



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES

Tesis presentada como requisito previo a la obtención del grado de:

LICENCIADA EN CIENCIAS NAVALES

AUTOR

ALEXANDER MARCELO ALULEMA BETANCOURT

TEMA

LA PROPULSIÓN PRINCIPAL DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS Y EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE DURANTE LA RUTA LA CORUÑA-DUBLÍN, PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLE.

DIRECTOR

CPNV-EM FABÍAN MARCELO ESPINOSA RIOFRÍO

SALINAS, DICIEMBRE 2013

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo realizado por el estudiante ALULEMA BETANCOURT Alexander Marcelo cumple con las normas metodológicas establecidas por la UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE y, se ha desarrollado bajo mi supervisión, observando el rigor académico y científico que la Institución demanda para trabajos de este bagaje intelectual, por lo cual autorizo se proceda con el trámite legal correspondiente.

Salinas, 11 de Diciembre del 2013

Atentamente

.....
CPNV-EM ESPINOSA RIOFRÍO Fabián Marcelo

C.I. 1706846191

DECLARACIÓN

El suscrito ALULEMA BETANCOURT Alexander Marcelo declaro por mis 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: “LA PROPULSIÓN PRINCIPAL DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS Y EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE DURANTE LA RUTA LA CORUÑA-DUBLÍN, PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLE”, son de mi 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 las Fuerzas Armadas ESPE.

ALULEMA BETANCOURT Alexander Marcelo.

AUTORIZACIÓN

Yo, ALULEMA BETANCOURT Alexander Marcelo.

Autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, la publicación en la biblioteca de la institución de la Tesis titulada: “LA PROPULSIÓN PRINCIPAL DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS Y EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE DURANTE LA RUTA LA CORUÑA- DUBLÍN, PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLE”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Salinas, a los 11 días del mes de Diciembre del año 2013

AUTOR

ALULEMA BETANCOURT Alexander Marcelo

DEDICATORIA

A mi familia, Marcelo, Dolores y Anita quienes fueron la motivación y ejemplo para culminar con éxito esta etapa inicial de mi vida profesional como Oficial de Marina.

ALEXANDER ALULEMA BETANCOURT.

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme la salud y sabiduría a lo largo de esta etapa de formación, a mis padres y familiares por acompañarme en cada instante de mi vida y aconsejarme para ser un hombre de bien y a todos los Señores Oficiales y Docentes que aportaron para mi crecimiento profesional.

ALEXANDER ALULEMA BETANCOURT.

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN	iii
DECLARACIÓN	iv
AUTORIZACIÓN	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN	1
1. JUSTIFICACIÓN	2
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	3
3. OBJETIVOS	3
3.1. OBJETIVO GENERAL:	3
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
4. MARCO TEÓRICO	4
4.1. MÁQUINA PRINCIPAL	4

4.2.	COMBUSTIBLE (DIESEL)	5
4.3.	VIENTO	5
4.4.	CORRIENTES MARINAS	5
4.5.	EQUIPOS DE PLANIFICACIÓN	6
5.	IDEA A DEFENDER (HIPÓTESIS)	6
5.1.	HIPÓTESIS GENERAL	6
5.2.	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	6
6.	METODOLOGÍA	7
	CAPÍTULO I	8
1.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8
1.1.	BUQUE ESCUELA GUAYAS	8
1.2.	MOTOR CATERPILLAR 3508B	10
1.3.	REDUCTOR	11
1.4.	REVERSIBLE	11
1.5.	EJE	12
1.6.	HÉLICE	12
1.7.	DIESEL	15
1.7.1.	CONSUMO PLANIFICADO DE COMBUSTIBLE DURANTE LA RUTA LA CORUÑA- DUBLÍN	16
1.8.	LEYES FÍSICAS	17
1.8.1.	FUERZA	17
1.8.2.	SEGUNDA LEY DE NEWTON O LEY DE FUERZA	18

1.8.3.	TERCERA LEY DE NEWTON O LEY DE ACCIÓN Y REACCIÓN	19
1.8.4.	ARRASTRE	20
1.9.	PLANIFICACIÓN DE LA NAVEGACIÓN	20
1.10.	EQUIPOS ELECTRÓNICOS	20
1.10.1.	PILOT CHART	20
1.10.2.	SPOS	21
CAPITULO II		23
2.	DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	23
2.1.	ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	23
2.2.	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	23
2.2.1.	ENFOQUE CUANTITATIVO	23
2.3.	PARADIGMA DE LA INVESTIGACIÓN	25
2.3.1.	PARADIGMA EMPÍRICO	25
2.4.	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	26
2.4.1.	INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA	26
2.5.	POBLACIÓN Y MUESTRA	26
2.6.	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	28
2.6.1.	OBSERVACIÓN DIRECTA	28
2.6.2.	REGISTRO DE OBSERVACIÓN	29
2.6.3.	TABULACIÓN DE DATOS DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLE	30
	EJEMPLARIZACIÓN EN OTRAS RUTAS	34
	REGISTRO DE OBSERVACIÓN	35
	TRACK DE NAVEGACIÓN:	37
	REGISTRO DE OBSERVACIÓN	40

