



**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
EXTENSIÓN LATACUNGA**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

**"DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL MANUAL GENERAL DE
MANTENIMIENTO DEL EQUIPO AEROSPAZIAL DE
TIERRA DE LA 15 - BAE "PAQUISHA"**

JAIME ORLANDO SOLANO GÓMEZ

**TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL GRADO DE: INGENIERO AUTOMOTRIZ**

INGENIERO AUTOMOTRIZ

AÑO 2011

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
EXTENSIÓN LATACUNGA**

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

CERTIFICADO

ING. LUIS MENA (DIRECTOR)

ING. FABIÁN SALAZAR (CODIRECTOR)

CERTIFICAN:

Que el trabajo "DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL MANUAL GENERAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO AEROESPACIAL DE TIERRA DE LA 15-BAE "PAQUISHA", realizado por el señor Jaime Orlando Solano Gómez, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidos por la Escuela Politécnica del Ejército en cada uno de los reglamentos establecidos para el efecto.

Tomando en cuenta el contenido científico de este trabajo, que va a colaborar al desarrollo profesional **SI** se recomienda su publicación.

El presente trabajo consta de **UN** empastado y **UN** disco, que contiene el archivo en formato portátil y se autoriza al sr. JAIME O. SOLANO que lo entregue al Ing. JUAN CASTRO, para los trámites pertinentes.

Ing. Luis Mena
DIRECTOR

Ing. Fabián Salazar
CODIRECTOR

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
EXTENSIÓN LATACUNGA**

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Jaime Orlando Solano Gómez

DECLARO QUE:

El proyecto de grado "DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL MANUAL GENERAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO AEROESPACIAL DE TIERRA DE LA 15-BAE "PAQUISHA", ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme a las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Latacunga, Marzo 2011

Jaime O. Solano Gómez
C.I. 170972199-5

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
EXTENSIÓN LATACUNGA**

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

AUTORIZACIÓN

Yo, Jaime Orlando Solano Gómez

Autorizo:

A la Escuela Politécnica del Ejército, la publicación en la biblioteca virtual de la institución, El proyecto de grado "DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL MANUAL GENERAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO AEROESPACIAL DE TIERRA DE LA 15-BAE "PAQUISHA", cuyo contenido ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Latacunga, Marzo 2011

Jaime O. Solano Gómez
C.I. 170972199-5

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
EXTENSIÓN LATACUNGA**

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

CERTIFICACIÓN

Se certifica que el presente trabajo fue desarrollado por Jaime Orlando Solano Gómez, bajo nuestra supervisión.

Ing. Luis Mena
DIRECTOR DEL PROYECTO

Ing. Fabián Salazar
CODIRECTOR DEL PROYECTO

DEDICATORIA

El presente trabajo es de gran importancia personal, familiar y profesional por todos los elementos que estuvieron presentes para llegar a concluirlo, no se hubiera cristalizado sin el empuje de las personas que me aman y aprecian y se encuentran a mi alrededor infundiéndome el coraje y la fe necesaria para salir adelante, para ellos desde el fondo de mi corazón, va este trabajo, A Maribel esposa y compañera, a mis padres Juan y María, mis hijos, Oscar, Andrés y Paula, mis hermanos, Fany, Delia y Juan, mis amigos y camaradas, Rafael, Héctor, Carlos y muchos más, que siento no poder nombrarlos. En especial a todos los soldados que desean superarse, Porque "el inicio de la grandeza empieza en dar el primer paso". **Adelante compañeros, el Ejército necesita de militares que sepan afrontar los retos.**

Jaime O. Solano

AGRADECIMIENTO

Dios agradezco tu infinita benevolencia, el haberme brindado la vida, salud necesaria y la fuerza para vencer los obstáculos que se presentaron en mi camino.

A la Fuerza Terrestre y en especial al Centro de Mantenimiento de la Aviación del Ejército CEMAE-15, por el apoyo que supieron brindar a este proyecto, así como el tiempo y espacio necesario para concluir con éxito mi carrera.

A la Escuela Politécnica del Ejército extensión Latacunga, a sus maestros que brindan todos los conocimientos que son necesarios para enfrentar los retos que se presentan en el convivir diario, y por su capacidad de liderazgo que fomentan en cada hora de clase impartida.

A los ingenieros Luis Mena y Fabián Salazar, por brindarme el asesoramiento técnico y su entrega para solventar los interrogantes que se presentaron para concluir el proyecto.

Jaime O. Solano

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Diseño, y elaboración del Manual General de Mantenimiento del Equipo Aeroespacial Terrestre de la 15-BAE “PAQUISHA”

Carátula.....	i
Certificado	ii
Declaración de responsabilidad.....	iii
Autorización.....	iv
Certificación.....	v
Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento.....	vii
Índice de Contenidos.....	viii
Índice de Tablas.....	xiv
Índice de Gráficos.....	xv
Índice de Anexos.....	xvi
Resumen.....	xvii
Summary.....	xviii

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Introducción.....	2
1.2. Objetivos.....	3
1.2.1. Objetivo general.....	4
1.2.2. Objetivos específicos.....	5
1.3. Justificación.....	6
1.4. Alcance.....	7
1.5. Control.....	8
1.6. Procedimientos de enmienda.....	9

CAPITULO 2

ORGANIZACIÓN, INFRAESTRUCTURA, MANTENIMIENTO,

INSPECCIONES Y PROCEDIMIENTOS.....	9
2.1. Generalidades.....	9
2.1.1. Vocabulario.....	9
2.2. Organización general.....	16
2.2.1. Orgánico estructural de la Logística Aérea en la 15 – BAE "PAQUISHA".....	17
2.2.2. Logística Aérea.....	18
2.2.3. Función.....	19
2.2.4. Estructura.....	19
2.3. Organización del mantenimiento.....	20
2.3.1. Organigrama tipo de mantenimiento de la 15-BAE "PAQUISHA".....	21
2.3.2. Mantenimiento.....	21
2.3.3. Calidad.....	21
2.3.4. Abastecimiento.....	22
2.4. Infraestructura y facilidades.....	22
2.4.1. Talleres de mantenimiento, oficinas y bodegas.....	24
2.4.2. Talleres.....	24
2.4.3. Oficinas.....	25
2.4.4. Almacén de repuestos.....	25
2.4.5. Equipamiento adicional.....	25
2.4.6. Auxilio Inmediato.....	25
2.4.7. Equipo de seguridad industrial.....	26
2.4.8. Equipo de apoyo aeroespacial de tierra.....	26
2.4.9. Herramientas de mantenimiento.....	27
2.4.10. Manuales.....	27
2.4.11. Documentación técnica general.....	28
2.5. Técnicas de mantenimiento.....	28
2.5.1. Niveles de mantenimiento.....	28

2.5.2. Tipos de mantenimiento.....	31
2.5.3. Modos de mantenimiento.....	32
2.6. Periodicidades para el mantenimiento.....	35
2.6.1. Adaptación de los programas de mantenimiento.....	35
2.7. Sistemas de Inspección de mantenimiento.....	36
2.7.1. Métodos de inspección.....	36
2.7.2. Tipos de Inspecciones de mantenimiento.....	38
2.8 .Procedimientos en torno a una inspección de mantenimiento....	43
2.8.1. Procedimientos en la planificación de una inspección.....	43
2.8.2. Procedimientos para el fin de la inspección.....	44
2.8.3. Procedimientos que aseguran el cumplimiento de inspecciones	45
2.8.4. Procedimiento para otorgar el visto bueno de mantenimiento.....	46
2.8.5. Visto bueno de mantenimiento de los trabajos efectuados....	47
2.8.6. Procedimientos para asegurar que las inspecciones se lleven a cabo satisfactoriamente antes de su liberación.....	48
2.8.7. Procedimientos para asegurar que los "ítems de inspección" sean pasados control de calidad.....	49
2.8.8. Registro de los trabajos de mantenimiento cumplidos.....	49
2.8.9. Procedimiento para cuando un equipo o vehículo sale de mantenimiento.....	50
2.8.10. Actividades que deberán realizarse en presencia del supervisor de control de calidad.....	52
2.8.11. Procedimientos para evaluar las fallas y su incidencia.....	52
2.8.12. Procedimientos para garantizar la continuidad de los trabajos e inspecciones de mantenimiento.....	54
2.8.13. Procedimientos para garantizar que las interrupciones de los trabajos no afecten adversamente las inspecciones....	54
2.9. Métodos para cumplir los trabajos de mantenimiento.....	55
2.9.1. Planificación.....	56

2.9.2. Emisión de la Orden de trabajo.....	56
2.9.3. Reporte de fallas o dificultades de servicio.....	57
2.9.4. Evaluación de fallas o dificultades de servicio.....	57
2.9.5. Auditorias de mantenimiento.....	58
2.10. Personal autorizado a ejecutar la inspección y mantenimiento.....	59
2.10.1. Procedimientos para la habilitación y capacitación de técnicos del equipo aeroespacial de tierra.....	60
2.11. Niveles de pericia del personal técnico.....	65
2.11.1. Nivel de pericia I (auxiliar).....	65
2.11.2. Nivel de pericia III (técnico).....	66
2.11.3. Nivel de pericia V (supervisor).....	66
2.11.4. Nivel de pericia VII (inspector).....	67

CAPITULO 3.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO AEROESPACIAL DE TIERRA DE LA 15-BAE "PAQUISHA".....

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO AEROESPACIAL DE TIERRA DE LA 15-BAE "PAQUISHA".....	68
3.1. Generalidades.....	68
3.1.1. Equipo aeroespacial de tierra.....	68
3.1.2. Misión.....	68
3.1.3. Visión.....	68
3.1.4. Objetivos.....	69
3.2. Organización del equipo de tierra.....	69
3.2.1. Organización del personal.....	69
3.2.2. Organización de los equipos.....	70
3.3. Equipo aeroespacial.....	71
3.3.1. Plantas de generación eléctrica y arrancadores.....	72
3.3.2. Vehículos de arrastre, carga y remolque.....	73
3.3.3. Equipos de comprobación hidráulica.....	74
3.3.4. Equipos complementarios al mantenimiento, (tecles, compresores, cargadores de batería.....	76

3.3.5. Equipos de soporte (mesas, escaleras, andamios, barras de remolque, extintores y estructuras.....	77
3.4. Descripción individual del equipo aeroespacial de tierra.....	78
3.5. Programa de mantenimiento.....	80
3.6. Control de inspecciones en los equipos de tierra.....	81
3.6.1. Programa general de los equipos de tierra.....	82
3.6.2. Programa anual de inspecciones.....	84
3.7. Programa recomendado para el mantenimiento del los equipos de tierra con motor de combustión interna y motor eléctrico.....	87
3.7.1. Ciclo de mantenimiento periódico.....	87
3.7.2. Generalidades.....	87
3.7.3. Inspecciones por tiempo de funcionamiento.....	88
3.7.4. Inspecciones por tiempo calendario.....	93
3.8. Programa recomendado para el mantenimiento del equipo de soporte, que no disponen de motor.....	94
3.8.1. Ciclo de mantenimiento periódico.....	94
3.8.2. Generalidades.....	94
3.8.3. Inspección por tiempo calendario.....	95
3.9. Procedimiento de mantenimiento a los equipos de tierra.....	95
3.9.1. Emisión de la orden de trabajo.....	97
3.10. Funciones y responsabilidades del personal del equipo de tierra.....	98
3.10.1. Supervisor de mantenimiento.....	98
3.10.2. Técnico del equipo aeroespacial de tierra.....	103
3.11. Trabajos adicionales de los técnicos del equipo de tierra.....	107
3.11.1. Remolque de aeronaves de los hangares a la plataforma.	107
3.11.2. Remolque de aeronaves de la plataforma a los hangares.....	110

CAPITULO 4

DOCUMENTACIÓN Y FORMULARIOS.....	114
4.1. Instrucciones generales.....	114
4.2. Libros de vida.....	116
4.2.1. Disposiciones generales.....	117
4.2.2. Instrucciones de empleo.....	117
4.3. Ficha matrícula.....	122
4.3.1. Finalidad.....	122
4.3.2. Instrucciones para el empleo de la ficha matrícula.....	122
4.4. Formularios y carpetas.....	127
4.4.1. Formularios.....	127
4.4.2. Formularios de mantenimiento y control.....	127
4.4.3. Disposiciones generales para los formularios.....	127
4.4.4. Procedimientos y requerimientos para usar formularios.....	129
4.4.5. Responsabilidad del jefe de mantenimiento o supervisor.....	129
4.4.6. Carpetas.....	130
4.4.7. Disposiciones generales para el uso de carpetas.....	130
4.4.8. Carpeta del supervisor de mantenimiento.....	131
4.4.9. Carpeta del técnico del equipo de tierra.....	132
4.4.10. Carpeta de inspección del equipo de tierra.....	133
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	134
5.1. Conclusiones.....	134
5.2. Recomendaciones.....	135
BIBLIOGRAFÍA.....	136

ÍNDICE DE TABLAS

Cuadro 3.1	Contenido del cuerpo en el programa general de mantenimiento.....	83
Cuadro 3.2	Contenido del cuerpo del control de inspecciones por tiempo de funcionamiento.....	86
Cuadro 4.1	Descripción de los equipos que deben usar los libros de vida.....	114
Cuadro 4.2	Descripción del equipo extra que emplea ficha matrícula.....	115
Cuadro 4.3	Descripción de elementos que no emplean documentación.....	115
Cuadro 4.4	Detalle de la sección de filiación del libro de vida.....	118
Cuadro 4.5	Detalle del registro de operación del libro de vida.....	119
Cuadro 4.6	Detalle del registro de inspecciones y mantenimiento del libro.....	120
Cuadro 4.7	Detalle del registro de la historia del equipo.....	121
Cuadro 4.8	Detalle del registro de la ficha matrícula con el código y número de ficha.....	123
Cuadro 4.9	Detalle del registro de los datos de filiación en la ficha...	123
Cuadro 4.10	Detalle del registro de las características en la ficha matrícula.....	124
Cuadro 4.11	Detalle del registro de los tipos de inspecciones.....	125
Cuadro 4.12	Detalle del registro de la información especial en la ficha matrícula.....	125
Cuadro 4.13	Detalle del registro de las intervenciones técnicas en la ficha matrícula.....	126

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura No. 2.1	Organigrama de la Brigada de Aviación del Ejército.....	17
Figura No. 2.2	Organigrama del mantenimiento de 15-BAE “PAQUISHA”.....	20
Figura No. 2.3	Escudos de las unidades de la Brigada de Aviación del Ejército.....	23
Figura No. 3.1	Organigrama de la sección equipo de tierra.....	70
Figura No.3.2	Plantas de generación eléctrica y arrancadores 15 BAE- “PAQUISHA”.....	73
Figura No. 3.3	Vehículos de arrastre carga y remolque de la 15 BAE “PAQUISHA”.....	74
Figura No. 3.4	Equipos de comprobación hidráulica de la15-BAE “PAQUISHA.....	75
Figura No. 3.5	Equipo complementario al mantenimiento, (tecles, compresores, etc.).....	76
Figura No. 3.6	Equipo de soporte (mesas, escaleras, andamios, barras de remolque, etc.).....	77
Figura No. 3.7	Hoja de identificación de los equipos de tierra..	79
Figura No.3.8	Distintivo del encabezado del programa general de mantenimiento.....	82
Figura No. 3.9	Formato de las firmas de responsabilidad.....	84
Figura No. 3.10	Distintivo del encabezado del programa anual de inspecciones.....	85
Figura No.3.11	Formato de las firmas de responsabilidad.....	86
Figura No. 3.12	Remolque de una aeronave en plataforma.....	107

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXOS	137	
Anexo "A".	DATOS TÉCNICOS Y PROGRAMA	
	RECOMENDADO DEL EQUIPO DE TIERRA.....	138
Anexo A. 1	Equipos de generación eléctrica y arrancadores...	139
Anexo A. 2	Equipos de remolque y carga.....	140
Anexo A.3	Equipos de comprobación hidráulica.....	141
Anexo A.4	Equipos complementarios al mantenimiento.....	142
Anexo A. 5	Equipos de soporte.....	143
Anexo "B".	FORMATO DEL LIBRO DE VIDA DE LOS EQUIPOS DE TIERRA.....	144
Anexo "C".	FORMATO DE LA FICHA MATRÍCULA DE LOS EQUIPOS DE SOPORTE.....	145

RESUMEN

Este trabajo contiene un resumen de los tipos, clases y programas de mantenimiento e inspección que se realiza en la Aviación del Ejército, estos programas se los ha adaptado a los equipos de apoyo en base a las necesidades y características mecánicas eléctricas y electrónicas particulares de vehículos, generadores y equipo en general, con este objetivo se elabora el manual general de mantenimiento del Equipo Aeroespacial de Tierra, como una guía técnica de la sección de mantenimiento del Equipo de Tierra de la Brigada Aérea 15 BAE - "PAQUISHA", para lo cual se ha visto la necesidad de recopilar toda la información técnica de los equipos y vehículos, en cada una de las unidades en las que se encuentran asignadas en dotación.

El trabajo elaborado es minucioso y detallado contiene un inventario de cada uno de los equipos, clasificados en grupos que presentan características propias y especiales, lo que permite estandarizar los períodos y procesos de inspección y mantenimiento, mediante el empleo de formatos, formularios, planes etc. Que han sido elaborados tomando como base los manuales enviados por los fabricantes, y de esta manera se ha logrado desarrollar los PRE (Programas recomendados de mantenimiento) que están elaborados y adaptados para cada uno de los equipos.

El elemento más importante en una empresa es el elemento humano, por lo que en este trabajo se lo toma en cuenta en cada una de las etapas del mantenimiento, sea esto en su preparación técnica, control, y manejo de documentación de los equipos de tierra.

SUMMARY

This paper contains a summary of the types, classes, and maintenance and inspection programs carried out in Army Aviation, these programs are adapted to the support teams based on the needs and characteristics particular mechanical electrical and electronic vehicle, generators and equipment in general, this goal is made the general maintenance manual Aerospace Ground Equipment, as a technical guide for the maintenance section of the ground crew of, Air Brigade 15- BAE - "PAQUISHA ", for which we have seen the need to collect all information technology equipment and vehicles in each of the units in which they are assigned provided.

The work produced is thorough and contains a detailed inventory of each piece of equipment, classified in groups that own special characteristics, allowing periods and standardize inspection and maintenance processes through the use of formats, forms, plans etc. That have been developed based on the manuals shipped by manufacturers, and thus has succeeded in developing the PRE (recommended maintenance programs) that are developed and adopted for each of the teams.

The most important business is the human element, so this paper takes into account each of the stages of maintenance, be it in technical preparation, control, documentation and management of ground equipment.

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1.- INTRODUCCIÓN.

El mundo ha experimentado un cambio vertiginoso en los siglos XIX y XX, debido al desarrollo tecnológico que se experimentó a partir de la revolución industrial, período en el cual el hombre inventó toda clase de vehículos, maquinaria y equipos cada vez más avanzados y sofisticados, con la finalidad de facilitar su vida y mejorar el rendimiento en sus labores cotidianas y empresariales.

Conforme transcurre el siglo XXI podemos observar que los cambios son más acelerados y el hombre avanza paralelo a este cambio, adaptando su forma de vida a los avances tecnológicos, los mismos que son representados por maquinaria y vehículos modernos que proporcionan un mejor desempeño y mayor rendimiento.

Paralelo a este desarrollo tecnológico, de creación de nuevos equipos, maquinarias y vehículos, se hace imperativo el desarrollar nuevos planes de mantenimiento que vayan acorde a la tecnología y requerimientos de este milenio, dejando esta responsabilidad a los profesionales que se encuentran a cargo de los departamentos de mantenimiento para que desplieguen su mejor contingente humano y adopten las normas de mantenimiento con un enfoque basado en procesos con el propósito de mejorar la eficacia en los resultados.

La Brigada de Aviación del Ejército, por intermedio del departamento LOGÍSTICA AÉREA, ha elaborado el Manual General de Mantenimiento, en el cual se establecen los procedimientos a seguirse en los niveles de mantenimiento; para ello se ha escogido

como patrón o guía todas las normas, métodos, prácticas y técnicas señaladas en los manuales de servicio publicados por la casa EUROCOPTER, TURBOMECA, ULAN UDE, MOTOR SICH, HOBART, fabricante de las aeronaves y del Equipo Aeroespacial Tierra, (AGE) con la que opera la 15BAE"PAQUISHA".

Para que este trabajo tenga la aplicación respectiva y sobre todo que cumpla con los requerimientos exigidos por el fabricante, el Jefe de Logística Aérea de la Brigada Aérea, elabora todas las normas de seguridad aero-terrestre de vuelos vigentes, para lo cual es necesaria la colaboración decidida del personal de jefes de mantenimiento, supervisores, personal administrativo, técnicos y mecánicos, en las diferentes especialidades de A. E. (Aviación del Ejército), así como técnicos de operaciones de vuelo, despachadores, pilotos y auxiliares de vuelo, etc.

Todos los trabajos de mantenimiento, reparación y overhaul estarán sustentados bajo las regulaciones vigentes y fundamentalmente orientadas con textos, diagramas, especificaciones y recomendaciones del fabricante.

El personal de mantenimiento reportará a su superior inmediato cualquier anomalía encontrada en los procedimientos señalados en este manual y es de obligación del personal conocer acerca del contenido del mismo, debiendo constar dentro del pensum de materias en los cursos de formación del personal técnico (oficiales y voluntarios) que se desarrolla en la Escuela Técnica de Aviación del Ejército, ETAE-15.

El Manual General de Mantenimiento, contiene la información y procedimientos de mantenimiento establecidos en los diferentes documentos técnicos como son:

- Manual de mantenimiento del fabricante.
- Boletines de servicio.
- Regulaciones de la D.G.A.C., etc.

El manual contiene datos sobre: infraestructura, políticas, diagramas organizativos, procedimientos, responsabilidad de cada persona involucrada en esta actividad, funciones, sistemas, programas de mantenimiento, procedimientos de inspección y formularios.

1.2.- OBJETIVOS

1.2.1.- OBJETIVO GENERAL

Diseñar y Elaborar el "MANUAL GENERAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO AEROESPACIAL DE TIERRA DE LA 15-BAE", para contar con una base sólida en el proceso de mantenimiento, optimizando los trabajos en la maquinaria equipo y vehículos de esta sección en la Aviación del Ejército, con el propósito de llegar a ser parte de un mundo de globalización en una Institución competitiva.

1.2.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Determinar los parámetros técnicos identificando cada uno de los equipos, maquinaria y elementos complementarios que está compuesto el Equipo Aeroespacial de Tierra.

