



**ESPE**

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS**  
**INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA**

**DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA**

**CARRERA LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES**

**PROYECTO PROFESIONAL DE GRADO**

**SISTEMA DE PROPULSIÓN DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS  
DURANTE EL CRUCERO INTERNACIONAL 2012 Y SU  
MANTENIMIENTO PROGRAMADO. PROPUESTA DE  
OPTIMIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO.**

**AUTOR:**

**JORGE ALEXIS SALTOS PACHECO  
SALINAS – ECUADOR**

**2013**



No se puede cambiar la dirección del viento, pero puedo acomodar mis velas para que me guíen a mi destino.



# AGENDA

→ *INTRODUCCIÓN*

---

→ *JUSTIFICACIÓN*

---

→ *OBJETIVOS*

---

| *Objetivo General*

---

| *Objetivos Específicos*

---

→ *CAPÍTULO I*

---

| *Fundamentación Teórica*

---

→ *CAPÍTULO II*

---

| *Diagnóstico del Problema*

---

→ *CAPÍTULO III*

---

| *Propuesta*

---

→ *CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES*

---



# INTRODUCCIÓN

4

Programa de  
mantenimiento

Análisis de los  
datos

Realizar un  
mantenimiento  
preventivo





# JUSTIFICACIÓN

Mejorar el  
mantenimiento

Impulsar un  
plan para  
disminuir los  
mantenimiento  
progresivo

Realizar un  
mantenimiento  
y chequeo de  
las partes que  
conforman el  
motor



# OBJETIVOS

## Objetivo General

Desarrollar una propuesta para la optimización del Mantenimiento Programado del Sistema de Propulsión del Buque Escuela Guayas, que tenga un alto nivel de la capacidad operativa del buque en sus Cruceros Nacionales e Internacionales.





# Objetivos Específicos

- Realizar el levantamiento de información sobre el funcionamiento de los equipos que conforman el motor principal para una futura navegación, en el Buque Escuela Guayas.

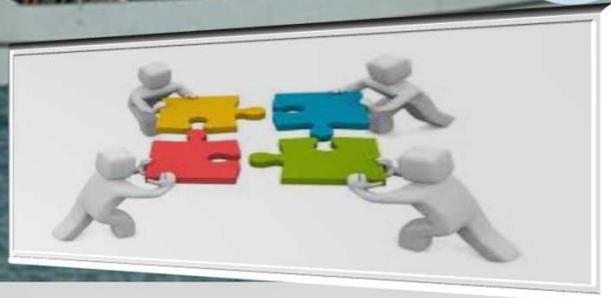
## 1 OBJETIVO

- Investigar los rangos, parámetros de la máquina principal y los tipos de mantenimientos que contribuyan a la prevención de reparaciones prematuras del motor principal y garanticen el normal funcionamiento del buque.

## 2 OBJETIVO

- Elaborar un plan de mantenimiento preventivo para una mejor operatividad del motor principal.

## 3 OBJETIVO



[www.armada.mil.ec](http://www.armada.mil.ec)



# METODOLOGÍA

## MÉTODOS TEÓRICOS

- MÉTODOS DEDUCTIVO-INDUCTIVO

## MÉTODO EMPÍRICO

- RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN



# FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

MOTOR  
DIESEL



MOTOR  
PRINCIPAL

MANTENIMIENTO

OPTIMIZACIÓN



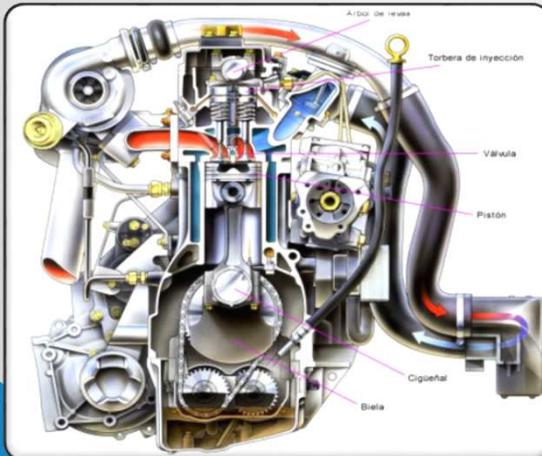


# MOTOR PRINCIPAL

MOTOR DE  
COMBUSTIÓN  
INTERNA

FUNCIÓN  
BÁSICA

ENERGÍA DEL  
CALOR EN ENERGÍA  
MECÁNICA





# DESCRIPCIÓN DE LA MÁQUINA PRINCIPAL 11

<b>SERIE</b>	Caterpillar S2E00111
<b>MODELO</b>	3508 B
<b>SISTEMA</b>	Propulsión Principal
<b>CICLO</b>	4 tiempos
<b>COMBUSTIBLE</b>	Diesel
<b>REDUCTOR</b>	7:1
<b>VELOCIDAD MÁXIMA</b>	1800 RPM (10-11 Nudos)
<b>VELOCIDAD MÍNIMA</b>	800 RPM (3-4 Nudos)
<b>RELANTÍN</b>	650 RPM
<b>POTENCIA</b>	1100 HP



# MANTENIMIENTO

Conjunto de  
técnica y  
acciones

Se encuentran  
sujetas a  
acciones de  
mantenimiento

Cumplir un  
servicio  
determinado





# MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Mantenimiento de equipos en funcionamiento

Evitar fallos al equipo antes de un daño

Oposición al mantenimiento correctivo

# MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Se realiza después de un fallo



Tiene como objetivo



Reestablecer el sistema



# OPTIMIZACIÓN





## DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA

Justificación de la elección del método

- Análisis de los mantenimientos

Enfoque de la investigación

- Cuantitativo

Técnicas de análisis

- Análisis de los datos



# TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN





# PROPUESTA





## OBJETIVO DE LA PROPUESTA

Determinar el plan de mantenimiento que debe realizarse en la máquina principal para efectuar la optimización de los parámetros que debe tener el motor principal en los próximos cruceros que se desarrollan a bordo del Buque Escuela Guayas, considerando los agentes externos que provocarían alguna falla en el motor.