2.6.4. ANALISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LOS REGISTROS DE OBSERVACIÓN	45
2.7. ENCUESTAS	46
CAPITULO III	55
3. PROPUESTA	55
3.1. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA	55
3.2. OBJETIVO GENERAL DE LA PROPUESTA	56
3.3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	57
3.4. PRESUPUESTO	58
CONCLUSIONES	59
RECOMENDACIONES	60
BIBLIOGRAFÍA	61
ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1-1 Velas (Propulsión #1)	9
Fig. 1-2 Hélice (Propulsión #2)	9
Fig. 1-3 Máquina Principal	10
Fig. 1-4 Reductor	11
Fig. 1-5 Eje	12
Fig. 1-6 Esquema de Propulsión	13
Fig. 1-7 La Fuerza	17
Fig. 1-8 Propulsión del Buque	18
Fig. 1-9 Acción y Reacción	19
Fig. 1-10 Pilot Chart	21
Fig. 1-11 Presentación del SPOS	22
Fig. 2-1 Track de navegación La Coruña- Dublín	30
Fig. 2-2 Track General de Navegación de Dublín- Bremen	37
Fig. 2-3 Primera parte de la Navegación Dublín-Bremen	38
Fig. 2-4 Segunda parte de la Navegación Dublín-Bremen	38
Fig. 2-5 Estructuras afectadas por el mal tiempo.	39
Fig. 2-6 Fuerzas que afectan al consumo del combustible	47
Fig. 2-7 Trabajo de la Máquina Principal	48
Fig. 2-8 Cantidad del consumo de combustible	49
Fig. 2-9 Planificación de la navegación	50
Fig. 2-10 Optimización del combustible	51
Fig. 2-11 Ruta Dublín-Bremen	52
Fig. 2-12 Guía operación de equipos de planificación	53
Fig. 2-13 Desempeño del Personal	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1 PARÁMETROS DE LA MÁQUINA PRINCIPAL:	14
Tabla 1-2 Consumo de Combustible La Coruña- Dublín (Máquina)	16
Tabla 1-3 Consumo de Combustible de La Coruña- Dublín(Generadores)	16
Tabla 2-1 Dotación del Buque Escuela Guayas	27
Tabla 2-2 Sectorización del personal	27
Tabla 2-3 Análisis de datos	45
Tabla 2-4 Fuerzas que afectan al consumo de combustible	47
Tabla 2-5 Trabajo de la Máquina Principal	48
Tabla 2-6 Cantidad de consumo de combustible	49
Tabla 2-7 Planificación de la navegación	50
Tabla 2-8 Optimización del combustible	51
Tabla 2-9 Ruta Dublín- Bremen	52
Tabla 2-10 Guía operación de equipos de planificación	53
Tabla 2-11 Desempeño del Personal	54

ÍNDICE DE ANEXOS

Fichas de observación	64
Encuestas	66
Guía de uso de SPOS y PILOT CHART	69

RESUMEN

El Buque Escuela Guayas es una unidad que cuenta con dos sistemas de propulsión, uno de ellos es la máquina principal la cual funciona a base de Diesel. El consumo de este combustible depende de los factores como el viento y la corriente que tenga la ruta en la cual se vaya a navegar, por tal razón, previo a la navegación se realiza la planificación en la cual se toman en cuenta dichos factores desde el punto de zarpe hasta el punto de arribo.

La planificación se realiza en base a los datos que muestran los Pilot chart y SPOS para con ellos poder escoger la ruta que permita optimizar el consumo del combustible, a más de brindar seguridad en la navegación de la unidad.

ABSTRACT

The Training Ship Guayas is a unit that has two propulsion systems, one of which is the main engine that runs on diesel. This fuel consumption depends on factors such as wind and current have the route in which is used to navigate, for that reason, before the navigation is planning which takes into account such factors from the point of departure to the point of arrival.

Planning is done based on data showing the Pilot chart and SPOS for them to choose the route that optimizes fuel consumption, in addition to offering navigational safety of the unit.

INTRODUCCIÓN

El BUQUE ESCUELA GUAYAS considerado como el buque embajador del Ecuador en puertos extranjeros, es encargado de contribuir en la rigurosa formación naval y profesional de los guardiamarinas que pasan por este proceso para llegar a ser oficiales de marina, por medio de cruceros nacionales e internacionales de instrucción.

La presente investigación está compuesta de tres partes, en la primera parte se describió la teoría referente a los componentes que intervienen en la propulsión principal del Buque Escuela Guayas, y los factores que inciden en el consumo de combustible por medio de los equipos meteorológicos usados en la planificación.

