

COMANDO DE EDUCACIÓN Y DOCTRINA DEL EJÉRCITO



INFORME FINAL

TRABAJO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

CARRERA PROFESIONAL TÉCNICA: MECÁNICA AERONÁUTICA

NOMBRE DEL TRABAJO:

“IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO INSTRUCTIVO DEL REDUCTOR PRINCIPAL VR8 DEL HELICÓPTERO MI-8T PARA LA ESPECIALIDAD MECÁNICA AERONÁUTICA EN LA ESCUELA TÉCNICA DEL EJÉRCITO, AF 2023”

INTEGRANTES:

Alo. III año AQUISE CARHUA ERLYNH VICTOR
Alo. III año BALTAZAR FERRO RENZO ARON
Alo. III año CORDOVA BRITO GUIANMARCO
Alo. III año JULON DIAZ CHRISTIAN

ASESOR METODOLÓGICO: LIC. JANNELL LEON VIVANCO

ASESOR TÉCNICO: TCO J (R) CARRASCO OLAYA MIGUEL

Lima – Perú
2023

COMANDO DE EDUCACIÓN Y DOCTRINA DEL EJÉRCITO



INFORME FINAL

TRABAJO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

CARRERA PROFESIONAL TÉCNICA: MECÁNICA AERONÁUTICA

NOMBRE DEL TRABAJO:

“IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO INSTRUCTIVO DEL REDUCTOR PRINCIPAL VR8 DEL HELICÓPTERO MI-8T PARA LA ESPECIALIDAD MECÁNICA AERONÁUTICA EN LA ESCUELA TÉCNICA DEL EJÉRCITO, AF 2023”

INTEGRANTES:

Alo. III año AQUISE CARHUA ERLYNH VICTOR
Alo. III año BALTAZAR FERRO RENZO ARON
Alo. III año CORDOVA BRITO GUIANMARCO
Alo. III año JULON DIAZ CHRISTIAN

LINEA DE INVESTIGACION:

DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE SIMULADORES, MÓDULOS Y MAQUETAS DE INSTRUCCIÓN DE LOS DISTINTOS SISTEMAS DE MECÁNICA AERONAUTICA

Lima – Perú
2023

AGRADECIMIENTO

Es necesario brindar un agradecimiento especial a nuestros docentes e instructores que brindaron un aporte valioso para la culminación de nuestros estudios y del presente trabajo de aplicación profesional.

DEDICATORIA

Este trabajo de aplicación profesional va dedicado a nuestros queridos Padres, por su apoyo valioso y constante a lo largo de nuestras vidas.

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación es la implementación de un módulo instructivo del reductor principal VR8 del helicóptero MI-8T para dinamizar la instrucción de los alumnos de la Escuela Técnica del Ejército – AF 2023, desde la perspectiva de los alumnos. Se requiere optimizar y potenciar la instrucción impartida en los alumnos de la especialidad MECÁNICA AERONÁUTICA. Se concluyó, para la optimización de la instrucción de los alumnos se dé la implementación de un módulo instructivo VR8 del helicóptero MI-8T en la Escuela Técnica del Ejército, dando a conocer su diseño y desarrollo. Así tener profesionales capacitados y de calidad.

Palabras clave: Reductor principal VR-8, Demostración, Módulo, Diseño, Desarrollo.

INDICE

AGRADECIMIENTO	iii
DEDICATORIA	iv
RESUMEN	v
INTRODUCCIÓN	vii
CAPÍTULO I	1
1 Planteamiento del Problema.....	1
1.1. Descripción de la realidad problemática	1
1.2. Formulación del problema.....	2
1.2.1. Problema General.....	2
1.2.2. Problemas Específicos.....	2
1.3. Marco teórico.....	2
1.3.1. Antecedentes Internacionales.....	2
1.3.2. Antecedentes Nacionales.....	4
1.3.3. Bases teóricas	6
1.3.3.1. Reductor principal VR8.	6
1.3.3.2. Diseño del Reductor Principal	9
1.3.4. Definición de términos	12
1.3.5. Marco legal.....	13
1.4. Justificación e importancia	14
1.5. Objetivos de la Investigación	15
1.5.1. Objetivo General	15
1.5.2. Objetivos Específicos.....	15
CAPÍTULO II.....	16
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	16
1. APLICACIÓN.....	16
2. CONCLUSIONES	24
3. RECOMENDACIONES	25
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
5. ANEXOS:.....	27
ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	27
AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN	29
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y NO PLAGIO	30

INTRODUCCIÓN

Los temas basados en esta investigación aluden a la demostración, de un módulo para contar con más materiales didácticos empleados en la enseñanza a fin de dinamizar la instrucción de los alumnos. El trabajo se genera en la Escuela Técnica del Ejército que se ubica en el distrito de Chorrillos, Lima.

De una forma general la demostración del módulo VR8 del helicóptero MI-8T está basada en la optimización y una instrucción dinámica en la formación de profesionales, el cual les permitirá visualizar, reconocer las partes y características del VR8. De tal manera que los alumnos estén capacitados en la parte práctica para así realizar el mantenimiento adecuado de las aeronaves. El trabajo de aplicación profesional es de nivel básico cuyo método es descriptivo. La población estuvo conformada por los talleres de la Escuela Técnica del Ejército y la muestra está compuesta por el taller mecánica aeronáutica. Para la recolección de datos e información se ha recurrido a diversas tesis, libros y manuales de mecánica aeronáutica es por ello que se ha desarrollado la descripción de las partes y características de la demostración del reductor principal VR8 del helicóptero MI-8T.

La **motivación principal** de esta investigación es dar a los alumnos más módulos que le sirvan de ayuda en el proceso de enseñanza y aprendizaje, cómo se localiza en la demostración del VR8, en sus características, partes y funcionamiento, así definiendo el aprendizaje que obtienen los alumnos de la Escuela Técnica del Ejército.

El trabajo se ha efectuado en dos (02) capítulos.

El capítulo I, menciona al planteamiento del problema, en ella se preguntó ¿Cómo se hará la demostración del módulo instructivo del reductor principal VR8 del helicóptero MI-8T para la especialidad Mecánica Aeronáutica en la Escuela Técnica del Ejército, año 2023?; De igual forma se define la descripción de la realidad problemática en donde se expone la necesidad en la instrucción de los alumnos, formulación del problema presentando el problema general y específicos, marco teórico, antecedentes internacionales y nacionales que sirvieron de base para el desarrollo del proyecto de investigación, bases teóricas, definición de los términos más resaltantes en el trabajo de aplicación profesional y que a su vez eran desconocidos, marco legal que nos ampara la normativa que rige en la Aviación del Ejército, justificación e importancia dando a conocer el por qué será de mucha utilidad este módulo instructivo para la instrucción de los alumnos , objetivos de la investigación donde se define el objetivo general y específicos.

