



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES Y LOGÍSTICA NAVAL

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADOS EN
CIENCIAS NAVALES Y LOGÍSTICA NAVAL**

AUTORES

JESÚS ANDRÉS JARAMILLO GARCÍA

EMMANUEL ANDRÉS CEDEÑO ICAZA

TEMA

**PLANES DE MANTENIMIENTO Y SU CONTRIBUCIÓN A LA OPERATIVIDAD
DE LAS LANCHAS TIPO ALBATROS Y PIRAÑA EN EL COMANDO DE
GUARDACOSTAS**

DIRECTOR

TNNV-SU CARLOS EDUARDO PLAZA LOPEZ

SALINAS, DICIEMBRE 2014

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo realizado por los estudiantes Jesús Andrés Jaramillo García y Emmanuel Andrés Cedeño Icaza, cumplen con las normas metodológicas establecidas por la Universidad de la Fuerzas Armadas – ESPE, y se ha desarrollado bajo mi supervisión, observando el rigor académico y científico que la Institución demanda para trabajos de titulación, por lo cual autorizo se proceda con el trámite legal correspondiente.

Salinas, 8 de Diciembre del 2014

Atentamente

Tnnv-su Carlos Eduardo Plaza López
Director de Tesis

DECLARACIÓN EXPRESA

Los suscritos, Jesús Andrés Jaramillo García y Emmanuel Andrés Cedeño Icaza, declaramos por nuestros propios y personales derechos, con relación a la responsabilidad de los contenidos teóricos y resultados procesados, que han sido presentados en formato impreso y digital en la presente investigación, cuyo título es: **“PLANES DE MANTENIMIENTO Y SU CONTRIBUCIÓN A LA OPERATIVIDAD DE LAS LANCHAS TIPO ALBATROS Y PIRAÑA EN EL COMANDO DE GUARDACOSTAS”**, son de nuestra autoría exclusiva, que la propiedad intelectual de los autores consultados, ha sido respetada en su totalidad y, que el patrimonio intelectual de este trabajo le corresponde a la Universidad de la Fuerzas Armadas - ESPE.

Jesús Andrés Jaramillo García

Emmanuel Andrés Cedeño Icaza

AUTORIZACIÓN

Nosotros, Jesús Andrés Jaramillo García

Emmanuel Andrés Cedeño Icaza

Autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, la publicación en la biblioteca de la institución de la Tesis titulada: **“PLANES DE MANTENIMIENTO Y SU CONTRIBUCIÓN A LA OPERATIVIDAD DE LAS LANCHAS TIPO ALBATROS Y PIRAÑA EN EL COMANDO DE GUARDACOSTAS”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Salinas, a los 8 días del mes de diciembre del año 2014

Jesús Andrés Jaramillo García

Emmanuel Andrés Cedeño Icaza

DEDICATORIA

Esta tesis es dedicada a Dios que es el que siempre está con nosotros, a nuestros padres que día a día durante estos largos años supieron darnos su apoyo incondicional ya que son el pilar fundamental en nuestras vidas, a nuestros hermanos que siempre estuvieron pendientes de cada una de nuestras actividades y obligaciones y ayudándonos en todo tipo de situación dentro de la Escuela Superior Naval que nos ha abierto las puertas para poder formarnos como Caballero de mar dispuestos a servir a nuestra patria.

AGRADECIMIENTO

A Dios porque nos supo guiar por el camino de la verdad llenándonos de sabiduría, a nuestras familias que nunca dieron su brazo a torcer y estuvieron luchando junto a nosotros para poder alcanzar el sueño anhelado de ser un gran oficial de marina que al pasar del tiempo será una forma de vida llena de bendiciones, a nuestra Escuela Naval que nos ha sabido formar como hombre de mar forjando nuestro carácter para alcanzar el temple necesario que necesita un marino de guerra y a los docentes por sus conocimientos impartidos y por la paciencia que han brindado para que podamos tener el conocimiento suficiente para ser buenos profesionales.

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN.....	ii
DECLARACIÓN EXPRESA.....	iii
AUTORIZACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
INDICE FIGURAS	ix
INDICE TABLAS	x
INDICE ABREVIATURAS	xii
RESUMEN	xii
ABSTRACT.....	xiii
CAPITULO I	1
INTRODUCCIÓN.....	4
1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.2. JUSTIFICACIÓN	4
1.3. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.4. OBJETIVOS.....	6
1.4.1. GENERAL	6
1.4.2. ESPECÍFICOS	6
1.5. HIPÓTESIS Y VARIABLES	7
1.5.1. HIPÓTESIS.....	7
1.5.2. VARIABLES.....	7
CAPÍTULO II.....	8
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	8
2.1. Marco teórico.....	8

2.1.1 Mantenimiento:	8
2.1.2 Mantenimiento preventivo De Motores.....	10
2.1.3 Mantenimiento correctivo.....	12
2.1.3.1 Tipos de mantenimiento correctivo.....	14
2.1.4 Motores fuera de borda de 2 tiempos y 4 tiempos.....	16
2.2.1 Actividades ilícitas.....	22
2.2.1.1 Narcotráfico	22
2.2.1.2 Tráfico ilegal de migrantes.....	23
2.2.1.3. Delincuencia común y piratería	24
2.2.1.4. Tenencia ilegal de armas.....	24
2.2.1.5. Pesca ilegal.....	25
2.2.1.6. Contrabando de mercadería.....	25
2.2.1.7. Contaminación ambiental.....	25
2.2.1.8. Tráfico ilegal de hidrocarburos	26
2.3. Marco Legal.....	28
CAPÍTULO III.....	30
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
ANÁLISIS SITUACIONAL	30
CAPITULO IV	49
PROPUESTA DE LA APLICACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO.....	49
4.1 JUSTIFICACIÓN:	50
4.2 OBJETIVO DE LA PROPUESTA:	51
4.3 ALCANCE.....	51
4.4 DESARROLLO DE LA PROPUESTA	51
PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO PRÓXIMO	58
CONCLUSIONES.....	60
RECOMENDACIONES.....	61

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Motor Yamaha	13
Figura 2. Ciclo de 4 tiempos - gasolina.....	16
Figura 3: Sistema de control de planes de mantenimiento.....	54
Figura 4: Ingreso de nuevo mantenimiento.....	56
Figura 5: Ingreso de nuevo mantenimiento.....	57
Figura 6: Ingreso de nuevo mantenimiento.....	58

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1:Nivel de mantenimiento 1.....	18
Tabla 2:Nivel de mantenimiento 2.....	19
Tabla 3:Nivel de mantenimiento 3.....	20
Tabla 4:Nivel de mantenimiento 4.....	20
Tabla 5:Nivel de mantenimiento 5.....	21
Tabla 6:Nivel de mantenimiento 6.....	21
Tabla 7:Seguimiento adecuado al mantenimiento realizado	36
Tabla 8:Está de acuerdo con el sistema de registro de las labores de mantenimiento	37
Tabla 9:Se puede mejorar el sistema de control y registro del mantenimiento realizado	38
Tabla 10:Aplicación de un sistema de control de mantenimiento de los motores fuera de borda	39
Tabla 11: Aplicación de un sistema informático ayuda a mejorar el control del mantenimiento realizado.....	40
Tabla 12:Cumplimiento de planes de mantenimiento de motores fuera de borda de lanchas tipo albatros.....	41
Tabla 13:Mantenimiento de motores fuera de borda de lanchas tipo albatros contribuye con el nivel de operatividad de estas unidades	42
Tabla 14:Tipos de limitaciones en el cumplimiento de los planes de mantenimiento.....	43
Tabla 15:Previsión del cumplimiento de los planes de mantenimiento mediante un sistema informático.....	44
Tabla 16:Cumplimiento de mantenimientode motores fuera de borda de albatros	45
Tabla 17:Estado actual demotores fuera de borda de albatros	46
Tabla 18:Mantenimiento de motores W5	47

ÍNDICE GRÁFICOS

Gráfico 1: Mantenimiento adecuado.....	35
Grafico 2. Seguimiento adecuado al mantenimiento realizado	36
Grafico 3. Esta de acuerdo con el sistema de registro de las labores de mantenimiento.....	37
Grafico 4: Se puede mejorar el sistema de control y registro del mantenimiento realizado.....	38
Grafico 5: Aplicación de un sistema de control de mantenimiento de los motores fuera de borda	39
Grafico 6. Aplicación de un sistema informático ayuda a mejorar el control del mantenimiento realizado.....	40
Grafico 7: Cumplimiento de planes de mantenimiento de motores fuera de borda de lanchas tipo albatros.....	41
Grafico 8. Cumplimiento de planes de mantenimiento de motores fuera de borda de lanchas tipo albatros.....	41
Grafico 9: Mantenimiento de motores fuera de borda de lanchas tipo albatros contribuye con el nivel de operatividad de estas unidades.....	42
Grafico 10: Tipos de limitaciones en el cumplimiento de los planes de mantenimiento.....	43
Grafico 11: Previsión del cumplimiento de los planes de mantenimiento mediante un sistema informático.....	44
Grafico 12. Estado actual demotores fuera de borda de albatros	46

ÍNDICE ABREVIATURAS

(BIMLOR) El Batallón de Infantería San Lorenzo

(DIMARE) Dirección de Mantenimiento y Recuperación de Unidades Navales

(LGC) Lancha Guardacostas Costera

(LGI) Lancha Guardacostas Interceptora

(LGR) Lancha Guardacostas Riverense

(CONSEP) Consejo Nacional de Substancias Estupefacientes y Psicotrópicas

(OMI) Organización Marítima Internacional

(COPSAR) Comandante de Operaciones de Búsqueda y Salvamento Marítimo

RESUMEN

La presente investigación se enfoca en el nivel de mantenimiento y operatividad que deben de llevar los motores fuera de borda de las unidades Guardacostas tipo intercepción de ilícitos, control de narcotráfico y pesca ilegal, además de salvamento y rescate para salvaguardar la vida humana en el mar. Es por esto que el marco teórico de esta investigación describe la composición de los motores fuera de borda, los niveles de mantenimiento de los motores, la clasificación de los tipos de mantenimientos aplicados en la Armada del Ecuador, y del rol de comando de guardacostas. La modalidad de investigación es documental debido a que se analizan los registros de los mantenimientos efectuados, se aplicó una encuesta al personal que labora en el área de mantenimiento de motores fuera de borda en la base sur de Guayaquil a un total de 16 personas, la propuesta de esta investigación es la aplicación de un programa informático de registro de mantenimiento de estos motores.

PALABRAS CLAVES: Motores fuera de borda, Mantenimiento, Operatividad y funciones.

ABSTRACT

This research is focused in the level of maintenance and operation that must carry the engines of the unit type “Albatros” and “Piranhas” to accomplish with functions of intercepting illegal activities; drug control; illegal fishing and to ensure the safety of human life at sea. The theoretical framework of this research describes the composition of outboard motors, engine maintenance levels, the classification of applied maintenance types to the Navy of Ecuador, besides the role of the Coast Guard Command. The research methodology is documentary, because the maintenance records performed were analyzed; in addition a survey made to personal who work in the area of maintenance of outboard motors in the southern Guayaquil base, a total of 15 people were polled. The proposal of this research is the application of maintenance record software for these outboard motors.

KEYWORDS: OUTBOARD MOTOR, MAINTENANCE, OPERATIONS AND FUNCTIONS.

INTRODUCCIÓN

El Cuerpo de Guardacostas es un Órgano operativo de control marítimo encargado de velar por el cumplimiento de las leyes y reglamentos nacionales y convenios internacionales relacionados con la seguridad de la vida humana en el mar, la actividad marítima, neutralizar las actividades ilícitas, dar protección a los recursos y al medio marino costero.

El Ecuador es un país marítimo por historia, en la actualidad el mayor porcentaje de las importaciones y exportaciones se las realiza por la vía marítima, así mismo existen otras actividades marítimas importantes generadores de ingreso de divisas para el país, encontrándose entre las principales: la pesca, la extracción controlada de recursos marinos, turismo entre otras que hacen del ámbito marítimo la herramienta clave para el desarrollo del país.

Pero al mismo tiempo también existen actividades ilícitas como contrabando por la vía marítima, pesca ilegal, extracción ilegal de recursos marinos, contaminación, tráfico de indocumentados o emigrantes ilegales, piratería, narcotráfico, tráfico de armas por vía marítima entre otras actividades ilícitas que frenan el desarrollo de la nación.

