



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Estudios de Postgrado
Maestría en Ingeniería de Mantenimiento

**ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DEL PROGRAMA DE ADIESTRAMIENTO
EN EL TRABAJO A NIVEL 1 Y 2 DEL MANTENIMIENTO, EN EL CAMPO DE
LA AVIACIÓN GUBERNAMENTAL DE GUATEMALA**

Ing. Carlos Martin Suarez Barona

Asesorado por: MSc. Ing. Pedro Miguel Agreda Girón

Guatemala, enero de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DEL PROGRAMA DE ADIESTRAMIENTO EN
EL TRABAJO A NIVEL 1 Y 2 DEL MANTENIMIENTO, EN EL CAMPO DE LA
AVIACIÓN GUBERNAMENTAL DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE
POSTGRADOS
POR

ING. CARLOS MARTIN SUAREZ BARONA

ASESORADO POR: MSC. ING. PEDRO MIGUEL AGREDA GIRÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO

GUATEMALA, ENERO DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Raúl Eduardo Ticún Córdova
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magali Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Murphy Olympo Paíz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Pedro Miguel Agreda Girón
EXAMINADOR	Inga. Alba Maritza Guerrero Spínola
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magali Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo final de graduación titulado:

ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DEL PROGRAMA DE ADIESTRAMIENTO EN EL TRABAJO A NIVEL 1 Y 2 DEL MANTENIMIENTO, EN EL CAMPO DE LA AVIACIÓN GUBERNAMENTAL DE GUATEMALA

Tema aprobado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha 08 de febrero de 2016.

Ing. Carlos Martin Suarez Barona



FACULTAD DE
INGENIERÍA - USAC
ES
ESCUELA DE
ESTUDIOS DE POSTGRADO

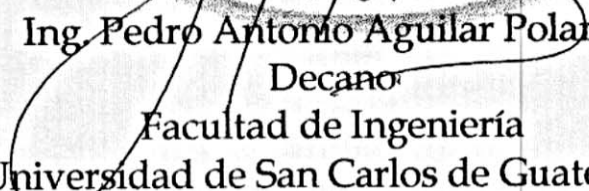
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Teléfono 2418-9142 / 24188000 Ext. 86226

APT-2017-001

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Postgrado, al Trabajo de Graduación de la Maestría en Artes en Ingeniería de Mantenimiento / titulado: **"ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DEL PROGRAMA DE ADIESTRAMIENTO EN EL TRABAJO A NIVEL 1 Y 2 DEL MANTENIMIENTO, EN EL CAMPO DE LA AVIACIÓN GUBERNAMENTAL DE GUATEMALA"** presentado por el Ingeniero Mecánico Carlos Martin Suarez Barona, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

"Id y Enseñad a Todos"


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala, febrero de 2017.

Cc: archivo/la

Doctorado: Sostenibilidad y Cambio Climático. Programas de Maestrías: Ingeniería Vial, Gestión Industrial, Estructuras, Energía y Ambiente Ingeniería Geotécnica, Ingeniería para el Desarrollo Municipal, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Ingeniería de Mantenimiento. Especializaciones: Gestión del Talento Humano, Mercados Eléctricos, Investigación Científica, Educación virtual para el nivel superior, Administración y Mantenimiento Hospitalario, Neuropsicología y Neurociencia aplicada a la Industria, Enseñanza de la



FACULTAD DE
INGENIERÍA - USAC
ESCUELA DE
ESTUDIOS DE POSTGRADO

Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Teléfono 2418-9142 / 24188000 Ext. 86226

APT-2017-001

El Director de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen y dar el visto bueno del revisor y la aprobación del área de Lingüística del Trabajo de Trabajo de Graduación titulado **"ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DEL PROGRAMA DE ADIESTRAMIENTO EN EL TRABAJO A NIVEL 1 Y 2 DEL MANTENIMIENTO, EN EL CAMPO DE LA AVIACIÓN GUBERNAMENTAL DE GUATEMALA"** presentado por el Ingeniero Mecánico Carlos Martin Suarez Barona, correspondiente al programa de Maestría en Artes en Ingeniería de Mantenimiento; apruebo y autorizo el mismo.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"



MSc. Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Director

Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala, febrero de 2017.

Cc: archivo/la

Doctorado: Sostenibilidad y Cambio Climático. **Programas de Maestrías:** Ingeniería Vial, Gestión Industrial, Estructuras, Energía y Ambiente Ingeniería Geotécnica, Ingeniería para el Desarrollo Municipal, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Ingeniería de Mantenimiento. **Especializaciones:** Gestión del Talento Humano, Mercados Eléctricos, Investigación Científica, Educación virtual para el nivel superior, Administración y Mantenimiento Hospitalario, Neuropsicología y Neurociencia aplicada a la Industria, Enseñanza de la Matemática en el nivel superior, Estadística, Seguros y ciencias actuariales, Sistemas de información Geográfica, Sistemas de gestión de calidad, Explotación Minera, Catastro.



FACULTAD DE
INGENIERÍA - USAC
ESCUELA DE
ESTUDIOS DE POSTGRADO

Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Teléfono 2418-9142 / 24188000 Ext. 86226

APT-2017-001

Como Coordinadora de la Maestría en Artes en Ingeniería de Mantenimiento del Trabajo de Graduación titulado **"ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DEL PROGRAMA DE ADIESTRAMIENTO EN EL TRABAJO A NIVEL 1 Y 2 DEL MANTENIMIENTO, EN EL CAMPO DE LA AVIACIÓN GUBERNAMENTAL DE GUATEMALA"** presentado por el Ingeniero Mecánico Carlos Martin Suarez Barona, apruebo y recomiendo la autorización del mismo.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

MSc. Inga. Alba Maritza Guerrero Spínola
Coordinadora de Maestría
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala



Guatemala, febrero de 2017.

Cc: archivo/la

Doctorado: Sostenibilidad y Cambio Climático. **Programas de Maestrías:** Ingeniería Vial, Gestión Industrial, Estructuras, Energía y Ambiente Ingeniería Geotécnica, Ingeniería para el Desarrollo Municipal, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Ingeniería de Mantenimiento. **Especializaciones:** Gestión del Talento Humano, Mercados Eléctricos, Investigación Científica, Educación virtual para el nivel superior, Administración y Mantenimiento Hospitalario, Neuropsicología y Neurociencia aplicada a la Industria, Enseñanza de la Matemática en el nivel superior, Estadística, Seguros y ciencias actuariales, Sistemas de información Geográfica, Sistemas de gestión de calidad, Explotación Minera, Catastro.

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS

Por darme la fortaleza para superar todos los obstáculos e inconvenientes que la vida trae a diario.

MI FAMILIA

A mi esposa y a mis hijos, por el acompañamiento incondicional en los triunfos y en las adversidades de la vida.

MIS PADRES

Por la formación recibida en el seno de su hogar y el espíritu de superación infundido en mi ser.

MIS HERMANOS

Porque siempre me han sabido escuchar y hacerme sentir orgulloso del ser humano que soy.

AMIGOS

Porque siempre son la razón de ver un mundo mejor.

AGRADECIMIENTOS A:

DIOS

Agradezco a ese ser supremo, por darme la sabiduría y mansedumbre para guiar mi vida y permitirme alcanzar la meta propuesta.

MI FAMILIA

A mi esposa e hijos, por concederme el tiempo y dedicación, necesario, para lograr un peldaño más en mi vida profesional.

FIAAT-ARM

A la FIAAT, como institución, representante del gobierno y ARM AVIACIÓN como empresa contratista del Estado, entidades convencidas en el progreso y futuro del mantenimiento de la aviación gubernamental de Guatemala, dada la elaboración y ejecución del programa de adiestramiento en el trabajo.

CATEDRÁTICOS

Por compartir el inmenso mundo de sus conocimientos y experiencias, logradas en su ardua carrera profesional.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE E ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS.....	IX
GLOSARIO.....	XI
RESUMEN.....	XIII
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE PREGUNTAS.....	XV
OBJETIVOS.....	XIX
RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO.....	XXI
INTRODUCCIÓN.....	XXIII
1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Adiestramiento en el trabajo.....	1
2. AET EN LA AVIACIÓN GUBERNAMENTAL DE GUATEMALA.....	9
2.1. Definiciones y responsabilidades en el AET.....	9
2.2. Planeación del programa AET.....	21
2.3. Estructuración de la carrera técnica.....	24
2.4. Niveles de pericia.....	24
2.5. Códigos de habilidad.....	27
2.6. Definición de tiempos en el nivel.....	27

3.	CONTROL DEL PROGRAMA AET.....	29
3.1.	Formas de registro.....	29
3.2.	Elaboración de las formas de registro.....	31
3.3.	Evaluación del adiestrado.....	32
3.4.	Estadística y avance del AET.....	33
4.	MANTENIMIENTO DE AVIACIÓN.....	43
4.1.	Descripción del mantenimiento de aviación.....	43
4.2.	Tipos de Mantenimiento utilizados en aviación.....	46
4.3.	Organización del mantenimiento de aviación.....	51
4.4.	Funciones y responsabilidades del técnico básico o auxiliar.....	56
4.5.	Funciones y responsabilidades del técnico de línea.....	57
5.	PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	59
5.1.	Análisis de resultados.....	59
5.2.	Análisis de resultados de la encuesta adiestramiento en el trabajo.....	61
5.3.	Análisis de resultados en la aplicación de los procedimientos técnicos	63
6.	PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN.....	67
6.1.	Registro Información Profesional ARM aviación-ENTTO-010.....	74
6.2.	Libro de registro de tareas ARM aviación-ENTTO -011.....	78
6.3.	Certificación nivel de pericia ARM aviación-ENTTO -012.....	80

6.4.	Tareas de adiestramiento técnico ARM aviación-ENTTO -	
	013.....	82
6.5.	Registro de entrenamiento especial ARM aviación-ENTTO -	
	014.....	85
6.6.	Registro reentrenamiento tarea ARM aviación-ENTTO -	
	015.....	87
6.7.	Registro de inicio de tareas ARM aviación-ENTTO-	
	016.....	89
CONCLUSIONES.....		91
RECOMENDACIONES.....		93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		95

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Conocimientos básicos, primera fase del AET	10
2. Asimilación y desarrollo del aprendiz.....	11
3. Aplicación del método de conferencia	12
4. Aplicación método de interacción.....	13
5. Aplicación método de demostración.....	13
6. Preguntas, método de demostración.....	14
7. Instrucción y orientación, método de ejecución.....	14
8. El aprendiz trabaja y el instructor observa muy cerca.....	15
9. Críticas Constructivas.....	16
10. Personal de aprendices: FAG y PNC.....	21
11. Registro de tareas de AET	29
12. Evaluación del adiestrado realizada por su líder de AET.....	33
13. Ingenieros realizando pruebas con la base de datos.....	34
14. Forma ARM AVIACION-ENTTO-016.....	35
15. Inicio de sección.....	36
16. Iconos del panel del administrador.....	37

17. Pantalla de acceso para usuarios de consulta.....	38
18. Configuración módulo de reportes.....	39
19. Avance individual del adiestrado.....	40
20. Porcentaje de avance de la sección de mantenimiento.....	41
21. Captura y asignación de tareas.....	42
22. Aeronave en mantenimiento.....	43
23. Soporte logístico, insumos de uso diario.....	46
24. Áreas de inspección del helicóptero HUEY II.....	47
25. Remoción de la turbina del helicóptero por mantenimiento correctivo.....	48
26. Inspección de mantenimiento preventivo diario.....	49
27. Lista de chequeo para Inspección de mantenimiento preventivo diario.....	49
28. Reparación de la pala del rotor principal, averiada en vuelo operativo.....	50
29. Supervisión del trabajo en ejecución.....	52
30. Personal técnico y asesores en la inspección inicial de la aeronave.....	53
31. Verificación, por un inspector de control calidad, en la de aplicación de procedimientos.....	54
32. Registro de información en la sección de control Producción.....	55
33. Soporte logístico.....	56
34. Numero de encuestados vs respuestas afirmativas y negativas.....	53
35. Procedimiento empírico, remoción turca del mástil.....	64

36. Procedimiento técnico, remoción turca del mástil.....	65
37. Diagrama de Flujo – proceso AET.....	67
38. Registro de Información Profesional Hoja No 1.....	72
39. Registro de Información Profesional Hoja No 2.....	73
40. Libro de registro de tareas.....	77
41. Certificación nivel de pericia.....	79
42. Tareas de adiestramiento técnico.....	81
43. Registro de entrenamiento especial.....	84
44. Registro de reentrenamiento de tarea.....	86
45. Registro de Inicio de Tareas de AET.....	88

TABLA

I. Encuesta para el personal de nivel 1 y 2 de mantenimiento.....	62
-------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE SÍMBOLOS

AET	Adiestramiento en el trabajo
DD/MM/AAAA	Día/mes/año
DA PAM 758-731	Manual de instrucciones para uso y preparación de formas y registros de mantenimiento.
DPI	Documento personal de identificación
ENTTO	Entrenamiento
FAG	Fuerza aérea guatemalteca
FIAAT	Fuerza de tarea aérea antinarcótica y antiterrorista
FOD	Daño por objetos extraños
IAAFA	Academia interamericana de las fuerzas aéreas
MINGOB	Ministerio de Gobernación
PNC	Policía Nacional Civil
SOP	Procedimientos de operación estándar
TC	Certificado tipo
TC3-04.7	Manual de mantenimiento de aviación del ejército

GLOSARIO

Adiestramiento en el trabajo:	Es la acción de ejecutar tareas que se enseñan al mismo tiempo que se está trabajando.
Adiestrador:	Persona que instruye o enseña una tarea.
Aeronavegabilidad:	Es la aptitud técnica y legal que deberá tener una aeronave para volar en condiciones de operación segura.
Aprendiz:	Persona quien recibe la instrucción o enseñanza de una tarea
Eficacia:	Es la realización de objetivos y metas programadas con los recursos disponibles en un tiempo dado. se hace o se hace
Eficiencia:	Es el logro de objetivos y metas programadas con la utilización racional de los recursos disponibles, comprende un sistema de pasos e instrucciones con los que se puede garantizar calidad en el producto final. se hace de acuerdo a procedimientos
Experto:	Persona con demasiado conocimiento y experiencia en una actividad.

RESUMEN

El programa de adiestramiento en el trabajo es parte de la investigación en donde se desarrolla el conocimiento que, permite al profesional capacitar al personal técnico, mediante la práctica de procedimientos descritos en los manuales técnicos de la aeronave. La base del adiestramiento se fundamenta en el legado del conocimiento de técnicos expertos transmitido al personal que inicia labores en el campo del mantenimiento aeronáutico.

La clasificación del personal técnico en niveles de pericia es el fundamento de la estructura de la carrera técnica aeronáutica, que inicia su descripción en técnicos auxiliares, donde sus funciones se condicionan a operarios de apoyo, por su limitada capacitación práctica, pero que con el avance en el tiempo y la combinación de conocimiento y experiencia, el puesto se estructura a técnicos de línea, que a su vez, forman parte de la selección y adición de participación como técnicos de vuelo en las operaciones aeronáuticas, los conocimientos adquiridos permiten diagnosticar fallas, presentadas en la operación de las aeronaves, convirtiéndose en solución del mantenimiento imprevisto.

La aplicación de los adiestramientos basado en procedimientos técnicos, llevan a desaparecer, las prácticas empíricas, que en muchas ocasiones retrasan los cumplimientos en el tiempo programado, de los mantenimientos preventivo, de emergencia o imprevisto.

El adiestramiento en el puesto de trabajo, permite formar personal eficiente y eficaz, en la ejecución de las tareas del mantenimiento aeronáutico y limita la postura de personal indispensable.

Una de las conclusiones de impacto con la investigación se determina en la seguridad aérea e industrial por la continua aplicación y seguimiento de los procedimientos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La aviación gubernamental de Guatemala es fundamental en los planes de seguridad y control de riesgos ocasionados por los fenómenos naturales, por ello es muy importante contar con una línea de aeronaves listas y disponibles a operar cuando la situación así lo requiera. El cumplimiento del mantenimiento por parte de personal entrenado y calificado es fundamental para dar cumplimiento.

Con personal nulo en conocimientos de mantenimiento es necesario crear programas de entrenamiento que me garanticen la capacitación, la ganancia de experiencia transmitida del personal de asesores y la estandarización de procesos. Logrando dar respuesta inmediata a las misiones encomendadas; además de formar la estructura de una carrera técnica a seguir, por el personal que día a día ingresara a las filas de la aviación gubernamental de Guatemala.

La falta de programas de entrenamiento y capacitación adecuados para el personal nacional de Guatemala, que hace parte de la aviación gubernamental; además, genera costos adicionales y elevados representados en la contratación de personal de asesores extranjeros.

Con base a la experiencia en mantenimiento aeronáutico, repetidas veces se ha observado y escuchado a los supervisores e ingenieros, así como la afirmación referida a la ejecución del mantenimiento correctivo y preventivo, se hace notar lo realizable por el personal técnico de forma empírica. Ignoran técnicas y procedimientos estándares ordenados por el fabricante, originando consecuencias que afectan la operación de los equipos y maquinaria a cargo del departamento de mantenimiento, incidiendo de forma directa e inmediata en el cumplimiento de la misión asignada.

En el cumplimiento y aplicación del mantenimiento se ha evidenciado una serie de eventos como:

- El personal técnico causa daños a los equipos
- La existencia de técnicos antiguos que se consideran indispensables
- La aplicación de procedimientos de forma empírica
- El retraso en la ejecución del mantenimiento
- La pérdida en la multiplicación de la capacitación del personal entrenado

Dando lugar a acciones que afectan la operación y disponibilidad del equipo; Sin lugar a dudas, surge un factor que demuestra la necesidad de combinar experiencia y procedimientos estándares, reunidos, en la aplicación del adiestramiento en el trabajo y más aún crear la cultura y doctrina en el mantenimiento de una aviación naciente como la aviación gubernamental en Guatemala.

FORMULACIÓN DE PREGUNTAS ORIENTADORAS

PREGUNTA GENERAL

- ¿Cómo garantizar el entrenamiento del personal técnico de mantenimiento de la aviación gubernamental de Guatemala?