En la segunda parte se analizó los datos obtenidos en la navegación del Buque Escuela Guayas en el Crucero Atlántico 2012 por medio de diferentes métodos de investigación como fichas de observación basadas en datos obtenidos en bitácoras y archivos del Buque Escuela Guayas, encuestas realizadas al personal de la unidad y comparaciones realizadas con datos obtenidos de otras rutas que siguió el buque en el mismo crucero.

Finalmente se plantea una propuesta para optimizar el consumo de combustible por medio de la guía de uso de los equipos de planificación del Buque Escuela Guayas.

1. JUSTIFICACIÓN

Para iniciar la navegación se debe realizar una planificación previa, parte de esta planificación es diagnosticar y determinar todos los factores que intervienen en el consumo del combustible del Buque Escuela Guayas, ya que la máquina principal de la unidad funciona a base de diesel, para de esta manera optimizar dicho consumo por medio del correcto uso de los equipos de planificación con los que cuenta la unidad. Se verá beneficiado directamente el Buque Escuela Guayas que optimizará el consumo del combustible en las navegaciones, y también parte del personal obtendrá las bases para utilizar el SPOS y PILOT CHART.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El tema a desarrollar en esta investigación está centrado en la determinación y análisis de los factores que intervienen en el consumo de combustible del Buque Escuela Guayas en la diferentes rutas, realizados en la planificación, para poder optimizar el uso del combustible.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una propuesta que permita la optimización del consumo de combustible en los cruceros de instrucción nacional e internacional en el Buque Escuela Guayas.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer los principios de funcionamiento de los equipos meteorológicos usados en la planificación y también de la propulsión principal del Buque Escuela Guayas
- Diagnosticar la fuerza, dirección del viento y la corriente en la ruta que el Buque Escuela Guayas vaya a navegar.
- Proponer una guía de uso de los equipos que se utilizan en la planificación de la navegación y elección de rutas, para optimizar el consumo de combustible del BUQUE ESCUELA GUAYAS en cruceros de instrucción.

4. MARCO TEÓRICO

El desarrollo del presente trabajo está enfocado en sectores específicos: La máquina principal que es el sistema de propulsión de la unidad, el consumo del diesel del Buque Escuela Guayas, los factores naturales como la corriente y la marea de la zona en donde el buque va a navegar, los equipos tecnológicos que se utilizan para planificar la navegación.

4.1. MÁQUINA PRINCIPAL

El motor diesel es un motor de combustión interna, en el cual la energía química del combustible es convertida en energía térmica dentro del cilindro del motor, para luego transformarla en movimiento a través del eje.

En este motor solamente el aire es comprimido en el cilindro luego de esto, una carga de combustible es inyectada al cilindro y el calor de la compresión produce el encendido

4.2. COMBUSTIBLE (DIESEL)

Es un hidrocarburo líquido que se emplea como combustible en motores de combustión interna del tipo de ignición por compresión, se obtienen a partir del proceso de refinación del petróleo.

4.3. VIENTO

El viento es un fenómeno meteorológico producido por causas naturales, al igual que la lluvia o la nieve y es el responsable del movimiento del aire en la tropósfera, que es una de las cuatro capas en las cuales está dividida la atmósfera terrestre y aquella fundamental a la hora de la respiración de los seres vivos. (DEFINICION ABC, 2007)

4.4. CORRIENTES MARINAS

Las corrientes marinas son masas de agua con desplazamientos propios dentro de los océanos con profundidades diversas y con determinadas direcciones. Pueden ser consideradas como "ríos dentro del océano". Su existencia hasta ahora se atribuye a diferencias de temperatura y de salinidad entre masas de agua, a la rotación terrestre, a los vientos, etc.

Para muchos trabajos realizados en el mar, las corrientes marinas son un factor importante que se debe tener en cuenta en la caracterización de un área marina determinada.

4.5. EQUIPOS DE PLANIFICACIÓN

Estos son instrumentos que ayudan a determinar las futuras circunstancias naturales, atmosféricas y meteorológicas del sector y la fecha en el que se va a navegar como: Pilot chart y SPOS.

5. IDEA A DEFENDER (HIPÓTESIS)

5.1. HIPÓTESIS GENERAL

Cuando se realiza una buena planificación, previo a iniciar la navegación, tomando en cuenta los factores como el viento y la corriente marina que influyen en el consumo del combustible del Buque Escuela Guayas es posible optimizar el uso del combustible en la unidad.

5.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- La dirección de la corriente del mar en la ruta en la cual el Buque Escuela Guayas va a navegar afecta la cantidad de combustible a consumir en esta navegación.
- La fuerza y dirección del viento que se presente en la ruta que va a navegar el Buque Escuela Guayas incide en la cantidad de combustible que consume la máquina principal.
- El conocimiento del funcionamiento básico de los equipos que se usan en la planificación de la navegación del Buque Escuela Guayas facilita la elección de la ruta a navegar.