El capítulo II, menciona las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos que fueron necesarios para realizar el presente trabajo de aplicación profesional

CAPÍTULO I MARCO REFERENCIAL

1 Planteamiento del Problema

1.1. Descripción de la realidad problemática

En la actualidad en la Escuela Técnica del Ejército se necesita materiales para un mejor desarrollo en la instrucción impartida a los alumnos de la especialidad Mecánica Aeronáutica debido a que en los talleres de enseñanza no hay suficiente material práctico. Esto se debe a la falta de maquetas o módulos ya sean físicos o en 3D; así mismo, hay componentes estructurales de aeronaves en un estado de deterioro el cual se recomienda no se siga utilizando como material de instrucción debido a que la comprensión no será de manera clara y precisa.

Por lo expuesto el equipo de investigación propone la demostración de un módulo del reductor principal VR8 del helicóptero MI-8T el cual servirá de gran apoyo para los alumnos porque con este módulo ellos podrán apreciar de manera más clara cada parte y característica del reductor principal VR8 del helicóptero MI-8T, ya que esta parte estructural es de suma importancia en un helicóptero y más aún el personal de la especialidad Mecánica Aeronáutica deberá conocer bien su funcionamiento y el mantenimiento adecuado que debe realizarse. El reductor principal es el encargado de reducir las RPM (revoluciones por minuto) del motor mediante su sistema planetario (192 rpm por minuto).

El presente trabajo de aplicación profesional demostrará un módulo del reductor principal VR8 que en las siguientes promociones conservará para que así sume en su aprendizaje con la finalidad que, al graduarse, lleguen a sus unidades de trabajo y se encuentren altamente capacitados al tener conocimientos más precisos del reductor, en la Aviación del Ejército mayormente se utilizan helicópteros por tal motivo que en ese ámbito los futuros profesionales deberán realizar un buen trabajo en las aeronaves. Se solicitará el apoyo de herramientas y piezas que falten para la elaboración del módulo.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

PG: ¿Como se hará la implementación del módulo instructivo del reductor principal VR8 del helicóptero MI-8T para la especialidad Mecánica Aeronáutica en la Escuela Técnica del Ejército, año 2023?

1.2.2. Problemas Específicos

PE1: ¿Como se hará el diseño del módulo instructivo del reductor principal VR8 del helicóptero MI-8T para la especialidad mecánico aeronáutico en la Escuela Técnica del Ejército, año 2023?

PE2: ¿Cómo se hará el desarrollo del módulo instructivo del reductor principal VR8 del helicóptero MI-8T para la especialidad mecánico aeronáutico en la Escuela Técnica del Ejército, año 2023?

1.3. Marco teórico

A continuación, se presentarán las bases teóricas referente a la "DEMOSTRACIÓN DEL MÓDULO INSTRUCTIVO DEL REDUCTOR PRINCIPAL VR8 DEL HELICÓPTERO MI-8T PARA LA ESPECIALIDAD MECÁNICA AERONÁUTICA EN LA ESCUELA TÉCNICA DEL EJÉRCITO, AÑO 2023 "

1.3.1. Antecedentes Internacionales

Burbano; Trujillo; Arce, (2008) en su tesis con título "Implementación de un Banco de Prueba para Indicadores y Probetas del Sistema de Combustible del AC-47T". Del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico. Llegó a las siguientes conclusiones: Gracias a este proyecto se logró optimizar el proceso para la reparación y verificación tanto de los transmisores como de los indicado res del nivel de combustible del AC 47T Fantasma cumpliendo una función importante para la misión y visión de la fuerza. El banco fue diseñado como una herramienta de trabajo que ofrece seguridad y beneficios

al operario, reduciendo el tiempo de trabajo y aumentando la operatividad de la aeronave. El taller de electrónica del Comando Aéreo de Mantenimiento CAMAN será dotado con el banco el cual ha sido elaborado mediante estudios técnicos, con materiales de la mejor calidad, bajo la supervisión de asesores y especialistas en diseño y construcción de herramientas especiales; por ende, el banco para probetas e indicadores de combustible del AC 47T es el resultado del trabajo realizado durante varios meses el cual se verá reflejado en el momento en que se desarrolle el trabajo de reparación de los mismos. No obstante, se debe tener en cuenta que durante la realización del proyecto se aplicaron todo lo relacionado con la electrónica aeronáutica desarrollada en la escuela.

Barrón; León, (2010) en su tesina titulada "Desarrollo de la metodología para la inspección videoscópica de mantenimiento en la transmisión principal del helicóptero AS350B", del instituto Politécnico Nacional – Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Concluye que el sistema de transmisión principal de un helicóptero transfiere la potencia al rotor de cola y otros accesorios, con el propósito de reducir las RPM de salida del eje del motor a las RPM óptimas del rotor, por lo cual está sometido a grandes esfuerzos que deterioran a este y todos los componentes en conjunto. Por lo cual es necesario el correcto control de mantenimiento para conservar en condiciones óptimas para la aeronavegabilidad de nuestra aeronave. El presente trabajo tiene como propósito desarrollar la metodología para la inspección videoscópica de mantenimiento a la transmisión del rotor principal, para evitar un desarmado infructuoso por medio del videoscopio podemos facilitar esta tarea en el mantenimiento para llevar un control de las condiciones de nuestros componentes conforme a las normas y métodos recomendados por los manuales del fabricante de la

aeronave AS-350. La finalidad es definir el proceso de este método de inspección que coadyuve al reconocimiento de la importancia de la adecuada aplicación de este tipo de inspección, siendo un trabajo que ayude a la comunidad en el desarrollo de programas de mantenimiento, siendo este un componente decisivo en el funcionamiento de una aeronave de ala rotativa.

Espín, (2009) con su tesis titulada "Diseño e implementación del museo aeronáutico virtual de la Fuerza Aérea Ecuatoriana", entregada a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato. La Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato y su visión de futuro, frente a la educación y la Fuerza Aérea Ecuatoriana, han permitido que el presente trabajo que permanecerá en el Museo Aeronáutico de la Fuerza Aérea se convierta en un aporte para mejorar la conciencia Aérea Nacional y elevar el espíritu Aeronáutico de su gente. El objetivo principal que me llevó a la presente investigación, fue efectuar el diseño e implementación del Museo Aeronáutico Virtual de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, utilizando el software de una revista digital y las fotografías de las aeronaves de la Fuerza Aérea para que pueda ser apreciado por cualquier persona que desee disfrutar desde la comodidad de su hogar a través de una computadora y el Internet; puede disfrutar visitando el Museo Virtual de la Fuerza Aérea.