- b.** Determinar los planes y tipos de mantenimiento que se realizan al interior de la Brigada de Aviación del Ejército y adaptarlos a cada una de la maquinaria y equipos que se encuentran en la sección de equipo Aeroespacial de Tierra.
- c.** Elaborar los programas de mantenimiento según los requerimientos, sean por tiempo calendario o por horas de operación los mismos que van a ir en el manual General de Mantenimiento.
- d.** Elaborar los libros de vida, formularios, ordenes de trabajo y tablas de Control de calidad para ser implementados en la secciones de mantenimiento del equipo de tierra.
- e.** Posterior a la aprobación de este manual en un lapso de 15 días se va a desarrollar un programa de entrenamiento para el personal de, supervisores, técnicos y operadores para el manejo de este manual mediante una capacitación técnica que promueva una cultura de calidad en cada uno de los trabajos de mantenimiento.

1.3.- JUSTIFICACIÓN

El tema del proyecto responde al deseo de realizar un manual general de mantenimiento preventivo y/o correctivo del equipo de apoyo aeroespacial terrestre, en el cual se establezcan los procedimientos a seguirse en los niveles de mantenimiento; para lo cual se escogerá como patrón o guía todas las normas, métodos, prácticas y técnicas señaladas en los manuales de servicio publicados por cada casa fabricante de los equipos con la que opera

la 15 BAE "PAQUISHA" y de acuerdo a las necesidades y exigencias que requiere cada equipo.

- Al elaborar este manual de mantenimiento general, se está proporcionando a la 15-BAE una herramienta con datos sobre: la infraestructura, políticas, diagramas organizativos, procedimientos, responsabilidad de cada persona involucrada en esta actividad, funciones, sistemas, programas de mantenimiento, procedimientos de inspección y formularios.
- Al realizar este proyecto con el asesoramiento de los profesionales catedráticos de la ESPE extensión Latacunga, se fundamenta la excelencia académica y el avance tecnológico, al unir la teoría con la práctica e incorporar planes de mantenimiento adecuados que van a prolongar la vida útil de todo el equipo que va a ser objeto de este proyecto.

1.4.- ALCANCE

El Manual General de Mantenimiento del equipo aeroespacial de tierra de la Brigada de Aviación del Ejército, permitirá al personal de mantenimiento cumplir las responsabilidades con un alto nivel de seguridad.

El manual cubrirá temas específicos de acuerdo con la reglamentación aeronáutica de la 15-BAE y regulaciones aeronáuticas internacionales.

El Manual General de Mantenimiento es una herramienta que sirve de guía al personal técnico, en el se encuentran definidos los aspectos de las operaciones de mantenimiento relacionadas a las

facilidades e infraestructura técnica, políticas, diagramas organizativos, procedimientos, responsabilidad de cada persona involucrada en el mantenimiento, funciones, sistemas, programas de mantenimiento, procedimientos de inspección y formularios para el control de mantenimiento.

Este manual, es un documento de carácter técnico que estará al alcance de cada una de las unidades y dependencias de la 15 BAE "PAQUISHA".

1.5.- CONTROL

Para un eficaz control y actualización del manual de mantenimiento, se procederá de la siguiente manera:

- Todos los ejemplares de este manual, tendrán su respectivo número de asignación, una lista explicativa del número del manual y el estado de las revisiones efectuadas, las mismas que deberán ser archivadas en la oficina de Logística Aérea de la 15 BAE "PAQUISHA", Oficina de Control de Mantenimiento y Biblioteca técnica de las Unidades de la Brigada.
- El Jefe de la Logística Aérea en coordinación con los Jefes de Mantenimiento de las unidades de la Brigada, será el responsable del control y actualización de este manual, para lo cual celebrará reuniones como mínimo 2 veces al año para su mejoramiento, modificación y actualización en bien de la institución.
- El Jefe de la Logística Aérea en coordinación con los jefes de mantenimiento de las unidades, para un mejor control del

manual, recogerá las observaciones o sugerencias, las analizará de acuerdo al procedimiento establecido y, finalmente dispondrá la distribución de las páginas revisadas o enmendadas a las dependencias o autoridades que disponen de este manual.

- Para que este manual tenga validez y aplicabilidad, deberá ser sometido a consideración, análisis y estudio por parte del personal de oficiales, supervisores y técnicos de mantenimiento, para su posterior aceptación. Una vez que el documento haya sido aceptado por parte del Estado Mayor y Comandante de la Brigada Aérea, será distribuido al jefe de calidad de logística aérea, GAE-43, GAE-44, GAE-45/GAE-42, CEMAE-15, ESAE-15, Jefe de Logística Aérea y documentación técnica.

1.6.- PROCEDIMIENTOS DE ENMIENDA

Las enmiendas de tipo administrativo que se requiera realizar a este manual será producto de las recomendaciones del personal técnico del mantenimiento de las secciones de equipo aeroespacial de Tierra (AGE), de la Brigada, pero será el Jefe del departamento de logística aérea el responsable de efectuar cualquier modificación para su aprobación por parte de los miembros del Estado Mayor y Comandante de la 15 - BAE "PAQUISHA".

Cuando sea necesario realizar enmiendas de carácter técnico a este manual, el jefe de logística aérea, procederá a realizar las consultas necesarias, ya sea en los manuales técnicos, leyes, regulaciones, directivas o cualquier otro documento relacionado sobre este asunto,

además mantendrá reuniones con los oficiales, supervisores y técnicos de mantenimiento en las diferentes áreas.

El comandante de la 15-BAE, en coordinación con el jefe de Logística Aérea, puede requerir formalmente, cuando sea necesaria una revisión a cualquier parte del manual, con la finalidad de mejorar la seguridad o cuando no se cumpla con las regulaciones vigentes.

CAPITULO 2

ORGANIZACIÓN, INFRAESTRUCTURA, MANTENIMIENTO, INSPECCIONES Y PROCEDIMIENTOS

2.1.- GENERALIDADES

Antes de iniciar el análisis interno, la Organización, Infraestructura, Mantenimiento, Tipos de inspecciones y Procedimientos de la Brigada de Aviación del Ejército 15-BAE "PAQUISHA" en especial en la sección equipo de tierra, se hace necesario poner en consideración del usuario, un glosario de términos utilizados en el área de **mantenimiento de aviación**, términos que sin lugar a dudas facilitará al técnico una mayor comprensión de los conceptos aeronáuticos.

2.1.1.- VOCABULARIO¹

Los términos y palabras que se detallan a continuación son los más comunes que se utilizan en el mantenimiento de aeronaves, en vista que la sección equipo de tierra se encuentra subordinada al Centro de Mantenimiento de la Aviación del Ejército "CEMAE-15" se adopta este vocabulario para el mantenimiento de toda la maquinaria, equipo y vehículos que forman parte de esta sección.

ALTERACIÓN.- Sustituir alguna parte o dispositivo de una aeronave o equipo mediante el reemplazo de una unidad de equipamiento o sistema por otra de diferente tipo que no sea parte del diseño tipo original.

¹ Diccionario de términos militares y de aviación 2da Edición Fuerza Aérea Ecuatoriana

AVERÍA O FALLO.- Este término significa que no se cumplen las funciones para las que fueron concebidos los equipos y sistemas, ya sea parcial o totalmente, cualquiera que sea la condición prevista de utilización.

BOLETÍN DE SERVICIO.- Son emitidos por los fabricantes de los equipos de tierra, para indicar las instrucciones necesarias en la utilización racional del equipo y contiene lo siguiente:

- Instrucciones de mantenimiento (inspecciones y verificaciones) necesarias para el mantenimiento de las aeronaves en condiciones operativas de seguridad, estas instrucciones, a menudo llamadas preventivas, resultan generalmente del análisis de los incidentes encontrados en utilización, fabricación o revisión.
- Modificaciones del material desarrolladas ya sea como solución correctiva tras un incidente, o por razones de mejora del producto; ellas pueden entonces, afectar la performance, mejorar la seguridad y la fiabilidad, facilitar el mantenimiento, reducir los costos de explotación, etc.
- El modo de proceder relativo a la instalación de equipos opcionales.

CARTA DE SERVICIOS.- Son instrucciones o informaciones de mantenimiento de advertencia que deberán ser aplicadas en el menor tiempo posible.

ESTADO / CONDICIÓN.- Es un examen visual centrado sobre el aspecto general exterior del elemento o conjunto para

examinar deformaciones, roturas, grietas, corrosión, señales de sobrecalentamiento, desgastes, etc.

EXPENDABLE.- Son elementos con número de serie, pero que no están sujetos a reparación u overhaul, sino a un límite de vida determinado por el fabricante, sea este por tiempo calendario u horas de funcionamiento (llantas, filtros, etc.).

FIJACIÓN.- Es un examen visual centrado sobre los puntos de fijación del elemento o conjunto para verificar frenados, marcas sobre las tuercas, pernos etc. Puede ir acompañado de un examen al tacto (es una aplicación manual de una fuerza ejercida sobre el elemento a fin de descubrir un eventual fallo en el montaje).

HABILITACIÓN.- Autorización relacionada e inscrita en una licencia y que forma parte de ella, con la que se especifica condiciones especiales o atribuciones referentes a dicha licencia.

INSPECCIÓN PERIÓDICA.- Son las que están ligadas de las horas de funcionamiento, se aplican a todos los conjuntos e instalaciones que han funcionado en condiciones normales de utilización y cualquiera que sea su potencial. El tipo de inspección es determinado por el envejecimiento del motor, ya sea por horas de funcionamiento o tiempo de envejecimiento.

INSPECCIONES TÉCNICAS.- Se efectúan para determinar la condición de los equipos y la exactitud de las anotaciones hechas en los registros de inspección y de mantenimiento, así

como para determinar la calidad de mantenimiento que se está ejecutando.

N.D.I.- Ensayos no destructivos son los que tienen por objeto localizar las existencias de defectos o faltas de homogeneidad en un material, determinando su naturaleza y consiguiendo una imagen o documento gráfico del ensayo. Actualmente han adquirido una importancia extraordinaria, muy especialmente en el campo de la soldadura y cuando se trata de control de grandes series de fabricación, pueden estudiar la superficie o el interior del cuerpo. El primer caso engloba los ensayos eléctricos, magnéticos y por líquidos penetrantes.

OVERHAUL.- Trabajo técnico aeronáutico programado que se ejecuta a una aeronave y/o equipo o sus componentes después de haber cumplido el límite de tiempo operacional indicado por el fabricante, lo cual luego de las acciones de inspecciones respectivas regresa a su condición original.

PERIODICIDAD.- Representan el mejor término medio recomendado por el fabricante entre un tiempo de servicio lo más largo posible y una cantidad de desmontajes prematuros lo más baja posible.

P.R.E.- Presenta el conjunto de operaciones de mantenimiento preventivo para el uso del operador, especificando las operaciones y limitaciones imperativas para mantener la navegabilidad de la aeronave, así como un conjunto de operaciones e intervalos, recomendados por el fabricante, a fin de garantizar su disponibilidad operativa.

PIEZA VITAL.- Esta cumple tres (3) condiciones siguientes:

- Es una pieza que no puede ser duplicada y cuya rotura da lugar o puede dar lugar a un accidente grave.
- Debido a su función sobre la aeronave, está sometida a esfuerzos alternativos importantes (condición denominada "TRABAJO EN FATIGA")
- Debido a la naturaleza misma de la técnica actual en la aeronave la pieza no puede garantizar un coeficiente de seguridad importante (puede ocasionar accidentes graves).

POTENCIAL INICIAL.- Potencial demostrado por las pruebas del fabricante y aprobado por los servicios oficiales.

PLAN DE VUELO.- Información especificada que, respecto a un vuelo proyectado o parte de un vuelo de una aeronave se somete a las dependencias de los servicios de tránsito aéreo.

PRUEBA DE BANCO.- Verificación funcional de un elemento en taller para determinar si dicho elemento puede ser puesto en servicio o si se necesita un ajuste, o una reparación.

RECOMENDADO O FACULTATIVO.- Esta clasificación es utilizada para hacer llegar a los que emplean la información avanzada concerniente al programa de mantenimiento.

REPARACIÓN MAYOR.- Trabajo que se realiza en un equipo o componente después de haber sufrido un accidente o una falla fundamental.

RESOLUCIÓN.- Esta característica implica la voluntad para actuar. Se necesita tener confianza en si mismo para tomar decisiones oportunas, para luego transmitir las.

REVALIDACIÓN DE UN ELEMENTO.- Se aplica una revalidación a los elementos recuperables que han pasado su tiempo de almacenaje, Esto se lo realiza en vista de que no se trata de una reparación ni de un overhaul, requiere únicamente una inspección especial para limpieza, cambio de sellos y empaques, así como la prueba de funcionamiento y emisión de la ficha de matrícula actualizada.

REVISIÓN PERIÓDICA.- Trabajo técnico programado que se ejecuta a una aeronave y/o sus componentes e intervalos regulares de tiempo, a horas determinadas de funcionamiento o ante situaciones preestablecidas de acuerdo a instrucciones del fabricante o las disposiciones de la autoridad aeronáutica competente, para conservar su condición de aeronavegabilidad original.

SUPERVISOR.- Persona responsable de la administración de los recursos asignados para cumplir con los trabajos planeados, programando y dirigiendo a través de la oficina de control de mantenimiento, de él depende la calidad del trabajo, el rendimiento, la moral y el desarrollo de buenas actitudes por parte de sus trabajadores. El supervisor dirige y evalúa el trabajo y conoce a todos sus trabajadores.

TIEMPO CALENDARIO.- Es considerado para materiales sujetos a retiro de servicio (caducidad) a partir de una fecha inicial.

TIEMPO LÍMITE ENTRE REVISIONES. (TBO).- Del inglés "Time Between Overhauls", el elemento desmontado debe sufrir determinadas intervenciones en un taller especializado, cuya finalidad es dejarlo en condiciones para un nuevo periodo de servicio de duración equivalente (intervención programada). Este valor es recomendado por el constructor. Si el usuario quiere modificar, debe solicitar una autorización de las autoridades respectivas.

TIEMPO LÍMITE DE VIDA.- Del inglés "Service Life Time", el elemento desmontado debe ser dado de baja (Rechazo programado). Los tiempos límites de vida son valores que se deben respetar imperativamente.

VERIFICACIÓN DE CALIBRACIÓN.- Es una prueba destinada a verificar la conformidad con los criterios establecidos, pudiendo requerir el retoque de los ajustes en caso de excederse los límites de tolerancia.

VERIFICACIÓN DEL ESTADO (V.E).- Se considera a todos los elementos montados en la aeronave y que no están citados en el P.R.E. (Programa recomendado de mantenimiento).

VERIFICACIONES NO SISTEMÁTICAS.- El inicio de una intervención es debido a una de las siguientes razones:

- Condiciones particulares de utilización.

- Accidente o incidente de la aeronave concernida.
- Aplicación de una instrucción temporal.

VERIFICACIÓN FUNCIONAL.- Es una verificación cuantitativa para determinar si una o varias funciones de un sistema o elemento están dentro de los límites especificados. (generalmente se efectúa sin desmontaje).

VERIFICACIÓN OPERACIONAL.- Es una operación cualitativa para determinar si una o varias funciones de un elemento están dentro de los límites especificados (Generalmente se efectúa sin desmontaje).

VERIFICAR.- Comparar la medida de una magnitud (fuerza, tiempo, presión, temperatura, longitud) con su valor teórico. La acción que de ello deriva consiste en llevar, mediante ajuste, el valor de la magnitud dentro de sus tolerancias.

2.2.- ORGANIZACIÓN GENERAL²

Para tener en claro el sistema de mantenimiento al interior de la Brigada Aérea 15 BAE "PAQUISHA", es de vital importancia el describir mediante un orgánico estructural la organización y los departamentos que conforman la Logística Aérea, de una forma detallada y precisa, como la vamos a observar en el siguiente organigrama:

² Manual General de Mantenimiento MGM. De la Brigada de Aviación del Ejército 15 BAE "PAQUISHA" Capítulo II Página 6 "Organización de la Logística Aérea en la Aviación del Ejército del Ecuador"

**2.2.1.- ORGÁNICO ESTRUCTURAL DE LA LOGÍSTICA AEREA
EN LA BRIGADA AÉREA 15-BAE "PAQUISHA"**

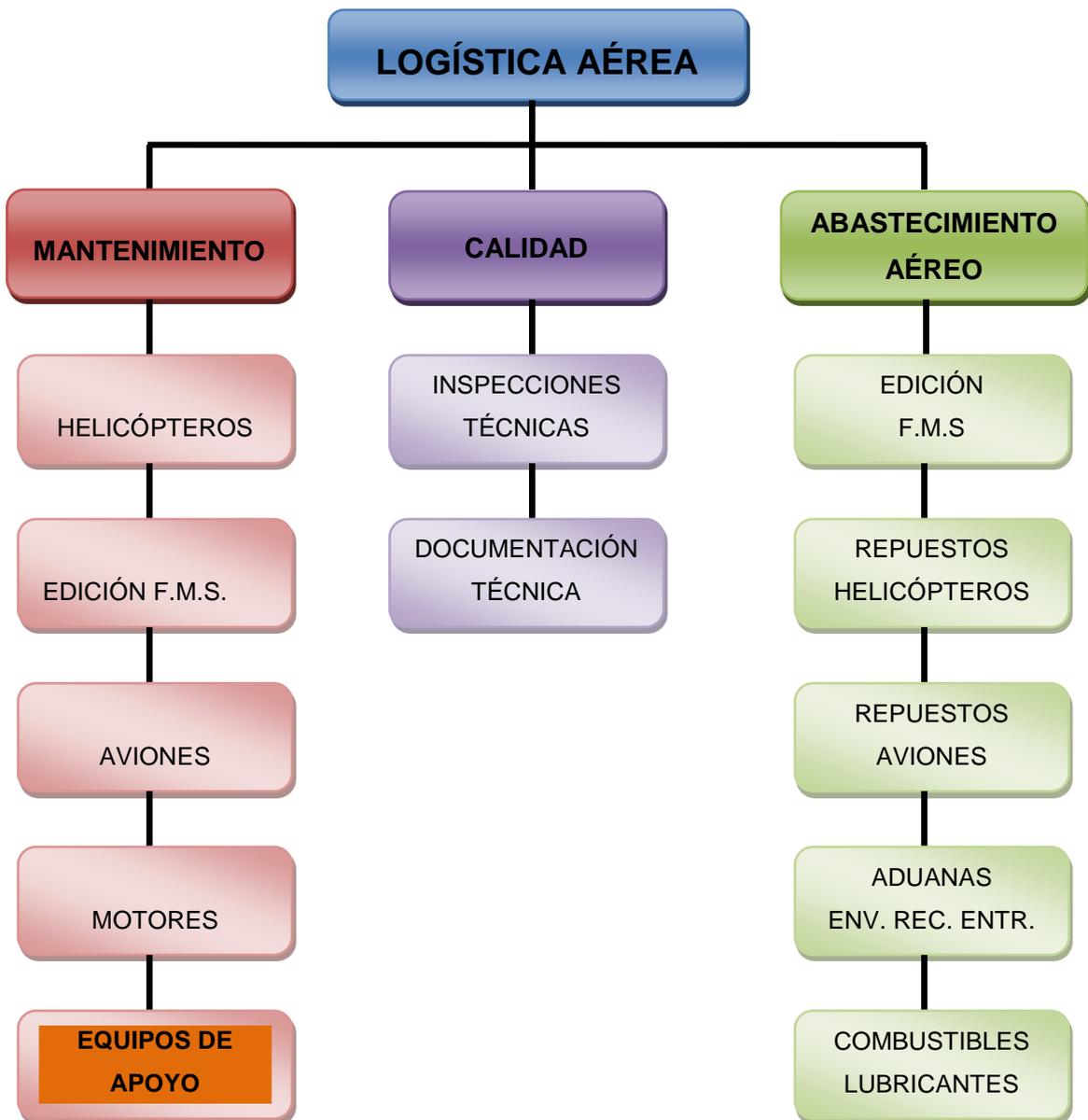


Figura. 2.1- Organigrama de la Logística Aérea en la Brigada de Aviación del Ejército

NOTA: *Los departamentos de Mantenimiento, Calidad y Abastecimiento Aéreo requiere de personal cuyas, funciones, responsabilidades y perfiles necesarios para ocupar estas dependencias, se encuentran bien definidos en el Manual General de Mantenimiento, (M.G.M.).*

2.2.2.- LOGÍSTICA AÉREA

Es un **organismo superior** de planificación, organización y control del mantenimiento, encargado de supervisar permanentemente la calidad del mantenimiento, la entrega oportuna de abastecimientos para las aeronaves y la condición de aeronavegabilidad en el equipo aeronáutico que dispone la 15-BAE "PAQUISHA". Con soluciones integrales, efectivas que se sustentan en la innovación y excelencia en la gestión.

Supervisa la ejecución del mantenimiento con el propósito de **conservar, en excelentes** condiciones de operabilidad **al equipo aeronáutico y terrestre de la 15 BAE "PAQUISHA"**, optimizando su rendimiento y aumentando el período de vida útil de los activos, a través de la inversión eficiente de recursos canalizada con el afán de cumplir y materializar objetivos plantados y que se detallan a continuación:

- Optimización de la disponibilidad del equipo productivo.
- Disminución de los costos de mantenimiento.
- Optimización de los recursos humanos.
- Maximización de la vida de las máquinas y equipos.

Es importante detallar que la 15 BAE "PAQUISHA", conforme a su organización cuenta con el área de mantenimiento,

dependencia que dispone de instalaciones y talleres lo suficientemente equipados para el ejercicio del servicio de mantenimiento y personal técnico especializado para el efecto.

Como responsable del área de mantenimiento de aeronaves y equipo aeroespacial de tierra de la 15-BAE, se encuentra el **Jefe de Logística Aérea de la 15-BAE**, quien es el máximo responsable de todas las actividades de mantenimiento.

2.2.3.- FUNCIÓN

Es el área encargada de la ejecución y cumplimiento estricto del programa de mantenimiento recomendado por los fabricantes de las aeronaves, y el equipo aeroespacial terrestre así como la planificación del mantenimiento, el control de elementos rotables, (TLR, TLV), la actualización de la documentación técnica, la formación y capacitación de personal técnico, pedidos y trámites para reparación y/o reemplazo de repuestos aeronáuticos, así como el control de calidad en el manejo, despacho de combustibles y lubricantes utilizados por las diferentes aeronaves existentes en la 15BAE "PAQUISHA".