6. METODOLOGÍA

“Realizar una investigación implica un proceso metódico, concienzudo y especializado que sigue una serie de fases precisas. Sin embargo, de acuerdo con el nivel de estudios y las disciplinas específicas, existe un sinnúmero de metodologías, modelos y métodos de investigación que suelen ser útiles para hacer una investigación de tesis en esas áreas” (Muñoz Raza C, 2011, p.114).

Es por tal motivo que la investigación realizada en la navegación del Buque Escuela Guayas en el Crucero Atlántico 2012 está basada en información obtenida por medio de los métodos cuantitativo y cualitativo que permiten analizar y estudiar los fenómenos suscitados en la navegación para obtener conclusiones.

Por otra parte se utiliza el método empírico para mediante consultas, encuestas, observaciones y comparaciones de las navegaciones del Buque Escuela Guayas en el Crucero Internacional Atlántico 2012 obtener información útil en el desarrollo de la presente investigación.

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. BUQUE ESCUELA GUAYAS

Buque velero perteneciente a la Armada del Ecuador de tipo Bergantín Barca, construido en los astilleros de "CELAYA" en Bilbao- España el año de 1976.

Como su nombre lo indica el Buque Escuela Guayas, tiene como función principal realizar cruceros de instrucción para los guardiamarinas, en los cuales los Señores oficiales y el personal de tripulación les imparten diversos conocimientos para elevar su nivel profesional y alimentar su espíritu mariner.

El Buque Escuela Guayas consta con dos medios de propulsión, uno de ellos son las velas por medio de la fuerza que obtenemos del viento, organizadas en tres estaciones: Trinquete, Mayor y Mesana.

El otro medio de propulsión es la hélice gracias al trabajo que realiza la máquina principal de marca CATERPILLAR por medio de su combustible el diesel.



Fig. 1-1 Velas (Propulsión #1)
Fuente: Archivo del Buque Escuela Guayas



Fig. 1-2 Hélice (Propulsión #2)
Fuente: (Armada del Ecuador, 2007)

A continuación se detalla la propulsión por medio de la máquina principal que es el punto central de análisis en este trabajo de investigación.

1.2. MOTOR CATERPILLAR 3508B

“Es la máquina de propulsión principal del Buque Escuela Guayas cuyo combustible es el diesel, tiene 8 cilindros en V y una inyección: electrónica, su potencia es de 1100 hp”. (Armada del Ecuador, 2007)



Fig. 1-3 Máquina Principal
Fuente: (Armada del Ecuador, 2007)

Para su correcto funcionamiento consta con un REDUCTOR – REVERSIBLE cuya función es la de disminuir las revoluciones que entrega la máquina para aumentar la potencia entregada a la hélice de la unidad para su propulsión.

1.3. REDUCTOR

“Reduce el número de revoluciones de la Máquina Principal en una relación de 7 a 1, o sea que por cada 7 revoluciones de la Máquina Principal se obtendrá 1 revolución para entregar al eje.

1.4. REVERSIBLE

Cambiar el sentido de rotación del eje, lo cual permitirá que el buque vaya "avante" o "atrás" según sea el caso.” (Armada del Ecuador, 2007, pág. 25)

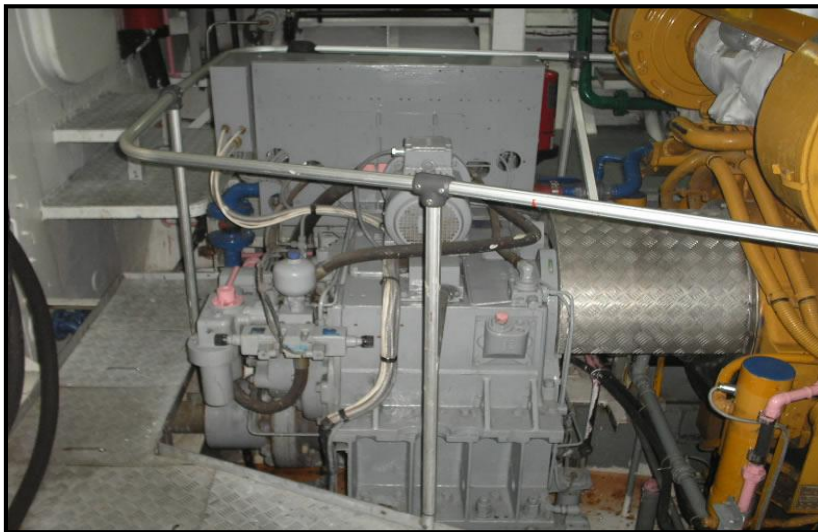


Fig. 1-4 Reductor
Fuente: (Armada del Ecuador, 2007)

