el tubo flexible de la entrada del motor.</li> <li>• Presurizar el sistema utilizando la bomba auxiliar.</li> <li>• La prueba es satisfactoria si:           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Indica obstrucción (indicador sobresaliente dentro del domo transparente bypass).</li> <li>○ Flujo de combustible es asegurado (seguir las líneas del motor).</li> <li>○ Si estos dos requerimientos se observan, realizar las siguientes operaciones:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remover el cartucho de instrucciones (1).</li> <li>• Remover la válvula de dren (4).</li> <li>• Hacer que sobresalga el indicador de atascamiento después retraerlo varias veces accionando la válvula (2) y la varilla de salida (3).</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	

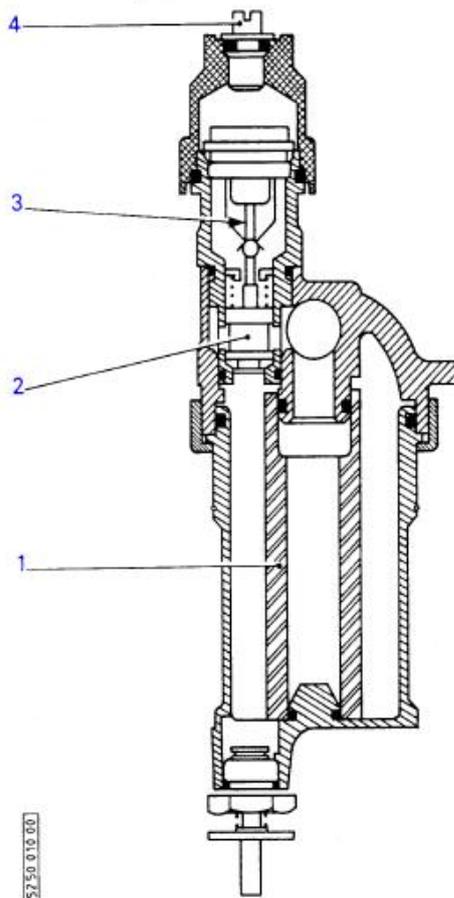
- Reinstalación:
  - La válvula de drenado (no apretar)
  - Cartucho de instrucción (1).

ASEGURARCE QUE EL INDICADOR DE OBSTRUCCIÓN ESTA COMPLETAMENTE PRSIONADO.

- Presurizar el sistema utilizando la bomba auxiliar (manteniendo el domo transparente con tu mano).
- Sacar el aire contenido en el dome transparente: el flujo debe llenar el domo.
- Estirar el tapón de drenado (4).
- La prueba es realizada para ser satisfactoria si:
  - Obstrucción es indicada (indicador sobresaliente),
  - El flujo de combustible es asegurado (derrame en las líneas del motor).

SI LA PRUEBA NO ES SATISFATORIA, REEMPLAZAR EL BYPASS.  
 ATENCIÓN: SI EL BYPASS ES REEMPLAZADO, LA PRUEBA DE OBSTRUCCIÓN DEBERÁ SER REPETIDA.

Figura 1



DESCRIPCIÓN	TAREA
<p>28 – 40 <u>CONTROLES DE COMBUSTIBLE Y DE MONITOREO</u>            Capacitores y medidores de resistencia            Inspección de bajo y alto nivel</p>	MET 28.00.00.602
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
<u>SISTEMA DE COMBUSTIBLE</u> Capacitor o condensador y resistor o resistencia del contenido de combustible	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO</u>            Referirse al párrafo 1.4.</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u>            Ninguna.</p> <p>1.2 <u>Materiales</u>            Ninguna.</p> <p>1.3 <u>Reemplazo de partes</u>            Ninguna.</p> <p>1.4 <u>Documentos aplicables</u>            Manual de Mantenimiento MET</p> <p>2 <u>PASOS PRELIMINARES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poner en gatos a la aeronave con una configuración de 2 grados hacia debajo en la nariz.</li> </ul> <p>3 <u>COMPRIVACIÓN DE LA INCLINACIÓN DE ALTO NIVEL</u>            Verificar la lectura del indicador: 100 %</p> <p><u>NOTA:</u> Cabe señalar que el resistor transmisor del contenido de combustible no se puede ajustar en la operación.</p> <p>4 <u>INSPECCIÓN DEL INDICADOR DE BAJO NIVEL</u></p> <p><u>NOTA:</u> Si la luz del indicador de LOW LEVEL está encendida, agregar combustible hasta que se apague.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drenar el tanque de combustible hasta que la luz se encienda de nuevo.            EL PUNTERO DEBE ESTAR POR ARRIBA DEL 10%.</li> <li>• Drenar el combustible restante y medir la cantidad recogida.            ESTO DEBE SER MAS DE 60 LITROS.</li> </ul> <p><u>NOTA:</u> Los indicadores de LOW LEVEL y 0% no pueden ser ajustados en operación.</p>	

DESCRIPCIÓN	TAREA
29 – 00 PROPULSOR HIDRÁULICO SISTEMA HIDRÁULICO	MET 12.00.00.301
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
<b>SERVICIO</b>	
Drenado – Llenado: Caja de Transmisión Principal (MGB), Caja de Transmisión de Cola (TGB) y contenedor del aceite del motor.	
<p>1 <b>EQUIPO REQUERIDO</b></p> <p>1.1 <u>Herramientas</u> Líneas de drenado de la caja de transmisión principal y de cola.</p> <p>1.2 <u>Materiales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluido hidráulico</li> <li>• Producto de limpieza: SYNCLAIR AC</li> <li>• Alambre de frenar 0.8 mm (.031) de diámetro</li> </ul> <p>1.3 <u>Reemplazo rutinario de partes</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 Empaques tipo “O-ring”</li> </ul> <p>1.4 <u>Documentos aplicables.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de Mantenimiento del Motor.</li> <li>• Manual de Prácticas Estándar MTC</li> <li>• Manual de Vuelo PMV</li> </ul> <p>2 <b><u>INTRODUCCIÓN</u></b></p> <p><b><u>PRECAUCIÓN:</u></b> ANTES DE REALIZAR CUALQUIER TRABAJO EN EL SISTEMA DE LUBRICACIÓN DEL MOTOR, ES NECESARIO REFERIRSE AL MANUAL GENERAL DE INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE.</p> <p>Desconectar todas las alimentaciones de energía eléctrica.</p> <p>2.1 <u>Localización de componentes</u></p> <p>a) Localización de los detectores de partículas magnéticas de la caja de transmisión principal y de cola (Figura 1).</p> <p>b) Localización en el eje del rotor principal (Figura 2):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Del plug magnético (Detalle B),</li> <li>• Del plug magnético tipo bayoneta. (Detalle B1), el aseguramiento es obtenido alineando las tuercas (14) y (15).</li> <li>• Torque (Detalle B, B1 o B2).</li> </ul> <p>c) Localización de los plugs de relleno: (7) Figura 3, (3) y (5) Figura 4.</p> <p>3 <b><u>DRENADO</u></b></p> <p>3.1 Drenado de la caja de transmisión principal, caja de transmisión de cola y depósito de aceite del motor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es preferible drenar el aceite de la caja de transmisión principal, caja de</li> </ul>	

transmisión de cola y depósito de aceite del motor cuando este se encuentre caliente (de preferencia después de un corrido en tierra o vuelo).

- Es necesario disponer del equipo necesario para tener acceso al motor.
- Abrir barquillas de la caja de transmisión principal y de motor.

NOTA: Remover el tanque (13) (Figura3) para un completo drenado.

Procedimiento:

- Remoción de plug magnético:
  - Presionar hacia adentro el plug
  - Girar aproximadamente 1/8 de vuelta en sentido contrario de las manecillas del reloj.
  - Jalar el plug.
- Drenado del aceite a través de la línea de drenado.
- Recolectar el aceite en un recipiente adecuado, es necesario evitar salpicaduras particularmente en cojinetes elastoméricos.
- Remover la línea de drenado.
- Reemplazo del plug magnético:
  - Verificar la condición de los sellos del plug.
  - Instalar el plug magnético
  - Girar aproximadamente 1/8 de giro en sentido de las manecillas del reloj.
  - Verificar la alineación de los barrenos (11) (12) (Figura 1, DETALLE A).

3.2 Procedimiento especial para la mirilla de la TGB (Figura 4, DETALLES B y C)

3.2.1 Remoción

- Cortar y remover el alambre de frenar.
- Remover la mirilla de aceite. (21).
- Remover y descartar empaques tipo “O-ring”. (20).
- Limpiar la mirilla de aceite utilizando producto Synclair AC.

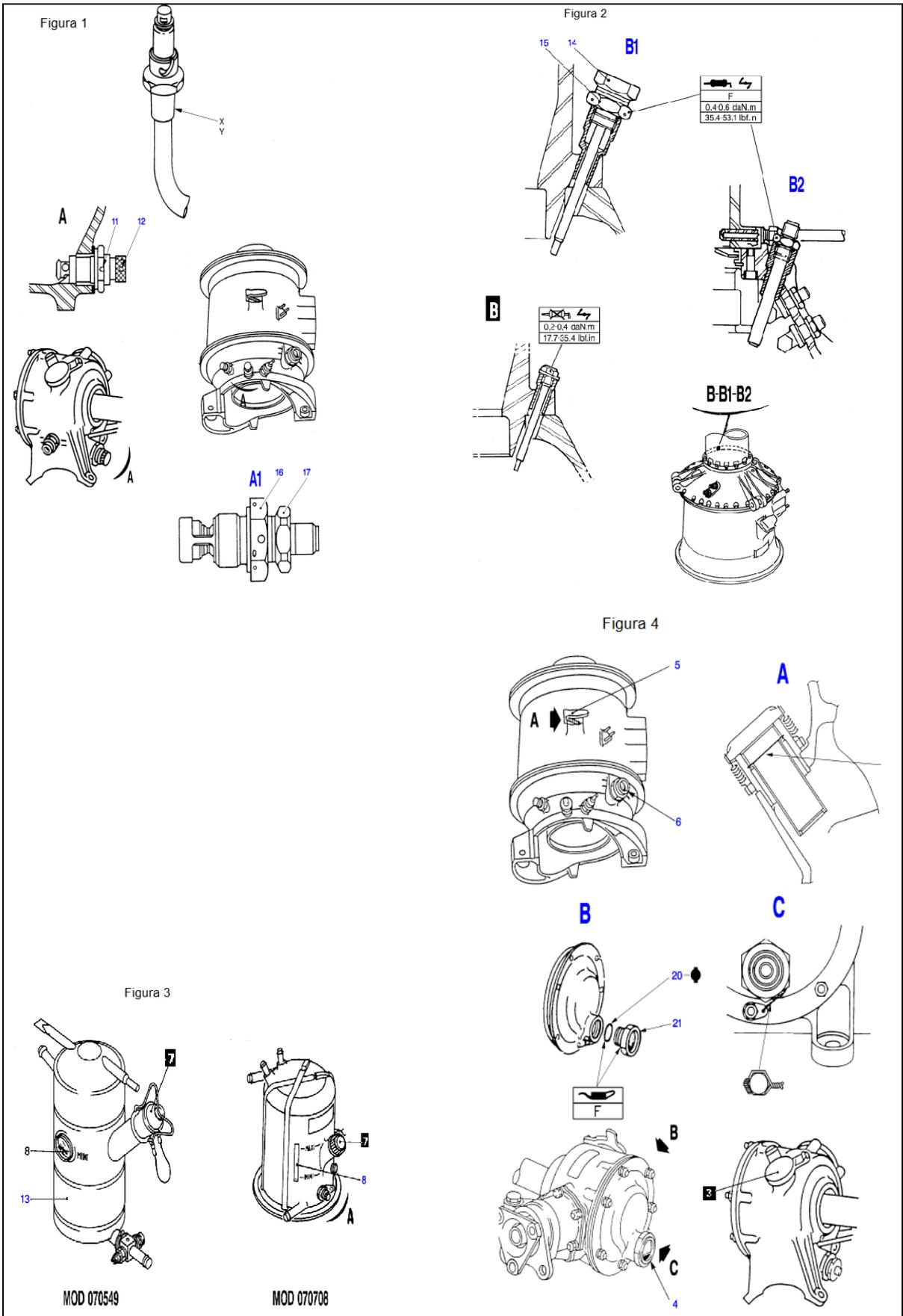
3.2.2 Instalación

- Lubricar O-ring e hilos de mirilla con aceite de servicio.
- Ajustar y apretar la mirilla de aceite moderadamente hasta alinear las marcas de nivel de aceite.
- Asegurar la mirilla de aceite con rondanas y alambre de frenar.
- 

4 LLENADO (Figura 3 y 4)

4.1 Llenado de la MGB, TGB y depósito de aceite del motor.

- Ningún procedimiento especial.



DESCRIPCIÓN	TAREA
29 – 10 SISTEMA HIDRÁULICO PRINCIPAL Reemplazo del filtro	MET 29.10.10.402
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
<u>SISTEMA HIDRÁULICO</u> Remoción – Instalación	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO</u> Referirse al párrafo 1.4.</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u></p> <p>1.1.1 Herramientas estándar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formularios</li> </ul> <p>1.2 <u>Materiales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alambre de frenar de 0.8 mm (0.031 in) y 0.6 mm (0.023 in) de diámetro.</li> </ul> <p>1.3 <u>Reemplazo de partes</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sello (9) (Figura 1)</li> <li>• Sellos (8) y (9) (Figura 2)</li> <li>• Filtro (10)</li> </ul> <p>1.4 <u>Documentos aplicables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de Mantenimiento MET</li> <li>• Manual de Prácticas Estándar MTC</li> </ul> <p>2 <u>OBSERVACIONES PRELIMINARES</u></p> <p>2.1 <u>Esto se puede remover</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) el conjunto del filtro regulador (3, Figura 1)</li> <li>b) O cada componente por separado</li> </ol> <p>2.2 <u>Pasos preliminares</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si es necesario, drenar el contenedor de hidráulico.</li> <li>• Abrir las cubiertas de la Caja de Transmisión Principal (MGB por sus siglas en ingles)</li> </ul> <p>3 <u>PUNTOS ESPECIALES</u> (Figura 1)</p> <p><u>NOTA:</u> Instalar los nuevos sellos en cada operación: asegurarlos con alambre de frenar.</p> <p>3.1 <u>Unidad del filtro regulador (3)</u></p> <p>3.1.1 <u>Remoción de la unidad del filtro</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconectar: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Desconectar las líneas de hidráulico de la unidad reguladora del filtro(3)</li> <li>○ Las conexiones eléctricas del switch d presión (1)</li> <li>○ Conexiones eléctricas de la válvula solenoide (2), cubiertas trasera (11)</li> </ul> </li> </ul>	

- Remover tuercas (5), rondanas (6) y tornillos (7).
- Llenar la hoja (formulario).

### 3.1.2 Reemplazo de filtro (10) (Figura 2)

Verificar la posición del restrictor (12) en el regulador del filtro, si la posición del restrictor se encuentra en “out”, es necesario realizar lo siguiente:

- Remover la cubierta (4) y desperdicios:
  - El ensamble del filtro (10),
  - O-rings (9), (8).
- Limpiar componentes.
- Ajustar los nuevos O-ring (8) en un nuevo filtro (10).
- Ajustar las cubiertas del filtro (3): ajustar y asegurar la cubierta con alambre de frenado (11).
- Presionar el restrictor para que este se rearme y dar una última limpieza.

### 3.1.3 Instalación de la unidad de filtro

- Remover el cartucho de prueba (modelo).
- Ajustar los tornillos (7), arandelas (6), y tuercas (5) en sus respectivos posiciones.
- Conectar los siguientes puntos:
  - Líneas hidráulicas del regulador (3).
  - Conectores eléctricos del switch de presión (1).
  - Cables eléctricos de la válvula solenoide (2)
- Instalar la cubierta (11) en la válvula solenoide (2) y asegurar la tuerca con alambre de frenar de 0.6 mm.

## 3.2 Válvula solenoide (2) (Figura 1)

- Verificar que los puertos de “Pressure” y “Return” coincidan en la unidad.
- Verificar que el cableado este adecuadamente conectado:
- Los cables con marcas de identificación (8) están conectados a la bobina (DETALLE A).
- Asegurar la cubierta (11) retenida con una tuerca (10) con alambre para frenar de 0.6 mm de diámetro.

## 3.3 Switch de presión (1) (Figura 1)

- Instalar los nuevos sellos.
- Estirar moderadamente.
- Asegurar con alambre de frenar.

## 4 PASOS FINALES

- Asegurarse de que las líneas estén adecuadamente conectadas.
- Cerrar las cubiertas de la MGB.

Figura 1

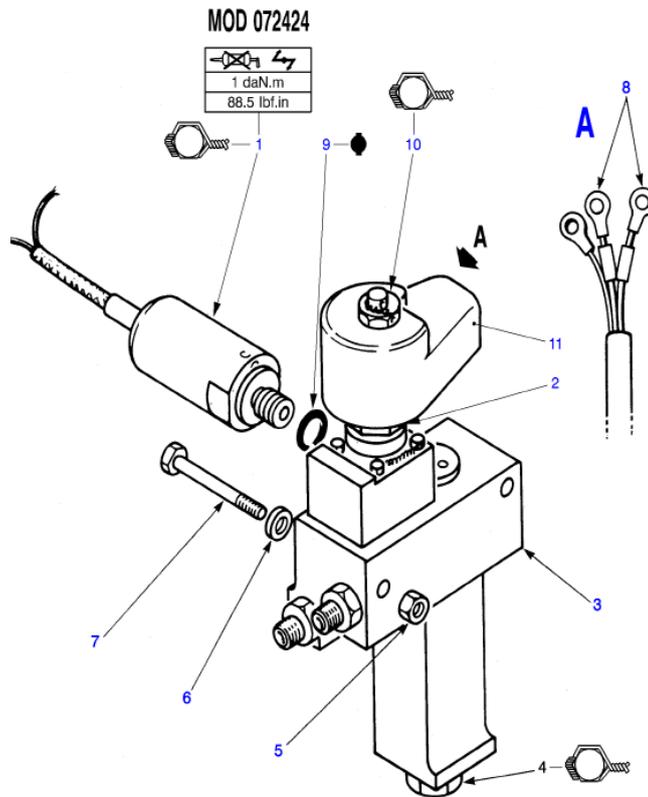
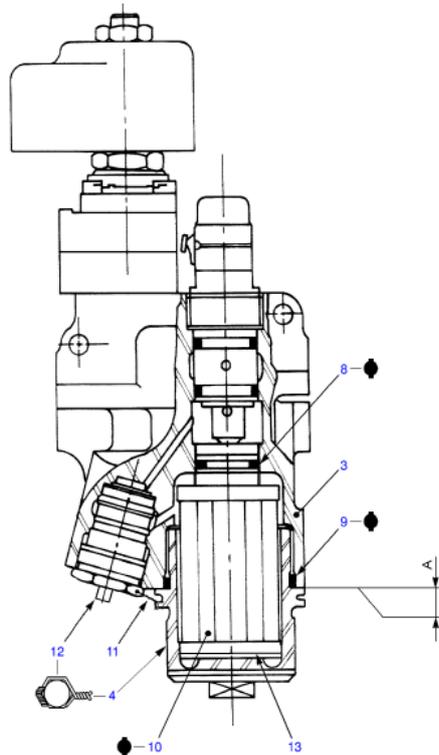


Figura 2



DESCRIPCIÓN	TAREA																																
29 – SISTEMA HIDRÁULICO PRINCIPAL ACUMULADOR Prueba	MET 29.10.10.302																																
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>																																	
<b>SISTEMA DE POTENCIA HIDRÁULICA</b> Acumulador: Inspección de la presión- Carga- Descarga																																	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO</u> Referirse al párrafo 1.4</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u> 1.1.1 Herramientas especiales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolsa de accesorios hidráulicos</li> </ul> <p>1.2 <u>Materiales</u> NITROGENO, calidad R o superior</p> <p>1.3 <u>Reemplazo de partes</u> Ninguno.</p> <p>1.4 <u>Documentos aplicables</u> Manual de Mantenimiento MET</p> <p>2 <u>INTRODUCCIÓN</u> (Figura 1) Dos tipos de acumuladores son usados: ERAM (DETALLE A) y OLAER (DETALLE B):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El acumulador ERAM incluye un tipo de válvula NATO de inflado por una tuerca (d).</li> <li>• El acumulador OLAER incluye un tipo de válvula de inflado de rosca NATO.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b><u>PRECAUCIÓN:</u> NO GIRAR LA TUERCA (f) (DETALLE B y D)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La carga de presión del acumulador se menciona a continuación en conformidad con las temperaturas.</li> </ul>																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TEMPERATURA °C</th> <th>PRESIÓN Bares</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+50°</td><td>16.5</td></tr> <tr><td>+40°</td><td>16</td></tr> <tr><td>+30°</td><td>15.5</td></tr> <tr><td>+20°</td><td>15</td></tr> <tr><td>+10°</td><td>14.5</td></tr> <tr><td>0°</td><td>14</td></tr> <tr><td>-10°</td><td>13.5</td></tr> </tbody> </table>	TEMPERATURA °C	PRESIÓN Bares	+50°	16.5	+40°	16	+30°	15.5	+20°	15	+10°	14.5	0°	14	-10°	13.5	<table border="1"> <thead> <tr> <th>TEMPERATURA °F</th> <th>PRESIÓN P.S.I.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+122°</td><td>239</td></tr> <tr><td>+104°</td><td>232</td></tr> <tr><td>+86°</td><td>225</td></tr> <tr><td>+68°</td><td>218</td></tr> <tr><td>+50°</td><td>210</td></tr> <tr><td>+32°</td><td>203</td></tr> <tr><td>+14°</td><td>196</td></tr> </tbody> </table>	TEMPERATURA °F	PRESIÓN P.S.I.	+122°	239	+104°	232	+86°	225	+68°	218	+50°	210	+32°	203	+14°	196
TEMPERATURA °C	PRESIÓN Bares																																
+50°	16.5																																
+40°	16																																
+30°	15.5																																
+20°	15																																
+10°	14.5																																
0°	14																																
-10°	13.5																																
TEMPERATURA °F	PRESIÓN P.S.I.																																
+122°	239																																
+104°	232																																
+86°	225																																
+68°	218																																
+50°	210																																
+32°	203																																
+14°	196																																

### 3 PASOS PRELIMINARES

Permitir que la presión hidráulica baje a cero:

- Suministrar a la aeronave con 28 V de Corriente Directa.
- Mover el switch maestro del sistema de potencia hidráulica (sobre la palanca colectiva del piloto) para la descarga de los acumuladores.
- Apagar la fuente de energía de la aeronave.

### 4 CHEQUEO DE LA PRESION DE CARGA (Figura 1)

- Usar el quipo de accesorios de prueba.

#### 4.1 Acumulador ERAM (5) (DETALLE A)

- a) Quitar el tapón de rosca de la varilla de la válvula del acumulador (5) en la de la rotula (4); checar que la perilla estriada (b) haya sido aflojada, instalar el manómetro de presión (2) en unión de la rotula (4).
- b) **NOTA:** Uniones con tuercas estriadas (a) y (b) deben ser apretadas a mano.
- c) Apretar la tuerca estriada (b) a mano.
- d) Lentamente apretar la tuerca (máximo 1 ½ de vuelta).
- e) Checar que el manómetro de presión (2) esté indicando:
- f) Ejemplo: 15 bares (218 p.s.i.) +1 -0 (14.5 p.s.i.) a 20°C (68°F) (referirse a la tabal en el párrafo 2)
- g) Si se requiere, ajustar la presión de carga del acumulador (5) como dice el párrafo 5.1.
- h) Apretar la tuerca de control de la válvula (b) (El torque es indicado en la figura).
- i) Aflojar la tuerca estriada (b) para descargar la varilla de la válvula.
- j) Remover el manómetro de presión (2) y la unión de la rotula (4), instalas el tapón de la varilla de la válvula (apretar a mano) si la operación en el párrafo 5.1 no es realizada.

#### 4.2 Acumulador OLAER (3) (DETALLE B)

- a) Quitar el tapón de rosca de la varilla de la válvula del acumulador (5) en la de la rotula (4); checar que la perilla estriada (b) haya sido aflojada, instalar el manómetro de presión (2) en unión de la rotula (4).

**NOTA:** Uniones con tuercas estriadas (a) y (b) deben ser apretadas a mano.

- b) Apretar la tuerca estriada (b) a mano.
- c) Checar que el manómetro de presión (2) esté indicando:
- d) Ejemplo: 15 bares (218 p.s.i.) +1 -0 (14.5 p.s.i.) a 20°C (68°F) (referirse a la tabal en el párrafo 2).
- e) Ajustar la presión de carga del acumulador (3) como dice al párrafo 5.2.
- f) Aflojar la tuerca estriada (b) para descargar la varilla de la válvula.
- g) Remover el manómetro de presión (2) y la unión de la rótula (4).
- h) Instalar el tapón (1) en la válvula (DETALLE C):

- Verificar la condición general del sello y del tapón (1):

- Reemplazar al conjunto del tapón (1) o si el sello esta en mala condición.
- Apretar el tapón (1) (si la operación en el párrafo 5.2 no es realizada).

## 5 CARGA DEL ACUMULADOR (Figura 1, DETALLE D)

- Conectar el cilindro (A), la línea (D), y los accesorios de prueba.
- Remover el tapón obturador (e) del múltiple (6).
- Checar que las válvulas (g) y (h) del múltiple estén cerradas.