1.3.2. Antecedentes Nacionales

Ojeda, (2017) con el título de su tesis "Propuesta de Implementación del Programa de Confiabilidad en Helicópteros Rusos tipo MI-8AMT, MI-8MTV-1 Y MI-171 para la empresa Helisur S.A", entregada a la Universidad Tecnológica del Perú. Tuvo como objetivo detallar sus conclusiones.

- Los historiales de fallas y reportes de piloto fueron recolectados, con los cuales se pudieron determinar los sistemas críticos en base a

la cantidad de reportajes que presentaba cada ATA, para luego ser analizados.

- Se llevó a cabo un análisis en el cual se determinó los niveles superiores de control, así como los Rates por PiReps y por ATA, con lo cual se establece si un sistema se encuentra bajo control o estable, o presenta valores de alerta, cuando los Rates superan los UCL.
- Se planteó el ejemplo de un componente con el cuál se demostró que la adecuada implementación de un Programa de Confiabilidad es efectiva y puede ayudar a ahorrar gastos excesivos por mantenimiento o por aeronaves inoperativas, ya que con la implementación de un monitoreo y control constante, se puede determinar cuándo un sistema sobrepasa los UCL y se encuentra fuera de parámetros, pudiendo buscar y atacar en este momento las posibles fallas, y no esperar a que estas se desencadenen y generen pérdidas innecesarias.

López, (2016) en su tesis con título "Monitoreo de la condición de los lubricantes en la transmisión de los helicópteros Mi-171, Mi-8MTV-1 y Mi-8AMT DE LA EMPRESA Helicópteros del Sus S.A", de la Universidad Tecnológica del Perú. En el siguiente trabajo, se tiene como objetivo plantear un método para el monitoreo de la condición de los aceites lubricantes en la transmisión de los Helicópteros Mi-171, Mi-8MTV-1 y Mi-8AMT, así como también determinar los límites de contaminación permisibles. Para ello se ha estudiado los diferentes tipos de partículas de desgaste, los contaminantes (elementos) más encontrados durante los análisis de aceites y las concentraciones (niveles) de éstos que pueden representar una alerta durante el monitoreo; estableciendo así que se debe implementar un SOAP (Programa de Análisis Espectro métrico del Aceite) para el correcto monitoreo de los lubricantes de los helicópteros de Helisur.

Alfonso, (2016) con su tesis titulada "Implementación de helicópteros para la Seguridad Ciudadana en Lima Metropolitana; problemática y soluciones (2014-2015)", entregada a la Pontificia Universidad Católica del Perú. El presente trabajo de investigación tiene por objeto de mejorar la política pública en lo concerniente a la seguridad ciudadana, que se ha convertido en un problema público dentro de los ciudadanos a nivel nacional. Es por ello que la implementación de helicópteros dentro de la Policía Nacional del Perú, para combatir la seguridad ciudadana es una de las alternativas que han dado resultados tanto en países desarrollados como subdesarrollados, tal es el caso comparativo que se realiza con la Policía Nacional de Colombia, y sus nuevas estrategias e implementación que le ha otorgado el gobierno central de dicho país dentro de su planeamiento estratégico anual, esto les ha servido para desarrollar un servicio con mayor efectividad y capacidad de respuesta inmediata ante las diversas modalidades de delitos que se perpetran dentro las principales ciudades de Colombia. Siendo esta la justificación que la presente investigación tiene por meta, enfatizar el uso de helicópteros equipados con tecnología de punta para desplegar un mejor servicio de seguridad ciudadana para la población peruana.

1.3.3. Bases teóricas

1.3.3.1. Reductor principal VR8.

Según Barrón (2010). El Reductor Principal (figura 1) indicó que "El sistema de transmisión principal transfiere la potencia al rotor de cola y otros accesorios, reduciendo las RPM de salida del eje del motor a las RPM óptimas del rotor, sometándose a grandes esfuerzos que lo deterioran los componentes agregados". (p.65)

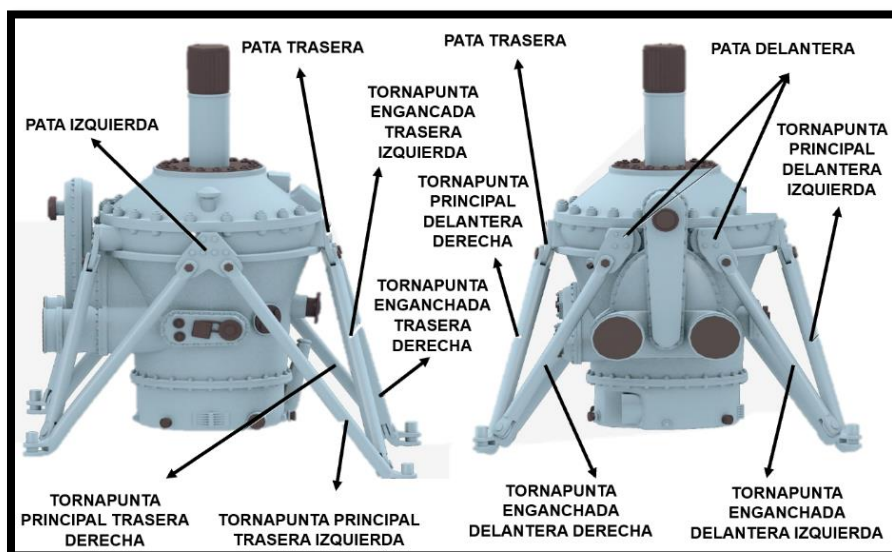
Según Helicopter Perú (2016). Indica que “La transmisión principal garantiza las operaciones en cualquier condición, asegura el vuelo con un solo motor operando y en el régimen de autorrotación la transmisión principal posee dos embragues de rueda libre, que desocupan uno o dos motores automáticamente”. (p.76)

