

COMANDO DE EDUCACIÓN Y DOCTRINA DEL EJÉRCITO



"SGTO. 2º FERNANDO LORES TENAZOA"

TRABAJO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

CARRERA PROFESIONAL TÉCNICA: MECÁNICA AERONÁUTICA

NOMBRE DEL TRABAJO:

"IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO CUBO ROTOR PRINCIPAL DEL HELICÓPTERO MI-17 PARA LA ESPECIALIDAD AERONAUTICA EN LA ESCUELA TÉCNICA DEL EJÉRCITO AF- 2023"

INTEGRANTES:

Alo. III AIQUI MAMANI Elio Amalio
Alo. III ABANTO CRUZ Renzo Anthony
Alo. III LOZADA VARGAS Alexander Jack
Alo. III LUCERO GUEVARA Roy Antony

ASESOR METODOLÓGICO:

LIC. JANNELL LEON, Vivanco

ASESOR TÉCNICO:

TCO MAE® YSU MORALES VIRHUEZ

Lima – Perú

2023

COMANDO DE EDUCACIÓN Y DOCTRINA DEL EJÉRCITO



"SGTO. 2º FERNANDO LORES TENAZOA"

TRABAJO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

CARRERA PROFESIONAL TÉCNICA: MECÁNICA AERONÁUTICA

NOMBRE DEL TRABAJO:

"IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO CUBO ROTOR PRINCIPAL DEL HELICÓPTERO MI-17 PARA LA ESPECIALIDAD AERONAUTICA EN LA ESCUELA TÉCNICA DEL EJÉRCITO AF- 2023"

INTEGRANTES:

Alo. III AIQUI MAMANI Elio Amalio
Alo. III ABANTO CRUZ Renzo Anthony
Alo. III LOZADA VARGAS Alexander Jack
Alo. III LUCERO GUEVARA Roy Antony

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE SIMULADORES, MÓDULOS Y MAQUETAS DE INSTRUCCIÓN DE LOS DISTINTOS SISTEMAS DE MECÁNICA AERONÁUTICA (COMBUSTIBLE, HIDRÁULICO, NEUMÁTICO, CONTROLES DE VUELO)

Lima – Perú
2023

AGRADECIMIENTO

Es necesario brindar un agradecimiento especial a nuestros docentes e instructores que nos 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 presente Trabajo Aplicativo Profesional titulado "Implementación del módulo cubo rotor principal del helicóptero MI-17 para la especialidad aeronáutica en la escuela técnica del ejército, 2023", tiene como objetivo principal "implementar un módulo del cubo rotor principal del helicóptero MI-17 para la especialidad aeronáutica en la escuela técnica del ejército.

El equipo se planteó desarrollar este trabajo debido a los escasos recursos para la instrucción con los que cuenta la especialidad, lo que no permite que los alumnos conozcan y manipulen el cubo rotor principal en las Unidades didácticas.

El TAP es de nivel descriptivo, tipo aplicada, el método empleado es metodología de investigación, con una sola variable desplegada en dos dimensiones: diseño y desarrollo; que permitió describir los procedimientos realizados para lograr la implementación de dicho modulo.

Luego de la implementación del módulo del cubo rotor principal, se llegó a la siguiente conclusión: se determinó las características que posee el cubo rotor principal a fin de conservarlo como material didáctico en la especialidad. El diseño del módulo es en tamaño real, práctico y movable, cuenta con todos las piezas y aparatos que permitan conocer el cubo rotor principal de la aeronave y el desarrollo se logró gracias a las gestiones y los recursos que el equipo de investigadores junto a los docentes puso de manifiesto en base a los años de formación en la Escuela.

Palabras clave: Implementación, cubo rotor principal, módulo de instrucción, diseño, desarrollo.

ÍNDICE

Carátula.....	i
Agradecimiento	iii
Dedicatoria.....	iv
Resumen.....	v
Introducción.....	viii
CAPÍTULO I : MARCO REFERENCIAL	9
1. Planteamiento del Problema	9
1.1. Descripción de la realidad problemática	9
1.2. Formulación del problema.....	10
1.2.1. Problema General.....	10
1.2.2. Problemas Específicos.....	10
1.3. Marco teórico.....	10
1.3.1. Antecedentes.....	10
1.3.2. Bases teóricas	17
1.3.3. Implementación.....	17
1.3.4. Rotor principal	18
1.3.5. Palas del rotor principal.....	18
1.3.6. Cubo rotor principal.....	20
1.3.7. Características técnicas	20
1.3.8. Estructura principal.....	21
1.3.9. Amortiguador hidráulico	22
1.4. Definición de términos	24
1.5. Marco legal	25
1.6. Justificación e importancia	25
1.6.1. Justificación teórica	25
1.6.2. Justificación Práctica.....	26
1.6.3. Justificación legal.....	26
1.6.4. Importancia	27
1.7. Objetivos de la Investigación.....	27
1.7.1. Objetivo General.....	27
1.7.2. Objetivos Específicos	27

CAPÍTULO II : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	28
1. APLICACIÓN	28
1.1. Diseño de la estructura.....	28
1.2. Herramientas y desarrollo	29
2. CONCLUSIONES	35
3. RECOMENDACIONES	36
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
5. ANEXOS:.....	38
ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	39
AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN	40
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y NO PLAGIO	41

INTRODUCCIÓN

Los temas inspirados en este trabajo de investigación mencionan a la implementación del material didáctico que consiste en un módulo del Cubo Rotor Principal, cuyo fin es lograr las capacidades que nos permitan realizar el mantenimiento correspondiente establecidos en los manuales de operación técnica del fabricante.

De una forma general la implementación del módulo didáctico está cimentada a las acciones físicas, vinculadas con el proceso enseñanza aprendizaje, las cuales va a permitir dinamizar el desarrollo de la unidad didáctica a fin de lograr los objetivos de aprendizaje, estos actos son hechos positivos que benefician el desarrollo educativo, y la realización de las metas y objetivos proyectados por el programa de estudios y de la institución.

La motivación principal es adquirir las capacidades para realizar el mantenimiento de los helicópteros MI-17 y sus variantes, empleando las cartas tecnológicas que nos permitirán garantizar la seguridad operacional y contribuir al cumplimiento de la misión.

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

El capítulo I, menciona al planteamiento del problema, en ella se preguntó ¿Cómo se implementará el Módulo de cubo de rotor principal del helicóptero MI-17 para la especialidad de Aeronáutica en la Escuela Técnica del Ejército 2023?; de igual forma se definen las metas, importancia, al marco teórico: antecedentes, bases teóricas, base legal y la definición de términos básicos.

El capítulo II, menciona las conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas que fueron necesarias 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 los materiales didácticos no son lo suficiente para el proceso de enseñanza aprendizaje y así poder enriquecer nuestros conocimientos teóricos prácticos, es decir, integrando los conocimientos, habilidades y destrezas. Ante ello y para contrarrestar la insuficiencia de módulos didácticos el programa de estudios realiza la gestión anualmente ante el comando de la Aviación del Ejército, para complementar las sesiones de enseñanza aprendizaje haciendo uso del aula automatizada del simulador de vuelo.