### 5.1 Acumulador ERAM (5) (DETALLE D)

- a) Atornillas, pero no apretar, la tuerca estriada (b) en la unión (4).
- b) Lentamente aflojar la tuerca de control (d) (máximo 1 ½ vuelta).
- c) Colocar un puntero rojo en el indicador del manómetro de presión (2) a la presión requerida: (referirse a la tabla en el párrafo 2).
- d) Abrir lentamente la válvula del cilindro de nitrógeno (A).
- e) Abrir lentamente la válvula (g) en el múltiple (6) mientras se observa el manómetro de presión (2). Cerrar la válvula (g) cuando las dos marcas coincidan.
- f) Permitir que la presión se estabilice y ajustar si se requiere.
  - Abrir la válvula (g) para incrementar la presión.
  - Abrir la válvula (h) para decrementar la presión.
- g) Cerrar la válvula del cilindro del nitrógeno (A).
- h) Atornillar y torquear la tuerca (d) como dice el DETALLE A.
- i) Aflojar la tuerca estriada (b) de la unión (4).

### 5.2 Acumulador OLAER (3) (DETALLE D)

- a) Atornillas, pero no apretar, la tuerca estriada (b) en la unión (4).
- b) Colocar un puntero rojo en el indicador del manómetro de presión (2) a la presión requerida: (referirse a la tabla en el párrafo 2).
- c) Abrir lentamente la válvula del cilindro de nitrógeno (A).
- d) Abrir lentamente la válvula (g) en el múltiple (6) mientras se observa el manómetro de presión (2). Cerrar la válvula (g) cuando las dos marcas coincidan.
- e) Permitir que la presión se estabilice y ajustar si se requiere.
  - Abrir la válvula (g) para incrementar la presión.
  - Abrir la válvula (h) para decrementar la presión.
- f) Cerrar la válvula del cilindro del nitrógeno (A).
- g) Aflojar la tuerca estriada (b) de la unión (4).

## 6 PASOS FINALES (Figura 1)

- a) Cerrar el cilindro de nitrógeno (A), después drenar el dispositivo de carga mediante la apertura de la válvula (h), después la válvula (g) del múltiple.
- b) Quitar el dispositivo de carga:
  - Los accesorios de prueba.
  - La línea (D).

c) Instalar el tapón de la varilla:

ERAM: Apretar el tapón de la varilla de la válvula (apretar a mano).

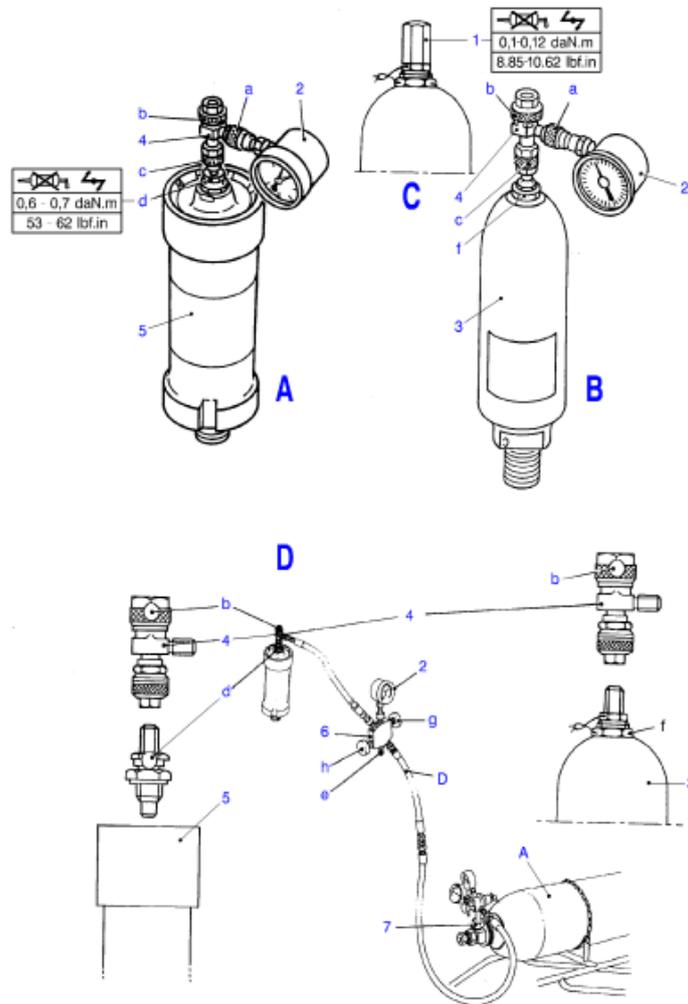
OLAER: Instalar el tapón (1) en la válvula (DETALLE C):

- Verificar la condición general del sello y del tapón (1):
  - Reemplazar al conjunto del tapón (1) o si el sello esta en mala condición.

## 7 DECARGA DE PRESIÓN (Figura 1)

- Conectar la unión de la rótula (4).  
Acumulador ERAM (DETALLE A)
- Apretar la tuerca estriada (b).
- Lentamente aflojar la tuerca (d) (máximo 1 ½ de vuelta) y permitir que el nitrógeno escape.  
Acumulador OLAER (DETALLE B)
- Apretar la tuerca estriada (b) y permitir que el nitrógeno escape.

Figura 1



DESCRIPCIÓN	TAREA
<p><u>29-10 SISTEMA PRINCIPAL DE HIDRÁULICO</u>            BOMBA HIDRÁULICA – EJE IMPULSOR Y RODAMIENTO            Inspección</p>	MET 29.10.10.601
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
<p>SISTEMA DE ENERGÍA HIDRÁULICA            Verificación del eje de la bomba de hidráulico.</p>	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO</u>            Referirse a la sección de documento en el párrafo 1.4.</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u>            Ninguna</p> <p>1.2 <u>Materiales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grasa G.355</li> <li>• White Spirit (trementina mineral).</li> </ul> <p>1.3 <u>Reemplazos</u>            Ninguno</p> <p>1.4 <u>Documentos de Referencia</u>            Manual de Mantenimiento (MET)            Manual de Prácticas Estándar (MTC)</p> <p>2 <u>PROCEDIMEINTO PRELIMINAR</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar el equipo apropiado de acceso.</li> <li>• Abrir las cubiertas de la transmisión.</li> </ul> <p>3 <u>INSPECCIÓN DEL PUNTO DE ENGRASE Y DEL RODAMIENTO (7)</u>            (Figura 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quitar el frenado (1)</li> <li>• Remover la bomba hidráulica (5)</li> <li>• Limpiar usando White Spirit e inspeccionar el eje impulsor de la bomba:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Inspección visual de la condición de los dientes del eje impulsor.</li> <li>○ si existe duda aplicar el procedimiento dado en la párrafo 4.</li> </ul> </li> <li>• Inspeccionar por bloqueo, endurecimiento o ruido proveniente del rodamiento (7).</li> </ul> <p><u>CRITERIOS DE RECHAZO DEL COMPONENTE:</u> bloqueo, endurecimiento o ruido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lubricar el empaque “O-ring” (6) y las ranuras (dientes) en el eje impulsor.</li> <li>• Comprobar que este el plug (8) en el botón del cubo (4).</li> <li>• lubricar dentro del cubo (4) con abundante grasa G.355.</li> <li>• instalar la bomba hidráulica (5).</li> <li>• Ajustar la tensión de la banda de la transmisión.</li> </ul>	

4 INSPECCIÓN DE LAS RANURAS (DIENTES) DEL EJE DE LA BOMBA HIDRÁULICA (Figura 1)

- Remover la banda.
- Colocar una marca en la polea (2) y en el montaje de la bomba (3).
- Rotar la polea (2) de izquierda a derecha manualmente.

NOTA: El desgaste máximo permitido de 0.35mm (0.013 in) corresponde a 1/3 a la profundidad en el diente del “círculo primitivo” cortante o también un juego angular de 6°30’.

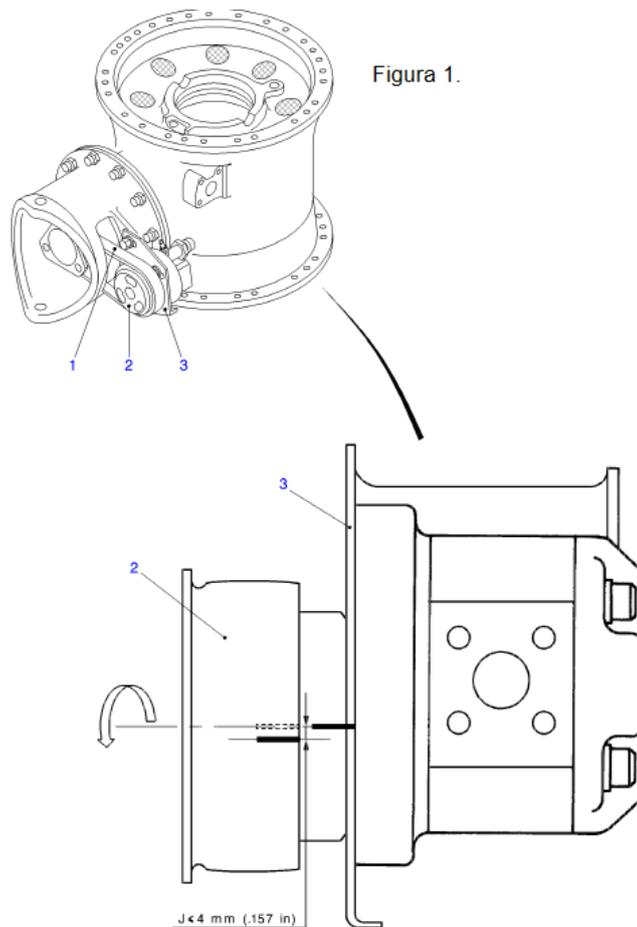
CRITERIOS DE RECHAZO: La distancia medida entre las dos marcas dadas no deben ser mayores a 4 mm (0.0157 in)

$$J < \_ 4 \text{ mm (0.157 in)}$$

- Ajustar la tensión de la banda (1).

5 PROCEDIMIENTO FINAL

- Cerrar las cubiertas de la caja de la transmisión.
- Recoger el equipo de acceso.



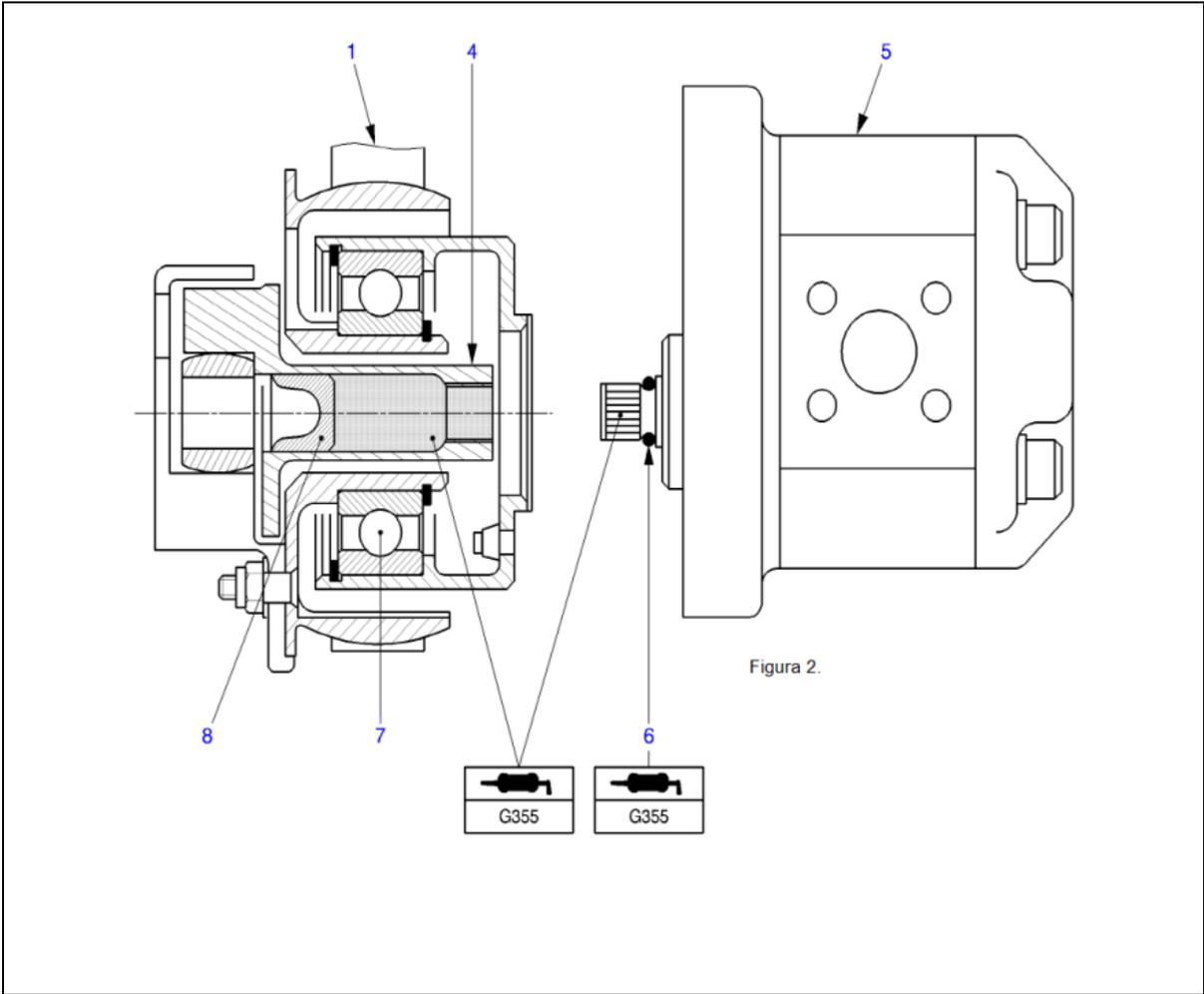
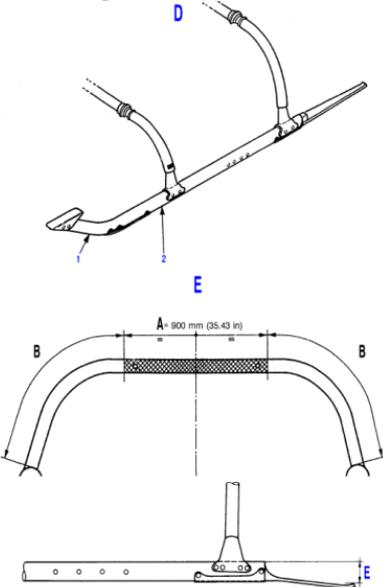


Figura 2.

DESCRIPCIÓN	TAREA
<u>30 – 42 INSTALACIÓN DE LIMPIAPARABRISAS</u> Inspeccionar por juego axial y vertical Lubricación del eje del motor del brazo del limpiaparabrisas.	MET 30.42.00.601
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
<u>INSTALACIÓN DE LIMPIAPARABRISAS</u>	
Inspección de la fijación del brazo del limpiaparabrisas	
1 <u>EQUIPO REQUERIDO</u> Referirse al párrafo 1.4  1.1 <u>Herramientas</u> Ninguna  1.2 <u>Materiales</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grasa G.382</li> </ul> 1.3 <u>Reemplazo de partes</u> Ninguno  1.4 <u>Documentos de Referencia</u> Manual de Mantenimiento MET  2 <u>INSPECCIÓN POR JUEGO DE LA SUJECCIÓN</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que no haya juego axial o vertical entre el brazo del limpiaparabrisas y eje del actuador.   Resultados: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Si no hay juego axial y/o vertical: Dejar tal como esta</li> <li>○ Si hay juego axial y/o vertical:</li> </ul> </li> <li>• Colocar correctamente el conjunto del brazo del limpiaparabrisas y eje del actuador en concordancia con el torque adecuado.</li> </ul> 3 <u>LUBRICACIÓN DEL EJE ACTUADOR</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remover el eje actuador</li> <li>• Lubricar el eje actuador con grasa G.382</li> <li>• Instalar el eje actuador</li> </ul>	

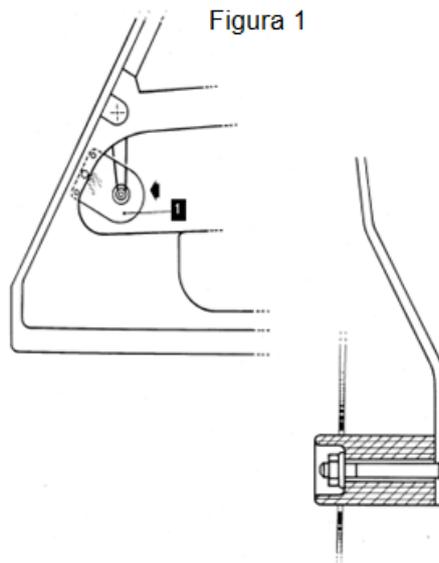
DESCRIPCIÓN	TAREA
32 – 13 TREN DE ATERRIZAJE Inspección	MET 32.13.00.601 Párrafo 6
PROPÓSITO DE LA TAREA:	
TREN DE ATERRIZAJE TIPO SKID Inspección detallada	
<p>2 <u>INSPECCIÓN DE LAS PALETA TRASERA Y AMORTIGUADORES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Subir en gatos a la aeronave</li> <li>• Verificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La deflexión de la paleta trasera: La medición “E” entre la cara superior y una regla colocada en la parte inferior del skid debe ser mayor o igual a 85 mm (3.35 in) (Figura 2). Asegurarse de que las barras estén correctamente aseguradas y que no exista evidencia de algún aflojamiento cuando sea movido con la mano.</li> </ul> </li> <li>• Los amortiguadores hidráulicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Desconectar los amortiguadores del lado derecho e izquierdo de la abrazadera del tubo transversal frontal.</li> <li>○ Realizar la prueba funcional. Deslizar el cuerpo con la mano desde un punto de alto al otro: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Si hay algún tirón, llenar el cuerpo del amortiguador.</li> <li>b) Si no es posible, remover y reemplazar el amortiguador.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Las rotulas superiores e inferiores de los amortiguadores: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Remover el amortiguador.</li> <li>○ Inspeccionar manualmente por retención: Si es necesario reemplazar la rotula.</li> <li>○ Instalar el amortiguador.</li> </ul> </li> <li>• Sujeción de las barras transversales del tren de aterrizaje y el punto de acoplamiento, sujeciones del amortiguador con las barras transversales.</li> <li>• Bajar el helicóptero de los gatos.</li> </ul>	
 <p>Figura 2.</p>	

DESCRIPCIÓN	TAREA
34 – 21 <u>BRÚJULA</u> BRÚJULA Y HORIZONTE ARTIFICIAL DEL PILOTO Y COPILOTO Prueba.	MET 34.20.00.501
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
<u>ACTITUD (posición) Y RUMBO</u> Prueba de operación (Horizonte Artificial y Giro Direccional (brújula))	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO</u> Referirse al párrafo 1.4</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u> Ninguna</p> <p>1.2 <u>Materiales</u> Ninguna</p> <p>1.3 <u>Reemplazo de partes</u> Ninguno</p> <p>1.4 <u>Documentos de Referencia</u> Manual de Mantenimiento MET</p> <p>2 <u>PASOS PRELIMINARES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energizar la aeronave con 28 Volts de Corriente Directa (C.D.)</li> </ul> <p>3 <u>PROCEDIMIENTO</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Brújula y Horizonte del piloto</u> Presionar y soltar el botón del instrumento de la brújula dejándolo presionado. Las banderas del horizonte y del giro direccional deben desaparecer. Remover el fusible del Pilots Al y el fusible de la brújula P. Las banderas del horizonte y del giro direccional deben aparecer. Reemplazar los fusibles removidos anteriormente, las banderas del horizonte y del giro direccional deben desaparecer. Presionar y soltar el botón del instrumento de la brújula dejándolo fuera. Las banderas del horizonte y del giro direccional deben aparecer.</li> <li>• <u>Brújula y Horizonte del copiloto (según la versión)</u> Las pruebas son las mismas que las anteriores. Verificar también que las luces operen correctamente: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verificar la variación en las luces usando un potenciómetro.</li> </ul> </li> </ul> <p>4 <u>PASOS FINALES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apagar le fuente de 28 Volts de C.D.</li> </ul>	

DESCRIPCIÓN	TAREA
52 – 10 PUERTA DE TRIPULACIÓN Y PASAJEROS Prueba de expulsión.	MET 52.10.00.501
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
<u>PUERTA DE TRIPULACIÓN Y PASAJEROS</u> Prueba de expulsión de la puerta de cabina	
<p>1 <u>EQUIPO NECESARIO</u> También refiérase a la sección “EQUIPO REQUERIDO” de los documentos referenciados en 1.4.</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u> 1.1.1 Herramientas Estándar. Resorte de balance (z)</p> <p>1.2 <u>Materiales</u> Alambre de frenado, dia. 0.3 mm (.012 in)</p> <p>1.3 <u>Reemplazo rutinario de partes</u> Ninguna</p> <p>1.4 <u>Información general</u> Ninguna</p> <p>2 <u>INTRODUCCIÓN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se necesitan dos hombres de trabajo para llevar a cabo la operación y prevenir daños en la puerta.</li> <li>• La prueba de expulsión de la puerta de cabina es efectuada con la puerta asegurada. <u>NOTA:</u> Si la puerta está ajustada con “D.F.A” varilla 704<sup>a</sup>31.610.009 no remover el pin de seguridad. Si la puerta esta ajustado con “ESTABILLIS” varillas 50<sup>a</sup>25.1366.00, es necesario remover los pines de seguridad.</li> </ul> <p>3 <u>PRUEBA DE EXPULSION (FIGURA 1)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remover la cubierta de la agarradera (1). ( Versión de puerta tapizada)</li> <li>• Girar la agarradera y jalar fuertemente hacia atrás.</li> <li>• Utilizar la herramienta (z), medir la carga necesaria para liberar la puerta. <u>NOTA:</u> - Para romper el alambre (cualquiera).</li> <li>• Si la puerta estándar mas una pieza tapizada esta instalada (Post MOD 072620). <u>NOTA:</u> Modelos anteriores 071913-071919-071933-071935. Esta carga debe de estar entre 10 y 22 kg pero no debe exceder los 22 kg. Modelos posteriores 071913-071919-071933-071935. Máxima carga aceptable: 25 kg.</li> <li>• Empujar la puerta desde adentro para expulsarla <u>NOTA:</u> Tomar todas las precauciones necesarias para prevenir daños en la puerta al ser expulsada.</li> </ul>	

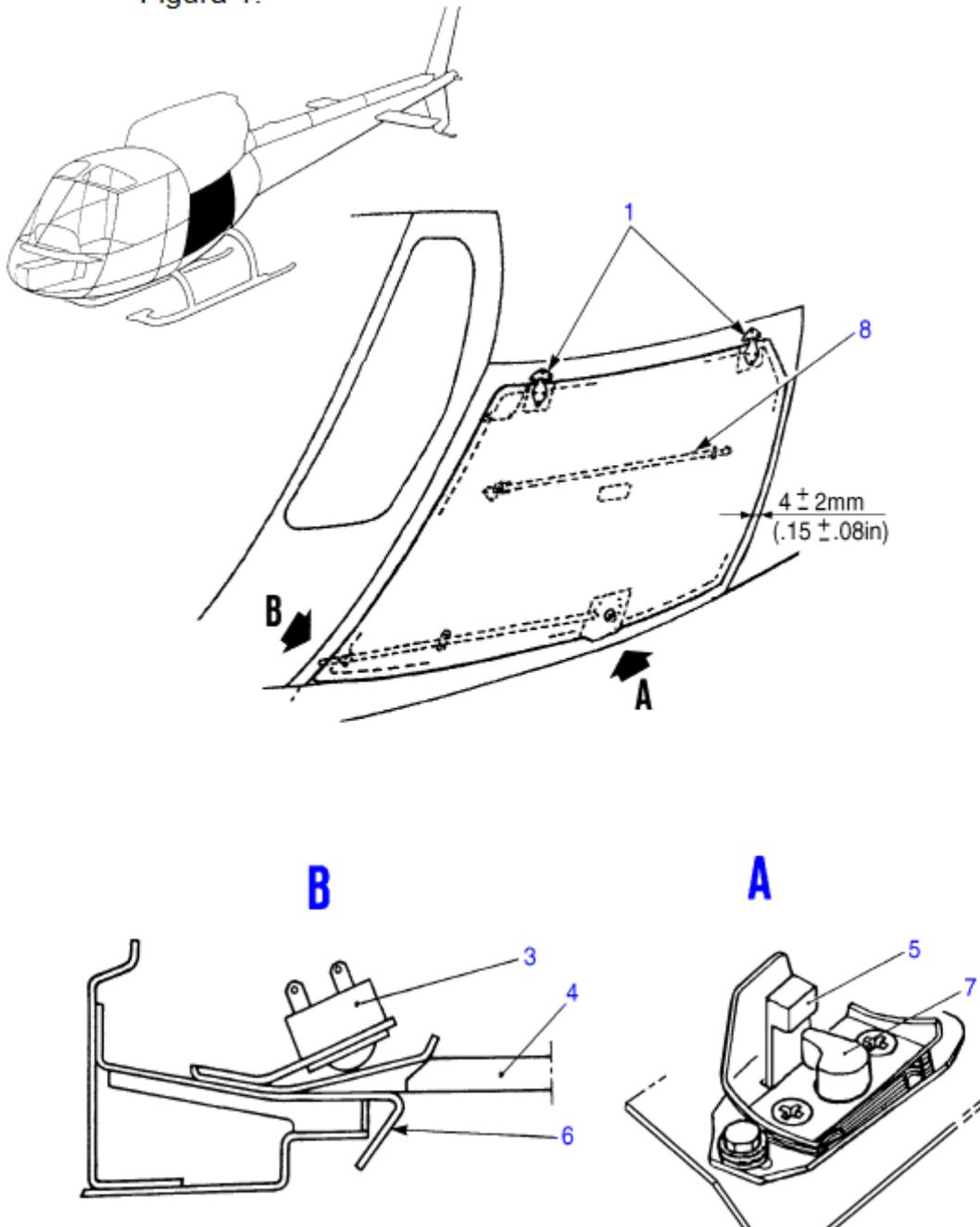
- Inspección visual de que los pines hayan sido expulsados correctamente.
- Verificar que el nivelador del control de expulsión este libre de corrosión.
- Aplicar grasa G.354 o G.361 a los componentes externos móviles del control de expulsión.
- Reinstalar la puerta de la aeronave.