PREGUNTAS ESPECÍFICAS

- ¿Cómo crear un buen ambiente de trabajo para el personal técnico perteneciente a la aviación gubernamental de Guatemala?
- ¿Cómo estructurar la carrera del técnico en el campo del mantenimiento de la aviación gubernamental de Guatemala?
- ¿Cómo preparar el desempeño del personal técnico en los niveles 1 y 2 de la estructura de la carrera técnica del programa AET en la aviación gubernamental de Guatemala?
- ¿Cómo lograr un mantenimiento eficiente y eficaz en la aviación gubernamental de Guatemala?
- ¿Cómo estandarizar los procedimientos aplicados en el mantenimiento de la aviación gubernamental guatemalteca?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Capacitar y entrenar mediante un programa de adiestramiento en el trabajo al personal técnico perteneciente a la aviación gubernamental de Guatemala.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Crear un buen ambiente de trabajo basado en la clasificación determinada por el nivel de pericia y la habilidad como producto de la experiencia conseguida por el personal técnico perteneciente a la aviación gubernamental de Guatemala.
- Estructurar la carrera del técnico en el campo del mantenimiento de la aviación gubernamental de Guatemala
- Preparar al personal técnico en su desempeño en los niveles 1 y 2 de la estructura de la carrera técnica del programa AET en la aviación gubernamental de Guatemala.
- Formar personal técnico que realice mantenimiento en forma eficaz y eficiente en la aviación gubernamental de Guatemala.
- Garantizar la estandarización de procedimientos en el desarrollo de las actividades de mantenimiento, preservando la seguridad industrial y aérea

por parte del personal técnico que hace parte de la aviación gubernamental guatemalteca.

RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO

La investigación realizada de tipo cualitativa, describió hechos cumplidos en el medio natural del mantenimiento, realizado en las aeronaves de la aviación gubernamental de Guatemala.

El tipo de investigación cualitativa, investigación–acción, buscó:

Encontrar soluciones a problemas que afectan la organización del mantenimiento de aviación y donde el personal técnico, se hizo parte de la investigación.

Los datos con los que la investigación surgió, vienen dados desde el año 2013, se alcanzó la elaboración de un libro de tareas de mantenimiento, las formas de registro y la elaboración sistemática de la base de datos para control del avance de cada adiestrado, vinculado, al programa de adiestramiento en el trabajo.

El libro de tareas de mantenimiento, se diseñó con tareas para niveles 1,2 y 3, para la aplicación de investigación se limitó a las tareas de nivel 1 y 2, con lo que se pretendió contar con personal clasificado y entrenado en los niveles marcados por la investigación, es decir, personal técnico estructurado en la carrera técnica como técnicos auxiliares o nivel 1 y técnicos de línea o nivel 2;alcanzando para cada línea de carrera un alto nivel de entrenamiento y estandarización en las actividades propias del mantenimiento de la aviación gubernamental de Guatemala.

INTRODUCCIÓN

El país de Guatemala desde el año 2013 cuenta con una línea de aeronaves vinculadas al Ministerio de Gobernación y específicamente a la Policía Nacional Civil.

El cumplimiento de labores de seguridad pública y misiones de apoyo cívicas en las diferentes amenazas de orden natural exigen un máximo de seguridad garantizado en el mantenimiento técnico realizado a las aeronaves asignadas.

Los mantenimientos correctivos, preventivos, imprevistos o de emergencia están dirigidos y ejecutados en su mayoría por personal extranjero altamente calificado que cuenta con experiencia mínima de 15 años, el personal nacional no cuenta con el conocimiento ni la experiencia requerida, motivo que generó la capacitación y entrenamiento del personal coterráneo.

Para garantizar la asimilación del conocimiento, ganar la experiencia del personal asesor extranjero y apropiarse no solo de la ejecución del mantenimiento sino también de su dirección y organización; se investigó en la elaboración de un programa que se adapte, estandarice procedimientos, estructure la carrera técnica y cubra las necesidades del mantenimiento de la aviación gubernamental de Guatemala.

La investigación se basó en los manuales de los cursos de Adiestramiento en el Trabajo (AET) dictados por la Academia Interamericana de las Fuerzas Aéreas, (IAAFA) de la Fuerza Aérea Americana, en la base aérea de Lackland,

Texas, la experiencia ganada tanto en la Fuerza Aérea Colombiana y la Policía Nacional de Colombia.

La elaboración de un programa de adiestramiento en el trabajo para el departamento de mantenimiento, permite formar un personal técnico, capaz de realizar un mantenimiento eficiente y eficaz; Obteniendo mayor productividad con estándares de seguridad industrial.

La estructuración de una carrera técnica, (técnico básico o auxiliar y técnico de línea), donde cada escalón está formado por tareas clasificadas en un nivel de pericia y desarrolladas cada vez mejorando la habilidad, siendo así, completadas por cada adiestrado para finalmente avanzar a su siguiente nivel.

Ejecutar el mantenimiento correctivo y preventivo dentro de la planeación y programación prevista, con un único presupuesto asignado y cumpliendo con la disponibilidad prevista para equipos y maquinaria, afianzan las razones del porqué del adiestramiento en el trabajo.

1. MARCOTEÓRICO

1.1. Adiestramiento en el trabajo, (AET)

Para la IAAFA-Fuerza Aérea Americana (2010), el AET es un programa concebido para capacitar a los aerotécnicos, por esfuerzo propio o instrucción supervisada, para desempeñar una tarea en una especialidad de la Fuerza Aérea, mientras realiza un trabajo en la especialidad que se le reconoce.

La fuerza Aérea Colombiana (2010) fundamenta el AET como un proceso dinámico de capacitación y entrenamiento para el personal técnico, el cual deberá ser planeado, dirigido, coordinado y supervisado de acuerdo con las necesidades de la institución.

Según CDC Work Place, Safety and Health (2005), a través de los años, se han desarrollado algunas técnicas y prácticas capaces de transferir las habilidades y los conocimientos de un trabajador experimentado a uno novato asegurando una asimilación real de la información. El adiestramiento en el trabajo dejaría de ser entonces, una actividad incierta de “repetir lo que se ve” para convertirse en una actividad organizada de cómo transferir conocimientos y habilidades en el trabajo.

Para CDC Work Place, Safety and Health (2005), los miembros clave de un equipo para el AET son:

- El líder. Es la persona que promueve activamente el programa dentro de la empresa. El líder es un creyente convencido de los beneficios de los programas AET y en esencia es el que “vende” el programa a la alta gerencia de la empresa y vela entusiastamente por su inclusión en todos los

niveles de la organización. Asimismo, dirige y evalúa el desarrollo general del programa.

- El supervisor. Es el gerente de la realización del programa y es la persona responsable de seguir el progreso del estudiante.

El supervisor:

- Selecciona a los entrenadores y se encarga de apoyarlos a lo largo del programa.
 - Define el plan de entrenamiento a seguir por los alumnos escogidos identificando los conocimientos y las destrezas que deben adquirir, al mismo tiempo que, se encarga de proveer el material estandarizado de capacitación a los entrenadores.
 - Se encarga de asignar los estudiantes a cada entrenador, teniendo en cuenta las cualidades personales de ambos.
 - Evalúa el grado de capacitación adquirido por el alumno y da por concluido el programa cuando considera que este ha alcanzado su objetivo.
 - Evalúa la capacidad del entrenador para transmitir conocimientos y destrezas al trabajador estudiante.
 - Se encarga de llevar acabo el seguimiento requerido por cada estudiante.
- El entrenador. Es el trabajador experimentado encargado de llevar adelante la capacitación. Es responsable de organizar y planificar el proceso en forma didáctica, construyendo una buena relación con el estudiante, a la vez que le transfiere conocimientos y destrezas.

- El alumno. Es el trabajador novato cuya responsabilidad es la de ser un alumno interactivo aprendiendo todo el material que se le enseña y desarrolla una buena relación con su entrenador.

En el programa AET, el equipo de trabajo básico está constituido por el alumno, el entrenador que conduce la capacitación y el supervisor encargado de vigilar el progreso del estudiante.

El entrenador (líder de AET), en el programa de AET del mantenimiento de la aviación gubernamental de Guatemala es la figura estructurada en el asesor técnico extranjero, a quien debe prepararse para entrenar al adiestrado de forma que sus conocimientos sean plenamente asimilados. También se debe formar entrenadores nacionales seleccionados de personal contratado y que han ganado un conocimiento y experiencia en el campo del mantenimiento de la aviación gubernamental.

Es importante considerar lo dicho por Jonson & Leach (2001), aunque nadie parece cuestionar la importancia de los conocimientos prácticos que debe poseer un entrenador de AET, es posible que un alto nivel de pericia en la realización de una tarea pueda llegar a inhibir el proceso de transferencia de dicho conocimiento al alumno novato.

Leach, J. (1996), dice que los entrenadores exitosos tienen entusiasmo, chispa humorística, flexibilidad y tolerancia.

Los conceptos previos afianzan la necesidad de buscar en los líderes de AET (entrenadores), la actitud y el deseo de dejar un legado que trascienda con el transcurrir de los años para mostrar un mantenimiento de la aviación gubernamental fortalecido y no encontrar entrenadores que se identifiquen con lo dicho por Jonson and Leach (2001) y también Williams, S.W. (2001) aunque los entrenadores del programa AET son en su gran mayoría personas muy

expertas en su área de trabajo, puede darse el caso que no posea suficiente conocimiento de las estrategias y procedimientos que demanda su labor de entrenadores eficaces.

En cuanto al adiestrado, la importancia radica en hacerle ver la importancia de contar con la disposición para recibir un entrenamiento que lo llevará a posicionarse cada vez mejor dentro de la estructura del campo del mantenimiento de aviación y la adquisición de nuevos conocimientos.

Para CDC Work Place, Safety and Health (2005). Los alumnos deben tener una participación activa en el programa AET. También tienen que entender la importancia de entrenar y los beneficios de esta tarea. Para que la relación entre el entrenador y el alumno tenga éxito, el alumno debe tener una actitud receptiva permanente comunicándose abiertamente y con sinceridad con su entrenador.

Tendrán más éxito los alumnos que se comprometen a establecer una buena relación y consideran el entrenamiento como una oportunidad para el perfeccionamiento de sus habilidades.

Así como lo expresa CDC Work Place, Safety and Health (2005), en la definición del objetivo del programa de capacitación en el trabajo y hace constar que:

- Contando con una asignación limitada de recursos, se deben preparar empleados inexpertos en la realización de ciertas tareas para que alcancen un determinado nivel de desempeño compatible con los estándares de la empresa.
- No planear un programa de AET es improvisar en entrenamiento con resultados muy lejos de aplicar procesos estandarizados.

Así lo refieren Wiehagen, B., D., Friend, T., and Rethi, L. (2002) el éxito de un programa no planificado de AET es casi como jugar a la lotería y con suerte el maestro instructor será competente en la tarea que enseña, le gustará enseñar, podrá organizar su tarea en pasos lógicos o sabrá algo de sistemas pedagógicos y de evaluación.

De acuerdo a concepto de la IAAFA-Fuerza Aérea americana (2010), para desarrollar un buen programa de adiestramiento en el trabajo, es necesario que todos participen. Establecer y administrar un buen programa de adiestramiento en el trabajo es inherente a la responsabilidad de los comandantes. El supervisor del programa de adiestramiento en el trabajo es el miembro clave en la línea jerárquica, responsable de la administración general del AET. Los supervisores y los instructores son los elementos clave en la planificación, conducción y evaluación del adiestramiento.

Los principios básicos, acompañado, con las técnicas y métodos del adiestramiento, son nombrados por la IAAFA-Fuerza Aérea americana (2010). A continuación, su definición:

Vaya de lo conocido a lo desconocido: refiere a la importancia de conocer lo que el adiestrado sabe de la materia y partir de esa base de conocimiento, se debe asegurar como adiestradores, que el aprendiz, comprenda que es miembro importante en el equipo.

Vaya de lo fácil a lo difícil: principio indica que siempre se debe iniciar con las partes más sencillas de la tarea, consiguiendo ganar confianza y motivación en el aprendizaje de la misma, por parte del adiestrado.

Recuerde siempre que los aprendices asimilan con la práctica; permitir que sean ellos, los aprendices, quienes deben trabajar tan pronto estudien el material relativo a la tarea, sin descuidar, la supervisión como adiestrador.

Permita que los aprendices se desarrollen; principio que indica que el adiestrado aprende. Usted como adiestrador, guía y ayuda.

Todo procedimiento de adiestramiento debe tener sentido para los aprendices; se interpreta como la razón de dejarle conocer al aprendiz su opinión de adiestrador, refiriéndose a, cómo están realizando sus tareas. Elogiar es sumamente motivante y genera progreso, no mienta con respecto a su opinión, no sea sarcástico, no ridiculice a los aprendices.

Los métodos y técnicas utilizadas en el adiestramiento, permiten transmitir el mensaje y la mejor forma de impartir la enseñanza, es muy importante, se debe tener en cuenta que la comunicación nunca se puede perder, me permite verificar las responsabilidades del adiestrador y lo que se espera del adiestrado. Se debe considerar la motivación, como parte facilitadora para que el adiestrado desarrolle sus iniciativas, enfatizando en la apreciación y asimilación, mas no en la rapidez, ir de lo fácil a lo difícil.

Finalmente, la flexibilidad en la adopción de posturas de no autoritarismo, si de respeto mutuo, facilitan el cumplimiento de las tareas asignadas con los medios y recursos disponibles.

Método de conferencia. Se recomienda el uso del método cuando se desea suministrar información, (hechos, principios e ideas), a un personal de adiestrados, en un tiempo relativamente corto.

Método de interacción. La interacción es un método de enseñanza basado en preguntas hechas por el instructor a sus aprendices, consiguiendo la participación activa en el proceso de aprendizaje, ayuda a los adiestrados llegar a conclusiones que respalden los objetivos del aprendizaje. El trabajo del adiestrador es hacer preguntas, plantear problemas y dirigir la participación del grupo.

Método de demostración. Consiste en la ejecución planificada, hecha por el instructor, en una destreza física o motora; demostrando a los aprendices cómo ejecutar una tarea. La naturaleza de “mostrar y decir” lo hace ventajoso comparado con los métodos de conferencia e interacción. De vital importancia es evitar que los adiestrados duden de su pericia como adiestrador, cuando se tienen dificultades en la demostración. La falta de confianza en el instructor inhibe el aprendizaje y el adelanto, especialmente en la fase de la ejecución. El adiestrador debe tener pleno conocimiento y práctica de la tarea a demostrar.

Indique la importancia que tiene la secuencia, la base en la aplicación de los procedimientos, consiste, en la destreza del instructor, para hacer ver al aprendiz, la importancia de cada uno de los pasos y la secuencia en que deben realizarse durante la demostración.

Utilice las explicaciones y comentarios verbales. Una demostración requiere de explicaciones y comentarios verbales para reforzar el aprendizaje. La demostración debe ser flexible y permitir la participación activa del aprendiz.

Utilice las preguntas. Las preguntas promueven el interés del adiestrado y evalúa el grado de asimilación.

Explique las responsabilidades del aprendiz. Antes de iniciar la demostración explique las responsabilidades del adiestrado. Debe prestar atención a la demostración, preguntar si entra en confusión, contestar las preguntas hechas por el instructor, ejecutar los pasos que se le pida realizar durante o después de la demostración, indique al aprendiz, la enumeración de los pasos y procedimientos, al tiempo que el instructor, ejecuta la tarea.

Método de ejecución. Ofrece a los aprendices la oportunidad de practicar y ejecutar en condiciones controladas y estricta supervisión, las destrezas que el instructor ha explicado y demostrado.

Imparta instrucciones y orientaciones. El instructor, debe dar instrucciones específicas en la práctica de una nueva tarea, son dadas, en forma de hojas de trabajo, hojas de instrucción, órdenes técnicas o manuales técnicos del fabricante. La aplicación en la técnica, evita al aprendiz, memorizar los pasos y le permite trabajar independientemente y a su propio ritmo.

Cree proyectos o situaciones reales. El adiestrador, debe siempre recrear situaciones reales de trabajo, familiarizando al aprendiz, con el ambiente laboral al que se integrará, una vez terminado el adiestramiento.

Ayude solo cuando sea necesario. El instructor debe dejar al aprendiz trabajar, sin interrupciones, interferencias innecesarias o demasiada ayuda, pararse muy cerca del adiestrado, hacer demasiado ruido, afectan la concentración, aunque el aprendiz haga una pausa o estén indeciso, déjelo solo. Sin embargo, el adiestrador, no debe dudar en interrumpirlos, sí, se está cometiendo error o a punto de cometerlo.

Haga críticas constructivas. El aprendiz necesita conocer de su progreso, el adiestrador debe comunicarle sus fortalezas y debilidades. No haga que el aprendiz pierda la confianza en sí mismo, sea sutil en la crítica.

2. AET EN LA AVIACIÓN GUBERNAMENTAL DE GUATEMALA

2.1. Definiciones, métodos y responsabilidades en el AET

El adiestramiento en el trabajo, es la acción de ejecutar tareas que se enseñan al mismo tiempo que se está trabajando, ayudado por la elaboración de un programa, cuyo objetivo, es lograr tal fin.

Es un proceso dinámico de capacitación que aplica para todo el personal técnico del campo del mantenimiento aeronáutico en la aviación gubernamental de Guatemala. Considerado como un canal de doble vía, requiriendo la capacitación progresiva adquirida en el conocimiento obtenido en los cursos básicos de cada equipo a mantener y la capacitación en el cumplimiento del desarrollo de las actividades en el mismo lugar de trabajo.

Considerando los conceptos anteriormente mencionados, se desarrolló la implementación de la investigación, consistente en la elaboración y aplicación del programa de AET a nivel 1, (técnico básico o auxiliar) y nivel 2, (técnico de línea) del mantenimiento en el campo de la aviación gubernamental de Guatemala.

Partiendo de los escasos recursos y con la necesidad de capacitar y entrenar personal neófito en el campo del mantenimiento de aviación, pero contando con asesores técnicos extranjeros altamente calificados y con una vasta experiencia, significó para mí el escenario perfecto para planear y crear un programa de adiestramiento en el trabajo que se adaptara a las necesidades de una naciente aviación gubernamental en Guatemala. El programa fundamentado en la capacitación y entrenamiento en el lugar de trabajo, se diseñó para desarrollarse en dos fases.

La primera fase consiste en que el adiestrado adquiera los conocimientos básicos del trabajo a desarrollar.

Se fundamentan en el estudio de los componentes, sistemas de la aeronave, conocimiento en los manuales técnicos elaborados por el fabricante y procedimientos estándares necesarios para el mantenimiento aeronáutico. Requisitos en conocimientos que se consiguen por medio de la asistencia a cursos preparados localmente o en las casas fabricantes.

En la figura 1, se observa al instructor impartiendo la instrucción en clases de lubricantes, en donde se representa, la adquisición de conceptos básicos y la consecución de un entrenamiento preparado localmente.

Figura 1. Conocimientos básicos, primera fase del AET



Fuente: elaboración propia.