Por lo expuesto se ha propuesto la implementación de un módulo de Cubo Rotor Principal del Helicóptero MI – 17, el cual servirá para el binomio docente-alumno de la especialidad, pues con este módulo se podrá apreciar de manera más clara cada parte y característica del Cubo Rotor Principal de Helicóptero MI – 17, ya que este conjunto principal es de suma importancia en el Helicóptero y más aún el personal de la especialidad Mecánica aeronáutica deberá conocer sus partes, características, funcionamiento y el mantenimiento adecuado que debe realizarse.

El trabajo de aplicación profesional brindará un módulo de cubo de rotor principal que en las siguientes promociones se 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 conocimiento más preciso del cubo de rotor principal, en nuestro caso mayormente. 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: ¿Cómo se implementará el Módulo de cubo de rotor principal del helicóptero MI-17 para la especialidad de Aeronáutica en la Escuela Técnica del Ejército AF-2023?

1.2.2. Problemas Específicos

PE1: ¿Cómo se demostrará el diseño del Módulo de Cubo Rotor Principal del Helicóptero MI-17 para la especialidad de Aeronáutica en la Escuela Técnica del Ejército AF- 2023?

PE2: ¿Cómo se demostrará el desarrollo del Módulo de Cubo de Rotor Principal del Helicóptero MI-17 para la especialidad de Aeronáutica en la Escuela Técnica del Ejército 2023?

1.3. Marco teórico

1.3.1. Antecedentes

1.3.1.1. Antecedentes Internacionales

Muñoz y Sorzano (2017), en su tesis titulada, "Diseño de un sistema de producción y operaciones para la gestión de capacidad en el mantenimiento aeronáutico de corto plazo, caso estudio en la flota de aviones Avianca", presentada en la Universidad Sergio Arboleda, Bogotá - Colombia, para optar el grado de Maestro en Gerencia de Producción y Operaciones; planteó como objetivo "Diseñar un sistema de producción y operaciones para la gestión de capacidad en el mantenimiento aeronáutico a corto plazo de la flota de aviones de AVIANCA que permita la entrega del mantenimiento en línea de las aeronaves en los tiempos establecidos para soportar la operación aérea nacional e internacional", bajo el enfoque cualitativo, de tipo aplicada experimental, diseño transaccional, recogió los datos a

través de un análisis FODA, análisis nodal de fallas y efectos y a través de un Diagrama de Pareto, llegando a las siguientes conclusiones: El primer capítulo 30 de esta investigación define las características, variables, actores y la problemática a tratar en el diseño del sistema de producción y operaciones a efectos de determinar las capacidades que se dispone en la ejecución del mantenimiento aeronáutico; se realiza un estado del arte sobre sistemas de producción y operaciones, enfocados en el estudio a problemas de asignación de capacidades para sistemas de producción flexibles en el mantenimiento aeronáutico. En el segundo capítulo del documento; se propone un diseño del sistema de producción y operaciones para gestionar y administrar las capacidades disponibles que están destinadas a la planificación del mantenimiento de la flota de aviones de Avianca; se propone de una herramienta basada en indicadores para el sistema de producción y operaciones que permita medir el desempeño en la ejecución de los trabajos de mantenimiento para las aeronaves de la flota de Avianca; se debe mantener la premisa de la comunicación efectiva entre las áreas que intervienen en el proceso productivo, con el fin de garantizar el cumplimiento de las programaciones y evitar aquellas fallas que pueden ser corregidas rápidamente, si son reportadas oportunamente, se conviertan en paradas de producción que generen pérdidas para la organización; el diagnóstico realizado permitió establecer focos de atención para determinar las áreas a abarcar y así evitar perder esfuerzos en áreas que estaban funcionando adecuadamente o que no eran relevantes para la solución del problema. La definición de problemas por resolver, fue lo suficientemente concisa y detallada que permite esbozar muchos conceptos claves tales como la falta de seguimiento, comunicación y retroalimentación en doble vía y la inadecuada planificación de las labores a ejecutar; los planteamientos realizados desembocan en un aumento de la productividad del área de mantenimiento porque

consiguen mejorar tiempos, seguimiento, se simplifican los procesos y se logra tener un mayor compromiso tanto del personal técnico como administrativo para lograr los resultados esperados; el sistema de procesos y operaciones que se planteó, contiene elementos importantes del mantenimiento productivo total, los que permitirán una mejor gestión del área de mantenimiento, caracterizada por ser medible, ser técnicamente capacitada para atender los requerimientos y prevenir las fallas, contener registros adecuados de las intervenciones que se realicen, como resultado de las alianzas estratégicas con proveedores. Esta investigación se relaciona con el presente estudio pues se trata de una organización internacional dedicada al diseño de un sistema de producción y operaciones para la gestión de capacidad en el mantenimiento aeronáutico de corto plazo, caso estudio en la flota de aviones Avianca, siendo su objetivo el diseñar un sistema de producción y operaciones orientada a la gestión de capacidad en el mantenimiento aeronáutico a corto plazo de la flota de aviones de Avianca.

Romero S. y Vazquez F.(2014), en su tesina titulada, " Rediseño del sistema de impulso del rotor principal del helicóptero AS350B para hacerlo girar de forma alterna", presentada en el Instituto Politécnico Nacional – Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica – Mexico, DF, para optar el título de Ingeniero en Aeronáutica; planteo como objetivo "Implementar un ensamble de mecanismos y sistema de potencia alterno que de movimiento al rotor principal del helicóptero AS 350 B y habilite a su vez sistemas y mecanismos que dependen del rotor principal para fines practico-didácticos. El helicóptero AS350B donado por la SSPDF está imposibilitado para hacer girar el rotor principal debido al mal funcionamiento del motor turboeje al que está acoplado. Este proyecto propone solucionar dicho problema rediseñando el sistema de transmisión de potencia para que se habilite el rotor principal, sus sistemas y mecanismos

dependientes y pueda ser usado por la comunidad estudiantil con fines práctico – didácticos.

El sistema propuesto consta de un arreglo con un motorreductor de relación 1:1 y salida de 90° accionado mediante piñones y cadenas, el cual transmite la potencia de un motor de 6.5 caballos de potencia al eje de la transmisión del rotor principal. El motor alterno y el soporte con el motorreductor montado van situados dentro del compartimiento de la transmisión del helicóptero, colocados en el piso del mismo sobre placas de neopreno para la absorción de vibraciones.

El alcance del proyecto fue en un principio hacer girar el rotor a una velocidad aproximada de 60 revoluciones por minuto, sin embargo, por cuestiones de seguridad se probó y midió un régimen de giro de 40 revoluciones por minuto a la mitad de la potencia que podía desarrollar el motor.