Reemplazar los alambres. (Versión de puerta no tapizada) o cubierta (1) en puertas tapizadas (según sea la versión).



DESCRIPCIÓN	TAREA
<u>53 – 30 PUERTA DE COMPARTIMENTO DE CARGA</u> Inspección.	MET 52.30.00.601
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
<u>PUERTAS DE COMPARTIMENTO DE CARGA</u> Inspecciones	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO</u> Referirse al párrafo 1.4</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u> Ninguna</p> <p>1.2 <u>Materiales</u> Ninguna</p> <p>1.3 <u>Reemplazo de partes</u> Ninguno</p> <p>1.4 <u>Documentos de Referencia</u> Manual de Mantenimiento MET</p> <p>2 <u>INSPECCIÓN DE LAS PUERTAS DE COMPARTIMENTO DE CARGA</u> (Figura 1)</p> <p>2.1 <u>Inspección por condición y aseguramiento</u> En ambas puertas, verificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La condición de la puerta: checar por deformación o abolladuras.</li> <li>• Las bisagras (1): checar los tornillos de sujeción por deformación, corrosión o pérdida de apriete.</li> <li>• El espacio entre la puerta y la estructura: 4 mm +/- 2 mm (0.15 in +/- 0.08 in):</li> <li>• La parte sobresaliente entre la puerta y el borde exterior del marco de la estructura (+- 2 mm (0.08 in)).</li> <li>• La impresión del tornillo (4) en la línea central del plato de adherencia (6).</li> <li>• El espacio entre el plato de adherencia (6) y el tornillo en la posición retraída.</li> <li>• La sujeción del plato de adherencia centras (7) (DETALLE A) y el aseguramiento correcto del seguro (2).</li> <li>• La sujeción y libre rotación del montante (8) para mantener la puerta en la posición de abierto.</li> <li>• Cerrar la puerta del compartimento de carga: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que el tornillo (4) (DETALLE B) este en asegurado por medio de empujarla manualmente.</li> </ul> </li> </ul> <p>2.2 <u>Chequeo eléctrico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Checar que cuando la puerta del lado derecho este abierta, las luces de advertencia estén encendidas en el panel de advertencia.</li> <li>• Verificar la sujeción del microswitch (3) (DETALLE B).</li> <li>• Verificar la sujeción de las terminales eléctricas al microswitch (3).</li> </ul>	

Figura 1.



DESCRIPCIÓN	TAREA
53 – 10 ESTRUCTURA PRIMARIA PARABRISAS Inspección por roturas	MET 53.00.00.602
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
FUSELAJE Parabrisas: Inspección por fisuras o roturas	
<p>1 <u>EQUIPO NECESARIO</u> También referirse a la sección de “EQUIPO NECESARIO” referenciado en 1.4.</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u> Ninguna</p> <p>1.2 <u>Materiales</u> Ninguno</p> <p>1.3 <u>Documentos de Referencia</u> Ninguno</p> <p>2 <u>PASOS PRE ELIMINARES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remover el indicador de viento sobre parabrisas.</li> </ul> <p>3 <u>INSPECCIONAR POR RUPTURAS EL PARABRISAS</u> (Figura 1) Las siguientes inspecciones deben de ser efectuadas en ambos tipos de parabrisas (de una sola pieza o de dos piezas).</p> <p>NOTA: (P) = Perímetro del parabrisas.</p> <p>3.1 <u>Verificar por rupturas alrededor de los tornillos de sujeción</u> (DETALLE A)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las rupturas son permisibles cuando su longitud (L) no exceda 2 mm (.08in)</li> </ul> <p>3.2 <u>Verificación de rupturas abiertas</u> (DETALLE B)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las rupturas son permisibles en un 30 % (P) de los pernos de sujeción, previendo que las rupturas no se encuentren en dos pernos de sujeción sucesivos.</li> <li>• Descartar el parabrisas si estos requisitos son excedidos.</li> </ul> <p>3.3 <u>Inspección de rupturas directamente interiores</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detener la ruptura por medio de un barrenado de 2 mm (0.8in) de diámetro (DETALLE C).</li> <li>• Criterios de rechazo: Si en la mitad del parabrisas, la longitud (L) es mayor a 40 mm (1.57 in) (DETALLE D).</li> <li>• Si en el 30 % (P) de los pernos de sujeción, la longitud de la ruptura es mayor a 10 mm (.4 in) (DETALLE E).</li> </ul>	

#### 4 VERIFICACIÓN DE RUPTURAS EN VENTANAS

Inspección por agrietamiento.

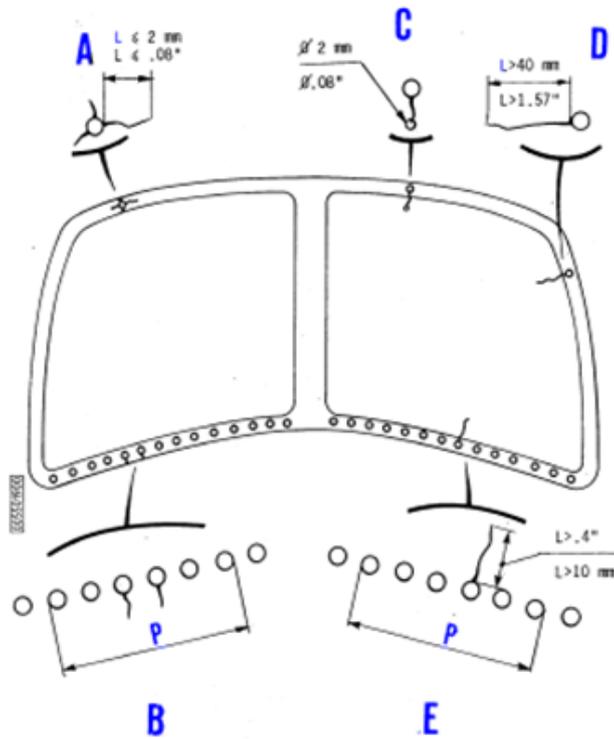
##### CRITERIOS DE RECHAZO

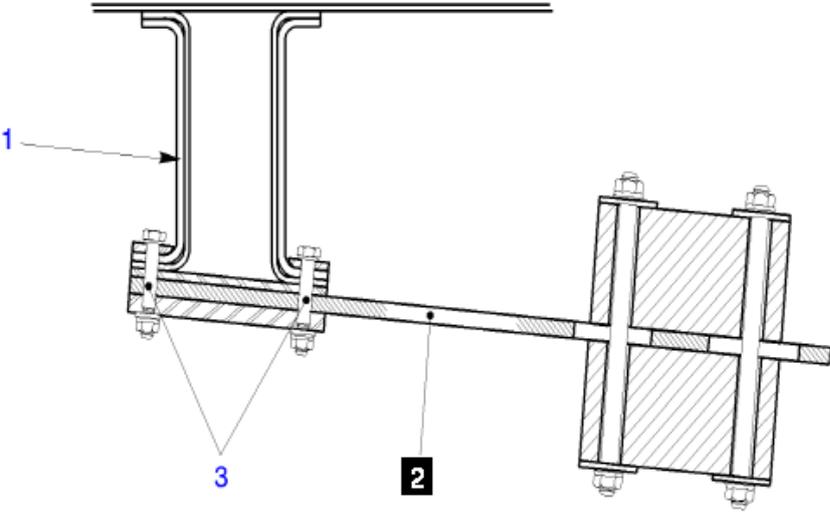
- Agrietamiento máximo permisible en la superficie: 25 cm<sup>2</sup> (3.875 in<sup>2</sup>).
- Longitud máxima permisible de la ruptura: 20 mm ( 0787 in).
- Cualquiera que sea el criterio de rechazo, el parabrisas debe de ser reemplazado totalmente.

#### 5 PASOS FINALES

- Instalar el indicador de viento.

Figura 1



DESCRIPCIÓN	TAREA
<p><u>53 – 10 ESTRUCTURA PRIMARIA</u>  <u>ANTI-VIBRADOR DE CABINA</u>  Inspección del soporte de la pala</p>	<p>MET 53.00.00.604  Párrafo 3</p>
<p><b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b></p>	
<p><b>FUSELAJE</b></p>	
<p>Anti vibrador: Inspección de la pala y del soporte</p>	
<p>3 <u>INSPECCIÓN DEL SOPORTE DEL ANTI-VIBRADOR DE CABINA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurarse de que el tronillo de sujeción (3) de la paleta (2) este correcto.</li> <li>• Checar por pérdida de remaches, fisuras y deformación de las uniones de los diferentes componentes que componen el soporte del anti-vibrador de cabina (1).</li> </ul> 	

DESCRIPCIÓN	TAREA
55 – 00 UNIDAD DE COLA ESTABILIZADOR HORIZONTAL Inspección	MET 55.00.00.601 Párrafo 3
PROPÓSITO DE LA TAREA:	
UNIDAD DE COLA Inspección	
<p>1.4 <u>Documentos Aplicables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de Mantenimiento MET</li> <li>• Manual de Reparaciones MRR</li> <li>• Manual de Prácticas Estándar MTC</li> </ul> <p>3 <u>INSPECCIÓN DEL CONJUNTO DE COLA</u></p> <p>3.1 <u>Checar la condición y sujeción del estabilizador horizontal</u> (Figura 2)</p> <p>3.1.1 Pasos preliminares Remover el estabilizador horizontal.</p> <p>3.1.2 Inspección de la piel del panel del estabilizador horizontal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección visual por ralladuras o fisuras en la piel del panel (8) adyacente a las barras de refuerzo (9) en las caras superior e inferior del estabilizador.</li> </ul> <p>3.1.3 Verificación de las bandas de refuerzo en el estabilizador horizontal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección visual por ralladuras o fisuras en las barras de refuerzo (9), en las caras inferior y superior.</li> <li>• Si son encontradas fisuras o ralladuras, reemplazar el estabilizador horizontal.</li> </ul> <p>3.1.4 Verificación de los diámetros de los bordes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el diámetro es menos a 8.040 (0.3165 in): Re- instalar el estabilizador.</li> <li>• Si el diámetro es mayor a 8.040 mm (0.3165 in): Ajustar el perno en el barreno. Reemplazar el estabilizador.</li> </ul> <p>3.2 <u>Reacondicionamiento del estabilizador horizontal</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar el estabilizador horizontal.</li> <li>• Examinar las luces de posición por: Condición, sujeción, limpieza. Condición de cableado. Condición del sello.</li> </ul> <p>3.3 <u>INSPECCIÓN DE LA PIEL DE LAS ALETAS SUPERIORES E INFERIORES</u> (Figura 3)</p> <p>3.3.1 Verificar la condición de la piel de la aleta superior</p>	

- Remover el carenado BTA.
- Visualmente inspeccionar por fisuras sobre el conjunto de sujeción (6). Si hay duda, realizar una prueba por líquidos penetrantes para detectar fisuras.
- Si se encuentra una fisura o rotura:
  - Contactas a Soporte Técnico de EUROCOPTER para reparas o reemplazar de acuerdo a la condición.
  - Inspeccionar los largueros (2) y (3) por fisuras.
- Verificar la condición de los remaches en el doble empalme (7)
- Si hay remaches sueltos referirse al MRR
- Instalar el carenado BTA

### 3.3.2 Checar la condición de la piel de la aleta inferior

- Verificar la condición de los remaches en la banda de apoyo (8)

### 3.4 Aleta superior (Figura 3)

Verificar:

- El apriete (torque) de los tornillos (1) de sujeción de la aleta en el botalón de cola.
  - Si el torque de cualquiera de los tornillos es menor a 80% del valor de torque mínimo o si cualquiera de los tornillos está roto:
    - Reemplazar ambos tornillos (1),
    - Inspeccionar la viga (2) y (3) por fisuras.
  - Si el torque de cualquiera de los tornillos es mayor a 80% del valor de torque mínimo:
    - Ajustar y aplicar sellador como se dice en el MTC.
- La viga (2) y el conjunto de instalación:
  - Checar la condición de los remaches,
  - Visualmente checar por fisuras, si hay duda realizar una inspección de líquidos penetrantes.
  - Si hay fisuras y/o remaches flojos:
    - Quitar los 4 tronillos (1) y (4),
    - Contactar al Soporte Técnico de EUROCOPTER para reparas o reemplazar.
- Luces de anti-colisión:
  - Condición, sujeción, limpieza.

### 3.5 Estabilizador vertical (Figura 3)

- Skid de cola.
- El apriete (torque) de los dos tornillos (4) de sujeción de la aleta en el botalón de cola.
  - Si el torque de cualquiera de los tornillos (4) es menor a 80% del valor

de torque mínimo o si cualquiera de los tornillos está roto:

Reemplazar ambos tornillos (1),  
Inspeccionar la viga (2) y (3) por fisuras.

- Si el torque de cualquiera de los tornillos es mayor a 80% del valor de torque mínimo:  
Ajustar y aplicar sellador como se dice en el MTC.

- La viga (3):
  - Visualmente checar por fisuras, si hay duda realizar una inspección de líquidos penetrantes.
  - Si hay fisuras:  
Quitar los 4 tornillos (1) y (4),  
Contactar al Soporte Técnico de EUROCOPTER para reparas o reemplazar.

### 3.6 Tornillos de sujeción de las aletas superior e inferior (Figura 3)

- Retirar y desechar los tornillos (1) y (4) y arandelas (5).
- Ajustar los nuevos tornillos y arandelas.
- Torquear y aplicar sellador.

### 3.7 Carenado (fuselado) del botalón de cola

Checar la posición de la luz.

### 3.8 Inspección visual de las vigas del las aletas superior e inferior del estabilizador vertical (Figura 3)

- Quitar el carenado trasero del botalón de cola y desconectar el conector de corte de la luz de cola.
- Checar la viga (2) de la aleta vertical superior y la viga (3) de la aleta superior, en el área de sujeción de la viga en al botalón de cola (9), por fisuras.

Si hay duda, realizar una inspección por líquidos penetrantes.

- Si una fisura o rotura es encontrada en uno de las vigas:  
Reemplazar la aleta vertical afectada.  
Contactar al Departamento de Operaciones de Servicio Técnico de EUROCOPTER.
- Si no hay fisuras:  
Dejarlas así.

- Conectar el conector de corte de la luz de cola y realizar una prueba funcional.
- Instalar el carenado trasero del botalón de cola.

Figura 3

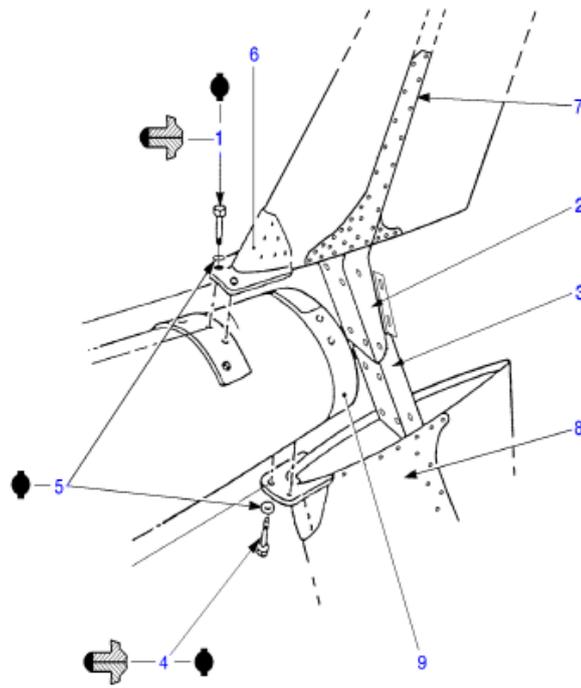
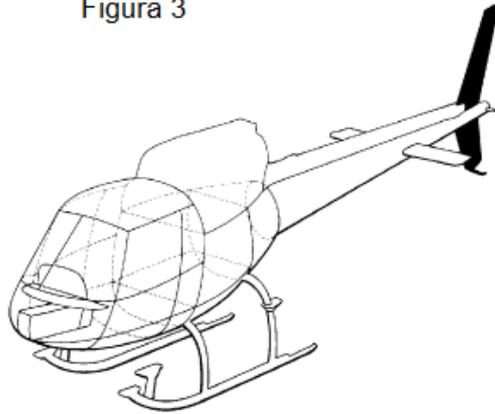
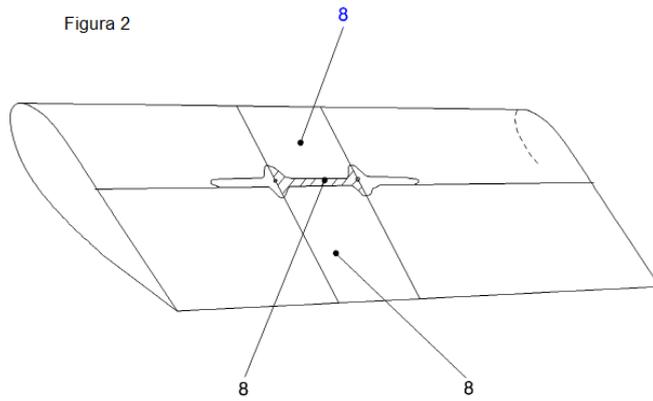
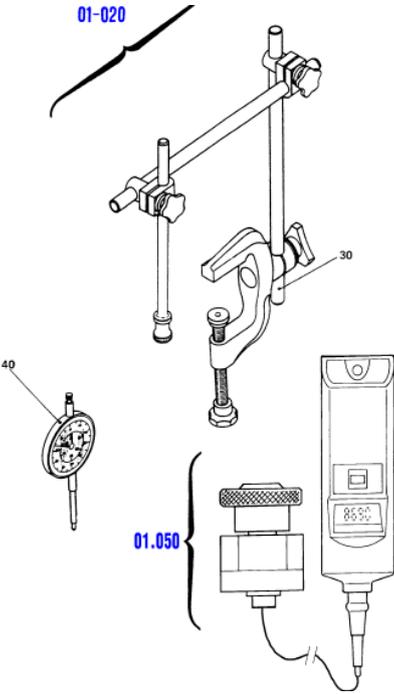


Figura 2



DESCRIPCIÓN	TAREA
<p><u>55 – 10 ESTABILIZADOR HORIZONTAL</u>  ESTABILIZADOR HORIZONTAL  Inspeccionar la unión del estabilizador del botalón de cola  Ningún margen permisible</p>	<p>MET 55.00.00.601  Párrafo 2.2</p>
<p><b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b></p>	
<p>2.2 <u>Verificación de la unión del estabilizador de cola.</u></p> <p>Verificar por juego y/o distorsión alrededor de los puntos de sujeción, jalando la punta del estabilizador bajo cargas verticales y horizontales de 50 daN (112.4 lbf).</p> <p><b><u>PRECAUCIÓN:</u> PROTEGER EL ESTABILIZADOR HORIZONTAL CON HULE ESPUMA.</b></p> <p>Si hay juego y/o distorsión, cambiar el estabilizador.</p>	

DESCRIPCIÓN	TAREA
<u>62 – 10 PALA DEL ROTOR PRINCIPAL</u> Inspeccionar cada 25 horas por 100 horas, si algún defecto es encontrado (dentro de límites)	MET 62.10.10.601
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
Inspección y acciones a realizar	
<p>1 <u>EQUIPO NECESARIO</u> También referirse a la sección de “EQUIPO NECESARIO” referenciado en 1.4.</p> <p>1.1 <u>Herramienta</u> Ninguna</p> <p>1.2 <u>Materiales</u> Ninguno</p> <p>1.3 <u>Rutina de re emplazamiento</u> Ninguna</p> <p>1.4 <u>Documentos de Referencia</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recomendaciones Maestras de Servicio PRE</li> <li>• Manual de Mantenimiento MET</li> <li>• Manual de Reparaciones MRR</li> <li>• Manual de Prácticas Estándar MTC</li> </ul> <p>2 <u>PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN</u></p> <p>2.1 <u>Diversos incidentes</u> Palas involucradas en accidentes o incidentes deben ser inspeccionadas como dice al PRE.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Inspección de la piel (distorsiones, impactos, corrosión ...)</li> <li>b) Inspección de las protecciones del borde de ataque (impactos, roturas ...)</li> <li>c) Inspección de la protección de la unidad de tabs (distorsión, fisuras....)</li> <li>d) Inspección de los cojinetes (distancias, corrosión...)</li> </ol> <p>2.2 <u>Remoción</u> Como indica el MET</p> <p>2.3 <u>Limpieza</u> Como lo indica el MET</p> <p>2.4 <u>Condiciones de trabajo</u> <u>Inspección visual</u> Cuando es realizada una inspección “T”, remover la protección contra arena-erosión como indica el MRR en las palas, tan bien como cualquier componente opcional marcando las áreas para ser inspeccionadas. <u>Inspección por sonido</u> Para facilitar la interpretación, “separación de uniones” es el termino referido para cualquier falla de cohesión o delaminación. Hacer sonar la pala sobre las áreas de unión. Uniones separadas que no son visibles pueden ser detectadas por alteraciones levemente en la piel con un diámetro de 8 mm a 80 mm de longitud</p>	

DESCRIPCIÓN	TAREA
<u>62 – 20 CABEZA DEL ROTOR PRINCIPAL</u> CUBO DEL ROTOR PRINCIPAL Inspección con las palas removidas	MET 62.20.00.605
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
<u>CABEZA DEL ROTOR PRINCIPAL</u> Inspección detallada por condición (con las palas removidas)	
<p>1 <u>EQUIPO REUERIDO</u>            Referirse al párrafo 1.4</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u>            1.1.1 Herramientas espaciales            Indicador de prueba</p>  <p>1.2 <u>Materiales</u>            Lija del 400            Barniz: GRAPHOIL D 148            “Magia azul”            Pintura P05 + P20            “Dow Corning 3402”</p> <p>1.3 <u>Reemplazos</u>            Ninguno</p> <p>1.4 <u>Documentos aplicables</u>            Manual de Mantenimiento MET            Manual de Prácticas Estándar MTC</p>	

## 2 CHEQUEO VISUAL DEL CONJUNTO

- a) Checar los productos de protección y la pintura especial en las partes de metal.
- b) Checar por usencia de corrosión.
- c) Checar la condición de los dispositivos de seguridad, chavetas, tuercas de seguridad, tornillos de sujeción y tornillos de las palas. Si hay duda, checar al torque como dice el MTC.
- d) Checar por condición y fijación del revestimiento de unión.

### Instrucciones

- Remover corrosión con la lija.
- Pintar la superficie trabajada como dice el MTC.

## 3 REMOCIONES PARA INSPECCIONES

- Remover las palas
- Remover las mangueras

## 4 INSPECCIÓN DE LOS PERNOS DE LS PALAS (Figura 1, DETALLE A y B)

- a) Checar por corrosión en los pernos removidos.
- b) Remover la corrosión: 0.05 mm de profundidad sobre un área igual a 10% del área de contacto del cojinete. SI EL ÁREA EXCEDE 10%, RECHAZAR EL PERNO.

### CRITERIOS DE REHCAZO:

- Un máximo de 4 series de lugares de corrosión, cada 15 mm máximos de longitud (DETALLE B).
- Un máximo de 3 lugares de corrosión alejados. Dentro de un área de 1 cm cuadrado (DETALLE A).
- Se rechazará con un diámetro de:  $D = 29.82 \text{ mm}$   
Después del re-trabajo retocar con barniz "Dow Corning 3402".

## 5 INSPECCIÓN DEL RODAMIENTO (BALERO) AUTO-LUBRICADO Y COJINETES

### 5.1 Pre MOD 076089

#### Inspección visual:

- Balero: checar por separaciones de las uniones de fábrica, rasgaduras.
- Cojinetes: inspeccionar por perdidas de material.

Chequeo dimensional (Figura 1, DETALLE D y Figura 2, DETALLE C y F), usando el indicador de prueba:

- Cojinete del balero: juego máximo aceptable "J" entre la bola y el casco = 0.025 mm (0.0098 in).
- Cojinete: el desgaste discontinuo "H" es aceptable y puede ser menor a 0.1 mm (0.0039 in).
- Diámetro mínimo aceptable d: 34.5 mm (1.3582 in).