2.2.4.- ESTRUCTURA

De forma estructural, el área de mantenimiento está conformada por el Jefe de Logística Aérea, el Jefe de Calidad, el Jefe de Mantenimiento, el Jefe de Abastecimiento Aéreo, supervisores y técnicos en las diferentes especialidades aeronáuticas que requiere la Brigada Aérea para efectuar su operación.

2.3.- ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO³

A fin de llevar a cabo la misión de mantenimiento, se requiere una organización TIPO de MANTENIMIENTO, detallada a continuación:

2.3.1.- ORGANIGRAMA TIPO DE MANTENIMIENTO DE LA BRIGADA AÉREA 15-BAE "PAQUISHA".

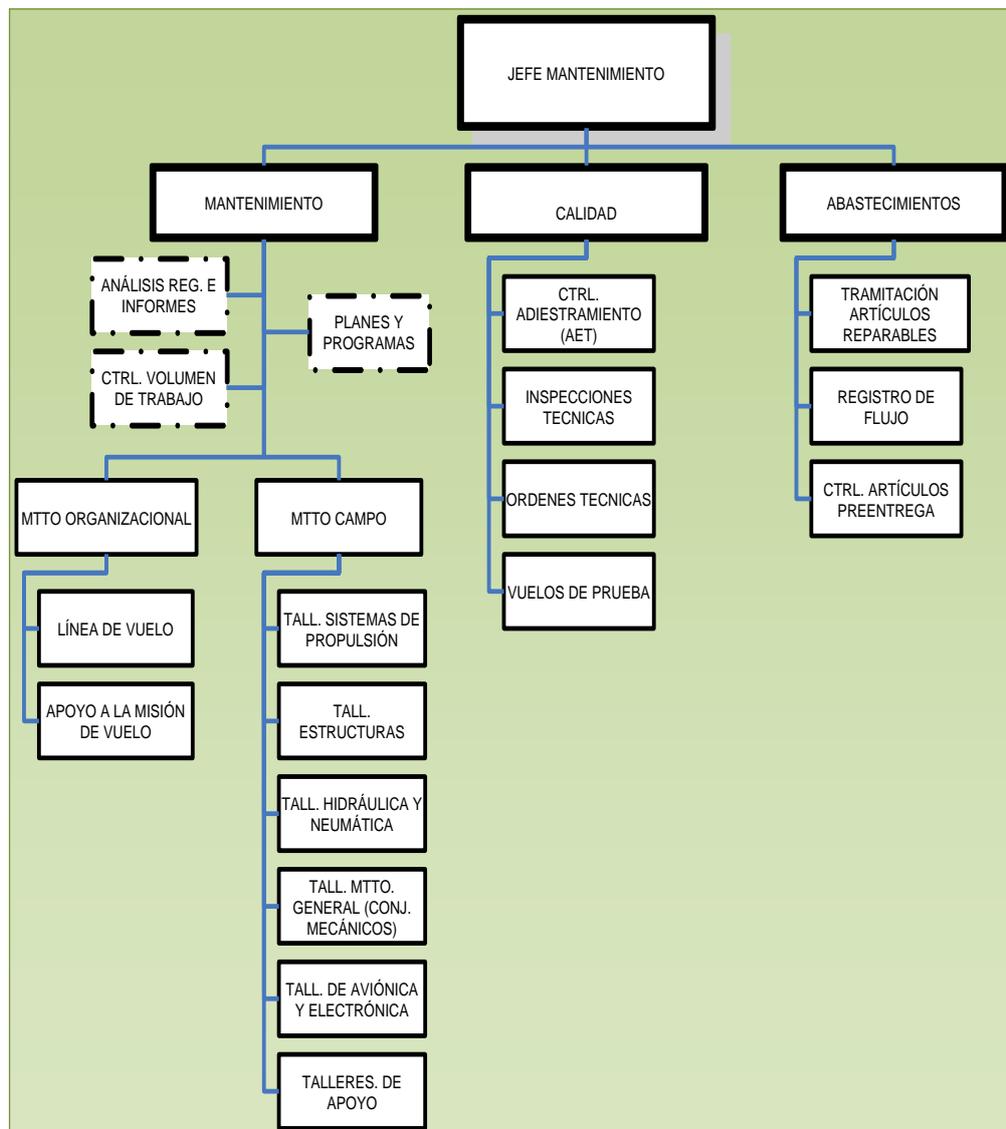


Figura 2.2.- Organigrama Tipo de Mantenimiento 15-BAE "PAQUISHA"

³ Manual General de Mantenimiento MGM. De la Brigada de Aviación del Ejército 15 BAE "PAQUISHA" Capítulo II Página 20 "Organigrama TIPO de mantenimiento"

Como cabeza y responsable del área de mantenimiento de la 15-BAE "PAQUISHA", tiene al jefe de la **Logística Aérea** y en las unidades de la Brigada Aérea, a un jefe de mantenimiento u oficial de mantenimiento, quienes serán responsables de todas las actividades de la administración y ejecución de mantenimiento.

2.3.2.- MANTENIMIENTO

A este nivel es la encargada de la ejecución y cumplimiento estricto del programa de mantenimiento recomendado por los fabricantes de los equipos (P.R.E.); Así como la planificación del mantenimiento de las aeronaves de la 15-BAE, la actualización de la documentación técnica, formación y capacitación de personal técnico, pedido y trámites para reparación y reemplazo de repuestos, fomentar la cultura de calidad en todas las actividades de mantenimiento, mantener los niveles altos de calidad del mantenimiento, personal técnico y administrativo, evaluar el desempeño del personal involucrado en actividades de mantenimiento, evaluar los resultados en relación con los planes, diagnosticar la razón de las desviaciones y tomar las medidas correctivas necesarias, manejo y despacho de combustibles y lubricantes, entre otras.

2.3.3.- CALIDAD

Esta sección tiene la responsabilidad de determinar la calidad del mantenimiento que se está efectuando y ejecuta inspecciones de calidad en unidades ya listas para operar. El personal asignado a esta función debe tener suficiente experiencia y los antecedentes adecuados para revisar e

inspeccionar cualquier trabajo de mantenimiento, para determinar si se ajusta a las normas establecidas, manteniendo el control y registro del personal técnico debidamente capacitado, actualizar y registrar toda la documentación técnica de las aeronaves, además mantiene el control y registro de los vuelos de prueba de las aeronaves y de peso y balance, etc.

2.3.4.- ABASTECIMIENTO

Establece un sistema efectivo para administrar, custodiar, manejar, tramitar piezas, componentes y equipo retirados, así como recibe y tramita los equipos para reparar durante el mantenimiento de los mismos, tiene como apoyo a su gestión, a las siguientes secciones:

- Tramitación de artículos reparables
- Pedidos de repuestos
- Registro de flujo
- Control de artículos de pre-entrega.

2.4.- INFRAESTRUCTURA Y FACILIDADES⁴

La 15 BAE "PAQUISHA", tiene su base de operaciones en la Balbina, cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha, cuenta con toda la infraestructura técnica y operativa que la aviación militar y comercial así lo exige, garantizando la aeronavegabilidad y seguridad en las operaciones de vuelo:

⁴ Plan Estratégico de la Brigada de Aviación del Ejército actualizado al 2010. Página 25 "Infraestructura y Unidades de la 15 BAE -"PAQUISHA".



En el cantón Rumiñahui (Sangolquí), está el Campamento Militar "Marco A. Subía" La "Balbina", se encuentra ubicado el Comando de la 15-BAE "PAQUISHA"



En la Balbina también se encuentra el CEMAE-15 (Centro de Mantenimiento de la Aviación del Ejército), CAL-15 y otras subunidades de apoyo a la Brigada.



En la provincia del Pichincha el Grupo Aéreo Nro., 45 "Pichincha", ubicado en el aeropuerto Mariscal Sucre de la ciudad de Quito.



En la provincia del Pastaza el Grupo Aéreo Nro., 44 "Pastaza" ubicado en el aeropuerto de la ciudad de la Shell.



En la provincia de Manabí se encuentra el Grupo Aéreo Nro., 43 "Portoviejo" ubicado en la ciudad de Portoviejo.



En la provincia del Guayas la Escuela de Aviación del Ejército ESAE-15, Capt. "Fernando Vásconez" en el aeropuerto José Joaquín de Olmedo.

Figura 2.3.- Escudos insignias de todas las unidades de la Brigada de Aviación del Ejército

2.4.1.-TALLERES DE MANTENIMIENTO, OFICINAS Y BODEGAS

La 15 BAE "PAQUISHA" cuenta con las suficientes y adecuadas oficinas de control del mantenimiento e infraestructuras técnicas para proporcionar mantenimiento I, II y III escalón, así como hangares, talleres de mantenimiento, almacenes de repuestos, bibliotecas técnicas, etc.

2.4.2.-TALLERES

La 15 BAE "PAQUISHA", cuenta con amplios talleres para proporcionar el mantenimiento, en la que podemos detallar los que presentan los respectivos grupos aéreos.

- Taller de estructuras
- Taller de palas
- Taller de motores
- Taller de conjuntos mecánicos
- Taller de soldas especiales
- Taller de tornos
- Taller de pinturas
- Taller de baterías
- Taller de electricidad
- Taller de electrónica e instrumentos
- Taller de neo hidráulica.
- **Taller del Equipo Aeroespacial en Tierra.**

2.4.3.- OFICINAS

El comando de Brigada y sus respectivas unidades, dispone de amplias y cómodas oficinas, adecuadas para el desarrollo de las actividades de mantenimiento.

2.4.4.- BODEGA DE REPUESTOS.

En el CAL-15, se dispone de un almacén central de repuestos con todos los elementos para la conservación, almacenaje, etc., de los elementos aeronáuticos, con el espacio adecuado para el almacenamiento de los repuestos, dividido en secciones, por aeronaves, misceláneos, cauchos, cuarto seco, cuarto frío, bodega de conjuntos reparables, almacén de lubricantes y de una bodega para material condenado.

2.4.5.- EQUIPAMIENTO ADICIONAL

Para el desarrollo de las actividades de mantenimiento y almacenaje, la BRIGADA, en sus unidades están equipadas con mesas y bancos de trabajo de acuerdo a la necesidad y taller respectivamente, estanterías, archivadores, cuadros estadísticos, computadores, escritorios, etc.

2.4.6.- AUXILIO INMEDIATO

En el Fuerte Militar Marco Aurelio Subía, existe un policlínico para la atención inmediata en caso de emergencias con ambulancia, y en los grupos aéreos también, cuentan con servicio de emergencias con vías de salida rápida hacia la pista y hacia el exterior.

2.4.7.- EQUIPO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Las unidades de la 15-BAE para la seguridad del personal entre otras cosas dispone de:

- Orejeras
- Tapones
- Chalecos fosforescentes color tomate
- Guantes de lona / cuero
- Overoles
- Cascos de Fibra de Vidrio
- Zapatos con puntas de acero, planta de caucho antideslizante
- Y todo el equipo que se requiera para seguridad del personal.

2.4.8.- EQUIPO DE APOYO AEROESPACIAL EN TIERRA.

En las unidades de la 15-BAE existen vehículos y equipo de apoyo aeroespacial en tierra, la misma que se encarga de los equipos, vehículos, instalaciones, herramientas, y sistemas de apoyo para el mantenimiento de las aeronaves entre las cuales tenemos los:

- Tractores remolcadores.
- Plantas arrancadoras Hobart 115 V
- Plantas arrancadoras Hobart 28 V
- G.P.U 600 de 28V
- Compresores
- Bancos hidráulicos.

- Tecles eléctricos.
- Tecles mecánicos,
- Mesas de trabajo.
- Escaleras.
- Montacargas.
- Extintores.
- Red de aire comprimido para los hangares y talleres
- Barras de remolque
- Palancas y llantas de remolque
- Equipo para lavar las aeronaves y sus componentes.

2.4.9.- HERRAMIENTAS PARA MANTENIMIENTO

- Herramientas de mano
- Herramientas de fuerza
- Herramientas eléctricas
- Herramientas de precisión
- Herramientas especiales

2.4.10.- MANUALES

- Manual de mantenimiento
- Manual de reparación
- ICO (Catalogo ilustrado de herramientas)
- P.R.E. (Programa recomendado de mantenimiento)
- I.P.C. (catálogo ilustrado de partes)
- M.T.C. (Manual de técnicas corrientes)
- M.C.S. (Manual de circuitos y esquemas)

2.4.11.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA GENERAL

- Boletines de servicio
- Cartas de servicio.
- Instrucciones de servicio
- Regulaciones DAC (RDAC).

2.5. TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO⁵

2.5.1.- NIVELES DE MANTENIMIENTO

Según el (M.G.M.), existen tres niveles distintos de mantenimiento:

- a. Mantenimiento de nivel de organización.
- b. Mantenimiento de nivel de campo.
- c. Mantenimiento de nivel de depósito.

a. Mantenimiento a nivel organización

El tipo de mantenimiento que con mayor frecuencia se ejecuta en un equipo se conoce como mantenimiento de organización. Lo ejecuta la organización usuaria en su equipo asignado, todo mantenimiento preventivo, remoción y reemplazo de componentes pertenecen a este nivel. Sin embargo, el desmontaje y reparación general de las unidades, no se permite en el nivel de organización. Por consiguiente, se podría pensar que los mecánicos

⁵ Manual General de Mantenimiento MGM. De la Brigada de Aviación del Ejército 15 BAE "PAQUISHA" Capítulo IV Página 6 "Técnicas de Mantenimiento"

asignados al mantenimiento de organización se olvidarían de todos los conocimientos técnicos de reparación general que hubieran aprendido, esto no es así pues la mayoría de las organizaciones no limitan las asignaciones de sus mecánicos al mantenimiento de organización; generalmente, los mecánicos se asignan a los talleres que efectúan mantenimiento al nivel de campo.

Cuando un jefe de cuadrilla o jefe de plataforma necesita un especialista para ayudar a realizar algún tipo de mantenimiento de organización, estas necesidades se ponen en conocimiento del control de mantenimiento, quien a su vez notifica al taller correspondiente. El taller despachará entonces al mecánico para el lugar adecuado y en el momento oportuno, **(Este Nivel corresponde al Primer Escalón de Mantenimiento).**

b. Mantenimiento a nivel de campo.

El mantenimiento al nivel de campo es ejecutado por talleres de mantenimiento designados en apoyo directo de la organización usuaria brevemente, apoyo de taller en la línea de vuelo. Los talleres y el personal de mantenimiento de campo generalmente se limitan a la reparación y mantenimiento directamente relacionado con el vehículo o equipo asignado a la organización, esto incluye la prueba y reparación de piezas, conjuntos, subconjuntos y componentes inoperables.

También incluye la fabricación local de piezas no disponibles, en este nivel de mantenimiento se le permite

al reparador, desarmar, reparar y armar ciertas unidades y comprobación y calibraciones en un equipo durante una inspección periódica cuando se puede lograr una mayor eficiencia; las inspecciones periódicas pueden ser efectuadas por entidades de mantenimiento de campo pero estas inspecciones generalmente forman parte de las funciones de mantenimiento de organización. Por lo tanto, el personal de talleres (mantenimiento de campo) frecuentemente se despacha al vehículo o equipo para que ejecute las distintas inspecciones, **(Este Nivel corresponde al Segundo Escalón de Mantenimiento).**

c. Mantenimiento a nivel de depósito.

El mantenimiento de depósito es lo más completo y minucioso de los diferentes niveles de mantenimiento; Se efectúa en vehículos y equipos de apoyo asignadas a la 15-BAE que requieren reparaciones generales complicadas como la reconstrucción de, conjuntos, y subconjuntos. También incluye la fabricación de piezas o modificación, comprobación o recuperación según sea requerido.

Este tipo de mantenimiento ayuda a las clases inferiores de mantenimiento ofreciendo asistencia técnica y ejecutando mantenimiento que está fuera de su capacidad, en vista de lo extenso del trabajo el taller de depósito le ofrece al mecánico amplias utilidades para adquirir una gran cantidad de conocimientos técnicos, pericia y experiencia en su campo profesional en

particular, **(Este Nivel corresponde al tercer escalón de mantenimiento).**

Por lo tanto se pone a consideración de todo el personal de mantenimiento que: el ***(Cuarto escalón de mantenimiento es aquel que realiza la reparación mayor o íntegra de motores, cajas de cambio etc. en un centro de mantenimiento especializado o por el fabricante).***

2.5.2.- TIPOS DE MANTENIMIENTO.

En el mantenimiento de un equipo de apoyo, se conoce la existencia de tres tipos de actividades de las cuales las dos primeras se consideran preponderantes:

- a. Mantenimiento preventivo,
- b. Mantenimiento correctivo.
- c. Mantenimiento restaurativo.

a. Mantenimiento preventivo.

Es el conjunto de acciones programadas y repetitivas que permitan verificar y mantener un estado o condición de funcionamiento dado.

b. El Mantenimiento correctivo.

Es el conjunto de acciones que se ejecutan después de la aparición de una avería y permite establecer el estado de funcionamiento inicial.

c. Mantenimiento restaurativo.

Son las acciones que permiten remediar definitivamente una anomalía o una situación previamente identificada y juzgada inadmisibles a pesar de las acciones de mantenimiento preventivo y correctivo.

Este conjunto de acciones, a veces, recibe el nombre de *Mantenimiento Restaurativo*.

2.5.3.- MODOS DE MANTENIMIENTO.

Los diferentes componentes (conjuntos, subconjuntos, equipos, piezas etc.) pueden ser objeto de tres modos de mantenimiento principales exhaustivos y mutuamente exclusivos:

- a. Mantenimiento con tiempo límite.
- b. Mantenimiento según vigilancia del estado.
- c. Mantenimiento con vigilancia de comportamiento.

Estos modos, definidos a continuación, se caracterizan esencialmente por la manera en que se inicia la sustitución del componente por otro en buen estado de funcionamiento.

En los dos primeros modos (Mantenimiento con tiempo límite y Mantenimiento según vigilancia del estado) se procura sustituir al componente antes que falle, mientras que en el tercero (Mantenimiento con vigilancia de comportamiento) solo se sustituye después de fallar el mismo.

a. Mantenimiento con tiempo límite.

T.L (TÉRMINO FRANCÉS)

H.T. HARD TIME (EN INGLÉS)

Cuando un componente es objeto de un mantenimiento con tiempo límite (T.L), significa que dicho componente debe ser desmontado antes de alcanzar un envejecimiento determinado (límite ya sea por horas de funcionamiento, tiempo calendario o kilómetros recorridos), sea por:

- Tiempo límite entre revisiones
- Tiempo límite de vida.

a.1. Tiempo límite entre revisiones

El componente desmontado debe sufrir intervenciones en un taller especializado y autorizado por el fabricante, cuya finalidad es darle un nuevo periodo de servicio de duración equivalente. Los valores indicados son los que recomienda el constructor; si el usuario desea modificarlo debe:

- Presentar al industrial (fabricante) el proyecto de evolución acompañado del expediente justificativo.
- Obtener el consentimiento del industrial acerca del contenido del proyecto.
- Obtener la aprobación del nuevo programa por parte de la autoridad tutelar.

a. 2.- Tiempo Límite de Vida.

TLV Temps Límite de Vie (TÉRMINO FRANCÉS)

El componente desmontado debe ser retirado de servicio al alcanzar el plazo indicado (dar de baja). Los tiempos límites de vida son valores que se deben respetar imperativamente, el límite de vida puede ser expresado:

- En horas de funcionamiento.
- En kilómetros.
- En horas de funcionamiento y en kilómetros.
- Tiempo calendario.

b. Mantenimiento según verificación del estado.

Un elemento sujeto a mantenimiento con verificación del estado debe someterse a inspecciones periódicas que permitan comprobar:

- La ausencia de alteraciones
- O que las alteraciones encontradas estén dentro de los criterios de desmontaje o de reparación indicados en la documentación. En ambos casos, el elemento se mantiene en servicio hasta la próxima inspección.

El elemento debe ser desmontado cuando alcanza el criterio de desmontaje, o puesto en condiciones de funcionamiento según las instrucciones definidas en la documentación, por consiguiente no se puede programar

el desmontaje de tales elementos. Se realiza en función del resultado de las inspecciones.

El examen visual se refiere al aspecto general exterior del dispositivo (deformaciones, roturas, grietas, rayados, corrosión, rastros de calentamiento y desgaste, etc.... que modifiquen el estado de origen).

2.6.- PERIODICIDADES PARA EL MANTENIMIENTO

Las periodicidades representan el mejor término medio recomendado por el fabricante entre un tiempo de servicio lo más largo posible y una cantidad de desmontajes prematuros lo más baja posible; no se deben alcanzar como valores mínimos alcanzados en todos los casos.

Las periodicidades incluyen:

- Tiempo límite
- Ciclo de mantenimiento periódico.
- Inspecciones diarias de puesta en servicio.

2.6.1.- ADAPTACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO.

El equipo aeroespacial, está sometida a alteraciones que son consecuencia de su utilización, de su empleo; por una parte: de su entorno ambiental y agresiones de los agentes exteriores por otra parte.

Para tener en cuenta las condiciones particulares de utilización es posible la adaptación de los programas de mantenimiento.

Entre otras las periodicidades y los tiempos límites entre revisiones pueden adaptarse a iniciativa de cada usuario en particular, a condición de la aprobación por su autoridad oficial competente de la materia. En ningún caso, se excederá las limitaciones de operabilidad.

2.7.- SISTEMAS DE INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO⁶

La inspección completa y repetida es la piedra angular del mantenimiento. La inspección incluye el mantenimiento mismo. En otras palabras, no solo se examina un equipo para ver si funciona mal sino también para ver si presenta discrepancias que son inmediatamente corregidas apenas se descubre. Por lo tanto, la mera mención de ***inspección implica mantenimiento***.

El supervisor es responsable de la labor de inculcarles a sus técnicos la importancia de la inspección en función de mantenimiento; y, por supuesto, debe patrocinar las habilidades especiales que se requieran en el personal de talleres. En vista que los métodos de inspección regulan las responsabilidades del mecánico, éste deberá comprender dichos sistemas de inspección.

2.7.1.- MÉTODOS DE INSPECCIÓN

Existen dos métodos, el de plataforma de trabajo y el de jefe de cuadrilla, los mismos que deben satisfacer plenamente los objetivos de inspección y mantenimiento.

⁶ Manual General de mantenimiento MGM Brigada de Aviación del Ejército 15 BAE- "PAQUISHA". Capítulo V página 7 "Métodos de Inspección y mantenimiento"

a. Método de plataforma de trabajo.