Tabla 1

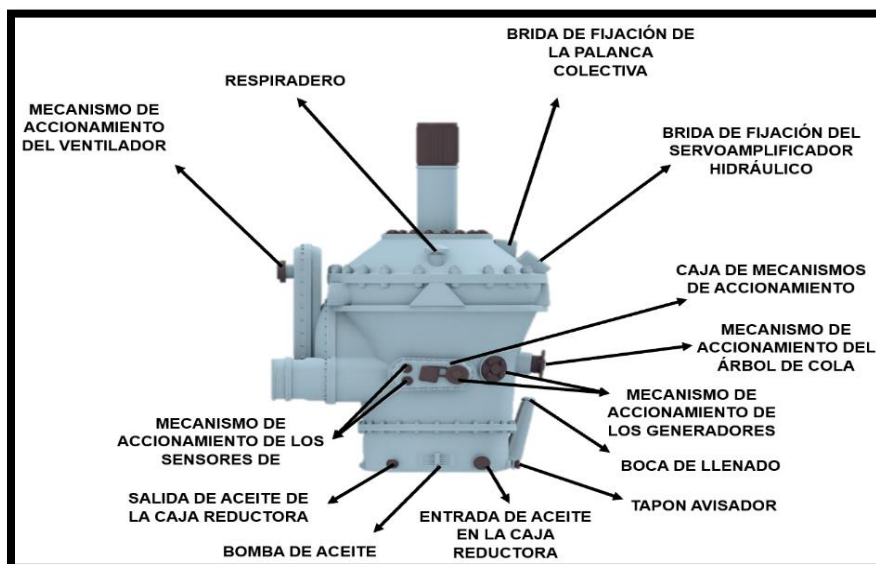
Datos técnicos del reductor principal

GENERALIDADES	
Designación	VR8
Movimiento del mástil	HORARIO
Velocidad de la T/L que entran al R/P RPM	15,000
Velocidad que sale hacia el mástil	192 RPM
Velocidad del eje del ventilador	6021 RPM
Velocidad del eje de R/C - entrada	2594 RPM
velocidad de salida del rotor de cola	1120 RPM
Velocidad del mástil con un solo motor	40-55 %
Velocidad del mástil con dos motores	55-70 %

Nota: Extraído del manual HELICOPTER PERÚ

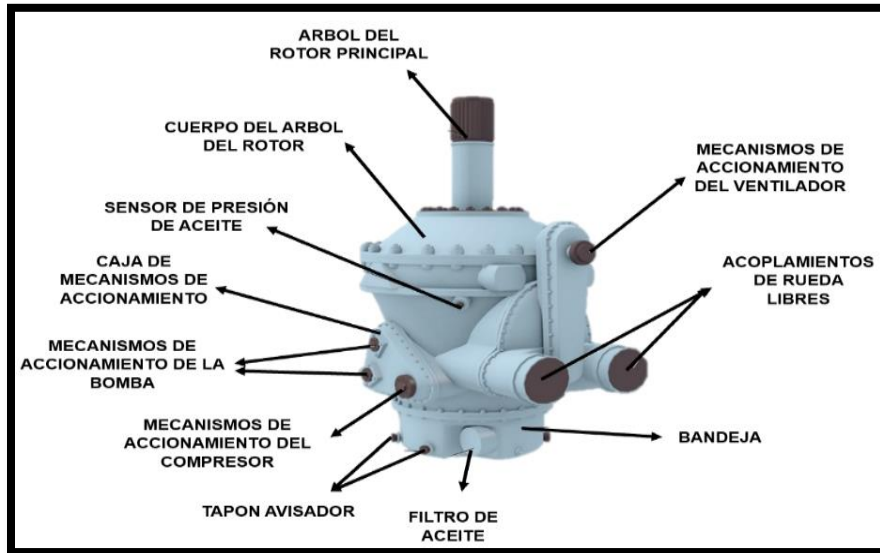
Figura 1*Reductor principal*

Nota; Manual MI-8T

Figura 2*Reductor Principal parte lateral izquierda*

Nota; Manual MI-8T

Figura 3



Reductor Principal parte posterior

Nota; Manual MI-8T

1.3.3.2. Diseño del Reductor Principal

Del Reductor Principal cuenta con:

En la etapa frontal del reductor principal se encuentran bridas para la sujeción de los apoyos esféricos de los motores, dos embragues de los motores y el eje del ventilador. Dos embragues de cuerda libre incorporados en la transmisión principal, permite la desconexión del motor o de los motores en caso de fallas de estos para que el rotor principal gire libremente.

En la parte inferior del reductor principal se fija el Carter, que es también depósito recolector de aceite, a este Carter por la parte inferior está sujeta la bomba de aceite.

En los costados izquierdo y derecho de la transmisión principal se ensamblan los componentes auxiliares del helicóptero (dos

generadores de corriente alterna), dos bombas hidráulicas NSH-39M, el compresor AK-50T, dos sensores D-1 del tacómetro).

En la parte posterior del casco se encuentran las salidas para la transmisión de la flecha de cola, la brida de sujeción de freno del rotor principal, la brida para la sujeción de las piezas del plato cíclico. El freno del rotor principal sirve para frenar el sistema de transmisión del helicóptero, se encuentra ubicado en la base de la transmisión principal parte posterior. En la base de la palanca del freno de la transmisión se encuentra instalado un micro interruptor que anula el sistema de arranque de los motores cuando la palanca está en posición arriba.

El reductor principal VR8 se encuentra instalado sobre el bastidor del reductor y se fija mediante bridas sobre el cinturón rígido del cuerpo del reductor. El bastidor del reductor (ver la fig. 5) sirve para la fijación del reductor principal, absorbe las cargas estáticas y dinámicas variables, que surgen en vuelo. El bastidor está compuesto por ocho montantes unidos en pares formando cuatro horquillas en forma de V, cada cual se forma por un montante principal y un montante enganchado. Todos los ocho montantes se fijan mediante sus conjuntos de fijación altos a tres brazos unidos por pares 2,4,27 y a dos brazos únicos 3 fijados al reductor. Los montantes delanteros 23,26 y los traseros 22, 28, los principales, se fijan a las cuadernas de fuerza N° 10 de parte central del fuselaje mediante los pernos 14 con las tuercas 18.