1.3.1.2. Antecedentes Nacionales

Linares (2018), en su tesis titulada, "Implementación del Centro De Mantenimiento Aeronáutico en la región La Joya y su relación con el apoyo a las operaciones helitransportadas durante los desastres naturales. La Joya-2016", presentada en el Instituto Científico y tecnológico del Ejército, Lima - Perú, para optar al grado académico de Maestro en Ingeniería de Sistemas de Armas; fijó como su objetivo determinar cuál es la relación existente entre la implementación de un Centro de mantenimiento aeronáutico en la región La Joya, con el apoyo a las operaciones helitransportadas, durante acontecimientos de desastres naturales; este estudio lo realizó bajo un enfoque cuantitativo, de tipo no experimental, diseño transaccional y nivel Descriptivo - Explicativo, utilizando muestreo probabilístico aleatorio para seleccionar a 116 personas, entre oficiales, técnicos; suboficiales y empleados civiles del CEMAЕ, que integraron la muestra, recogió los datos a través del cuestionario y la guía de

entrevista, llegó a las siguientes conclusiones: el Ejército del Perú está haciendo un correcto uso del Convenio firmado con la empresa proveedora de helicópteros al descentralizar a la Región Sur un Centro de Mantenimiento Aeronáutico; el personal de Oficiales, Técnicos, Suboficiales y Empleados Civiles del CEMAE, no están totalmente capacitados para realizar labores de mantenimiento, específicamente en lo que se refiere al mantenimiento de la Línea de reparación del fuselaje de los helicópteros MI-171Sh; el Centro de Mantenimiento Aeronáutico de la Joya está en condiciones de ofrecer sus servicios de mantenimiento a otros Institutos armados de las FFAA, PNP así como a Empresas privadas; la cantidad y disponibilidad de helicópteros, en estado operativo, no fue la necesaria ni suficiente para satisfacer los requerimientos de la emergencia producida por el fenómeno del Niño Costero; Las tripulaciones disponibles del AE (pilotos) de la Aviación del Ejército no fueron suficientes para atender las demandas de la emergencia, teniendo en cuenta que debían continuar 26 operando en otros frentes como el VRAEM; Debido a la gran demanda de vuelos, para atender las emergencias producidas por el fenómeno del Niño Costero, no se respetaron las horas de vuelo de los pilotos; El nuevo Centro de Mantenimiento Aeronáutico de la Joya estaría en condiciones de realizar mantenimiento de OVERHAUL a los helicópteros MI 171 Sh, después de un programa de capacitación realizado por la firma rusa "ROSOBORONEXPORT"; el personal especialista asignado al Centro de Mantenimiento aeronáutico de la región La Joya, estaría en condiciones de realizar reparaciones de balones contraincendios y piezas de unidades mayores de sistemas de combustible, neumático e hidráulico, después de recibir la capacitación correspondiente por la firma rusa, según convenio; el nuevo Centro de mantenimiento aeronáutico de la Joya debe garantizar la operatividad de las aeronaves de acuerdo a las exigencias establecidas en los estándares internacionales de la

aviación civil; el presupuesto asignado a la Aviación del ejército, para las tareas de abastecimiento y mantenimiento, no fue suficiente para cubrir los requerimientos presentados en la Emergencia del Fenómeno del Niño Costero; el personal de OO, Tcos., SSOO y EECC especialistas del Centro de Mantenimiento Aeronáutico La Joya, estaría en condiciones de efectuar reparaciones al instrumental y equipo de radio de los helos MI 171 Sh, luego de una capacitación especializada por la firma rusa "ROSOBORONEXPORT"; y el centro de Mantenimiento Aeronáutico de la región La Joya debe garantizar la reducción de los costos que requiere la ejecución del contrato de servicio de mantenimiento a los helicópteros MI 171 Sh. Este trabajo de Linares (2017) guarda relación con este estudio, pues, el CEMAE Callao, es la matriz del mantenimiento de los helicópteros MI 171 Sh que dispone el Ejército, por lo que ha servido de modelo para la implementación del Centro De Mantenimiento Aeronáutico en la región La Joya, en apoyo a las operaciones helitransportadas durante los desastres naturales.

Phillips (2017), en su tesis titulada, "Factores que influyen en el desarrollo de la industria aeronáutica nacional en el año 2017", presentada en la Escuela Superior de Guerra Aérea Escuela de Posgrado, Lima – Perú, para optar el grado académico de Maestro en Doctrina y Administración Aeroespacial; cuyo objetivo 27 fue determinar los factores que influyen en el desarrollo de la industria aeronáutica nacional en el año 2017, bajo el enfoque mixto (cualitativo – cuantitativo), de tipo básica, diseño no experimental transaccional y de un alcance Descriptivo - Explicativo, eligió una muestra de 10 personas de la Dirección general de Aeronáutica Civil del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (DGAC-MTC), recogió los datos a través de entrevistas a expertos en la materia y un cuestionario a la muestra elegida, llegó a las siguientes conclusiones: La industria aeronáutica nacional se encuentra en un nivel de desarrollo incipiente, si bien a lo largo de los años se han logrado importantes hitos como la fabricación de aeronaves Caproni en los

años 30 y la coproducción de las aeronaves de instrucción KT-1P en la segunda mitad de la presente década, esto no ha sido suficiente, ya que se considera que para lograr el desarrollo de este sector se requiere además del esfuerzo de una organización como el SEMAN, o de sesenta (60) estaciones de reparación; uno de los factores que se consideran medular en la industria aeronáutica es la Educación, capacitación y perfeccionamiento aeronáutico de su personal, y es que esta condición se cumple, si solo sí, existe una oferta de universidades e institutos superiores de calidad, con las que, en la actualidad, no contamos en el país, y es ese realmente el tema que debemos priorizar con gran preocupación si nuestro objetivo es tener una industria aeronáutica a la vanguardia de los grandes cambios tecnológicos y desafíos que requieren para su desarrollo; el factor Regulaciones y certificaciones aeronáuticas, es uno que también es importante abordar para lograr resultados en el desarrollo de la industria aeronáutica nacional, y es que la Autoridad Aeronáutica aún no cuenta con las capacidades para certificar proceso y producto aeronáutico de acuerdo a la RAP21, es decir, en la realidad nacional este factor es determinante para lograr impulsar el interés de los inversionistas por apostar por una industria que es muy rentable a nivel mundial, si no estamos preparados para certificar un producto; el factor Apoyo financiero, quizás sea uno de los más determinantes en esta industria. Cabe precisar que no es un caso nacional, es un caso mundial muy complicado, si alguien desea ingresar en esta industria tiene que tener la capacidad económica para respaldarlo, si no cuenta con algún tipo de beneficios tributarios, alguna clase de incentivos por parte del Estado (reducción de pago de impuestos a la renta, préstamos fáciles proporcionados por el Estado), entonces el esfuerzo se considera imposible; el factor Tecnología, es también vital en el desarrollo de la industria aeronáutica. El papel que juega la tecnología es uno de los más importantes y es un tema que debemos reflexionar. Una industria que, en los últimos 25 años, a nivel mundial,

se ha desarrollado de manera exponencial, en nuestro país no ha tenido el mismo ritmo en su avance, nos consideramos usuarios más que parte de la industria en el mundo. Excepcionalmente hay algunas estaciones como el SEMAN, pero son pocos y se encuentran muy retrasados en relación a los países que destacan en esta industria a nivel regional; el factor Planeamiento estratégico es muy imperativo si queremos trazar objetivos claros que apunten al desarrollo de la industria aeronáutica. Inicialmente lo hizo España y actualmente México, ambas industrias tiene metas establecidas para ubicarse como países proveedores de partes y equipos aeronáuticos. En el país este planeamiento podría ser liderado por el CEPLAN o por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Este estudio guarda una relación muy importante con el tema de investigación, pues se trata de una organización de la Fuerza aérea del Perú, la misma que cuenta con un Servicio de Mantenimiento Aeronáutico que ya es una Organización de mantenimiento Aprobada, que es el fin que desea el CEMAE La Joya. La relación que se guarda con este estudio es similar al antecedente anterior, pues se trata de la misma dependencia de la FAP.