En este método se utilizan estaciones o sitios fijos que cuentan con suficiente personal para llevar a cabo operaciones de inspección, mantenimiento y reparación, el número de estaciones fijas o sitios variará en forma proporcional al número de vehículos y equipos asignados, o al uso del equipo. Las cuadrillas de plataforma de trabajo, taller o mantenimiento, serán asignadas permanentemente a estas estaciones, cada plataforma de trabajo está provista de todas las herramientas y equipo necesarios, incluyendo bancos de trabajo permanentes o temporales, que se necesitan para llevar a cabo las operaciones proyectadas de inspección, mantenimiento y reparación. El trabajo debe sincronizarse para evitar estorbos entre los diferentes miembros de las cuadrillas y permitir que se terminen las fases importantes aproximadamente al mismo tiempo.

Normalmente, los especialistas en sistemas, de los talleres de mantenimiento de campo, ayudarán a los grupos de plataforma de trabajo, a medida que se complete el trabajo se prepara el equipo de plataforma y apoyo para la próxima operación de inspección o mantenimiento y reparación.

b. Método de jefe de cuadrilla.

En este método se utiliza una cuadrilla asignada permanentemente, que efectúa todas las operaciones de inspección y mantenimiento de la organización. Un

miembro del grupo se nombra como jefe de cuadrilla y supervigila todas las operaciones ejecutadas por su grupo en el equipo.

A este grupo lo apoyan los especialistas en sistemas, de la organización o de los talleres de mantenimiento de campo. Este método se usará únicamente cuando la misión de la organización es tal que resulta más práctico que el método de plataforma de trabajo.

2.7.2.- TIPOS DE INSPECCIONES DE MANTENIMIENTO

Existen varios tipos de inspecciones de mantenimiento designadas como: Inspecciones sistemáticas, inspecciones por tiempo de funcionamiento, inspección mayor por tiempo de operación, inspección por tiempo calendario, inspecciones de puesta en servicio, inspecciones no programadas e inspecciones especiales.

a. Inspecciones sistemáticas.

Las inspecciones sistemáticas o rutinarias son aquellas que comprenden las siguientes:

1. Inspecciones diarias
2. Inspecciones complementarias.
3. Inspecciones periódicas.
4. Inspección mayor.
5. Las inspecciones ocasionales,
6. Inspecciones eventuales,
7. Inspecciones técnicas

8. Inspecciones especiales.

b. Inspecciones por tiempo de funcionamiento.

Su objetivo es vigilar los elementos desde el aspecto de las consecuencias normales de su funcionamiento, desgaste, alteraciones diversas, deformaciones, grietas, etc. Así, caven las siguientes subdivisiones:

b.1. Inspección y mantenimiento periódico "T"

Es la vigilancia del comportamiento de los elementos y sistemas afectados por el intervalo de horas transcurridas con respecto al origen del aparato.

b.2. Inspecciones complementarias "S"

Esta inspección concierne especialmente el estado de la operación y se centra sobre la verificación del estado de los elementos cuya periodicidad es corta.

La inspección complementaria es efectuada al mismo tiempo de la inspección "después del último trabajo del día", se debe tener la precaución de consultar los últimos boletines de servicio, limitaciones y periodicidades para determinar el plazo de cambios:

- De engrase
- Vigilancia de los aceites.
- De tiempos límites.
- De verificaciones temporales.

c. Inspección mayor por tiempo operación (HORAS).

Esta inspección conserva el aspecto de la inspección "T" para aquellos elementos seguidos mediante verificación de su estado o condición, y desarrolla las tareas de mantenimiento con todo detalle completo.

Esta inspección tiene por finalidad dar al motor un nuevo potencial de horas igual a la anterior.

d. Inspección por tiempo calendario.

Estas inspecciones son independientes del tiempo (horas) de funcionamiento del equipo. Su objetivo es la vigilancia del comportamiento del aparato bajo el efecto de las condiciones de entorno (manipulaciones, clima, etc.) y puede obedecer a dos modos de realización:

d.1. Realización por cada día de operación.

Es la inspección para cada día que se opera el equipo y se programa las correspondientes inspecciones de puesta en servicio. Estas inspecciones tienen por finalidad asegurar el buen estado inmediato del equipo y su disponibilidad para el trabajo.

d.2. Realización en base a calendario.

Estas inspecciones son necesarias para los aparatos que no son objeto de una inspección por el tiempo de funcionamiento (T horas).

El objeto de estas inspecciones es la vigilancia de los elementos y del motor en relación a los efectos de las agresiones del medio ambiente (corrosión, comportamiento de los productos anticorrosivos, etc.) y puede ser:

1. Inspección por calendario.
2. Inspección mayor por calendario.

e. Inspecciones de puesta en servicio.

Para cada día que los equipos van a operar, se programa las correspondientes inspecciones de puesta en servicio, con la finalidad de asegurar el buen estado inmediato del equipo y su disponibilidad para el trabajo a fin de ser más rápida la puesta en servicio. Y así tenemos:

e.1. Inspección diaria (una por día de trabajo)

Cada inspección tiene un programa detallado en las fichas de trabajo de los manuales de mantenimiento y se las realiza así:

1. Inspección después del último trabajo
2. Inspección antes del primer trabajo

f. Inspecciones no programadas y eventuales

Las operaciones correspondientes a este tipo de inspección complementan en lo que concierne a las

operaciones de carácter eventual o temporal. Al no ser estas operaciones de carácter sistemático corresponde al usuario la realización de las mismas en el momento que juzgue adecuado.

g. Inspecciones especiales

Las circunstancias del empleo, la interrupción del mismo y las anomalías en general, pueden originar inspecciones especiales, esencialmente cuando existe:

- Las condiciones climáticas adversas.
- Incidentes o accidentes
- Inmovilización prolongada del material

Las inspecciones especiales, como todas las operaciones de mantenimiento preventivo, han de responder a las tres preguntas: qué, cómo, y cuándo? Para la ejecución del mismo se cuenta con las siguientes operaciones:

- Designación de los elementos a vigilar.
- Intervalos y periodicidades.
- Operaciones y verificaciones (R.P.M.)
- Aplicabilidad de las informaciones: adaptación.

Lo anterior no puede aplicarse, a prioridad, tal cual a todas las variantes posibles de anomalías, ya sean climáticas o accidentales.

Es por eso que se hace posible efectuar ciertas adaptaciones de los programas para lo cual cada usuario puede sugerir estas adaptaciones, a condición de que sean aprobadas por la autoridad oficial competente en materia de técnica.

2.8. PROCEDIMIENTOS EN TORNO A UNA INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO ⁷

2.8.1.- PROCEDIMIENTOS EN LA PLANIFICACIÓN DE UNA INSPECCIÓN

- Realizar el inventario del vehículo y/o equipo a inspeccionar
- Revisar y actualizar la documentación del equipo en inspección
- Establecer las novedades y/o anomalías
- Establecer la lista de repuestos necesarios y existentes en la bodega
- Establecer la lista de repuestos a pedir en los almacenes locales o exterior
- Establecer la lista de herramientas comunes y especiales a emplear
- Establecer la documentación técnica (manuales).
- Lista de elementos y conjuntos que requieren reparación y calibración.
- Lista de lubricantes y otros aditivos a emplear
- Lista de material fungible

⁷ Manual General de Mantenimiento MGM de la Brigada de Aviación del Ejército 15 BAE PAQUISHA, página 8 capítulo IV "Procedimientos para un mantenimiento"

- Establecer la nómina del personal de técnicos (recursos humanos) que conformaran el equipo de trabajo.
- Establecer los formularios de inspección de todos los sistemas del equipo (regirse al programa recomendado de mantenimiento (P.R.E).
- Establecer los formularios de inspección de control de calidad durante el proceso de inspección y al finalizar la inspección.
- Establecer la lista de modificaciones a ser aplicadas
- Establecer el estado y condición del equipo de apoyo (mesas de trabajo, escaleras, estantes, tecla, etc.).
- Establecer recursos económicos (coordinar con Logística Aérea).
- Orden de trabajo para la realización de la inspección (emitida por la oficina de control de mantenimiento con las firmas de responsabilidad de la autoridad encargada).
- Dar inicio a la inspección.

2.8.2.- PROCEDIMIENTOS PARA EL FIN DE LA INSPECCIÓN.

- Formulario de inspección de los trabajos realizados.
- Formulario de inspección control de calidad durante la inspección.
- Verificadores de control de calidad fin de inspección (actualizados).
- Formulario con la lista de repuestos y lubricantes utilizados
- Documentación actualizada.
- Inspección de control de calidad fin de inspección.
- Pruebas de operación.

- Levantamiento de reportes.
- Fin de la inspección.

Nota: *Todos los documentos y formularios deberán estar con firmas de responsabilidad del técnico que realizó el trabajo, supervisor y jefe de mantenimiento.*

2.8.3. PROCEDIMIENTOS QUE ASEGURAN EL CUMPLIMIENTO DE LAS INSPECCIONES.

En las unidades, el Jefe de Mantenimiento y/o el Jefe de Control de Calidad y Supervisores de mantenimiento, llevarán a cabo todas las pruebas, verificaciones frecuentes del mantenimiento ejecutado, para asegurarse de que se satisfacen las normas de calidad establecidas por los fabricantes de los equipos y las políticas del comandante de la 15-BAE.

a. Responsabilidades mínimas a ser cumplidas

1. Asegurar la ejecución rápida y eficiente del mantenimiento e inspecciones de alta calidad.
2. Establecer los controles necesarios para lograr la disponibilidad y utilización máxima del personal y equipo.
3. Revisar y analizar los informes de mantenimiento. Investigar todas las deficiencias y adoptar las medidas correctivas necesarias.

4. Conocer el status actual de todo el mantenimiento en progreso.
5. Mantener un buen régimen interno en el área de mantenimiento.
6. Asegurarse de que los archivos técnicos de los equipos de la 15-BAE "PAQUISHA", se encuentren actualizados todo el tiempo.
7. Ninguna persona del área administrativa está facultada para invalidar una decisión técnica por el Jefe de Logística Aérea, Jefe de mantenimiento, Jefe de control de calidad o Supervisor de mantenimiento, solo el personal técnico calificado por el Jefe de MITO., y/o control de calidad previo a un estudio y análisis con el Jefe de operaciones de la unidad puede tomar tal decisión.

2.8.4.- PROCEDIMIENTO PARA OTORGAR EL VISTO BUENO DE MANTENIMIENTO.

1. Solo el técnico certificado, calificado y habilitado en el equipo, puede firmar un visto bueno de mantenimiento ya sea en la unidad y/o grupo aéreo o en otra unidad fuera de la 15-BAE.
2. Para la liberación del mantenimiento se debe registrar poniendo el grado, apellidos y nombres y asentar la firma en el respectivo casillero por parte del técnico habilitado.

3. El manejo de documentación será asignado a inspectores, supervisores o técnicos autorizados.
4. El Jefe de mantenimiento, jefe de control de calidad y supervisor de mantenimiento, puede asignar a otro personal las tareas de manejo de documentación.
5. Los reportes de los operadores deben ser revisados por un técnico calificado y especializado en los sistemas correspondientes y podrán ser diferidos si es el caso, siempre y cuando no afecte el normal funcionamiento.

2.8.5.-VISTO BUENO DE MANTENIMIENTO LUEGO DE LOS TRABAJOS EFECTUADOS.

Cada vez que se realiza cualquier tipo de mantenimiento sea este preventivo, modificación u otros, se debe completar y firmar un Visto Bueno de mantenimiento en el libro de vida del equipo por una persona autorizada antes que el equipo entre en funcionamiento.

Cuando se firma un visto bueno de mantenimiento en el libro de vida del equipo, la persona que firma la liberación acepta la responsabilidad de la declaración de liberación de mantenimiento y será ejecutada de la siguiente manera:

- El técnico de mantenimiento certificado y el supervisor deben firmar el Visto Bueno de mantenimiento en la hoja del libro de vida, después de cumplir con el mantenimiento.

- Antes de firmar el visto bueno, todos los ítems de inspección requerida deben ser inspeccionados y aprobados por el supervisor, luego de cumplir con el mantenimiento.
- Los ítems que afecten la operación del equipo, son prioritarios imperativamente deben ser corregidos antes de firmar el visto bueno de mantenimiento.

2.8.6.- PROCEDIMIENTOS PARA ASEGURAR QUE LAS INSPECCIONES SE LLEVEN A CABO SATISFACTORIAMENTE ANTES DE LA LIBERACIÓN DE MANTENIMIENTO.

a. Control de calidad

Examinará los documentos relacionados con los procedimientos de inspección, los trabajos realizados, el análisis no destructivo y otros, durante el proceso de inspección.

Verificar si los formularios presentados son auténticos y precisos, y si los procedimientos que figuran en los formularios de inspección ciertamente se utilizaron para y durante los trabajos.

Exigir a los jefes de equipo y/o supervisores de área, que presenten todos los datos de los trabajos realizados y firmados.

El equipo de inspección, deberá en la forma más profesional verificar si cumplió o no con sus

especificaciones en los procedimientos de inspección, evaluando los procedimientos de inspección y trabajos realizados.

Es el responsable de asegurar que la calidad de los trabajos, métodos, procedimientos, materiales usados y formularios, estén en cumplimiento con las formas indicadas en los manuales técnicos,

Otras de las responsabilidades que tiene a cargo es de verificar toda inspección programada y no-programada.

2.8.7.- PROCEDIMIENTOS PARA ASEGURAR QUE LOS "ÍTEMS DE INSPECCIÓN" SEAN PASADOS CONTROL DE CALIDAD.

La sección de Control de Calidad del grupo aéreo y/o unidad de la 15-BAE, será notificado por el supervisor de área, para que un supervisor pase control de calidad a los ítems involucrados.

Los formularios de inspección de mantenimiento serán colocados cerca del área de mantenimiento, para usar como referencia y para registrar los trabajos de inspecciones cumplidas. Después de completar el mantenimiento, alteración o inspección, los formularios serán examinados en su integridad será con la firma del técnico habilitado que realizó el trabajo, así como el supervisor. Luego de los trabajos ejecutados, supervisados y registrados en los documentos correspondientes, el equipo podrá ingresar a servicio y operación.

2.8.8.- REGISTRO DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO CUMPLIDOS

Todo trabajo de mantenimiento que se ha concluido, deberá ser registrado de la siguiente manera:

- a. El nombre del técnico que realiza el trabajo y si este pertenece o no a la 15-BAE "PAQUISHA", además el nombre o referencia de quien aprueba el trabajo.
- b. En la orden de trabajo se detallara cada acción realizada en referencia a la disposición emanada a través del documento antes citado, en caso de ser insuficiente el espacio destinado a este fin, se utilizará un documento adjunto, el cual se lo denominará Informe.
- c. Es necesario y obligatorio, que se realice los correspondientes registros de todo tipo de trabajo por más insignificante que sea, en los libros de vida o ficha matrícula de los equipos, motor, o sistema, según el caso, se detallará las actividades de mantenimiento cumplidas, así como el número de orden de trabajo que originó esta disposición.
- d. Es obligatorio que después de realizados los trabajos, estos sean firmados por el técnico que realizo el trabajo, así como el supervisor de mantenimiento y supervisor de control de calidad.

2.8.9.- PROCEDIMIENTOS PARA CUANDO UN EQUIPO O VEHÍCULO SALE DE MANTENIMIENTO.

a. Corridos de prueba.

1. Observar todas las medidas y normas de seguridad estipuladas para el efecto.
2. Verificar que los trabajos efectuados hayan sido terminados, supervisados y pasados inspección de control de calidad.
3. Verificar que los formularios de inspección estén actualizados, con firmas de responsabilidad del o los ejecutantes y firmas del supervisor de mantenimiento.
4. Verificar que el formulario de control de calidad este actualizado y con firmas de responsabilidad del supervisor.
5. Verificar que los documentos del equipo estén actualizados.

b. Durante el proceso de corrida de prueba

1. El equipo debe estar en la zona adecuada para el trabajo, con las respectivas medidas de seguridad.
2. Debe estar a la mano el equipo de seguridad.

3. El mecánico debe mantener contacto visual todo el tiempo con el operador del equipo piloto a fin de alertar sobre cualquier anomalía que pueda presentarse.

NOTA 1. *Se prohíbe que en las pruebas de comprobación funcional, u otros tipos de prueba, operen personas que no son operadores calificados de determinado equipo.*

c. Listado de registros técnicos del equipo.

1. Registro y programa de mantenimiento con las últimas inspecciones realizadas al equipo.
2. Programa de mantenimiento futuro.

2.8.10.- ACTIVIDADES QUE DEBERÁN REALIZARSE EN PRESENCIA DEL SUPERVISOR DE CONTROL DE CALIDAD.

- a. Inspección de los requisitos de operación del equipo.
- b. Efectuar pruebas funcionales en todos los sistemas de control, motores, equipos o partes importantes para determinar la condición de operabilidad.
- c. Efectuar una corrida de prueba para verificar las condiciones de operabilidad.
- d. Control de parámetros y análisis de los resultados obtenidos.

- e. Otorgar el certificado de operabilidad.

2.8.11.- PROCEDIMIENTOS PARA EVALUAR LAS FALLAS Y SU INCIDENCIA.

a. Trabajos deficientes.

Un resultado de inspección de control de calidad fuera de especificación puede ser superado (invalidado) cuando se haya documentado un error de mantenimiento. Sin embargo, los errores ajenos al proceso y los que están relacionados con el proceso a raíz de equivocaciones de los técnicos, fallas en los equipos o un elemento que es fundamentalmente deficiente, representan trabajos deficientes.

Se deberá examinar los resultados de las inspecciones de Control de Calidad usando la guía y evaluar la decisión de liberar o volver a los retoques, mediante una evaluación al sistema de mantenimiento para investigar las inspecciones realizadas a los equipos, de acuerdo al programa de mantenimiento emitido por el fabricante, estas investigaciones representan una cuestión clave para decidir si se puede liberar un trabajo de mantenimiento y/o al equipo, o si se deberá rechazarlo, y forman la base para la repetición de pruebas y muestreos.

Los resultados fuera de especificaciones técnicas entran en tres categorías:

1. Error de los procedimientos de inspección.

2. Error ajeno al proceso o del técnico que realizó los trabajos.
3. Error relacionado con el proceso o del proceso de fabricación.

Nota: *Cuando se detecte fallas en los trabajos, deberán ser inmediatamente comunicadas al supervisor de mantenimiento y jefe de mantenimiento, para que se tome la acción correspondiente e inmediata, para lo cual utilizará el formulario respectivo.*

2.8.12. PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR LA CONTINUIDAD DE LOS TRABAJOS E INSPECCIONES DE MANTENIMIENTO.

a. Cambios por licencia anual, pases o comisión.

El propósito de este reporte es, asegurar que la continuidad de información pertinente al estado de mantenimiento de los vehículos y equipos, planificación de labores o ítems asociados de importancia sea apropiadamente transmitida al personal entrante utilizándose un formulario de discrepancias, que no es otra cosa que una lista de ítems que deben ser reparados o que ya están en proceso de reparación y deberá incluir una descripción detallada de los trabajos inconclusos, la fecha la hora y el nombre de la persona que realiza el registro en el formulario de discrepancias.

El personal debe resaltar en detalle cualquier ítem pendiente, condiciones pertinentes del equipo y/o prácticas de seguridad que puedan tener un efecto directo en la operación del equipo o seguridad personal.

2.8.13.- PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR QUE LAS INTERRUPCIONES DE LOS TRABAJOS NO AFECTEN ADVERSAMENTE LAS INSPECCIONES NECESARIAS.

Para cumplir con este requerimiento, se aplicará lo establecido por los fabricantes en cuanto a los períodos para efectuar una inspección programada, estas inspecciones en muchos de los casos se pueden cumplir de acuerdo al tiempo de operación o tiempo calendario lo que ocurra primero, pero cuando se interrumpa un trabajo, el Jefe de Logística Aérea, conjuntamente con el Jefe de Control de Calidad y el Jefe de Mantenimiento, analizarán la situación y tomarán la decisión más adecuada que no afecte a las inspecciones requeridas, para lo cual si es necesario repetir una o más inspecciones así se lo realizará.

2.9. MÉTODOS PARA CUMPLIR LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO⁸

A menos que se especifique lo contrario, para cumplir con todo trabajo de mantenimiento se seguirá estrictamente el método establecido en los documentos de referencia a ser utilizados tales como:

⁸ Manual General de Mantenimiento MGM de la Brigada de Aviación del Ejército 15 BAE PAQUISHA, Capítulo XI página 15 "Políticas de mantenimiento"

- Programa recomendado de mantenimiento (P.R.E)
- Manual de mantenimiento
- Manual de reparación
- Catálogo ilustrado de partes

En el caso de requerir una modificación o reparación, es necesario que exista una orden de trabajo emitida por el Jefe de Mantenimiento o el oficial de mantenimiento, pero siempre con la aprobación del primero.

Cuando se trate de reparaciones menores y cuyo resultado no afecta la operación del equipo, la orden de trabajo podrá ser emitida por el oficial y/o supervisor de mantenimiento de cada área, pero en todo caso comunicará al jefe de mantenimiento sobre este particular.

Siempre que sea necesario realizar una modificación o reparación mayor, se deberá primero realizar un estudio previo y contar con el respaldo correspondiente de equipo y personal calificado, caso contrario se procederá a través del escalón superior a solicitar se realicen las gestiones pertinentes para contratar estos servicios a talleres que estén debidamente calificados por las autoridades aeronáuticas y que cuenten con el aval, equipo y personal apropiado para dicho trabajo, sean estos del país o extranjeros.

2.9.1.- PLANIFICACIÓN

Antes de emitir una orden de trabajo, el Jefe de Mantenimiento en coordinación con el Jefe de Control de Calidad y el respectivo Supervisor, deberán planificar el trabajo que se desea realizar, para lo que se referirán a la disponibilidad de la 15-BAE "PAQUISHA", esto con el propósito de determinar las

horas hombre requeridas para llevar a cabo dicha tarea, y poder de esta manera minimizar el tiempo que el equipo permanezca en mantenimiento.

2.9.2.- EMISIÓN DE LA ORDEN DE TRABAJO

Para el cumplimiento de toda actividad o tarea de mantenimiento, es necesaria la emisión de una orden de trabajo que imperativamente tiene como origen la oficina de control de mantenimiento, control de calidad o las secciones de mantenimiento según sea el caso, pero siempre deberá tener conocimiento el jefe de mantenimiento.