1.5. EJE

El eje es la pieza que transmite el movimiento rotacional que produce el motor de la máquina principal y que se conecta con la hélice para desplazar al buque. (Armada del Ecuador, 2007)

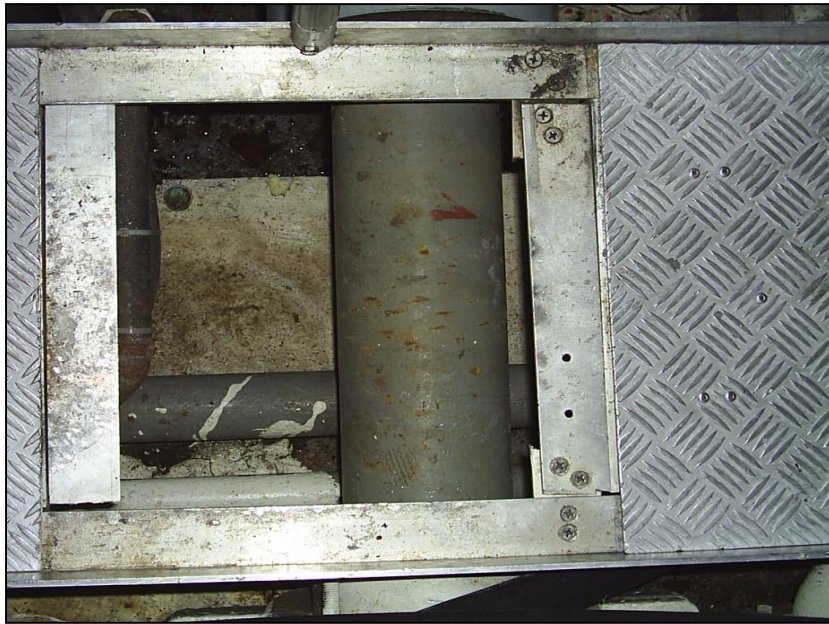


Fig. 1-5 Eje
Fuente: Sala de Máquinas BESGUA

1.6. HÉLICE

La hélice es la parte terminal del sistema de propulsión con la cual la unidad logra desplazarse en el agua, sus dos palas están hechas de bronce y manganeso y tienen un diámetro de 2.45 m.

Cada ingreso a DIQUE se le da su respectivo mantenimiento, limpiando de broma las aspas. (Armada del Ecuador, 2007)

Con esto hemos mencionado las partes principales del sistema de propulsión del Buque Escuela Guayas que en el diagrama siguiente se presentará.

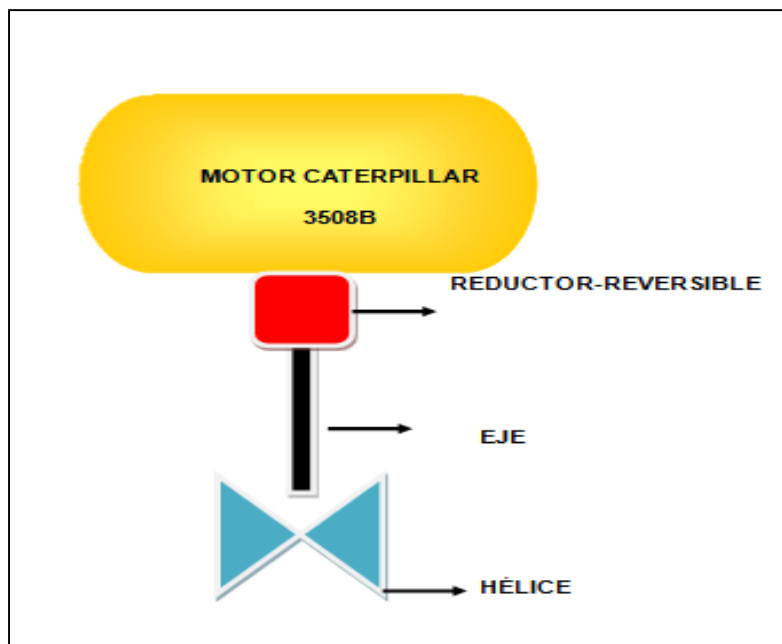


Fig. 1-6 Esquema de Propulsión
Elaborado por: Autor.

Los parámetros de control de la máquina principal del Buque Escuela Guayas son los siguientes:

Tabla 1-1 PARÁMETROS DE LA MÁQUINA PRINCIPAL:

VELOCIDAD	DESPACIO	POCA	MEDIA	TODA
RPM	800	1200	1500	1750
CONSUMO DE COMBUSTIBLE DE LA UNIDAD	7glns.	12glns.	20glns.	30glns.
VELOCIDAD DE LA UNIDAD	3-4Nudos	6-7 Nudos	8-9 Nudos	10-11 Nudos

FUENTE: Manual de Ingeniería del BESGUA
ELABORADO POR: Autor

En esta tabla se detalla cual es la cantidad de combustible que la máquina consume y la velocidad que entrega de acuerdo a las revoluciones con las que se encuentre navegando.