Además del combate a las actividades ilícitas, existen también el compromiso del estado ecuatoriano, como signatario de los convenios internacionales, de brindar el servicio de búsqueda y rescate para atender a toda persona que se encuentre en peligro en el sector de asignado, y es el cuerpo de guardacostas el organismo que tiene la responsabilidad de brindar

el servicio de búsqueda y rescate marítimo a las o las personas que lo requieran. (COGUAR, Manual basico de Guardacostas, 2011)

Es por esto que el Comando Gurdacostas cuenta con diferentes unidades para sus actividdes de patrullaje, interceptacion de ilicitos en el mar entre otras actividades para proteger la soberania del mar Ecuatoriano y la vida en el mar, contndo con lanchas tipo albatros que son de gran tilidad por su alta velocidad utilizando motores fuera de borda, siendo fundamental que los mismos se encuentren en perfecto estado para contribuir con el cumplimiento de las funciones asignadas a este reparto.

CAPITULO I:

PROBLEMA SITUACIONAL DE LOS PLANES DE MANTENIMIENTO Y SU CONTRIBUCIÓN A LA OPERATIVIDAD DE LAS LANCHAS TIPO ALBATROS EN EL COMANDO DE GUARDACOSTAS

El Comando de Guardacostas de la Armada del Ecuador cuenta con lanchas rápidas que utilizan motores fuera de borda para la interceptación de ilícitos, patrullaje, control del narcotráfico, pesca ilegal y el aseguramiento de la vida en el mar evidenciándose la importancia de cumplir con los mantenimientos preventivos y correctivos de estas unidades de acuerdo a las especificaciones técnicas dadas por el fabricante, para asegurar la operatividad de estas Unidades navales.

Los repartos navales como DIGMAT (Dirección Nacional del Material) y DIMARE (Dirección de Mantenimiento y Recuperación de Unidades Navales) están conformadas por un centro en el Comando de Guardacostas, que fue realizado para el control de varios chequeos que se realizan a los motores de las unidades para los mantenimientos respectivos.

El Batallón de Infantería San Lorenzo, BIMLOR, tiene un taller con personal técnico para realizar los mantenimientos de los motores fuera de borda de esa jurisdicción. Así mismo, a cargo del Batallón de Infantería Jambelí, BIMJAM, existe un taller con personal técnico para ejecutar los mantenimientos de los motores fuera de borda del sector; que están subordinados a la Dirección de Mantenimiento y Recuperación de Unidades Navales.

De acuerdo al inventario y distribución de los motores fuera de borda de la Armada del Ecuador , y con el fin de aprovechar las instalaciones existentes, La Dirección de Mantenimiento y Recuperación de Unidades Navales (DIMARE) ha establecido la ubicación de 3 centros de mantenimiento para los motores fuera de borda de la Fuerza Naval, los mismos que deberían funcionar en Guayaquil, Esmeraldas y Puerto Bolívar, con infraestructura, equipo, herramientas especiales y personal capacitado para ejecutar los mantenimientos planificados y correctivos; y que estarán subordinados a la Dirección de Mantenimiento y Recuperación de Unidades Navales.

En los motores fuera de borda se realizan 6 niveles de mantenimiento, el nivel 1 corresponde a la inspección cada 10hrs, nivel 2 que se realiza a la inspección cada 50hrs, nivel 3 que se realizan diferentes tipos de mantenimiento cada 100hrs, nivel 4 cada 200 horas, nivel cinco que se realiza cada 500hrs y se produce la Descarbonización y el nivel 6 que se aplica el Overhull cada 1000hrs.

La aplicación de los planes de mantenimiento contribuye con la operatividad de las operaciones del Comando de Guardacostas, en relación a la interceptación de ilícitos, control de narcotráfico y pesca ilegal, además de salvamento y rescate para salvaguardar la vida humana en el mar.

1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

El Cuerpo de Guardacostas nace en la década de los años ochenta como una necesidad institucional de tener una entidad responsable del control de las actividades marítimas, para que de esta manera las Unidades de la Escuadra no se descuiden de su función de Defensa Externa. En esta época no se contaba con un Servicio de Búsqueda y Rescate para auxilio de siniestros en el mar, lo cual hacía necesario concentrar en un solo organismo varias actividades estrechamente relacionadas con la administración de las leyes marítimas, que hasta ese entonces venían funcionando en forma independiente o con poca coordinación.

Frente a estas demandas imprescindibles de seguridad en el mar, el Mando Naval de aquellos tiempos, concibe y dispone la creación de la que se llamaría Cuerpo de Guardacostas de la Armada del Ecuador, organismo subordinado a la Dirección de la Marina Mercante y del Litoral bajo la supervisión Dirección Nacional de los Espacios Acuáticos.

Las unidades tipo Albatros son incorporadas en el año 2008, en el Cuerpo de Guardacostas con siete lanchas menores propulsadas por motores fuera de borda. Luego en el en 2010 se adquieren once unidades tipo Albatros compradas a la Armada de Chile por el Gobierno Ecuatoriano, para contribuir de manera integral con el control de actividades marítimas en el Mar Ecuatoriano, precautelar la vida humana en el mar; contribuir al combate de las actividades ilícitas, y la seguridad interna y externa del país.

En el año 2012 se ejecutó el proyecto “Asistencia Oportuna y Neutralización de las Actividades Ilícitas” para el fortalecimiento del Cuerpo de Guardacostas mediante el remplazo de las unidades que han cumplido su vida útil por unidades modernas acorde a las necesidades actuales.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El mantenimiento es la actividad más importante para la conservación de los equipos que se emplean en una actividad, esta acción tiene el principal objetivo de realizar las debidas reparaciones para conservar el material en perfecto estado, para que las unidades navales puedan estar completamente operativas.

Las Unidades tipo Albatros y lanchas tipo “ Pirañas , con motores fuera de borda tienen una capacidad de alejarse de las costa de 40 millas y con capacidad para alejarse de la costa de máximo de 160 millas son usadas para reprimir con rigor acciones delictivas de piratas en toda la extensión de mar territorial del Ecuador, logrando impedir la ejecución de varios asaltos, el apresamiento y desarticulación de bandas de piratas, la recuperación de motores y embarcaciones de pesca artesanal y deportiva.

Además las unidades tipo albatros del Cuerpo de Guardacostas han participado en múltiples operaciones de búsqueda y salvamento marítimo, lo que ha permitido salvar muchas vidas humanas en el mar y rescatar embarcaciones que se encontraban en grave riesgo de zozobrar o hundirse contribuyendo con ello a la seguridad de las actividades marítimas.

Para que se cumplan este tipo de actividades es fundamental que estas lanchas se encuentren completamente operativas, y así contribuir con la función del Comando de Guardacostas de la Armada del Ecuador y que se realicen patrullajes de manera constantes y efectivos.

El Comando de Guardacostas entre sus funciones debe mantener el más alto grado de alistamiento operacional de las unidades a flote es por esto que

la aplicación de planes de mantenimiento mediante un adecuado esfuerzo logístico contribuye con el compromiso del personal con su misión institucional.

1.3 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Las lanchas tipo Albatros y Pirañas son lanchas rápidas que sirven para patrullajes en el mar e interceptación de actividades ilícitas, las cuales utilizan motores fuera de borda los mismos que deben tener un mantenimiento adecuado para evitar problemas de cumplimiento en su nivel de operatividad .

Estas unidades son extranjeras, por lo que su nivel de mantenimiento requiere de alto niveles de tecnología mediante un banco de comprobación de fallas, es por esto que el mantenimiento preventivo y reparaciones menores deben realizarse adecuadamente para alargar la vida útil del activo, evitando que se deterioren las unidades para asegurar su nivel de operatividad, previniendo fallas en el funcionamiento, a fin de garantizar el funcionamiento de los equipos y evitar que suceda un accidente o una avería.

Las lanchas tipo Albatros se clasifican en: Lancha Guardacostas Costera (LGC), Lancha Guardacostas Interceptora (LGI) y Lancha Guardacostas Rivereña (LGR), siendo unidades de alta velocidad con motores fuera de borda con una velocidad máxima de 40 nudos sin capacidad de alojamiento, capaces de neutralizar actividades ilícitas e interceptación que operan diariamente en los sistemas fluviales y en la costa limitadamente hasta un máximo de 40 millas desde el perfil continental, tienen una autonomía limitada de 4 a 5 horas.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. GENERAL

Determinar la operatividad de las lanchas tipo Albatros y su relación con los planes de mantenimiento empleados en el Comando de Guardacostas de la Armada del Ecuador.

1.4.2 ESPECÍFICOS

- Diagnosticar la ejecución de los niveles de mantenimiento de los Motores fuera de borda utilizados en las lanchas tipo albatros del Comando de Guardacostas.
- Determinar el cumplimiento de los mantenimientos planificación acorde a los requerimientos y especificaciones técnicas de los motores fuera de borda de las lanchas tipo albatros del Comando de Guardacostas.
- Desarrollar una propuesta de una aplicación informática para el control de mantenimiento de los motores fuera de borda del Comando de Guardacostas.

1.5. HIPÓTESIS Y VARIABLES

1.5.1 HIPÓTESIS

Los motores fuera de borda de las lanchas tipo albatros y piraña que no cumplan con los planes de mantenimiento, afectan el control del narcotráfico, pesca ilegal, al salvamento y rescate para la salvaguardar la vida en el mar.

1.5.2. VARIABLES

Variable independiente

Los planes de mantenimiento de los motores fuera de borda que no se ejecutan.

Variable dependiente

Dificultan la operatividad de las lanchas tipo albatros, afectando las actividades operativas del Comando de Guardacostas.

CAPÍTULO II:

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La fundamentación teórica de esta investigación se base en el marco teórico de la definición de mantenimiento, tipos de mantenimiento, las funciones del Comando de Guardacostas de la Armada del Ecuador y los tipos de actividades ilícitas que ocurren en el mar.

El marco conceptual en definiciones de las diferentes instituciones que rigen el control marítimo y de términos básicos utilizados en la presente tesis de mayor relevancia.

En el marco legal se incluyen los convenios internacionales que tiene el Ecuador con diferentes organismos de control marítimo, además de normativa legal nacional.

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1 MANTENIMIENTO:

El mantenimiento es una actividad que está relacionada con la planificación a nivel organizacional encaminada a evitar las fallas operativas de la maquinaria y equipos. “La labor de mantenimiento, está relacionada muy estrechamente en la prevención de accidentes y lesiones en el trabajador ya que tiene la responsabilidad de mantener en buenas

condiciones, la maquinaria y herramienta, equipo de trabajo, lo cual permite un mejor desenvolvimiento y seguridad de operatividad.” (Espinoza, 2010)

Mantenimiento de motores:

Según (Motovario group, 2011), en su manual de instrucciones del manejo de motores eléctricos especifica las siguientes recomendaciones que se detallan a continuación:

- A. Pida los repuestos especificando el tipo de motor, código del producto y número de matrícula indicados en la placa de identificación.

- B. Antes de intervenir en los motores o en zonas cercanas, desconecte la alimentación eléctrica, espere que las masas en movimiento se detengan; verifique que no se puedan producir reactivaciones debidas al arrastre del árbol por parte de otras masas en movimiento y espere que la temperatura superficial haya descendido por debajo de los 50°C para evitar quemaduras.

- C. En el Mantenimiento periódico:
 - Inspeccione el motor en intervalos de tiempo regulares;
 - Elimine depósitos de polvo, aceite y suciedad en la tapa del ventilador para mantener una buena ventilación y permitir un correcto enfriamiento del motor;
 - Controle las condiciones de los retenes y de los V-ring;

- Controle las condiciones de las conexiones eléctricas y mecánicas y de los pernos de fijación;
- Controle las condiciones de los rodamientos prestando atención a ruidos anómalos o vibraciones.

D. Si fuera necesario desmontar el motor y acceder a sus partes internas, se requiere la intervención de personal calificado utilizando herramientas y métodos de trabajo adecuados, nuestra Empresa no se considera responsable de las partes sometidas a intervenciones que no sean realizadas por personal autorizado. En el caso de desmontaje de componentes no autorizado por el fabricante, caduca la garantía y no se reconocerán gastos a cargo de dicho fabricante. (Eaco, 2007)

Acciones básicas del mantenimiento

Las acciones básicas de mantenimiento son: la conservación, la reparación y la recuperación. (Ecuador, A.d.2013. EFL Mantenimiento). En relación a la conservación es donde se aplican los mantenimientos preventivos en busca de alargar la vida útil del equipo. La reparación se aplica cuando se presentan fallas en la operatividad y funcionamiento del equipo, mientras que la recuperación es una reparación mayor e integral cuando el equipo ha cumplido un número representativo de horas de funcionamiento y requiere un overhull.