Esta orden deberá contener todos los datos relacionados con el tipo de trabajo a cumplirse, datos del equipo o componente, quien origina esta orden de trabajo, a quien va destinada, y que documentos son necesarios para la ejecución de esta tarea. Una vez que se concluya el trabajo, es necesario que se avale el cumplimiento de esta orden por medio de la firma del ejecutor del trabajo, supervisor de mantenimiento Jefe de mantenimiento y Jefe de control calidad, respectivamente.

2.9.3.- REPORTE DE FALLAS O DIFICULTADES DE SERVICIO

El Supervisor de mantenimiento, será el responsable de reportar al escalón superior esta clase de dificultades o fallas por el medio más inmediato de comunicación.

En caso, que durante un servicio de mantenimiento programado se descubra dificultades o fallas de servicio, cuando el trabajo lo está realizando un taller de mantenimiento autorizado, el jefe

de este organismo será el responsable de comunicar al Jefe de mantenimiento y al jefe de control de calidad, además de llenar el reporte correspondiente.

Si un miembro de la 15-BAE "PAQUISHA" descubre dificultades de servicio, que afecte a la seguridad en la operación, este deberá notificar al Jefe de Logística Aérea para que determine si es necesario o no el reportar a la autoridad competente.

2.9.4.- EVALUACIÓN DE FALLAS O DIFICULTADES DE SERVICIO

Una vez que se ha detectado y reportado la dificultad o falla, el jefe de mantenimiento hará las coordinaciones y consultas necesarias para analizar y resolver estos reportes.

En conjunto con el jefe de control de calidad y jefe de mantenimiento se establecerán acciones de calidad correctivas para prever que no vuelva a ocurrir estas anomalías.

Luego de corregidos los reportes o dificultades de servicio, se informará a la Logística Aérea de la corrección de los mismos, para lo cual enviará toda la documentación que avale el mantenimiento realizado (Libro de vida, detalle del mantenimiento, formulario de retorno a servicio, tarjetas, etc.).

2.9.5.- AUDITORIAS DE MANTENIMIENTO

Una auditoría de cumplimiento de funciones y responsabilidades del personal de mantenimiento en todas las especialidades,

incluyendo instalaciones aeronáuticas, bodegas, aeronaves, talleres, bibliotecas, equipos de tierra, sistemas de combustibles de aviación, conocimiento y aplicación del M.G.M, oficina de mantenimiento será conducida por el Jefe de Logística Aérea como sea requerido, pero no menos de una vez al año. La misma deberá cumplir al menos con los requisitos mínimos establecidos en las regulaciones de la 15-BAE.

Un récord de auditorías deberá mantenerse por un período mínimo de 6 años. Tales registros deben incluir resultados, comentarios y acciones correctivas.

Los jefes, oficiales y supervisores de mantenimiento son los responsables directos del cumplimiento a lo descrito en el M.G.M.

El jefe de logística aérea deberá revisar y firmar todas las auditorias hechas, en caso que se encuentre una deficiencia se deberá tomar acciones correctivas lo más pronto posible y posteriormente supervisar y controlar que estas hayan sido corregidas eficientemente.

2.10.- PERSONAL AUTORIZADO PARA EJECUTAR LOS ÍTEMS DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO⁹

Cada individuo que es autorizado para realizar la ejecución de un ítem de inspección requerida debe tener un certificado de aviación apropiado. Las unidades de la 15-BAE, colocará una

⁹ Manual General de Mantenimiento MGM de la Brigada de Aviación del Ejército 15 BAE PAQUISHA, Capítulo VII página 5 “Funciones y Responsabilidades”

lista actualizada en el tablero (informativo) con el nombre de las personas que están autorizadas para ejecutar los ítems de inspección requerida.

Esta lista será actualizada cuando sea necesario para reflejar cualquier cambio de personal y cualquier capacidad adicional adquirida por las personas incluidas. El jefe de mantenimiento determinará las calificaciones de las personas autorizadas para ejecutar los ítems de inspección requerida.

2.10.1.- PROCEDIMIENTOS PARA LA HABILITACIÓN Y CAPACITACIÓN DE TÉCNICOS DEL EQUIPO DE APOYO AEROSPAcial DE TIERRA.

1. La primera habilitación en el equipo aeroespacial de tierra, son los voluntarios técnicos en aviación que egresen de la ETAE-15 como soldado, realiza el curso de (habilitación) respectivo de equipo de tierra para desempeñarse en mantenimiento del equipo aeroespacial terrestre.
2. Las siguientes habilitaciones, que los voluntarios realicen; será de acuerdo a una estricta necesidad de la 15-BAE.
3. Todos los procedimientos y programas para la capacitación del personal están descritos en el Manual General de Mantenimiento y se rigen de acuerdo a lo que se detalla en los siguientes puntos.

a. Formación y adoctrinamiento inicial.

La formación y/o adoctrinamiento inicial, se llevará a cabo en la ETAE-15, entre otros incluye los siguientes tópicos:

1. Instrucción, orientación y familiarización con el equipo de apoyo en tierra, mantenimiento y apoyo al mantenimiento, objetivos, políticas de la Aviación del Ejército, procedimientos básicos de mantenimiento, etc., por medio del pensum académico de cada una de las especialidades técnicas de A. E.
2. Familiarización en conceptos de aeronáutica, procedimientos para el uso de herramientas comunes y especiales, utilizadas en el mantenimiento.
3. Familiarización y conocimiento de diferentes sistemas de aviación, procesos de funcionamiento, uso de órdenes técnicas y/o manuales técnicos de los fabricantes., utilizados para el mantenimiento.
4. Familiarización con los procedimientos y regulaciones de la Autoridad Aeronáutica.
5. Familiarización general con documentación técnica
6. Instrucción general sobre normas, procedimientos y prácticas de seguridad industrial, prevención contra incendios, etc.

b. Entrenamiento técnico específico (habilitación)

Este tipo de entrenamiento considera los siguientes tipos:

1. Inducción al Manual General de Mantenimiento (MGM) de la 15-BAE.
2. Capacitación teórica inicial imprescindible cuando el Grupo Aéreo y el CEMAE tenga que operar un nuevo tipo de equipo.
3. Entrenamiento en el trabajo (ADIESTRAMIENTO EN EL TRABAJO AET) sobre el equipo que utiliza algún reparto de la 15-BAE.
4. Entrenamiento permanente para supervisores e inspectores sobre los ítems de inspección requerida del equipo que se está operando.
5. Entrenamiento sobre los sistemas del equipo que se está operando.
6. Entrenamiento permanente para Supervisores e inspectores sobre el mantenimiento de herramientas comunes - especiales y equipos de prueba.
7. Procedimientos de abastecimiento de combustible y técnicas de mantenimiento.

En general el temario para entrenamiento, debe ser acorde al fabricante, política de la 15-BAE o requerimiento de operación y regulaciones de la Aviación Civil.

c. Procedimiento para efectuar un entrenamiento

1. Se efectuará un entrenamiento de período corto para aclarar o revisar procedimientos en caso de producirse dificultades o problemas a fin de procurar el máximo nivel de pre eficiencia en la gestión del planteamiento.
2. Se establecerá un cronograma anual de entrenamiento y capacitación estableciendo prioridades y disponibilidad de recursos.
3. Cuando el entrenamiento sea efectuado en los Grupos Aéreos, se considera todo lo relacionado con horas de entrenamiento, temarios a dictarse instructores y facilidades para el buen desarrollo del mismo y se reportará documentadamente a la Sección de AET de la 15-BAE para su registro.
4. El Entrenamiento deberá efectuarse considerando los requerimientos de fabricantes o agencias autorizadas.
5. El entrenamiento será realizado por medio de reuniones, clases, instrucción del trabajo o asignaciones de estudio en casa.
6. Los manuales técnicos de mantenimiento, manuales de instrucción, boletines del fabricante, y directivas etc. serán clasificados como material de estudio.
7. Se requiere que el nuevo personal en entrenamiento, trabaje bajo supervisión directa hasta cuando sea considerado apto para realizar sus tareas de

acuerdo a su grado y nivel de pericia que le son asignadas, y tengan conocimiento completo de los procedimientos de mantenimiento.

d. Procedimiento de capacitación/programas entrenamiento

La 15-BAE a través de un programa de capacitación, procurará la eficiencia y profesionalismo de todo el personal que conforma el equipo de mantenimiento de apoyo al mantenimiento, en todas las especialidades.

El objetivo principal de los programas de entrenamiento y capacitación, es asegurar que todo el personal de mantenimiento y apoyo al mantenimiento, obtengan la eficiencia de los trabajos realizados, se encuentren debidamente calificados, conozcan y ejecuten todos los procedimientos y tareas técnicas que deban realizar en cada uno de los equipos de tierra.

e. Responsabilidades para la capacitación y entrenamiento

1. Control de Calidad de la Logística Aérea de la 15-BAE, supervisará y controlará a los grupos Aéreos y al CEMAE, el cumplimiento de la responsabilidad de organizar, coordinar y controlar que la capacitación al personal de mantenimiento sea permanente.
2. Los jefes de mantenimiento y oficiales de mantenimiento serán responsables de asegurar que todos los supervisores y técnicos de mantenimiento y apoyo al mantenimiento, estén calificados para

realizar sus tareas asignadas.

3. El Jefe de Control de Calidad será responsable de asegurar que todos los inspectores designados estén calificados y certificados para realizar sus tareas.
4. El Personal de mantenimiento e Inspección deberán estar disponibles cuando sean asignados para algún entrenamiento.

f. Contenido general para los programas de entrenamiento

El contenido del programa de capacitación o entrenamiento considera fundamentalmente dos aspectos:

1. La formación y adoctrinamiento inicial en aviación, en todas las especialidades, lo realizarán a través de la Escuela Técnica de Aviación del Ejército (ETAE-15).
2. El entrenamiento técnico específico en los equipos de apoyo que dispone la 15-BAE, lo realizarán como habilitación del equipo en el que se desempeñarán profesionalmente, por medio del programa de adiestramiento en el trabajo, (AET) en los grupos aéreos.

Nota: *El entrenamiento especial de los diferentes sistemas técnicos en aviación, se realizará dentro del país o en el exterior.*

2.11.- NIVELES DE PERICIA DEL PERSONAL

TÉCNICO 2.11.1.- NIVEL DE PERICIA I (AUXILIAR)

- a. Aprobar el curso básico militar (ESFORSFT).
- b. Ser soldado contratado del Arma de Aviación del Ejército; egresado de la ETAE., en su respectiva especialidad técnica de aviación.

2.11.2.- NIVEL DE PERICIA III (TÉCNICO).

- a. Haber aprobado el curso de ascenso de soldados a cabo segundo.
- b. Tener habilitación del equipo del cual está operando.
- c. Tener suficiencia en inglés/francés
- d. Haber aprobado el examen de conocimiento de la especialidad.

2.11.3.- NIVEL DE PERICIA V (SUPERVISOR)

- a. Haber aprobado el curso de ascenso de cabo primero a sargento segundo.
- b. Tener habilitación del equipo del cual está operando.
- c. Tener curso de supervisores en el país y/o en el exterior.
- d. Tener curso de instructor técnico.

- e. Haber aprobado el examen de conocimiento de la especialidad.

2.11.4.- NIVEL DE PERICIA TÉCNICO VII (INSPECTOR)

- a. Haber aprobado el curso de administración militar para ascenso a suboficial.
- b. Licencia D.A.C de 1era. (Optativo).
- c. Tener habilitación del equipo del cual está operando.
- d. Tener curso de administración del AET en el país y/o en el exterior.

CAPITULO 3

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO AEROESPACIAL DE TIERRA DE LA 15-BAE "PAQUISHA"

3.1.-GENERALIDADES

3.1.1.- EQUIPO AEROESPACIAL DE TIERRA

El equipo aeroespacial de tierra, es un equipo de trabajo conformado por personal técnico en aviación, que ha sido capacitado en la en la Escuela Técnica de Aviación del Ejército ESAE-15, en la operación y mantenimiento del equipo aeroespacial de tierra.

3.1.2.-MISIÓN

La sección de Equipo de Apoyo en Tierra brindará apoyo inmediato a las operaciones aéreas, en forma continua y permanente, mediante la operación y mantenimiento del equipo aeroespacial terrestre en todas las unidades y subunidades de la 15 BAE "PAQUISHA" para el cumplimiento de la misión asignada por el escalón superior.

3.1.3.- VISIÓN

Llegar a ser una sección equipada con personal, capacitado, material y equipo con tecnología de punta, para proporcionar mantenimiento de hasta el cuarto escalón, a todos los equipos de apoyo aeroespacial terrestre de las unidades de la Brigada

de Aviación del Ejército 15 BAE "PAQUISHA y a las unidades de Fuerzas Armadas que lo requieran.

3.1.4.- OBJETIVOS

- Brindar apoyo a las operaciones aéreas mediante la operación y mantenimiento del equipo aeroespacial de tierra.
- Capacitar al personal de técnicos de las unidades de la Brigada de Aviación del Ejército BAE "PAQUISHA" en forma adecuada y correcta en la operación y mantenimiento del equipo aeroespacial de tierra.
- Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo de forma programada oportuna e inmediata al equipo aeroespacial terrestre de la Brigada de Aviación del Ejército BAE "PAQUISHA".

3.2.- ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO DE TIERRA

3.2.1.- ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL

La sección equipo aeroespacial de tierra de la Brigada de Aviación del Ejército 15-BAE "PAQUISHA" presenta una subdivisión del personal de acuerdo a las siguientes funciones:

01 Jefe de mantenimiento

01 Supervisor de la sección

01 Técnico especialista en mecánica.

01 Técnico especialista en electromecánica.

01 Técnico especialista en hidráulica.

Cada uno de los técnicos que conforman esta sección tiene los conocimientos y la capacidad técnica para cumplir con todas las funciones de mantenimiento preventivo y correctivo así como aquellas tareas que son inherentes a la especialidad Equipo de Tierra.

Organización de la Sección Equipo de Tierra

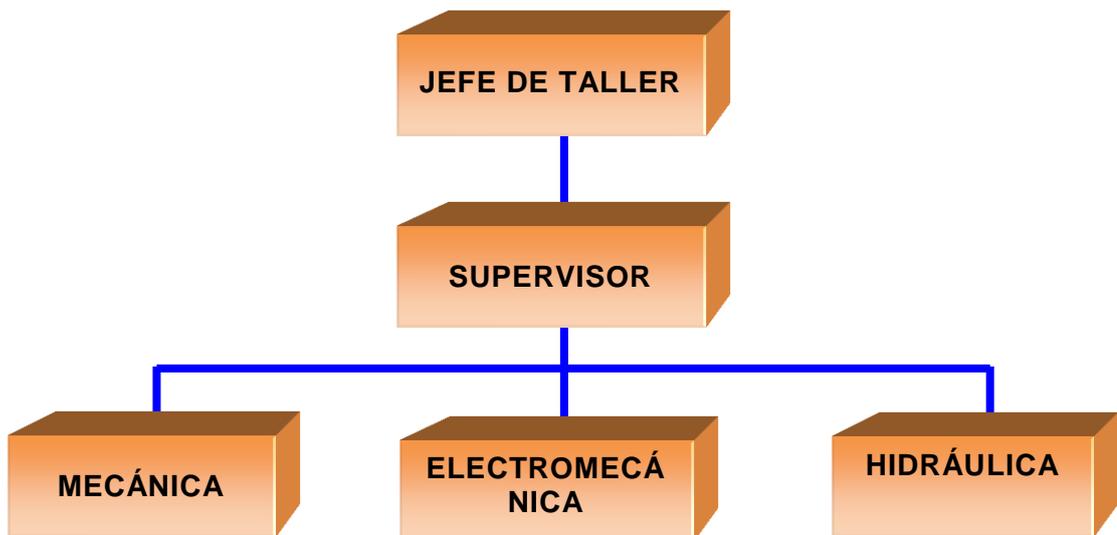


Figura. 3.1 Organigrama de la sección equipo de tierra

3.2.2.- ORGANIZACIÓN DE LOS EQUIPOS

En la Organización de los equipos y para un mejor control en las inspecciones, operación y mantenimiento de toda la maquinaria, vehículos y equipos que comprenden los equipos de tierra, se los ha subdividido en los siguientes grupos.

- Plantas de generación eléctrica y arrancadores.
- Vehículos de carga, remolque y arrastre.
- Bancos de prueba hidráulico
- Equipo complementario de mantenimiento
- Equipo de soporte, (mesas, escaleras, andamios, extintores, gatos y barras de remolque).

3.3.- EQUIPO AEREOESPACIAL DE LA 15-BAE "PAQUISHA"

Tomando como referencia la subdivisión descrita en el numeral 3.2.1 de este capítulo, se procede a realizar un inventario general de todo el Equipo Aeroespacial de Tierra que posee la Brigada de Aviación del Ejército 15-BAE "PAQUISHA", en cada una de sus unidades y subunidades.

Al realizar este inventario se clasifica, y asigna un número, con el cual se lo va a identificar al interior de cada una de las unidades en las que se encuentran asignados.

Se hace constar en la marca del equipo, el modelo, número de motor, número de serie, o alguna otra identificación característica que tenga los equipos.

Al codificar todos los equipos se obtiene un control detallado de las inspecciones y mantenimiento de los mismos, de igual forma se mantiene un stock de repuestos y elementos de recambio en las bodegas de logística, mejorando y optimizando de esta forma la operación de los vehículos de remolque, arrancadores, bancos de prueba, generadores, etc.

Este registro debe ser revisado periódicamente en cada una de las unidades y subunidades en lapsos o períodos que no sea mayor a los 180 días.

El equipo aeroespacial de tierra se encuentra distribuido en todas las unidades de la Brigada de Aviación del Ejército 15- BAE "PAQUISHA", tomando en cuenta la operatividad y cantidad de aeronaves existentes en las mismas.

Para su identificación particular se pone a consideración los siguientes puntos que se han tomado en cuenta, las mismas que resumen todos los componentes y particularidades especiales que son propias de cada uno de los equipos en estudio.

3.3.1.- PLANTAS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA Y ARRANCADORES

Los Arrancadores son equipos de generación eléctrica (generadores/transformadores) que transforman la energía mecánica de un motor de combustión interna en energía eléctrica posterior a este trabajo procede a transformar la energía eléctrica alterna de 220 V. en 28,5 VCC. y 110 VCC.

Todas las aeronaves, operan con corriente directa, la misma que es proporcionada por los arrancadores, estas labores se las realiza en tierra para verificar el correcto funcionamiento de los elementos eléctricos y electrónicos de las mismas.

Otra labor muy importante es la de proporcionar la corriente de arranque, que requieren las aeronaves para poner en funcionamiento sus motores.

DESCRIPCIÓN GRÁFICA	EQUIPO	MARCA	UBICACIÓN		IDENTIFIC.
			CANT	UNIDAD	
 TOTAL: 5 Plantas	Planta Arrancador 90 G 20 P 28/115 Voltios	HOBART HOBART HOBART HOBART	01 01 02 01	CEMAE-15 GAE – 43 GAE – 44 GAE – 45	E.T.001 E.T. 002 E.T. 003/004 E.T. 005
 TOTAL: 6 Plantas	Planta Arrancador JET EX-4D 28 Voltios	HOBART HOBART HOBART HOBART HOBART	01 01 02 02 01	CEMAE-15 GAE – 43 GAE – 44 GAE – 45 ESAE – 15	E.T. 010 E.T. 011 E.T. 012/013 E.T. 014/015 E.T. 016
 TOTAL: 10 Plantas	Convertidor De corriente GPU - 600 28 Voltios	HOBART HOBART HOBART HOBART HOBART	06 02 02 01 01	CEMAE-15 GAE – 43 GAE – 44 GAE – 45 ESAE - 15	E.T. 020-025 E.T. 026/027 E.T. 028/029 E.T. 030 E.T. 031
 TOTAL: 01 Planta	Convertidor De corriente 37F-H61 115/28 Voltios	HOBART	01	CEMAE-15	E.T. 040
 TOTAL 07 Plantas	Arrancador Portátil	AMI 2400 AMI 2400 AMI 2400 AMI 2400	02 02 02 01	CEMAE-15 GAE – 44 GAE – 45 ESAE-15	E.T. 050/051 E.T. 052/053 E.T. 054/055 E.T.056

Figura. 3.2.- Plantas de generación eléctrica y arrancadores de la 15-BAE "PAQUISHA"

3.3.2.- VEHÍCULOS DE ARRASTRE, CARGA Y REMOLQUE

Los vehículos de arrastre carga y remolque está compuesto de, automotores especiales y tractores para remolcar las aeronaves también forman parte de este grupo los montacargas, que operan con motores de combustión interna (diesel o gasolina) cuya finalidad es la de proporcionar apoyo

en el mantenimiento, facilitando el transporte de elementos y sistemas en reparación, y en las operaciones de las aeronaves transportando a las mismas o sus componentes dentro de la plataforma, dentro de estos vehículos tenemos los siguientes:

DESCRIPCIÓN GRÁFICA	EQUIPO	MARCA	UBICACIÓN		IDENTIFIC.
			CANT	UNIDAD	
 <p>Total: 03 Harían</p>	Tractor de remolque Harían	HARÍAN HARLAN HARLAN	01 01 01	CEMAE-15 GAE -3/44 ESAE-15	E.T. 100 E.T. 102 E.T. 103
 <p>Total: 01 Gator</p>	Vehículo de remolque Gator	GATOR	01	GAE - 43	E.T. 110
 <p>Total: 03 Tractores</p>	Tractor de remolque	LAMBORG. SAME CASE	01 01 01	CEMAE-15 GAE - 44 GAE - 45	E.T. 125 E.T. 126 E.T. 127
 <p>Total: 03 Montacgs.</p>	Monta cargas	TOYOTA CAT YALE	01 01 01	GAE - 43 GAE - 44 GAE - 45	E.T. 140 E.T. 141 E.T. 142

Figura. 3.3.-Vehículos de arrastre Carga y Remolque de la 15 BAE "PAQUISHA".

3.3.3.- EQUIPOS DE COMPROBACIÓN HIDRÁULICA

Los equipos de comprobación hidráulica están compuestos por bancos de prueba, con una bomba hidráulica externa que sustituye a la bomba de la aeronave, este equipo está diseñado

para la comprobación del sistema hidráulico en aviones y helicópteros, proporcionando la presión y caudal que adecuados para verificar los sistemas, en el transcurso del mantenimiento programado para este efecto. Estos bancos vienen equipados con motores de combustión interna, (diesel o gasolina) y/o motores eléctricos, sus características técnicas están sujetas a las necesidades de los helicópteros y aviones de la Aviación del Ejército.