Son datos estándar que se han determinado para poder tener una referencia de cómo va responder la máquina en las diferentes circunstancias de navegación, ya que cuando el buque navega con corriente y viento en contra es necesario realizar mayor esfuerzo en la máquina para obtener el empuje de la hélice en el agua y la unidad se mantenga en movimiento.

1.7. DIESEL

El diesel es un derivado del petróleo que genera energía para un motor, este es utilizado en especial para motores industriales, los cuales entregan velocidades y cargas relativamente altas como es el caso del motor CATERPILLAR 3508B del Buque Escuela Guayas.

Este combustible tiene varias ventajas como por ejemplo su poca evaporación, el consumo es mínimo, también emite menos CO₂ y tiene mejor rendimiento.

Cuando zarpa la unidad se realiza el cálculo aproximado de cuanto combustible se va a consumir en los días de navegación, pero esto casi nunca se cumple a cabalidad debido a diferentes factores que varían en la ruta.

Aquí tenemos un claro ejemplo de la variación que sufre el consumo de combustible planificado con lo que en realidad el buque consume en los días de navegación:

1.7.1. CONSUMO PLANIFICADO DE COMBUSTIBLE DURANTE LA RUTA LA CORUÑA- DUBLÍN

DIESEL (MÁQUINA PRINCIPAL)

Tabla 1-2 Consumo de Combustible La Coruña- Dublín (Máquina)

CONSUMO DE COMBUSTIBLE	HORAS	DIAS DE NAVEGACIÓN	TOTAL
26glns.c/hora	624glns.Diarios	6 días.	3744 glns.

FUENTE: Planificación del Consumo de combustible
ELABORADO POR: Autor

DIESEL (GENERADORES)

Tabla 1-3 Consumo de Combustible de La Coruña- Dublín(Generadores)

CONSUMO DE COMBUSTIBLE	HORAS	DIAS DE NAVEGACIÓN	TOTAL
9glns.c/hora	216glns.Diarios	6 días.	1296 glns.

FUENTE: Manual de Ingeniería del BESGUA
ELABORADO POR: Autor

En la segunda parte del crucero de instrucción internacional que se llevó acabo en el año 2012, el Buque Escuela Guayas cumplió una navegación de cuatro meses y medio, dentro de esta navegación estuvo la ruta desde La Coruña (España) hacia Dublín (Irlanda), en este tiempo la unidad participó en el Tall Ship Races que es una competencia de grandes veleros de todo el mundo.

Cabe recalcar que no se podía hacer uso de la máquina principal salvo si el buque se encontrará en estado de emergencia, es por este motivo

que, el consumo de diésel que tuvo la unidad fue principalmente por la actividad de los generadores, y en un porcentaje mínimo por la actividad de la máquina principal que se la utilizó al momento del zarpe y después de haber cruzado la línea de llegada en la competencia.

1.8. LEYES FÍSICAS

1.8.1. FUERZA

“En general, es el agente del cambio. En mecánica, es aquello que cambia la velocidad de un objeto. La fuerza es una cantidad vectorial, que tiene magnitud y sentido” (Frederick & Eugene, 2000, pág. 35)

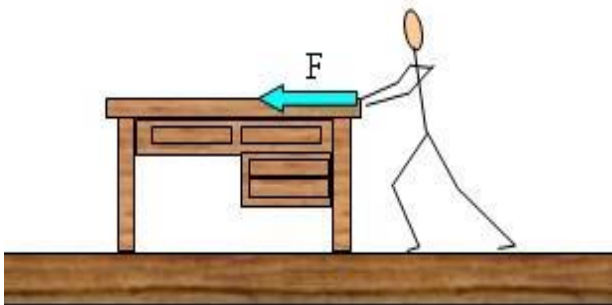


Fig. 1-7 La Fuerza
Fuente: (Educarchile, 20013)

Se menciona esta cantidad vectorial debido a que la máquina principal con todos sus componentes produce fuerza que es lo que le permite a la unidad movilizarse, depende de la intensidad de que entregue el motor para

determinar la velocidad que se vaya a emplear en ese momento de acuerdo a los requerimientos.

1.8.2. SEGUNDA LEY DE NEWTON O LEY DE FUERZA

“Si la fuerza resultante neta que actúa sobre un objeto de masa m no es cero, el objeto se acelerará en dirección de la fuerza. La aceleración es proporcional a la fuerza e inversamente proporcional a la masa del objeto”.
(Frederick & Eugene, 2000, pág. 36)



Fig. 1-8 Propulsión del Buque
Fuente: (SOLOCRUCEROS.COM, s.f.)