Figura 4

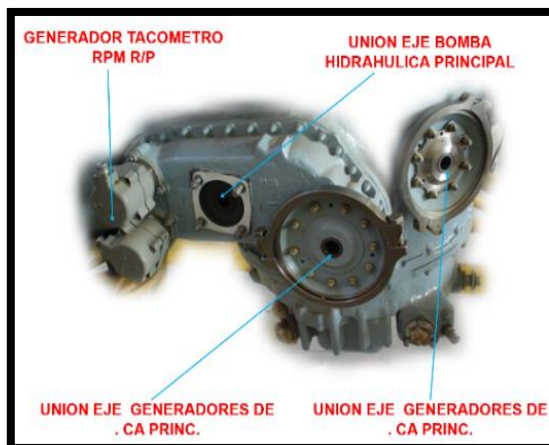
Bridas de los motores



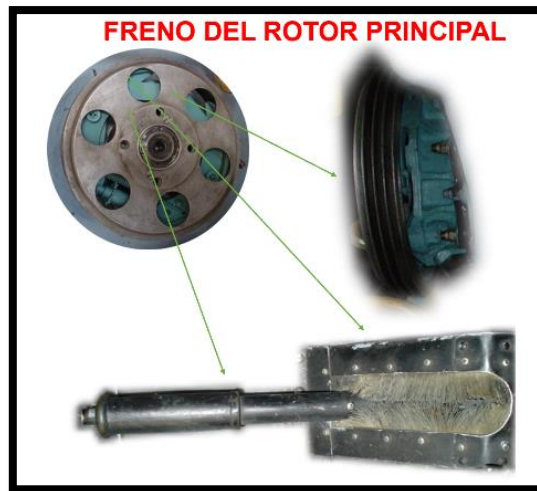
Fuente, manual MI-8T

Figura 5

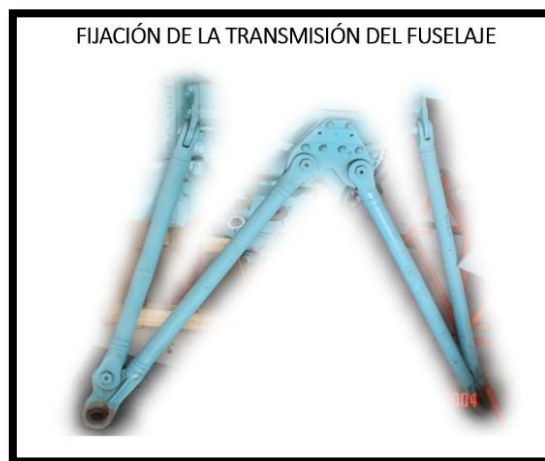
Instalación de los componentes auxiliares



Fuente, manual MI-8T

Figura 6*Freno del Rotor Principal*

Fuente, manual MI-8T

Figura 7*Bastidores para la fijación del Rotor Principal*

Fuente, manual MI-8T

1.3.4. Definición de términos

• **Reductor Principal VR8.** – Suma la potencia de los dos motores, transmite esta potencia a los ejes de los rotores principales y de cola, con las RPM correspondientes y arrastra a los componentes auxiliares.

•**Demostración.** – Pone en evidencia alguna situación que se desarrolla en un contexto. Colocando de manifiesto el razonamiento para llegar al desenlace de lo que se ha planteado o aseverar que es verdadero.

•**Modulo.** – Un módulo de instrucción es un material didáctico que contiene todos los elementos que son necesarios para el aprendizaje de conceptos y destrezas al ritmo del o la estudiante y sin el elemento presencial continuo del instructor.

•**Diseño.** – Se refiere a un boceto, bosquejo o esquema que se realiza, ya sea mentalmente o en un soporte material, antes de concretar la producción de algo.

•**Desarrollo.** –Desarrollo significa crecimiento, aumento, reforzamiento, progreso, desenvolvimiento o evolución de algo. Designa la acción y efecto de desarrollar o desarrollarse.

1.3.5. Marco legal

1. Ley aeronáutico civil del Perú, ley N°27261. Título I: Aeronáutico civil. Capítulo II. Autoridad Aeronáutico civil. Artículo 11°. - de las facultades de supervisión e inspección de la dirección general de aeronáutica civil.
2. Ley de seguridad de la aviación civil Ley N° 28404. Título I: Ley de seguridad de la Aviación Civil. Capítulo II: Disposiciones generales Artículo 11°. -de los organismos del estado.
3. Reglamento interno de la seguridad y salud del trabajo. Ley N° 29783. Capítulo: De los atribuciones y obligaciones. Artículo 10°. - De las empresas y terceros que brindan servicios en las instalaciones.
4. Ley de seguridad en el trabajo. Ley N° 29873. Capítulo IV: Del comité o supervisor de seguridad y salud en el trabajo. Artículo 46: el empleador debe proporcionar al personal que conforma el comité de seguridad en el trabajo o al supervisor y salud en el

trabajo, una tarjeta de identificación o un distintivo especial, que acredite su condición.

1.4. Justificación e importancia

La presente investigación será de utilidad pues permitirá demostrar el taller de la especialidad con material de la misma aeronave siendo muy versátil y beneficioso a la vez, aportando a la formación de los estudiantes en las futuras promociones.

Con la implementación del módulo instructivo del reductor principal VR-8 del Helicóptero MI-8T, se beneficiarán los alumnos y docentes al mismo tiempo puesto que, son los actores principales que participan en la formación de los futuros SO3 en acorde a la especialidad brindando facilidades para el desarrollo de las unidades didácticas y una mejor comprensión para los estudiantes ya que adquieren competencias haciendo, manipulando y practicando en el Taller, haciendo las clases más eficientes y dinámicas al tener un módulo de instrucción en la especialidad.

El módulo del reductor principal VR-8 del helicóptero MI-8T pretende ser un aporte de conocimiento y de trabajo para alumnos, docentes, egresados y por ende para nuestro Ejército del Perú, ya que contará con personal militar más capacitado en su especialidad para su mejor desempeño en las unidades donde vayan a laborar.

El presente trabajo de aplicación profesional mantiene una relación con la realidad ya que la especialidad siempre se mantendrá vigente. Es por ello que se aprovechará al máximo sus capacidades de todos mediante el módulo de instrucción como objeto de estudio; y también brindará muy buenos resultados en nuestro aporte académico para el desarrollo de la especialidad.

1.5. Objetivos de la Investigación

1.5.1. Objetivo General

OG: Demostrar el módulo instructivo del reductor principal VR-8 del helicóptero MI-8T para la especialidad Mecánica Aeronáutica en la Escuela Técnica del Ejército, AF 2023.

1.5.2. Objetivos Específicos

OE1: Demostrar el diseño del módulo instructivo del reductor principal VR-8 del helicóptero MI-8T para la especialidad Mecánica Aeronáutica en la Escuela Técnica del Ejército, AF 2023.