Reemplazar el balero y el cojinete si algún defecto es concentrado fuera de límites.

## 6 INSPECCIÓN DE LOS COJINETES ESFÉRICOS DE EMPUJE DEL PERNO (Figura 1)

### 6.1 INSTRUCCIONES

Las ilustraciones del Detalle A y B de varios tipos de corrosión en la cubierta del perno también aplica a los cojinetes esféricos de empuje del perno.

Los pernos son inspeccionados uno después el otro.

- a) Checar cada perno removido por corrosión
- b) Eliminar la corrosión con un re-trabajo: desgastando 0.03 mm máximo sobre un área igual al 10% del área de contacto dentro del cojinete. Si la superficie del re-trabajo es mayor al 10% quitar el perno.
- c) Defectos permisibles después del re-trabajo:
  - Un máximo de 4 series de lugares de corrosión, cada 15 mm máximos de longitud (DETALLE B).
  - Un máximo de 3 lugares de corrosión alejados. Dentro de un área de 1 cm cuadrado (DETALLE A).
- d) Después del re-trabajo, retocar con un tratamiento protector:
  - Temporal: “MAIC BLUER + DOW CORNING 3402 o GRAFOIL D148 como se indica en el MTC.
  - Final: DALIC “Pintura de cadmio de 7 micras de espesor” como dice el MTC

## 7 INSPECCIÓN DE LOS PERNOS DE FIJACIÓN DEL EJE AL CUBO DEL ROTOR PRINCIPAL

Detalles A y B en los cuales se ilustran varios tipo de corrosión de los pernos de las palas también aplica e los pernos de fijación del eje al cubo del rotor principal.

La inspección debe ser realizada perno por perno.

Realizar los pasos a-b-c-d del párrafo 6.1.

## 8 MANGAS DE LAS PALAS, INSPECCIÓN VISUAL DE LOS COJINETES EN EL MARGEN DE LA PALA

Inspección visual:

- a) Que no haya fisuras en las cara hacia la pala o dentro del barreno del perno:
    - Realizar inspección por líquidos penetrantes como se indica en el MTC
    - Desechar la brida de la manga si alguna fisura es encontrada.
  - b) La condición de la pintura en la periferia del cojinete:
    - Re-trabajar si la pintura está dañada o si no la hay.
- NOTA: No pintar en la cara hacia la pala del cojinete.

## 9 PASOS FINALES

- Ajustar las mangas.
- Ajustar la palas.

Figura 1

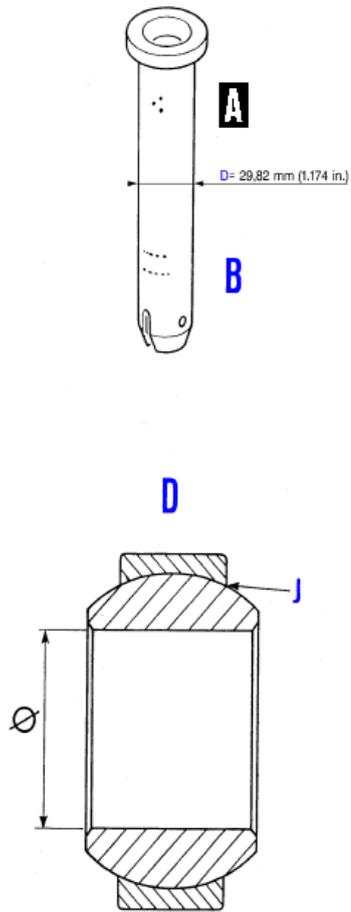
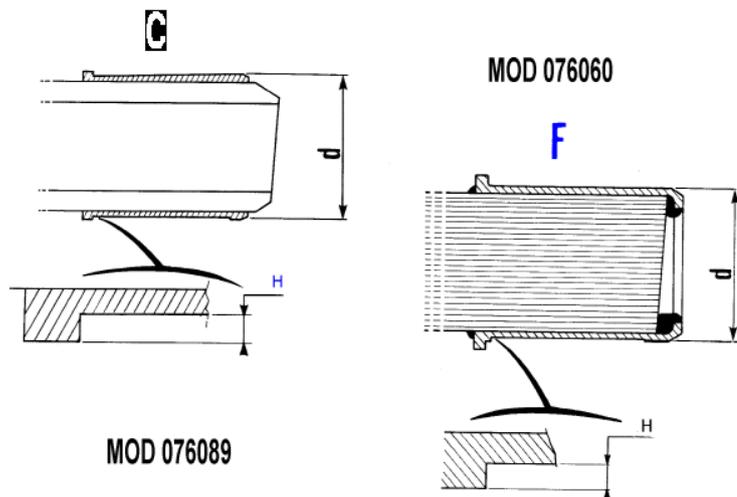


Figura 2



DESCRIPCIÓN	TAREA
COJINETE ESFÉRICO DE EMPUJE	MAT 62.20.00.606 Párrafo 3
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
<u>CABEZA DEL ROTOR PRINCIPAL</u> Cojinetes esféricos de empuje: Inspección por fisuras	
3 <u>INSPECCIÓN DE LOS COJINETES ESFÉRICOS DE EMPUJE REMOVIDOS</u>	
3.1 <u>Procedimiento</u>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Remover los cojinetes esféricos de empuje.</li> <li>b) Inspección visual</li> <li>c) Si hay evidencia laguna de marcas en la parte posterior del soporte, realizar una inspección por líquidos penetrantes.</li> </ul>	

DESCRIPCIÓN	TAREA
62 – 30 MASTIL DEL ROTOR PRINCIPAL Inspección	MET 62.30.00.601
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
ENSAMBLE DEL EJE DEL ROTOR PRINCIPAL Inspección por condición en la	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO</u> Referirse al párrafo 1.4</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u></p> <p>1.1.1 Herramientas especiales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumentos, calibrador de espesores (lainas)</li> </ul> <p>1.2 <u>Materiales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grasa G.354</li> <li>• Grasa G.355</li> <li>• Alambre de frenar 0.8 mm de diámetro (0.031 in)</li> <li>• Pintura primer epóxica P05</li> <li>• “Magic Bluer”</li> <li>• DALIC, producto electrolito</li> <li>• Lija del 400 más suave</li> </ul> <p>1.3 <u>Reemplazo de partes</u> Ninguna</p> <p>1.4 <u>Documentos aplicables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de Mantenimiento MET</li> <li>• Manual de Reparaciones MRR</li> <li>• Manual de Prácticas Estándar MTC</li> </ul> <p>2 <u>INSPECCIÓN VISUAL</u> Checar la condición de los tratamientos protectores y la pintura en los componentes metálicos.</p> <p>Examinar por signos de corrosión y checar la condición de los componentes de seguridad.</p> <p>Si es necesario, checar el torque de las válvulas. Si se requiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remover la corrosión.</li> <li>• Retocar la pintura de protección.</li> <li>•</li> </ul> <p>3 <u>VARILLAS DE CAMBIO DE PASO</u> (Figura 1, DETALLE A)</p> <p>3.1 <u>Examinar las varillas de cambio de paso</u> Checar la condición, asegurarse de que no hay juego radial R en los rodamientos esféricos.</p>	

Checar el juego R como sigue:

- Remover la placa de bloqueo de la palanca de colectivo.
- Mover cada pala sobre la bisagra de aleteo alterando la carga en los bordes y en los bordes finales, tan cerca como sea posible de la raíz de la pala y observar el comportamiento del rodamiento esférico de la varilla de cambio de paso, la conexión con el cuerno de la pala a uno final, y con el plato estático a el otro final.
- Si se detecta juego, medir el juego usando el calibrador de espesores.

JUEGO MÁXIMO EN LOS RODAMIENTOS: 0.25 mm (0.01 in)

#### 4 TIJERAS ESTÁTICAS Y ROTATORIAS

Desconectar las tijeras del rodamiento esférico.

Checar por medio del tacto la articulación.

##### 4.1 Rodamiento esférico (Figura 1, DETALLE B)

Verificar la presencia del perno.

Inspección visual del rodamiento.

Medir el juego axial F con una calibrador de espesores:

CRITERIOS DE RECHAZO: Juego axial  $F >_ 0.1$  mm (0.004 in)

##### 4.2 Bisagras- cojinetes (Figura 1, DETALLE C) y (Figura 2, DETALLE D)

Inspección visual de los cojinetes de carburo por roturas parciales del soporte del cojinete.

Mover las tijeras y checar que los soportes de los cojinetes estén sujetos a la conexión de la tijera.

CRITERIOS DE RECHAZO: Roturas parciales de los soportes,  $F >_ 0.25$  mm (0.01 in)

NOTA: Cubrir los tornillos y los cojinetes de carburo con una capa de grasa G. 355.

Checar que las partes giren libremente.

#### 5 GUIA DEL PALTO ESTÁTICO Y BALERO (Figura 2, DETALLE E)

Desconectar las varillas de cambio de paso y el servo-control del plato cíclico (swashplate).

- Remover la bota cubre polvo del palto cíclico

##### 5.1 Inspección visual

- Checar la separación de la cinta de teflón de la guía.  
Separación permisible: 1 cm<sup>2</sup>
- Chequeo visual del rodamiento (balero) del palto cíclico por señales de corrosión, por pérdida significativa de grasa y la apariencia de la bota.

## 5.2 Chequeo por “Tacto” y medición de juego

### a) Balero

- Checar la operación correcta (sin bloqueo)
- Medir el juego usando un calibrador de espesores colocado entre el balero y la cubierta inferior.

MAXIMO JUEGO ACEPTABLE: 0.4 mm

### b) Balero:

Asegurarse de que en la rotación no exista atoramiento o atascamiento. Por movimiento no rotacional y rotacional de la estrella y hacia afuera de cada una, checar que el juego J sea menor a 0.6 mm usando un calibrador de espesores.

## 5.3 Chequeo de lubricación del balero (rodamiento)

- Remover las bota cubre polvo
- Mientras esta rotando el plato cíclico, inyectar grasa G. 354 a través de la boquilla de lubricación hasta que la grasa vieja se expulsada.
- Después de cada inspección, instalar la bota cubre polvo.

PRECAUCIÓN: SI BRONZE O PARTICUALAS DE MATERIAL COMPUESTO ES ENCONTRADO:

QUITAR EL RODAMIENTO

## 5.4 Pasos finales

- Cerrar la bota cubre polvo.
- Conectar las varillas de cambio de paso y torquearlas.
- Conectar el servo-control y torquear.

## 6 INSPECCIÓN DEL CHIP DETECTOR ELÉCTRICO

Inspección visual del chip detector eléctrico

- Probar el chip conectándolo a tierra
- Reemplazarlo si no sirve
- Verificar el circuito eléctrico

### 6.1 Chequeo por usencia de líquido en la cubierta superior (Figura 4)

- Remover la tuerca de drenado (1).
- Checar por usencia de líquido:  
Si algún líquido es encontrado:  
Drenar periódicamente la cubierta superior,  
Asegurarse que el nivel de aceite en la Caja de Transmisión Principal MGB se al correcto.

NOTA: Reemplazar el sello de la cubierta superior en la siguiente operación de mantenimiento mayor.

- Después de la inspección, ajustar la tuerca (1).
- Torquear la tuerca.
- Asegurar con alambre de frenado las tuercas (1) y (2).

## 7 EXAMINAR LAS CUBIERTAS PROTECTORAS DEL BARRIL DEL EJE DEL ROTOR

### 7.1 Remover los yugos (4)

- Quitar las tuercas (1) de los tres yugos (4), y del collas (2).
- Remover al yugo y el conjunto del anillo (3) del barril desliando lo hacia abajo.
- Remover los yugos.

### 7.2 Inspección

#### 7.2.1 Yugos

- Verificar:  
Los yugos por condición correcta,  
Por usencia de fisuras en las caras de los yugos y el anillo que restringe la caída.
- Si hay duda, realizar una inspección por líquidos penetrantes.
- Realizar un chequeo dimensional en cada yugo como se muestra en el DETALLE E y F:

#### a) DETALLE E:

- Reemplazar el yugo si:  
G es mayor a 17.5 mm, ó  
H si es menor a 1.5 mm, ó  
Si J es menor a 3.1 mm.

#### b) DETALLE F:

- Reemplazar el yugo si:  
G es mayor a 17.5 mm, ó  
H si es menor a 1.5 mm, ó  
Si K es menor a 4.5 mm.
- Verificar por ausencia de pintura gris en al área C (DETALLE A) de los yugos.
- Si hay pintura gris:  
Lijar el área y terminar con una lija del 400 o más fina.

#### 7.2.2 Anillo restrictor de caída (DETALLE L)

- Realizar una inspección por dedición del anillo:  
Reemplazar al anillo si la dimensión M es menor a 13.5 mm.

#### 7.2.3 Eje el rotor

- a) Checar que la cinta adhesiva auto-lubricada sobre el área D no haya sido deteriorada.

Si no hay deterioro referirse al párrafo 7.3.

- b) Si, subsecuente a la inspección (a), se encuentra que la cinta esta deteriorada  
Despegar la cinta,  
Volver a checar el área D del barril.

Si no hay deterioro, colocar una nueva cinta y referirse al párrafo 7.3.

- c) Si, subsecuente a la inspección (b), el barril del eje del rotor hasta deteriorado

Lijar en un RADIO a una PROFUNDIDAD TOTAL de 0.1 mm (0.004 in),  
Terminar el trabajo con una luja del 400 o más fina.

Si la imperfección ha sido eliminada:

Re tocar las cubiertas protectoras usando “MAGUIC BLUER” más el DALIC.

Pegar una nueva cinta.

Referirse al párrafo 7.3.

Si el desperfecto no ha sido eliminado, remover el eje del rotor y regresar a la fábrica.

### 7.3 Instalación de los yugos

- Ajustar los yugos al anillo, re – instalar el conjunto.
- Fijar los yugos y torquear.

Figura 1

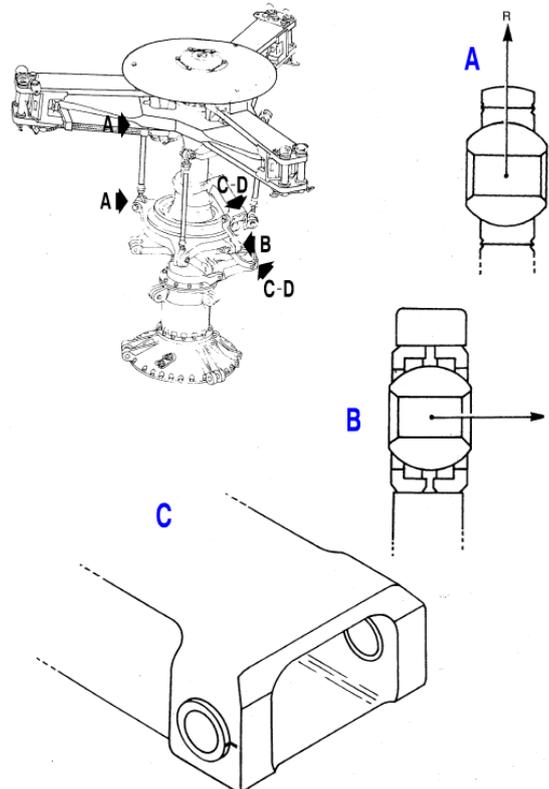


Figura 2

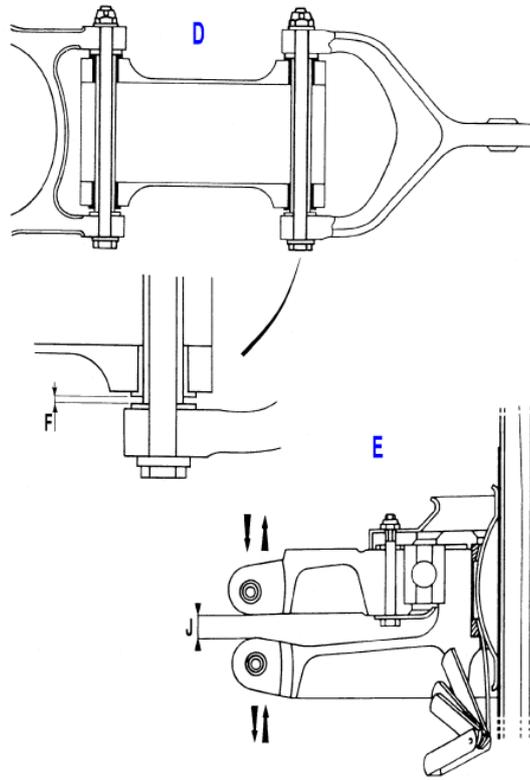
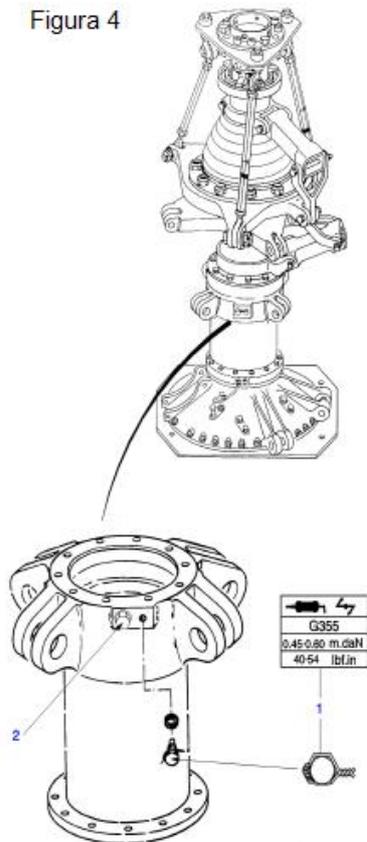


Figura 4



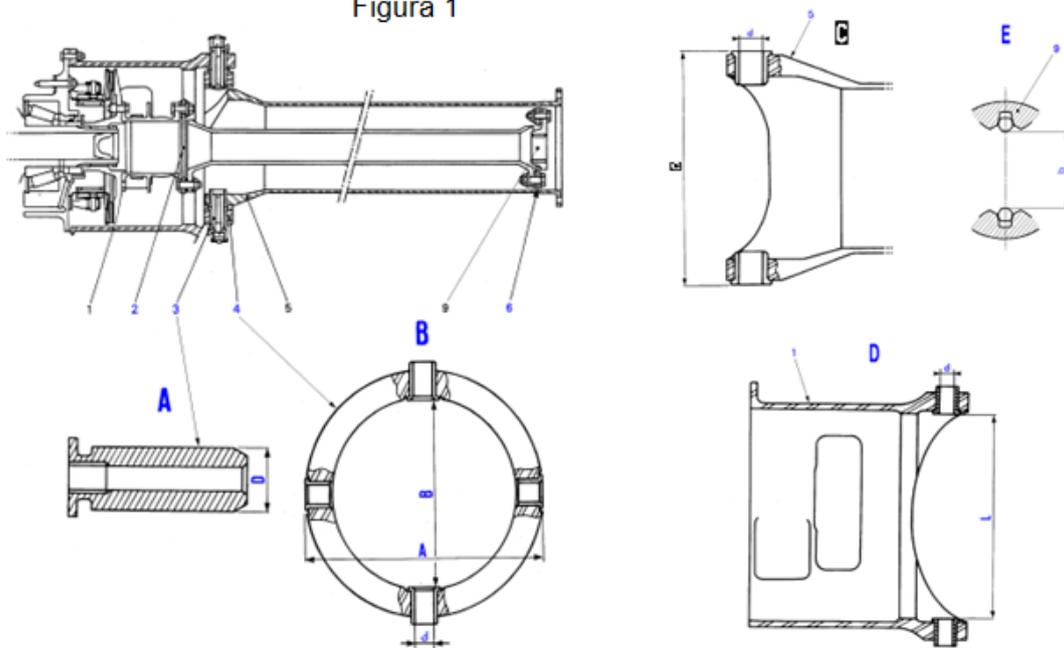
DESCRIPCIÓN	TAREA
<u>63-10 ENSAMBLE DEL ACOPLAMIENTO DEL MOTOR A LA CAJA DE TRANSMISIÓN PRINCIPAL.</u> Inspección visual.	MET 63.00.00.601
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
<u>VERIFICACIÓN DEL ENSAMBLE DEL ACOPLAMIENTO DEL MOTOR A LA CAJA DE TRANSMISIÓN PRINCIPAL</u>	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO</u></p> <p>También es necesario referirse a la sección “EQUIPO NECESARIO” referenciado en 1.4</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u> Ninguna</p> <p>1.2 <u>Materiales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alodine 1200</li> <li>• Primer Epoxy P05</li> <li>• Papel lija numero 600</li> <li>• Grasa G.395</li> <li>• Grasa G.361</li> </ul> <p>1.3 <u>Reemplazo rutinario de partes.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baleros (10)</li> </ul> <p>1.4 <u>Documentos de referencia.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de Mantenimiento (MET)</li> <li>• Manual de Practicas Estándar (MTC)</li> <li>• Manual de Reparaciones (MRR)</li> <li>• Programa de Mantenimiento (PRE).</li> </ul> <p>2 <u>PASOS PREELIMINARES.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener el equipo necesario para tener acceso a la caja de transmisión principal y poder abrir las tolvas de este, remover el acoplamiento de la caja de transmisión principal al motor.</li> </ul> <p>3 <u>VERIFICACIÓN DEL ENSAMBLE DEL ACOPLAMIENTO DEL MOTOR A LA CAJA DE TRANSMISIÓN PRINCIPAL.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección de los pines universales (3) (DETALLE A , FIG 1), en esta inspección es necesario verificar que el diámetro “D” se encuentre en mínimos aceptables, 15.9 mm (.626 in).</li> <li>• Anillos de le las juntas universales (4) DETALLE B. FIG 1), Verificar los diámetros “D” por máximos aceptables de 16.1 mm (.633 in), así como verificar es pesor de las dimensiones A y B por mínimos aceptables:</li> <li>• Mínimo aceptable A 190.6 mm (7.504 in)</li> <li>• Máximo aceptable B 144.4 mm (5.685 in).</li> <li>• inspección de la cubierta (5) (Fig. 1 y DETALLE C )</li> </ul>	

- Verificar el diámetro “d” por máximos aceptables de 16.1 mm (.633 in), así como el espesor mínimo aceptable de 143.6 mm (5.654 in).
- Inspección de las cubiertas de acoplamiento ( Fig. 1 y DETALLE D, Fig. 2)
- Verificar los diámetros por máximos aceptables de 16.1 mm (.633 in) así como el espesor por máximos permisibles de la dimensión L de 191. 4 mm (7.535 in).
- Inspección de los acoplamientos flexibles (7, Fig 3.). Verificar la integridad de los elastómeros después de remover la brida, si el elastómero se encuentra desgastado o agrietado es necesario un reemplazo.
- Verificación del eje de la bomba (8) (Fig.3.)
- Cambio del balero de la bomba hidráulica.
- Ensamblajes flexibles traseros y delanteros (2) (DETALLE G y (6) DETALLE H), verificar estos puntos por condición de los discos flexibles (rupturas, protección, distorsión, corrosión, abombamientos, pérdida de material). (Ver fig. 4 donde se muestran los daños típicos).
- Brida (9) (Fig. 1 y Fig. 2, DETALLE E).
- Verificar por desgaste de los usillos, para este modelo de helicóptero, la medida permisible es de 3.333 mm ( 0.131 in).
- Verificación de los pernos de cadmio para asegurar el motor a la caja de transmisión e instalar los pernos.

#### 4 PASOS FINALES

- Instalar el acoplamiento del motor a la caja de engranes
- Cerrar tolvas
- Remover el equipo de acceso.