Con esta ley se puede explicar qué pasa si sobre un cuerpo en movimiento actúa cierta fuerza, la fuerza modificará el estado de movimiento, cambiando su velocidad. Es el caso del sistema de propulsión del Buque por medio de la fuerza que produce la hélice.

1.8.3. TERCERA LEY DE NEWTON O LEY DE ACCIÓN Y REACCIÓN

“Si un objeto ejerce una fuerza F sobre un segundo objeto, entonces el segundo objeto ejerce una Fuerza F igual y de sentido opuesto sobre el primero” (Joseph, Kane, & M, 2007)

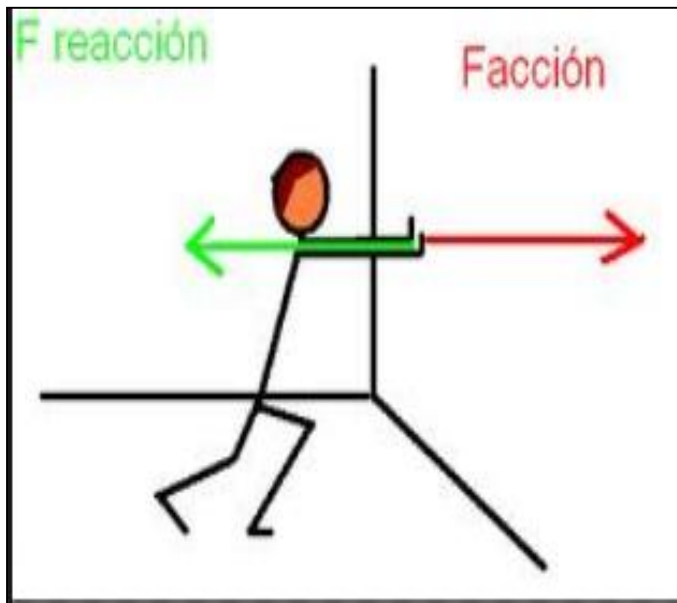


Fig. 1-9 Acción y Reacción
Fuente: (Gárbalos, 2012)

Se menciona esta ley ya que existe una reacción a la fuerza de la hélice para el movimiento de la unidad, depende al grado de intensidad que tenga dicha fuerza para que el trabajo de la máquina principal sea alto o bajo.

1.8.4. ARRASTRE

“El arrastre es una fuerza mecánica. Es generada por la interacción y contacto de un cuerpo rígido y un fluido. Para que exista arrastre el cuerpo debe estar en contacto con el fluido”. (Alatorre, 2013)

1.9. PLANIFICACIÓN DE LA NAVEGACIÓN

La planificación de la navegación es un proceso en el cual se realiza una evaluación del track a seguir por la unidad que van a servir para guiar al personal que interviene en la navegación. Esta planificación tiene por objetivo seguir una serie de procedimientos secuenciales.

Parte del análisis del sector en donde se planifique la ruta consiste en tomar en cuenta todos los factores y peligros que pueden dificultar la navegación por medio de los equipos disponibles en el Buque Escuela Guayas además de la distancia entre punto de zarpe y punto de arribo.

1.10. EQUIPOS ELECTRÓNICOS

1.10.1. PILOT CHART

“Los Pilot Chart son una de las herramientas más valiosas para la navegación de altura. En cada mapa se mantienen los estados del tiempo, viento, corrientes, alturas de las olas, visibilidad, presión de la superficie, temperatura de la superficie del mar, y hielos flotantes.

Están disponibles los Pilots Charts del Océano Atlántico Norte, Mediterráneo, Océano atlántico Sur, Océano Pacífico Norte y Océanos Índicos. Todos ellos contienen las representaciones graficas de promedios de datos obtenidos durante muchos años de meteorología y oceanografía, ayudando al navegante a seleccionar las rutas más rápidas y seguras”. (Garro, 2007)

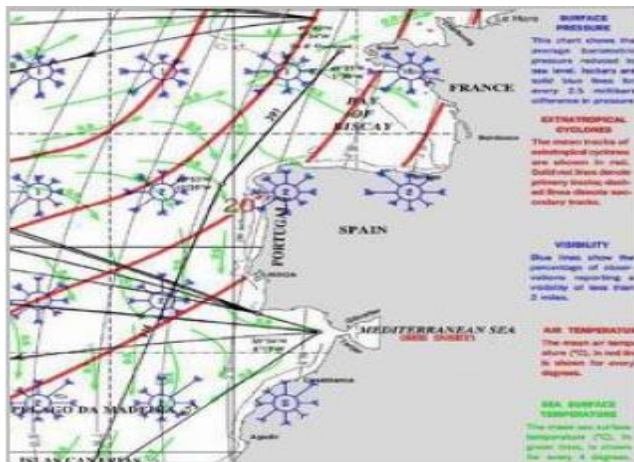


Fig. 1-10 Pilot Chart
Fuente: (Garro, 2007)