OE2: Demostrar el desarrollo del módulo instructivo del reductor principal VR-8 del helicóptero MI-8T para la especialidad Mecánica Aeronáutica en la Escuela Técnica del Ejército, AF 2023.

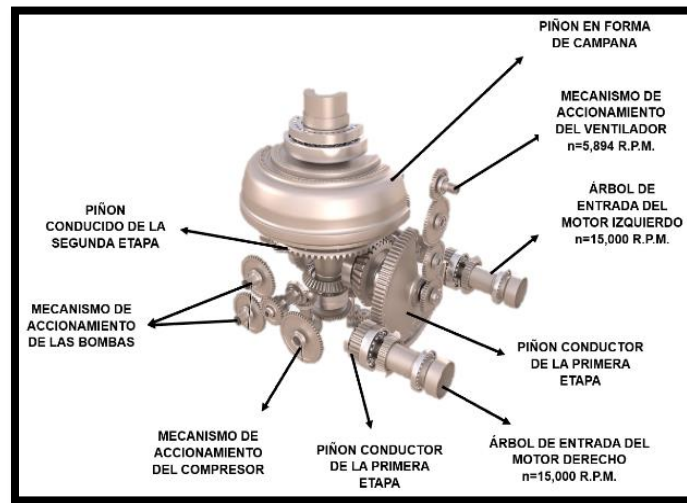
CAPÍTULO II

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

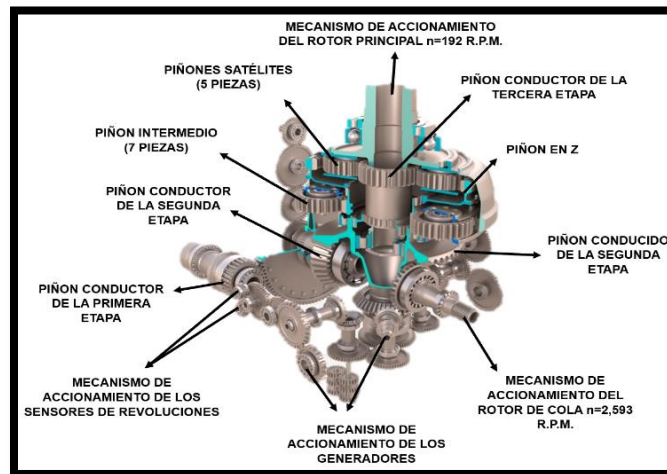
1. APLICACIÓN

En primera instancia se pidió el apoyo a la Aviación del Ejército para que nos donen la estructura del reductor VR8, principal herramienta para el presente trabajo de aplicación profesional, el cual se demostrará como módulo dentro del taller de mecánica aeronáutica.

- Se culminó con el diseño y desarrollo de los trabajos para la elaboración del módulo instructivo del Reductor Principal VR8, siendo aprobado por los docentes y asesores metodológicos, así mismo se espera que este módulo sea un apoyo para los docentes al momento de impartir la instrucción y de mucha utilidad para que los alumnos puedan consolidar sus conocimientos, siendo provechoso en su carrera profesional.
- Se inició con la creación que de un prototipo (figuras 8, 9) en el que nos basaríamos para la realización del módulo instructivo, dicho prototipo fue tomado como referencia de la imagen del Rotor Principal VR8 del manual del helicóptero MI-8T, así mismo calculando el tiempo que nos tomaría para poder terminarlo y tener en cuenta los materiales que se requerían, en primera instancia se necesitaba de una base estructural que nos sirva como apoyo en tierra que sea móvil para que el módulo sea más dinámico, al mismo tiempo puedan visualizar sus partes, componentes agregados y funcionamiento del Reductor Principal. Con la aprobación de los docentes basándose en su amplia experiencia ya habiendo trabajado antes en la Aviación del Ejército y teniendo en cuenta cuan favorable sería para que los alumnos consoliden mejor sus conocimientos se dio validez a este trabajo.

Figura 8*Diseño interno frontal*

Fuente, manual MI-8T

Figura 9*Diseño interno parte posterior*

Fuente, manual MI-8T

- Según lo que menciona el objetivo específico 2 que plantea: Demostrar el desarrollo del módulo instructivo del reductor principal VR-8 del helicóptero MI-8T para la especialidad Mecánica Aeronáutica en la Escuela Técnica del Ejército, año 2023. Se procedió con la adquisición de materiales (fierros, pernos, tornillos, tubos metálicos, ruedas con freno, pintura, jebe de llanta, etc.) en las medidas y dimensiones que se necesitaban para que de esa manera tener una base sólida y resistente.

Figura 10

Tubos metálicos



Fuente, fábrica de tubos cromados

Así mismo también se requería el apoyo de herramientas como: una maquina amoladora para realizar los cortes correspondientes a los tubos metálicos y fierros para ir dando forma a la base que será el apoyo a tierra, una maquina soldadora para unir las piezas y darle un buen acabado, también una maquina compresora para de esa manera poder utilizar las herramientas neumáticas, además, con ella poder utilizar la pistola de pintado y darle el acabo final al soporte del módulo instructivo.

Figura 11*Amoladora*

Fuente, taller de Mecánica Aeronáutica

Figura 12*Compresora*

Fuente, taller de Mecánica Aeronáutica

Se puso en ejecución el armado del módulo instructivo dando inicio con la fabricación de la base estructural con la medición de los tubos metálicos para luego cortarlos de manera simétrica con la ayuda de la amoladora, posterior a ello se procedió con el soldado de las uniones empleando la maquina soldadora; Una vez ya armado se realizó el lijado y pintado dándole una buena presentación.

Para que este apoyo en tierra sea más didáctico y se pueda movilizar por el taller se le incorporó cuatro ruedas con su propio seguro de frenado de tal manera que este módulo instructivo no sea fijo.

Figura 13

Medición de jebes y tubos metálicos



Fuente. Propia

Figura 14

Cortado de tubos metálicos



Fuente, propia

Figura 15

Lijado de la base estructural



Fuente, propia

Figura 16

Pintado de la base estructural



Fuente, propia

Procedimos a realizar el mantenimiento de los componentes que van instalados en el Reductor Principal VR8 refiriéndonos en nuestro prototipo ya antes diseñado (ver la fig. 8 y 9). Se retiró sus pernos, tuercas y arandelas para hacerle un lavado con bencina y tratamiento anticorrosivo, cabe recalcar que algunos fueron cambiados debido a que se encontraban en mal estado, se pintó dándole realce a sus componentes agregados para la dinamicidad del módulo instructivo, para concluir con su respectiva lubricación y engrasado con grasa N° 6 de esta manera sea su fácil manipulación cuando se requiera en la instrucción.