1.3.2. Bases teóricas

1.3.3. Implementación

Según, Allen y Stahl (2015)

Destacan la importancia del diseño de instrucción en la implementación de módulos. Estos autores enfatizan que una sólida base teórica de diseño instruccional es esencial para garantizar que los módulos de implementación sean efectivos en el proceso de aprendizaje. Además, sostienen que la retroalimentación y la adaptación son componentes clave de un diseño instruccional eficaz en el contexto de

simulaciones (p. 10). Estos principios respaldan la consideración cuidadosa de la pedagogía en la implementación del cubo rotor principal MI-17.

En el marco teórico de este trabajo aplicativo, Bonk y Jonassen (2017)

Argumentan que el diseño de las implementaciones efectivas es esencial para el aprendizaje en línea. Según estos autores, una simulación bien diseñada debe proporcionar oportunidades de toma de decisiones auténticas y desafiantes que reflejen situaciones del mundo real (p. 2). Esta perspectiva teórica subraya la importancia de la autenticidad y la relevancia en la implementación del cubo rotor principal MI-17 para la especialidad de Mecánico Aeronáutico.

1.3.4. Rotor principal

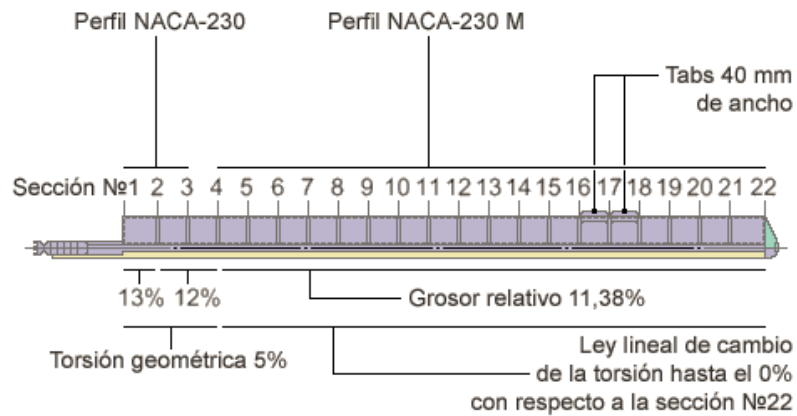
La función del rotor principal es crear la fuerza de sustentación y de empuje, además de efectuar el control de banqueo y cabeceo del helicóptero. El rotor principal está compuesto por cinco palas y el cubo sujetos al eje de la transmisión principal VR-14. El plato cíclico se emplea para variar el valor y la dirección de la fuerza de empuje del rotor principal (construcción y explotación, 2015, p. 54).

1.3.5. Palas del rotor principal.

La pala (figura 1) tiene una estructura totalmente metálica y es de forma rectangular en el plano con una cuerda de 520 mm. cada pala tiene una torsión geométrica de 5° de la 1ra a la 4ta sección, la cual disminuye proporcionalmente hasta alcanzar el valor de cero en el Tip (Camavilca - manual de explotación técnica MI-17-1V, 2018, p. 101)

Figura 1

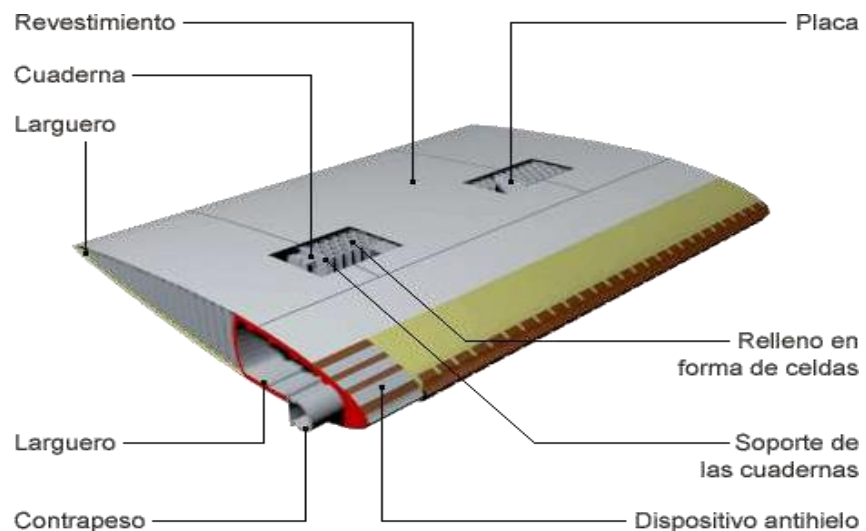
Secciones de la pala de rotor principal.



La pala tiene una estructura totalmente metálica (figura 2). El elemento principal es el larguero (barra hueca con una sección interior constante). El larguero está construido a partir de una barra hueca de aleación de aluminio AVT-1 maquinada y endurecida por chorreo con perdigones en un banco vibratorio para aumentar su vida útil (Camavilca – manual de explotación técnica MI-17-1V, 2018, p. 101)

Figura 2

Estructura de la pala de rotor principal



1.3.6. Cubo rotor principal

El cubo de rotor principal se emplea para transmitir el movimiento de rotación de la transmisión principal a las palas, asimismo para soportar y transmitir las fuerzas aerodinámicas del rotor principal al fuselaje. La sujeción de las palas al cuerpo del cubo se realiza a través de las articulaciones horizontales, verticales y axiales (construcción y explotación MI-8TV, 2015, p. 55).

1.3.7. Características técnicas

Tabla 1

datos técnicos del rotor principal

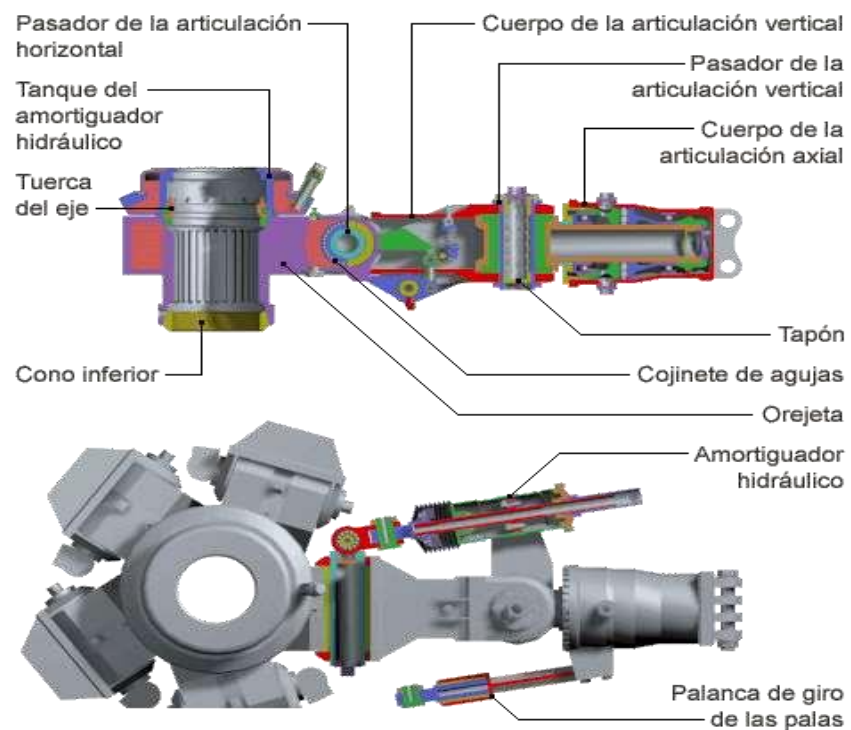
Características	Dimensiones
Intervalo de las articulaciones horizontales «b»	220 mm
Intervalo de las articulaciones verticales «c»	507 mm
Desplazamiento del centro de la articulación horizontal «a»	45 mm
Angulo de batimiento (hacia arriba con respecto al plano de rotación)	25°±30'
Angulo de batimiento (hacia abajo con respecto al plano de rotación):	
- en caso de apoyo en el tope del cuerpo	4° -20' ...4° +10'
- en caso de apoyo en el gatillo del limitador centrífugo	1° 40' ± 20'
Angulo de giro con respecto a la articulación vertical:	
- a favor de la rotación	13° ± 15'
- contra la rotación	11° ± 10'
Peso del cubo	610,5 kg