DESCRIPCIÓN GRÁFICA	EQUIPO	MARCA	UBICACIÓN		IDENTIFIC.
			CANT	UNIDAD	
 TOTAL: 1 Banco	Banco de Prueba Hidráulico Súper Puma	DESHONS HIDRAULI QUE	01	CEMAE-15	E.T. 200
 TOTAL: 1 Banco	Banco de Prueba Hidráulico Puma	DESHONS HIDRAULI QUE	01	CEMAE-15	E.T. 201
 TOTAL: 04 Banco	Banco de Prueba Hidráulico Gazelle	DESHONS HIDRAULI QUE	02 02	CEMAE-15 GAE - 43	E.T. 202-203 E.T.204 -205
 TOTAL: 01 Banco	Banco de Prueba Hidráulico Bufallo	GENERAL	01	GAE- 45	E.T. 206
 TOTAL: 01 Banco	Banco de Prueba Hidráulico Súper Puma	DESHONS HIDRAULI QUE	01	CEMAE-15	E.T, 207

Figura. 3.4.- Equipos de comprobación hidráulica de 15-BAE

3.3.4.- EQUIPOS COMPLEMENTARIOS AL MANTENIMIENTO, (TECLES COMPRESORES, CARGADORES DE BATERÍA)

El equipo complementario del equipo de tierra, son aquellos que disponen de algún sistema motriz, puede ser eléctrico, combustión interna o mecánico, este equipo es necesario para los diferentes trabajos de mantenimiento en las aeronaves.

DESCRIPCIÓN GRÁFICA	EQUIPO	MARCA	UBICACIÓN		IDENTIFIC.
			CANT	UNIDAD	
 TOTAL: 01 Compresor T.	Compresor de tornillo	KAESER	01	CEMAE-15	E.T. 300
 TOTAL: 10 Compresor pistón	Compresor Estático eléctrico	Campbell Campbell Campbell Campbell Campbell	02 02 02 02 02	CEMAE-15 GAE - 43 GAE - 44 GAE-45 ESAE -15	E.T. 310-311 E.T. 312-313 E.T. 314-315 E.T. 316-317 E.T. 318-319
 TOTAL: 02 Tecles	Tecele eléctrico	Yale Yale	01 01	CEMAE-15 GAE - 43	E.T. 320 E.T. 321
 TOTAL: 02 Cgdres.	Cargador de Baterías 12 Voltios	Snap on Snap on Snap on Snap on	02 01 01 01	CEMAE-15 ESAE-15 GAE - 43 GAE - 45	E.T. 340-341 E.T. 342 E.T. 343 E.T. 344

Figura. 3.5.- Equipos complementarios al mantenimiento, (tecles, compresores, cargadores de batería, etc.)

3.3.5.- EQUIPOS DE SOPORTE (MESAS, ESCALERAS, ANDAMIOS, BARRAS DE REMOLQUE, EXTINTORES Y ESTRUCTURAS).

El equipo de soporte, no es otra cosa que herramientas de fabricación local, adaptadas a los requerimientos particulares del personal de técnicos y son empleados como soporte para el mantenimiento en las aeronaves, se las considera dentro del equipo de tierra por su importancia y volumen.

DESCRIPCIÓN GRÁFICA	EQUIPO	MARCA	UBICACIÓN		IDENTIFIC.
			CANT	UNIDAD	
 TOTAL: 31 Mesas	Mesas	S/M S/M S/M S/M S/M	10 05 06 06 04	CEMAE-15 ESAE-15 GAE - 43 GAE - 44 GAE - 45	E.T. 500/509 E.T. 520/504 E.T. 540/545 E.T. 560/565 E.T. 580/583
 TOTAL: 31 Escaleras	Escaleras	S/M S/M S/M S/M S/M	10 05 06 06 04	CEMAE-15 ESAE -15 GAE -43 GAE -44 GAE -45	E.T. 600/609 E.T. 620/624 E.T. 630/635 E.T. 640/645 E.T. 650/653
 TOTAL: 18 Andamios.	Andamios	S/M S/M S/M S/M S/M	06 03 03 04 02	CEMAE-15 ESAE -15 GAE - 43 GAE - 44 GAE - 45	EI. 670/675 E.T. 680/682 E.T. 690/692 E.T. 780/703 E.T. 710/711
 TOTAL: 11 Barras de remolque	Barras de Remolque	Tow Bar Tow Bar Tow Bar Tow Bar Tow Bar	03 02 02 02 02	CEMAE-15 GAE - 43 GAE - 44 GAE - 45 ESAE -15	E.T. 720/722 E.T. 730/731 E.T. 740/741 E.T. 750/751 E.T. 760/762

	Estructura para techos	S/M S/M S/M S/M S/M	02 01 01 02 01	CEMAE-15 ESAE -15 GAE - 43 GAE - 44 GAE - 45	E.T. 770/771 E.T. 775 E.T. 790 E.T. 794/795 E.T. 797
	Extintores De Gas Carbónico y polvo químico	S/M S/M S/M S/M S/M	41 05 06 06 04	CEMAE-15 ESAE-15 GAE - 43 GAE - 44 GAE - 45	E.T. 800/840 E.T. 850/854 E.T. 860/865 E.T. 870/875 E.T. 890/894

Figura. 3.6.- Equipo de soporte (mesas, escaleras, andamios, barras de remolque, etc.)

3.4.- DESCRIPCIÓN INDIVIDUAL DEL EQUIPO AEROSPAZIAL DE TIERRA.

Todo el equipo que se encuentra asignado a la sección equipo aeroespacial de tierra, presenta características técnicas de fabricación, específicas e individuales, las mismas que fueron diseñadas con el propósito de cumplir con los requerimientos de empleo y trabajo necesario, en cada una de las aeronaves de la Aviación del Ejército.

Toda esta información técnica es necesaria., por tal motivo se lo debe plasmar en un formato claro y preciso, con la finalidad de que toda persona la pueda interpretar sin temor a confusión alguna, a continuación se aplica el formato asignado, en un ejemplo demostrativo a con el equipo aeroespacial (Arrancador HOBART JET EX 4D).

	BRIGADA DE AVIACIÓN DEL EJERCITO No 15 "PAQUISHA"																																			
ARRANCADOR HOBART DE 28.5 JET EX 4D																																				
<p style="text-align: center;">DESCRIPCIÓN GRÁFICA</p> 	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="917 564 1449 611" style="text-align: center;">GENERALIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="917 611 1158 645">Marca:</td> <td data-bbox="1158 611 1449 645">HOBART</td> </tr> <tr> <td data-bbox="917 645 1158 678">Modelo:</td> <td data-bbox="1158 645 1449 678">JET EX 4D</td> </tr> <tr> <td data-bbox="917 678 1158 712">Serie:</td> <td data-bbox="1158 678 1449 712">195PS01177</td> </tr> <tr> <td data-bbox="917 712 1158 745">Procedencia:</td> <td data-bbox="1158 712 1449 745">AMERICANA</td> </tr> <tr> <td data-bbox="917 745 1158 779">Año Fabric.:</td> <td data-bbox="1158 745 1449 779">1995</td> </tr> <tr> <td data-bbox="917 779 1158 813">Peso:</td> <td data-bbox="1158 779 1449 813">2669 Lbs.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="917 813 1158 846">Identificación:</td> <td data-bbox="1158 813 1449 846">E.T. 100</td> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="917 846 1449 896" style="text-align: center;">DATOS TÉCNICOS</th> </tr> <tr> <td data-bbox="917 896 1158 929">Marca Motor:</td> <td data-bbox="1158 896 1449 929">PERKINS4.5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="917 929 1158 963">Tipo de motor:</td> <td data-bbox="1158 929 1449 963">4 en linea</td> </tr> <tr> <td data-bbox="917 963 1158 996">Potencia:</td> <td data-bbox="1158 963 1449 996">99 hp @ 2400 rpm</td> </tr> <tr> <td data-bbox="917 996 1158 1030">Jorque:</td> <td data-bbox="1158 996 1449 1030">198Nm @2200rpm</td> </tr> <tr> <td data-bbox="917 1030 1158 1064">Pot. generador:</td> <td data-bbox="1158 1030 1449 1064">90 Hp @ 2400 rpm</td> </tr> <tr> <td data-bbox="917 1064 1158 1097">Volt. de Salida:</td> <td data-bbox="1158 1064 1449 1097">28 Voltios CC.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="917 1097 1158 1131">Amperaje:</td> <td data-bbox="1158 1097 1449 1131">2000 A.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="917 1131 1158 1144">Frecuencia:</td> <td data-bbox="1158 1131 1449 1144">400 Hz</td> </tr> </tbody> </table>		GENERALIDADES		Marca:	HOBART	Modelo:	JET EX 4D	Serie:	195PS01177	Procedencia:	AMERICANA	Año Fabric.:	1995	Peso:	2669 Lbs.	Identificación:	E.T. 100	DATOS TÉCNICOS		Marca Motor:	PERKINS4.5	Tipo de motor:	4 en linea	Potencia:	99 hp @ 2400 rpm	Jorque:	198Nm @2200rpm	Pot. generador:	90 Hp @ 2400 rpm	Volt. de Salida:	28 Voltios CC.	Amperaje:	2000 A.	Frecuencia:	400 Hz
GENERALIDADES																																				
Marca:	HOBART																																			
Modelo:	JET EX 4D																																			
Serie:	195PS01177																																			
Procedencia:	AMERICANA																																			
Año Fabric.:	1995																																			
Peso:	2669 Lbs.																																			
Identificación:	E.T. 100																																			
DATOS TÉCNICOS																																				
Marca Motor:	PERKINS4.5																																			
Tipo de motor:	4 en linea																																			
Potencia:	99 hp @ 2400 rpm																																			
Jorque:	198Nm @2200rpm																																			
Pot. generador:	90 Hp @ 2400 rpm																																			
Volt. de Salida:	28 Voltios CC.																																			
Amperaje:	2000 A.																																			
Frecuencia:	400 Hz																																			

Figura. 3.7.- Hoja de identificación de los equipos de tierra.

En el formato asignado para la identificación de los equipos, siempre deben estar presentes los siguientes parámetros:

- El sello de la Brigada
- Sello de la unidad a la que pertenece
- Descripción gráfica del equipo
- Descripción de las generalidades
- Los datos técnicos

La información que se asigna en este documento es de gran importancia para su identificación particular.

Los datos técnicos deben ser difundidos al personal de técnicos, y operarios del equipo de tierra con el propósito de sacar el máximo provecho a las capacidades técnicas y evitar su mal empleo.

Los datos técnicos de cada uno de los equipos descritos en el numeral 3.3 son los que se encuentran en dotación en la Brigada de Aviación del Ejército y se los se encuentra en detalle en el anexo "A" Datos técnicos y P.R.E. de los equipos de tierra de Brigada de Aviación del Ejército 15 BAE- "PAQUISHA".

3.5.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

El programa de mantenimiento para el equipo aeroespacial de Tierra (A.G.E.) de la 15-BAE "PAQUISHA", ha sido desarrollado tomando como base a los programas de mantenimiento que se encuentran registrados en cada uno de de los manuales técnicos los mismos que son entregados por las casas fabricantes.

La 15-BAE "PAQUISHA" como operaria de los vehículos y equipos aeroespaciales de tierra, es responsable por el mantenimiento global; incluyendo todo lo aplicable a las directivas, cartas de servicio y boletines de servicio.

Cualquier cambio que se produzca al programa de mantenimiento por parte de los fabricantes, o por parte de los técnicos autorizados para esta clase de trabajo será notificado a las unidades respectivas.

La información detallada de algunos sistemas y componentes de los vehículos y equipos, se encuentra en varios capítulos o secciones de los manuales de mantenimiento y publicaciones en particular de cada fabricante.

NOTA 1. *Si existe alguna duda o contradicción en lo referente a los términos de mantenimiento descritos en este capítulo, prevalecerá lo estipulado por el fabricante.*

NOTA 2. *La información del presente capítulo es para ampliar los conocimientos del personal de mantenimiento de la 15-BAE.*

NOTA 3. *Los términos descritos en este capítulo, son transcritos del programa recomendado de mantenimiento (P.R.E.) de cada equipo, por consiguiente para todas las acciones de mantenimiento u otras operaciones, regirse estrictamente al correspondiente (P.R.E.) de los respectivos equipos y vehículos.*

3.6.- CONTROL DE INSPECCIONES DE LOS EQUIPOS DE TIERRA

Todos los equipos de tierra, que se emplean en las actividades de mantenimiento aéreo, obligatoriamente están sujetos a visitas técnicas que garantizan que mencionado material se encuentren en óptimas condiciones de empleo y deben cumplir con las medidas de seguridad adecuada.

De lo mencionado anteriormente se crea la necesidad que todos los equipos que conforman los A.G.E. deben disponer de un programa de mantenimiento sujeto a las especificaciones técnicas dispuestas por los diferentes fabricantes y en aquellos artículos cuya fabricación es local, los operadores levantarán ítems de inspección elaborados en base a su experiencia.

3.6.1.- PROGRAMA GENERAL DE LOS EQUIPOS DE TIERRA.

Los ítems de inspecciones de cada vehículo y/o equipo del A.G.E. se los detalla en el formato establecido para este efecto, el mismo que se lo ha elaborado con la finalidad de mantener un estándar con las hojas de inspección de las aeronaves y es responsabilidad de la oficina de mantenimiento entregar estos formatos a los encargados de los A.G.E. de cada unidad con la respectiva orden de trabajo para su cumplimiento. El formato de las inspecciones complementarias se encuentra subdividido en las siguientes partes:

- Encabezado
- Cuerpo
- Firmas de responsabilidad

a.- Encabezado

El encabezado es el componente del documento que contiene el nombre del equipo que va a ser sujeto a inspección y el tipo de programa que se va a realizar en mencionado equipo.

	BRIGADA DE AVIACIÓN DEL EJERCITO No 15 "PAQUISHA"	
PROGRAMA GENERAL DE MANTENIMIENTO PARA EL TRACTOR HARLAN		

Figura. 3.8.- Distintivo del encabezado del programa General de mantenimiento

Toda esta información se encuentra en el interior de un cuadro en el que consta el nombre, sello de la unidad y Brigada a la que pertenece el equipo en mención.

b. Cuerpo

Esta sección del Programa General de Mantenimiento es la que contiene en detalle, las tareas a cumplir en cada sistema del equipo o vehículo.

ORD	OPERACIONES	PERIODICIDADES			
		D	30	90	180
	A. MOTOR Y SUSPENSIÓN				
01	Chequear el nivel y la calidad del aceite del motor	X			
02	Cambiar el filtro de aceite y aceite del motor				X
03	Cambiar el filtro de combustible				X
04	Limpiar y lavar el carburador con limpia carburadores.				X
05	Calibrar bujías 0,8 mm				X
06	Limpiar terminales del distribuidor y verificar la bobina				X
07	Revisar las líneas de combustible, su estado ubicación.		X		
08	Cambiar el filtro de aire				X
09	Verificar estado y tensión de las bandas			X	
	B. SISTEMA ELÉCTRICO				
10	Verificar la batería, nivel del electrolito, limpiar bornes		X		
11	Revisar indicadores de Temp., Aceite, Comb., Amperaje.	X	X		
12	Revisar el odómetro conexiones y operación	X			
13	Revisar (Cables, terminales, focos, fusibles etc.)		X		
	C. ESTRUCTURA				
14	Chequear los pernos de la estructura, completar y ajustar		X		
15	Chequear el estado de pintura y corrosión		X		
16	Chequear el estado de los asientos	X			
17	Lavado general de toda la estructura, y el chasis			X	

Tabla 3.1.- Contenido del cuerpo del programa general de mantenimiento

Esta información se encuentra enumerada, presenta tiempos calendarios que permite orientar al técnico las fechas exactas en las que se debe cumplir mencionadas tareas, las mismas que deben ser registrados en columnas los períodos, (diario, mensual, trimestral o semestral).

c.- Firmas de responsabilidad

En esta sección del programa de general de mantenimiento, se hace constar la firma del encargado del equipo de tierra y del oficial de mantenimiento, para verificar el cumplimiento de los trabajos en cada uno de los equipos y en las periodicidades determinadas para este efecto.

EL ENCARGADO DEL EQUIPO DE TIERRA	EL OFICIAL DE MANTENIMIENTO
_____	_____
GRADO Y NOMBRE	GRADO Y NOMBRE

Figura. 3.9.- Formato de las firmas de responsabilidad.

3.6.2.- PROGRAMA ANUAL DE INSPECCIONES.

Una vez obtenido el programa de mantenimiento del equipo, el siguiente paso es realizar es el programa anual de inspecciones, el mismo que está sujeto a un formato estandarizado para cada una de las unidades usuarias de los A.G.E. y está sujeto a las normas que establece la 15 BAE “PAQUISHA” para este efecto, El formato se encuentra dividido y contiene las siguientes partes:

a. Encabezado

Contiene el nombre del equipo que va a ser sujeto a inspección, con el tipo de programa a ser empleado, todo esto se encuentra en el interior de un cuadro que consta el nombre y sello de la Brigada y el sello de la unidad.

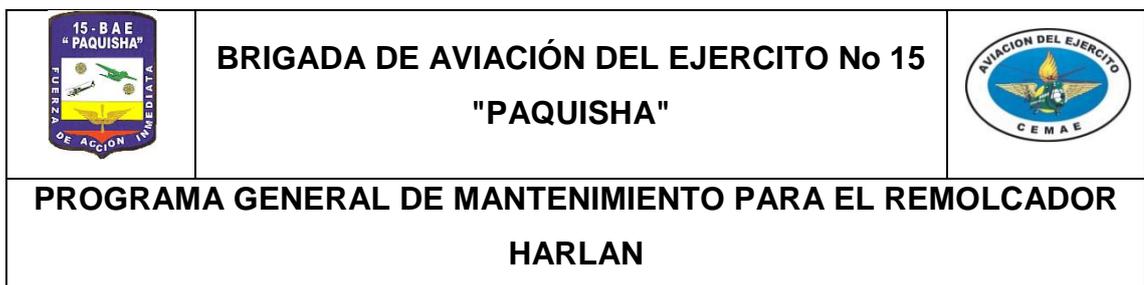


Figura. 3.10.- Distintivo del encabezado del programa anual de inspecciones

b. Cuerpo

En el cuerpo se hace constar en detalle, las fechas en las que se debe realizar el control de las inspecciones, sean estas mensuales, trimestrales o semestrales, esta programación se la debe realizar en la primera semana que transcurre un año en curso, adicional en cada uno de los cuadros se debe registrar, si se ha cumplido o no con el programa establecido.

CONTROL DE INSPECCIONES POR TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO

Mensual	Mensual	Trimestral	Mensual	Mensual	Semestral
10-ene-11	09-feb-11	11-mar-11	10-abr-11	10-may-11	09-iun-11
X	X				

Mensual	Mensual	Trimestral	Mensual	Mensual	Semestral
09-iul-11	08-aqo-11	07-sep-11	07-oct-11	06-nov-11	06-dic-11

Tabla. 3.2.- Contenido del cuerpo del control de inspecciones por tiempo de funcionamiento.

c. Firmas de responsabilidad

En este registro se hace constar las firmas del encargado del Equipo de Tierra y las del oficial de mantenimiento, con el propósito de establecer un cronograma de inspecciones planificado, verificado y supervisado, también nos permite controlar que los trabajos sean cumplidos en las fechas y períodos planificados.

EL ENCARGADO DEL EQUIPO DE TIERRA

EL OFICIAL DE MANTENIMIENTO

GRADO Y NOMBRE

GRADO Y NOMBRE

Figura. 3.11.- Formato de las firmas de responsabilidad.

3.7.- PROGRAMA RECOMENDADO PARA EL MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE TIERRA CON MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA, Y MOTOR ELÉCTRICO. (ARRANCADORES, EQUIPO DE ARRASTRE, CARGA, BANCOS HIDRÁULICOS Y EQUIPOS COMPLEMENTARIOS)

3.7.1.- CICLO DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO

El ciclo de mantenimiento periódico se transcribe en el P.R.E. para todas las plantas de generación eléctrica, arrancadores, vehículos y maquinaria cuyo motor sea de combustión interna, puede ser (diesel o gasolina) como los arrancadores modelos 90G20P, JET EX 4D, vehículos de remolque como HARLAN, JOHN DEERE, Montacargas, etc. y para los modelos de maquinaria, arrancadores y equipos que tienen un motor eléctrico para generar el trabajo requerido como es el caso de los arrancadores de modelo GPU 600, 37F-H61, compresores, etc.

3.7.2.- GENERALIDADES.

El ciclo de mantenimiento recomendado que concierne a todos los equipos, maquinaria y vehículos que emplean los motores de combustión interna y motores eléctricos, para movilizarse o para la generación así como la transformación de corriente de 28 y 115 voltios. Está basado en 2 (dos) tipos de inspecciones:

- Inspección por tiempo de funcionamiento.
- Inspección por tiempo calendario.

3.7.3.- INSPECCIONES POR TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO.

Según el M.G.M., la inspección por tiempo de funcionamiento es aquella que se la realiza para chequear la condición general del equipo (desgaste + daño), posterior a un tiempo determinado de horas de funcionamiento. Ello incluye:

a. Inspección básica (T 1).

El propósito de esta inspección es chequear la condición del equipo y de sus sistemas después de un tiempo de operación o de horas de trabajo desarrollados por el equipo, a esta clase de inspección se la ha designado por la denominación "T 1", y conforme son las horas de trabajo se la va designando un sufijo adicional ejemplo (T1 100) que nos determina una inspección básica de 100 horas de funcionamiento, Esto nos permite determinar el tiempo y la clase de mantenimiento a la cual va a ser sometido el equipo bajo inspección.

Tomando en cuenta a la clasificación asignada dentro de los NIVELES DE MANTENIMIENTO la misma que fue descrita en el Capítulo 2.5.1. Se debe considerar dentro de la inspección básica (T1) a los mantenimientos de primero, segundo y tercer escalón, los mismos que se los puede realizar a Nivel Organización o a nivel Depósito, con sus diferentes parámetros y especificaciones según el detalle que se lo asigna a continuación.

a.1. Mantenimiento de primer escalón

Es toda operación que debe realizar el mecánico, o técnico encargado del equipo, maquinaria o vehículos como una norma antes de ponerlos en operación.

- Verificación de la condición externa de los equipos
- Revisión del nivel de aceite
- Revisión del refrigerante del motor.
- Revisión de fugas de aceite.
- Revisión de fugas de combustible.
- Revisión del ajuste de bandas.
- Revisión de líquido de baterías, alternador y motor de arranque.
- Revisión mangueras del radiador
- Revisión de mangueras hidráulicas.
- Purgar los sistemas que lo requieran)
- Revisión del estado y presión de los neumáticos.
- Y todos los que se requieran según los manuales.

a.2. Mantenimiento de segundo escalón

Es toda operación que debe realizar el mecánico o técnico de equipo de Tierra sin la utilización de equipos de medición y datos técnicos para cumplirla, como por ejemplo tenemos:

- Cambio de aceite y filtros del motor
- Cambio de filtros de combustible.