2.1.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MOTORES

Atiende a la conservación, cuidado y el perfecto funcionamiento del material para alcanzar el máximo grado de operación. Cada equipo o

sistema, tienen establecidos, un manual de mantenimiento por el fabricante del material; pero posteriormente deben ser revisados técnicamente, con fines de adaptación y normalización por un órgano adecuado competente del Servicio de Mantenimiento.

El mantenimiento preventivo es una técnica científica del trabajo industrial, que en especial está dirigida al soporte de las actividades de producción y en general a todas las instalaciones empresariales. (Orozco, 2011)

Todas las actividades sistemáticamente predefinidas y repetitivas de mantenimiento responsables por la continuidad del servicio de un ítem, englobando, inspecciones, ajustes, conservación y eliminación de defectos, cuyo destino final es evitar o reducir fallas en los equipos, mejorar la confiabilidad de los equipos y la calidad de producción. (Senati, 2007)

Normalmente, estas normas establecen cómo, cuándo y por quien deben efectuarse los recorridos periódicos, las pruebas, los engrases, etc., y, en general, las atenciones que necesite el material para su perfecta conservación, y, asimismo, el método para detectar, diagnosticar y corregir pequeñas averías fortuitas que se presenten.

Para obtener un buen mantenimiento preventivo se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- a) Se deben seguir las normas de mantenimiento preventivo, sin descuidar los procesos de funcionamiento, ni su periodicidad con la finalidad de alcanzar la máxima operatividad de las instalaciones y equipos.

- b) Se debe crear un sentido de disciplina en el mantenimiento preventivo en toda la dotación que navega a bordo del buque, este se obtendrá mediante el adiestramiento al personal, haciendo conocer tanto el valor económico como el valor operativo y las consecuencias que se presentarían si el material que se está empleando en sus actividades presenta alguna falla en la navegación.

El mantenimiento preventivo agrupa todas sus actividades a conservar el rango de operatividad de las instalaciones y equipos que se encuentren a bordo del buque, en el más alto grado posible:

- Fallas de operación
- Desgaste natural
- Averías fortuitas o provocadas
- Prevenir problemas del material.

2.1.3 MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Agrupa acciones destinadas a solucionar fallas producidas, consiste en volver un equipo o sistema fallado a su condición de operación e idealmente a sus características de diseño ya que es conjunto de acciones tendientes a solucionar o corregir un ítem con falla o avería, con el fin de restituir su disponibilidad. (Senati, 2007)

El mantenimiento es la actividad o función, que comprende las acciones de la planificación y las ejecutadas por el usuario y las unidades logísticas, para conservar en condiciones de uso, todo el material existente.

El mantenimiento en sí, es el cuidado dispensado y el trabajo efectuado, para conservar cualquier artículo, material o equipo en condiciones normales de empleo y utilización, o restaurarlo a esta condición.

En el Comando de Guardacostas se realizan los diferentes tipos de mantenimiento preventivo y correctivo en los motores fuera de borda en seis niveles diferentes desde nivel 1 que se hacen cada 10 horas hasta el nivel 6 que se realiza cada 100 horas. Este mantenimiento se desarrolla esencialmente en las diferentes bases, talleres de apoyo logístico que cuentan con el personal y el material idóneo para que estos puedan corregir los daños presentados. (Ecuatoriano, 2012)



Figura 1. Motor Yamaha
Fuente: Talleres COGUAR
Elaborado por: Los Autores

2.1.3.1 TIPOS DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Dependiendo de la magnitud de las averías, gravedad, ocasión se diferencian algunos tipos de reparaciones. Las reparaciones de estos tipos de mantenimiento se desarrollan:

Reparación: Estas son las producidas por pequeñas averías fortuitas de funcionamiento o pequeños desgastes que puedan resolverse mediante sencillas operaciones que no exijan medios especiales de reparaciones, limitándose normalmente a elementales manipulaciones y fáciles cambios de piezas. Este tipo de mantenimiento tiene como principal función, en devolver el material averiado a su perfecto estado de eficacia. Según su complejidad se dividen en:

Reparaciones de primer grado: Son producidas por pequeñas averías fortuitas de funcionamiento o pequeños desgastes que puedan resolverse mediante sencillas operaciones que no exijan medios especiales de reparaciones, limitándose normalmente a elementales manipulaciones y fáciles cambios de piezas. La ejecución de esta reparación la suele realizar el utilizador.

Reparaciones de segundo grado: Son averías fortuitas, provocadas, o que se presentan por desgastes del material, cuya resolución exige operaciones técnicas que sean realizadas por el personal especializado, se debe realizar un debido proceso de estudio de la obra, valoración, y plazo de ejecución, y finalmente proceder a las pruebas de funcionamiento.

Reparaciones de tercer grado: Estas averías están enfocadas a las averías de gran magnitud es decir por percances grandes, como por ejemplos siniestros marítimos, que inciden profundamente en la eficacia de la unidad

afectada. Para solucionar estas averías se requieren grandes obras de reparación, llevando a tener un largo periodo de inmovilización de la unidad. Se requieren material para realizar reparaciones profundas y personal técnico.

Reparaciones de emergencia: Se realizan al momento que se presentan averías a bordo del buque, tanto en la mar como en el puerto, evitando que las incidencias presentadas no se propaguen a mayores daños. Los incidentes más propensos son los incendios y las inundaciones, las reparaciones se encuentran bajo la responsabilidad del sistema de seguridad interior y el control de averías.

Restauración: Es la etapa en que se revisa a fondo los equipos y sistemas de una unidad operativa, con el fin de encontrar fallas y realizar las respectivas reparaciones, con el fin de obtener la máxima operatividad del buque.

Modificación: Es el momento que se sustituyen equipos y sistemas, o el incremento de instalaciones.

Recuperación: Son los procesos técnicos que se realizan en diferentes buques, cuando ya han salido del servicio por algún motivo.

El proceso global de reacondicionamiento, restauración y modificación que incluye la incorporación de nuevos adelantos tecnológicos, reemplazando o agregando equipos de los sistemas del buque o unidad. Busca aumentar capacidades y evitar las obsolescencias. Consiste en la realización de trabajos técnicos efectuados por personal de mantenimiento altamente especializado, en centros de mantenimiento o talleres calificados, mediante el desmontaje total o parcial del material para el arreglo,

restauración o sustitución, a fin de que con la repotenciación realizada, el material retorne a su condición de nuevo. (Ecuatoriano, 2012)

2.1.4 MOTORES FUERA DE BORDA DE 2 TIEMPOS Y 4 TIEMPOS

Los motores de 2 y 4 tiempos son motores de combustión interna con cuatro fases de admisión, compresión, explosión y escape, el de dos tiempos es realizado en dos tiempos con dos movimientos del pistón mientras que el de cuatro tiempos con cuatro movimientos.

La diferencia más significativa entre los motores de gasolina de 2 y 4 tiempos es que el aceite, mezclado con el combustible, es quemado cada vez que la bujía inflama la mezcla en el cilindro.



Figura 2. Ciclo de 4 tiempos - gasolina

Fuente: Manual MÓBIL

Elaborado por: Los Autores

Son motores que poseen mucha aceleración, con un diseño sencillo y fácil de operar en el Comando de Guardacostas se utiliza motores fuera de borda de los modelos L150A - 175A - 200A - L200A.

2.1.5. NIVELES DE MANTENIMIENTO DE MOTORES FUERA DE BORDA DE LAS LANCHAS TIPO ALBATROS

En el Comando de Guardacostas se tienen unidades tipo Albatros que son utilizadas para realizar labores de patrullaje, interceptación de ilícitos, control de pesca ilegal entre otros controles de ilícitos en el mar y de esta manera controlar las actividades marítimas en el Mar Territorial, aguas interiores y sistemas fluviales.

Para el cumplimiento de las responsabilidades asignadas a la Fuerza Naval, es necesario contar con embarcaciones menores operadas por motores fuera de borda, los mismos que deben cumplir sus mantenimientos preventivos y correctivos de acuerdo a las especificaciones técnicas dadas por el fabricante.

Los diferentes niveles de mantenimiento de los motores fuera de borda de las lanchas tipo albatros se dividen en:

NIVEL 1, inspección cada 10 hrs; **NIVEL 2**, Inspección cada 50 hrs; **NIVEL 3**, Inspección cada 100hrs; **NIVEL 4**, Inspección cada 200hrs; **NIVEL 5**, Inspección cada 500hrs. **Des carbonización**; **NIVEL 6**, Inspección cada 1000hrs. **Overhaul**.

Tabla 1:
Nivel de mantenimiento 1

NIVEL 1	Inspección cada 10 hrs.	Chequeo de carga de batería
		Compruebe y limpie filtros de combustible
		Compruebe sistema de combustible
		Cambio de aceite de engranajes, cuando el motor es nuevo
		Compruebe y ajuste velocidad de ralentí
		Limpie, ajuste o sustituya bujías, cuando un motor es nuevo
		Dentro del periodo de rodaje inicial retoque la cabeza de fuerza
		Chequeo de hélice y eje propulsor

Fuente: taller de motores fuera de borda COGUAR

Elaborado por: Los Autores

Los niveles 1, 2 , 3 y 4 de mantenimiento de los motores fuera de borda de las Unidades Tipo Albatros son aplicados por el personal de ingeniería de cada reparto donde estén funcionando, sin embargo para la aplicación del nivel 5 y 6 se requiere la reparación en los talleres del Comando de Guardacostas o de la Dirección de Mantenimiento y Recuperación de Unidades Navales.

El nivel de mantenimiento 1, se aplica cada 10 horas en donde se cumplen chequeos menores a los elementos del motor fuera de borda verificando la batería, el sistema de combustible, realizando limpieza de bujías, chequeo de funcionamiento de hélice y propulsión, entre otros.

Tabla 2:
Nivel de mantenimiento 1

NIVEL 2	Inspeccion cada 50 hrs.	Compruebe / sustituya anodos exterioris
		Limpieza de la rejilla de succión y descarga del agua de refrigeración
		Compruebe / sustituya anodos exterioris
		Compruebe Sistema de combustible
		Compruebe / sustituya unidad de elevación y trimado del motor
		Compruebe / sustituya hélice y pasador de la misma
		Limpie, ajuste o sustituya bujías
		Compruebe / sustituya eje propulsor de hélice

Fuente: taller de motores fuera de borda COGUAR

Elaborado por: Los Autores

El nivel de mantenimiento 2, se realiza cada 50 horas en donde se realizan comprobación de diferentes elementos del motor fuera de borda como la sustitución de los anodos exteriores, Limpieza de la rejilla de succión y descarga del agua de refrigeración, sustituya unidad de elevación y trimado del motor, sustituya hélice y pasador de la misma, Limpie, ajuste o sustituya bujías, siendo estos mantenimientos de un grado limitado de dificultad por lo que el personal de ingeniería de la lancha se encarga de este mantenimiento.

Tabla 3:
Nivel de mantenimiento 1

NIVEL 3	Inspección cada 100hrs.	Compruebe / sustituya anodos exteriores
		Limpeza de la rejilla de succión y descarga del agua de refrigeración
		Compruebe y limpie filtros de combustible
		Compruebe Sistema de combustible
		Cambio de aceite de engranajes
		Lubrique puntos de lubricacion
		Compruebe y ajuste velocidad de ralentí
		Compruebe / sustituya unidad de elevación y trimado del motor
		Compruebe / sustituya hélice y pasador de la misma
		Limpe, ajuste o sustituya bujías

Fuente: taller de motores fuera de borda COGUAR

Elaborado por: Los Autores

En el mantenimiento del nivel 3 y 4 se realiza la lubricación del motor, comprobación del sistema de combustible, de válvulas PCV y termostato entre otras reparaciones menores realizadas por el personal de la lancha.