Figura 1



DETALLE G y H

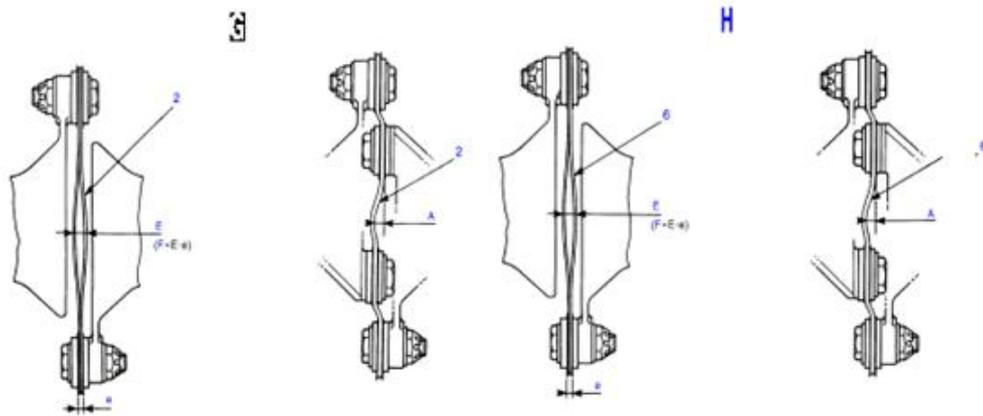
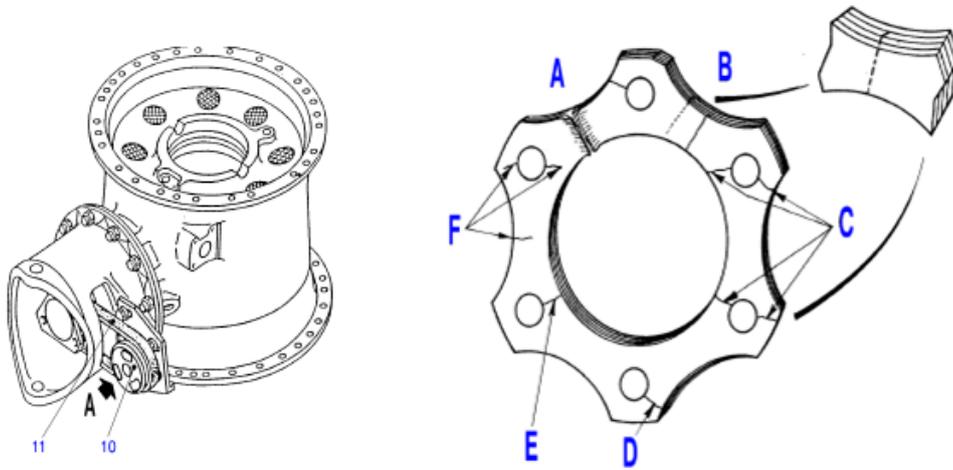


Figura 3

Figura 4

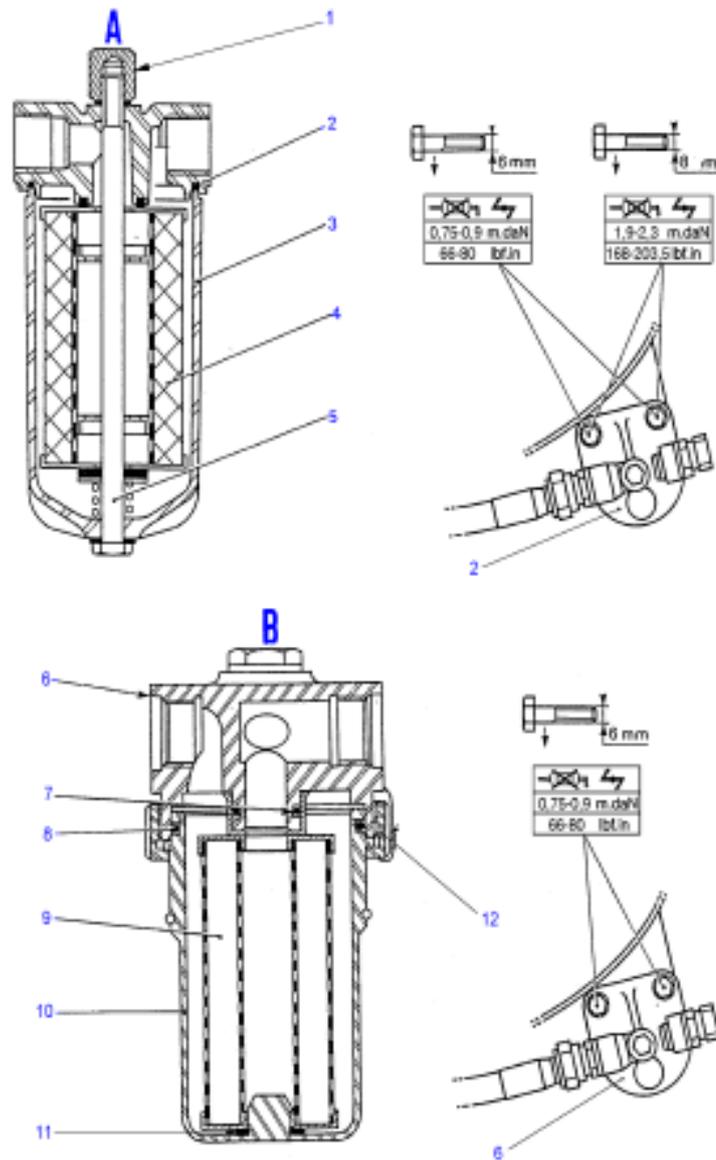


DESCRIPCIÓN	TAREA
<u>63 – 20 TRANSMISIÓN PRINCIPAL</u> FILTRO DE ACEITE Limpieza	MET 63.00.00.301
<b>MPROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
<u>IMPULSOR DEL ROTOR PRINCIPAL</u> Filtro de aceite: Servicio / Remoción – Instalación	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO.</u>            También es necesario referirse a la sección “EQUIPO NECESARIO” referenciado en 1.4.</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u>            1.1.1 Herramientas Especiales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bandeja recolectora de Aceite</li> </ul> <p>1.2 <u>Materiales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aire comprimido</li> <li>• Cable de Frenado, 0.8 mm (.031”) de diámetro.</li> </ul> <p>1.3 <u>Reemplazo rutinario de partes</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sellos (7) (8) (11)</li> </ul> <p>1.4 <u>Documentos aplicables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de Mantenimiento (MET)</li> </ul> <p>2 <u>GENERAL</u></p> <p>a) Utilizar la bandeja de recolección para prevenir salpicaduras.            b) Una fuga de aceite puede traer serias consecuencias.            c) Verificar el sistema de sellado después de una corrida de motor.            d) Durante inspecciones del filtro y operaciones de limpieza, es necesario verificar la limpieza del aceite y el elemento de filtro.</p> <p>3 <u>NOTA ESPECIAL</u>            El filtro de aceite es asegurado por su cubierta (2) o (6) a la caja de transmisión principal.</p> <p>4 <u>FILTRO DE ACEITE “GUIOT” (Fig.1 – DETALLE A)</u></p> <p>4.1 <u>Re ensamblado</u></p> <p>a) Tazón (3) y cubierta (2) son ensambladas por tuercas (1) y pernos (5).            b) Antes de re ensamblar, es necesario cambiar los sellos y tuercas (1) según sea necesario            c) Verificar que el ensamble de los componentes sea correcto de acuerdo al diagrama.</p> <p>4.2 <u>Limpieza</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Limpiar el filtro con combustible o petróleo y utilizar una brocha.</u></li> <li>• <u>Limpiar con aire comprimido.</u></li> </ul>	

## 5 LE BOZEC & GAUTIER filtro de aceite (Fig.1 –DETALLE B)

### 5.1 Desarmado y Armado

- Remover el elemento de filtro (9) después de desatornillar el depósito (10).
- No dañar los sellos (7), (8) y (11) en el re ensamble.
- Mantener el depósito (10) contra el soporte (6) mientras es apretado.



NOTA: No omitir asegurar las tuercas

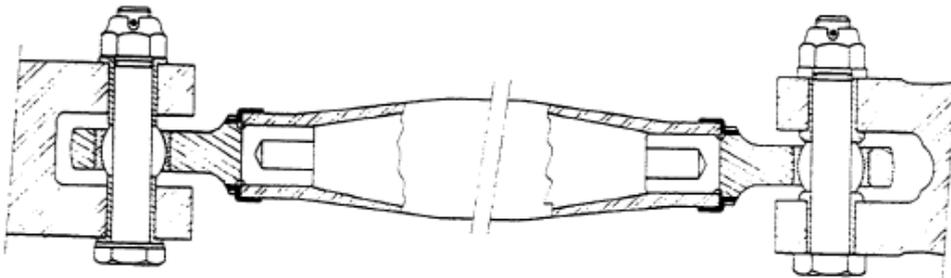
DESCRIPCIÓN	TAREA
63 – 30 MONTAJE Y SUJECIÓN DE LA MGB BARRAS DE SUSPENSIÓN Inspección	MET 63.00.00.606
<b>MPROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
UNIDAD DEL ROTOR PRINCIPAL Barras de suspensión de la caja de transmisión principal “MGB”: Inspección por condición	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO</u> Referirse al párrafo 1.4.</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u> Ninguna</p> <p>1.2 <u>Materiales</u> Ninguna</p> <p>1.3 <u>Rutina de reemplazo</u> Ninguna</p> <p>1.4 <u>Documentos de referencia</u> Manual de Mantenimiento MET Manual de Prácticas Estándar MTC</p> <p>2 <u>INSPECCIÓN</u></p> <p><u>NOTA:</u> todas estas inspecciones deben realizada en cada remoción de las barras de suspensión de la MGB.</p> <p>2.1 <u>Rodamientos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar tocando (chechar el juego radial, no chechar los puntos duros). Si hay algún juego radial, medir con un calibrador de espesores.</li> </ul> <p><u>Máximo juego permisible:</u> 0.15mm (0.006”)</p> <p>2.2 <u>Pernos de sujeción</u> Checar por corrosión, si alguno tiene corrosión, eliminar y retocar la protección.</p> <p><u>Reducción Permisible del Diámetro del tornillo:</u> 0.02 mm</p> <p>2.3 <u>Extremo de la varilla de la barra de suspensión</u> Checar por juego entre la varilla y el extremo de la varilla</p> <p><u>Ningún juego permisible</u></p> <p>2.4 <u>Inspección del tubo</u> Particularmente tener cuidado a la sección del mástil, Checar por:</p>	

- Abombamiento, muescas (máxima profundidad permitida de defectos es de 0.2 mm). El área total de defectos con máxima separación de 150 mm, debe ser más pequeña que 1 centímetro cuadrado.
- Escoria, corrosión. Después de ligarlas con una lija del 400, la profundidad del re trabajo debe ser menor a 0.1 mm y su longitud nunca exceder 40 mm.
- Corrosión persistente después del re-trabajo.

CRITERIOS DE RECHAZO: Si uno de los defectos anteriores es mayor que el valor permitido, o si la corrosión persiste después del re-trabajo.

Aplicar:

- Una capa de Alodine 1200
- Una capa de Primer P50SF (o el producto equivalente, MILC 8514 ó DEF 1408)
- Una capa de pintura (gris 4080).



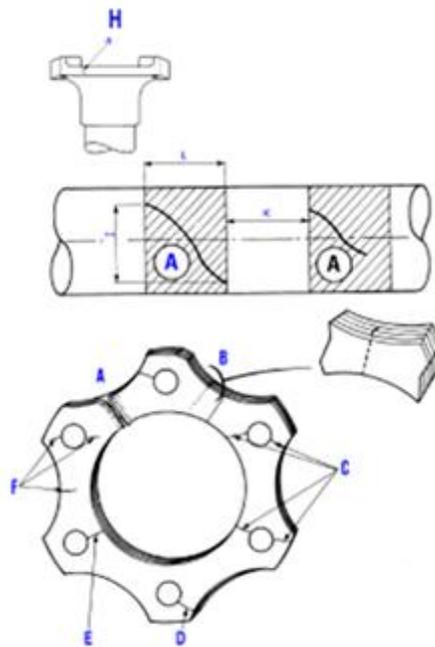
DESCRIPCIÓN	TAREA
65 – 10 EJE DEL ROTOR DE COLA Inspección visual	MET 65.10.00.601
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
<b><u>ROTOR DE COLA</u></b> Verificación de la condición del rotor de cola	
<p>1 <b><u>EQUIPO REQUERIDO</u></b> También es necesario referirse a la sección “EQUIPO NECESARIO” referenciado en 1.4</p> <p>1.1 <b><u>Herramientas.</u></b> 1.1.1 Herramientas Estándar: Ninguna.</p> <p>1.2 <b><u>Materiales</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ESPEJOS</li> <li>• LUPA</li> <li>• LAMPARA.</li> </ul> <p>1.3 <b><u>Reemplazo rutinario de partes.</u></b> Ninguna</p> <p>1.4 <b><u>Documentos de referencia.</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de Mantenimiento (MET)</li> <li>• Manual de Practicas Estándar (MTC)</li> <li>• Manual de Reparaciones (MRR)</li> </ul> <p>2 <b><u>PASOS PREELIMINARES</u></b></p> <p>2.1 <b><u>Remover tolvas del rotor de cola, verificar la condición de las protecciones y pintura.</u></b></p> <p>2.2 <b><u>Verificar la condición de sujeción, si es necesario hay que aplicar torque de nuevo.</u></b></p> <p>3 <b><u>VERIFICACIÓN DE LAS BRIDAS DEL ROTOR DE COLA</u></b></p> <p>3.1 <b><u>Los componentes involucrados en esta inspección son los siguientes:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bridas a la entrada de la caja de transmisión de rotor de cola.</li> <li>• Bridas a la salida de la caja de transmisión de rotor de cola.</li> </ul> <p>4 <b><u>VERIFICACIÓN</u></b> (Figura.1 DETALLE H)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examinar las bridas referenciadas en el punto 6.1 y verificar por cualquier ruptura, arrugamiento en las orejas de la brida (a), es necesario llevar a cabo una inspección por líquidos penetrantes. Si se confirma que existe ruptura o defecto, es necesario reemplazarla ya que esta parte queda como “scrap”.</li> </ul>	

- Verificar el balero número 5 de la flecha larga del rotor de cola.
- Verificar que la estructura de sujeción del balero se encuentre libre de fracturas.
- Si se encuentra algún defecto, es necesario:
- Reemplazar el montaje del balero.
- Realizar que la flecha no haya presentado sobrecalentamientos (esto es por medio de cambio de color de la flecha a color amarillo).
- Verificar el balance de la flecha, el cual no debe de sobrepasar los .8 IPS, si se excede este límite es necesario reemplazar la flecha.
- Verificar el rodamiento por condición.

## 5 PASOS FINALES

Instalar las tolvas del rotor de cola.

Figura 1



DESCRIPCIÓN	TAREA
65 – 10 UNIDAD DEL ROTOR DE COLA EJE IMPULSOR DEL ROTOR DE COLA - RODAMIENTO Lubricación	MET 12.00.00.305 Párrafo 3

PROPÓSITO DE LA TAREA:

SERVICIO DE RUTINA

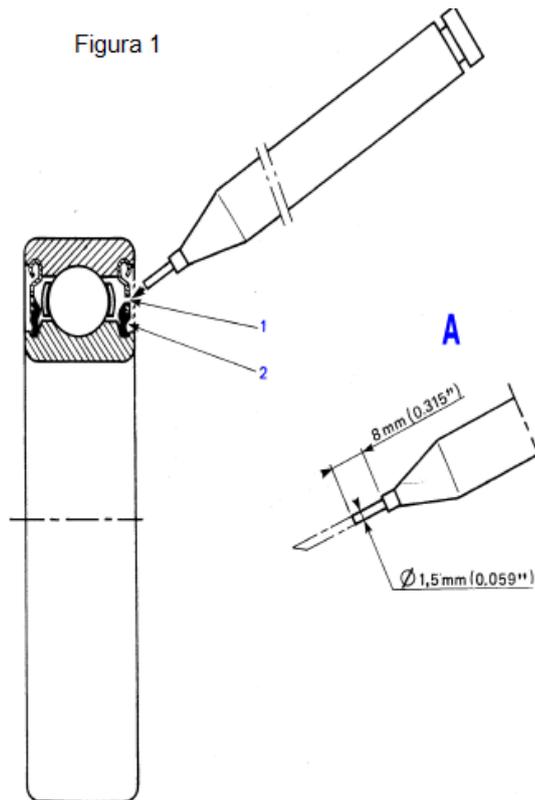
3 RODAMIENTO DE TIPO “REENGRASABLE”

3.1 Procedimiento (Figura 1)

Usando una jeringa con la aguja modificada (ver el DETALLE A):

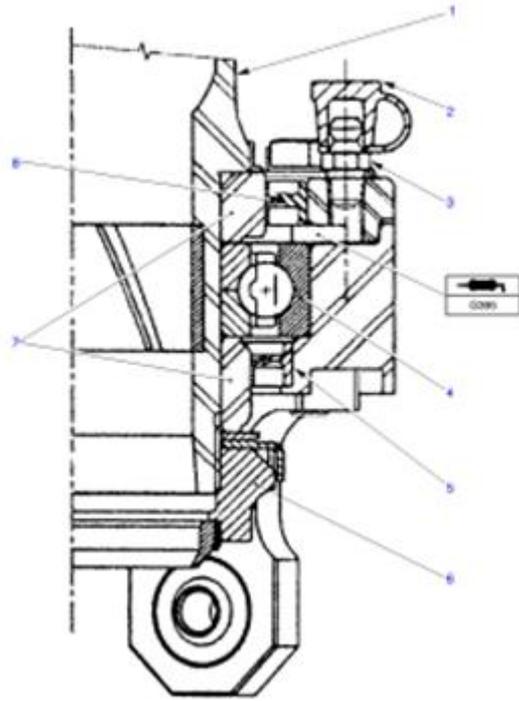
- Inyectar una mínima cantidad de 3 gramos de grasa dentro de los orificios (1) previsto para tal efecto en los bordes del rodamiento.
- Lubricar ambos lados del rodamiento y si es posible usar un diferente orificio de lubricación en cada operación de mantenimiento.
- Rotar el balero al mismo tiempo en para asegurar la distribución uniforme de la grasa.
- Continuar inyectando la grasa asta que se expulse por labio del sello (2).
- Limpiar el exceso de grasa del sello.

Figura 1



DESCRIPCIÓN	TAREA
<u>65 – 20 TRNSMISIÓN DE COLA</u> UNIDAD DE CAMBIO DE PASO DEL NUCLEO DEL ROTOR DE COLA – BALERO LUBRICADO Lubricación	MET 12.00.00.307
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
<u>SERVICIO DE RUTINA</u>	
Balero de la araña de cambio de paso del rotor de cola: Engrasado.	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO.</u>            También es necesario referirse a la sección “EQUIPO NECESARIO” referenciado en 1.4.</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u>            1.1.1 Herramientas Especiales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grasea</li> </ul> <p>1.2 <u>Materiales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grasa G.395 ( AIR 4222)</li> </ul> <p>1.3 <u>Reemplazo rutinario de partes</u>            Ninguno</p> <p>1.4 <u>Documentos aplicables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de Practicas Estándar (MTC)</li> </ul> <p>2 <u>INTRODUCCIÓN</u> (Fig.1)</p> <p>La araña de cambio de paso del rotor de cola incluye 4 puntos de engrase por contacto del balero de bolas (4) con una carcasa de bronce, el punto de grasa (3), el sello de labio (5), sello de labio doble (8) y diversos pernos (7) evitan que el rodamiento (4) sea engrasado.</p> <p>3 <u>PROCEDIMIENTO</u> (Fig.1)</p> <p>Remover la capa protectora (2) del punto de engrasado (3).            Utilizar una grasea para engrasar hasta que la grasa nueva este visible en la tuerca (6) del otro lado.            Durante la inyección de grasa, es necesario girar la araña de cambio de paso (1) un cuarto de vuelta cada 4 bombeos de la grasea.            Remover el exceso de grasa utilizando un trapo limpio            Ajustar la capa protectora (2).</p> <p><u>NOTA:</u> Es normal ver filtración durante el proceso de engrase.</p>	

Figura 1



DESCRIPCIÓN	TAREA
65 – 20 TRNSMISIÓN DE COLA	MET 65.20.00.604
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
TRANSMISIÓN DE COLA Eje del rotor: inspección por condición	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO</u> También es necesario referirse a la sección “EQUIPO NECESARIO” referenciado en 1.4.</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u></p> <p>1.1.1 Herramientas Especiales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Navaja de Bronce.</li> </ul> <p>1.2 <u>Materiales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• p05 pintura primer epoxica.</li> <li>• Scotch Brite</li> <li>• Papel Lija numero 400</li> </ul> <p>1.3 <u>Reemplazo rutinario de partes</u> Ninguno</p> <p>1.4 <u>Documentos aplicables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de Mantenimiento (MET)</li> <li>• Manual de Practicas Estándar (MTC)</li> </ul> <p>2 <u>VERIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL EJE DEL ROTOR DE COLA</u></p> <p><u>En el mango del eje del rotor:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccionar visualmente por cualquier abombamiento o descarapelado del cromo:</li> <li>• Más allá de la zona de rotación del plato universal,</li> <li>• Entre la zona de rotación del plato universal,( posicionar los pedales de guiñada en los topes primero a la izquierda y luego a la derecha para verificar por completo la zona.</li> </ul> <p>2.1 <u>Si el abombamiento o descarapelado del cromo es encontrado mas alla de la zona del plato universal del rotor.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar la herramienta de bronce, para romper los abombamientos o remover el descarapelado de cromo.</li> <li>• Lijar manualmente el área en estudio con Scotch Brite.</li> <li>• Verificar el color del metal en el área re trabajada:</li> <li>• Si el cobre es visible (zona roja / naranja):</li> <li>• Proteger el área de re trabajo con P05 primer epoxica</li> </ul>	

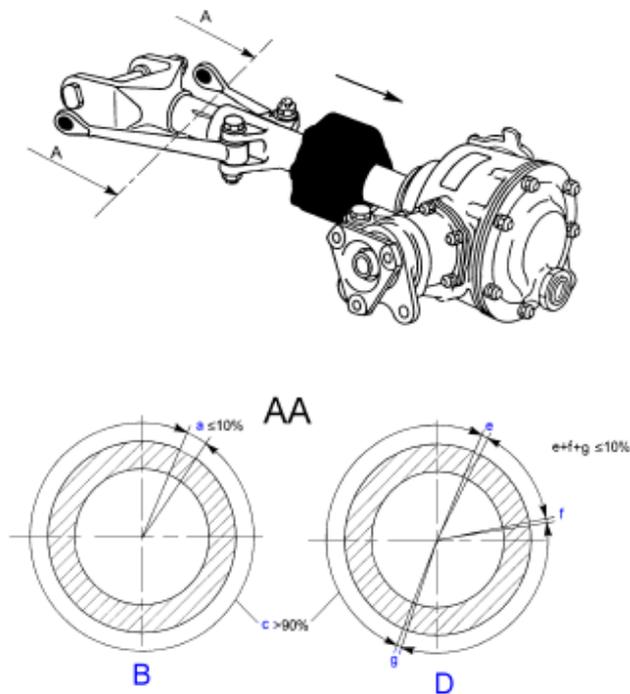
- Si la base de metal es visible (color gris), es necesario remover la caja de transmisión de rotor de cola.

2.2 Si el abombamiento y descapelado del cromo es encontrado entre la zona del plato giratorio (Fig. 1, DETALLE B y D)

- Utilizar la herramienta de bronce, para retirar el abombamiento o descapelado de cromo.
- Si entre el plato, zona (a) o el total de las zonas afectadas (e,f,g) es igual o menor a 10% de la circunferencia (c) del rotor:
  - . Lijar manualmente el área con Scotch Brite.
  - . Verificar el color del metal en el área de trabajo:
  - Si el cobre es visible (zona roja / naranja):
    - Proteger el área de re trabajo con P05 primer epoxica
- Si la base de metal es visible (color gris), es necesario remover la caja de transmisión de rotor de cola.

NOTA: Si la caja de transmisión del rotor de cola no puede ser removida inmediatamente:

- Manualmente pulir con lija del número 400 para remover corrosión con un espesor de re trabajo máximo de .15 mm (.005) y proteger el area trabajada con P05 primer epoxica y remover la caja de transmisión de rotor de cola dentro de los 6 meses siguientes como máximo.



DESCRIPCIÓN	TAREA
67 – 10 CONTROL DEL ROTOR PRINCIPAL Inspección	MET 67.10.00.602
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
<b><u>CONTROLES DEL ROTOR PRINCIPAL</u></b> Verificar el recubrimiento de aluminio en el nivelador colectivo	
<p>1 <b><u>EQUIPO REQUERIDO</u></b> También es necesario referirse a la sección “EQUIPO NECESARIO” referenciado en 1.4</p> <p>1.1 <b><u>Herramientas</u></b> 1.1.1 Herramientas Especiales</p> <p>1.2 <b><u>Materiales</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.8 mm ( .031 in) alambre de frenar</li> </ul> <p>1.3 <b><u>Reemplazo rutinario de partes</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chavetas (2)</li> </ul> <p>1.4 <b><u>Documentos aplicables</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de Mantenimiento (MET)</li> <li>• Manual de Practicas Estándar (MTC)</li> </ul> <p>2 <b><u>PROCEDIMIENTO</u></b> (Fig. 1)</p> <p>2.1 <b><u>Verificar el recubrimiento.</u></b>  Medir y registrar la dimensión “C” en el seguro (1) (DETALLE B).</p> <p><b><u>RESULTADOS:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si la dimensión “C” es mayor a 0.7 mm (.027 in), es necesario dejarlo así.</li> <li>• Si la dimensión “C” es menor o igual a 0.7 mm (.027 in): Rotar el seguro (1) según se indica en el párrafo 2.2.1. o párrafo 2.2.2.</li> </ul> <p>2.2 <b><u>Rotación o Reemplazo de Seguro</u></b>  Rotar el seguro (1) 180° para que el lado con recubrimiento se vuelva funcional:</p> <p>NOTA: El seguro (1) debe de ser rotado solo una vez.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortar y remover el alambre de frenar de los dos pernos de sujeción (3).</li> <li>• Remover y descartar las chavetas (2).</li> <li>• Remover lock (1):</li> <li>• Remover ambos tornillos (3).</li> <li>• Rotar el seguro 180<sup>a</sup> e instalar en su posición adecuada(4):</li> </ul>	

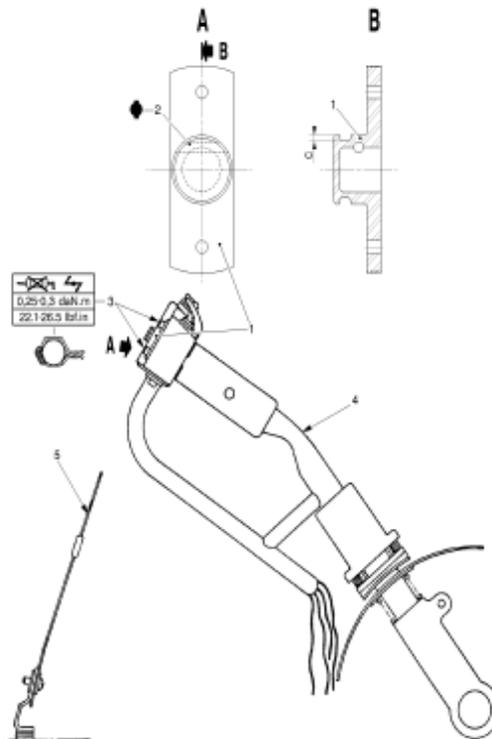
- Instalar y torquear ambos tornillos (3).
- Ajustar las nuevas chavetas (2).
- Ajustar ambos tornillos (3) y ajustar el seguro (1).