1.3.8. Estructura principal

Los componentes principales del cubo del rotor principal (figura 3) son: el casco, el cuerpo de la articulación vertical, los muñones y los cuerpos de las articulaciones axiales, las palancas de rotación de las palas. En el cuerpo de la articulación vertical está instalado un mecanismo centrífugo para limitar la caída de las palas cuando el rotor principal no está girando o cuando gira a bajas r.p.m. (Camavilca – manual de explotación técnica MI-17-1V, 2018, p. 101).

Figura 3

Estructura principal del cubo rotor

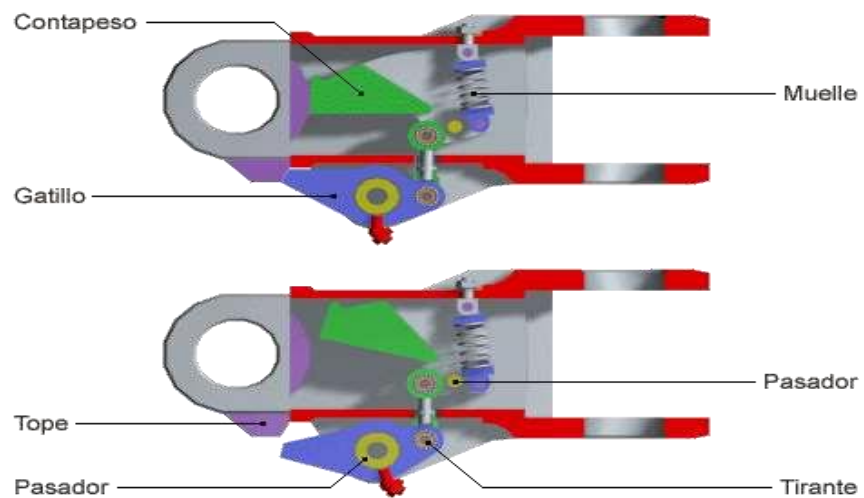


Cuando el rotor principal alcanza una velocidad igual a 108 r.p.m. el resorte retiene el contrapeso y el gatillo (figura 4). (el ángulo de batimiento es igual a $1^{\circ}40'+20'$). Al exceder las r.p.m. este valor bajo la acción de la fuerza centrífuga el

contrapeso se desplaza, tensa el resorte y hace girar el gatillo que se separa del cuerpo de la articulación vertical. Entre el tope del casco se crea una holgura y el batimiento de la pala se limita solamente con los topes constantes del cuerpo de la articulación vertical (construcción y explotación MI-8TV, 2015, p. 55).

Figura 4

Limitador de batimiento de las palas



1.3.9. Amortiguador hidráulico

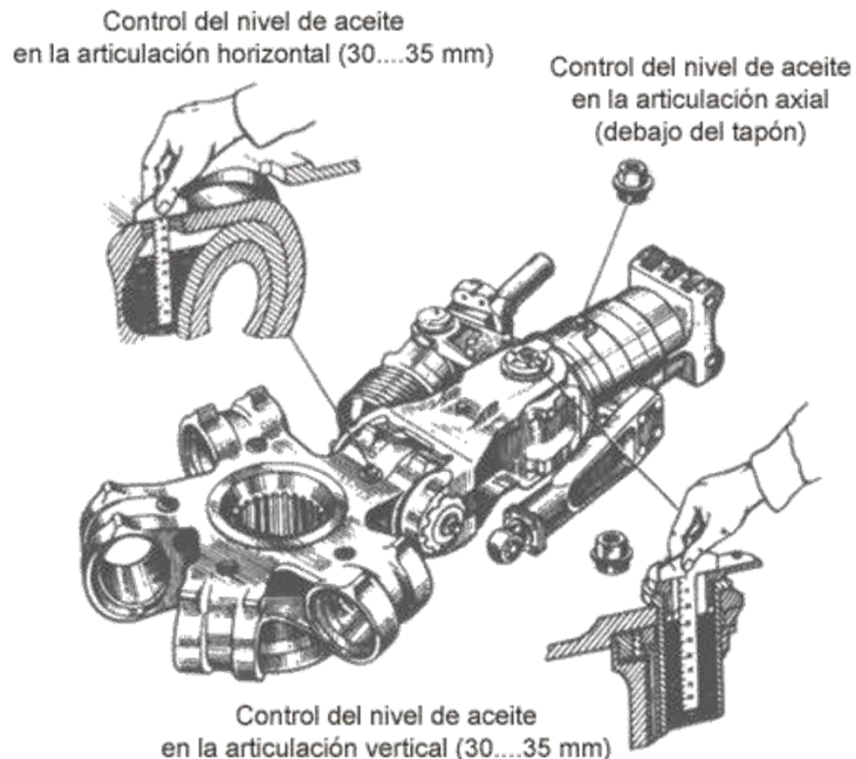
El amortiguamiento de las oscilaciones de las palas con respecto a las articulaciones verticales se realiza por medio de amortiguadores hidráulicos. Durante la operación del amortiguador al desplazarse el pistón con el vástago una de las bolas se adhiere a su asiento bajo la presión superior del líquido de la cavidad del cilindro y desconecta esta cavidad del tanque de compensación. Al mismo tiempo la segunda bola se aleja de su asiento presionada por la bola intermedia y la cavidad de baja presión queda unida con el tanque de

compensación (Camavilca – manual de explotación técnica MI-17-1V, 2018, p. 99).

La articulación horizontal se llena con aceite a través de orificios cerrados con tapones roscados. El vaciado se realiza a través de los orificios inferiores. La articulación vertical se llena con aceite a través del orificio de llenado, que se cierra con un tapón (figura 5). El aceite que se usa para las articulaciones horizontales y verticales es de tipo hypoide mezcla de aceite 2/3 TShyp. La articulación axial está compuesta por el muñón y el cuerpo. En el cuerpo de la articulación axial hay orificios de llenado y vaciado protegidos con tapones. El aceite que se emplea es Aeroshell 100 (Camavilca – manual de explotación técnica MI-17-1V, 2018, p. 100).

Figura 5

Control de nivel de aceite.