Tabla 4:
Nivel de mantenimiento 2

NIVEL 4	Inspección cada 200hrs.	Compruebe / sustituya anodos exteriores
		Compruebe abrazaderas de la capota superior
		Compruebe y limpie tanque de combustible (depósito portátil)
		Compruebe válvula PCV reguladora de presión
		Compruebe y ajuste varilla de conexión del inversor / cable del inversor
		Compruebe termostatos
		Compruebe / ajuste varilla de conexión del acelerador / puesta a punto de las válvulas aceleradoras
		Compruebe bomba de agua
		Limpe, ajuste o sustituya bujías

Fuente: taller de motores fuera de borda COGUAR

Elaborado por: Los Autores

Tabla 5:
Nivel de mantenimiento 3

NIVEL 5	Inspección cada 500hrs. Descarbonización	Inspección y cambio de kit de sellos de transmisión
		Inspección y cambio de kit de bomba de agua
		Inspección y cambio de termostato
		Inspección y cambio de empaquetadura
		Inspección y cambio de kit de ánodos interiores
		Inspección y cambio de kit de ánodos exteriores
		Compruebe / sustituya hélice y eje propulsor de la misma
		Compruebe / sustituya unidad de elevación y trimado del motor
		Limpie, ajuste o sustituya bujías
		Compruebe / sustituya juego de cables de batería

Fuente: taller de motores fuera de borda COGUAR

Elaborado por: Los Autores

El nivel 5 y 6 se refiere a mantenimientos mayores que son realizados por los talleres del Comando de Guardacostas o por el personal de la Dirección de mantenimiento de Unidades Navales debido al grado de dificultad de estas reparaciones.

Tabla 6:
Nivel de mantenimiento 4

NIVEL 6	Inspección cada 1000hrs. Overhaul	Inspección y cambio de kit de sellos de transmisión
		Inspección y cambio de kit de bomba de agua
		Inspección y cambio de termostato
		Inspección y cambio de empaquetadura
		Inspección y cambio de kit de ánodos interiores
		Inspección y cambio de kit de ánodos exteriores
		Compruebe / sustituya hélice y eje propulsor de la misma
		Limpie, ajuste o sustituya bujías
		Inspección y cambio del kit de rodamientos de la cabeza de fuerza
		Compruebe / sustituya juego de cables de batería

Fuente: taller de motores fuera de borda COGUAR

Elaborado por: Los Autores

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 ACTIVIDADES ILÍCITAS

Son actividades ilícitas o delictivas de las acciones que van en contra de la ley que suscriben una omisión o actividad con dolo cometidos por las personas naturales o jurídicas, siendo penalizadas por la ley.

2.2.1.1 NARCOTRÁFICO

El tráfico, producción de estupefacientes y sustancias psicotrópicas, representan una grave amenaza para la salud y el bienestar de los seres humanos y menoscaban las bases económicas, culturales y políticas de la sociedad.

La ley de sustancias estupefacientes y psicotrópicas (Ley No. 108) y La Convención de Naciones Unidas contra el Tráfico Ilícito de Estupefacientes y Sustancias Psicotrópicas de 1988, penalizan la producción, transporte y venta de sustancias narcóticas controladas; la importación, transporte y/o uso de químicos precursores sin el permiso apropiado del Consejo Nacional de Sustancias Estupefacientes y Psicotrópicas (CONSEP); cualquier intento de ocultar las ganancias provenientes de actividades de narcotráfico; la intimidación o corrupción de autoridades judiciales y públicas en relación con delitos de drogas, y la asociación ilícita relacionada con el narcotráfico y el acaparamiento. (COGUAR, Doctrina básica del Comando de Guardacostas, 2012)

2.2.1.2 TRÁFICO ILEGAL DE MIGRANTES

La Migración, según el diccionario de la Real Academia de la lengua, consiste en la acción y efecto de pasar de un país a otro y residir en el, esto quiere decir que para que se produzca el delito de Tráfico Ilegal de Migrantes debe observarse que un individuo haya abandonado el país, o que por lo menos se haya acercado a alguna embajada o aeropuerto para tratar de migrar.

La OMI, recomienda hacer una diferenciación entre tráfico de personas e introducción clandestina de migrantes, entendiéndose a esta última como un servicio que ofrecen los intermediarios que organizan el cruce ilegal de fronteras internacionales. Esta diferencia es importante para comprender la necesidad de proporcionar protección adecuada a las víctimas de tráfico o trata.

La facilitación para la migración ilegal se refiere a un transporte ilícito, que no contiene un elemento de coerción o engaño, al menos al inicio del proceso. Se refiere a la situación por la cual la persona que emigre consigue la entrada ilegal en un país del cual no es nacional ni tiene visa o residencia permanente, mediante su participación voluntaria. (COGUAR, Doctrina básica del Comando de Guardacostas, 2012)

2.2.1.3. DELINCUENCIA COMÚN Y PIRATERÍA

El problema rutinario que impide el correcto cumplimiento de las operaciones del Comando de Guardacostas es el robo a mano armada a las diferentes embarcaciones que se encuentran en nuestras aguas interiores es así que COGUAR (Comando de Guardacostas) opta por aumentar el patrullaje a las zonas Marino Costeras de nuestro país.

2.2.1.4. TENENCIA ILEGAL DE ARMAS

La tenencia ilegal de armas es un delito de los llamados permanentes, en que todos los momentos de su duración pueden imputarse como consumación; por lo tanto, es delito flagrante que obliga a la detención inmediata del infractor. En asuntos de armas hay que diferenciar si el instrumento solo se porta sin el respectivo permiso, o si se lo usa para cometer delitos contra la seguridad común de las personas o de los bienes.

El Código Penal hace la distinción entre estas dos circunstancias. Para el primer caso establece una sanción de uno a cinco años de prisión; para el segundo, una pena de cuatro a ocho años de reclusión. Contrariamente, la Ley de Fabricación, Importación, Exportación, Comercialización y Tenencia de Armas, Municiones, Explosivos y Accesorios; que es una ley Orgánica dictada para tratar todos los aspectos que su largo nombre abarca, en su artículo 31 determina indistintamente una sanción de tres a seis años de reclusión para quienes usaren o tuvieran en su poder armas de fuego. (COGUAR, Doctrina basica del Comando de Guardacostas, 2012)

2.2.1.5. PESCA ILEGAL

Es el saqueo de animales marinos con el fin de lucrarse económicamente de manera ilegal que a su vez está infringiendo con las leyes establecidas para la caza en aguas de nuestro territorio naciones y en aguas profundas.

2.2.1.6. CONTRABANDO DE MERCADERÍA

El Contrabando es considerado como delito aduanero que consiste en el ilícito y clandestino tráfico nacional e internacional de mercancías, o en todo acto de simulación, ocultación, falsedad o engaño que induzca a error a la autoridad aduanera, realizados para causar perjuicios al fisco, evadiendo el pago total o parcial de impuestos o el cumplimiento de normas aduaneras, aunque las mercancías no sean objeto de tributación. (COGUAR, Doctrina básica del Comando de Guardacostas, 2012)

2.2.1.7. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Se denomina contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos. La contaminación ambiental es también la incorporación a los cuerpos receptores de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, o mezclas de ellas, siempre que alteren desfavorablemente las condiciones naturales del

mismo, o que puedan afectar la salud, la higiene o el bienestar del público. (COGUAR, Doctrina basica del Comando de Guardacostas, 2012)

2.2.1.8. TRÁFICO ILEGAL DE HIDROCARBUROS

El tráfico ilegal de hidrocarburos es una actividad ilegal incentivada por el subsidio de los combustibles líquidos, derivados de hidrocarburos, incluido el gas licuado de petróleo, asumido por el Estado, que ha provocado que personas inescrupulosas hayan hecho uso indebido de aquel, mediante el comercio ilícito de dichos combustibles, derivados de hidrocarburos, lo cual ha generado y genera grave perjuicio económico al Estado.

Por lo tanto, el tráfico de combustible se encuentra claramente especificado en la Ley de Hidrocarburos y en la Ley Reformatoria a la Ley de Hidrocarburos y Código Penal como una actividad ilegal ,en donde se realiza el comercio ilícito de combustibles y derivados de hidrocarburos, lo cual ha generado y genera grave perjuicio económico al Estado por lo que es aprovechada por los contrabandistas que utilizan todos los medios disponibles para el transporte y la comercialización de este elemento que en algunos de los casos es subsidiado por el Estado a diferentes lugares dentro y fuera del país. (COGUAR, Doctrina basica del Comando de Guardacostas, 2012)

2.2.2. DIRECCIÓN NACIONAL DE LOS ESPACIOS ACUÁTICOS (DIRNEA/COPSAR):

Es el Comandante de Operaciones de Búsqueda y Salvamento Marítimo (COPSAR), Organismo ejecutor y responsable del sistema SAR nacional y de los Convenios Internacionales de Cooperación de tráfico marítimo para brindar apoyo inmediato a las operaciones SAR. (COGUAR, Doctrina básica del Comando de Guardacostas, 2012)

2.2.3. COMANDO DEL CUERPO DE GUARDACOSTAS (COGUAR):

Es el responsable de organizar y mantener el alistamiento del Centro Coordinador Nacional de Salvamento, planificar y ejecutar el plan SAR en la región de responsabilidad nacional, así como específicamente del Centro Coordinador de salvamento Marítimo. (COGUAR, 2011)

2.2.4. PLANES DE MANTENIMIENTO:

Un plan de mantenimiento es el conjunto de tareas de mantenimiento programado, agrupadas o no siguiendo algún tipo de criterio, y que incluye a una serie de equipos de la planta, que habitualmente no son todos. (COGUAR, Manual básico de Guardacostas, 2011)

2.3. MARCO LEGAL

La Armada del Ecuador está suscrita a diferentes Convenios marítimos internacionales, los mismos son instrumentos técnico jurídicos que abarcan diversos campos, en especial los relativos a la seguridad marítima y la protección del medio marino, con el fin de garantizar un ordenamiento universal vinculante, a la par de la evolución de la tecnología y necesidades del transporte marítimo y actividades acuáticas.

En el caso concreto del Ecuador, los Convenios tienen precedencia sobre todas las leyes nacionales, a excepción de la Constitución de la República. Es entonces pertinente sostener la gran responsabilidad que asume el Estado ecuatoriano al ser parte de una serie de Convenios marítimos internacionales, cuyas prescripciones requieren, en ciertos casos, ser incorporados a la legislación nacional mediante leyes, decretos, reglamentos, resoluciones o disposiciones de la Autoridad Marítima Nacional.

El Ecuador es Estado Miembro de la Organización Marítima Internacional (OMI), la ratificación fue promulgada en R.O. 809 del 05 Mayo de 1955. Tiene un representante permanente, que es un oficial superior de la Fuerza Naval. El es el portavoz de las ponencias y políticas emanadas del Ministerio de Relaciones Exteriores y de la Dirección Nacional de los Espacios Acuáticos (Autoridad Marítima Nacional), cuya presencia en el seno de las Asambleas Generales, Comités y Subcomités Técnicos de dicho organismo, constituye la mejor garantía de la participación ecuatoriana en asuntos marítimos de interés mundial.

El Convenio Sobre Búsqueda y Salvamento Marítimo tiene como objetivo principal del Convenio es facilitar la cooperación entre los Gobiernos y entre las personas que participan en operaciones de búsqueda y salvamento en el

mar mediante el establecimiento de un plan internacional de búsqueda y salvamento.

El Código de Policía Marítima especifica las medidas para el control de las naves, la navegación, el personal de la Marina Mercante Nacional y el control y prevención de la contaminación de las costas y aguas nacionales producida por hidrocarburos, playas y bahías, este reglamento constituye también aplicaciones internas de los convenios internacionales de los cuales es signatario el Ecuador.

CAPÍTULO III:

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

ANÁLISIS SITUACIONAL

En el Comando de Guardacostas se cuenta con unidades tipo albatros utilizadas para las labores de patrullaje e interceptación de ilícitos debido a su alta velocidad y agilidad de maniobra las mismas que utilizan motores fuera de borda los cuales debe estar completamente operativos para cumplir con las misiones asignadas por el alto mando de la Armada del Ecuador.

Realizándose mantenimiento a los motores fuera de borda de las unidades tipo albatros con una periodicidad mensual, trimestral y anual, para mantener operativas las unidades navales, acorde a las especificaciones del fabricante, que determina los parámetros de operación y mantenimiento estrictos que deben ser cumplidos eficientemente y evitar esfuerzos superiores a aquellas para las cuales están diseñadas, que puede provocar desgastes prematuros y degradación de su capacidad de producción de potencia mecánica.

Los niveles de mantenimiento en general, aplicados a los motores fuera de borda son efectuados tomando en consideración las horas de servicio acumuladas por el motor.