### 2.2.2 Segunda solución – Reemplazo del seguro (1)

Reemplazo del seguro (1):

- Cortar y remover el alambre de frenado de los 2 tornillos (3).
- Remover y descartar las chavetas (2).
- Remover el seguro (1)
- Remover los tornillos (3).
- Descartar el seguro (1).
- Instalar un nuevo seguro (1).
- Ajustar y torquear ambos tornillos (3).
- Ajustar las nuevas chavetas (2).
- Frenar los dos tornillos (3) y ajustar el seguro (1)

### 2.3 Ajuste de estabilizadores.



- Verificar el ajuste de los tabs.

DESCRIPCIÓN	TAREA
<u>28-20 ELEMENTO DE FILTRO DE COMBUSTIBLE</u> Reemplazo del elemento de filtro	MET 28.00.00.302
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
Mantenimiento del filtro de combustible	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO</u> También es necesario referirse a la sección “EQUIPO NECESARIO” referenciado en 1.4</p> <p>1.1 <u>Herramientas.</u> Ninguna.</p> <p>1.2 <u>Materiales.</u> Alambre de frenar de diámetro 0.6 mm (.023”)</p> <p>1.3 <u>Reemplazo rutinario de partes.</u> Sellos (1) (2) y (5). Elementos de filtro. (3)</p> <p>2 <u>DESENSAMBLE</u> ( Fig. 2) - Drenar el filtro atreves de la válvula de drenado. - Desatornillar el depósito del filtro (4). - Remover el elemento de filtro (5).</p> <p><u>NOTA:</u> El filtro de combustible no debe de ser limpiado, debe de ser reemplazado.</p> <p>3 <u>REENSAMBLADO</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es necesario impregnar los sellos (1), (2) y (5) con combustible y asegurarse que estos no se dañen durante el proceso de re ensamblado.</li> <li>• Poner el deposito del filtro rotándolo y presionando a la vez hacia arriba para asegurar que este ajuste adecuadamente.</li> <li>• Alinear las marcas (9) del depósito del filtro (4) y la cabeza (6).</li> <li>• Ajustar las tuercas (7) manteniendo la carga axial sobre el depósito del filtro (4).</li> <li>• Verificar que al momento que la tuerca ha sido ajustada adecuadamente, el depósito del filtro se vuelve imposible de rotar.</li> <li>• Asegurar la tuerca (7)</li> </ul>	

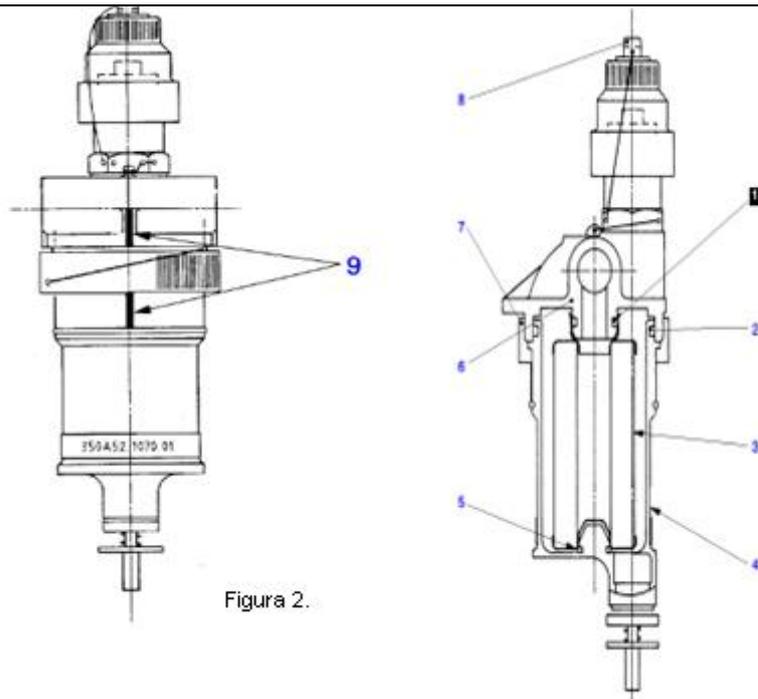


Figura 2.

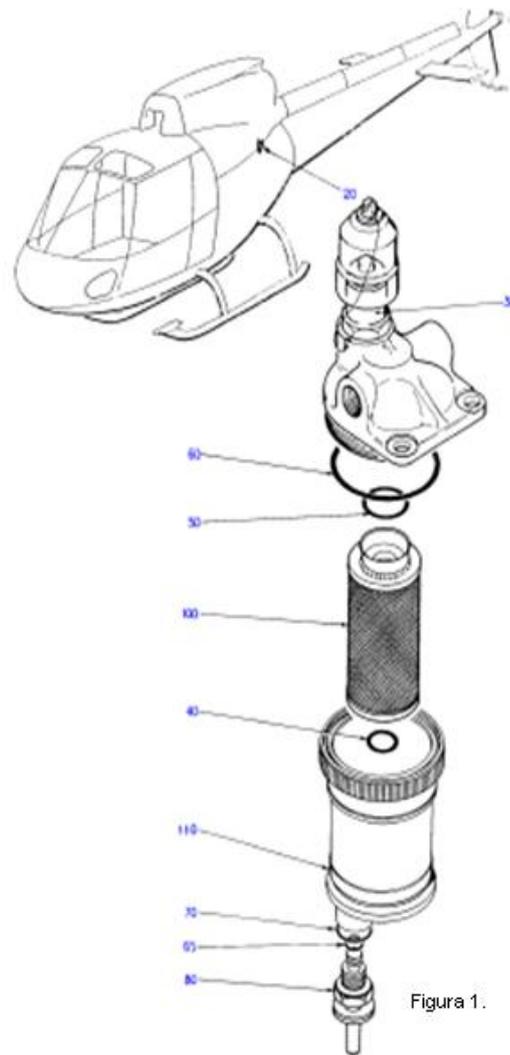
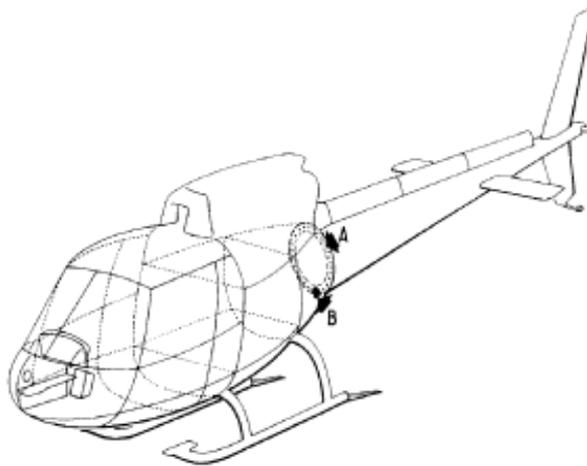
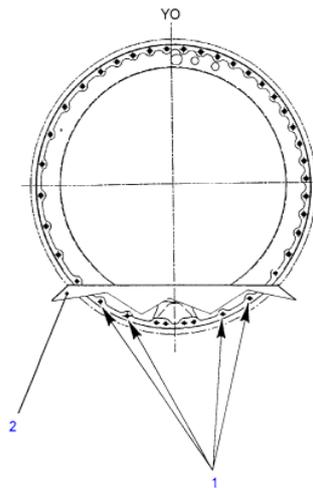


Figura 1.

DESCRIPCIÓN	TAREA
<u>53-10 ESTRUCTURA PRIMARIA DEL FUSELAJE, UNION DEL BOTALON AL FUSELAJE</u> Verificación.	MET 53.00.00.603
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
INSPECCIÓN DE LA UNIÓN DEL BOTALÓN CON LA ESTRUCTURA TRASERA DEL FUSELAJE	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO</u>            También es necesario referirse a la sección “EQUIPO NECESARIO” referenciado en 1.4</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u>            Ninguna</p> <p>1.2 <u>Materiales</u>            Ninguno</p> <p>1.3 <u>Reemplazo rutinario de partes.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tornillos</li> <li>• Tuercas.</li> </ul> <p>1.4 <u>Documentos aplicables</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de Mantenimiento (MET).</li> <li>• Manual de Prácticas Estándar (MTC).</li> <li>• Manual de Reparación (MRR).</li> <li>• Recomendaciones de Servicio (PRE).</li> </ul> <p>2 <u>VERIFICACIÓN DE LA CARGA DE TORQUE EN LOS PERNOS DE SUJECIÓN DE LA UNION DEL BOTALÓN A LA ESTRUCTURA DEL FUSELAJE. (FIG A.)</u></p> <p><b>PRECAUCIÓN:</b> ES NECESARIO VERIFICAR LA MARCA DE LOS 4 TORNILLOS (1), LOS CUALES SE ENCUENTRAN LOCALIZADOS BAJO EL SUELO DEL COMPARTIMENTO DE CARGA (2). LOS TORNILLOS CON LA LETRA “M” MARCADOS SOBRE LA DESIGNACION “BC” DEBEN DE SER REEMPLAZADOS CON TORNILLOS NUEVOS Y MARCARLOS CON UNA LETRA “M”, DE IGUAL MANERA LAS TUERCAS DEBEN DE SER REEMPLAZADAS.</p>	



Verificar la carga de torque de cada uno de los pernos de sujeción.



## 2.1 Interpretación de resultados

- 2.1.01 Si la carga de torque está entre 26.5-88.5 lbf.in, es necesario re justar la carga de torque a 66.4 – 79.7 lbf.in.
- 2.1.02 Si la carga de torque e mayor a 88.5 lbf.in, es necesario descartar y renovar los pernos y tuercas, y al momento de poner nuevos pernos y tuercas, es necesario aplicar una carga de torque entre 66.4-79.7 lbf.in.
- 2.1.03 Si la carga de torque es menor a 26.5 lbf.in, es necesario remover el botalón y verificar por rupturas el radio de la estructura de sujeción al fuselaje particularmente en el área donde se encuentran los pernos.

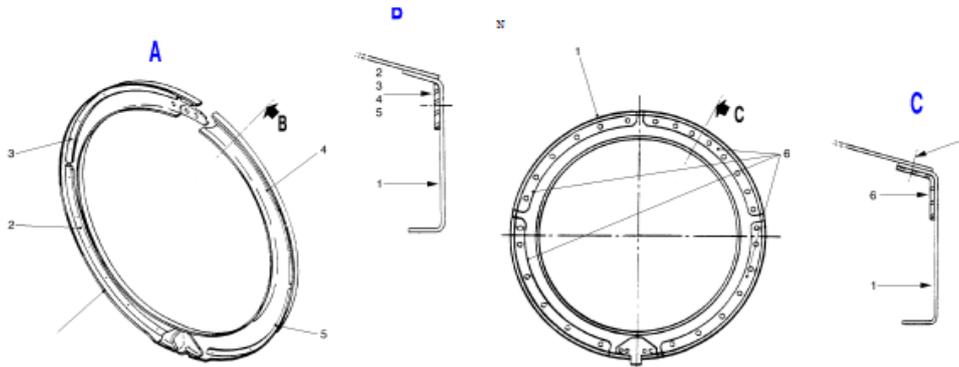
**NOTA:** Para este caso es necesario realizar una inspección de liquitos penetrantes para determinar si existen fracturas en la estructura.

- **SI NO SE ENCUENTRA NINGUNA RUPTURA:** Es necesario instalar el botalón.
- **SI SE ENCUENTRAN RUPTURAS:** Es necesario reparar de acuerdo a lo establecido dentro del Manual de Reparaciones (MRR) e instalar el botalón.

### 3 INSPECCIÓN VISUAL POR RUPTURAS EN LA ESTRUCTURA DE LA UNIÓN DEL BOTALÓN.

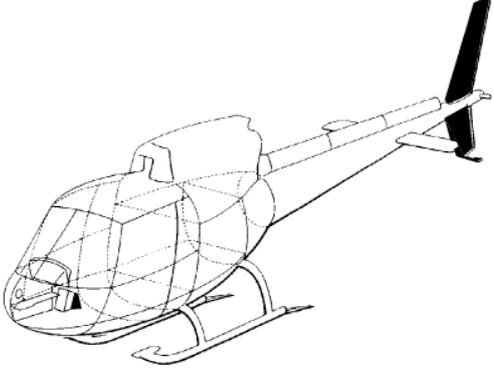
#### 3.1 Inspección visual de la estructura trasera del botalón sin remoción del botalón (Fig. A)

- Remover el ajuste (3) e inspeccionar visualmente la estructura (1) por rupturas.
- Instalar el ajuste (3).
- Remover el ajuste (2) e inspeccionar visualmente la estructura (1) por rupturas.
- Instalar el ajuste (2).



#### RESULTADOS DEL ANALISIS:

- A) **SI NO SE ENCUENTRA NINGUNA RUPTURA EN LA ESTRUCTURA TRASERA (1) o si TODAS las rupturas son menores a 30 mm (1.18 in)** no es necesario realizar ninguna acción correctiva.
- B) Si al menos UNA ruptura es mayor a 30 mm (1.18 in) de longitud en la estructura (1), es necesario remover el botalón, quitar los remaches de los ajustes e instalar ángulos de refuerzo con remaches en la estructura trasera, por ultimo es necesario instalar el botalón.

DESCRIPCIÓN	TAREA
PREPARACIÓN PARA UNA INSPECCIÓN MAYOR INSPECCIÓN MAYOR.	MET 05.29.00.601
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
PREPARACIÓN PARA UNA INSPECCIÓN MAYOR	
<p>1 <u>EQUIPO NECESARIO</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetos</li> <li>• Lija del 800</li> </ul> <p>2 <u>REEMPLAZO RUTINARIO DE PARTES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pernos de sujeción del estabilizador vertical.</li> </ul> <p>3 <u>DOCUMENTOS APLICABLES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de Servicios Y Recomendaciones (PRE)</li> <li>• Manual de Mantenimiento (MET)</li> <li>• Manual de Reparación (MRR)</li> </ul>  <p>4 <u>INTRODUCCIÓN</u></p> <p>La inspección mayor renueva el T.B.O de la aeronave., determinado en el PRE. Debe de ser llevado a cabo con particular cuidado dentro de una estación de trabajo especial, esta orden de trabajo incluye todas las operaciones requeridas para llevar a cabo una verificación estructural de la aeronave, así como proveer un programa de inspecciones en orden lógico, estas pueden ser adaptadas según sea requerido por el cliente.</p> <p>5 <u>PREPARACIÓN PARA INSPECCIÓN</u></p> <p>Efectuar un listado del equipo próximo a expirar por: OTL, SLL, TBO (refiérase al pre) equipo que requiera verificaciones especiales.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Modificaciones a ser realizadas</li> <li>Ensamblados a ser cambiados</li> </ol> <p>5.1 <u>Revisar anomalías indicadas en las formas de la aeronave.</u></p> <p>Si estas anomalías afectan el rendimiento o comportamiento en vuelo, es necesario llevar a cabo un vuelo para verificar.</p> <p>5.2 <u>Inspecciones</u></p> <p>Llevar a cabo todas las inspecciones o operaciones de mantenimiento indicadas dentro del (PRE).</p>	

## 6 OPERACIONES PRE ELIMINARES

Remover barquillas, accesos de carenados, mamparos, suelo del acceso del compartimento eléctrico y carenados traseros del botalón de cola.

## 7 REMOCIÓN DE COMPONENTES

### 7.1 Remover

a) Tanque de aceite del motor	Limpiar
b) Depósito de Hidráulico	Limpiar
c) Tren de Aterrizaje	Inspección detallada
d) Amortiguadores del tren de aterrizaje.	Inspección detallada
e) Estabilizadores	Inspección de soportes y zonas bajas Inspección de los estabilizadores
f) Botalón de cola	-----
g) Coberturas interiores de la cabina	-----
h) P2 tubos	Reemplazar todos los thermally insulated P2 tubos. (debajo del suelo de cabina, en el interior y en la plataforma de la transmisión)
i) Bastones Cíclicos y colectivos	<p>Utilizar un magneto para verificar por magnetismo los bastones colectivo y cíclicos.</p> <p>Si el tubo es magnético ( el magneto permanece en el tubo), puede conservarse en servicio y debe de ser marcado con la letra “M” (MAGNETICO) utilizando una etiqueta o cualquier otra marca indeleble.</p> <p>Si el tubo no es magnetico ( el magneto no se queda en el tubo), existen dos posibles soluciones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Reemplazar el tubo por un tubo MOD 072819.</li><li>b) Verificar las características de dureza del bastón por el método estándar de dureza vickers para materiales metalicos (STD-ASTM E92-ENGL 1982).</li></ul>

## PROCEDIMIENTO DEL PUNTO i)

Para tener la mayor confiabilidad es necesario preparar un área de aproximadamente 3 a 4 cm<sup>2</sup> (.46-.62 in<sup>2</sup>) utilizando lija del número 800.

Utilizar una carga de prueba de entre 2 a 5 kg (4.4 – 11 libras) de acuerdo a la capacidad de la máquina.

Probar en 5 lugares sobre el área previamente preparada

Determinar la dureza de la parte eliminando los 2 valores extremos y calculando el valor promedio de los otros 3 valores.

Resultados del análisis:

Si el promedio es menor de 230HV, el tubo debe de ser reemplazado y el valor debe de ser transmitido a EUROCPOTER.

Si el promedio es mayor o igual a 230HV, el tubo puede permanecer en servicio.

**NOTA: PARA TUBOS CON UN PROMEDIO MAYOR O IGUAL A 230HV, ES NECESARIO IDENTIFICAR EL TUBO DEL CONTROL CON LA MARCA “HV>\_230” DENTRO DEL ÁREA PREPARADA UTILIZANDO UNA VIBROPLUMA, ETIQUETA O CUALQUIER OTRA MARCA INDELEBLE CON EL FIN DE EVITAR REPETIR ESTA PRUEBA EN LA SIGUIENTE INSPECCION MAYOR.**

## 8 VERIFICACIONES ESTRUCTURALES

8.1 Verificar la condición general de la aeronave.

8.2 Verificar condiciones de todos los sellos.

8.3 Inspeccionar las puertas de cabina y compartimento de carga. Es necesario prestar particular atención al sistema de aseguramiento y el cerrado correcto de las puertas.

8.4 Inspección del soporte e estructural del parabrisas: inspeccionar por fracturas.

8.5 Remover todos los equipos opcionales internos y externos para inspeccionar el área subyacente, sujetadores interfaces y puntos eléctricos en particular.

## 9 PASO FINAL

9.1 Verificar que todos los ensamblajes hayan sido reinstalados correctamente, verificar el funcionamiento de todos los ensamblajes y equipos.

9.2 Poner niveles de fluido hidráulico y aceite del motor en nivel adecuado.

9.3 Inspeccionar l sistema de combustible por fugas (operación de las bombas).

9.4 Llevar a cabo una inspección visual de todas las estaciones de trabajo para asegurar que la aeronave se encuentra lista para volar.

Es necesario checar en particular los siguientes puntos:

- a) Libre movimiento de los controles de vuelo.
- b) Que no exista interferencia entre varios sistemas.
- c) Que todos los componentes se encuentren asegurados correctamente.
- d) Que todos los objetos extraños hayan sido removidos.
- e) Instalar carenados y barquillas del motor.

9.5 Es necesario efectuar el peso y balance de la aeronave si cualquier otra modificación ha sido efectuada es necesario determinar la posición del centro de gravedad.

9.6 Llevar a cabo un vuelo de prueba.

9.7 Llevar a cabo una prueba de potencia en tierra y vuelo de prueba.

DESCRIPCIÓN	TAREA
<p>60-00 MANTENIMIENTO ESTANDAR DE ROTORES, NUCLEO DEL ROTOR PRINCIPAL, NUCLEO DEL ROTOR DE COLA, CONJUNTO IMPULOR DEL ROTOR DE COLA, UNION DEL MOTOR A LA CAJA PRINCIPAL DE TRANSMISIÓN.</p> <p>Inspección por condición climática normal.</p>	MET 05.39.00.601
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
<b>INSPECCIÓN PERIODICA DE LOS COMPONENTES DE TRANSMISIÓN.</b>	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO.</u> También es necesario referirse a la sección “EQUIPO NECESARIO” referenciado en 1.4.</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u> 1.1.1 <u>Herramientas Estándar</u> Ninguna.</p> <p>1.2 <u>Material.</u> Ninguno.</p> <p>1.3 <u>Reemplazo rutinario de partes</u> Ninguno.</p> <p>1.4 <u>Documentos de referencia</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de Mantenimiento (MET)</li> <li>• Manual de Practicas Estándar (MTC)</li> </ul> <p>2 <u>PROCEDIMIENTO OPERACIONAL</u></p> <p><u>PRECUACIÓN:</u> SI CUALQUIER CORROSIÓN, IMPACTO O MARCA ES EONCTRADA Y ESTA ECEDE LOS LIMITES, ES NECESARIO MANDAR LA TRANSMISIÓN A UNA ESTACIÓN REPARADORA AUTORIZADA.</p> <p>2.1 <u>Núcleo del rotor principal</u> Realizar una inspección detallada del núcleo del rotor principal.</p> <p>2.2 <u>Eje del rotor principal</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Remover el rotor principal.</li> <li>b) Verificar la condición del eje, así como la condición del plato universal.</li> <li>c) Verificar la condición de las varillas de control de paso</li> <li>d) Verificar la condición de los servo controles.</li> <li>e) Verificar la condición de la tijera por ausencia de corrosión en los pernos.</li> </ol> <p>3 <u>CAJA DE TRANSMISIÓN PRINCIPAL.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Remover la caja de transmisión principal</li> <li>b) Verificar la condición de las barras de suspensión por ausencia de corrosión en los pernos.</li> </ol>	

- c) Remover los módulos de la caja de transmisión
- d) Verificar la condición y ausencia del engrane de reducción y condición de los dientes.
- e) Verificar la condición y ausencia de corrosión en el engrane de reducción epicíclico
- f) Verificar la condición y ausencia de corrosión de los dientes de la bomba de aceite.
- g) Verificar la condición y ausencia de corrosión de la suspensión bidireccional.

4 MONTAJE DEL MOTOR A LA CAJA DE TRANSMISIÓN.

Remover el montaje y verificar por condición y ausencia de corrosión.

5 ROTOR DE COLA.

Verificar la condición y ausencia de corrosión del rotor de cola y en los 3 de balance y condición de la brida.

6 TRANSMISION DEL ROTOR DE COLA.

- a) Remover las palas del rotor de cola
- b) Verificar la condición y ausencia de corrosión en todas las partes metálicas.
- c) Remover la caja de transmisión del rotor de cola.
- d) Verificar la condición de las varillas de cambio de paso y del núcleo del rotor.

DESCRIPCIÓN	TAREA
62.20 CABEZA DEL ROTOR PRINCIPAL, AMORTIGUADORES DE VIBACIÓN, SPRING TYPE. Verificación.	MET 62.20.00.604
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
REEMPLAZO DE LOS RESORTES DENTRO DEL ANTIVIBRADOR DE LA CABEZA DEL ROTOR PRINCIPAL	
<p>2 <u>EQUIPO REQUERIDO</u> También es necesario referirse a la sección “EQUIPO NECESARIO” referenciado en 1.4.</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u> 1.1.2 Herramientas Estándar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anillo para levantamiento.</li> <li>• Base</li> <li>• Tornillo</li> </ul> <p>1.2 <u>Material</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sellador PR 136</li> <li>• Mastinox.</li> <li>• Grasa G 355</li> <li>• Metil etil cetona</li> <li>• Loctite 242</li> <li>• Alambre de frenado 0.8 mm (.031 in).</li> </ul> <p>1.3 <u>Reemplazo rutinario de partes.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (2), (3), (7) y (11) RONDANAS.</li> <li>• (4) y (5) PERNOS.</li> <li>• (8) y (10) TUERCAS.</li> <li>• (9) PIN.</li> <li>• (21) O-RING.</li> </ul> <p>1.4 <u>Documentos de referencia.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de Mantenimiento (MET)</li> <li>• Manual de Reparaciones (MRR)</li> <li>• Manual de Practicas Estándar (MTC)</li> </ul> <p>3 <u>PASOS PREELIMINARES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remover la unidad anti-vibradora utilizando la herramienta (z) y ponerla en la base (y), para esto es necesario instalar la herramienta (z) en la cubierta del rotor principal (3) Fig. 1. Remover los pernos (5) para remover el conjunto anti-vibrador.</li> </ul>	

**PRECAUCIÓN:** UNA VEZ QUE EL CONJUNTO ANTI-VIBRADOR HAYA SIDO REMOVIDO, ES NECESARIO EVITAR TIRAR OBJETOS EXTRAÑOS DENTRO DEL EJE DEL ROTOR PRINCIPAL

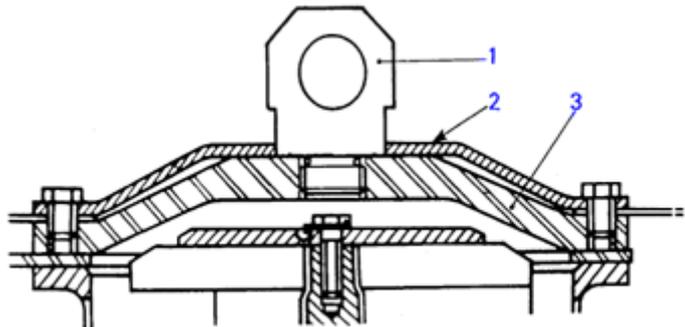


Figura 1.