La segunda fase consiste en la capacitación y entrenamiento en el lugar de trabajo, utilizando principios básicos, técnicas y métodos del adiestramiento. Permitiendo al adiestrado practicar los conocimientos adquiridos para realizar el trabajo. Lo primero que él necesita, es conocer los datos técnicos para saber cómo hacer el trabajo, seguido, su líder de adiestramiento en el trabajo le indica y ayuda a realizar el trabajo hasta que lo ejecute completamente sin ayuda, la calificación en el mejoramiento de la habilidad cada vez que lo repita asegura que el adiestrado pueda hacer el trabajo en determinado momento completamente solo, considerándose calificado en el trabajo aprendido.

La aplicación de principios básicos indicados en la asimilación y desarrollo del aprendiz son muestra para el adiestrador del avance de su aprendiz.

En la figura 2, se observa la asimilación del aprendiz y la actitud del instructor permitiendo su desarrollo.

Figura 2. Asimilación y desarrollo del aprendiz



Fuente: elaboración propia.

Información corta y para un mismo grupo fácilmente se emite, usando el método conferencia, en la figura 3, se observa la información referente a normas de seguridad impartida por el instructor en forma de conferencia.

Figura 3. Aplicación del método de conferencia



Fuente: elaboración propia.

El adiestrador debe conseguir que exista interacción entre el personal de adiestrados, utilizando preguntas que permitan participación activa de los aprendices. En la figura 4, se observa al instructor generando interrogantes en el tema de combustibles de aviación, logrando atención y participación activa de sus aprendices.

Figura 4. Aplicación método de interacción



Fuente: elaboración propia.

Un método práctico para adiestrar, es el desarrollo de la tarea, primeramente por el adiestrador, demostrando la ejecución de la misma al adiestrado. En la figura 5, se observa la reparación de una silla de pasajeros en donde el instructor demuestra como ejecutar la tarea.

Figura 5. Aplicación método de demostración



Fuente: elaboración propia.

Utilizar preguntas despiertan el interés del adiestrado y evalúa el grado de asimilación. En la figura 6, el instructor pregunta a su adiestrado por el método utilizado en la justificación de su respuesta.

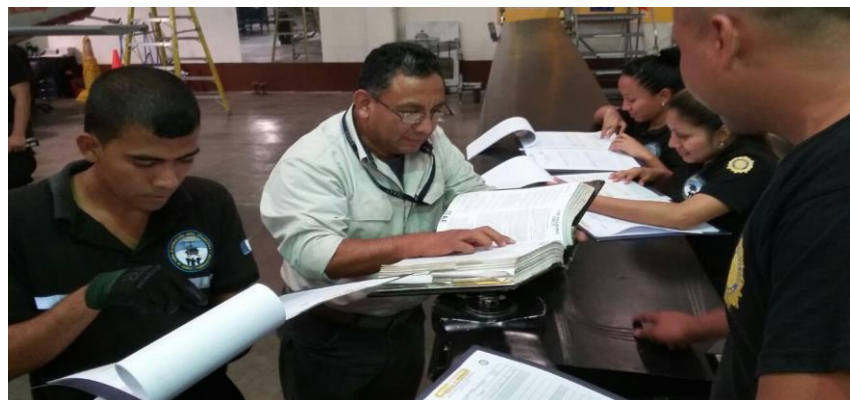
Figura 6. Preguntas, método de demostración



Fuente: elaboración propia.

En la figura 7, se observa el manual técnico del fabricante en donde el instructor lee e indica las instrucciones específicas ordenadas por el fabricante en la ejecución de la tarea a desarrollar.

Figura 7. Instrucción y orientación, método de ejecución



Fuente: elaboración propia.

Se debe dejar al aprendiz trabajar, sin embargo, el adiestrador no debe dudar en interrumpirlo, si hay error o si se está a punto de cometerlo en la aplicación de los procedimientos. En la figura 8, se observa el procedimiento para la instalación del rotor principal en el helicóptero, en donde el instructor observa y deja trabajar a los aprendices, considerando ayudar solo cuando sea necesario.

Figura 8. El instructor observa, ayuda solo cuando es necesario



Fuente: elaboración propia.

Es muy importante que el aprendiz conozca de su progreso, el adiestrador debe mencionarle sus fortalezas y debilidades. En la figura 9, se observa al aprendiz entregando su tarea, el instructor indica sus fortalezas y debilidades.

Figura 9. **Críticas constructivas**



Fuente: elaboración propia.

Definidas las fases, se puede decir, que hay dos clases de adiestramiento técnico, el entrenamiento teórico que ha sido programado y dictado en un aula de clases o adiestramiento formal y aquel que se realiza en el taller o hangar como entrenamiento continuado y en el lugar de trabajo, conocido como adiestramiento informal.

El origen de las responsabilidades, se dio en un primer paso, cuyo objetivo significó, convencer a la alta gerencia en la necesidad de crear un programa de entrenamiento para la formación de personal técnico calificado, aprovechando el conocimiento y experiencia del personal de asesores extranjeros. Hecho logrado, a través de una presentación en *Power Point*, donde se evidenció, las necesidades del entrenamiento del personal técnico, perteneciente, a la aviación gubernamental de Guatemala y las posibles soluciones obtenidas de las bondades originadas en un programa de AET.

Si no hay un pleno convencimiento por parte de la gerencia en el desarrollo de cualquier proyecto, los jefes de áreas no contribuirán con el apoyo requerido y en la mayoría de casos no se logra llegar al objetivo general.

El siguiente paso, estableció las responsabilidades y su difusión, empezando desde el gerente, jefe de entrenamiento (jefe de equipo), jefe de mantenimiento (líder de equipo), coordinador del programa de AET, entrenadores (líderes de AET) y adiestrados; asegurando de esta manera, la participación de todo el personal y la conformación de un equipo comprometido en un fin común. Las responsabilidades en el programa de adiestramiento en el trabajo para la aviación gubernamental de Guatemala se definieron así:

Director *Fiaat-gerente Arm Aviacion*, el director FIAAT, como representante del gobierno de Guatemala y el gerente de la compañía contratista Arm Aviación, son responsables de proveer una guía en conjunto, para garantizar que el entrenamiento se realice en concordancia con las metas y las políticas del gobierno de Guatemala. Los asesores son también responsables de trabajar con los líderes de la policía y con el personal asignado de AET, asegurando la implementación del programa y la selección final de los candidatos del adiestramiento en el trabajo.

Jefe del Departamento de Entrenamiento Arm Aviación: El jefe del departamento de entrenamiento es responsable de coordinar con la Dirección FIAAT y la gerencia Arm Aviación, sobre una base continua, el desarrollo de los lineamientos para la implementación y sostenimiento del programa AET y comunicar esos lineamientos en la Dirección específica a los diferentes líderes de equipo. Se asegura que el personal seleccionado como líderes del AET tengan el conocimiento requerido para cumplir sus obligaciones con respecto al desarrollo estandarizado de la capacitación en el proceso de AET.

También es el encargado de asignar responsabilidades para el adiestramiento en el trabajo, al personal involucrado en el programa, coordinando las acciones diarias del AET, proporcionando reportes mensuales de la actividad del AET, asegurándose que el equipo conduzca el programa en concordancia con las políticas y lineamientos establecidos.

Además, Incluye inspecciones periódicas para asegurar que los registros de AET se están manteniendo, generando reportes cuando se requieran. Coordina con los jefes de control de calidad, mantenimiento, logística y control producción la disponibilidad del personal adecuado para la conducción del programa.

Coordinar los requerimientos para atender el entrenamiento especializado como se requiera.

Informa del surgimiento de algún imprevisto en el programa a la gerencia Arm.

Líderes de equipo Arm Aviación, son las personas clave para asegurar el éxito del programa de AET, se constituyen líderes de equipo, los jefes de control de calidad, mantenimiento, logística y control producción.

Sus responsabilidades directas son:

- Son responsables de la coordinación y ejecución del programa de AET, en sus respectivas áreas.
- La asistencia requerida para el desarrollo del programa, será provista, por el jefe del departamento de entrenamiento, siempre que se requiera.

Una responsabilidad directa es la de asignar responsabilidades individuales para los candidatos de AET, (adiestrados), y el equipo de asesores técnicos, (adiestradores), de la compañía contratista ARM Aviación.

Actividades como:

- Identificar y analizar la habilidad y pericia de cada candidato de AET.
- Monitorear a los líderes de AET, (adiestradores), para asegurarse de que el programa, se conduzca como esta descrito en este plan.
- Controlar la actualización de los libros de trabajo individual y los registros de tareas por parte de los adiestrados y adiestradores.

Líderes de AET, (adiestrador o entrenador), los líderes de AET se constituyen en el personal de asesores técnicos de la compañía contratista Arm Aviación, son responsables por la conducción de la actual capacitación y entrenamiento, como un movimiento firme en la nacionalización del personal técnico de la Fuerza Aérea guatemalteca, (FAG), Ministerio de Gobernación, (MINGOB), y Policía Nacional Civil, (PNC).

El personal de PNC deberá tener prioridad, en la selección de los futuros líderes de AET o adiestradores, de acuerdo a avance del programa.

Sus responsabilidades directas son:

- Asistencia al líder de equipo para identificar las habilidades en las áreas donde laboran, identificar las tareas, consideradas críticas, por su nivel de complejidad y que requieren de atención especial al instruir las al personal de adiestrados. Debe asistir al líder de equipo para seleccionar a los candidatos o adiestrados del programa AET, para analizar el nivel de pericia y el código de habilidad de cada individuo en el programa.

- Entrena al personal, utilizando los manuales de referencia, descritos en los libros de tareas.
- Verifica la actualización de los libros de tareas y los registros que deben ser diligenciados por parte de los adiestrados, cuando los eventos de adiestramiento, se hayan completado.
- Realizar entrenamiento individual o de grupos supervisado por el líder de equipo.
- Provee un reporte semanal al líder de equipo de todas las actividades completadas del AET.
- Identificar cualquier problema que pueda afectar el programa AET, comunicándolo al líder del equipo.

Aprendiz o adiestrado, constituyen el personal de la FAG, PNC y MINGOB, para quienes se ha diseñado el programa de AET y que finalmente serán los llamados en un futuro próximo a reemplazar al personal de asesores técnicos de la empresa contratista, en el campo del mantenimiento de la aviación gubernamental de Guatemala. En la figura 10, se observa el grupo de aprendices pertenecientes a la FAG, (Ministerio de Defensa) y a la PNC, (Ministerio de Gobernación).

Figura 10. **Personal de aprendices: FAG y PNC**



Fuente: elaboración propia.

2.2. Planeación del programa AET

Con el aval de gerencia y con el conocimiento pleno de contar con líderes de AET y adiestrados, es indispensable planear el programa de AET para el mantenimiento de la aviación gubernamental de Guatemala, considerando:

Una programación detallada, la oportunidad en la ejecución, la habilidad de dirigir, la puesta en movimiento del programa y la realización de evaluaciones continuas.

Identificando qué se debe hacer y con quién, se tiene un panorama claro de las necesidades del adiestramiento. Conociéndose la misión de mantenimiento y del conjunto experiencia –conocimiento que se requiere para cumplir con los trabajos que allí se cumplen, se logra hacer la lista de tareas que conforman el libro de tareas, de acuerdo al manual de mantenimiento de los equipos a mantener. Clasificando las mismas por niveles de pericia.

Se inició con las tareas de nivel 1, que serán desarrolladas por un adiestrado que llega novato (técnico básico o auxiliar). Así mismo, se elaboraron las tareas para los niveles 2, (técnicos de línea) y siguientes niveles. Para el trabajo de investigación, el programa AET se consideró únicamente en los niveles 1 y nivel 2.

La clasificación de tareas por niveles de pericia, permitió asignar un tiempo considerado para su cumplimiento, consiguiendo de esta manera, estructurar la carrera del técnico, en el campo del mantenimiento de la aviación gubernamental de Guatemala.

La pericia en mantenimiento, la defino como el conocimiento, práctica y experiencia adquirida en la ejecución de tareas.

La Fuerza Aérea colombiana (2014), define la pericia como el grado de destreza técnica que adquiere un operario de la fuerza Aérea colombiana, alcanzado por la consolidación de sus habilidades y criterio al realizar una tarea de mantenimiento.

Requisitos de idoneidad obligatorios, a los aprendices se le exigirá cierta experiencia antes de ser promovido al siguiente nivel de pericia, las tareas de nivel 1 serán cumplidas por el técnico que llega por primera vez a mantenimiento en un tiempo de dos años y se identifica como técnico básico o auxiliar. Las tareas de nivel 2 serán cumplidas en un tiempo de tres años, por el técnico que ha superado el nivel 1 y se identifica como el técnico de línea.

Cada tarea se realizará cuatro veces y cada vez que se realicen será calificadas con un código de habilidad, la primera vez que la ejecute se considera la habilidad en A. La segunda vez en B, la tercera vez en C y la cuarta vez en D;

con este último literal, se considera que la persona es diestra en la tarea y su entrenamiento en la misma se da por completado.

La habilidad se define como la aptitud para desarrollar una tarea de mantenimiento con efectividad, debido a que puede ser innata o adquirida.

Identificación de adiestramiento periódico, el adiestrado que desempeñe determinados trabajos debe recibir capacitación específica cada cierto tiempo, adiestramiento en prevención de incendios, pruebas de pre vuelo, primeros auxilios, recurrente de cursos básicos; deben programarse una vez al año o de acuerdo a las directivas que regulen el trabajo.

Rotación de personal, permite determinar cuándo y cuánto adiestramiento necesita el personal de una sección, se debe anticipar a las necesidades tan pronto se conozca de cambios.

Alterne personal, para lograr conseguir una fuerza laboral eficaz y eficiente, el personal necesita ampliar su experiencia, alternar, ayudará a establecer continuidad cuando el personal disfrute de vacaciones o se ausente por cualquier razón, las tareas de una persona se asignan a otra.

Planeada la elaboración de un libro de tareas y definido la estructuración de la carrera del técnico de mantenimiento de la aviación gubernamental de Guatemala, me permite definir una oportuna ejecución, tener la habilidad para dirigir, iniciar la puesta en marcha y poder realizar las evaluaciones y avances del programa.

El seguimiento en los avances del programa y sus evaluaciones se realizará mediante la creación de formas de registro.

Al planificar un programa AET, es posible lograr consistencia y continuidad. Todos los alumnos que han completado dicho programa de capacitación pueden llegar a tener un nivel homogéneo de desempeño, clasificándose como técnicos calificados, alcanzando metas propuestas que llevarán a la aviación guatemalteca a conseguir el éxito.

2.3. Estructuración de la carrera técnica

La carrera del técnico, en el campo de la aviación gubernamental de Guatemala, se estructura, considerando las tareas que debe cumplir, de acuerdo a la experiencia ganada y a la habilidad demostrada en la ejecución de cada tarea.

Es lógico expresar que el personal técnico que llega por primera vez al mantenimiento de aviación, trae consigo conocimientos básicos adquiridos en su formación, pero que no garantizan la experiencia requerida para ejecutar las diferentes tareas que a diario se cumplen dentro del programa de mantenimiento de aeronaves, en el campo de la aviación gubernamental de Guatemala.

La experiencia necesaria para desarrollar tareas complejas se va ganando con el transcurrir de los años y partiendo del concepto del aprendizaje referido a aprender iniciando de lo fácil a lo difícil, se estructuró la carrera técnica, basada en niveles de pericia y que debe cumplir un aprendiz, durante su permanencia, en el campo de la aviación gubernamental de Guatemala.

2.4. Niveles de pericia

Clasificación por niveles de pericia, la pericia en mantenimiento se define como el conocimiento, práctica y experiencia adquirida en la ejecución de tareas.

Nivel 1: conformado por el personal recién egresado del curso de formación básico, se describe como, técnico básico o auxiliar, se desempeña como operario de apoyo, solo realiza las partes más sencillas de la tarea con ayuda y supervisión de un tutor, debe tener conocimiento en el diligenciamiento de las formas y registros de mantenimiento de acuerdo al manual DA-PAM 738-751 y manual de procedimientos estándar, SOP.

Las tareas a cumplir en este nivel están descritas en el libro de tareas y se identifican con el número 1.

El tiempo de permanencia del aprendiz, en este nivel, son dos años.

Nivel 2: El aprendiz realiza la mayoría de las tareas de su especialidad, sin ayuda, se define como técnico de línea, puede adiestrar al técnico auxiliar en tareas sencillas, posee un buen conocimiento práctico y habilidades teóricas que le permiten diagnosticar fallas, debe conocer y diligenciar las formas de mantenimiento correspondientes al desarrollo de sus tareas de acuerdo al manual DA-PAM 738-751.

- Puede ejercer la función de técnico de vuelo

Las tareas a cumplir en este nivel están descritas en el libro de tareas y se identifican con el número 2.

- El tiempo de permanencia del aprendiz, en este nivel, son tres años.

Para el trabajo de investigación, el programa AET, se consideró únicamente en los niveles 1 y nivel 2, sin embargo, se describirán los niveles consecutivos a los ya descritos.

Nivel 3: Domina el conocimiento teórico y práctico de su especialidad, hace todas las tareas sin supervisión, se describe como JEFE GRUPO, está capacitado para adiestrar a cualquier técnico de su especialidad, (nivel 1 y nivel 2), en labores y aplicación de las formas de mantenimiento, tiene capacidad de resolver fallas y tomar decisiones apropiadas, posee capacidad de liderazgo y aprovechamiento del recurso humano.

Las tareas a cumplir en este nivel están descritas en el libro de tareas y se identifican con el número 3.

El tiempo de permanencia del aprendiz, en este nivel, son tres años.

Nivel 4: Conoce, evalúa y multiplica el programa de AET, posee las capacidades para desempeñarse como inspector autorizado, conoce y aplica funciones de control calidad.

Las tareas a cumplir en este nivel están descritas en el libro de tareas de control calidad y se identifican con el número 4.

El tiempo de permanencia del aprendiz, en este nivel, son dos años.

Las tareas en cada nivel podrán cumplirse cuatro veces, permitiendo que cada vez que se ejecute, se identifique con un código de habilidad, representado en las letras A, B, C y D, siendo el literal D, el que me defina, al aprendiz, como calificado en la tarea.

Definiendo nuevamente la habilidad, se dice que la habilidad es la aptitud para desarrollar una tarea de mantenimiento con efectividad, que puede ser innata o adquirida.

2.5. Códigos de habilidad

Definición de los códigos de habilidad, se utilizan para identificar las habilidades que los adiestrados tienen dentro de su nivel de pericia, se determinan por letras.

Códigos de habilidad **“A”**: Puede desempeñar las partes sencillas de la tarea. Es necesario decirle o enseñarle cómo hacer la mayor parte de la tarea, (limitado).

Códigos de habilidad **“B”**: Puede desempeñar la mayor parte de la tarea, necesita ayuda, sólo en las partes más difíciles, (parcialmente competente).