1.4. Definición de términos

Cartas Tecnológicas

Documento donde se establece los procedimientos de mantenimiento de un sistema de la aeronave (Regulaciones Aeronáuticas del Perú,2018)

Procedimiento

Método utilizado o modo de acción para el logro de un objetivo previamente definido (RAE,2022)

rotor principal

Significa el rotor que suministra la sustentación principal a un giroavión. (Regulaciones Aeronáuticas del Perú,2018)

Dirección

Actividad imprescindible para mantener de manera eficaz la actividad de la organización, de modo que los objetivos se puedan desarrollar, las técnicas funcionen y se consigan las metas. (RAE,2022)

Enseñanza

La enseñanza es el proceso de transmisión de una serie de conocimientos, estrategias, normas, y/o habilidades (RAE,2022)

Mantenimiento

Significa inspección, revisión, reparación, conservación y cambio de partes, pero excluye el mantenimiento preventivo. (Regulaciones Aeronáuticas del Perú,2018)

Material didáctico

Es aquel que reúne medios y recursos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje (RAE,2022)

Módulo

Es un material didáctico que contiene todos los elementos necesarios para el aprendizaje de conceptos y destrezas (RAE,2022)

1.5. 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.

1.6. Justificación e importancia

1.6.1. Justificación Teórica

Este trabajo se realiza con el propósito de proporcionar a los estudiantes una herramienta práctica y realista. Este enfoque no solo permitirá reflexionar sobre los métodos de enseñanza existentes, sino también analizar y confrontar teorías diversas en el campo aeronáutico. Además, se espera que los resultados obtenidos no solo complementen el modelo educativo propuesto, sino que también contrasten de manera crítica con las teorías vigentes, impulsando así la mejora continua de las prácticas educativas y contribuyendo significativamente al avance del conocimiento en esta área especializada.

1.6.2. Justificación Práctica

Los resultados obtenidos a partir de este trabajo posibilitarán resolver problemas significativos dentro de la institución en la calidad educativa tanto a los estudiantes, quienes adquirirán habilidades técnicas avanzadas, como a la institución misma, al fortalecer su prestigio académico. Además, al implementar tecnologías educativas innovadoras beneficiará a la sociedad en su conjunto, al formar profesionales capacitados para enfrentar los desafíos tecnológicos actuales y futuros. Los resultados del trabajo contribuirán a la educación actual, creando un impacto positivo en la formación de los futuros técnicos en mecánica aeronáutica y, en última instancia, en el progreso social y tecnológico de la comunidad.

1.6.3. Justificación Legal

Este trabajo se justifica de forma legal por varias razones fundamentales. En primer lugar, cumpliría con las normativas educativas ley N° 30512, vigentes al ofrecer una formación práctica a los estudiantes, alineándose así con los estándares establecidos por las autoridades educativas. Además, esta iniciativa se ajustaría a las regulaciones específicas del ámbito aeronave la Ley de Aeronáutica Civil del Perú N° 27261, garantizando la seguridad y el cumplimiento de los protocolos establecidos para la formación en aviación. Al proporcionar un simulador que cumple con las normativas legales de RAP 135, se aseguraría que los estudiantes adquieran las habilidades y conocimientos necesarios de manera legal y ética, preparándolos para el campo laboral de manera adecuada y legalmente reconocida. En este contexto, la implementación del módulo no solo sería una medida pedagógica avanzada, sino también un paso legalmente sólido para la institución, sus estudiantes y futuros empleadores en el campo de la aviación.

1.6.4. Importancia

La importancia del trabajo radica en proporcionar significativamente al proceso de enseñanza-aprendizaje en el Módulo Cubo Rotor Principal del Helicóptero MI-17 en la Unidad Didáctica de Sistemas de Transmisión de Aeronaves en la carrera Técnica Mecánica Aeronáutica los alumnos de tercer año en la formación práctica y real en aeronáutica, contribuyendo su preparación para el campo laboral. Moderniza la educación técnica, elevando el prestigio de la institución y atrayendo talento. A nivel nacional, contribuye al desarrollo de una fuerza laboral altamente calificada, esencial para la innovación y el crecimiento aéreo. Este enfoque no solo beneficia a los estudiantes y a la institución, sino que también tiene un impacto significativo en el progreso educativo y económico del país.

1.7. Objetivos de la Investigación

1.7.1. Objetivo General

OG: Demostrar la Implementación del Módulo Cubo Rotor Principal Del Helicóptero Mi-17 para La Especialidad Aeronáutica En La Escuela Técnica Del Ejército AF- 2023.

1.7.2. Objetivos Específicos

OE1: Demostrar el diseño del Módulo instructivo del Cubo Rotor Principal para la especialidad Mecánico Aeronáutico en la Escuela Técnica del Ejército, año 2023.

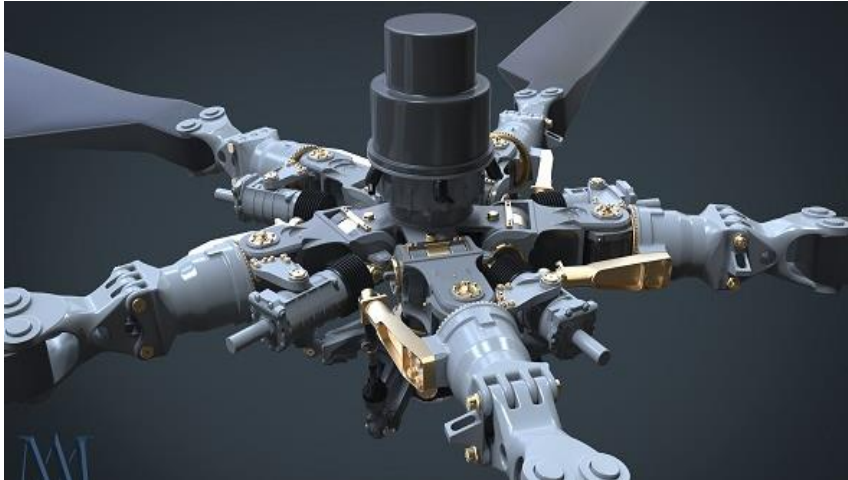
OE2: Demostrar el desarrollo del Módulo instructivo del Cubo Rotor Principal del Helicóptero MI-17 para la especialidad Mecánico Aeronáutico en la Escuela Técnica del Ejército, año 2023.

CAPÍTULO II CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. APLICACIÓN

1.1. Diseño de la estructura

En base al objetivo específico 1 que plantea: implementar el diseño del módulo del cubo rotor principal del helicóptero MI-17 para la especialidad aeronáutica de la escuela técnica del ejército AF-2023, se inició con una planificación previa calculando el tiempo que tomaría realizar este trabajo aplicativo, si se contaba con los recursos para realizarlo y si era viable o no , es así que se planteó buscar ideas para diseñar el módulo, y se decidió tomar como referencia la imagen del cubo rotor principal que sabían que podían encontrar en los manuales y se procedería a diseñar una estructura que soporte el módulo en tierra, dentro de los talleres, teniendo como modelos las herramientas de apoyo en tierra con la que cuenta este componente es así que se planteó realizar una fabricación similar a estas herramientas, con las medidas y dimensiones, realizando anotaciones de todo lo que se iba encontrando y que sea lo más parecidas posibles a las originales al mismo tiempo que permitan la visualización de la simulación del funcionamiento y movimiento real del cubo rotor principal del helicóptero (figura 6). De tal manera que se establezca una validez en cuanto a términos educativos a favor de los alumnos de la ya mencionada especialidad, a través de las diferentes especulaciones que se planteó para dar inicio a este trabajo, y con la aprobación de nuestros docentes ya que ellos más que nadie, saben lo útil que es este tipo de módulos educativos al momento de impartir la instrucción referente al tema y la mejor manera de conocer los componentes y su funcionamiento tal cual lo es en el helicóptero MI-17 y variantes ; así que una vez planeado todo , los alumnos procedieron a su elaboración.