## DESARMADO

### 2.1 PROCEDIMIENTO (VER FIG. 2ª y 2b)

- Desasegurar los tornillos, rondanas (4),(5) y (2).
- Remover plug (22) y o-ring (21).
- Remover:
  - a) Tornillos ( 4) y rondanas (2) y tuercas (8).
  - b) Remover pines (9), tuerca (10) y rondanas (11).
  - c) Remover pernos (17).
  - d) Remover el soporte (18).
  - e) Remover el tope (16).
  - f) Remover y descartar los resortes (1).

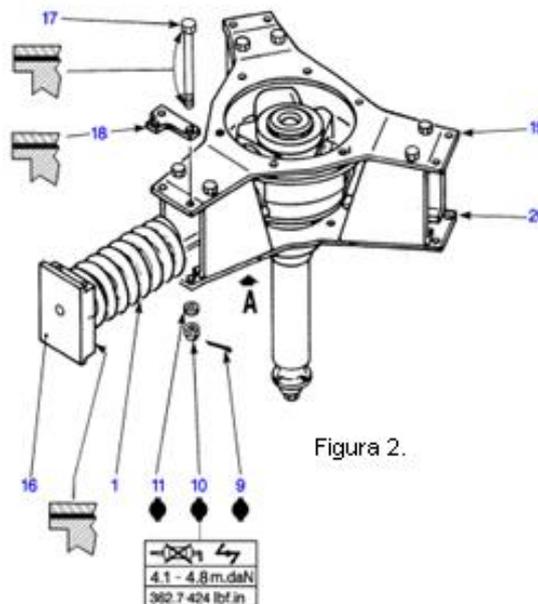


Figura 2.

#### 4 REENSAMBLE

##### 4.1 Limpieza y verificación.

- a) Limpiar la superficie de los componentes de montaje con metil etil cetona, para remover los restos de MASTINOX.
- b) Verificar que no existan fisuras o indicios de una.
- c) Remover la corrosión con un papel lija del numero 600.
- d) Pintar y proteger según sea lo indicado.

##### 4.2 Procedimiento.

- a) Aplicar MATINOX a los componentes de la Fig. 2
- b) Ajustar los resortes y topes.(1) y (16).
- c) Ajustar gradualmente hasta que los barrenos de la brida (19) y (20) se encuentren alineados con los topes (16).
- d) Ajustar el soporte (18), pernos (17), rondanas (11), tuercas (10) y ajustarlas según se indique el torque así como el pin (9).
- e) Remover la herramienta (x)
- f) Instalar los espaciadores (15), carenados 814) y la placa de apoyo (13),
- g) Asegurar los ensambles con:
  - h) Tornillos (6), rondanas (7) y tuercas (8)
  - i) Aplicar torque y frenar los pernos (4).
  - j) Ajustar el plug (22) junto con los o-ring (21)

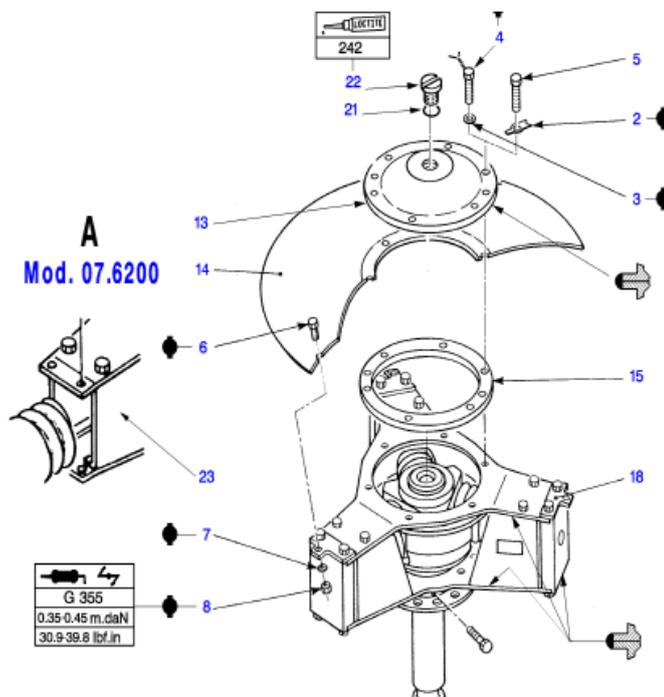


Fig. 2. B

#### 4 PASOS FINALES.

Ajustar la unidad anti vibradora con el núcleo del rotor principal.

DESCRIPCIÓN	TAREA
62-30 MASTIL DEL ROTOR PRINCIPAL. Inspección por corrosión del eje del rotor principal.	MET 62.30.00.606
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
<b>INSPECCIÓN POR CORROSIÓN EN EL EJE DEL ROTOR PRINCIPAL</b>	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO</u></p> <p>También es necesario referirse a la sección “EQUIPO NECESARIO” referenciado en 1.4.</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u> Lupa con un aumento de 3 a 5x.</p> <p>1.2 <u>Materiales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcohol Etílico</li> <li>• Trementina Mineral.</li> <li>• Pintura Primer 05</li> <li>• Piedra abrasiva fina.</li> <li>• Scotch Brite.</li> <li>• Papel lija del numero 400.</li> </ul> <p>1.3 <u>Cambio rutinario de partes</u> Ninguno.</p> <p>1.4 <u>Documentos de referencia</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de mantenimiento (MET).</li> <li>• Manual de Reparaciones (MRR).</li> <li>• Manual de Practicas Estándar (MTC).</li> </ul> <p>2 <u>INSPECCIÓN POR CORROSION EN LA PARTE INFERIOR DE LOS PERNOS Y EN LOS DIENTES DEL IMPULSOR EN EL EJE DEL ROTOR</u></p> <p>2.1 <u>Pasos preliminares</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remover el mástil del rotor principal.</li> <li>• Remover la cabeza del rotor principal.</li> <li>• Remover l engrane planetario</li> <li>• Remover el pernos inferior</li> </ul> <p>2.2 <u>Procedimiento</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección visual por corrosión en la zona A, B y C utilizando la lupa. (Ver figura 1).</li> <li>• Si ninguna corrosión se encuentra, es necesario proteger con oxido negro (PRESTO BLACK</li> <li>• Si la corrosión se encontró en las áreas A, B y C, es necesario cambiar el eje y mandar el eje dado a EUROCOPTER para investigaciones.</li> </ul>	

- 2.2.1 Si la corrosión es encontrada en la zona A.  
Es necesario lijar manualmente en un espesor máximo de .1 mm utilizando el papel lija de grado 400.

Si la corrosión se encontró en la zona B del eje en la raíz de los dientes del impulsor, es necesario lijar con la piedra fina abrasiva hasta una profundidad no mayor a .1 mm y darle el acabado con una lija del grado 400.

NOTA: el área de re trabajo no debe de exceder el 10% de las superficies de los dientes del impulsor.

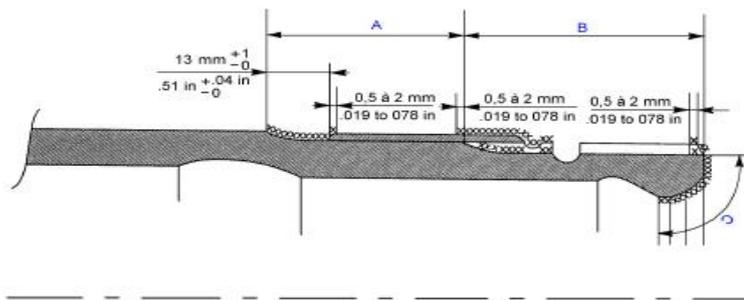
Corrosión in la zona C:

Si la corrosión se encontró en la zona C, es necesario lijar con la piedra fina abrasiva hasta una profundidad no mayor a .3 mm y darle el acabado con una lija del grado 400.

- 2.2.2 Protección y limpieza de las zonas A, B y C.  
Proteger el área trabajada con oxido negro (PRESTO BLACK). En las zonas A,B y C, es necesario aplicar 2 capas de Primer con un ángulo de 90°, el exceso de primer debe de ser removido con una fibra Scotch Brite después de que este haya secado.

### 3 PASO FINAL

- Instalar los ensambles de los pernos.
- Instalar el engrane planetario
- Instalar el ensamble del rotor principal.
- Instalar el mástil del rotor principal.



DESCRIPCIÓN	TAREA
<u>63-30 BARRA CRUZADA DE SUSPENSION DE LA CAJA DE TRANSMISIÓN PRINCIPAL</u> Verificación con remoción.	MET 63.00.00.602
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
<b>VERIFICACIÓN DE LA CONDICION DE LA SUSPENSION BIDIRECCIONAL</b>	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO</u> También es necesario referirse a la sección “EQUIPO NECESARIO” referenciado en 1.4.</p> <p>1.1 <u>Herramientas</u> Ninguno.</p> <p>1.2 <u>Materiales</u> Ninguno.</p> <p>1.3 <u>Cambio rutinario de partes</u> Ninguno.</p> <p>1.4 <u>Documentos de referencia</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de Mantenimiento (MET).</li> <li>• Manual de Practicas Estándar (MTC).</li> </ul> <p>2 <u>PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN</u> Esta inspección requiere remover los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laminados laterales (2)</li> <li>• Laminados longitudinales (3)</li> <li>• Perno (6)</li> <li>• Cubiertas inferiores de la transmisión principal (7)</li> <li>• Soporte (1)</li> <li>• Viga cruzada (4)</li> </ul> <p>Verificar que los componentes de metal estén libres de corrosión y verificar la condición de la pintura protectora.</p> <p>3 <u>VERIFICACIÓN DE LOS SOPORTES ESTRUCTURALES Y VIGAS CRUZADAS</u> Verificar que no existan despostillados entre las vigas cruzadas y soportes estructurales ni evidencia de corrosión.</p> <p>4 <u>VERIFICACIÓN DE LOS TOPES LAMINADOS</u> Inspección visual de los elastómeros por descomposición y porosidad, separación de los elastómeros, los criterios de rechazo son por excesiva porosidad y descomposición sobre 1/3 de la circunferencia.</p>	

5 SUSPENSIÓN BIDIRECCIONAL DE LA VIGA CRUZADA

Verificar por corrosión, rupturas, dentado y marcas, estos daños pueden ser removidos por lijado con una tolerancia de .011 in

Se considera como rechazado el trabajo si una vez finalizado el lijado aun persiste el daño.

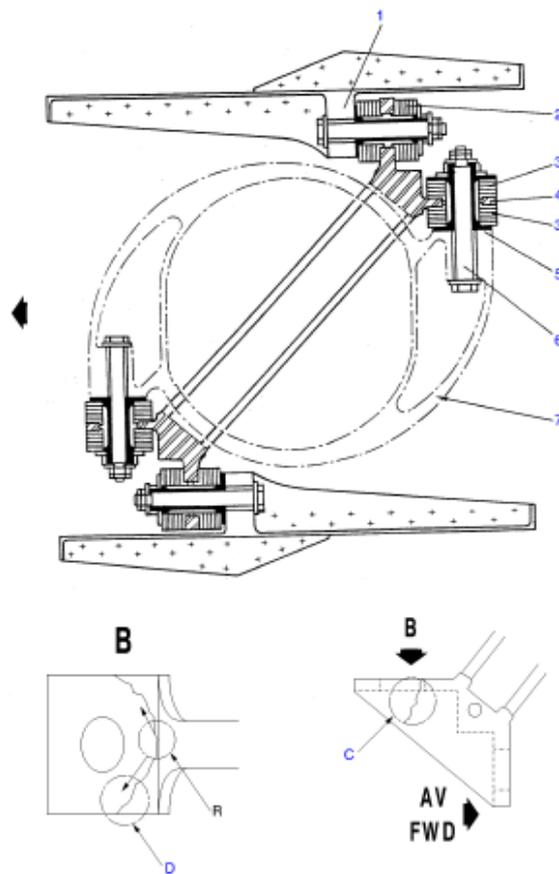
En la barra bidireccional es necesario realizar una verificación visual de ambas caras de la viga, si se encuentra una ruptura, es necesario reemplazar la viga.

6 VERIFICACIÓN DE LOS TOPES LAMINADOS

Inspección visual por descomposición y porosidad, separación de los elastómeros, los criterios de rechazo son por excesiva porosidad y descomposición sobre 1/3 de la circunferencia.

7 PERNOS Y ALMOHADILLAS

Verificar por corrosión.



DESCRIPCIÓN	TAREA
63-40 SISTEMA DE ALERTA DE LA TEMPERATURA DE ACEITE Verificación.	MET 63.00.00.603
<b>PROPÓSITO DE LA TAREA:</b>	
INSPECCIÓN DEL TERMO-SWITCH DE TEMPERATURA Y CIRCUITO DE ADVERTENCIA.	
<p>1 <u>EQUIPO REQUERIDO</u></p> <p>1.1 <u>Herramientas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de calentamiento.</li> <li>• Termómetro de mercurio: T°= 150°C (302 °F).</li> </ul> <p>1.2 <u>Materiales</u></p> <p>Aceite de Servicio.</p> <p>1.3 <u>Cambio rutinario de partes</u></p> <p>Rondanas para asegurar (3).</p> <p>1.4 <u>Documentos de referencia</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de Mantenimiento (MET).</li> <li>• Manual de Vuelo (MRR).</li> <li>• Manual de Practicas Estándar (MTC).</li> </ul> <p>2 <u>PASOS PRE ELIMINARES</u></p> <p>Antes de realizar cualquier trabajo en el sistema eléctrico, es necesario que el sistema eléctrico no esté energizado (planta externa apagada), si es necesario hay que remover los fusibles de los circuitos correspondientes.</p> <p>Llevar equipo adecuado para tener acceso y poder abrir las tolvas de la caja de transmisión principal.</p> <p>3 <u>PROCEDIMIENTO.</u> (Figura 1)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Drenar el aceite de la caja principal de transmisión.</li> <li>b) Desconectar el cable eléctrico del termo-switch (2) y (4).</li> <li>c) Desconectar el cable de descarga estática de la rondana.</li> <li>d) Desconectar el termo-switch.</li> <li>e) Remover el termo-switch y la rondana asegurada de la caja de transmisión principal.</li> <li>f) Desechar las 3 rondanas aseguradas.</li> <li>g) Limpiar el área</li> </ol>	

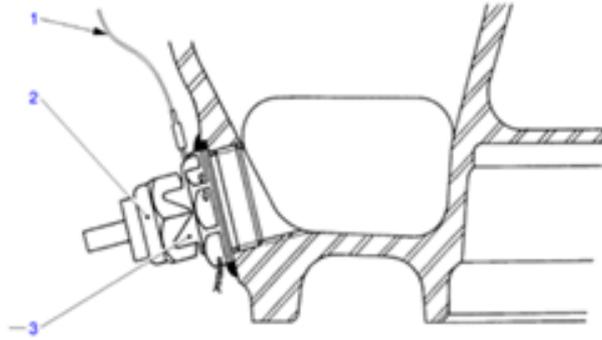


Figura 1

- h) Energizar la aeronave con el sistema de 28 VCD y verificar que la luz de advertencia de temperatura se encienda.
- i) Posar el termo-switch en el sistema de calentamiento con aceite en servicio en el cual se este monitoreando constantemente la temperatura por medio del termómetro cerca del termos-switch.
- j) Verificar que la luz del sistema de advertencia se encienda cuando la temperatura del termómetro alcance los  $115 \pm 10$  °C.
- k) Si existe cualquier sospecha de que el termo-switch se encuentre dañado, es necesario reemplazarlo.
- l) Des energizar el sistema de 28 VCD de la aeronave.
- m) Desconectar los termo-switches de la fuente eléctrica.
- n) Instalar los termo-switches con nuevas rondanas de sujeción y aplicar un torque entre 97 y 124 lbf.in.
- o) Conectar el sistema eléctrico en los termo-switches.
- p) Llenar la caja de transmisión principal con aceite.

## CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una vez que se han ubicado las inspecciones a realizarse para la rehabilitación de la aeronave, es fundamental contar con el equipo y herramienta que éstas requieren, así como ciertos materiales que se encuentran certificados para uso aeronáutico. Esta investigación considera proveedores nacionales y extranjeros, y se optará por el que ofrezca el menor precio. Sin embargo, para poder obtener el precio de los materiales aeronáuticos aceptados por el fabricante Eurocopter fue necesario acudir al taller de la Secretaria de Seguridad Publica del Distrito Federal, certificado por la autoridad aeronáutica nacional para dar mantenimiento a aeronaves del fabricante Eurocopter, dentro del cual se nos facilitó el software llamado “SPARE PARTS PRICE LIST – SEARCH DATABASE – ECUREUIL” en el cual por medio del Número de parte o Descripción del material o componente se puede obtener una cotización directa de Eurocopter.

A continuación se muestra la lista de precios del equipo y herramienta, así como de los materiales certificados a utilizar para cumplir adecuadamente las tareas de mantenimiento y/o rehabilitación.

<b>Material</b>	<b>Unidad de Potencia en Tierra, GPU</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 51,110.38 pesos.</b>
	El Hobart GPU-400 genera 28.5 volts de corriente directa regulados con el mínimo ruido. El GPU-400 ofrece 400 amperes continuos para 1600 amperios pico de inicio, y está disponible con una opción de DC 14,25 voltios.

<b>Material</b>	<b>AGUA DESTLADA</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 4.14 pesos/1 litro.</b>
	Líquido transparente, inodoro e insípido. Sus características principales son que está libre de microorganismos y sales. <b>APLICACIONES:</b> Vehículo para la elaboración de productos cosméticos y reactivos analíticos. En análisis clínico: humidificadores, microcircuitos, baterías, peceras, esferas y espejos.

<b>Material</b>	<b>BALANZA 5 kg</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 1,690 pesos sin I.V.A.</b>
	De alta precisión, diseño ligero, batería recargable hasta 100 horas de uso continuo. Cuenta con alarma de peso, conexión a PC y pantalla iluminada de alta precisión.

<b>Material</b>	<b>ALCOHOL ETÍLICO 96°</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 300 ó 400 pesos/1 galón.</b>
	Usos: Industria Alimentaria, Bebidas Alcohólicas, Química, Artículos de Higiene Personal, Farmacéutica, Cosméticos, Artículos de Limpieza, Combustibles, Otros.

<b>Material</b>	<b>PINTURA P50SF ó MIL C8514 ó DEF 1408</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 2,541 ó 2,350 pesos /1.25 de galón.</b>
	MIL-C-8514 Metal Pretreatment Wash Primer tiene 2 componentes, pigmento de cromato de zinc y recubrimiento de vinilo de butilo. Sirve como un recubrimiento de excelente adherencia a muchas superficies, incluyendo aluminio galvanizado, metales, plomo, cobre, magnesio y metales no ferrosos. También puede ser utilizado en superficies puras de acero con algo de vinilo. Este Primer viene en un color amarillo transparente.

<b>Material</b>	<b>BARNIZ GRAPHOIL D 148</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 1,621.67 pesos/1 kilo.</b>
	Es un barniz base revelador y un lubricante recubridor después del curado. Forma una película lubricante suave y seco.

<b>Material</b>	<b>PINTURA EPOXICA 7835A AZUL GRISACEO</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 9,416.12 pesos/1 litro.</b>
	Las pinturas Epóxicas presentan gran resistencia química, sin que les afecten los disolventes ni los aceites o grasas. Por su resistencia al agua, a la intemperie y a los contaminantes químicos, se usan como sistemas de protección de larga duración sobre acero estructural.

<b>Material</b>	<b>TELA DE RESPALDO ADHESIVA DE POLYPENCO A 2007</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 409.780 pesos/1 metro.</b>
	Resistente al impacto, corrosión y abrasión para una larga vida útil. Resistente a la temperatura hasta 110°C.

<b>Material</b>	<b>RESORTE DE ESCALA</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 139.03 pesos.</b>
	Resorte con escala hasta 2000 g. Los resortes con escalas son increíblemente precisos, con una obtención de resultados en todo momento. Estos resortes con escala son ideales para pesaje general, los experimentos de la fuerza y la acción-reacción en las manifestaciones, y son lo suficientemente duraderos.

<b>Material</b>	<b>TORNILLO DE BANCO</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 1,104.94 pesos.</b>
	El tornillo de banco es una herramienta que sirve para sujetar firmemente piezas o componentes a los que se les quiere aplicar alguna operación mecánica.

<b>Material</b>	<b>ADHESIVO EC 2216</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 428.21 pesos/2 oz.</b>
	Puede ser utilizado para las aeronaves y aplicaciones aeroespaciales. Excelente para la unión de muchos metales. Resistente a los golpes extremos, vibraciones y de flexión. Excelente para aplicaciones de unión criogénico. Cumple con el Departamento de Defensa-A-82720.

<b>Material</b>	<b>PRIMER EPOXICO DE ESTRONCIO</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 314.23 pesos/1 galón.</b>
	Pigmento anti-corrosivo pigmento inhibe la corrosión Excelentes propiedades mecánicas Excelente adherencia sobre superficies limpiadas mediante chorro abrasivo. Excelente adherencia en superficies limpiadas químicamente.

<b>Material</b>	<b>ALAMBRE DE COMPLEMENTO</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 3.50 pesos c/u.</b>
	Alambre de complemento de 0.3 mm de diámetro.

<b>Material</b>	<b>SELLADOR PR 1829 B2</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 759 pesos/2 ½ onzas.</b>
	Este material está diseñado para los bordes de sellado de los tanques de combustible y otros fuselados sellados de aeronaves. El sellador curado mantiene excelentes propiedades elastoméricas después de la exposición prolongada a los dos combustibles, jet fuel y el gas avión. También usado para sellar parabrisas y cabina de pilotos.

<b>Material</b>	<b>CALENTADOR ELÉCTRICO</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 27.82 pesos c/u.</b>
	Aplicación de calefacción eléctrica de fibra de carbono como material de calefacción y un artículo ideal para el aire y calentamiento del agua en muchos campos de la industria.

<b>Material</b>	<b>CONTENEDORES</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 7 y 19 pesos respectivamente.</b>
	

<b>Material</b>	<b>MULTIMETRO</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 172 pesos.</b>
	Características: Termómetro de contacto integrado (solo 87-V) Captura de picos de hasta 250 µs (solo 87-V) Modo relativo para compensar la resistencia de las puntas de prueba. Función "Hold" para captura automática de medidas en pantalla. Comprobación de continuidad con señal acústica, comprobación de diodos y ciclo de trabajo. Filtro para realizar medidas de frecuencia y tensión en variadores de velocidad. Registro de valores mínimos, máximos y promedio. Alarma en caso de conexiones incorrectas.

<b>Material</b>	<b>PRODUCTO DE LIMPIEZA SYNCLAIR AC</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 500 pesos/1 galón.</b>
	Concentrado soluble en agua limpiador de todos los metales

<b>Material</b>	<b>ALAMBRE DE FRENAR</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 301.12 pesos c/u.</b>
	Alambres de uso aeronáutico de varios calibres. N° 0.025, 0.032, 0.040, 0.050" y otros.

<b>Material</b>	<b>GRASA</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 326.41 pesos/6.6 lbs.</b>
	Aeroshell Grease 6 Inorgánica (Microgel), aceite base mineral, con aditivos antioxidantes, anticorrosivos y elevada resistencia al agua. Rango de temperatura entre -40° a +121° C. Especificaciones: .US: MIL-G-24139C.

<b>Material</b>	<b>NITROGENO</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 3,500 pesos aprox.</b>
	El Nitrógeno se utiliza como: propelente, inertización, limpieza y barrido de líneas, presurización, tratamientos térmicos, bebidas no carbonatadas, congelación y conservación de alimentos, desvirado de hule. Está envasado en cilindros con capacidad de 8.5 m3, utilizando la válvula CGA-580I

<b>Material</b>	<b>MAGNETOS</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 60 pesos el paquete de 5.</b>
	

<b>Material</b>	<b>PAPEL LIJA GRADO 800 / PAPEL LIJA GRADO 400</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 15.10 pesos / \$ 12.20 pesos c/u.</b>
	

<b>Material</b>	<b>ACEITE PARA CAJA DE TRANSMISIÓN AEROSHELL 5MA</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 1397.61 pesos.</b>
	AeroShell Fluid 5M-A es un aceite mineral a base de fluido hidráulico, el cual contiene un anti-oxidante para proteger las partes móviles y asegurar su adecuada lubricación de los rodamientos, pines, bujes y dientes de engranes, este tipo de aceite se encuentra aprobado para el uso exclusivo en cajas de transmisiones

<b>Material</b>	<b>FIBRA SCOTCH BRITE</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 279.13 pesos.</b>
	Caja con 20 fibras marrones con un tamaño de 6" x 9"

<b>Material</b>	<b>PIEDRA ABRASIVA DE GRADO FINO</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 368.44 pesos.</b>
	Piedra de Carburo de Silicio de grano fino

<b>Material</b>	<b>PINTURA PRIMER EPOXICA</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 822.90 pesos.</b>
	Este tipo de primer es de baja emisión de compuestos orgánicos volátiles esta fórmula ha sido aprobada por el gobierno de los estados unidos como "producto certificado". Este tipo de recubrimiento es altamente recomendado todo tipo de superficies metálicas asegurando así la máxima protección contra la corrosión.