Códigos de habilidad **“C”**: Puede desempeñar todas las partes de la tarea, su trabajo terminado, debe ser verificado, para la aprobación final del inspector, (competente).

Códigos de habilidad **“D”**: Puede ejecutar la tarea completa con rapidez y exactitud, puede ejercer como instructor en el desarrollo de la tarea, (extremadamente competente).

2.6. Definición de tiempos en el nivel

Los tiempos de permanencia en cada nivel pueden variar, dependiendo del volumen de trabajo, en la sección de mantenimiento; de igual forma, no necesariamente, la habilidad en la ejecución de una tarea, debe iniciar con el código de habilidad **“A”**, es potestad del adiestrador o instructor quien defina el código de habilidad aplicado al adiestrado.

3. CONTROL DEL PROGRAMA AET

En la figura 11, se observa a los aprendices registrando la tarea ejecutada en donde el líder de AET verifica su registro.

Figura 11. **Registro de tareas de AET**



Fuente: elaboración propia.

3.1. Formas de registro

Es necesario ejercer un control, en la ejecución del programa de adiestramiento en el trabajo a nivel 1 y 2 del mantenimiento en el campo de la aviación gubernamental de Guatemala y por ende, se diseñaron formas de registro, identificadas con su respectivo código, que permiten conocer la historia laboral, académica y de conocimientos generales del adiestrado, hacer un seguimiento, en el progreso del adiestrado, en el tiempo que va realizando las tareas asignadas, durante su desempeño laboral, en la sección de mantenimiento e identificar los instructores o adiestradores que participan en el proceso de adiestramiento del aprendiz.

Registro información profesional... Arm Aviación-ENTTO -010

- Es la hoja de vida del personal durante su carrera técnica aeronáutica.
- Registra el desempeño laboral de cada persona.

Libro de registro de tareas... Arm Aviación-ENTTO -011

- Es la carpeta que aloja las formas de registro.

Certificación nivel de pericia... Arm Aviación-ENTTO -012

- Certifica el grado de conocimientos e idoneidad del adiestrado, en un área específica.
- Suministra a los comandantes, la información real, de la fecha de cambio del nivel de pericia.

Tareas de adiestramiento técnico... Arm Aviación-ENTTO -013

- Este formato se utilizará para el registro y control de las tareas asignadas. (Críticas color amarillo)
- Indica el tiempo empleado en el adiestramiento, y permite ver el código de habilidad y el nivel de pericia del adiestrado.
- Identifica el nombre del instructor, del inspector y del adiestrado.

Registro de entrenamiento especial... Arm Aviación-ENTTO -014

- Permite llevar un control a nivel líder de AET, líder de equipo y coordinador AET.
- Facilita saber, la instrucción especial, que se ha impartido al adiestrado.
- Especifica el lugar, fecha y clase de la instrucción recibida.

Registro reentrenamiento tarea... Arm Aviación-ENTTO -015

- Describe las novedades que se presenten en el transcurso de la instrucción en cuanto al proceso de capacitación.

- Permite reprogramar dicha instrucción y otorgarle al adiestrado la posibilidad de actualizar y nivelar los conocimientos adquiridos.
- Después de tres veces debe reportarse al departamento de entrenamiento, para evaluar su deficiencia en el aprendizaje.

Registro de inicio de tareas...Arm Aviación-ENTTO -016.

- Este formato ha sido diseñado para que el adiestrado registre las tareas cumplidas en un período y quién lo entrenó, permite hacer seguimiento, del avance del adiestramiento cumplido por el aprendiz. La información contenida, se registra en la base de datos del programa.

3.2. Elaboración de las formas de registro

Las formas de registro se elaboraron, en tamaño oficio, con el objetivo de suministrar una determinada información del aprendiz, identificadas en el encabezado con el nombre de la unidad, nombre de la forma de registro que identifica el contenido descrito en su interior, acompañado de los logos al lado derecho de la compañía Arm Aviación y al lado izquierdo la entidad gubernamental de la FIATT, internamente, la información es separada por casillas diseñadas y que deben ser diligenciadas, en forma personal, por cada adiestrado.

Para el control interno del departamento de entrenamiento, las formas se identifican, en el pie de página izquierdo, con un código de identificación, conformado, por el nombre del departamento de entrenamiento, las iniciales de la empresa contratista Arm Aviación, un guion, la abreviatura del departamento de entrenamiento, seguido de un número consecutivo, conformado por tres dígitos.

La carpeta de AET, se diseñó de color azul oscuro, con el objetivo de evitar la visibilidad de la mugre, adquirido, en la manipulación por cada adiestrado.

La portada está grabada, en la parte superior, con el logo de Arm Aviación, seguido en forma vertical, de arriba hacia abajo, el nombre de la carpeta, las casillas con la información del adiestrado.

El nombre del departamento de entrenamiento Arm Aviación para la unidad de apoyo FIAAT, el logo de la FIAAT y en el pie de página derecho, el código de identificación.

En la parte interior de la carpeta, al lado derecho, describe los niveles de pericia y al lado izquierdo los códigos de habilidad.

3.3. Evaluación del adiestrado

Es necesario aplicar métodos de evaluación, para permitir medir la capacidad de asimilación del adiestrado. La evaluación escrita permite comprobar la asimilación de hechos, principios y procedimientos relativos a las tareas. Sirve a los adiestrados conocer la forma en que están progresando. En la figura 12, se observa el personal de aprendices en proceso de evaluación, supervisados por su líder de AET.

Ejercicios, suministran a los adiestrados oportunidad de practicar las destrezas sin sentirse sometidos a pruebas formales, brindando al instructor, facilidad de ayudar al aprendiz a desarrollar mayor grado de habilidad y capacitación en la tarea.

Evaluación práctica, permite al instructor observar al aprendiz y asegurarse de que desarrolla la tarea correctamente, en términos de procedimiento, puntualidad, rendimiento y alcance en el propósito del objetivo.

Figura 12. Evaluación del adiestrado realizada por su líder de AET

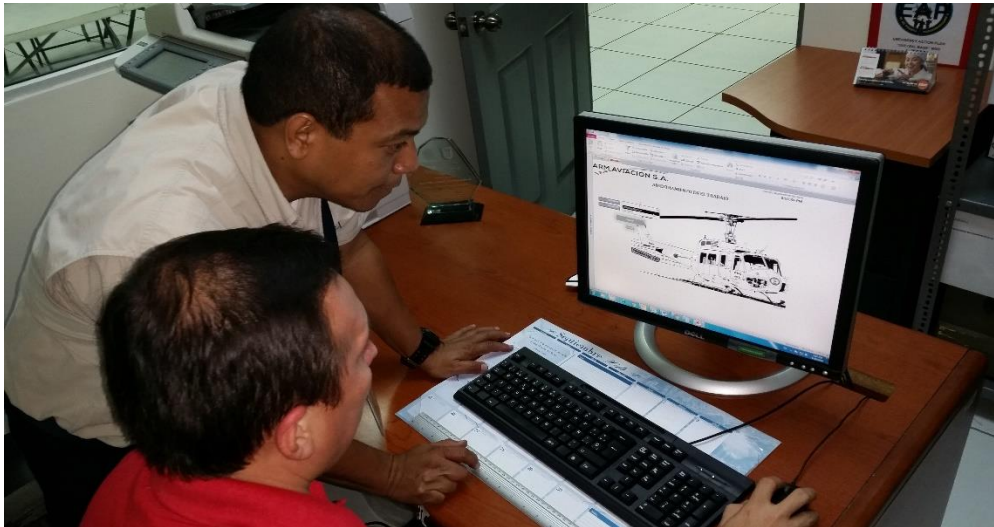


Fuente: elaboración propia.

3.4. Estadística y avance del AET

La estadística y avance del AET, se logra con el diseño de una base de datos, elaborada por el ingeniero Jorge Torres y el ingeniero Carlos Martin Suarez Barona. En la figura 13, se observa los creadores de la base de datos realizando pruebas.

Figura 13. Ingenieros realizando pruebas con la base de datos



Fuente: elaboración propia.

Las tareas registradas en la forma de registro Arm Aviación-ENTTO -016 denominada, registro de inicio de tareas, diligenciada por el adiestrado, en períodos semanales, es suministrada al departamento de entrenamiento, para luego ser ingresada a la base de datos. En la figura 14, se observa la forma elaborada por el adiestrado.

- La recolección de datos, tareas adiestradas al aprendiz y tareas instruidas por el instructor, se constituyen en la fuente de alimentación de la base de datos.
- La estadística es el resultado que se obtiene de la aplicación de fórmulas contenidas en la programación sistemática del programa de datos.
- La base de datos contiene la información del personal de aprendices y adiestradores del programa AET, las listas de tareas y proporciona los reportes individuales y en grupo del avance de AET.

Figura 14. Arm Aviacion-ENTTO-016

ARM AVIACIÓN S.A. UNIDAD DE APOYO AEREO FIAAT DEPARTAMENTO DE ENTRENAMIENTO ARM AVIACION

REGISTRO DE ENTRENAMIENTO DEL LIDER DE A.E.T

ADISTRADO Cesar Eladio Simalos Payon GRADO Agente

PIDES 4027 TALLER/LINEA MARTO NIVEL DE PERICIA 2

PERIODO DEL 09 JUN AL 13 JUN

No.	LIDER AET	COMBO SUB-TAREA	FECHA	HORAS AET	COD. HAB.
01	Santos Ortiz	10HV-01-01	09 JUN	0.3	D
02	Santos Ortiz	10HV-01-02	09 JUN	0.3	D
03	Santos Ortiz	10HV-01-03	11 JUN	0.4	D
04	Santos Ortiz	10HV-01-04	13 JUN	0.5	D
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					

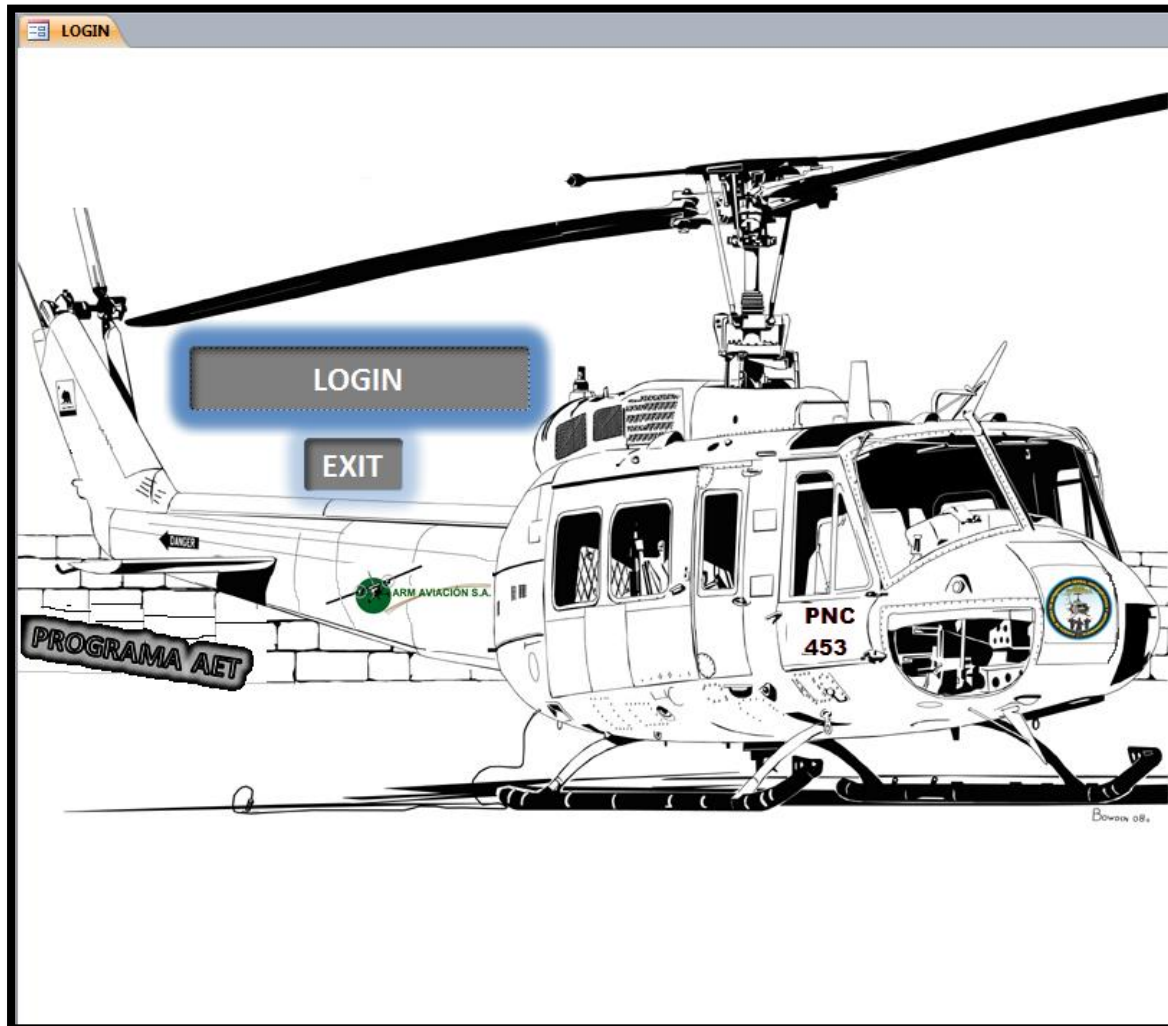
DEPARTAMENTO DE ENTRENAMIENTO ARM AVIACION-ENTTO-016

Fuente: elaboración propia.

La base de datos del programa AET, para la aviación gubernamental de Guatemala, se encuentra en la fase de pruebas y a continuación, se ilustra el estado general, los procesos de alimentación de datos y los reportes esperados.

Pantalla inicio de sección: La administración de la base de datos está a cargo del departamento de entrenamiento y el administrador designado tendrá un código de ingreso. En la figura 15, se observa la pantalla con el icono que indica al administrador, el rectángulo de ingreso para el código de seguridad, permitiendo, iniciar sección en la base de datos.

Figura 15. Inicio de sección



Fuente: elaboración propia.

Pantalla panel del administrador

El administrador de la base de datos cuenta con una serie de íconos que le permiten consultar, crear reportes, modificar, eliminar datos e ingresar la información relacionada en la forma registro de inicio de tareas, (Arm Aviación-ENTTO-016). En la figura 16, se observan los iconos disponibles para uso del administrador.

Figura 16. Íconos del panel del administrador



Fuente: elaboración propia.

Pantalla ingreso de usuarios

El administrador de la base de datos, podrá autorizar un personal de usuarios, para que únicamente tengan acceso a consulta de información, a través de un código de ingreso. En la figura 17, se observa la pantalla de acceso para el personal de usuarios de consulta.

Figura 17. **Pantalla de acceso para usuarios de consulta**



Fuente: elaboración propia.

Pantalla módulo de reportes: El administrador cuenta con íconos que le permiten obtener reportes del avance individual del adiestrado, avance de una sección específica, avance general del programa, reporte de tareas por fechas, reporte de tareas por códigos de habilidad y porcentajes de avances con su respectiva gráfica. En la figura 18, se observa la configuración del módulo de reportes.

Figura 18. Configuración módulo de reportes




Fuente: elaboración propia.

Pantalla avance por persona

La base de datos permite conocer el avance individual del adiestrado con la información de las tareas cumplidas, las pendientes por realizar, el porcentaje de avance y las horas totales utilizadas en el adiestramiento. En la figura 19, se observa la pantalla con la información del avance individual del adiestrado.

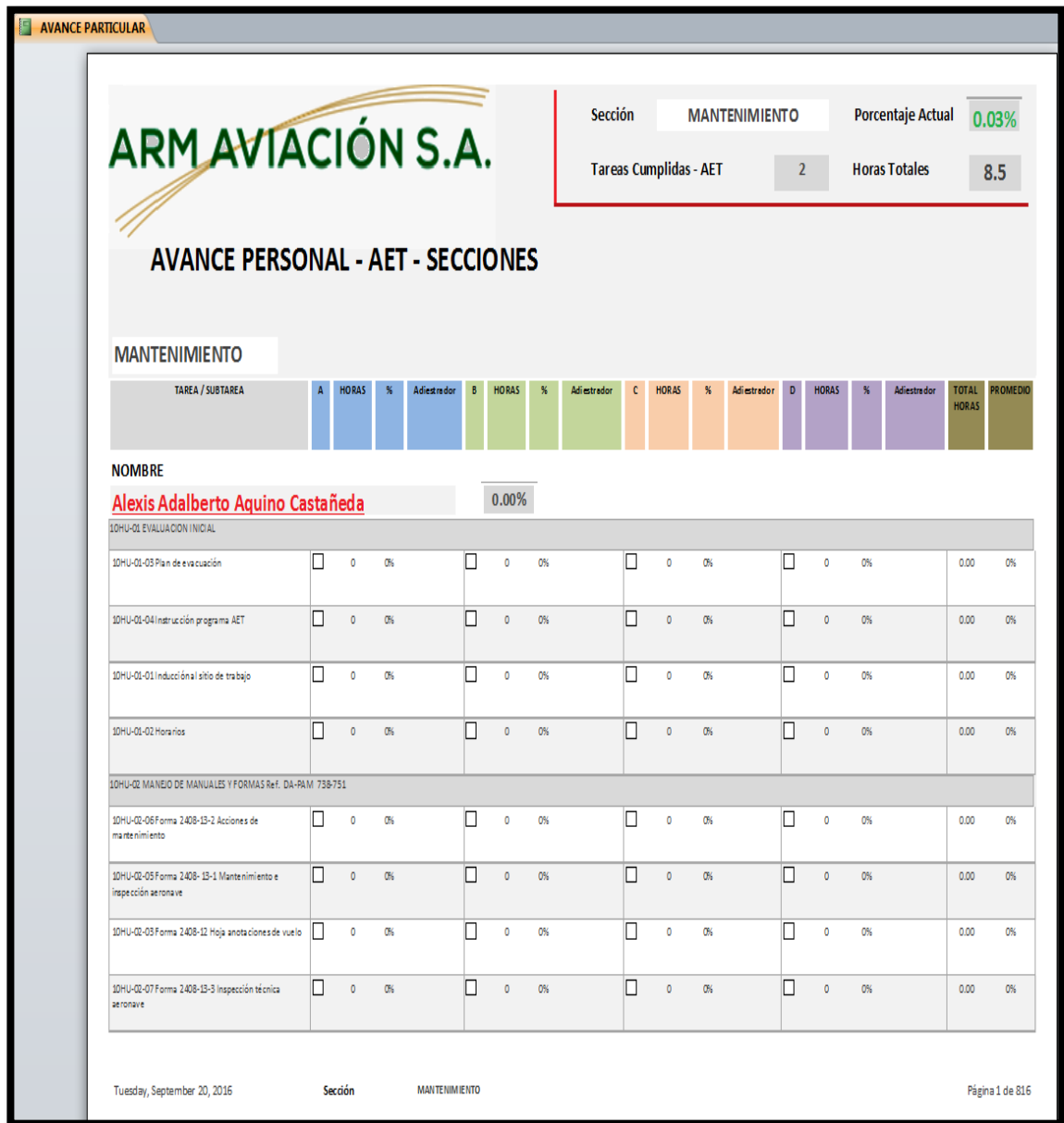
Figura 19. Avance individual del adiestrado