En el caso de los niveles de mantenimiento se tienen 6 niveles diferentes en donde se realizan diferentes mantenimientos a las unidades, en donde se

realizan reparaciones menores, mayores e incluso el overhull que es una reparación integral del motor y cambio de piezas que ya han cumplido su nivel de operatividad, cada 10 horas, 50 horas, 100 horas, 200 horas, 500 horas y 1000 horas.

Tabla 7:

Niveles de Mantenimiento de los Motores Fuera de Borda

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6
10 HRS	50 HRS	100 HRS	200 HRS	500 HRS	1000
W1	W2	W3	W4	W5	HRS W6

Fuente: Talleres de Mantenimiento de motores de fuera de borda

Elaborado por: Los autores

En todos los Motores Fuera de Borda en servicio en la Armada se aplican normalmente, y a intervalos regulares, los siguientes niveles de mantenimiento:

- M1 : Trabajos de Control Diario
- M2-M4 : Trabajos de Mantenimiento Periódicos
- M5 : Revisión intermedia
- M6 : Revisión Principal (Overhull)

El comando de Guardacostas cuenta con un el taller para reparación de motores fuera de borda para Mantener en el más alto grado de alistamiento el mismo que atenderá como “Taller de Mantenimiento”, con infraestructura y personal para atender los requerimientos de los motores fuera de borda de los repartos navales, así como los motores fuera de borda que se encuentren operando fuera de la Plaza de Guayaquil y en la Región Insular.

Los niveles de mantenimiento en los motores fuera de borda se dan en relación a las horas de operación de estos equipos, siendo sus

mantenimientos acorde a las especificaciones del productor, existiendo planes de mantenimiento específicos de niveles iniciales que son realizados como actividades de rutina y otros que requieren de un mayor conocimiento y de recursos materiales como repuestos específicos.

Los niveles de mantenimiento hasta el nivel M4 se realizan normalmente abordo, con la fuerza de la Unidad y la asistencia técnica y supervisión de la Maestranza. Mandatoriamente la Unidad llevará el récord completo del nivel de mantenimiento aplicado, reportando a la DIGMAT las novedades encontradas si la hubiere. Estos reportes deberán ser firmados por el encargado del equipo, legalizados por el Comandante de la Unidad y mantenidos en archivo permanente abordo. Una copia de los reportes del mantenimiento aplicado excluido el M1 deberá ser enviada oportunamente a la DIMARE.

El nivel de mantenimiento M5 y M6 de todos los Motores F/B, serán ejecutados en los Talleres Sectoriales bajo la directa responsabilidad de cada uno de los ejecutantes y comunicado a la Dirección de Mantenimiento y Recuperación de Unidades Navales y Munición (DIMARE) y la supervisión de la DIGMAT. A fin de no dejar inoperativa por un período demasiado largo a la Unidad con Motores F/B en los cuales corresponde aplicar un M5 y M6, la Maestranza, con la asistencia de la fuerza de la Unidad, substituirá esos motores con otros de su misma serie que ya pasaron por el proceso de overhaull (REPARADOS) si los hubiere disponibles.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La modalidad de investigación es documental, ya que se realizarán revisiones de los planes y procedimientos de mantenimiento de las lanchas tipo Albatros y Pirañas para determinar la optimización de estos procesos.

El tipo de investigación es descriptiva, ya que se especificará que mantenimiento debe realizarse en las unidades tipo Albatros y Pirañas, acorde al nivel de utilización y especificaciones de las lanchas para de esta manera prevenir y corregir posibles averías en estas unidades.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población objetivo es el personal que realiza las labores de mantenimiento y reparaciones de motores fuera de borda en el Comando de Guardacostas en la Base Naval Sur de Guayaquil y es de 16 personas.

3.4. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Entrevistas:

Se aplicó una entrevista al personal que realiza labores de mantenimiento y reparación a los motores fuera de borda de las unidades tipo albatros y pinareñas de la base naval de salinas, aplicando un formulario con preguntas cerradas para medir y evidenciar la importancia del nivel de cumplimiento de los diferentes mantenimientos aplicados a estos motores y cómo influyen en su nivel de operatividad.

Registros documentales:

Se realizó un análisis de los registros de estadísticas de mantenimiento realizados a las unidades tipos albatros y pinareñas para evidenciar los tipos de mantenimiento aplicados.

3.5. MÉTODOS UTILIZADOS

El método de investigación es el analítico porque se especifican los tipos de mantenimiento y acciones que se realizan en cada uno para lograr que los motores se encuentren completamente operativos.

Además el método inductivo que parte de lo es un método científico que elabora conclusiones generales a partir de enunciados observacionales particulares, puesto que se analizan los diferentes niveles de mantenimiento y como son aplicados a los motores fuera de borda de las lanchas tipo albatros.

3.6. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Pregunta 1:

¿Cree usted que el mantenimiento que se realiza a los motores fuera de borda es el adecuado?

Tabla 8:

Mantenimiento adecuado

RESPUESTA	FRECUENCIA	%
SI	14	88%
NO	0	0%
PARCIALMENTE	2	13%
TOTAL	16	100%

Fuente: Datos de la Investigación

Elaborado por: Los Autores

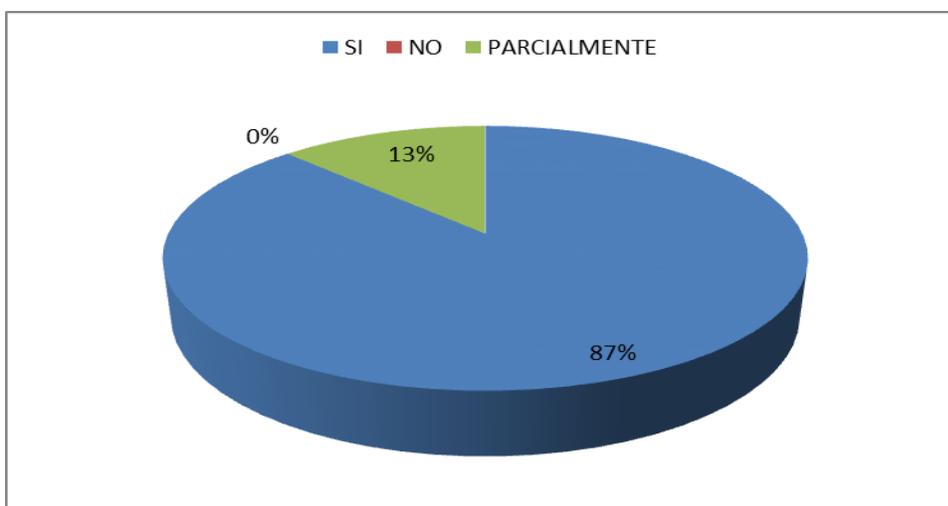


Gráfico 1: Mantenimiento adecuado

Fuente: Tabla N°8

Elaborado por: Los autores

El 87% de los encuestados aseguran que el mantenimiento que se realiza a los motores fuera de borda si es el adecuado, mientras que un 13% opinan estar parcialmente de acuerdo con el mantenimiento que se realizan a los motores fuera de borda.

Pregunta 2:

¿Cree usted que se lleva un seguimiento adecuado al mantenimiento realizado?

Tabla 9:
Seguimiento adecuado al mantenimiento realizado

RESPUESTA	FRECUENCIA	%
SI	10	63%
NO	2	13%
PARCIALMENTE	4	25%
TOTAL	16	100%

Fuente: Datos de la Investigación
Elaborado por: Los Autores

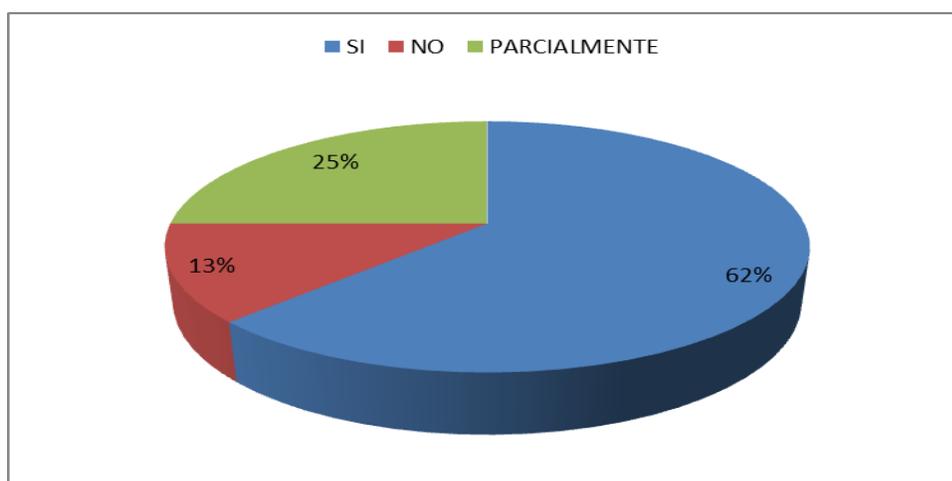


Gráfico 2. Seguimiento adecuado al mantenimiento realizado

Fuente: Tabla 9
Elaborado por: Los autores

El 62% de las encuestas realizadas asegura que si se lleva un seguimiento adecuado al mantenimiento realizado, un 25% opina estar parcialmente de acuerdo con esta modalidad y finalmente un 13% de los encuestados dicen que no se lleva un seguimiento al mantenimiento realizado.

Pregunta#3:

¿Está de acuerdo con el sistema de registro de las labores de mantenimiento?

Tabla 10:
Está de acuerdo con el sistema de registro de las labores de mantenimiento

RESPUESTA	FRECUENCIA	%
SI	14	88%
NO	1	6%
PARCIALMENTE	1	6%
TOTAL	16	100%

Fuente: Datos de la Investigación

Elaborado por: Los Autores

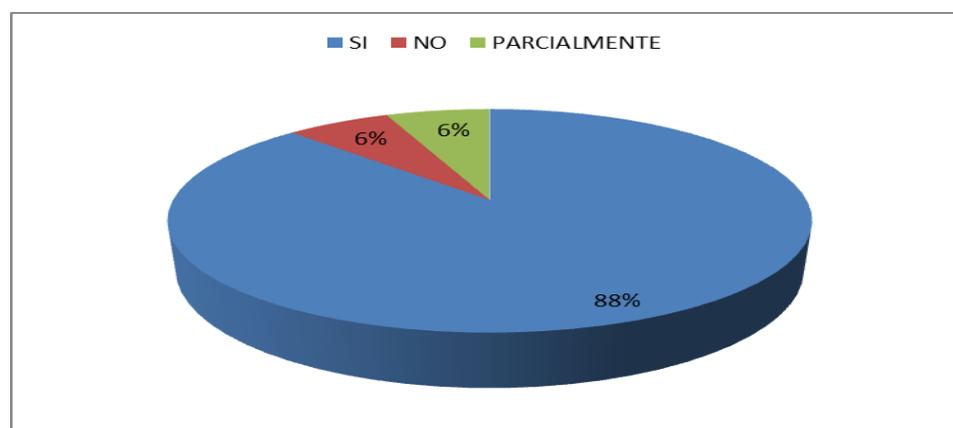


Gráfico 3. Esta de acuerdo con el sistema de registro de las labores de mantenimiento

Fuente: Tabla 10

Elaborado por: Los autores

Según las encuestas realizadas en ESSUNA el 88% de los encuestados si están de acuerdo con el sistema de registro de las labores de mantenimiento, un 6% asegura estar parcialmente de acuerdo mientras que el otro 6% dice no estar de acuerdo con el sistema de registro de las labores de mantenimiento.

Pregunta 4:

¿Cree usted que se puede mejorar el sistema de control y registro del mantenimiento realizado?