Para que el Reductor Principal VR8 sea instalado en la base de apoyo en tierra ya antes mencionado se utiliza sus bastidores o montantes, cuatro principales que van sujetos al techo de la aeronave y cuatro auxiliares que son asegurados sobre el talón del bastidor principal, también se realizó su respectivo mantenimiento de lijado, pintado y engrasado de los pernos que van sujetando las placas sobre el Reductor.

Figura 17

Bastidores o Montantes



Fuente, propia

Para la instalación del Reductor Principal al soporte se utilizó un tecele y eslinga debido al peso que posee, asegurándolo con pernos en cada placa utilizando llaves 19 y dados 19 con rachie, quedando adaptado tan real como en el helicóptero siendo visible en todo su contorno así mismo sus componentes agregados.

Figura 18

Instalación de los montantes mediante una eslinga



Fuente, propia

Se culminó con el diseño y desarrollo de los trabajos para la elaboración del módulo instructivo del Reductor Principal VR8, siendo aprobado por los docentes y asesores metodológicos, así mismo se espera que este módulo sea un apoyo para los docentes al momento de impartir la instrucción y de mucha utilidad para que los alumnos puedan consolidar sus conocimientos, siendo provechoso en su carrera profesional.

Figura 19

Módulo instructivo del Reductor Principal VR8



Fuente, propia

2. CONCLUSIONES

Se logró demostrar el módulo instructivo del reductor principal VR-8 del helicóptero MI-8T para la especialidad Mecánica Aeronáutica como aporte para el desarrollo de las clases prácticas en los alumnos.

Se demostró el diseño del módulo instructivo del reductor principal VR-8 del helicóptero MI-8T para la especialidad Mecánica Aeronáutica siendo necesario la adquisición de materiales e insumos para la implementación del mismo.

Se demostró el desarrollo del módulo instructivo del reductor principal VR-8 del helicóptero MI-8T para la especialidad Mecánica Aeronáutica poniendo en manifiesto la destreza de los alumnos en participación de los señores docentes y técnicos de la especialidad.

3. RECOMENDACIONES

Preservar mediante un mantenimiento periódico los nuevos módulos, así como fomentar la innovación y complementación de estos para que las futuras generaciones sean beneficiadas en su instrucción.

Seguir diseñando y realizando los trabajos de aplicación profesional que es la última fase como alumno e induce por el camino de la investigación y a desarrollar su capacidad intelectual. De esta manera dejan plasmados sus conocimientos referentes a todo lo aprendido en sus tres años de instrucción.

Mantener los convenios con el Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CEMAE), para que, por cooperación interinstitucional, con ayuda de los presupuestos de estas autoridades militares se adquieran nuevas experiencias de aprendizaje y se financie su estadía.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alfonso M. (2016). Implementación de helicópteros para la Seguridad Ciudadana en Lima Metropolitana; problemática y soluciones (2014-2015). Tesis para optar el grado de Magíster en Ciencia Política y Gobierno, con mención en Políticas Públicas y Gestión Pública. Pontificia Universidad Católica del Perú. Perú.

Barrón S; León R. (2010). Desarrollo de la metodología para la inspección videoscópica de mantenimiento en la transmisión principal del helicóptero AS350B, Tesina para obtener el título de ingeniero en aeronáutica por medio del seminario – Diseño Aerodinámico y Mantenimiento de Helicópteros. Instituto Politécnico Nacional – Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. México, DF.

Burbano J; Trujillo C; Arce H. (2008). Implementación de un Banco de prueba para Indicadores y Probetas del Sistema de Combustible del AC-47T, Tesis para la Titulación como Ciencia y Tecnología Aeronáutica. Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico. Colombia.

Espín P. (2009). Diseño e implementación del museo aeronáutico virtual de la Fuerza Aérea Ecuatoriana. Tesis de grado previo a la obtención del título de Magister en Arquitectura de la Información. Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato. Ambato Ecuador.

López S. (2016). Monitoreo de la condición de los lubricantes en la transmisión de los helicópteros Mi-171, Mi-8MTV-1 y Mi-8AMT de la empresa Helicópteros del Sur S.A. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Aeronáutico. Universidad Tecnológica del Perú. Lima Perú.

Ojeda E. (2017). Propuesta de implementación del programa de confiabilidad en Helicópteros rusos tipo MI-8AMT, MI-8MTV-1 Y MI-171 para la empresa Helisur S.A. Tesis para optar el título de Ingeniero Aeronáutico. Universidad Tecnológica del Perú. Lima Perú.

5. ANEXOS:

Anexo 01: Matriz de consistencia. ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA
IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO INSTRUCTIVO DEL REDUCTOR PRINCIPAL VR8 DEL HELICÓPTERO MI-8T PARA LA ESPECIALIDAD MECÁNICA AERONÁUTICA EN LA ESCUELA TÉCNICA DEL EJÉRCITO AF, 2023”

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	JUSTIFICACIÓN	CONCLUSIONES	APLICACIÓN
<p>¿Cómo se hará la demostración del módulo instructivo del reductor principal VR8 del helicóptero MI-8T para la especialidad Mecánico Aeronáutica en la Escuela Técnica del Ejército, AF 2023?</p>	<p>Implementar el módulo instructivo del reductor principal VR-8 del helicóptero MI-8T para la especialidad Mecánica Aeronáutica en la Escuela Técnica del Ejército, AF 2023.</p>	<p>La presente investigación permitirá demostrar el taller de la especialidad con material de la misma aeronave siendo muy versátil, aportando a la formación de los estudiantes en las futuras promociones.</p> <p>El presente trabajo de aplicación profesional mantiene una relación con la realidad ya que la especialidad siempre se mantendrá vigente.</p>	<p>Se logró demostrar el módulo instructivo del reductor principal VR-8 para la especialidad Mecánica Aeronáutica como aporte para el desarrollo de las clases prácticas en los alumnos.</p> <p>Se demostró el diseño del módulo instructivo del reductor principal VR-8 siendo necesario la adquisición de materiales e insumos para la implementación del mismo.</p> <p>Se demostró el desarrollo del módulo instructivo del reductor principal VR-8 poniendo en manifiesto la destreza de los alumnos en participación de los señores docentes y técnicos de la especialidad.</p>	<p>DISEÑO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño interno frontal 2. Diseño interno parte posterior <p>DESARROLLO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tubos metálicos 2. Amoladora 3. Compresora 4. Medición de jebes y tubos metálicos 5. Cortado de tubos metálicos 6. Lijado de la base estructural 7. Pintado de la base estructural 8. Bastidores ó Montantes 9. Instalación de los montantes mediante una eslinga 10. Módulo instructivo del Reductor Principal VR8

PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	IMPORTANCIA	RECOMENDACIONES	
<p>¿Cómo se hará el diseño del módulo instructivo del reductor principal VR8 del helicóptero MI-8T para la especialidad mecánico aeronáutico en la Escuela Técnica del Ejército, AF 2023?</p> <p>¿Cómo se hará el desarrollo del módulo instructivo del reductor principal VR8 del helicóptero MI-8T para la especialidad mecánico aeronáutico en la Escuela Técnica del Ejército, AF 2023?</p>	<p>Demostrar el diseño del módulo instructivo del reductor principal VR-8 del helicóptero MI-8T para la especialidad Mecánica Aeronáutica en la Escuela Técnica del Ejército, AF 2023.</p> <p>Demostrar el desarrollo del módulo instructivo del reductor principal VR-8 del helicóptero MI-8T para la especialidad Mecánica Aeronáutica en la Escuela Técnica del Ejército, AF 2023.</p>	<p>La presente investigación será de utilidad pues permitirá demostrar el taller de la especialidad con material de la misma aeronave siendo muy versátil y beneficioso a la vez. Dinamiza la instrucción y a su vez se consolida mejor los conocimientos siendo un aporte de conocimiento y de trabajo para alumnos, docentes, egresados y por ende para nuestro Ejército del Perú</p>	<p>Preservar mediante un mantenimiento, innovación y complementación de nuevos módulos para que las futuras generaciones sean beneficiadas en su instrucción.</p> <p>Seguir diseñando y realizando los trabajos de aplicación profesional. De esta manera dejan plasmados sus conocimientos referentes a todo lo aprendido en sus tres años de instrucción. Mantener los convenios con el Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CEMAE), para se adquieran nuevas experiencias de aprendizaje y se financie su estadía.</p>	

AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN

El Grupo N° 03 conformado por los alumnos del 3er año del IESTPE-ETE de la Carrera Profesional Técnica Mecánica Aeronáutica, responsables del trabajo de aplicación cuyo título es: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO INSTRUCTIVO DEL REDUCTOR PRINCIPAL VR8 DEL HELICÓPTERO MI-8T PARA LA ESPECIALIDAD MECÁNICA AERONÁUTICA EN LA ESCUELA TÉCNICA DEL EJÉRCITO, AF 2023”**

Declaran:

Autorizar la publicación de nuestro trabajo de aplicación profesional en la página web del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público del Ejército Sargento 2do Fernando Lores Tenazoa.

Nos afirmamos y ratificamos lo expresado, en señal de lo cual firmamos el presente documento.

Chorrillos, 23 de noviembre de 2023.

AQUISE CARHUA ERLYNH VICTOR

BALTAZAR FERRO RENZO ARON

CORDOVA BRITO GUIANMARCO

JULON DIAZ CHRISTIAN

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y NO PLAGIO

El Grupo N° 03 conformado por los alumnos de 3er año del IESTPE-ETE de la Especialidad de Técnico en Mecánica Aeronáutica a cargo del trabajo de aplicación profesional cuyo título del tema es: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO INSTRUCTIVO DEL REDUCTOR PRINCIPAL VR8 DEL HELICÓPTERO MI-8T PARA LA ESPECIALIDAD MECÁNICA AERONÁUTICA EN LA ESCUELA TÉCNICA DEL EJÉRCITO, AF 2023”**

Declaran:

Que el trabajo de aplicación presentado ha sido íntegramente elaborado por el grupo N° 03 y que no existe plagio alguno, presentado por otra persona, grupo o institución, comprometiéndonos a poner a disposición del COEDE (IESTPE-ETE) los documentos que acrediten la autenticidad de la información proporcionada; si esto fuera solicitado por la entidad.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto en los documentos como en la información aportada.

Nos afirmamos y ratificamos lo expresado, en señal de lo cual firmamos el presente documento.

Chorrillos, 23 de noviembre del 2023.

AQUISE CARHUA ERLYNH VICTOR

BALTAZAR FERRO RENZO ARON

CORDOVA BRITO GUIANMARCO

JULON DIAZ CHRISTIAN

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo "

Chorrillos, 28 de noviembre 2023
Informe N° 03/CTR/DFACA/MAE

Señor : Tte Crl EP Jefe del Dpto. de Formación Académica de ETE.

Asunto : Entrega de Módulo del sistema reductor principal VR8 del helicóptero MI-8T

Ref. : Directiva de Investigación N° 01 U-10.b.3/22.00 de marzo 2023

Tenemos el honor de dirigirnos a Ud., para informar lo siguiente:

1. En el año 2023, se realizó las gestiones con la Aviación del Ejército para contar con el sistema reductor principal VR8 del helicóptero MI-8T, los cuales ya por el tiempo transcurrido y su uso en las diferentes Unidades estaban en condición de baja, motivo por lo cual llegaron al IESTPE-ETE para ser utilizados como módulos de instrucción.
2. A partir de la observación de la realidad problemática del Área Técnica de Mecánica Aeronáutica de no contar con módulos de los diferentes sistemas de una aeronave y con ayuda de los docentes del Programa de Estudios (PE), se determinó armar módulos que guarden relación con Diseño curricular del PE.
3. Durante el presente año en el mes de junio se inició con el desarrollo y ejecución de las actividades de trabajo aplicativo profesional (TAP) en la ETE, hasta el 20 de noviembre. Luego de desarrollar el TAP de este sistema, se logró implementar un módulo de sistema reductor principal VR8 del helicóptero MI-8T, que se llegó a sustentar y demostrar al Jurado que todas las actividades y la inversión para la implementación final, fueron realizadas por parte del equipo investigador.
4. Los estudiantes del 3er año miembros del equipo investigador y próximo a egresar de la ETE, hacen entrega del Módulo implementado a fin de que sea utilizado en la instrucción teórica – práctica, para beneficio de los alumnos de la especialidad, además que dicho módulo sea parte del relevo de los Coordinadores Militares para cuidar el sistema y los componentes de este material didáctico que significa una gran ayuda para la instrucción.

Es todo cuanto tenemos que informar para los fines consiguientes.

AQUISE CARHUA Erlynh Víctor

BALTAZAR FERRO Renzo Aaron

CORDOVA BRITO Guianmarco

JULON DIAZ Christian