Figura 6*Cubo rotor principal*

1.2. Herramientas y desarrollo

Posteriormente, según lo menciona el objetivo específico 2 que plantea: implementar el desarrollo del módulo del cubo rotor principal del helicóptero MI-17 para la especialidad aeronáutica de la escuela técnica del ejército AF-2023. Se procedió con la adquisición de materiales: fierros, tubos metálicos, ruedas, pernos, tornillos, pintura, etc. (figura 7) en las medidas y dimensiones que se requerían.

Figura 7*Materiales: tubos de acero, pintura*

Así mismo se requería el apoyo de herramientas (figura 8) como: máquina de soldar para unir las piezas metálicas en los lugares apropiados y dar los acabados y modificaciones que se requerían, una maquina amoladora para los cortes de los tubos, lijar superficies y adaptarlas a las necesidades pertenecientes, así como también una maquina compresora para la utilización de herramientas neumáticas y el uso de la pistola de pintado para darle el acabado final al soporte de la estructura del módulo de trabajo, una eslinga y tecele mecánico para el levantamiento de e instalación del cubo rotor principal, herramientas de medición y llaves de boca y corona para ajustar con los pernos.

Figura 8

Llaves de boca, pistola de pintura, amoladora.



El trabajo se inició con el pulido y lijado de los fierros destinados a ser el soporte del componente en tierra, soldarlos uno a otros usando la máquina de soldar y así obtener un buen soporte para el componente y lijando para darle un buen acabado a la estructura, posteriormente se procedió a la instalación de las 4 ruedas con seguro de frenado en su base (figura 9), para que tenga un fácil transporte de un lugar a otro dentro de los talleres y culminando con su respectivo pintado con la compresora.

Figura 9

Soporte para el componente reductor principal.



A continuación, se procedió a realizar el mantenimiento del cubo rotor principal que se obtuvo para este módulo, iniciando con el desarmado de sus piezas, tornillos pernos y componentes, seguida del decapado individual para remover la pintura vieja, su lavado y tratamiento anticorrosivo, así como su respectiva pintada y secado (figura 10). Para concluir con el armado y lubricado y engrasada y partes móviles con grasa, cambiando pernos y tornillos en mal estado.

Figura 10

Tratamiento anticorrosivo y pintado de cubo rotor.



Seguidamente con ayuda de un tecele mecánico y una eslinga se procedo a montar el cubo rotor principal a la estructura (figura 11), que sirve de soporte , asegurando con pernos y tuercas (llaves de varias medidas) haciéndole algunas modificaciones para que la simulación de sus movimientos y forma de trabajo sea tan real como en el helicóptero, finalmente se procedió con la colocación de los nombres y números de partes, números de serie de las piezas, y los datos técnicos del cubo rotor principal, finalizando con la colocación de su nombre de los integrantes que realizaron este trabajo de aplicación.

Figura 11

Montaje de cubo rotor principal al eje mástil, utilizando un tecele mecánico y eslinga.



Es así como se ha podido establecer que acabado el diseño y después del desarrollo de los trabajos para la elaboración del módulo se siguió a dar por terminado la elaboración del módulo del cubo rotor principal (figura 12) que, con la aprobación de docentes y asesores, se espera que este módulo educativo, pueda cumplir con el propósito de facilitar la instrucción del docente y la mejora del alumno frente al módulo familiarizándose con su futuro entorno laboral.

Figura 12

Acabado final del diseño del módulo de cubo rotor principal.



2. CONCLUSIONES

Se logro demostrar la implementación del Módulo Cubo Rotor Principal Del Helicóptero Mi-17 para La Especialidad Aeronáutica para la mejor aplicación de los alumnos en las prácticas en los talleres.

Se logro demostrar el diseño del módulo del cubo rotor principal como aporte a los alumnos de la especialidad mecánico aeronáutico.

Se realizo el desarrollo del Módulo instructivo del Cubo Rotor Principal del Helicóptero MI-17 para la especialidad Mecánico Aeronáutico como apoyo a los alumnos en sus prácticas.

3. RECOMENDACIONES

Una vez concluida con la investigación y considerando la importancia que tiene esta investigación y en función de los resultados se formulan algunas sugerencias esto con la finalidad de lograr que la Escuela Técnica del Ejército sea exitosa dentro del contexto educativo para ello se hace llegar las siguientes recomendaciones:

De acuerdo a la conclusión 1 se recomienda usar y realizar el mantenimiento de los módulos implementados en los talleres para el aprendizaje de los alumnos, ya que cuentan con el módulo en físico que permite un aprendizaje significativo.

De acuerdo a la conclusión 2 se recomienda seguir diseñando módulos, maquetas y simuladores porque ayudará a la implementación de sistemas dentro del taller de mecánica aeronáutica y así desarrollará las capacidades intelectuales que les servirán a los egresados demostrando un mejor desempeño en el ámbito aeronáutico.

De acuerdo a la conclusión 3 se recomienda complementar los componentes faltantes al módulo como: las palas, el supresor de vibraciones; a fin de que el módulo sea tal cual al sistema de la aeronave de manera real.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Camavilca C. (2018). Manual de generalidades del helicóptero MI-17-1V.
Manual de instrucción y explotación técnica MI-17-1V

Helitraining Ukraine (2014). Construcción y explotación Helicóptero MI-17-1V/
MI-8MTB-1. Manual de estudios, Kremenchug 2014.

Jonassen D. Artículo formas prácticas de diseñar actividades y organizar información acorde a los requerimientos de un enfoque constructiva en entornos abiertos. Profesor de la Universidad de Pensilvania.

Linares C. (2018). Implementación del Centro de Mantenimiento Aeronáutico en la región la Joya y su relación con el apoyo a las operaciones helitransportadas durante los desastres naturales. Tesis de grado, del Instituto Científico Tecnológico del Ejército, Lima Perú.

Muñoz A. y Sorzano F. (2017). Diseño de un sistema de producción y operaciones para la gestión de capacidad en el mantenimiento aeronáutico de corto plazo, caso estudio en la flota de aviones Avianca, 2017. Tesis presentada para optar el grado de Maestro en Gerencia de Producción y Operaciones en la Universidad Sergio Arboleda, Bogotá - Colombia.

Najarro L. (2021). Mantenimiento preventivo de los helicópteros de la Aviación del Ejército para las operaciones militares del CE-VRAEM, 2021. Tesis para optar el grado académico en Maestro en Ciencias Militares. Escuela Superior de Guerra del Ejército, Escuela de Post Grado, Lima - Perú.

Phillips (2017). Factores que influyen en el desarrollo de la industria aeronáutica nacional en el año 2017. Tesis presentada en la Escuela Superior de Guerra Aérea Escuela de Posgrado, Lima – Perú, para optar el grado académico de Maestro en Doctrina y Administración Aeroespacial.