Tabla 11:
Se puede mejorar el sistema de control y registro del mantenimiento realizado

RESPUESTA	FRECUENCIA	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	16	100%
PARCIALMENTE DE ACUERDO	0	0%
EN DESACUERDO	0	0%
TOTAL	16	100%

Fuente: Datos de la Investigación
Elaborado por: Los Autores

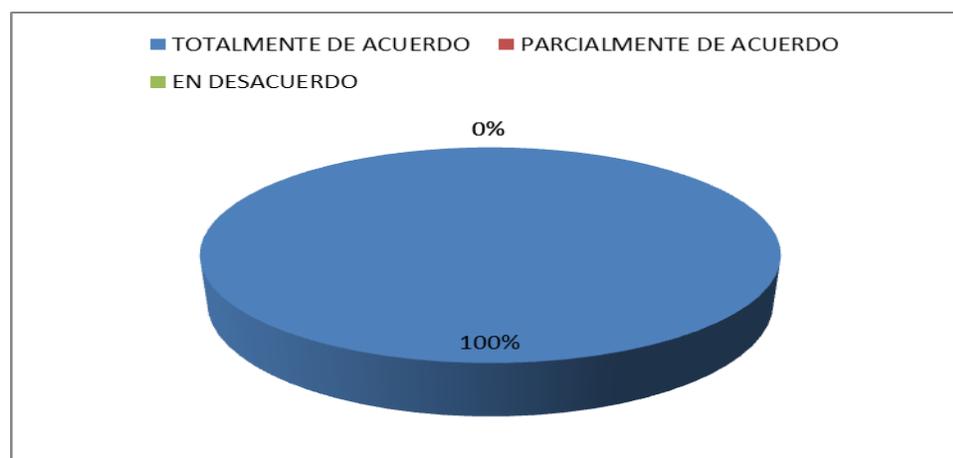


Gráfico 4: Se puede mejorar el sistema de control y registro del mantenimiento realizado

Fuente: Tabla 11
Elaborado por: Los autores

El 100% de las encuestas realizadas opinan estar totalmente de acuerdo que se puede mejorar el sistema de control y registro del mantenimiento realizado.

Pregunta 5:

¿Está de acuerdo con la aplicación de un sistema de control de mantenimiento de los motores fuera de borda?

Tabla 12:
Aplicación de un sistema de control de mantenimiento de los motores fuera de borda

RESPUESTA	FRECUENCIA	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	16	100%
PARCIALMENTE DE ACUERDO	0	0%
EN DESACUERDO	0	0%
TOTAL	16	100%

Fuente: Datos de la Investigación

Elaborado por: Los Autores

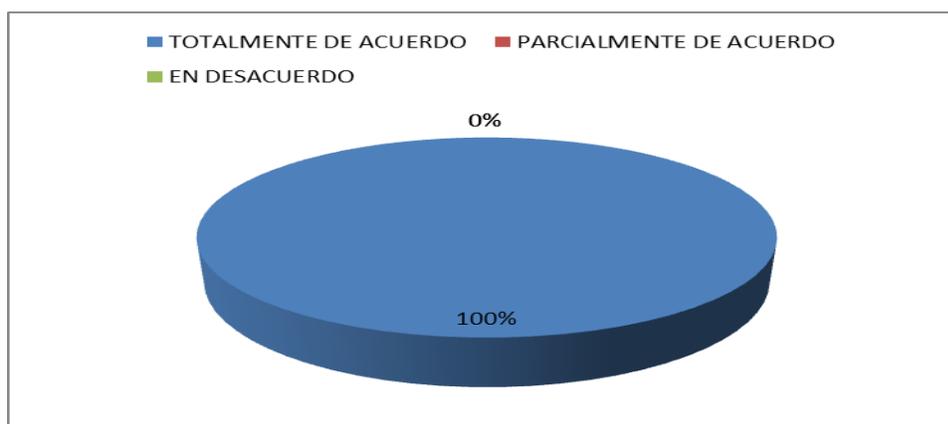


Gráfico 5: Aplicación de un sistema de control de mantenimiento de los motores fuera de borda

Fuente: Tabla 12

Elaborado por: Los autores

Según las encuestas realizadas se puede decir que un 100% de los encuestados están totalmente de acuerdo con la aplicación de un sistema de control de mantenimiento de los motores fuera de borda.

Pregunta 6:

¿Cree usted importante crear un conjunto software para ayudar a mejorar el control del mantenimiento realizado?

Tabla 13:
Aplicación de un sistema informático ayuda a mejorar el control del mantenimiento realizado

RESPUESTA	FRECUENCIA	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	14	88%
PARCIALMENTE DE ACUERDO	1	6%
EN DESACUERDO	1	6%
TOTAL	16	100%

Fuente: Datos de la Investigación
Elaborado por: Los Autores

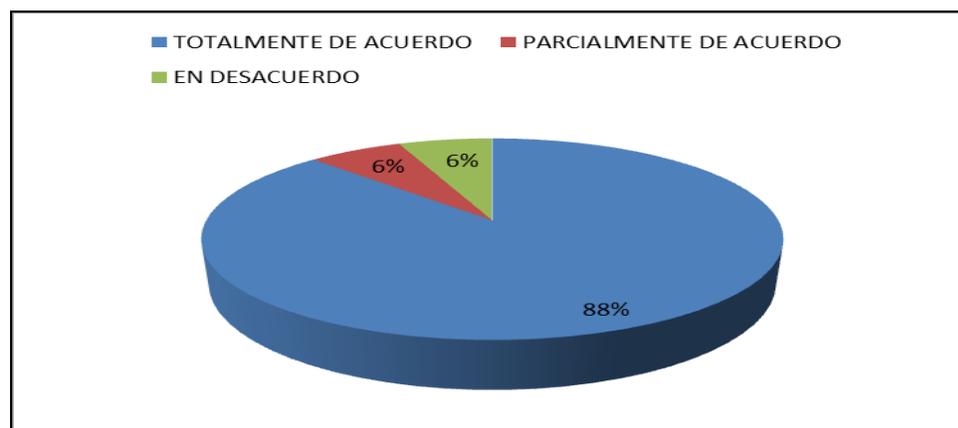


Gráfico 6. Aplicación de un sistema informático ayuda a mejorar el control del mantenimiento realizado

Fuente: Tabla 13
Elaborado por: Los autores

Según la encuesta realizada el 88% está totalmente de acuerdo con la aplicación de un sistema informático que ayude a mejorar el control del mantenimiento realizado. Un 6% se encuentra parcialmente de acuerdo con esta aplicación y finalmente otro 6% dice estar en desacuerdo.

Pregunta 7:

¿Está de acuerdo que se cumplen los planes de mantenimiento de los motores fuera de borda de las lanchas tipo Albatros?

Tabla 14:
Cumplimiento de planes de mantenimiento de motores fuera de borda de lanchas tipo albatros

RESPUESTA	FRECUENCIA	%
SIEMPRE	13	81%
CASI SIEMPRE	2	13%
PARCIALMENTE	1	6%
DE VEZ EN CUANDO	0	0%
TOTAL	16	100%

Fuente: Datos de la Investigación
Elaborado por: Los Autores

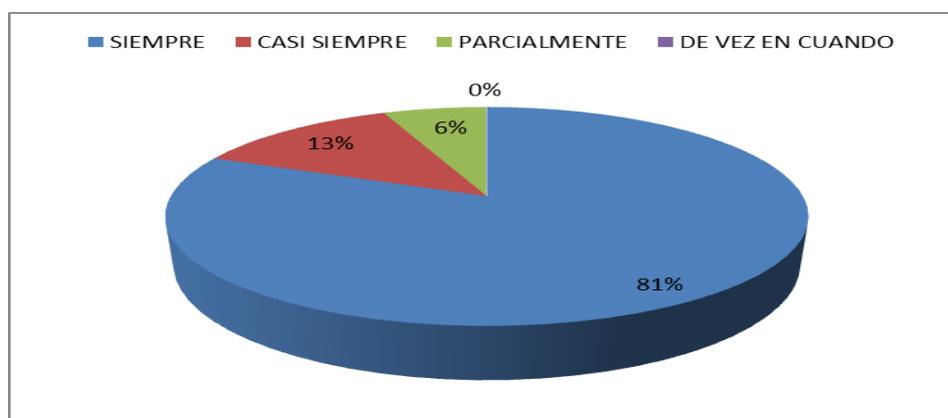


Gráfico 7. Cumplimiento de planes de mantenimiento de motores fuera de borda de lanchas tipo albatros

Fuente: Tabla 14
Elaborado por: Los autores

Según las encuestas realizadas el 81% opinan que están de acuerdo siempre se cumplen los planes de mantenimiento de los motores fuera de borda de las lanchas tipo albatros, un 13% opina que casi siempre, y finalmente un 6% asegura que parcialmente se cumplen los planes de mantenimiento de los motores fuera de borda de las lanchas tipo albatros.

Pregunta#8:

¿Está de acuerdo que el cumplimiento exhaustivo de los planes de mantenimiento de los motores fuera de borda de las lanchas tipo albatros contribuye con el nivel de operatividad de estas unidades?

Tabla 15:
Mantenimiento de motores fuera de borda de lanchas tipo albatros contribuye con el nivel de operatividad de estas unidades

RESPUESTA	FRECUENCIA	%
TOTALMENTE DE ACUERDO	16	100%
PARCIALMENTE DE ACUERDO	0	0%
EN DESACUERDO	0	0%
TOTAL	16	100%

Fuente: Datos de la Investigación

Elaborado por: Los Autores

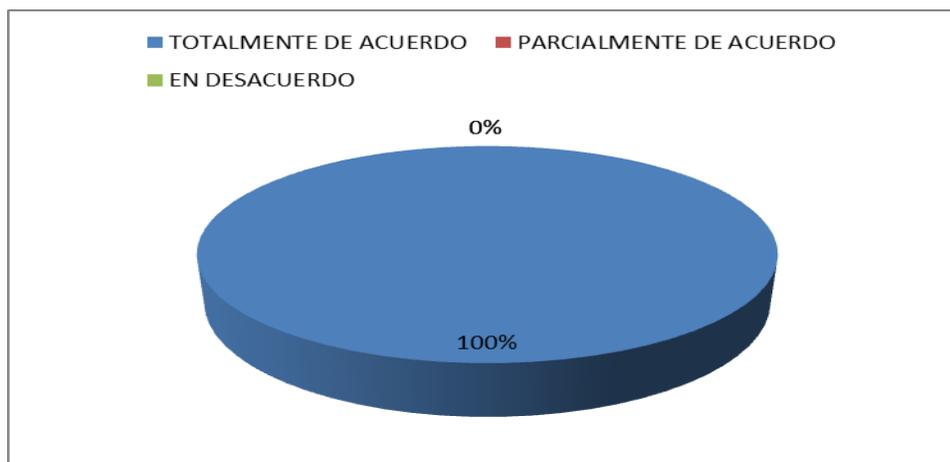


Gráfico N°8: Mantenimiento de motores fuera de borda de lanchas tipo albatros contribuye con el nivel de operatividad de estas unidades

Fuente: Tabla 15

Elaborado por: Los autores

Según las encuestas realizadas el 100% está de acuerdo que el cumplimiento exhaustivo de los planes de mantenimiento de los motores fuera de borda de las lanchas tipo albatros contribuye con el nivel de operatividad de estas unidades.

Pregunta#9:

¿Qué tipos de limitaciones existen en el cumplimiento de los planes de mantenimiento?

Tabla N°16:
Tipos de limitaciones en el cumplimiento de los planes de mantenimiento

RESPUESTA	FRECUENCIA	%
FALTA DE PRESUPUESTO	13	81%
DEMORA EN EL PROCESO DE CONTRATACION	1	6%
INEXPERIENCIA DEL PERSONAL	1	6%
FALTA DE PERSONAL ESPECIALIZADO	1	6%
OTROS	0	0%
TOTAL	16	100%

Fuente: Datos de la Investigación

Elaborado por: Los Autores

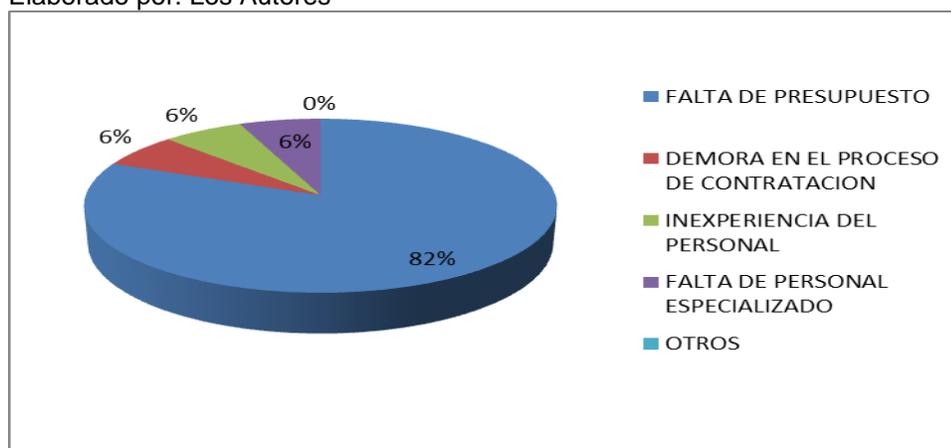


Gráfico N°9: Tipos de limitaciones en el cumplimiento de los planes de mantenimiento

Fuente: Tabla 16

Elaborado por: Los autores

Según las encuestas realizadas el 82% opinan que los tipos de limitaciones que existen en el cumplimiento de los planes de mantenimiento es la falta de presupuesto, el 6% demora en el proceso de contratación, otro 6% por inexperiencia del personal y finalmente un 6% por falta de personal especializado.