AVANCE PARTICULAR																						
															Sección MANTENIMIENTO Tareas Cumplidas - AET 2 Horas Totales 8.5							
AVANCE PERSONAL - AET															NOMBRES: Rodolfo López Santiago PID: RL0762 Porcentaje Actual: 0.43%							
TAREA / SUBTAREA	A	HORAS	%	FECHA	Adiestrador	B	HORAS	%	FECHA	Adiestrador	C	HORAS	%	FECHA	Adiestrador	D	HORAS	%	FECHA	Adiestrador	TOTAL HORAS	PROMEDIO
10HU-01 EVALUACION INICIAL																						
10HU-01-01 Inducción al sitio de trabajo	<input type="checkbox"/>	0	0%			<input type="checkbox"/>	0	0%			<input type="checkbox"/>	0	0%			<input type="checkbox"/>	0	0%			0.00	0%
10HU-01-02 Horarios	<input type="checkbox"/>	0	0%			<input type="checkbox"/>	0	0%			<input type="checkbox"/>	0	0%			<input type="checkbox"/>	0	0%			0.00	0%
10HU-01-03 Plan de evacuación	<input type="checkbox"/>	0	0%			<input type="checkbox"/>	0	0%			<input type="checkbox"/>	0	0%			<input type="checkbox"/>	0	0%			0.00	0%
10HU-01-04 Instrucción program a AET	<input type="checkbox"/>	0	0%			<input type="checkbox"/>	0	0%			<input type="checkbox"/>	0	0%			<input type="checkbox"/>	0	0%			0.00	0%
		0					0					0					0				0	0.00%
10HU-02 MANEJO DE MANUALES Y FORMAS Ref. DA-PAM 738-751																						
10HU-02-01 Libro de vuelo	<input type="checkbox"/>	0	0%			<input type="checkbox"/>	0	0%			<input type="checkbox"/>	0	0%			<input type="checkbox"/>	0	0%			0.00	0%
10HU-02-02 Forma 2408-31 Tarjeta de identificación de la aeronave	<input type="checkbox"/>	0	0%			<input type="checkbox"/>	0	0%			<input type="checkbox"/>	0	0%			<input type="checkbox"/>	0	0%			0.00	0%

Fuente: elaboración propia.

Pantalla avance en general de la sección: El administrador o el usuario pueden conocer el avance general de la sección ingresando al ícono avance particular. En la figura 20, se observa en la pantalla, el informe del porcentaje del avance y la gráfica de la sección de mantenimiento.

Figura 20. Porcentaje de avance de la sección de mantenimiento



Fuente: elaboración propia.

Pantalla captura de personal y asignación de tareas. La forma para capturar una persona y asignación de las tareas se consigue mediante el ingreso de su nombre y apellido o por su identificación, PID. En la figura 21, se observa la captura y asignación de tareas para un adiestrado.

Figura 21. Captura y asignación de tareas

ARM AVIACIÓN S.A. FORMULARIO - CAPTURA DE PERSONAL

REGISTRO FOTOGRAFICO

ID: 1 NOMBRES: Rodolfo López Santiago DEPENDENCIA: PNC

PID: RL0762 GRADO: SECCIÓN: MANTENIMIENTO

NUEVO GUARDAR SIGUIENTE ANTERIOR CERRAR

ID TAREA: 1 TAREA: 10HU-01 EVALUACION INICIAL

SUBTAREA	idtareas	idpersonal
10HU-01-04 Instrucción programa AET	1	1
10HU-01-03 Plan de evacuación	1	1
10HU-01-02 Horarios	1	1
10HU-01-01 Inducción al sitio de trabajo	1	1
*	1	1

Registro: 1 de 4 Sin filtro Buscar

Registro: 1 de 233 Sin filtro Buscar

Registro: 1 de 73 Sin filtro Buscar

Fuente: elaboración propia.

4. MANTENIMIENTO DE AVIACIÓN

En la figura 22, se observa el cumplimiento del mantenimiento ordenado y realizado por el personal técnico, de acuerdo a los procedimientos descritos, en el manual técnico del fabricante de la aeronave.

Figura 22. **Aeronave en mantenimiento**



Fuente: elaboración propia.

4.1. Descripción del mantenimiento de aviación

El ente regulador, Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil (2013), define el mantenimiento como:

Inspección, revisión, reparación, conservación y cambio de partes; tendientes a conservarlas condiciones de aeronavegabilidad de una aeronave y/o componente de ella.

La aeronavegabilidad de acuerdo a definición de la Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil (2013), es la aptitud técnica y legal que deberá tener una aeronave para volar en condiciones de operación segura, de tal manera que:

- Cumpla con su certificado tipo.
- Exista la seguridad o integridad física, incluyendo sus partes, componentes y subsistemas, su capacidad de ejecución y sus características de empleo.
- La aeronave cumpla una operación efectiva en cuanto a su uso en sus misiones, (no presente desperfectos por corrosión, fuga de fluidos, entre otros).

De acuerdo con la Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil (2013) se entiende como certificado tipo (TC), el otorgado por la autoridad aeronáutica del Estado de diseño. Para un producto aeronáutico, cuando se ha determinado el cumplimiento de todas las condiciones de aeronavegabilidad y operación, establecidas para tal producto. Certificado básico de diseño para aeronave; motor o hélice, que establece el diseño tipo, como son:

- Planos y especificaciones
- Características de diseño
- Dimensiones
- Materiales y procesos
- Resistencia estructural
- Criterio de aeronavegabilidad
- Control de calidad

El certificado tipo incluye también regulaciones aplicables, limitaciones de operación, instrucciones para aeronavegabilidad continuada, manuales de mantenimiento y regulaciones complementarias.

El certificado tipo origina los documentos:

- Hoja de especificación (*Data Sheet*)
- Manual de vuelo aprobado
- Certificado de aeronavegabilidad
- Manual de mantenimiento

El concepto de aeronavegabilidad, directamente, involucra dos aspectos fundamentales, para que se permita la operación de aeronaves. La condición de aptitud legal, referida a los documentos y manifiestos, que demuestran la autenticidad del origen de la aeronave y la aptitud técnica que garantice el correcto funcionamiento de componentes y sistemas para que pueda cumplir con las funciones designadas para lo cual fue creada, (volar), consecuencia que origina el mantenimiento de aviación.

La organización del mantenimiento en la aviación gubernamental de Guatemala, se fundamenta en procesos originados en la aviación militar americana.

En el 2010, la circular de entrenamiento TC-3-O4.7 del mantenimiento de aviación del ejército, dice, que el programa de aviación del ejército se divide en dos niveles de mantenimiento: mantenimiento de campo y mantenimiento de sostenimiento.

El concepto mencionado, define, un mantenimiento de campo, soportado en un mantenimiento preventivo e imprevisto o de emergencia y un mantenimiento de sostenimiento, basado, en un mantenimiento correctivo, fundamentado en un soporte logístico, es decir, disponer de un almacén con

insumos y repuestos disponibles o contar con la disposición económica para suplir la necesidad.

En la figura 23, se observa la revisión de insumos de consumo diario utilizados en el cumplimiento de los diferentes mantenimientos, ordenados por el manual del fabricante y ejecutados por el personal técnico de mantenimiento.

Figura 23. Soporte logístico, insumos de uso diario



Fuente: elaboración propia.

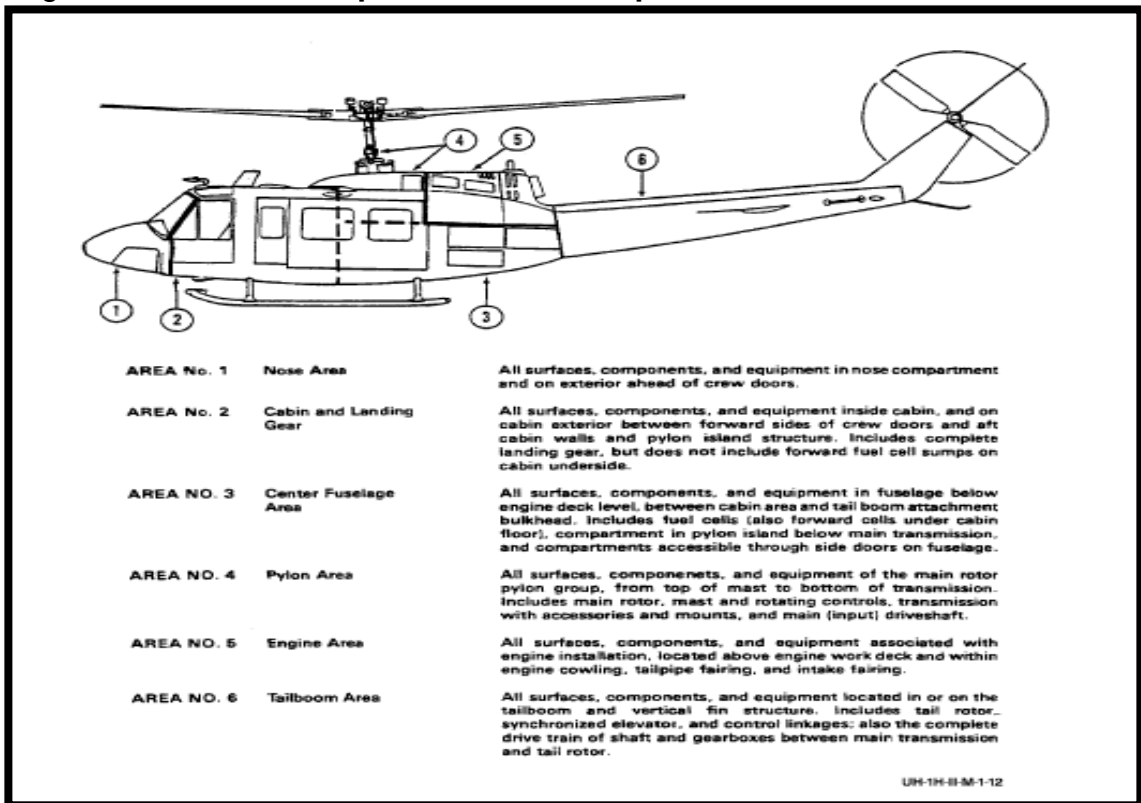
4.2. Tipos de mantenimiento utilizados en aviación

En la aviación militar, definen, los tipos de mantenimiento, en tres clases: mantenimiento de unidad, mantenimiento intermedio y depot, (depósito), o reparaciones mayores. Para una interpretación comparativa, en las definiciones comúnmente conocidas, el mantenimiento de unidad, lo conforma el mantenimiento preventivo e imprevisto o de emergencia, el mantenimiento intermedio es el mantenimiento correctivo y el mantenimiento donde intervienen reparaciones mayores es el mantenimiento depot.

Para facilitar, el mantenimiento de un helicóptero, el fabricante, divide el helicóptero por zonas numeradas, permitiendo, la planeación de los trabajos a realizar y la distribución del personal.

En la figura 24, se observa las áreas de inspección descritas por el fabricante y que facilitan la distribución del personal técnico, asignado, en el cumplimiento del mantenimiento preventivo.

Figura 24. **Áreas de inspección del helicóptero HUEY II**



Fuente: BHT PUB-92-004-23. Artículo Diagrama de áreas de inspecciones p.1-40.

Mantenimiento correctivo: Realizado cuando se requieren cambio de componentes por cumplimiento de vida útil; la vida útil de un componente es definida por el fabricante y se cuantifica por horas de vuelo, por tiempo calendario o lo que ocurra primero en algunos casos.

En la figura 25, se observa la remoción de la turbina del helicóptero por parte del personal técnico para cumplimiento de mantenimiento correctivo consistente en el cambio de la balinera de rodillos núm. 3, localizada internamente.

Figura 25. Remoción de la turbina del helicóptero por mantenimiento correctivo



Fuente: elaboración propia.

Mantenimiento preventivo: Realizado por cumplimiento de inspecciones programadas por el programa de mantenimiento del fabricante, incluye mantenimiento predictivo, viene especificado en el manual de mantenimiento de la aeronave y se cumple por horas de vuelo o tiempo calendario. En la figura 26, se observa el cumplimiento de la inspección de mantenimiento preventivo diario.

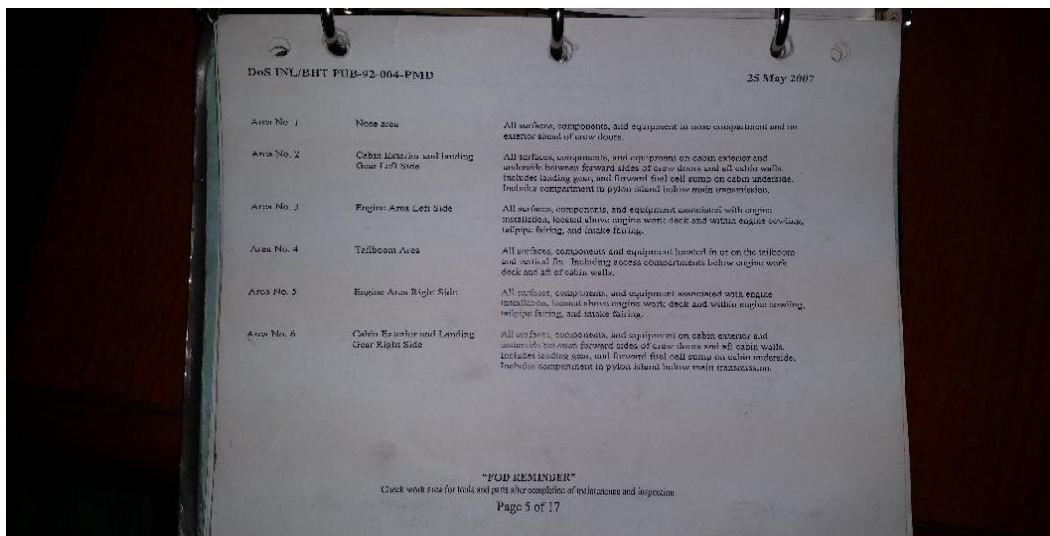
Figura 26. Inspección de mantenimiento preventivo diario



Fuente: elaboración propia.

En la figura 27, se observa la lista de chequeo utilizada por el personal técnico, para el cumplimiento de la inspección diaria de mantenimiento, diseñada por el fabricante de la aeronave.

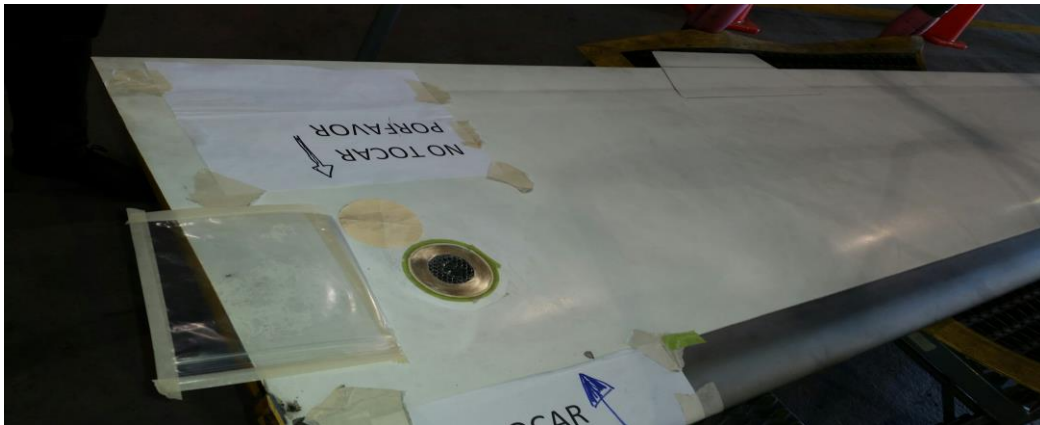
Figura 27. Lista de chequeo para inspección de mantenimiento preventivo diario



Fuente: BHT PUB-92-004-23. Artículo inspecciones p.1-42.

Mantenimiento imprevisto: Realizado cuando la aeronave está cumpliendo misión operativa y presenta desperfectos, son anotados por el piloto en el libro de vuelo, en la hoja de registro de anotaciones de mantenimiento, consiste en la corrección del desperfecto y de ser requerido, cambio de componentes menores y accesorios permitiendo que la aeronave continúe en misión operativa. En la figura 28, se observa la reparación de una pala del rotor.

Figura 28. Reparación de la pala del rotor principal, averiada en vuelo operativo



Fuente: elaboración propia.

El personal de mantenimiento debe estar altamente calificado, experimentado, capacitado y entrenado para el tipo de aeronave a la cual se destine para su mantenimiento, para ello debe realizar el curso de mantenimiento de la aeronave en cuestión, y cada año debe realizar un curso de repaso, certificado por el departamento de entrenamiento si lo hay, o por una entidad reconocida por el fabricante o la aeronáutica civil del país.

Los trabajos realizados por el personal de mantenimiento deben ser revisados por un inspector técnico, el cual ejerce las funciones de control calidad.

El registro de las horas de operación está a cargo de la sección de control producción, quien constantemente monitorea el programa de mantenimiento

preventivo y correctivo; además genera las órdenes de trabajo requeridas, para que el personal de mantenimiento cumpla con el mismo, previa programación hecha en conjunto con el jefe de mantenimiento, así cumplir con un mínimo de alistamiento de aeronaves equivalente al 80 % del total de aeronaves.

4.3. Organización del mantenimiento de aviación

El mantenimiento de aviación está organizado por un jefe de mantenimiento, responsable de que el personal bajo su mando cumpla con los procedimientos establecidos en el manual de procedimientos de operación estándar, (SOP); planea y cumple la programación del mantenimiento de aeronaves, distribuye el personal técnico en las distintas labores de mantenimiento, verificando la aplicación de los procedimientos descritos en los manuales técnicos de la aeronave.

En la línea jerárquica de mantenimiento también se cuenta con el personal de supervisores, encargados de supervisar al personal de técnicos de línea y técnicos auxiliares, durante el cumplimiento de las acciones de mantenimiento. Son el soporte para el jefe de mantenimiento, dirigen y distribuyen el personal, durante el cumplimiento del mantenimiento preventivo y correctivo.