# ANÁLISIS DE LA MÁQUINA PRINCIPAL





# RANGOS O PARÁMETROS DE AÉREAS ESPECÍFICAS

18

## MOTOR PRINCIPAL

Revoluciones	Motor en estacionamiento	600-1200 RPM
	Motor en marcha	1500-1800 RPM
Presión de la bomba de aceite		55-70 PSI
Temperatura del refrigerante	Sin pos enfriador	176 °F - 216 °F
	Con pos enfriador	80 °F - 122 °F
Temperatura de los gases de escape		600 °F - 900 °F
Presión del aceite		300 °F - 350 °F
Temperatura del aceite		100 °F - 150 °F



# RESULTADOS ESPERADOS DE LA PROPUESTA

Formular un proceso de mantenimiento programado del Sistema de Propulsión.



Establecer mediante controles programados una adecuada operación.



## PLAN DE MANTENIMIENTO (fabricante)

22

PIEZA	ACTIVIDAD	FABRICANTE MANTENIMIENTO	RESPONSABLE
Sumidero profundo	chequear nivel de aceite del motor	Diariamente	Motorista
	Cambio de aceite del motor	Cada mil horas	
	Análisis del aceite del motor		
Filtros de aire	Limpieza de impurezas	Limpiar seis veces antes de cambiarlo	Motorista
	Reemplazarlos	Al año	
Filtros de combustible primarios y secundarios	Reemplazarlos	Cada mil horas de trabajo	Motorista
Filtros de aceite	Reemplazarlos	Cada mil horas	Motorista
Inyector de combustible	Inspeccionar	Diariamente	Técnico especializado
	Primer ajuste	A las 250 horas de trabajo	
	Segundo ajuste	A las 4000 horas	



<b>Válvulas</b>	Primer ajuste del juego de válvulas del motor	A las primeras 250 horas	Tecnico especializado
	Segundo ajuste del juego de válvulas	A las 4000 horas	
<b>Refrigerante</b>	Inspeccionar nivel de refrigerante	Diariamente	Motorista
	Muestras del refrigerante	250 – 500 horas	
	Cambiar refrigerante del sistema		
<b>Bomba de agua</b>	Inspección	Antes de cada zarpe	Motorista



# ANÁLISIS DE LOS MANTENIMIENTO

- IMPUREZAS EN LOS COMBUSTIBLES
- TAPONAMIENTO EN LOS FILTROS POR ACUMULACIÓN DE IMPUREZAS
- CAMBIOS DE FILTROS
- NIVELES EXCESIVOS DE TEMPERATURA DE LOS REFRIGERANTE

# PROPUESTA DE COMPARACIONES

25

PIEZA	ACTIVIDAD	FABRICANTE – MANTENIMIENTO	PROPUESTA – MANTENIMIENTO	RESPONSABLE
Sumidero profundo	Chequear nivel de aceite del motor	Diariamente	2 veces al día 1 antes o durante la primera ejecución de la prueba	Motorista
	Cambio de aceite del motor	Cada mil horas	A las 800 horas de trabajo	
	Análisis del aceite del motor		Cada cambio de aceite	
Filtros de aire	Limpieza de impurezas	Limpiar seis veces antes de cambiarlo	A las 200 horas de trabajo	Motorista
	Reemplazarlos	Cada año	Cada año	
Filtros de combustible primarios y secundarios	Reemplazarlos	Cada mil horas de trabajo	A las 800 horas de trabajo	Motorista
Filtros de aceite	Reemplazarlos	Cada mil horas	A las 800 horas de trabajo	Motorista
Inyector de combustible	Inspeccionar	Diariamente	Diariamente	Técnico especializado
	Primer ajuste	A las 250 horas de trabajo	A las 200 horas de trabajo	
	Segundo ajuste	A las 4000 horas	A las 2000 horas	



# CONCLUSIONES

- Con la información recopilada de las bitácoras sobre el funcionamiento del motor principal, se determinó que las anomalías y desperfectos que sufre el motor, se debe a la falta de un plan de mantenimiento preventivo.
- El conocimiento de los rangos y parámetros que tiene las diferentes partes que conforman la máquina principal y su aplicación correcta permitirá aumentar la vida útil del motor y disminuirá los mantenimientos correctivos.
- Se propone un plan para la optimización del mantenimiento programado del sistema de propulsión del Buque Escuela Guayas, el cual permitirá mantener un alto nivel de capacidad operativa del buque en sus cruceros Nacionales e Internacionales.



# RECOMENDACIONES

- Concientizar al personal del Departamento de Ingeniería la importancia que tiene el mantenimiento preventivo previo y durante la navegación que realice el Buque Escuela Guayas.
- Socializar los rangos y parámetros de las diferentes componentes de la máquina principal con el personal del Departamento de Ingeniería, de tal que les permita cumplir con su función eficientemente.
- Implementar la propuesta del plan de mantenimiento preventivo del motor principal, para optimizar el mantenimiento programado del sistema de propulsión del Buque Escuela Guayas.



# GRACIAS