- Cambio de filtro de aire.
- Cambio de aceite hidráulico.
- Cambio de aceite de la caja de transmisión.
- Cambio de aceite de mandos de dirección.
- Lavado del tanque de combustible.
- Intercambio de neumáticos.
- Ajuste de cañerías y mangueras.
- Regulación de frenos
- Cambio de carbones en los motores eléctricos
- Cambio de rodamientos a motores y generadores
- Cambio de bandas y embragues de transmisión
- Calibración de componentes eléctricos y mecánicos
- Cambio de diodos y resistencias, transistores y fusibles
- Y los que se requieran según los manuales y maquinaria que se vaya a emplear.

a.3. Mantenimiento de tercer escalón

Es toda operación que debe realizar el mecánico con la utilización de determinadas herramientas y equipo de medición con la aplicación de conocimientos técnicos de desmontaje y montaje, así por ejemplo tenemos:

- Revisión y cambio de diafragmas de cilindros hidráulicos y neumáticos de los equipos.
- Revisión, reparación o cambio de cilindros principal y/o auxiliar de frenos hidráulicos.

- Revisión y cambio de inyectores.
- Revisión y reparación de radiadores.
- Revisión y reparación del turbo alimentador.
- Revisión y reparación del alternador.
- Revisión y reparación del motor de arranque.
- Revisión y reparación de la bomba de agua.
- Inspección, reparación y cambio de bombas hidráulicas.
- Revisión y reparación o cambio de válvulas hidráulicas en los equipos de prueba.
- Revisión y reparación o cambio de terminales.
- Revisión y reparación del sistema eléctrico.
- Revisión y reparación o cambio de instrumentos del tablero de control
- Cambio de retenedores de sistemas del motor.
- Cambio de disco y plato de embrague.
- Cambio y/o mantenimiento de pastillas y zapatas de freno
- Cambio y/o mantenimiento de generadores de 28 y 115 Voltios
- Cambio y/o mantenimiento de motores eléctricos
- Cambio de tarjetas de control del sistema eléctrico e hidráulico.

b. Inspección Mayor (T 2).

Esta inspección se la realiza con el afán de asignar al motor un nuevo potencial completo es decir se trata de una reparación total del equipo sea este en el motor de combustión interna o en el grupo generador, todo esto

después de haber acumulado las horas de operación limite determinados por el fabricante.

Siguiendo los lineamientos indicados en la clasificación asignada dentro de los NIVELES DE MANTENIMIENTO la misma que fue descrita en el Capítulo 2.5.1. Se debe considerar dentro de la inspección mayor básica (T2) al mantenimiento de cuarto escalón el mismo se hace necesario realizarlo a nivel Depósito o en un taller especializado o en un caso extremo se lo debe enviar a la casa fabricante los trabajos asignados a este escalón son los que se detalla a continuación.

b.1. Mantenimiento de cuarto escalón

Es toda operación que debe realizar el mecánico o técnico especializado por la casa fabricante o una institución calificada empleando equipo, maquinaria y herramientas de precisión, con fundamento técnico-práctico de desmontaje y montaje, así tenemos:

- Reparación de motores de combustión interna (Diesel o Gasolina).
- Reparación de motores eléctricos.
- Reparación de generadores de 28 y 115 V.
- Reparación de la caja de cambios.
- Reparación de transformadores eléctricos 28 y 115 V.
- Reparación de bombas hidráulicas y sistemas hidráulicos.
- Reparación del diferencial.

- Reparación del sistema de inyección.
- Reparación de tarjetas electrónicas.
- Enderezada y pintura total del vehículo.

NOTA 1: *Las inspecciones por tiempo de funcionamiento, se encuentran determinados en cada uno de los manuales que son entregados por el fabricante, las mismas que deben ser realizadas de manera estricta verificando las horas de operación y los trabajos que corresponden a cada inspección básica en los equipos de AGE.*

3.7.4.- INSPECCIONES POR TIEMPO CALENDARIO

El propósito de esta inspección es para chequear la condición del equipo y sus sistemas, verificando algún daño, o anomalía que puede presentarse ya sea en el motor o el generador, sin considerar el tiempo de operación.

Esta inspección es necesaria cuando el equipo no ha sido sometida a una inspección "T 1 o T 2" convencional. O su condición técnica y de fabricación no permite proporcionar un mantenimiento por tiempo de funcionamiento.

Este programa es aligerado cuando se ha realizado una inspección por tiempo de funcionamiento.

NOTA 1: *Todos los trabajos de mantenimiento que se deben ejecutar, en las inspecciones por tiempo calendario a los equipos de tierra, se los detalla en el Programa de Mantenimiento Recomendado (P.R.E.) desarrollado para cada equipo o vehículo y han sido elaborados,*

transcribiendo cada una de las tareas, de los manuales proporcionados por los fabricantes.

En el Anexo "A", se encuentran los P.R.E. de cada uno de los equipos, vehículos y materiales del Equipo de Tierra.

3.8.- PROGRAMA RECOMENDADO PARA EL MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE SOPORTE, QUE NO DISPONEN DE MOTOR (MESAS, ESCALERAS, ANDAMIOS, EXTINTORES, GATOS Y BARRAS DE REMOLQUE).

3.8.1.- CICLO DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO

El ciclo de mantenimiento periódico se transcribe al P.R.E. para todos los equipos de soporte (mesas, escaleras, andamios, extintores, gatos, barras de remolque). Se los considera dentro de este grupo a todos aquellos equipos que no disponen de ninguna clase de motor.

3.8.2.- GENERALIDADES.

El ciclo de mantenimiento recomendado, concierne a toda la estructura del equipo, está basado en 1 (un) tipo de inspección:

- Inspección por tiempo calendario.

3.8.3.- INSPECCIÓN POR TIEMPO CALENDARIO

El propósito de esta inspección es para chequear la condición general del equipo verificando algún daño, o anomalía que puede presentarse en su estructura, componentes internos y

en sus uniones (soldadura o pernos) que pueden ser ocasionados por el esfuerzo realizado en su empleo, o por las condiciones meteorológicas a las cuales han estado sometidas, en si se lo realiza tomando en cuenta el tiempo calendario que ha transcurrido a partir de su fabricación.

Esta inspección es necesaria en vista que no se puede determinar de forma exacta el tiempo de empleo de estos equipos, pero se lo puede verificar visualmente las condiciones en las cuales se encuentra al transcurrir el tiempo calendario.

NOTA 1: *Los trabajos que se deben realizar en las inspecciones por tiempo calendario, han sido elaborados detalladamente, transcribiendo estas tareas de manuales, y pruebas de resistencia de materiales realizados en los equipos. En el Anexo "A5" se puede apreciar en detalle.*

3.9. PROCEDIMIENTOS PARA REALIZAR EL MANTENIMIENTO A LOS EQUIPOS DE TIERRA.

A continuación se detalla los procedimientos que se debe seguir para realizar el mantenimiento a los equipos de tierra.

- a. Recibir la orden de trabajo, en la cual debe constar: fecha de emisión, técnico que lo realiza, lugar de trabajo (taller o hangar) especialidad, equipo a repararse, unidad o dependencia, taller, unidad, particular, detalle del trabajo a realizarse, observaciones, quien emite, quien solicita, firma del jefe de mantenimiento y del comandante de la unidad.
- b. Verificar las plantas, motores y equipo a ser reparado.

- c. Solicitar a la oficina de logística o al propietario de dicho elemento los repuestos necesarios para su reparación.
- d. Si no se recibe los repuestos en ocho días como máximo se procede a devolver a su propietario o en la bodega correspondiente.
- e. Cuando se recibe los repuestos necesarios se procede al armado de las plantas y motores para luego realizar las pruebas respectivas.
- f. Realizar un certificado de operabilidad en el que se detalle los procedimientos, funcionamiento, repuestos utilizados y el técnico responsable.
- g. De no ser posible su reparación se entrega inmediatamente.
- h. Se debe realizar un seguimiento para determinar el tiempo de funcionamiento.
- i. Dar a conocer la manera de operación del elemento.
- j. Regirse al horario de trabajo establecido por el comando de cada una de las unidades de la Brigada de aviación del Ejército 15-BAE "PAQUISHA".
- k. Llenar la tarjeta correspondiente a cada una de los equipos de apoyo en tierra

3.9.1. EMISIÓN DE LA ORDEN DE TRABAJO

Para el cumplimiento de toda actividad o tarea de mantenimiento en los equipos de tierra, es necesaria la emisión de una orden de trabajo que imperativamente tiene como origen la oficina de Control Mantenimiento, Control de Calidad o las secciones de mantenimiento según sea el caso, pero siempre deberá tener conocimiento el Jefe de Mantenimiento.

Esta orden deberá contener todos los datos relacionados con el tipo de trabajo a cumplirse, datos del equipo vehículo o componente, quien origina esta orden de trabajo, a quien va destinada, y que documentos son necesarios para la ejecución de esta tarea.

Una vez que se concluya el trabajo, es necesario que se avale el cumplimiento de esta orden por medio de la firma del ejecutor del trabajo, Supervisor de Mantenimiento, Jefe de Mantenimiento y Jefe de Control Calidad respectivamente.

3.10.- FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE TIERRA

3.10.1. SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO

a. Funciones del supervisor de mantenimiento.

1.- General

Supervisión, control y ejecución de las tareas de mantenimiento de los equipos.

2.- Proyectar

Se debe programar o planificar el trabajo del día, establecer la prioridad y el orden, tomando en cuenta los recursos y el tiempo para hacerlo, de igual forma el grado de efectividad de sus colaboradores, así como la forma de desarrollar dicho trabajo dentro de su departamento. Proyectar en el corto, mediano y largo plazo constituye uno de los pilares fundamentales para el éxito de cualquier supervisor.

3.- Dirigir

El supervisor debe empezar las buenas relaciones humanas, procurando que sus instrucciones sean claras, específicas, concisas y completas, sin olvidar el nivel general de habilidad de sus colaboradores.

4.- Desarrollar

Esta función le impone al supervisor la responsabilidad de mejorar constantemente a su personal, desarrollando sus aptitudes en el trabajo, estudiando y analizando métodos de trabajo y elaborando planes de adiestramiento para el personal nuevo y antiguo, así elevará los niveles de eficiencia de sus colaboradores, con el cual se motivará hacia el trabajo, aumentará la satisfacción laboral y se logrará un trabajo de alta calidad y productividad.

5.- Controlar

Significa crear conciencia en sus colaboradores para que sea cada uno de ellos los propios controladores de su gestión, actuando luego el supervisor como conciliador de todos los objetivos planteados. Supervisar implica controlar. El supervisor debe evaluar constantemente a su personal para detectar en qué grado los planes se están cumpliendo en cada nivel.

b. Responsabilidades

Son responsabilidades del supervisor todas las que se enumeran a continuación:

1. Tiene la responsabilidad y la autoridad para realizar la supervisión de los trabajos, puede delegar autoridad, no obstante las tareas o autoridad que se delegue, se mantiene en su responsabilidad.
2. Adoctrinar al personal de mantenimiento sobre las observancias de las normas de seguridad, haciendo énfasis en las ventajas de su aplicación.
3. Asignar todas las funciones de las cuáles serán responsables los subordinados, cerciórese de no asignar funciones que sobrepasen las capacidades del cumplimiento de sus responsabilidades.

4. Conocer y estar al tanto de las políticas, reglamentos y directivas de la Brigada.
5. Controlar que cada equipo tenga su libro de vida actualizado con los formularios de mantenimiento y estados actualizados.
6. Controlar que el personal utilice adecuadamente el equipo de seguridad y protección personal.
7. Controlar que los equipos de tierra estén siempre en condiciones operables (panel de control, luces indicadoras de fallas, etc.).
8. Controlar que los equipos inoperables tengan las debidas tarjetas de control y deben estar preservados.
9. Controlar que se mantenga las instalaciones de mantenimiento en forma limpia y ordenada.
10. Controlar que se ponga en práctica todas las medidas de seguridad en todos los trabajos.
11. Cumplir y hacer cumplir a sus subordinados las normas, métodos y procedimientos vigentes y aplicables en el mantenimiento de los equipos de apoyo en tierra.
12. Gestionar ante el Jefe de Mantenimiento, para que el personal bajo su mando realice pasantías en empresas de mantenimiento de equipos de tierra.

13. Instruir al personal a su cargo y asegurarse que reciban el adiestramiento en la especialidad que les corresponde y evaluarlos periódicamente.
14. Llevar el control de pedido de los repuestos, realizar el seguimiento y gestiones para la adquisición de los mismos.
15. Mantener un alto nivel de pericia en su especialidad, como supervisor líder debe dirigir con base en el ejemplo y corregir al personal que viole las normas y directrices que rigen de la Aviación del Ejército.
16. Supervisar y controlar el estado físico de los equipos de apoyo en tierra (seguridad de los equipos, estado y condición).
17. Supervisar y controlar que todos los equipos tengan los procedimientos para el encendido, procedimientos de operación con las aeronaves, procedimientos de apagado, etc.
18. Velar por que se utilicen adecuadamente los equipos, herramientas y materiales.

c.- Perfil

Para ocupar el cargo de supervisor de la sección equipo de apoyo en tierra de la 15-BAE, deberá cumplir con lo siguiente.

1. Conocer el Manual General de Mantenimiento de la 15-BAE, el Manual General de Mantenimiento del Equipo Aeroespacial de Tierra y las especificaciones operacionales, así como los requerimientos de mantenimiento aplicables.
2. Demostrar que posee la capacidad para interpretar y aplicar los manuales publicados en el idioma inglés y/o francés, de los fabricantes de los equipos, para lo que necesitará tener un aceptable dominio de estos idiomas.
3. Poseer un fluido conocimiento de las funciones que desempeñará como supervisor de los equipos de apoyo en tierra.
4. Tener cualidades personales como: **Integridad, Lealtad, Dedicación, Energía, Resolución y Desprendimiento.**
5. Tener el curso de supervisores.
6. Tener el nivel de pericia V y/o VII actualizado de la especialidad técnica correspondiente y las respectivas habilitaciones dentro de su especialidad, equipos, componentes en los que vaya a prestar sus servicios como supervisor de los equipos de apoyo en tierra.

7. Tener suficiente experiencia y los antecedentes adecuados para revisar e inspeccionar cualquier trabajo de mantenimiento, reparación, reportes, etc. para determinar si se ajusta a las normas establecidas.

3.10.2.- TÉCNICO DEL EQUIPO AEROSPACIAL DE TIERRA (Mecánicos de Equipos de Tierra),

a. Funciones del técnico del equipo aeroespacial de tierra.

1. Cumplir las tareas del mantenimiento de Los equipos aeroespaciales de tierra de la 15-BAE "PAQUISHA", a él encomendadas.
2. Apoyar al logro de los objetivos de la 15-BAE, llevando a cabo los programas de mantenimiento.
3. Colaborar para proyectar en el corto, mediano y largo plazo los trabajos a realizarse.

b. Responsabilidades.

1. Abastecer de combustible a las aeronaves, aplicando los procedimientos y todas las medidas de seguridad durante el abastecimiento y/o descarga del mismo.
2. Actualizar con datos del día los cuadros de control de operabilidad y potenciales.

3. Asegurarse que todas las actividades de mantenimiento realizadas sean debidamente registradas en los diferentes formularios y documentos de la aeronave.
4. Conocer la situación de las aeronaves, equipos y/o materiales bajo su responsabilidad.
5. Cumplir las funciones y órdenes que se transmitan directamente por parte de los supervisores de Mantenimiento.
6. Cumplir las funciones y/o actividades relacionadas al mantenimiento de las aeronaves.
7. Dar cumplimiento a todas las órdenes de trabajo emitidas por la oficina de control de mantenimiento en los tiempos y plazos estipulados de acuerdo a la disponibilidad.
8. Ejecutar la limpieza, arreglo del equipo e instalaciones del área de mantenimiento, plataforma y hangar.
9. Estar presente en todas las actividades de mantenimiento, corridos en tierra, punto fijo, velar por la seguridad cuando se pongan en marcha el o los motores de la aeronave.
10. Estar siempre actualizado y al día en sus conocimientos sobre las aeronaves que trabaja, equipos y materiales.

11. Levantar los reportes que se puedan presentar en las aeronaves bajo la dirección, supervisen y control del supervisor.
12. Llevar un control permanente y actualizado de los pedidos de repuestos, elementos y conjuntos de las aeronaves bajo su responsabilidad.
13. Mantener en las mejores condiciones de preservación y limpieza a las aeronaves, equipos y materiales bajo su responsabilidad.
14. Mantener la documentación de las aeronaves actualizada y en perfectas condiciones.
15. Mantener organizado, limpio y en óptimas condiciones de seguridad el área de trabajo.
16. Realizar actividades de manipuleo, parqueo y/o remolque de las aeronaves, aplicando los procedimientos, y las medidas de seguridad.
17. Realizar las inspecciones de pre-vuelo, entre vuelo y la inspección después del último vuelo del día con los formularios correspondientes.
18. Tener actualizada siempre la carpeta del mecánico de acuerdo a los formatos establecidos en el presente manual.

19. Tener al día y actualizada la documentación de los equipos de tierra.
20. Trabajar en todo momento siguiendo los procedimientos descritos en las órdenes técnicas y con los respectivos formularios, dar parte de los trabajos realizados, a fin de que sean debidamente supervisados y pasados control de calidad.

c. Perfil

1. Haber egresado de la ETAE-15 y/o similares, tener el nivel de pericia actualizada (AET), de acuerdo a su grado, además las respectivas habilitaciones en el equipo de vuelo en que va a prestar sus servicios como técnico.
2. Conocer el Manual General de Mantenimiento de la 15-BAE. y las especificaciones operacionales así como los requerimientos de mantenimiento aplicables.
3. Poseer un fluido conocimiento de las funciones que desempeñará como mecánico de la 15-BAE "PAQUISHA".
4. Tener cualidades personales como: **Integridad, Lealtad, Dedicación, Energía, Resolución y Desprendimiento.**

3.11. TRABAJOS ADICIONALES QUE CUMPLE EL PERSONAL DE TÉCNICOS DEL EQUIPO DE TIERRA

3.11.1. REMOLQUE DE UNA AERONAVE DESDE LOS HANGARES HACIA LA PLATAFORMA.

a.- Aeronaves Equipadas con Ruedas.



Figura No. 3.12.- Remolque de una aeronave en plataforma.

1. Antes de mover la aeronave, drenar los depósitos de combustible.
2. Inspección visual para asegurarse que la aeronave puede ser remolcada.
3. Asegurarse que los alrededores de la aeronave y el área de maniobra estén despejados.

4. Poner a presión la generación de emergencia (bomba manual) presión mínima dependiendo del tipo de aeronave; ejemplo: 100 bares (S-Puma).
5. Posicionar los hombres de seguridad como sigue:
 - 5.1 Un operador de la aeronave se colocará en el asiento de piloto con los pies puestos en los pedales listos para frenar en caso de emergencia.
 - 5.2 Asegurarse que la rueda delantera no esté bloqueada (bandera no visible).
 - 5.3. Con todas las medidas de seguridad enganchar el trinche a la aeronave.
 - 5.4. Colocarse un hombre a cada lado de la aeronave dando la seguridad.
 - 5.5. Quitar el freno de aparcamiento y las calzas del tren principal.
6. Si la aeronave no cuenta con frenos de aparcamiento, asigne a una persona calificada para caminar junto al tren de aterrizaje principal con calzas para proporcionar capacidad de paro de emergencia para la aeronave.

7. Proceder a remolcar la aeronave a la velocidad indicada para el efecto (Velocidad máxima de remolque = 05 km/h).
8. Cuando llegue al área designada poner el freno de aparcamiento.
9. Calzar las ruedas
10. Desenganchar el trinche del remolcador.

NOTA: *Queda terminantemente prohibido que durante el remolque de aeronaves u otros equipos, se ubiquen personas entre la aeronave y/ equipo y el remolcador, así como también está prohibido pararse sobre el trinche y/o o barra de remolque.*

b. Aeronaves Equipadas con Patines.

1. Antes de mover la aeronave, drenar los depósitos de combustible.
2. Inspección visual para asegurarse que la aeronave puede ser remolcada.
3. Asegurarse que el área esté libre de obstáculos.
4. Las personas para proceder a remolcar se posicionarán como sigue:
 - 4.1. Un mecánico se colocará en la cola de la aeronave para sujetar y guiar.

4.2. Con todas las medidas de seguridad se procederá a levantar la aeronave.

4.3. Colocarse un hombre a cada lado de la aeronave para empujar.

4.4. Un hombre dará la seguridad exterior.

5. Cuando llegue la aeronave al área prevista para la operación, bajar aplicando todas las medidas de seguridad.

3.11.2.- REMOLQUE DE AERONAVES DE LA PLATAFORMA HACIA LOS HANGARES.

PRECAUCIÓN

- El personal que va a remolcar debe estar capacitado para ello.
- Durante el proceso de remolque debe estar todo el tiempo como mínimo un mecánico de la aeronave a más del los líneas de vuelo.
- Asegurarse que el área esté libre de obstáculos.

a. Aeronaves equipadas con ruedas.

1. Poner a presión la generación de emergencia (bomba manual) presión mínima 100 bares.

2. Posicionar los hombres de seguridad como sigue:
 - 2.1. Un operador de la aeronave se colocara en el asiento de piloto con los pies puestos en los pedales listos para frenar en caso de emergencia.
 - 2.2. Asegurarse que la rueda delantera no esté bloqueada (bandera no visible).
 - 2.3. Con todas las medidas de seguridad enganchar el trinche a la aeronave.
 - 2.4 Colocarse un hombre a cada lado de la aeronave dando la seguridad.
3. Quitar el freno de aparcamiento y las calzas del tren principal.
4. Si la aeronave no cuenta con frenos de aparcamiento, asigne a una persona calificada para caminar junto al tren de aterrizaje principal con calzas para proporcionar capacidad de paro de emergencia para la aeronave.
5. Proceder a remolcar la aeronave a la velocidad indicada para el efecto (Velocidad máxima de remolque = 05 km/h).
6. Al ingresar a los hangares incrementar las medidas de seguridad, observando que exista una distancia

prudencial entre aeronaves y la estructura misma de los hangares.