Pregunta#10:

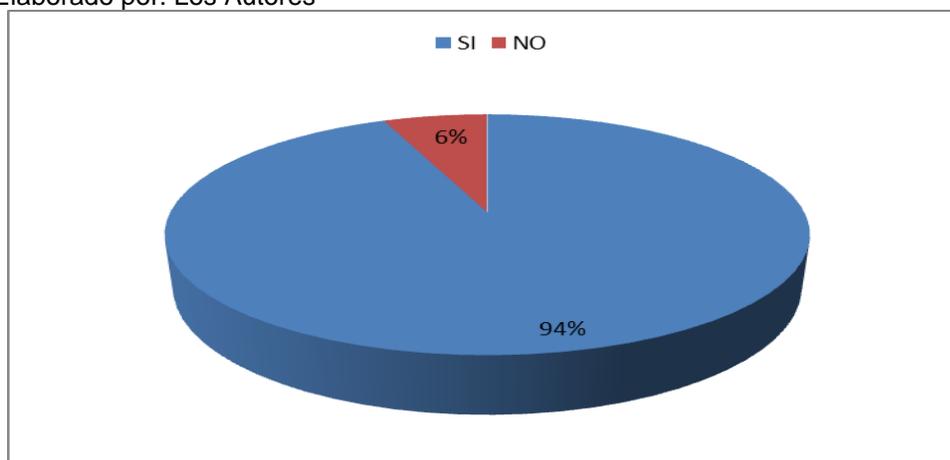
¿Cree usted que se puede realizar una previsión del cumplimiento de los planes de mantenimiento mediante un sistema informático?

Tabla 17:
Previsión del cumplimiento de los planes de mantenimiento mediante un sistema informático

RESPUESTA	FRECUENCIA	%
SI	15	94%
NO	1	6%
TOTAL	16	100%

Fuente: Datos de la Investigación

Elaborado por: Los Autores



GráficoNº10: Previsión del cumplimiento de los planes de mantenimiento mediante un sistema informático

Fuente: Tabla 17

Elaborado por: Los autores

El 94% de los encuestados opina que si se puede realizar una previsión del cumplimiento de los planes de mantenimiento mediante un sistema informático, mientras que un 6% asegura que no.

3.7. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS MOTORES

Los motores fuera de borda de las unidades tipo albatros pasan por diferentes niveles de mantenimiento los mismos que son realizados por el personal de ingeniería del reparte y en el caso de reparaciones mayores nivel 5, 6 se realizan en los talleres de la Dirección de Mantenimiento y Reparación de Unidades Navales, teniendo motores que se encuentran operativos sin presentar ninguna novedad, motores en mantenimiento y otros en el caso de los motores que han dejado de funcionar por completo.

3.7.1. Cumplimiento de mantenimiento de motores fuera de borda.

En relación al cumplimiento del mantenimiento se tiene el 68% de las lanchas se encuentran completamente sin novedad, el 25% de los motores se encuentran en mantenimiento y el 7% de los motores se encuentran en mantenimiento correctivo.

TABLA 18:

Cumplimiento de mantenimiento de motores fuera de borda de las lanchas tipo Albatros

OBSERVACIONES	# LANCHAS
SIN NOVEDAD	11
MOTORES EN MANTENIMIENTO	4
OTROS	1

Fuente: Tabla 18

Elaborado por: Los autores

3.7.2. Estado actual demotores fuera de borda de las lanchas tipo Albatros

El 63% de los motores llevan un mantenimiento cumplido acorde al plan de mantenimiento, el 19% de los motores no están operativos y el 19% no han cumplido su mantenimiento.

TABLA 19:
Estado actual demotores fuera de borda de albatros

OBSERVACION	# LANCHAS	%
MANTENIMIENTO CUMPLIDO ACORDE AL PLAN	10	63%
NO OPERATIVO	3	19%
MANTENIMEINTO NO CUMPLIDO	3	19%
TOTAL	16	100%

Fuente: Datos de la Investigación
Elaborado por: Los Autores

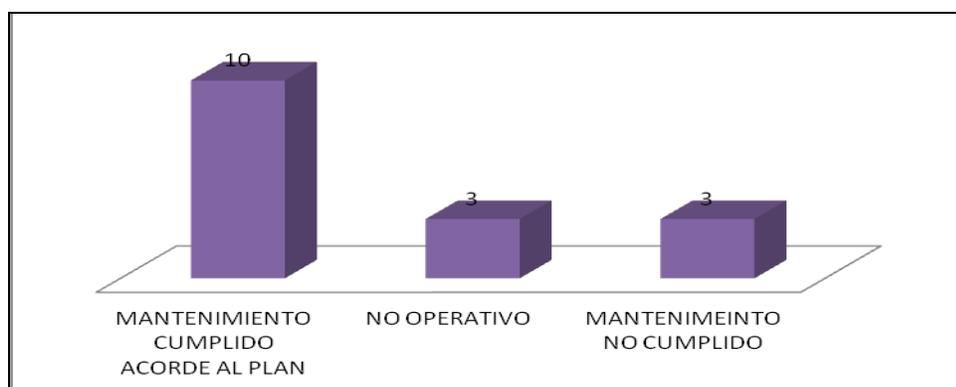


Gráfico 19. Estado actual demotores fuera de borda de las lanchas tipo Albatros

Fuente: Tabla Nª18
Elaborado por: Los autores

Existe una cantidad de motores en las que no se ha cumplido el mantenimiento, ya sea por falta de repuestos, por los requerimientos de seguir utilizando el activo, entre otros.

3.7.3. Mantenimiento de motores W5

En el año 2012, 8 motores fueron reparados por DIMARE, mientras que en el 2013 solo son 4, en el 2012 no se realizaron reparaciones de motores en COGUAR, mientras el año 2013 se realizo una reparación de un motor, en el 2012 se tuvieron 5 motores no operativos, mientras que en el 2013 se tienen 4 motores.

TABLA 10:
Mantenimiento de motores W5

SITUACION ACTUAL	2012	2013
MOTORES REPARADOS POR DIMARE	8	4
MOTORES EN REPARACION POR COGUAR	0	1
MOTORES PARA MANTENIMINETO (NOP)	5	4

Fuente: Datos de la Investigación
Elaborado por: Los Autores

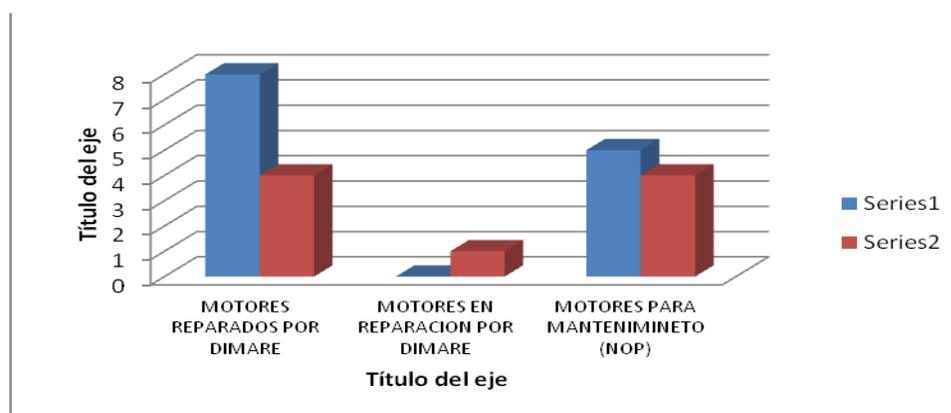


Gráfico 13: Mantenimiento de motores W5

Fuente: Tabla Nª13

Elaborado por: Los autores

3.8. ANÁLISIS GENERAL DE RESULTADOS DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.

El mantenimiento de los motores fuera de borda de las unidades tipo albatros tiene ciertas limitaciones como falta de repuesto o falta de diagnóstico lo que provoca retardos en el cumplimiento del mantenimiento planificado acorde a las especificaciones del productor.

Se lleva un registro de los mantenimientos realizados de manera escrita en bitácoras del taller de mantenimiento de los motores fuera de borda del Comando de Guardacostas.

El mantenimiento se realiza de tipo preventivo y correctivo teniendo actualmente sin novedad un total de 11 motores existiendo 5 que no se encuentran operativos por fallas representativas de tipo mecánica.

Según las encuestas realizadas el 100% está de acuerdo que el cumplimiento exhaustivo de los planes de mantenimiento de los motores fuera de borda de las lanchas tipo albatros contribuye con el nivel de operatividad de estas unidades, puesto que se evita la sobreutilización de los motores fuera de borda asegurando su funcionamiento.

CAPITULO IV:

PROPUESTA DE LA APLICACIÓN DE UN SISTEMA PARA CONTROL DE MANTENIMIENTO DE LOS MOTORES FUERA DE BORDA DE LAS UNIDADES TIPO ALBATROS DEL COMANDO DE GUARDACOSTAS.

El cumplimiento de las operaciones de control de narcotráfico, pesca ilegal, salvamento y rescate, patrullaje entre otras operaciones en el mar son cumplidas por el Comando de Guardacostas de la Armada del Ecuador. Utilizando para estas operaciones unidades de tipo pinareñas y albatros que tienen motores fuera de borda para alcanzar velocidades representativas y lograr labores de interceptación de ilícitos en el mar.

Los motores fuera de borda sirven para operaciones navales debido a que alcanzan velocidades de hasta 80 nudos aproximadamente y se deben cumplir las especificaciones del fabricante. Es por esto que el cumplimiento de los planes de mantenimiento planificados debe ser llevado de manera exacta.

La presente propuesta consiste en la elaboración de un sistema de control de mantenimiento para los motores fuera de borda de las lanchas tipo albatros y pinareñas del Comando de Guardacostas de la Armada del Ecuador en donde se ingresaran los mantenimientos realizados, se generara un informe de mantenimiento y se realizara un informe de los mantenimientos próximos planificados para de esta manera llevar un sistema que mejore el seguimiento y cumplimiento de los mantenimientos aplicados para estos aparatos y de esta manera contribuir con el aseguramiento de estas unidades.

Pasando por seis niveles de mantenimiento en relación al número de horas de operación del motor, por lo que el seguimiento del cumplimiento de los mantenimientos realizados a estos motores son fundamentales para a largar la vida útil de estos equipos y efectuar adecuadamente las actividades de control marítimo como organismo de seguridad y defensa del Ecuador.

4.1 JUSTIFICACIÓN:

Los niveles de mantenimiento en general, aplicados a los motores fuera de borda son efectuados tomando en consideración las horas de servicio acumuladas por el motor. Es por esto que el cumplimiento exhaustivo de las planificaciones del mantenimiento debe realizarse en las horas específicas.

La casa fabricante de los motores fuera de borda, determina parámetros de operación y mantenimiento estrictos que deben ser cumplidos eficientemente y evitar esfuerzos superiores a aquellas para las cuales están diseñadas, que puede provocar desgastes prematuros y degradación de su capacidad de producción de potencia mecánica.

El alto costo de las reparaciones, la ausencia de los repuesto de los motores fuera de borda y el desconocimiento del diagnostico y labores de reparación generan limitaciones en las labores de patrullaje y control que realizan estas unidades, puesto que los motores fuera de borda son parte imprescindible para que la unidad alcance una alta velocidad logrando interceptación de ilícitos y el cumplimiento de una acción inmediata en el menor tiempo posible.

Siendo los motores elementos fundamentales en el Área operativa de las actividades y funciones que deben cumplir las unidades tipo albatros del Comando de Guardacostas en los distintos repartos a nivel nacional , en donde se encuentran ubicadas.

4.2 OBJETIVO DE LA PROPUESTA:

Contribuir con el cumplimiento de la aplicación de los planes de mantenimiento de los motores fuera de borda en el Comando de Guardacostas para mejorar la efectividad del mantenimiento y reparaciones realizadas en los diferentes niveles y evitar averías más representativas en estos equipos.

4.3 ALCANCE

La presente propuesta está dirigida al taller de mantenimiento de motores fuera de borda del Comando de Guardacostas que realiza mantenimiento y reparaciones de los motores fuera de borda Yamaha 150 A, 175^a y 200^a de dos tiempos y cuatro tiempos que son usados para las unidades tipos albatros y pinareñas.