Romero S. y Vázquez F. (2014). Rediseño del sistema de impulso del rotor principal del helicóptero AS350B para hacerlo girar de forma alterna. Tesis para optar el título de Ingeniero en Aeronáutica, en el Instituto Politécnico Nacional – Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica – México.

5. ANEXOS:

Anexo 01: Matriz de consistencia.

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

"IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO CUBO ROTOR PRINCIPAL DEL HELICÓPTERO MI-17 PARA LA ESPECIALIDAD DE AERONÁUTICA EN LA ESCUELA TÉCNICA DEL EJÉRCITO AF-2023"

Problema General	Objetivo General	Justificación	Conclusiones	Aplicación
<p>¿Cómo se implementará el Módulo de cubo de rotor principal del helicóptero MI-17 para la especialidad de Aeronáutica en la Escuela Técnica del Ejército AF-2023?</p>	<p>OG: Demostrar la Implementación del Módulo Cubo Rotor Principal Del Helicóptero Mi-17 para La Especialidad Aeronáutica en La Escuela Técnica Del Ejército AF- 2023.</p>	<p>La demostración de implementación del módulo de cubo rotor principal del helicóptero MI-17 servirá para la instrucción sobre la estructura y el funcionamiento del dicho componente del helicóptero MI-17.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se logro demostrar la implementación del módulo del cubo rotor principal como aporte a los alumnos de la especialidad mecánico aeronáutico. - Se logro demostrar el diseño del módulo del cubo rotor principal como aporte a los alumnos de la especialidad mecánico aeronáutico. - Se realizo el desarrollo del módulo del cubo rotor principal como apoyo a los alumnos en sus prácticas. 	<p>1. Diseño; para lo que fue necesario</p> <ul style="list-style-type: none"> - realizar una planificación del tiempo que tomaría. - realizar un bosquejo del módulo. - establecer las medidas de las bases. - definir los materiales a usar.
Problema Específico	Objetivos Específicos	Importancia	Recomendaciones	
<p>PE1: ¿Cómo se demostrará el diseño del Módulo de Cubo Rotor Principal del Helicóptero MI-17 para la especialidad de Aeronáutica en la Escuela Técnica del Ejército AF- 2023?</p> <p>PE2: ¿Cómo se demostrará el desarrollo del Módulo de Cubo de Rotor Principal del Helicóptero MI-17 para la especialidad de Aeronáutica en la Escuela Técnica del Ejército 2023?</p>	<p>OE1: Demostrar el diseño del Módulo instructivo del Cubo Rotor Principal para la especialidad Mecánico Aeronáutico en la Escuela Técnica del Ejército, año 2023.</p> <p>OE2: Demostrar el desarrollo del Módulo instructivo del Cubo Rotor Principal del Helicóptero MI-17 para la especialidad Mecánico Aeronáutico en la Escuela Técnica del Ejército, año 2023.</p>	<p>La ejecución de la presente implementación ayudará a que los alumnos de la especialidad técnico mecánico aeronáutico logren obtener la capacidad para poder desmontarse sin ningún inconveniente en el área de trabajo cuando se egresen de la escuela.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - De acuerdo a la conclusión 1 se recomienda usar y realizar el mantenimiento de los módulos implementados en los talleres para el aprendizaje de los alumnos, ya que cuentan con el módulo en físico que permite un aprendizaje significativo. - De acuerdo a la conclusión 2 se recomienda seguir diseñando módulos, maquetas y simuladores porque ayudará a la implementación de sistemas dentro del taller de mecánica aeronáutica y así desarrollará las capacidades intelectuales que les servirán a los egresados demostrando un mejor desempeño en el ámbito aeronáutico. - De acuerdo a la conclusión 3 se recomienda complementar los componentes faltantes al módulo como: las palas, el supresor de vibraciones; a fin de que el módulo sea tal cual al sistema de la aeronave de manera real. 	<p>2. Herramientas; para lo que fue necesario</p> <ul style="list-style-type: none"> - conseguir los materiales a usar (tubos de acero, lijas, pintura, disco de corte, etc.). - utilizar máquina de soldar, amoladora, compresora, teclé mecánico, <p>3. Desarrollo; el procedimiento fue</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pulido y ligado de los fierros. - Soldar los tubos para la estructura. - Pintado de la estructura.

AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN

El Grupo N°5 conformado por los alumnos del 3er año del IESTPE-ETE de la Carrera Profesional Técnica Mecánico Aeronáutico, responsables del trabajo de aplicación cuyo título es: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO DEL HELICÓPTERO MI_17 PARA LA ESPECIALIDAD DE AERONAÚTICA EN LA ESCUELA TÉCNICA DEL EJÉRCITO, 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.

E. AIQUI M.

R. LUCERO G.

R. ABANTO C.

A. LOZADA V.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y NO PLAGIO

El Grupo N° 05 conformado por los alumnos de 3er año del IESTPE-ETE de la Especialidad de Técnico Mecánico Aeronáutico a cargo del trabajo de aplicación profesional cuyo título del tema es: "IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO DEL HELICOPTERO MI-17 PARA LA ESPECIALIDAD DE AERONAUTICA EN LA ESCUELA TÉCNICA DEL EJÉRCITO, 2023"

Declaran:

Que el trabajo de aplicación presentado ha sido íntegramente elaborado por el grupo N° 05 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.

E. AIQUI M.

R. LUCERO G.

R. ABANTO C.

A. LOZADA V.

“AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO”**INFORME N° 001-2023-GRP05****PARA : DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN****DE : GRUPO N°05**

Alumnos de III año de la carrera de mecánico aeronáutico

**ASUNTO: INFORME DE ENTREGA MÓDULO TRABAJO APLICATIVO
PROFESIONAL.****FECHA:** Lima, 27 de noviembre del 2023.

Es grato dirigirme a usted, para saludarlo cordialmente y a la vez informarle sobre el trabajo aplicativo profesional realizadas en las instalaciones del IESTPE-ETE, durante el presente año, por lo que ante usted expongo.

Durante el presente año en el mes de junio se inició con el desarrollo y ejecución de las actividades de trabajo aplicativo profesional en el IESTPE-ETE, hasta el 20 de noviembre.

Se hace la entrega del trabajo aplicativo profesional, “IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO CUBO ROTOR PRINCIPAL DEL HELICÓPTERO MI-17 PARA LA ESPECIALIDAD AERONAUTICA EN LA ESCUELA TÉCNICA DEL EJÉRCITO AF-2023”, 1 módulo que consta de un cubo rotor valorizado en el monto de s/100.00 aproximadamente ubicado en el galpón de la especialidad técnico mecánico aeronáutico del IESTPE-ETE, se adjuntó las evidencias fotográficas y actividades realizadas.

Nos satisface el tener que informarle, que durante estos meses se fue desarrollando las actividades con el módulo del cubo rotor principal en el IESTPE-ETE, para el desarrollo profesional de los alumnos en la especialidad T/Mecánico Aeronáutico.

En cuanto tengo que informar a Ud. Que este módulo se realizó con el fin de mejorar e implementar, la zona de prácticas profesionales.

Atentamente,

AIQUI MAMANI Elio

ABANTO CRUZ Renzo Anthony

LUCERO GUEVARA Roy Anthony

LOZADA VARGAS Alexander