7. Cuando llegue al área designada aplicar el freno de estacionamiento y calzar las ruedas del tren de aterrizaje principal.
8. Desenganchar el trinche del remolcador.

b.- Aeronaves equipadas con patines.

1. Asegurarse que el área esté libre de obstáculos.
2. Las personas para proceder a remolcar se posicionarán como sigue:
 - 2.1 Un mecánico se colocara en la cola de la aeronave para sujetar y guiar.
 - 2.2 Con todas las medidas de seguridad se procederá a levantar la aeronave.
 - 2.3 Colocarse un hombre a cada lado de la aeronave para empujar.
 - 2.4 Un hombre dará la seguridad exterior.
 - 2.5 Cuando llegue la aeronave al área prevista para la operación, bajar aplicando todas las medidas de seguridad.

IMPORTANTE.

- Se prohíbe totalmente operar los equipos de remolque si la persona no está capacitado y habilitado para el efecto, es de absoluta responsabilidad del jefe de mantenimiento al igual que el supervisor de mantenimiento el cumplimiento de estos procedimientos.
- La aeronave debe estar en la orden de vuelo, salvo excepciones en que por asuntos de mantenimiento deba salir a plataforma; en todos los casos observar estrictamente las medidas de seguridad.
- El personal que va a remolcar debe estar capacitado para ello.
- Durante el proceso de remolque debe estar todo el tiempo como mínimo un mecánico de la aeronave a más del personal de líneas de vuelo.

CAPÍTULO 4

DOCUMENTACIÓN Y FORMULARIOS

4.1.- INSTRUCCIONES GENERALES

La documentación para el registro, chequeo, control de inspecciones y mantenimiento de los equipos de tierra AGE, son los, libros de vida y la ficha matrícula de tal forma que los equipos que deben emplear cada uno de documentos establecidos debe ser imperativamente aquellos que se los detallan en los siguientes cuadros.

DOCUMENTO	ARTÍCULOS
<p style="text-align: center;">Libro de Vida</p> <p>(Para equipos cuyo funcionamiento es con motores de combustión interna y/o motores eléctricos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vehículos remolcadores (HARLAN) ✓ Tractores de remolque (SAME, CASE LAMBORGHINI). ✓ Montacargas ✓ Generadores de electricidad (115 VCC y 28,5VCC.) ✓ Bancos de prueba hidráulicos ✓ Transformadores (GPU 600, HF71) ✓ Arrancadores (90G20, Jet 4DX) ✓ Tecles eléctricos. ✓ Compresores de aire (portátiles, y fijos).

Cuadro No.4.1. Descripción de los equipos que deben usar los libros de vida.

Se debe tomar en cuenta que los libros de vida que se detalla en este capítulo, son documentos que se debe mantenerlos siempre con los equipos de tierra, para mantener un control y registro de

todas las intervenciones que se realicen en los mismos, desde el primer instante en que se inicia su operación hasta cuando se proceda a dar de baja.

DOCUMENTO	ARTÍCULOS
Ficha Matricula (Para equipos cuyo funcionamiento no es a base de motor mecánico o eléctrico)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Caballetes. ✓ Mesas de trabajo. ✓ Escaleras. ✓ Extintores. ✓ Gatas mecánicas. ✓ Tecles mecánicos. ✓ Llantas de arrastre de aeronaves. ✓ Andamios, etc.

Cuadro No. 4.2. Descripción del equipo extra que emplea ficha matrícula.

Todas las fichas matrícula FM, de cada equipo de soporte, se debe mantener en una carpeta consolidada, su custodia debe estar a cargo del supervisor y/o encargado de los equipos de tierra.

DOCUMENTO	ARTÍCULOS
Sin documento (Artículos que no es necesario de documentación de control de inspecciones)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tacos de madera. ✓ Estanterías. ✓ Mangueras y acoples para abastecimiento de combustibles. ✓ Limitadores. ✓ Bidones, etc...

Cuadro No. 4.3. Descripción de elementos que no emplean documentación

4.2.- LIBROS DE VIDA¹⁰

4.2.1.- DISPOSICIONES GENERALES

- a. El propósito del LIBRO DE VIDA (Log Book), es llevar un registro detallado de los equipos en los que se incluye:
 - Datos técnicos.
 - Inspecciones técnicas.
 - Mantenimiento y/o reparaciones.
 - Operación y empleo
 - Historial del equipo aeroespacial de tierra (AGE).

- b. El LIBRO DE VIDA se lo emplea de forma obligatoria en todos aquellos equipos que su funcionamiento y operación son efectuados por medio de fuerza mecánica o eléctrica (motores de combustión interna y motores eléctricos).

- c. Los Oficiales de Mantenimiento de cada una de las unidades, en las que se encuentran los equipos de tierra (AGE), son los responsables de la correcta utilización del presente documento.

- d. En caso de que algún equipo sea asignado a otra unidad, es importante que el LIBRO DE VIDA acompañe al conjunto mecánico, de tal forma que los nuevos operarios sepan el historial del equipo asignado.

¹⁰ Regulación técnica y empleo de los documentos de aviación, página 135 “Empleo de los libros de vida”

- e. Todas las inscripciones realizadas en el libro de vida, se lo debe realizar con letra clara, a mano y con tinta permanente.
- f. Este libro de vida debe tener las debidas protecciones, contra las condiciones climáticas (bolso de protección), y otras calamidades que puedan presentarse.

4.2.2.- INSTRUCCIONES DE EMPLEO.

Para un correcto empleo de esta herramienta documentada, es necesario saber que El LIBRO DE VIDA se encuentra dividido en cuatro (4) secciones, las mismas que contienen información importante del equipo las mismas que están descritas a continuación:

- Filiación del equipo
- Registro de operación
- Registro de intervenciones técnicas
- Historial del equipo

a. Filiación del Equipo

La filiación del equipo, no es otra cosa que un formulario, que se lo ubica en la primera página del libro de vida, contiene los datos informativos que son necesarios para el usuario, como identificación gráfica, generalidades, y características técnicas de cada uno de los equipos.

	BRIGADA DE AVIACIÓN DEL EJERCITO No 15 "PAQUISHA"	
BANCO HIDRAULICO SUPER PUMA DIESEL		
DESCRIPCIÓN GRÁFICA	GENERALIDADES	
	Marca:	DESHONS HIDRAULIQUE
	Modelo:	DH 0355
	Serie:	VW 411 SCH
	Procedencia:	FRANCESA
	Año Fabricación:	2009
	Peso:	780 Kgs.
	Identificación:	E.T. 200
	DATOS TÉCNICOS	
	Marca Motor:	LAMBORGHINI
Tipo de motor:	4 en línea	
Potencia:	60Hp. @ 3600 rpm	
Torque:	128Nm @2200 rpm	
Combustible	Diesel	
Caudal	5-30 ml.	
Presión	50-350 bars.	
Hidráulico	ROYCO 756 / MIL-PRF-5606	

Cuadro No.4.4. Detalle de la sección de filiación del libro de vida

b.- Registro de Operación.

Es un formulario, en la que se registra las anotaciones relevantes que debe ser inscrita por el técnico que utiliza el equipo, en esta sección va inscrita la programación de inspecciones, (última y próxima visita técnica).

4.3.- FICHA MATRÍCULA¹¹

4.3.1. FINALIDAD

La ficha matrícula tiene como finalidad que todo material o equipo que no dispone de motor (eléctrico o de combustión interna) para su operación y que conforma los Equipos de Tierra, disponga de una documentación general para registrar los datos de identificación así como las inspecciones y chequeos efectuados sobre dichos materiales, En el Anexo "C" observamos en detalle el empleo de la ficha matrícula.

4.3.2.- INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA FICHA MATRÍCULA

a. Código

Los equipos que no disponen motor de ninguna clase, están sujetos a una inspección del tiempo calendario, que se la debe realizar periódicamente en fechas preestablecidos, cumpliendo los parámetros de inspección desarrollados para el efecto, el empleo de esta ficha, debe cumplir una reglamentación que la describimos a continuación.

El código debe ser alfa-numérico, dos letras iniciales que identifique el artículo y a continuación un número de identificación de acuerdo a la cantidad de existencia de ese artículo ejemplo:

¹¹ Regulación técnica y empleo de los documentos de aviación, página 141 "Empleo de la Ficha matrícula"

Extintor	EX-01
Mesa de trabajo	ME – 01

FICHA MATRICULA PARA EQUIPOS DE TIERRA Log Card	Código. ME -01 Ficha No. 001
---	---

Cuadro No.4.8. Detalle del Registro de la ficha matrícula con el código y Número de ficha.

b. Datos de Filiación.

Es el registro de identificación del equipo, si el artículo dispone de todos los datos descritos, imperativamente tendrían que llenarse, caso contrario solamente se llenara el nombre del equipo y el código que anteriormente ya registro.

Datos de Filiación	
Fecha de apertura de la FM:	10-11 -2009 Unidad: CEMAE-15
Denominación:	Mesa de Trabajo
Código identificación local:	M.E.
Fabricante:	Fabricación Local
Numero de referencia:	001
Numero de serie:	S/N

Cuadro No.4.9. Detalle del registro de los datos de filiación en la ficha matrícula.

c. Características.

En este punto se debe registrar de manera minuciosa todas las características del equipo, en el punto en que se pide el material de fabricación se anotara como sigue:

- ✓ Madera
- ✓ Metálico
- ✓ Madera y Metal etc.

Datos de Filiación	
Color	Plomo
Dimensiones:	
Altura:	80 cms.
Largo:	180 cms.
Ancho:	100 cms.
Diámetro:	N/E
Material de Fabricación:	Tubo de hierro 1/2

Cuadro No.4.10. Detalle del registro de las características en la ficha matrícula.

d. Tipos de inspecciones.

Las inspecciones de los AGE en su totalidad se efectúan por tiempo calendario, las inspecciones mayores en los equipos son efectuadas según condición, por lo expuesto solo se inscribirán los tipos de inspecciones complementarias y periódicas ejemplo:

Complementarias:

Periódica:

Semestral, Anual

Tipos de Inspecciones	
Diarias:	<u>Verificación visual al dar inicio las labores</u>
Complementarias:	<u>Quincenal,</u>
Periódicas:	<u>Mensual Semestral.</u>
Inspecciones Mayores:	<u>Según condición/estado</u>

Cuadro No.4.11. Detalle del registro de los tipos de inspecciones en la ficha matrícula.

e. Información especial.

Esta sección fue elaborada para inscribir información adicional de importancia y que en los recuadros anteriores no fueron registrados, un ejemplo para las mesas:

Capacidad de carga en el punto crítico (mitad de la mesa)

Peso máximo: 1,25 toneladas

Información personal	
Capacidad de carga en el punto crítico (mitad de la mesa)	
Peso máximo: 25 toneladas (25qq.)	
<i>Efectuar la Inscripción con esferográfico o tinta permanente</i>	

Cuadro No.4.12. Detalle del Registro de la información especial en la ficha matrícula.

f. Registro de Intervenciones Técnicas

Esta sección es para que se registren los trabajos técnicos efectuados sobre el equipo.

REGISTRO DE INTERVENCIONES TÉCNICAS						
Ord	Fecha	Detalle de verificaciones y Trabajos de Mantenimiento.	Reparador y Org. De Control		Condición	
			Nombre	Firma	Oper.	Inop.
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						

Cuadro No.4.13. Detalle del registro de las intervenciones técnicas en la ficha matrícula.

Nota 1: *Colocar un visto en el casillero de acuerdo a la condición del equipo.*

Posterior al detalle anteriormente expuesto se procede a mostrar un ejemplo ya consolidado de la ficha matrícula tal cual como debe estar impreso listo para su uso en cada equipo de tierra que no dispone de un motor para su operación. En el Anexo "D" de este trabajo detallamos una ficha matrícula completa.

4.4.- FORMULARIOS Y CARPETAS¹²

4.4.1.- FORMULARIOS

Un formulario es un documento con espacios en blanco para ser rellenados con datos específicos sobre determinada información según cada aplicación.

Los siguientes formularios son para el personal técnico de los equipos de tierra, para la aplicación y estandarización correspondiente en todas unidades de la 15-BAE.

4.4.2.- FORMULARIOS DE MANTENIMIENTO Y CONTROL

- a. Orden de trabajo.
- b. Control de inventarios
- c. Discrepancias y acciones correctivas control de calidad fin de inspección
- d. Control de horas mensual y anual de los equipos.
- e. Informe mecánico índice de las tarjetas de vida de los elementos.
- f. Reporte de operabilidad.

4.4.3.- DISPOSICIONES GENERALES PARA LOS FORMULARIOS

- a. Los formularios deberán llevar el logotipo del sello de la Brigada en la parte superior izquierda y en la parte superior derecha el logotipo del sello de la unidad.

¹² Regulación técnica y empleo de los documentos de aviación, página 157 "Formularios y Carpetas"

- b. Ciertos formularios llevarán firmas de responsabilidad desde el encargado de los equipos hasta el comandante de la unidad.
- c. Los formularios deberán ser llenados de acuerdo al tipo de equipo e inspección o trabajos a realizarse, lo cual comprende arrancadores, remolcadores, bancos de prueba, generadores, etc.
- d. Cuando se realicen trabajos de mantenimiento en la que se tenga que utilizar formularios, se anotara el nombre y firma del técnico que realizó el trabajo, nombre y firma del supervisor.
- e. En el caso que algún formulario no se adapte a las expectativas trazadas y se requiera realizar modificaciones para el mejoramiento, deberá ser comunicado al supervisor de sección y al jefe de mantenimiento, a fin se realice las enmiendas correspondientes en el M.G.M.
- f. Toda acción de mantenimiento que se realice, imperativamente tiene que ser registrada en los documentos correspondientes con letra legible, sin tachones ni marcas que comprometan la su legibilidad, igualmente deben constar los nombres con las respectivas firmas de los técnicos y supervisores que realizaron los trabajos.
- g. El jefe de mantenimiento, oficial de mantenimiento y supervisores de mantenimiento controlaran el llenado correcto de la documentación. De la misma manera deben

asegurarse que los técnicos saben y conocen la forma de llenado en los documentos.

- h. En todos los documentos debe haber índice, que permita y facilite un mejor control.
- i. Todos los documentos de los equipos de tierra deben permanecer en la oficina de control de mantenimiento en forma ordenada.

4.4.4.- PROCEDIMIENTOS Y REQUERIMIENTOS PARA USAR FORMULARIOS.

Cuando un sistema o componente esté inoperativo, un aviso (placa) será colocado en el switch, interruptor de circuito o indicador que señale "INOPERATIVO" este aviso debe tener escrita la fecha en que fue colocado la sección o ítem del catalogo ilustrado de partes y el grado, apellidos, nombre y la firma del individuo que colocó el aviso.

4.4.5.- RESPONSABILIDAD DEL JEFE DE MANTENIMIENTO Y/O SUPERVISOR:

- Asegurarse de que todo el mantenimiento requerido haya sido cumplido y que este haya sido certificado con la firma del técnico que realizó el trabajo y certificado por el supervisor de mantenimiento y si hay alguna discrepancia, esta será consultada en los documentos respectivos antes de la primera operación o trabajo en el día.

- Revisar el libro de vida del equipo o vehículo y controlar que se coloquen avisos de cualquier componente inoperativo.
- Llevar un registro y anotar la fecha de vencimiento de cada inspección requerida (potenciales), asegurando así que el equipo se encuentre dentro de los límites de operación, funcionamiento y seguridad.

4.4.6.- CARPETAS.

La finalidad de las carpetas es mantener organizado las informaciones inherentes a la función que desempeña el personal técnico y estandarizar su contenido.

4.4.7.- DISPOSICIONES GENERALES PARA EL USO DE CARPETAS.

- a. El personal de Jefes de mantenimiento, Oficiales de mantenimiento, Supervisores y Técnicos de mantenimiento en todas las especialidades, deben tener su respectiva carpeta, la misma que les permitirá desarrollar un mejor control y supervisión, y en el caso de los técnicos en todas las especialidades, les permitirá desarrollar de la mejor manera las acciones de mantenimiento.
- b. Las carpetas de inspección de los equipos de tierra, una vez que se haya terminado la inspección, deben ser archivadas históricamente en la oficina de control de mantenimiento.

c. Las carpetas que son de importancia para el correcto empleo del equipo de Tierra, son las siguientes:

1. Carpeta del supervisor de mantenimiento
2. Carpeta del técnico mecánico
3. Carpeta de inspección de los equipos de Tierra

Las carpetas anteriormente citadas tienen un formato estándar que es designado en el Manual general de Mantenimiento de la Brigada de Aviación del Ejército.

4.4.8.- CARPETA DEL SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO

(Equipo de Tierra).

a. Contenido.

1. Carátula.
2. Contenido
3. Misión de la unidad
4. Perfil del supervisor
5. Funciones y responsabilidades del supervisor.
6. P.O.N, del supervisor, y descripción de las actividades que realiza.
7. Nómina del personal bajo su mando.
8. Cronograma de adiestramiento y evaluación del personal bajo su responsabilidad (mínimo trimestral o dependiendo de la situación).
9. Inventario del equipo de tierra
10. Inventario de repuestos y herramientas de la sección.
11. Procedimientos de operación de los equipos de tierra.

12. Procedimientos para realizar las inspecciones de mantenimiento

- Cuando un equipo entra a mantenimiento.
- Durante el mantenimiento
- Cuando un equipo sale de mantenimiento.
- Para los corridos de prueba

13. Planificación y cronograma del mantenimiento de los equipos de tierra.

14. Programa recomendado de mantenimiento (P.R.E) para el equipo de tierra.

15. Control del pedido de repuestos y lubricantes de la sección equipo de tierra.

16. Varios.

4.4.9.- CARPETA DEL TÉCNICO (Equipo de Tierra)

a.- Contenido

1. Carátula.
2. Índice.
3. Perfil del técnico del equipo de tierra.
4. Funciones y responsabilidades generales del técnico de aviación (de acuerdo a su especialidad).
5. PON. Del técnico (mecánico)
6. Inventario de los equipos de tierra.
7. Procedimientos de operación de los equipos de tierra
8. Cronograma de mantenimiento de los equipos bajo su responsabilidad.

9. P.R.E. programa de mantenimiento de los equipos bajo su responsabilidad.
10. Control de pedido de repuestos y lubricantes de los Equipos bajo su responsabilidad.
11. Guía para el llenado de los libros de vida y ficha matrícula de los equipos de tierra.
12. Registro y control de manuales.
13. Varios

4.4.10.- CARPETA DE INSPECCIÓN DEL EQUIPO DE TIERRA.

a.- Contenido

1. Organigrama general del equipo de tierra
2. Datos técnicos de los equipos de tierra
3. Cronograma anual de inspecciones
4. Programa general de mantenimiento
5. Programas de Inspecciones de 30, 90, 180 días para el equipo de tierra.
6. Identificación del equipo de tierra.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. Dentro del escalón de mantenimiento de la Brigada de aviación del Ejército, La sección de apoyo aeroespacial en tierra es un pilar fundamental para dar apoyo a las operaciones aéreas, que son asignadas por el escalón superior, con el afán de cumplir con la misión asignada por la Fuerza Terrestre.
2. El Equipo de apoyo aeroespacial en tierra es la sección conformada por personal técnico altamente calificado, equipo y vehículos, asignados a la misma con el propósito de proporcionar apoyo de operación y mantenimiento en plataforma a las aeronaves, todo esto en el nivel de mantenimiento organizacional.
3. Los técnicos y supervisores de la sección, son personal calificado cuya labor principal está encaminada a mantener operativos, a los bancos de prueba hidráulicos, remolcadores, equipos de generación eléctrica, equipos complementarios y de soporte al mantenimiento, mediante inspecciones de mantenimiento en el primer, segundo y tercer escalón de mantenimiento, cumpliendo los estándares estrictos de seguridad.
4. Con la elaboración de este Manual de Mantenimiento del Equipo Aeroespacial de Tierra, se da el paso más importante para cerrar el ciclo de mantenimiento, esto es personal, material, equipo y normas que regulen al personal, inspecciones y mantenimiento, al interior de las secciones de equipo de tierra de cada una de las unidades de la Brigada de Aviación del Ejército 15 BAE "PAQUISHA".

RECOMENDACIONES

1. La Brigada de Aviación del Ejército 15- BAE "PAQUISHA", tiene en cada una de los grupos GAE-45, GAE-44, GAE-43, CEMAE-15, ESAE-15, una sección Equipo de Tierra cuyo personal debe ser capacitado en el manejo, y empleo de este manual, todo esto con el objetivo de estandarizar los formatos, carpetas y programas de mantenimiento.
2. Actualizar este manual conforme lo indica las normas detalladas en el mismo, o en cada ocasión que se realice una compra de un equipo, o vehículo nuevo.
3. Capacitar en centros de capacitación ya sea local o internacional, al personal que conforman las secciones Equipo de Tierra de cada una de las unidades, para mantener los conocimientos, actualizados en normas y técnicas que día a día se encuentran en constante cambio y actualización.

BIBLIOGRAFÍA

- Fuerza Terrestre. Manual General de mantenimiento. De la Brigada de Aviación del Ejército 15 BAE "PAQUISHA".
- Fuerza Aérea Ecuatoriana. Diccionario de términos y terminología de palabras técnicas de aviación.
- Metro Crown Internacional, Inc. Operation/Maintenance Manual and Parts Catalog HARLAN Tow Tractors SM-340 JR.
- Yanmar Diesel Engine Co. Ltd. Operation Manual Series L.A. Overseas Operations División.
- Deshons Hidraulique . Banc. Mobile de Generación Hydraulique Moteur Thermique DH. 30.350 THE.
- Deshons Hidraulique . Power Unit. Driving by Diesel Engine DH. 0355, code F54845
- Detroit Diesel Corporation. Operation/Maintenance Parts and Catalog model LD 22763.
- Marathon Technologies. Operating Instructions for automatic reflex charger/analyzer model RF 80-k.
- Snap-on 4200 B. Charger. User's Manual Fast 420 Battery.
- Lamborghini R3.95.Tractor. Same Deutz -Fahr Italia. Spa. Annual de Empleo y mantenimiento serie 1000 4WT
- AST Kaeser, Air Compressors. Manual de servicio del compresor de tornillo AS T30 Tri voltaje.
- Kinotechnik GmbH. Measuring Technique Principles and Applications of modern cathode ray.

Latacunga, Marzo 2011

Realizado por

Jaime Orlando Solano

Ing. Juan Castro

DIRECTOR DE LA CARRERA INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

Dr. Eduardo Vásquez Alcázar

DIRECTOR DE LA UNIDAD DE ADMISIÓN Y REGISTRO