4.4 DESARROLLO DE LA PROPUESTA

La presente propuesta es un sistema informático en dónde se registrará cada nuevo ingreso de mantenimiento realizado en los diferentes motores fuera de borda de las unidades tipo albatros del Comando de Guardacostas de la Armada del Ecuador de acuerdo a los planes de mantenimiento que se

especifican en los manuales de los motores de acuerdo a sus especificaciones técnicas.

Generará un reporte diario de los mantenimientos realizados hasta la fecha que se especifique de los diferentes motores, mostrando un historial del cumplimiento lo que permitir verificar la situación de los motores fuera de borda dependiendo los requerimientos de COGUAR.

Además de las especificaciones de los mantenimientos a realizarse próximamente, generando una fecha tentativa del próximo mantenimiento, indicando los repuestos necesarios para las siguientes reparaciones, siguiendo los criterios de previsión para tomar en cuenta las necesidades de repuestos en relacional tipos de mantenimiento que debe realizarse, facilitando el registro y seguimiento de los planes de mantenimiento de los motores fuera de borda e las unidades tipo albatros y pinareñas.

Aplicando las nuevas tecnologías de información de manera eficiente para contribuir con las actividades que deben cumplir esas unidades, por lo que deben encontrarse en el mayor nivel de alistamiento y operatividad posible.

SISTEMA INFORMÁTICO:

El sistema informático está constituido por un lenguaje c++ , el cual sirve para mostrar las pantallas de inicio y de cada una de las opciones del sistema de control de motores de las lanchas fuera de borda tipo albatros.

BASE DE DATOS:

Se ingresó la base de datos de los diferentes niveles de mantenimiento que se aplican para los motores fuera de borda de 2 tiempos, además de los motores que corresponden a cada lancha tipo albatros del Comando de Guardacostas.

INGRESO DE MANTENIMIENTO:

En la opción de ingreso de mantenimiento se realiza el registro de los mantenimientos realizados a los diferentes motores de las lanchas tipo Albatros del Comando de Guardacostas, indicando el procedimiento realizado y las observaciones en caso de existir.

REPORTE DE MANTENIMIENTO:

En la opción de reporte de mantenimiento se genera un listado de los diferentes niveles de los planes de mantenimiento realizados a los motores fuera de borda de las lanchas tipo Albatros, indicando la información del motor que se ha seleccionado, especificando todo lo realizado acorde a los planes de mantenimiento y en caso de existir una observación.

PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO:

En el sistema informático para el control de planes de mantenimiento de los motores fuera de borda de las lanchas tipo albatros, se podrá visualizar tres módulos en la pantalla principal para ingresar el mantenimiento, el reporte de mantenimiento y la planificación de mantenimiento próximo con el objetivo de llevar un registro adecuado de todos los mantenimientos que genera un listado de los diferentes mantenimientos planificados y las diferentes fechas o tiempos en los que aproximadamente se estima que se deben de realizar los mismos en relación a los planes de mantenimiento para cada uno de los motores los mismos que se encuentran en la base de datos previamente ingresada.



Figura 3: Sistema de control de planes de mantenimiento

Fuente: Comando de Guardacostas

Elaborado por: Los Autores

A. MODULO DE INGRESO DE MANTENIMIENTO.

En caso de ingresar la opción de ingreso de mantenimiento se ingresara a las fichas de registro en donde se especifica la unidad a la que se está realizando el mantenimiento de todas las unidades de COGUAR, el nivel de mantenimiento que es acorde a las horas que se han cumplido de operación de los motores fuera de borda, en donde se desplegara todos los tipos de mantenimiento que deben realizarse de acuerdo al nivel de mantenimiento.

- **Unidad:** La lancha guardacostas a la que pertenece el motor
- **Nivel de mantenimiento:** Se especifican los seis niveles de mantenimiento para motores y las operaciones que se realizan en cada nivel de mantenimiento.
- **Fecha:** Se especifica la fecha en que se realiza el mantenimiento del motor
- **Observaciones:** Se especifica el motor al que se está realizando la reparación y si existe alguna novedad.

CONTROL DE PLANES DE MANTENIMIENTO DE LOS MOTORES FUERA DE BORDA DE LAS LANCHAS TIPO ALBATROS

UNIDAD: RIO CHONGON

NIVEL DE MANTENIMIENTO: 1 FECHA: 02/10/2014

Inspección cada 10 hrs.	Chequeo de carga de batería	<input checked="" type="checkbox"/>
	Compruebe y limpie filtros de combustible	<input checked="" type="checkbox"/>
	Compruebe sistema de combustible	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cambio de aceite de engranajes, cuando el motor es nuevo	<input checked="" type="checkbox"/>
	Compruebe y ajuste velocidad de ralentí	<input checked="" type="checkbox"/>
	Limpie, ajuste o sustituya bujías, cuando un motor es nuevo	<input checked="" type="checkbox"/>
	Dentro del periodo de rodaje inicial retoque la cabeza de fuerza	<input type="checkbox"/>
	Chequeo de hélice y eje propulsor	<input checked="" type="checkbox"/>

Observaciones:

Figura 4: Ingreso de nuevo mantenimiento

Fuente: Los autores

Elaborado por: Los Autores

Registrándose los mantenimientos en el listado mediante la señalización de las opciones presentadas, generándose automáticamente una observación en caso de no haber realizado el mantenimiento.

En este programa se ingresará un registro de las horas de operación de los motores fuera de borda, para de esta manera verificar que los niveles realizados estén acorde a los efectuados.

Generándose automáticamente una observación, si el nivel de mantenimiento efectuado no es acorde a las horas que se han registrado en el registro de horas.

B. MODULO DE REPORTE DE MANTENIMIENTO

La opción de reporte de mantenimiento, permitirá generar un informe impreso de los mantenimientos realizados de los diferentes motores de las unidades tipo albatros del Comando de Guardacostas, en donde se visualizará un informe de los mantenimientos realizados desde la fecha indicada hasta la fecha actual.

CONTROL DE PLANES DE MANTENIMIENTO DE LOS MOTORES FUERA DE BORDA DE LAS LANCHAS TIPO ALBATROS

UNIDAD: RIO CHONGON

NIVEL DE MANTENIMIENTO: 1 ULTIMA REVISION: 25/08/2014

TIPO DE MOTOR: 150 HP FECHA ACTUAL: 28/10/2014

NIVEL 1 Inspección cada 10 hrs.	Chequeo de carga de batería	<input checked="" type="checkbox"/>
	Compruebe y limpie filtros de combustible	<input checked="" type="checkbox"/>
	Compruebe sistema de combustible	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cambio de aceite de engranajes, cuando el motor es nuevo	<input type="checkbox"/>
	Compruebe y ajuste velocidad de ralentí	<input checked="" type="checkbox"/>
	Limpie, ajuste o sustituya bujías, cuando un motor es nuevo	<input checked="" type="checkbox"/>
	Dentro del periodo de rodaje inicial retoque la cabeza de fuerza	<input checked="" type="checkbox"/>
Chequeo de hélice y eje propulsor	<input checked="" type="checkbox"/>	

Observaciones:
No se realizo debido a un retraso de la entrega del producto.

Imprimir

Figura 5: Ingreso de nuevo mantenimiento

Fuente: Los autores

Elaborado por: Los Autores

Las opciones que se podrán ver en esta ventana son:

- **Fecha:** Se ingresa desde la fecha que se quiere generar el informe siendo la fecha límite la actual.
- **Unidad:** Especifica la lancha guardacostas a la que pertenece el motor
- **Motor:** Se desplaza la serie del motor de acuerdo a la unidad seleccionada

- **Generar:** Es la opción que permite generar el informe del histórico de mantenimientos realizados en ese motor.

C. MODULO DE PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO PRÓXIMO

La opción de la planificación de mantenimiento próximo especifica, cual es nivel de mantenimiento próximo y qué tipo de reparación se efectuará siguiendo criterios de previsión para evitar retardos por falta de repuestos, falta de notificación de los responsables o del personal que maneja la unidad.

CONTROL DE PLANES DE MANTENIMIENTO DE LOS MOTORES FUERA DE BORDA DE LAS LANCHAS TIPO ALBATROS

UNIDAD: RIO CHONGON

W1	10 hrs	FINALIZADO
W2	50 hrs	FINALIZADO
W3	100 hrs	FINALIZADO
W4	200 hrs	FINALIZADO
W5	500 hrs	FINALIZADO
W6	1000 hrs	

Fecha próxima de mantenimiento: diciembre de 2014

do lu ma mi ju vi sa
 30 1 2 3 4 5 6
 7 8 9 10 11 12 13
 14 15 16 17 18 19 20
 21 22 23 24 25 26 27
 28 29 30 31 1 2 3
 4 5 6 7 8 9 10

Guardar

Figura 6: Ingreso de nuevo mantenimiento

Fuente: Los autores

Elaborado por: Los Autores

En esta pantalla se visualizarán las opciones de:

- **Fecha:** Especifica la fecha tentativa a realizar el mantenimiento futuro en relación a las horas de operación del motor.
- **Unidad:** Especifica la lancha guardacostas a la que pertenece el motor, desplegándose el listado de lanchas tipo albatros de COGUAR.
- **Motor:** Se desplaza la serie del motor de acuerdo a la unidad seleccionada.
- **Próximo mantenimiento:** Se muestra el tipo de reparación a realizarse en relación a las horas del motor.

CONCLUSIONES

1. El 68% de los motores fuera de borda se encuentran operativos, existiendo una cantidad representativa de motores no operativos.
2. El seguimiento y control de los planes de mantenimiento ayuda a mejorar el nivel de operatividad de las lanchas tipo Albatros contribuyendo con las actividades realizadas en estas unidades.
3. La aplicación de un sistema de control con reportes de mantenimiento facilita el control y análisis del mantenimiento planificado en los motores fuera de borda.

RECOMENDACIONES

- Actualizar la base de datos de los planes de mantenimiento y los registros de los mantenimientos realizados en el sistema informático propuesto para contar con un registro de información adecuada
- Realizar análisis y previsión del cumplimiento de los mantenimientos para prever los requerimientos de repuesto de los motores fuera de borda contribuyen con el aseguramiento de la operatividad de estas unidades navales.
- Determinar la aplicación del sistema informático para controlar el cumplimiento de los diferentes niveles de los planes de mantenimiento de los motores fuera de borda de las lanchas tipo Albatros del Comando de Guardacostas.

BIBLIOGRAFÍA

- COGUAR. (2012). *Doctrina basica del Comando de Guardacostas*. Quito.
- COGUAR. (2011). *Manual basico de Guardacostas*. Guayaquil.
- Defensa, M. d. (2012). *Codigo de Policia Maritimo*. Quito.
- Eaco. (2007). *Instrucciones para el uso y el mantenimiento de motores eléctricos* .
- Ecuador, A. d. (2013). *E F L Mantenimiento*. Guayaquil.
- Ecuatoriano, E. (2012). *Manual de logistica Conjunta*. Quito.
- Espinoza, M. (23 de Junio de 2010). *Biblioteca Digital Universidad de Veracruz*. Recuperado el 21 de Octubre de 2014, de <http://cdigital.uv.mx/bitstream/12345678/390/1/MarioAlberEspinosaprot.pdf>
- Group, M. (diciembre de 2012). *Instrucciones para el uso y mantenimiento de motores eléctricos*. Recuperado el 21 de Octubre de 2014, de http://www.motovariogroup.com/data/files/QL0219%20%20Instrucciones%20Para%20El%20Uso%20Y%20El%20Mantenimiento%20De%20Motores%20El%C3%A9ctricos%20-%20rev%200%20-%20ES_3102012154138.pdf
- MOBIL. (2012). *Manual de Motores Fuera de borda*. Guayaquil.
- Orozco. (2008). http://www.bdigital.unal.edu.co/794/3/163_-_2_Capi_1.pdf. Recuperado el 21 de octubre de 2014, de http://www.bdigital.unal.edu.co/794/3/163_-_2_Capi_1.pdf

- SENATI. (2007). *Gestión de mantenimiento*. Recuperado el 21 de Octubre de 2014, de Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial :
http://virtual.senati.edu.pe/pub/MCPP/Unidad03/CONTENIDO_TEMATICO_U3_PLATAFORMA_M2.pdf
- Ubeda, J. (2011). *Terrorismo, Narcotráfico, Blanqueo de capitales y trata de personas*. México: Norma