<b>Material</b>	<b>LOCTITE 242</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 186.05 pesos.</b>
	Este producto es utilizado en sujetadores estándar en los cuales se puede eliminar dispositivos de frenado y aumentar la confiabilidad y calidad del ensamblado de componentes. Una gota evita el aflojamiento del sujetador

<b>Material</b>	<b>METIL ETIL CETONA.</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 99.75 pesos /1 galón.</b>
	Cetona 100 % pura, para usos específicos, limpiador y removedor de suciedad y pintura.

<b>Material</b>	<b>MASTINOX</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 628.23 pesos.</b>
	Resistente hasta 160° El contacto directo entre diferentes aleaciones puede conducir a la corrosión galvánica, de igual manera los ensambles son objeto de golpes y vibraciones lo cual agrava la presencia de corrosión en los componentes metálicos, el mastinox es un inhibidor de la corrosión.

<b>Material</b>	<b>SELLADOR PR 1436</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 492.12 pesos/ 250 cc.</b>
	Es un recubrimiento atomizable inhibidor de la corrosión, tiene un rango de temperatura de servicio de -65° F a 225 °F, este material actúa como una barrera eficaz contra las causas comunes de la corrosión en el aluminio o entre las aleaciones de metales diferentes

<b>Material</b>	<b>LAMPARA</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 531.40 pesos.</b>
	

<b>Material</b>	<b>LUPA</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 120.40 pesos.</b>
	LUPA CON AUMENTO DE 5 X

<b>Material</b>	<b>ESPEJO TELESCÓPICO</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 145.50 pesos.</b>
	Espejo de cabeza móvil libre, mantiene la posición deseada para dar una visión de 360°. El aro del espejo tiene un recubrimiento de acero inoxidable

<b>Material</b>	<b>GRASA G.395</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 251.11 pesos.</b>
	Esta grasa se caracteriza por soportar un rango de temperaturas muy amplio, asegurando de esta manera un bajo coeficiente de tracción comprado con grasas minerales reduciendo la temperatura de operación de las zonas de carga de los elementos de los rodamientos. Contiene 354 grs. de grasa

<b>Material</b>	<b>GRASA G.361</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 567.74 pesos.</b>
	Compuesta de aceites sintéticos y minerales con contenido de Microgel. Posee excelente y resistencia al agua, inhibe la corrosión y está altamente fortificada contra la oxidación, aplicable en rodamientos que operan bajo fuertes cargas y velocidades en amplios rangos de temperatura, el bote contiene 3 kg de grasa.

<b>Material</b>	<b>ALODINE 1200</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 201.77 pesos/ 1 litro.</b>
	Alodine 1200S es un producto químico en polvo utilizada para producir una capa protectora de aluminio que minimiza la corrosión y ofrece un enlace para la mejora de la pintura. Las superficies tratadas con la Alodine 1200S proceso en el rango de color de una luz dorada iridiscente y tostado.

<b>Material</b>	<b>FLUIDO HIDRÁULICO MIL-H-83282</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 420.48 pesos/1 galón.</b>
	© Royco 782 es un fluido hidráulico sintético de color rojo desarrollado para satisfacer las demandas aeronáuticas de hoy. La moderna tecnología de aditivos se emplea para la estabilidad oxidativa, inhibición de la corrosión, y la protección anti desgaste.

Dentro de las inspecciones mencionadas al inicio de este capítulo se hace referencia al cambio rutinario de algunos elementos, los cuales se mencionan a continuación, ubicándolos principalmente por el número de parte (N/P) de acuerdo a los manuales y proveedores de Eurocopter.

<b>Material</b>	<b>RONDANA DE GOMA</b>
<b>N/P</b>	<b>23111AG040LE</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 865.21 PESOS PAQUETE DE 20</b>

<b>Material</b>	<b>RONDANA DE GOMA</b>
<b>N/P</b>	<b>23116CA050</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 2618.08 PESOS PAQUETE DE 5</b>

<b>Material</b>	<b>RONDANA DE GOMA</b>
<b>N/P</b>	<b>23111AG050LE</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 1136.44 PESOS PAQUETE DE 100</b>

<b>Material</b>	<b>RONDANA FIJA</b>
<b>N/P</b>	<b>23112AG060LE</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 483.78 PESOS PAQUETE DE 100</b>

<b>Material</b>	<b>RONDANA PEEL</b>
<b>N/P</b>	<b>350 A 14- 0030-20</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 1487.50 PESOS PAQUETE DE 5</b>

<b>Material</b>	<b>RONDANA</b>
<b>N/P</b>	<b>23111AG050LE</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 443.51 PESOS PAQUETE DE 50</b>

<b>Material</b>	<b>RONDANA</b>
<b>N/P</b>	<b>23111AG060LE</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 451.13 PESOS PAQUETE DE 100</b>

<b>Material</b>	<b>RONDANA DE SUJECIÓN</b>
<b>N/P</b>	<b>23350AC180LE</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 272.3 PESOS PAQUETE DE 20</b>

<b>Material</b>	<b>BATERIA</b>
<b>N/P</b>	<b>1606-1</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 112,370.74 PESOS</b>

<b>Material</b>	<b>BATERIA DE ELT</b>
<b>N/P</b>	<b>11-17945</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 367.75 PESOS</b>

<b>Material</b>	<b>PARABRISAS IZQUIERO</b>
<b>N/P</b>	<b>350 A25-278-2451</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 18,674.81 PESOS</b>

<b>Material</b>	<b>PARABRISAS DERECHO</b>
<b>N/P</b>	<b>23116CA050</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 18,674.81 PESOS</b>

<b>Material</b>	<b>TUERCA</b>
<b>N/P</b>	<b>ASN52320BH060N</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 311.33 PESOS PAQUETE DE 10</b>

<b>Material</b>	<b>TUERCA</b>
<b>N/P</b>	<b>5340-14-230-0577</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 726.21 PESOS PAQUETE DE 10</b>

<b>Material</b>	<b>TUERCA</b>
<b>N/P</b>	<b>ASN52320BH050N</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 311.35 PESOS PAQUETE DE 10</b>

<b>Material</b>	<b>TUERCA</b>
<b>N/P</b>	<b>ASN52320BH050N</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 311.35 PESOS PAQUETE DE 10</b>

<b>Material</b>	<b>TORNILLO</b>
<b>N/P</b>	<b>5305-114-412-9034</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 184 PESOS c/u</b>

<b>Material</b>	<b>TORNILLO</b>
<b>N/P</b>	<b>22201BC060008L</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 992.50 PESOS PAQUETE DE 20</b>

<b>Material</b>	<b>TORNILLO</b>
<b>N/P</b>	<b>22201BC060009L</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 500.41 PESOS PAQUETE DE 10</b>

<b>Material</b>	<b>FILTRO DE ACEITE</b>
<b>N/P</b>	<b>56852-1</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 1469.24 c/u</b>

<b>Material</b>	<b>FILTRO DE COMBUSTIBLE</b>
<b>N/P</b>	<b>402 A 12- 4</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 7,145 c/u</b>

<b>Material</b>	<b>FILTRO DE HIDRAULICO</b>
<b>N/P</b>	<b>157152</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 8,212.12 c/u</b>

<b>Material</b>	<b>O RING</b>
<b>N/P</b>	<b>A12064-8</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 965.12 c/u</b>

<b>Material</b>	<b>O RING</b>
<b>N/P</b>	<b>86197</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 531.78 c/u</b>

<b>Material</b>	<b>O RING</b>
<b>N/P</b>	<b>85667</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 169.89 c/u</b>

<b>Material</b>	<b>O RING</b>
<b>N/P</b>	<b>88002</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 116.53 c/u</b>

<b>Material</b>	<b>O RING</b>
<b>N/P</b>	<b>M83248-1-02</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 236.85 PAQUETE DE 2</b>

<b>Material</b>	<b>O RING</b>
<b>N/P</b>	<b>DES621-100.03</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 395.81 PAQUETE DE 5</b>

<b>Material</b>	<b>O RING</b>
<b>N/P</b>	<b>MS2877-016</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 404.92 PAQUETE DE 10</b>

<b>Material</b>	<b>O RING</b>
<b>N/P</b>	<b>81810-230-23B795</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 959.18 PAQUETE DE DIEZ</b>

<b>Material</b>	<b>PERNO</b>
<b>N/P</b>	<b>22208BC050038L</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 317.61 PAQUETE DE 10</b>

<b>Material</b>	<b>PERNO</b>
<b>N/P</b>	<b>22201BV060014L</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 451.16 PAQUETE DE 10</b>

<b>Material</b>	<b>PERNO DE SUJECIÓN</b>
<b>N/P</b>	<b>22201BV0060016L</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 415.88 PAQUETE DE 10</b>

<b>Material</b>	<b>PERNO DE PALA TRASERO</b>
<b>N/P</b>	<b>350 A 31-1770-00</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 10,703.69 c/u</b>

<b>Material</b>	<b>PERNO DE PALA DELANTERO</b>
<b>N/P</b>	<b>350 A 31-1770-01</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 19,504.15 c/u</b>

<b>Material</b>	<b>ABRAZADERA</b>
<b>N/P</b>	<b>A0021-10N22</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 288.57 c/u</b>

<b>Material</b>	<b>MANGUERA DE CIRCULACIÓN DE AIRE</b>
<b>N/P</b>	<b>146252034</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 7,577.80 c/u</b>

<b>Material</b>	<b>BALERO</b>
<b>N/P</b>	<b>593733</b>
<b>Precio</b>	<b>\$ 6,879.51 c/u</b>

A continuación se presenta un listado de material y herramienta con su respectivo precio con el cual podemos hacer el cálculo del costo total para llevar a cabo la rehabilitación del helicóptero para operaciones básicas en tierra.

<b>MATERIAL</b>	<b>PRECIO</b>
UNIDAD DE POTENCIA AUXILIAR EN TIERRA GPU	<b>51110,38</b>
AGUA DESTILADA 1 gal.	<b>4,14</b>
BALANZA	<b>1690,00</b>
ALCOHOL ETÍLICO 96° 1lt.	<b>400,00</b>
A P50SF ó MIL C8514 ó DEF 1408 3/4 gal.	<b>2350,00</b>
BARNIZ GRAPHOIL D 148 1 kg.	<b>1621678,00</b>
PINTURA EPOXICA 7835A AZUL GRISACEO 1lt.	<b>9416,12</b>
TELA DE RESPALDO ADHESIVA DE POLYPENCO A-2007	<b>409,78</b>
RESORTE DE ESCALA	<b>139,03</b>
TORNILLO DE BANCO	<b>1104,94</b>
ADHESIVO EC 2216 2 oz.	<b>428,21</b>
PRIMER EPÓXICO DE ESTRONCIO 1 gal.	<b>314,23</b>
ALAMBRE DE COMPLEMENTO	<b>3,50</b>
SELLADOR PR 1829 B2 2 1/2 oz.	<b>759,00</b>
GRUA DE PLUMA	<b>7604,24</b>
TORQUIMETRO DE 1/2 "	<b>1688,4</b>
TORQUIMETRO DE 3/8 "	<b>1504,04</b>
TERMOMETRO	<b>41,92</b>
GATOS HIDRUALICOS	<b>98148,92</b>
CALENTADOR ELÉCTRICO	<b>27,82</b>
CONTENEDORES 1/2 lt.	<b>7,00</b>
CONTENEDORES 1 lt.	<b>19,00</b>
MULTIMETRO	<b>172,00</b>
PRODUCTO DE LIMPIEZA SYNCLAIR AC 1 gal.	<b>500,00</b>
ALAMBRE DE FRENAR 0.25"	<b>301,12</b>
ALAMBRE DE FRENAR 0.32"	<b>301,12</b>
ALAMBRE DE FRENAR 0.40"	<b>301,12</b>
ALAMBRE DE FRENAR 0.50"	<b>301,12</b>
GRASA 6 6.6 lbs.	<b>325,41</b>

NITROGENO 8.5 m <sup>3</sup> .	<b>3500,00</b>
FLUIDO HIDRAULICO MIL-H-83-282 1 gal.	<b>420,48</b>
MAGNETOS	<b>60,00</b>
PAPEL LIJA GRADO 800	<b>15,10</b>
PAPEL LIJA GRADO 400	<b>12,20</b>
ACEITE PARA CAJA DE TRANSMISIÓN AEROSHELL 5MA	<b>1397,61</b>
FIBRA SCOTCH BRITE 20 piezas.	<b>279,13</b>
PIEDRA ABRASIVA DE GRADO FINO	<b>368,44</b>
PINTURA PRIMER EPOXICA 1 Kit.	<b>833,90</b>
LOCTITE 242	<b>186,05</b>
METIL ETIL CETONA. 1 gal.	<b>99,75</b>
MASTINOX	<b>628,23</b>
SELLADOR PR 1436 250 cm <sup>3</sup> .	<b>492,12</b>
LAMPARA	<b>531,40</b>
LUPA 5 x	<b>120,00</b>
ESPEJO TELESCÓPICO	<b>145,50</b>
GRASA G.395 354 gr.	<b>251,11</b>
GRASA G.361 3 kg.	<b>567,78</b>
ALODINE 1200	<b>201,77</b>
N/P 23111AG040LE	<b>865,21</b>
N/P 23116CA050	<b>2618,08</b>
N/P 23111AG050LE	<b>1136,44</b>
N/P 23112AG060LE	<b>483,78</b>
N/P 350 A 14- 0030-20	<b>1487,50</b>
N/P 23111AG010LE	<b>443,51</b>
N/P 23111AG060LE	<b>451,13</b>
N/P 23350AC180LE	<b>272,30</b>
N/P 1606-1	<b>112370,74</b>
N/P 11-17945	<b>367,75</b>
N/P 350 A25-278-2451	<b>18674,81</b>
N/P 23116CA050	<b>18674,81</b>
N/P ASN52320BH060N	<b>311,33</b>
N/P 5340-14-230-0577	<b>726,21</b>
N/P ASN52320BH050N	<b>311,35</b>
N/P 5305-114-412-9034	<b>184,00</b>
N/P 22201BC060008L	<b>992,50</b>
N/P 22201BC060009L	<b>500,41</b>
N/P 56852-1	<b>1469,24</b>
N/P 402 A 12- 4	<b>7145,00</b>

N/P 157152	8212,12
N/P A12064-8	965,12
N/P 85667	169,89
N/P 86197	531,78
N/P 88002	116,53
N/P M83248-1-02	236,85
N/P DES621-100.03	395,81
N/P MS2877-016	404,92
N/P 81810-230-23B795	959,18
N/P 22208BC050038L	317,61
N/P 22201BV060014L	451,16
N/P 22201BV0060016L	415,88
N/P 350 A 31-1770-00	10703,69
N/P 350 A 31-1770-01	19504,15
N/P A0021-10N22	288,57
N/P 146252034	7577,80
N/P 593733	6879,51
<b>TOTAL</b>	<b>2,038,777.81</b>

TABLA 1. LISTADO DE MATERIAL

Como se puede observar en la tabla anterior, el costo de material y herramienta así como partes a cambiarse de acuerdo a las tareas de mantenimiento, tienen un costo total de **2,038,777.81** pesos, sin embargo es importante mencionar que esta cifra se puede ver reducida si se considera la herramienta con la que cuentan los diferentes laboratorios de la ESIME U.P. Ticomán. Por tal motivo a continuación se enlistan los materiales o herramientas que pueden ser descartados de la tabla 2 para efecto de reducción de costos.

<b>MATERIAL</b>	<b>PRECIO</b>
LUPA 5 x	120,00
ESPEJO TELESCÓPICO	145,50
LAMPARA	531,40
PAPEL LIJA GRADO 800	15,10
PAPEL LIJA GRADO 400	12,20
MULTIMETRO	172,00
TERMOMETRO	41,92
TORNILLO DE BANCO	1104,94
BALANZA	1690,00
<b>TOTAL</b>	<b>3,836.06</b>

TABLA 2. MATERIAL DE ESIME U. P. Ticomán

Una vez descartado el material con el que cuenta la ESIME U. P. Ticomán se obtiene un costo total de \$ 2, 034, 941.75 pesos.

## CONCLUSIONES

Este estudio proporciona la opción de rehabilitar la aeronave con todos los componentes y herramientas autorizados por el fabricante Eurocopter, lo que hace que el costo de esta rehabilitación sea elevado aún tomando en cuenta la herramienta con lo que cuenta la ESIME U.P. Ticomán, por lo que se recomienda que se generen proyectos para fabricar herramientas, de acuerdo con los talleres que la ESIME U.P. Ticomán posee. Lo cual evidencia que la rehabilitación de la aeronave no es tarea sencilla siguiendo estrictamente los procedimientos establecidos en el manual de mantenimiento, por tal motivo es necesario modificar algunas tareas de mantenimiento basándose en la condición actual de los componentes y/o partes a los cuales hace referencia cada tarea de mantenimiento y esto conllevará a la reducción de horas hombre y costos, en base a esto se deduce que la rehabilitación de la célula será realizada a largo plazo

El reemplazo rutinario de partes implica un costo muy alto, ya que estos son materiales certificados para uso aeronáutico, por tal motivo es necesario realizar una valoración mediante análisis o prácticas de ensaye de materiales, cálculos estructurales y pruebas no destructivas para poder determinar si es necesario realizar el reemplazo rutinario de alguna parte y analizar la posibilidad para realizar la fabricación de estos tomando en cuenta los esfuerzos generados por la operación de la aeronave a bajas revolución y de esta manera reducir costos en cuanto a la compra de material certificado.

A pesar de que este estudio arrojó un total de \$ 2,034,941.75 pesos para la rehabilitación del helicóptero, es una cantidad mucho menor comparada con la cotización que un taller o el fabricante podría emitir, esto en base a que el taller o fabricante consideraría la mano de obra, uso de instalaciones, traslados de la aeronave, materiales y herramientas certificadas así como la ganancia propia del taller, lo cual superaría en gran medida la cantidad obtenida por este estudio.

En la elaboración de un estudio técnico para la rehabilitación de una aeronave, es necesario tomar como base la información técnica emitida por el fabricante y tener la capacidad de buscar dentro de esta información los datos que solucionen o conlleven a la solución de un problema particular con la aeronave, es importante mencionar que una vez realizada la rehabilitación de la aeronave, será necesario aplicar el programa de mantenimiento para la preservación de su condición.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sistemas de Información Gerencial.  
Raymond McLeod.  
Editorial: Pearson Educación, 2000.

Aviation Maintenance Magnament.  
Harry A. Kinnison.  
Editorial: McGraw-Hill Profesional, 2004.

Manual de Descripción de Operación.  
Fecha de última revisión, 22-09-06.

Copias de MSG 3. 2001.  
Air Transport Association.  
Washington, D.C.

Procesos de Inspección de la Aviación.  
M.B.A. Marcos Fragoso Mosqueda 2003.  
Editorial: I.P.N.

Tecnical Publications Documentation Technique.  
Rev. 024. Fecha: 22-09-2006.  
Publicado por: EUROCOPTER

Universidad Politécnica de Madrid.  
Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Aeronáutica.  
Artículo “Helicópteros”.  
Por: Profesor Miguel A. Barcala Montejano, Profesor Ángel A. Rodríguez Sevillano.

Artículo de “Servicios de N.D.T. ISOTEC LTDA”.  
Inspección y Diagnóstico Técnico.

Artículo “El Camino Hacia el RCM (Mantenimiento Centrado en Confiabilidad)”.  
Por: John Moubray.

[www.aircraftspruce.com](http://www.aircraftspruce.com)  
<http://www.shopmania.com.mx/compras~online-medicina~compra-agua-destilada-1lto-1-000-lto~p-1674569.html>  
<http://www.basculas-torrey.com/bascula-porcionadora#alcoholilico.com.mx>  
<http://www.chemcenters.com/157821>  
<http://www.chemcenters.com/162367>  
[http://www.mach-dynamics.com/Specifications/military\\_specification\\_coatings.htm](http://www.mach-dynamics.com/Specifications/military_specification_coatings.htm)  
<http://secure.silmid.com/varius.engine?w=2&ref=18&language=1&linkproductcode=A D148A01KG>  
<http://es.farnell.com/1/2/fijacion-y-mecanico-materiales-de-ingenieria-polietileno>

<http://www.become.com/pull-type-spring-scale-2000g-x-20g--compare-prices--sc826509932>  
[http://shop.sailnet.com/index.php?manufacturer=Awlgrip&level=4&sub\\_category=Pri  
mers|alwgrip545Cat.jpg&bc=1&page=1](http://shop.sailnet.com/index.php?manufacturer=Awlgrip&level=4&sub_category=Pri<br/>mers|alwgrip545Cat.jpg&bc=1&page=1)  
[www.seysu.biz/uploads/tornillo-banco-irimo.jpg](http://www.seysu.biz/uploads/tornillo-banco-irimo.jpg)  
<http://framewareinc.com/store/supplies/wire/picture-wire-snap-ups.html>  
<http://www.chemcenters.com/162525>  
<http://www.dartaircraft.com/products.asp?cat=Gaskets&pg=5>  
[http://www.pronto.com/user/search.do?displayQuery=rubber%20washers&SEM=true&  
query=rubber%20washers&adid=1241462459-6833418-  
0\\_gs&ref=rubber%20washers&creativeid=3628031838&site=](http://www.pronto.com/user/search.do?displayQuery=rubber%20washers&SEM=true&<br/>query=rubber%20washers&adid=1241462459-6833418-<br/>0_gs&ref=rubber%20washers&creativeid=3628031838&site=)  
[http://www.solostocks.com.mx/venta-productos/instrumentos-  
medicion analisis/instrumentos-medicion/multimetro-digital-fluke-83-87-185958](http://www.solostocks.com.mx/venta-productos/instrumentos-<br/>medicion analisis/instrumentos-medicion/multimetro-digital-fluke-83-87-185958)  
[http://www.diytrade.com/china/4/products/3814386/Carbon\\_Heater\\_Carbon\\_Halogen\\_  
Lam\\_Carbon\\_Fiber\\_Quartz\\_Electric\\_Heater\\_CFQEH.html](http://www.diytrade.com/china/4/products/3814386/Carbon_Heater_Carbon_Halogen_<br/>Lam_Carbon_Fiber_Quartz_Electric_Heater_CFQEH.html)  
[http://www.buscapi.com.mx/instrumentos-de-  
medicion.html?Carac100=Mult%C3%ADmetro](http://www.buscapi.com.mx/instrumentos-de-<br/>medicion.html?Carac100=Mult%C3%ADmetro)  
[http://www.shell.com/home/content/es/shell\\_for\\_businesses/catalogue/lubricantes/grasa  
s\\_09261734.html](http://www.shell.com/home/content/es/shell_for_businesses/catalogue/lubricantes/grasa<br/>s_09261734.html)  
<http://www.skygeek.com/aeroshell-grease.html>  
[http://www.infra.com.mx/sectores/productos/gases\\_industriales/nitrogeno.html](http://www.infra.com.mx/sectores/productos/gases_industriales/nitrogeno.html)  
<http://www.skygeek.com/royco-782-hydraulic-fluid-mil-h-83282.html#top>

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

**Aeronavegabilidad:** características que deben cumplir las aeronaves para poder realizar vuelos con toda seguridad.

**Bitácora:** Documento en el que se registran cronológicamente el tiempo y las actividades de vuelo realizadas por la aeronave.

**Capilaridad:** Cualidad que posee una sustancia para absorber un líquido.

**Carenado:** Revestimiento que protege determinadas partes de una aeronave como por ejemplo los motores.

**Célula:** Cualquier clase de fuselaje, carenado o superficie aerodinámica que se encuentre en las aeronaves en el cual se encuentre la cabina de pilotos, tomas de aire y cubiertas, botafón, estabilizador vertical, estabilizador horizontal, estructura trasera del fuselaje, cuerpo de la estructura y piso de la cabina y no se incluyen motores ni hélices.

**Discrepancia:** Condición anormal de una parte o componente.

**Estación:** Parte en que se divide la zona de una aeronave.

**Zona:** División del fuselaje a conveniencia del fabricante.

## ACRÓNIMOS

AD: Directivas de aeronavegabilidad.

AS: Aerospatiale.

ATA: Asociación del Transporte Aéreo.

BS: Boletín de Servicio.

ESIME: Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

ICO: Catálogo de Partes Ilustradas.

MCS: Manual de Aislamiento de Fallas.

MDF: Manual de Descripción y Operación.

MET: Manual de Mantenimiento de la Aeronave.

MFI: Diagramas Eléctricos.

MRR: Manual de Reparaciones.

MSG: Maintenance Steering Group.

MST: Manual de Almacenamiento.

MTC: Manual de Practicas Estándar.

PMV: Manual de Vuelo.

PRE: Programa Recomendado de Mantenimiento.

SIM: Índice de Modificaciones.