Asesoran y participan en la solución de fallas presentadas en la operación de las aeronaves, contribuyendo a resolver los mantenimientos imprevistos o de emergencia, supervisan que el personal utilice los manuales técnicos, la herramienta adecuada y son responsables de solicitar los requerimientos en repuestos o logística en general en la sección de logística, supervisan que el personal técnico cumpla y aplique las medidas de seguridad durante la permanencia en el hangar. En la figura 29, se observa al supervisor verificando la instalación del rotor principal, a cargo de los técnicos de línea.

Figura 29. **Supervisión del trabajo en ejecución**



Fuente: elaboración propia.

El personal de técnicos, son los encargados de ejecutar las labores generadas durante el mantenimiento de las aeronaves en compañía del personal de asesores técnicos, las cuales se cumplen, aplicando los procedimientos técnicos y de seguridad descritos en los manuales técnicos, son los técnicos auxiliares de nivel 1 y técnicos de línea del nivel 2 en el programa de AET. En la figura 30, se observa el personal de técnicos realizando la inspección inicial de la aeronave antes de ingresar al hangar para cumplir con su mantenimiento programado.

Figura 30. **Personal técnico y asesores en la inspección inicial de la aeronave**



Fuente: elaboración propia.

Para asegurar que los trabajos de mantenimiento realizados, por el personal técnico de mantenimiento, sí cumpla con altos estándares de calidad; la sección de control calidad, a través del personal de inspectores, inspecciona constantemente los procedimientos ejecutados, durante el cumplimiento de los trabajos de mantenimiento, asegurando que el personal utilice las herramientas adecuadas, verifica que las herramientas de medición estén debidamente calibradas, controla los programas de análisis de muestras de aceite en los componentes de las aeronaves, controla el cumplimiento de programas de prevención de daños por objetos extraños (FOD).

En la gráfica de la figura 31, se observa al técnico de línea cumpliendo con la revisión de los componentes ubicados en la nariz del helicóptero durante una inspección diaria de mantenimiento; así como el inspector de control calidad verifica que utilice la lista de chequeo ordenada por el fabricante, en donde se

especifica posibles anomalías que pueda encontrarse, tales como: rozamiento de líneas eléctricas, conexiones flojas, desajuste de instalación en componentes ,polvo y cualquier desperfecto que afecte la operación segura de la aeronave.

Figura 31. **Verificación, por un inspector de control calidad, en la de aplicación de procedimientos**



Fuente: elaboración propia.

La planeación, programación, seguimiento de requerimiento de repuestos es asistida por la sección de control producción, allí se registra a diario, las horas de operación y el mantenimiento cumplido en las aeronaves, en un programa sistematizado, que permite llevar el control del mantenimiento preventivo y correctivo, como se observa en la figura 32, la acción cumplida en el registro de la información permite planear y ejecutar las labores de mantenimiento oportunamente, consiguiendo, mantener un alistamiento de aeronaves, en un mínimo de un 80 %, reflejando la producción del departamento de mantenimiento.

Figura 32. Registro de información en la sección de control producción



Fuente: elaboración propia.

La sección encargada de brindar el soporte logístico, para que el personal de mantenimiento ejecute los trabajos con los repuestos e insumos requeridos, se denomina logística y su función es suministrar a mantenimiento y satisfacer las necesidades de soporte logístico, originado de los distintos mantenimientos ejecutados, por la sección de mantenimiento y su personal técnico.

En la figura 33, se observa el personal de logística verificando disponibilidad de repuestos.

Figura 33. **Soporte logístico**



Fuente: elaboración propia.

4.4. Funciones y responsabilidades del técnico básico o auxiliar

- Cumplir las órdenes y responsabilidades como técnico básico o auxiliar.
- Realizar las tareas de mantenimiento asignadas.
- Conocer y aplicar los atributos de calidad requeridos para el cumplimiento de los trabajos de mantenimiento en los diferentes equipos.
- Cumplir con el programa de AET.
- Velar por la organización y limpieza del área de trabajo.
- Actualiza el adiestramiento recibido en las correspondientes formas de registro.
- Generar iniciativas de instrucción y entrenamiento en las áreas que presenten falencias.
- Actúa con honestidad cuando no posea los conocimientos y habilidades para el desarrollo o ejecución de tareas asignadas.
- Velar por su integridad física, utilizando los elementos de seguridad industrial asignados.

4.5. Funciones y responsabilidades del técnico de línea

- Cumplir las órdenes y responsabilidades como técnico de línea.
 - Realizar las tareas de mantenimiento asignadas.
 - Conocer y aplicar los atributos de calidad requeridos para el cumplimiento de los trabajos de mantenimiento en los diferentes equipos.
 - Cumple con el planeamiento de las tareas de mantenimiento asignadas.
 - Cumple el diligenciamiento de la documentación y formas durante las inspecciones de mantenimiento preventivo realizadas a las aeronaves
 - Reintegra el material aeronáutico reparable y de consumo sobrante.
 - Elabora los requerimientos de logística necesarios para la ejecución de las tareas de mantenimiento asignadas.
 - Cumplir con el programa de AET.
 - Velar por la organización y limpieza del área de trabajo.
-
- Actualiza el adiestramiento recibido en las correspondientes formas de registro.
 - Generar iniciativas de instrucción y entrenamiento en las áreas que presenten falencias.
 - Actúa con honestidad cuando no posea los conocimientos y habilidades para el desarrollo o ejecución de tareas asignadas.
 - Velar por su integridad física, utilizando los elementos de seguridad industrial asignados.

5. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Análisis de resultados

El análisis de resultados, para el programa de adiestramiento en el trabajo, en los niveles 1 y 2, se verifica teniendo en cuenta, el avance en la ejecución de tareas programadas, en el libro de tareas, de cada adiestrado, durante, las labores de mantenimiento cumplidas a las aeronaves y la mejora en la aplicación de los procedimientos técnicos.

La información para realizar el análisis de resultados, se obtuvo de la forma Arm Aviación-ENTTO -016.

Conociendo el número de tareas que debe cumplir el adiestrado en su nivel,

a través del registro diligenciado, se logra tener la cantidad de tareas ejecutadas por cada adiestrado. Haciendo uso de la matemática, por medio de la regla de tres, se obtienen los resultados a analizar.

Nivel 1: conformado por el personal técnico auxiliar

Fecha de inicio del nivel 1: marzo 01 de 2016

Tiempo de permanencia en el nivel 1: 24 meses

Tiempo cumplido en el nivel 1: 6 meses

Personal técnico en el nivel 1: 15 técnicos

Número de tareas a cumplir en el nivel 1: $208 \times 4 = 832$, las tareas en cada nivel podrán cumplirse cuatro veces, permitiendo que cada vez que se ejecute, se identifique con un código de habilidad, representado en las letras A, B, C y D, siendo el literal D, el que me defina, al aprendiz, como calificado en la tarea.

Número total de tareas a cumplir para 15 técnicos: 12 480 tareas

Tareas proyectadas por mes: 520 tareas

Porcentajes de tareas proyectadas por mes: 4.16 %

Tareas cumplidas por el nivel 1: 3120 tareas en código de habilidad A

Porcentaje de avance del nivel 1: 25 %

El personal técnico, que hace parte del nivel 2, cumplió con las tareas de nivel 1 durante los dos años de permanencia en la unidad.

Nivel 2: conformado por el personal técnico de línea

Fecha de inicio del nivel 2: abril del 2016

Tiempo de permanencia en el nivel 1: 36 meses

Tiempo cumplido en el nivel 1: 5 meses

Personal técnico en el nivel 1: 22 técnicos

Número de tareas a cumplir en el nivel 1: $378 \times 4 = 1512$, las tareas en cada nivel podrán cumplirse cuatro veces, permitiendo que cada vez que se ejecute, se identifique con un código de habilidad, representado en las letras A, B, C y D, siendo el literal D, el que me defina, al aprendiz, como calificado en la tarea.

Número total de tareas a cumplir para 22 técnicos: 33 264 tareas

Tareas proyectadas por mes: 924 tareas

Porcentajes de tareas proyectadas por mes: 2.77 %.

Tareas cumplidas por el nivel 2: 8316 tareas en código de habilidad A, porcentaje de avance del nivel 2: 25 %.

5.2. Análisis de resultados de la encuesta adiestramiento en el trabajo

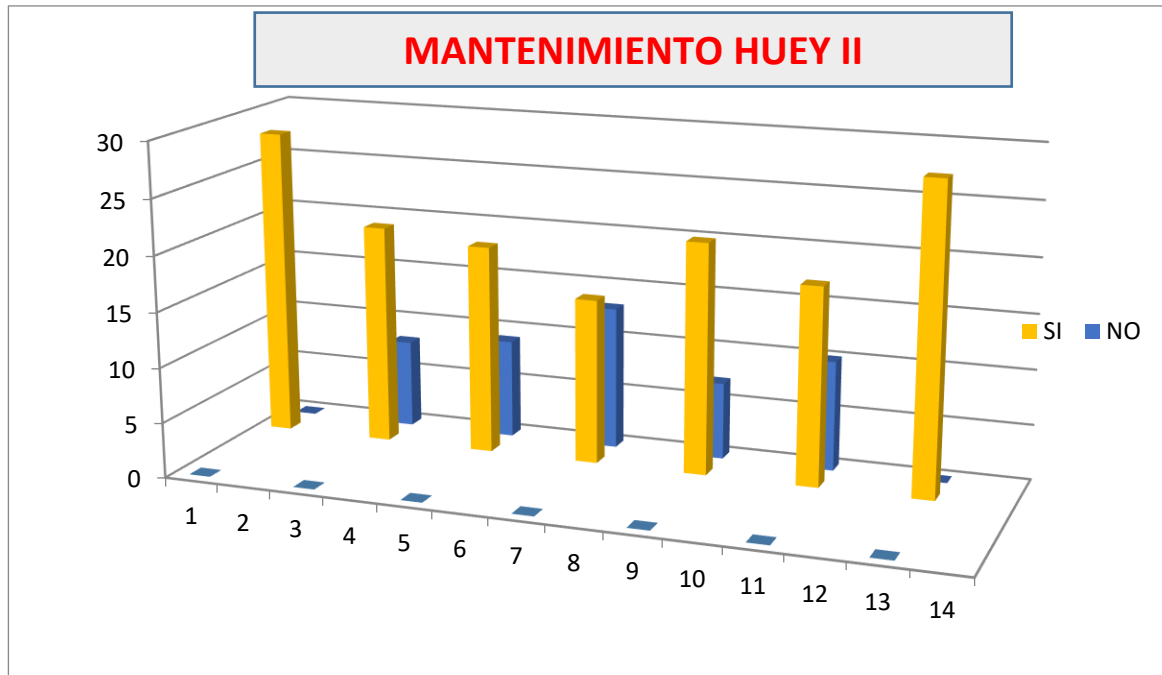
Para conocer la situación real del personal técnico de mantenimiento con relación a la creación del programa de adiestramiento en el trabajo, así como analizar posibles objeciones a su implementación, se realizó una encuesta, elaborada con preguntas sencillas, que pudieran evidenciar el comportamiento del personal técnico experto en la manera de transmitir sus conocimientos al personal de aprendices en los niveles 1 y 2. Los resultados en la tabla I y figura 34, reflejaron la necesidad de implementar el programa de AET.

Tabla I. Encuesta para el personal de nivel 1 y 2 de mantenimiento

ENCUESTA PERSONAL NIVEL 1 Y 2 DE MANTENIMIENTO				
	PREGUNTAS	SI	NO	POR QUE?
1	Cree usted que el entrenamiento mejora su desempeño laboral?	28	0	EL ENTRENAMIENTO ES FUNDAMENTAL PARA EL DESEMPEÑO LABORAL
2	Recibe la capacitacion de acuerdo a su cargo?	20	8	NO RECIBEN INSTRUCCIÓN EN LA LABOR A REALIZAR, LAS LABORES SON INTERRUMPIDAS, CAPACITACION SOLO PARA LIMPIEZA
3	Durante el desarrollo de las actividades laborales recibe entrenamiento?	19	9	SE ASIGNAN TAREAS SIN EXPLICAR COMO DESARROLLARLAS
4	Cree que es satisfactorio el entrenamiento que recibe por parte del personal tecnico experto?	15	13	NO SE UTILIZAN LOS MANUALES ,NO HAY INSTRUCCIÓN PORQUE EL TRABAJO ES EMPIRICO Y EJECUTADO POR LOS TECNICO EXPERTOS
5	Cree usted que su entrenamiento laboral es organizado y programado?	21	7	EL ENTRENAMIENTO NO SE EJECUTA DE ACUERDO A LO PROGRAMADO
6	Cuando recibe entrenamiento en el desarrollo de las actividades laborales son aplicados los procedimientos tecnicos?	18	10	NO SE UTILIZAN LOS MANUALES ,CONOCIMIENTOS EMPIRICOS
7	Considera que se puede mejorar su entrenamiento?	28	0	EL PERSONAL TECNICO EXPERTO DEBE EXPLICAR E INSTRUIR DE ACUERDO A LOS PROCEDIMIENTOS DEL MANUAL, CURSO DE INGLES

Fuente: elaboración propia.

Figura 34. Número de encuestados vs respuestas afirmativas y negativas



Fuente: elaboración propia.

5.3. Análisis de resultados en la aplicación de los procedimientos técnicos

Con la implementación del programa de adiestramiento en el trabajo, se han corregido procedimientos prácticos, fundamentados en aplicaciones empíricas, utilizados por el personal técnico antiguo y que en algún momento han sido legados al personal técnico recién ingresado.

La seguridad como objetivo primordial en las actividades de mantenimiento aeronáutico, se ve incrementada, con la aplicación de procedimientos descritos en los manuales técnicos y el seguimiento de las normas incluidas, que advierten, el no cumplimiento de ellas, durante el desarrollo de un procedimiento,

originan, la posibilidad de daño personal propio o para los demás; también las precauciones son indicadas, para evitar daños en el equipo que se opera o en la herramienta utilizada en las labores de mantenimiento.

En la figura 35, se observa la aplicación del procedimiento empírico para remover la tuerca del mástil, ajustada con un torque de 650 libra-pie, (7800 libra-pulgada) y que retiene el rotor principal del helicóptero, para aflojarla, se utiliza una barra de extensión unida a una llave de copa. Es evidente, el riesgo en las condiciones de seguridad a que se somete el personal técnico asignado a la tarea. Un deslizamiento de un técnico, originado por la fuerza utilizada, significa una caída de una altura de aproximadamente tres metros. Distancia del techo del helicóptero al piso.

Figura 35. Procedimiento empírico, remoción turca del mástil



Fuente: elaboración propia.

En la figura 36, se observa la aplicación del procedimiento técnico, descrito en el manual de mantenimiento, para la remoción de la tuerca del mástil, se utiliza una herramienta especial denominada multiplicador de torque y para su operación se requiere de un técnico. La seguridad prevalece, la hora-hombre se reduce y se mejora la eficiencia y eficacia en el cumplimiento de la tarea.

Figura 36. **Procedimiento técnico, remoción turca del mástil**

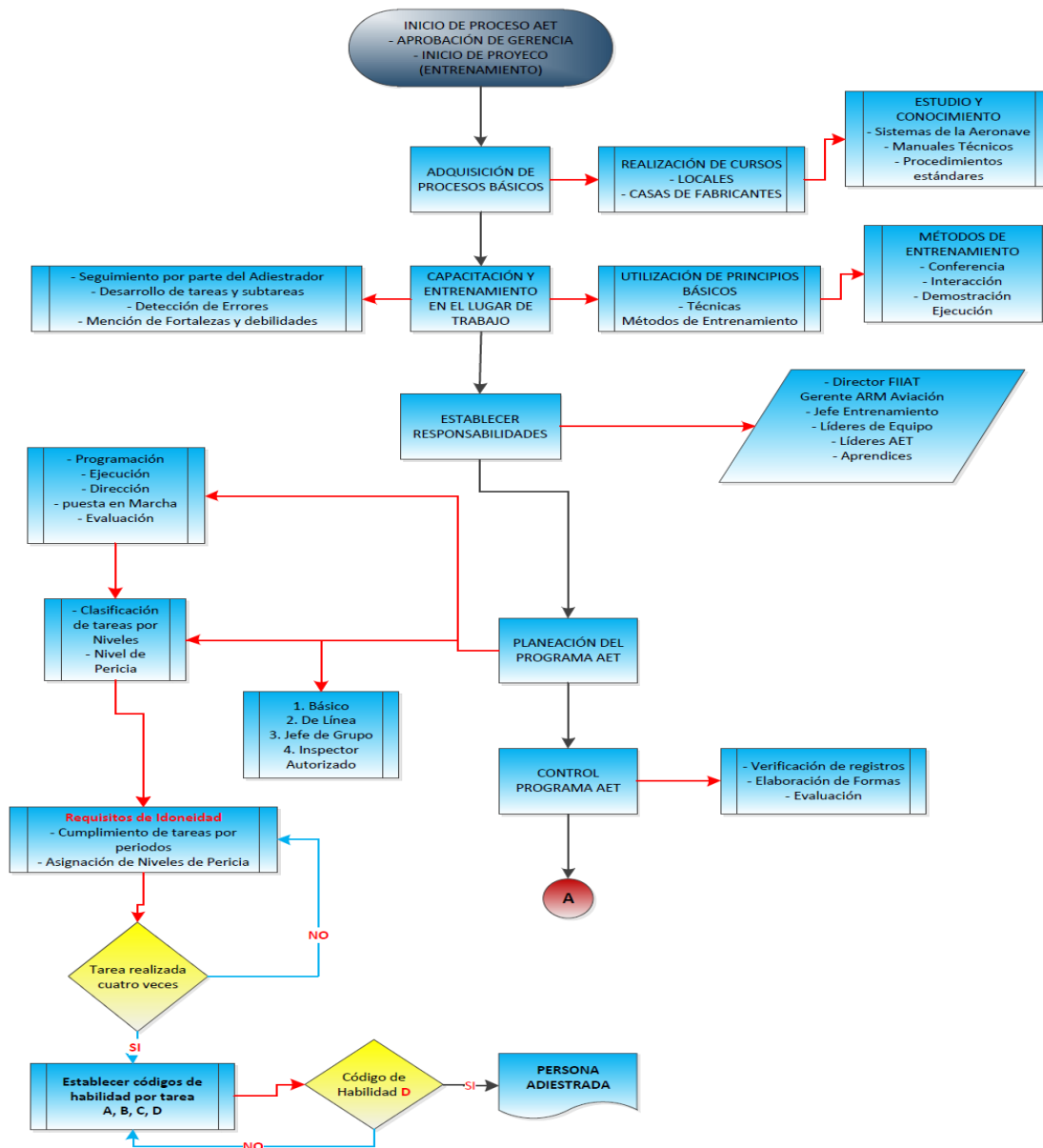


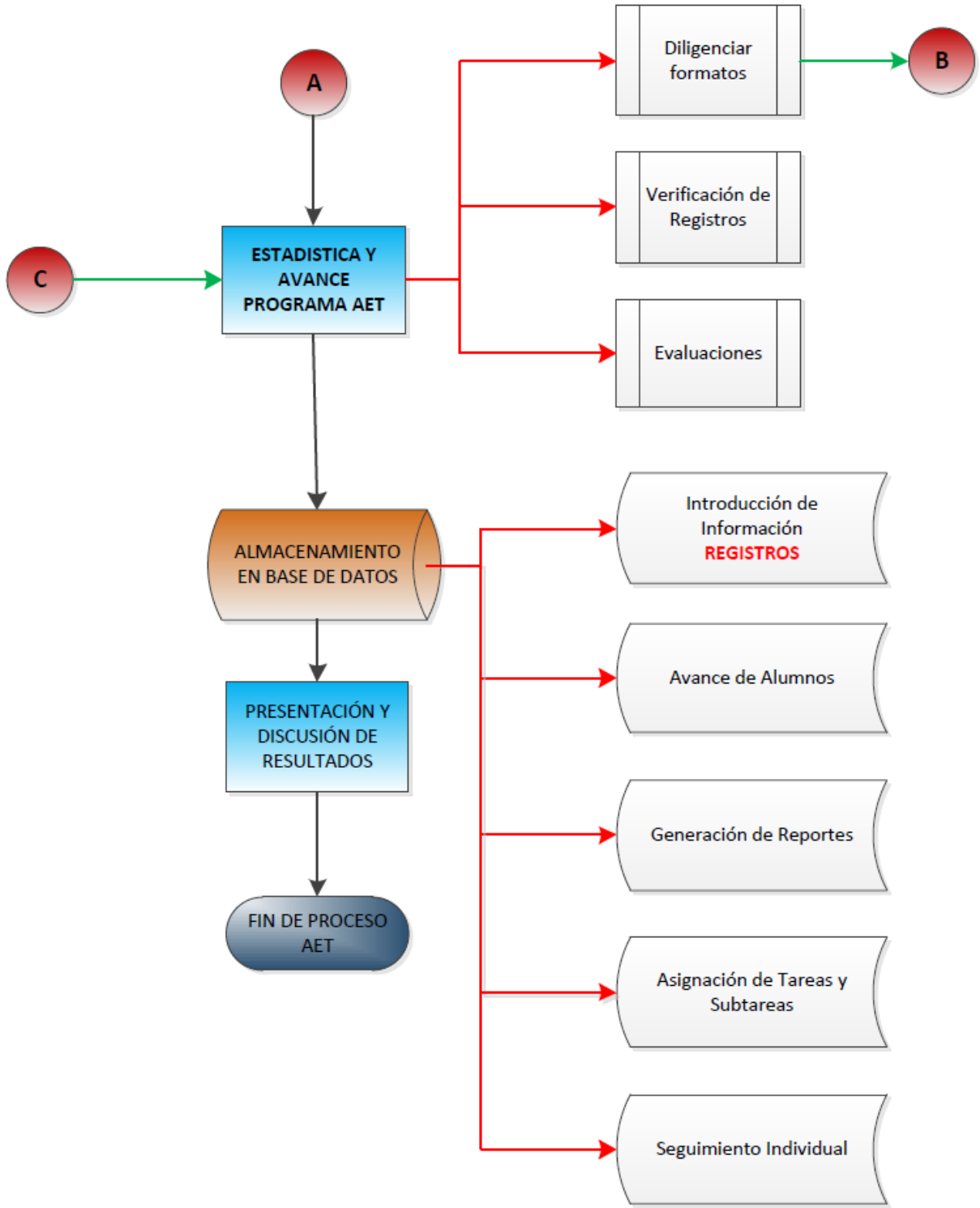
Fuente: elaboración propia.

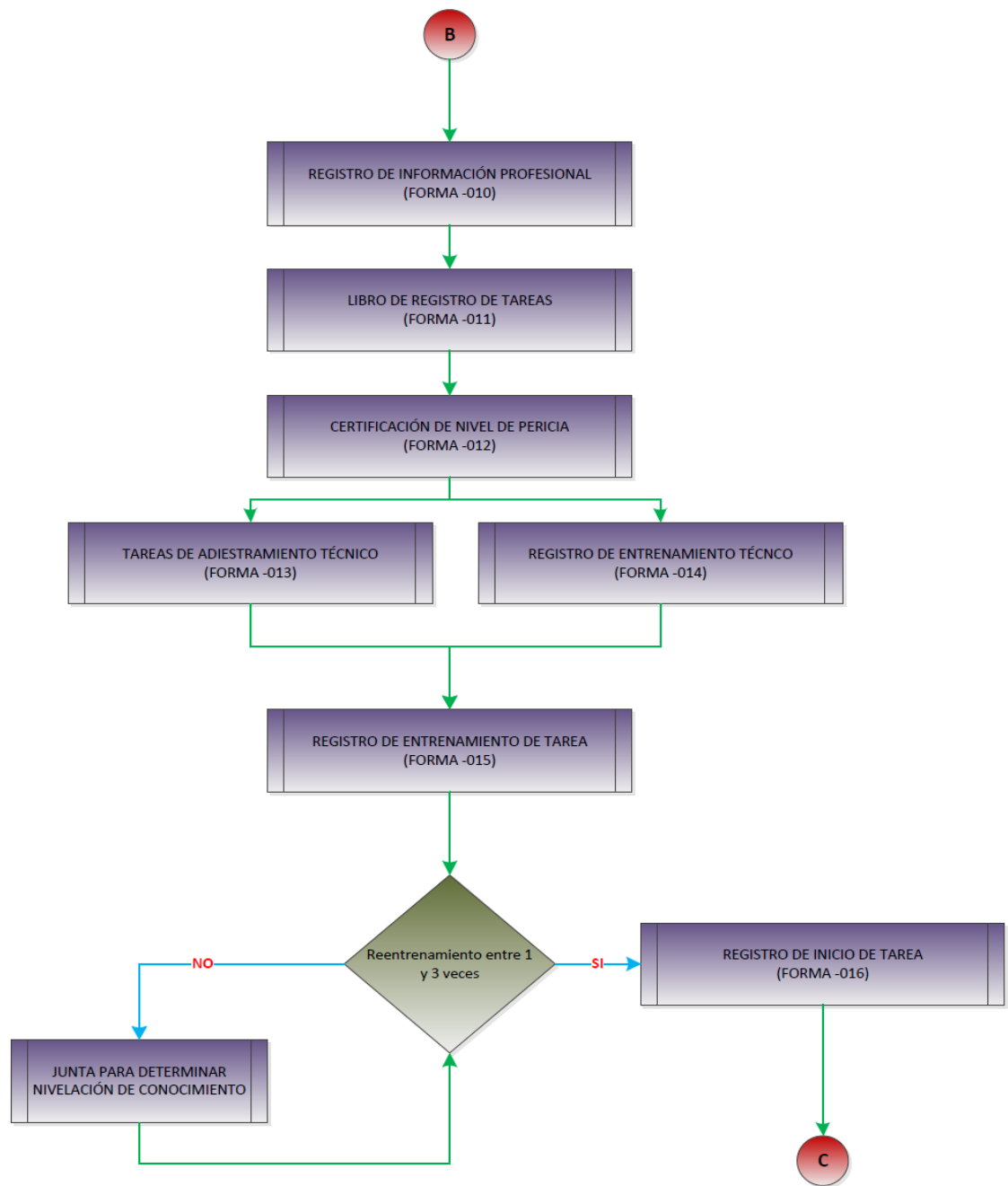
6. PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

La propuesta de investigación consiste en la elaboración de un flujograma.

Figura 37. Diagrama de flujo – proceso AET







Fuente: elaboración propia.

Además, se elaboró un instructivo que contenga la descripción de cada forma de registro, objetivo y diligenciamiento, facilitando la interpretación para el adiestrador y adiestrado.

A continuación, se darán las aplicaciones e instrucciones de diligenciamiento de cada forma de registro, teniendo en cuenta la numeración correspondiente en cada casilla.

Registro información profesional... Arm Aviación-ENTTO-010

Diligenciado por el adiestrado, es la hoja de vida durante su carrera técnica aeronáutica y registra su desempeño laboral. Ver figura 38 y figura 39.

Libro de registro de tareas... .Arm Aviación-ENTTO -011

Diligenciado por el adiestrado, es la carpeta que aloja las formas de registro. Ver figura 40.

Certificación nivel de pericia... Arm Aviación-ENTTO -012

Diligenciado por el adiestrado, certifica el grado de conocimientos e idoneidad en un área específica. Contiene la Información real de la fecha de cambio del nivel de pericia. Ver figura 41.

Tareas de adiestramiento técnico... Arm Aviación-ENTTO -013

Diligenciado por el adiestrado, formato utilizado para el registro y control de las tareas asignadas al adiestrado, (tareas críticas en color amarillo), indicando el tiempo empleado en el adiestramiento. Permite ver el código de habilidad, el nivel de pericia, identifica el nombre del instructor, del inspector y del adiestrado. Ver figura 42.

Registro de entrenamiento especial.... Arm Aviación-ENTTO -014

Permite llevar un control a nivel líder de AET, líder de equipo y coordinador AET.

Facilita saber, la instrucción especial, que se ha impartido al adiestrado, especificando, el lugar, fecha y clase de la instrucción recibida. Ver figura 43.

Registro reentrenamiento tarea... Arm Aviación-ENTTO -015

Diligenciado por el adiestrador, describe las novedades que se presenten en el transcurso de la instrucción en cuanto al proceso de capacitación, permite reprogramar la instrucción, otorgando al adiestrado la posibilidad de actualizar y nivelar los conocimientos en el evento de no asimilar el adiestramiento. Después de tres veces debe reportarse al departamento de entrenamiento, para evaluar su deficiencia en el aprendizaje. Ver figura 44.

Registro de inicio de tareas...Arm Aviación-ENTTO -016

Diligenciado por el adiestrado, formato diseñado para el registro de las tareas cumplidas en un lapso e identifica el nombre del adiestrador, permite hacer seguimiento, del avance del adiestramiento cumplido por el aprendiz. La información contenida, se registra en la base de datos del programa. Ver figura 45.

Figura 38. Registro de información profesional, hoja núm. 1



UNIDAD DE APOYO AEREO FIAAT
DEPARTAMENTO DE ENTRENAMIENTO
ARM AVIACIÓN



FOTO 3 x 4

DATOS PERSONALES			
1. GRADUACIÓN	2. NOMBRES Y APELLIDOS	3. DPI N°	4. NIVEL DE PERICIA
5. PID	6. ULTIMO TRASLADO FECHA _____ DE: _____ PARA: _____	7. CARGO ACTUAL: _____ DESDE: _____	

DATOS DE RETIRO	
8. FECHA Y DOCUMENTO DE RETIRO:	9. MOTIVO DEL RETIRO:
10. N° DE TELEFONO:	11. DIRECCION:
12. OTROS DATOS:	

BASES AÉREAS DONDE HA LABORADO					
13. BASE	PERMANENCIA BASE		16. CARGOS DESEMPEÑADOS	PERMANENCIA CARGO	
	14. DESDE	15. HASTA		17. DESDE	18. HASTA

CAMBIO DE LINEA/TALLER	
19. LINEA/TALLER	20. TIEMPO

CONOCIMIENTOS IDIOMATICOS				
21. IDIOMA	22. HAB %	23. ESCRIB %	24. LEE %	25. OBSERVACIONES

Fuente: elaboración propia.

DEPARTAMENTO DE ENTRENAMIENTO

Figura 39. Registro de información profesional, hoja núm. 2



UNIDAD DE APOYO AEREO FIAAT
DEPARTAMENTO DE ENTRENAMIENTO
ARM AVIACIÓN



REGISTRO DEL ADIESTRAMIENTO						
26.	CURSOS REALIZADOS	27. LUGAR	28. ENTIDAD	29. INICIA	30. TERMINA	31. HORAS
32. INFORMACIÓN ADICIONAL						

DESEMPEÑO COMO INSTRUCTOR				
33. POSEE CURSO INSTRUCTOR: SI () NO ()	34. RESOLUCION POLICIAL SI () NO ()		35. FECHA RESOLUCIÓN	
36. MATERIA DICTADA	37. CURSO PROGRAMADO	38. INICIA	39. TERMINA	40. HORAS DICTADAS
41. OBSERVACIONES GENERALES				

Fuente: elaboración propia.

6.1. Registro información profesional. Arm Aviación-ENTTO -010

DATOS PERSONALES

1. Grado: Escriba en lápiz el grado utilizando las abreviaturas establecidas por la PNC.

2. Nombre: Escriba en su orden primer y segundo nombre y apellidos.

3. DPI: Escriba el número del DPI.

4. Nivel de Pericia: Escriba el número correspondiente al nivel de pericia certificado en la forma FIAAT-ENTTO- 012 “Certificación nivel de pericia”.

5. PID: Se escribe las iniciales del primer nombre y el primer apellido seguido de los números 6,7,8 y 9 en el orden correlativo del número del DPI.

6. Último FIAAT: Escriba la fecha y el nombre de la base, línea o Traslado taller de procedencia y de destino de: _____ para: _____

7. Cargo Actual: Escriba los datos correspondientes al cargo que esté cumpliendo, deberá coincidir con los datos de la casilla 16 (cargos desempeñados) y la fecha desde la cual lo está desempeñando.

Datos de retiro

Casillas 8, 9, 10, 11 y 12 diligenciadas al momento de retiro definitivo de la unidad FIAAT

Bases donde ha laborado

13. Base: Escriba las siglas utilizadas por PNC correspondientes a la base aérea donde haya laborado y la permanencia en cada una de ellas: (14. Desde, 15. Hasta).

16. Cargos relacione en orden cronológico todos.

Desempeñados: aquellos cargos y funciones desempeñados hasta la fecha (Operativos y administrativos), y la permanencia en estos cargos: (17 Desde, 18 Hasta).

Cambio de línea o taller

19. Línea / taller: Escriba el nombre del equipo o taller en los cuales se haya desempeñado y el 20 tiempo de permanencia.

Conocimientos idiomáticos

21. Escriba el (los) idioma (s) de los cuales se tenga dominio parcial o total (incluyendo el español), y el porcentaje que se tenga del dominio para 22. Hablar, 23. Escribir, 24. Leer y 25. Observaciones.

Relación del adiestramiento

26. Cursos Relacione todos los cursos formales

Realizados: recibidos durante su permanencia en FIAAT, (las fotocopias de los diplomas o constancias deben estar anexos en la carpeta de AET).

27. Lugar: Escribir el nombre del lugar donde realizo el curso (EE.UU., FIAAT, GUAT).

28. Entidad: Escriba el nombre de la entidad donde se realizó el curso o entrenamiento (INTECAP, AVIANCA, FAG).

29. Inicia: Escriba la fecha de iniciación del curso realizado (DD MM AA).

30. Terminación: Escriba la fecha de terminación del curso realizado (DD MM AA).

31. Horas: Escriba la intensidad horaria del curso efectuado.

32. Información

Adicional: Escriba la información adicional que crea necesaria

Desempeño como instructor

33. Posee curso de instructor: sí () no ()

34. Escalafonado policialmente: sí () no ()

35. Fecha escalafón: Escriba la fecha de su escalafón (DD MM AA).

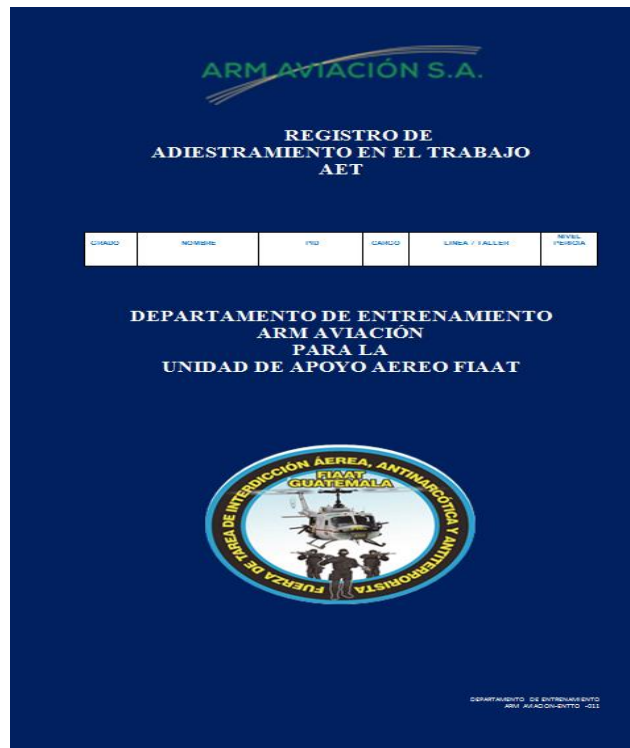
36. Materia Escriba el nombre de la materia

Dictada: dictada (Sistemas Eléctricos HUEY II).

37. Curso Nombre del curso que ha sido

Programado: programado (Mantenimiento General (Helicóptero HUEY II)).

Figura 40. Libro de registro de tareas



CLASIFICACION NIVELES DE PERICIA	CLASIFICACION CODIGOS DE HABILIDAD
<p>NIVEL 1: TECNICO AUXILIAR Personal recién egresado del curso de formación básica. Se desempeña como operario de apoyo, realiza las partes más sencillas de la tarea con ayuda y supervisión de un tutor, debe tener conocimiento del DA-PAM 738-751 y SOP.</p> <p>NIVEL 2: TECNICO DE LINEA Hace la mayoría de las tareas de su especialidad sin ayuda. Puede adiestrar al Técnico Auxiliar en tareas sencillas, posee un buen conocimiento práctico y habilidades teóricas que le permiten diagnosticar fallas, debe conocer y diligenciar las formas de mantenimiento correspondientes al desarrollo de sus tareas, y el DA-PAM 738-751 PUEDÉ EJERCER LA FUNCION DE TRIPULANTE.</p> <p>NIVEL 3: JEFE GRUPO Domina el conocimiento teórico y práctico de su especialidad, hace todas las tareas sin supervisión. Está capacitado para adiestrar a cualquier técnico de su especialidad en labores y aplicación de las formas de mantenimiento, tiene capacidad de resolver fallas y tomar decisiones apropiadas, posee capacidad de liderazgo y aprovechamiento del recurso humano.</p> <p>NIVEL 4: INSPECTOR Conoce, evalúa y multiplica el programa de AET. Conoce y ejerce funciones de control calidad. Posee las capacidades para desempeñarse como CONTROL CALIDAD.</p>	<p>Son utilizados para identificar las habilidades que los adiestrados tienen dentro de su nivel de pericia, se determinan por letras.</p> <p>CODIGOS DE HABILIDAD "A" Puede desempeñar las partes sencillas de la tarea. Es necesario decirle o enseñarle cómo hacer la mayor parte de la tarea, (LIMITADO).</p> <p>CODIGOS DE HABILIDAD "B" Puede desempeñar la mayor parte de la tarea necesita ayuda sólo en las partes más difíciles (PARCIALMENTE COMPETENTE).</p> <p>CODIGOS DE HABILIDAD "C" Puede desempeñar todas las partes de la tarea, su trabajo terminado debe ser verificado para la aprobación final del inspector. (COMPETENTE).</p> <p>CODIGOS DE HABILIDAD "D" Puede ejecutar la tarea completa con rapidez y exactitud, puede ejercer como instructor en el desarrollo de la tarea. (EXTREMADAMENTE COMPETENTE).</p>

Fuente: elaboración propia.

6.2. Libro de registro de tareas... Arm Aviacion-ENTTO -011

Grado: Escriba en lápiz el grado utilizando las abreviaturas establecidas por la PNC.

Nombre: Escriba en su orden primer y segundo nombre y apellidos

PID: Se escribe las iniciales del primer nombre y el primer apellido seguido de los números 6,7,8 y 9 en el orden correlativo del número del DPI.

Cargo Escriba los datos correspondientes al cargo

Línea / taller: Escriba el nombre del equipo o taller en los cuales se desempeña

nivel de pericia: Escriba el número correspondiente al nivel de pericia, forma ARM
 Aviación-ENTTO- 012 “certificación nivel de pericia”.

Figura 41. **Certificación nivel de pericia**



UNIDAD DE APOYO AEREO FIAAT
 DEPARTAMENTO DE ENTRENAMIENTO
 ARM AVIACIÓN



CERTIFICACIÓN NIVEL DE PERICIA

DATOS DEL ADIESTRADO

GRADO	NOMBRE	PID
LÍNEA / TALLER		

CERTIFICACIÓN DEL NIVEL

NIVEL DE PERICIA	FECHA DE INICIO	FECHA DE TÉRMINO	FIRMA/NOMBRE JEFE INMEDIATO DEL ADIESTRADO	FIRMA/ NOMBRE COORDINADOR PROGRAMA AET
1.				
2.				
3.				
4.				

OBSERVACIONES

Fuente: elaboración propia.

6.3. Certificación nivel de pericia. Arm Aviación-ENTTO -012

Grado:	Escriba en lápiz el grado utilizando las abreviaturas establecidas por la PNC.
Nombre:	Escriba los nombres y apellidos
PID:	Escriba el PID asignado
Línea/taller:	Escriba el taller o la línea a la que pertenece.
Nivel de una pericia:	Certifican el grado de conocimiento e idoneidad que tiene persona en un área específica cuyo proceso lo determinan las normas de adiestramiento técnico y se califican con los números 1, 2, 3, 4.
Fecha de Inicio:	Escriba la fecha en la cual el adiestrado inicia a entrenarse El nivel de pericia correspondiente.
Fecha de término:	Fecha en la cual el adiestrado termina el entrenamiento y sus tareas quedan calificadas en un código de habilidad "D".

Firma /nombre jefe inmediato del adiestrado:

Se registra el nombre y la firma del jefe inmediato después de haber revisado que todas las tareas del adiestrado estén cumplidas en el código de habilidad y verificado su desempeño.

Firma/ nombre del jefe AET: El coordinador de AET colocará su nombre y firma para certificar por parte de departamento de entrenamiento, supervisión y registro del progreso en el entrenamiento de cada uno de los adiestrados.

Figura 42. Tareas de adiestramiento técnico



UNIDAD DE APOYO AEREO FIAAT
DEPARTAMENTO DE ENTRENAMIENTO
ARM AVIACIÓN



LISTA MAESTRA DE TAREAS DE HUEY II CÓDIGO 10HU01

1.UNIDAD	2.NIVELES DE PERICIA 1, 2, 3, 4			3.CÓDIGO DE HABILIDAD A, B, C, D			4.LÍNEA HUEY II 10HU01		
5. PID	6. GRADO			NOMBRE					
8. TAREAS Y REFERENCIAS TÉCNICAS	9. NIVEL PERICIA	10. COD HAB	11. FECHA INICIO	12. FECHA TÉRMINO	13. HORAS AET	14. FIRMA ADIESTRADO	15. FIRMA ADIESTRADOR	16. FIRMA INSPECTOR	
10HU-129-07 Chequeo y Ajuste de la Vibración del Rotor Principal	3	+			+				
10HU-129-08 Ajuste de las RPM de Auto rotación	3	+			+				
10HU-129-09 Caza Fallas	3	+			+				
10HU-130 ROTOR PRINCIPAL BHT-PUB-92-004-23 SECCIÓN I / Capítulo 5									
10HU-130-01 Descripción General	1	+			+				
10HU-131 HUB Y PALAS ROTOR PRINCIPAL BHT-PUB-92-004-23 Paragr. 5- 3									
10HU-131-01 Remoción	2	+			+				
10HU-131-02 Instalación	3	+			+				
10HU-132 PALAS ROTOR PRINCIPAL BHT-PUB-92-004-23 Paragr. 5- 26									
10HU-132-01 Remoción	2	+			+				

Fuente: elaboración propia.

6.4. Tareas de adiestramiento técnico. Arm Aviacion-ENTTO -013

1. Unidad: Se coloca las iniciales de la base donde se encuentra laborando en el momento. FIAAT, MGPB (Pto. Barrios)
2. Nivel de pericia: Indica los niveles de pericia existentes.
3. Código de habilidad: Muestra los códigos de habilidad existentes para cada tarea y ligado a los niveles de pericia.
4. Especialidad/ línea: Código de la especialidad o la línea a la cual corresponden las tareas.
5. PID: Escriba el PID asignado
6. Grado: Iniciales del grado.
7. Apellidos y nombres: Se registra nombres y apellidos.
8. Tareas y referencias técnicas: Es la lista de tareas con la referencia del manual, es la tarea que debe realizar el adiestrado, resaltada en amarillo las consideradas críticas.
9. Nivel de pericia: Indica el nivel de pericia en que se encuentra el adiestrado.
10. Código de habilidad: Indica la habilidad del adiestrado para desarrollar la tarea, (secuencia en sentido del reloj, inicia en A y termina en D).

11. Fecha de inicio: Es la fecha en que el adiestrado inicia la tarea por primera vez.
12. Fecha de término: Fecha en la cual el adiestrado culmina la tarea en código de habilidad "D"
13. Horas AET: Se anota el número aproximado de horas que tardaría un adiestrado en aprender la respectiva tarea, para ser calificado en un código de habilidad, (secuencia en sentido del reloj, inicia en A y termina en D).
14. Firma adiestrado: la firma del adiestrado y es registrada en el momento que ha terminado la tarea en código de habilidad D.
15. Firma adiestrador: El adiestrador firma en esta casilla cuando el adiestrado haya terminado la tarea en el código de habilidad D.
16. Firma inspector: Es firmada por el inspector de la especialidad o la línea, el jefe de taller o la persona encargada de entrenamiento.

Figura 43. **Registro de entrenamiento especial**



UNIDAD DE APOYO AÉREO FIAAT
DEPARTAMENTO DE ENTRENAMIENTO
ARM AVIACIÓN



UNIDAD	ESPECIALIDAD / LÍNEA	GRADO	NOMBRE
--------	----------------------	-------	--------

ADiestRAMIENTO O TAREA	FECHA INICIO	FECHA TÉRMINO	LUGAR	FIRMA Y PID INSTRUCTOR

Fuente: elaboración propia.

6.5. Registro de entrenamiento especial Arm Aviación-ENTTO -014

Unidad: Escriba las siglas que identifican la base aérea según PNC.

Especialidad/ Línea: Escriba con lápiz el taller o la línea a que pertenece.

Grado: Escriba en lápiz el grado, utilizando las abreviaturas establecidas por la PNC.

Nombre: Escriba con bolígrafo nombres y apellidos.

Adiestramiento o tarea: Escriba con esfero la tarea o adiestramiento y la referencia de acuerdo al manual técnico.

Fecha de inicio: Fecha en que da inicio al adiestramiento

Fecha de término: Fecha terminación del adiestramiento.

Lugar: Ubicación donde fue impartido el adiestramiento.

Firma y PID del instructor: Debe firmar y colocar el PID del instructor que realizó el adiestramiento.

Figura 44. Registro de reentrenamiento de tarea



UNIDAD DE APOYO AÉREO FIAAT
DEPARTAMENTO DE ENTRENAMIENTO
ARM AVIACIÓN



UNIDAD	ESPECIALIDAD / LINEA	GRADO	NOMBRE			
NOMBRE DEL ADIESTRAMIENTO O TAREA Y OBSERVACIONES	FECHA PRIMER VEZ	FECHA SEGUNDA VEZ	FECHA TERCER VEZ	FIRMA Y PID INSTRUCTOR	FIRMA ADIESTRADO	

DEPARTAMENTO DE ENTRENAMIENTO
ARM AVIACION-ENTTO-015

Fuente: elaboración propia.

6.6. Registro reentrenamiento tarea. Arm Aviación-ENTTO -015

Unidad: Escriba las siglas que identifican la base aérea según PNC.

Especialidad/ línea: Escriba con lápiz el taller o la línea a que pertenece.

Grado: Escriba en lápiz el grado, utilizando las abreviaturas establecidas por la PNC.

Nombre: Escriba con bolígrafo nombres y apellidos.

Nombre del adiestramiento o tarea y observaciones:

Escriba el nombre de la tarea y la referencia técnica (manual, capítulo, párrafo), escriba la observación por la cual se genera la novedad del adiestramiento.

Fecha primera vez: Escriba la fecha que se va a impartir el adiestramiento por primera vez.

Fecha segunda vez: Escriba la fecha que se va a impartir el adiestramiento por segunda vez.

Fecha tercera vez: Escriba la fecha que se va a impartir el adiestramiento por tercera vez.

Firma y PID del instructor: Debe firmar y colocar el PID del instructor que realizó el adiestramiento.

Firma del adiestrado: Debe firmar el adiestrado al terminar el adiestramiento.

Figura 45. Registro de inicio de tareas de AET



UNIDAD DE APOYO AÉREO FIAAT
DEPARTAMENTO DE ENTRENAMIENTO
ARM AVIACIÓN



REGISTRO DE INICIO DE TAREAS DE AET

ADIESTRADO _____
GRADO _____

PID _____ TALLER/LÍNEA _____ NIVEL DE
PERICIA _____

PERÍODO DEL _____ AL _____

No.	LÍDER AET	CÓDIGO SUB-TAREA	FECHA	HORAS AET	CÓD. HAB.
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					

Fuente: elaboración propia.

DEPARTAMENTO DE ENTRENAMIENTO
ARM AVIACION-ENTTO-016

6.7. Registro de inicio de tareas. Arm Aviación-ENTTO-016

Adiestrado: Escriba con bolígrafo de tinta y en letra imprenta los nombres y apellidos del adiestrado.

Grado: Escriba en letra imprenta y con bolígrafo de tinta, utilizando las abreviaturas establecidas por la PNC.

PID: Escriba con bolígrafo de tinta las iniciales del primer nombre y primer apellido, seguido de los cuatro últimos números de la cedula de ciudadanía.

Línea/taller: Escriba con la letra imprenta y bolígrafo la línea o taller a que pertenece.

Nivel de pericia: Escriba con bolígrafo el nivel de pericia adquirido

.

Período de – al: Escriba el período semanal correspondiente conservando la forma DD/MM/AAAA.

No: Indica la cantidad de líderes que impartieron la instrucción.

Líder de AET: Escriba los nombres y apellidos del líder de AET en letra imprenta y con bolígrafo de tinta.

Código sub-tarea: Escriba con bolígrafo de tinta el código de la sub-tarea instruida por el líder de AET.

Fecha: Escriba la fecha en que termina la sub-tarea conservando la forma DD/MM/AAAA.

Horas AET: Escriba el tiempo utilizado en el desarrollo de la tarea.

Código de habilidad: Escriba el código de habilidad asignado al adiestrado.

CONCLUSIONES

1. Con base al programa de adiestramiento, en el trabajo se han capacitado y entrenado en el mantenimiento aeronáutico personal perteneciente al Ministerio de Defensa y Ministerio de Gobernación, quienes se encuentran aplicando los conocimientos adquiridos en los continuos mantenimientos correctivos, preventivos e imprevistos cumplidos en las aeronaves del gobierno, alcanzando mejoras en sus habilidades y destrezas que permitirán formar personal técnico calificado en la administración y ejecución del mantenimiento de la aviación gubernamental de Guatemala.
2. La implementación del programa ha permitido la integración del trabajo en equipo y el buen ambiente laboral con el personal de los Ministerios de Defensa y de Gobernación, antes durante y después del desarrollo de las actividades que surgen de mantener una condición aeronavegable y operativa en las aeronaves de la aviación gubernamental de Guatemala.
3. La configuración del programa de adiestramiento en el trabajo, con base en la clasificación de niveles de pericia, direcciona y estructura la carrera técnica del personal técnico del Ministerio de Defensa y Ministerio de Gobernación; con el cumplimiento de determinadas tareas específicas, se identifican peldaños, que enmarcan una posición en la línea jerárquica del mantenimiento aeronáutico, iniciando como técnico auxiliar o técnico de nivel de pericia 1 y cumpliendo funciones de ayudante en las tareas de mantenimiento por un lapso dos años, continua como técnico de línea por un periodo de tres años o técnico de nivel de pericia 2 ,posición que le permite ejercer funciones de técnico de vuelo, para luego alcanzar la posición de jefe de grupo o nivel de pericia 3.

4. Con permanencia de tres años y de allí llegar al nivel 4, asumiendo posición como inspector autorizado, permaneciendo dos años y siendo parte del departamento de control calidad.
5. Completada la formación de la carrera técnica en diez años, propuesta por el programa de adiestramiento en el trabajo, le permite al personal técnico proyectarse con el pasar de los años y con la continua capacitación, pretender posiciones de dirección, en las áreas de control calidad, mantenimiento y control producción dentro de la aviación gubernamental de Guatemala.
6. El personal de adiestrados en los niveles 1 y 2, consideran el programa, como la solución a las practicas empíricas en el mantenimiento aeronáutico, además, de ver la proyección en una carrera técnica aeronáutica, que fortalece los conocimientos básicos adquiridos y una mejor posición económica a futuro, al convertirse en una fuerza laboral competitiva.
7. El programa de adiestramiento en el trabajo, exige, que los procedimientos en la ejecución de las tareas, deben ser seguidos estrictamente, de acuerdo, a los manuales de mantenimiento, hecho que contribuye a la formación de personal técnico eficiente y eficaz perteneciente a los ministerios de gobierno y defensa para que cumplan las labores de mantenimiento aeronáutico bajo los estándares de seguridad aérea e industrial que exige el cumplimiento de la misión en la aviación gubernamental de Guatemala.

RECOMENDACIONES

1. El personal directivo debe involucrarse en mayor medida en la implementación del programa, dando a conocer su aceptación, mediante reuniones, donde participe todo el grupo de mantenimiento y en especial, hacer énfasis, al personal técnico experto.
2. Se debe estimular, al personal en la capacitación y en el conocimiento del idioma inglés. La aviación en Latinoamérica, en su mayoría, es totalmente desarrollada e influenciada por norte américa.
3. Programar entrenamientos y prácticas continuas en la aeronave de entrenamiento, con el objetivo de adiestrar al personal, en las tareas que muy poco se ejecutan durante el cumplimiento del mantenimiento correctivo, preventivo e imprevisto.
4. Divulgar y promover el programa de AET, utilizando conferencias continuas, panfletos y carteles que ilustren las fortalezas y beneficios que trae al mantenimiento aeronáutico, la ejecución del programa de adiestramiento en el trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Academia Interamericana de las Fuerzas Aéreas-IAAFA (2010), Base Aerea Lackland, Texas. *Curso de Adiestramiento en el Trabajo*
2. Achieving Excellence. 2002. *Achieving Excellence: Investing in People, Knowledge and Opportunity. Ottawa: Government of Canada, Canada's Innovation Strategy. Industry Canada.*
<http://www.innovationstrategy.gc.ca>.
3. Aeronáutica Civil de Colombia (2013). *Reglamentos Aeronáuticos de Colombia BHT PUB-92-004-23 (2013). AVIATION UNIT & INTERMEDIATE MAINTENANCE MANUAL AIRFRAME BELL MODEL UH-1H-II HELICOPTER*
4. CDC, Work Place, Safety and Health, IC 9479, Información Circular (2005). *Habilidades de los entrenadores para adiestrar en el trabajo*
5. Fuerza Aérea Colombiana (2014). *Modelo AET FAC 2014*
6. Johnson, S. D., and Leach. J.A. (2001). *Using Expert Employees to Train on the Job, Ch. 3 in Advances in Developing Human Resources 3(4), pp. 425-434.*
7. Knowledge Matters. 2002. *Knowledge Matters: Skills and Learning for Canadians. Ottawa: Government of Canada, Canada's Innovation Strategy. Human Resources Development Canada.*
<http://www.innovationstrategy.gc.ca>
8. Leach, J.A. (1996). *Distinguishing Characteristics Among Exemplary Trainers in Business and Industry, in Journal of Vocational and Technical Education 12(2), pp. 7-11.*

- 8.OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2003. *Employment Outlook 2003*. www.oecd.org
- 9.Statistics Canada. 1997. *Highlights from employee training: An international perspective (International Adult Literacy Survey)*. *Statistics Canada Online Catalogue of Products and Services*. www.statcan.ca
- 10.TC 3-04.7 (2010). *Army Aviation Maintenance*, pp.1-1
- 11.TM 1-1500-328-23 (1999). *Aeronautical Equipment Maintenance Management, Policies and Procedures*, pp.2-2,2-8,4-1,8-1.
- 12.Wiehagen, B., Conrad, D., Friend, T., and Rethi, L. (2002). *Considerations in Training On-the-Job Trainers, in Strategies for Improving Miners' Training*, Robert Peters (editor), NIOSH Information Circular 9463, U.S. Department of Health and Human Services, Center for Disease Control and Prevention, National Institute of Occupational Safety and Health, pp. 27-34.
- 13.Williams, S.W. (2001). *The Effectiveness of Subject Matter Experts as Technical Trainer*, *Human Resources Development Quarterly* 12(1), pp. 91-97.