1.10.2. SPOS

“Sistema de optimización del rendimiento abordo es el sistema de enrutamiento de tiempo a bordo líder del mundo. Con SPOS abordo la ruta del barco se puede optimizar, teniendo en cuenta las condiciones del mar como las olas, la corriente y el oleaje y el viento y otros elementos meteorológicos”. (Meteogroup.com, 2013)

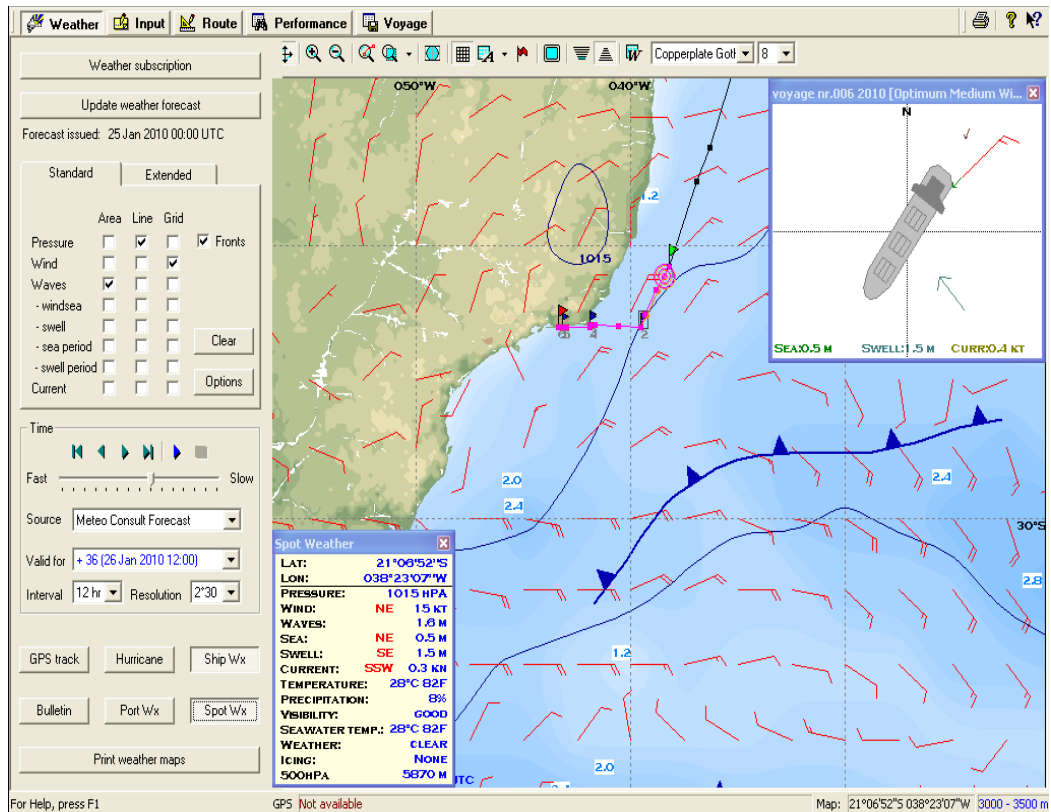


Fig. 1-11 Presentación del SPOS
Fuente: Buque Escuela Guayas

CAPÍTULO II

2. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

2.1. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

En este punto se analiza el contenido de la presente investigación, es por esto que se tomó como base a la investigación empírica. “Se parte de la experiencia del investigador o de los participantes en el estudio, para realizar una observación, una propuesta específica o analizar una problemática que requiere de solución”. (Muñoz Razo, 2011, pág. 98)

La investigación tuvo este nivel ya que el análisis de datos se representaron de una manera gráfica para observar las variaciones que tiene el consumo del combustible de acuerdo a la incidencia de los diferentes factores que se va a analizar y a la ruta que se va a navegar para poder comparar las circunstancias y de esta manera lograr obtener conclusiones.

2.2. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

2.2.1. ENFOQUE CUANTITATIVO

“Son las investigaciones de tesis cuyo planteamiento obedece a un enfoque objetivo que se refiere al objeto en sí mismo, con independencia de la manera de pensar o de sentir de un sujeto. En sentido filosófico, se dice que algo es objetivo cuando existe realmente fuera del sujeto que lo conoce. Con esto se pretende describir, explicar y predecir en cuanto a la casualidad

de sus hechos y fenómenos. Para ello se requiere de un método formal de investigación de carácter cuantitativo, en el que la recolección de datos es de tipo numérico, estandarizado y cuantificable mediante los procedimientos estadísticos que usa.

De esta forma el análisis de información y la interpretación de sus resultados permiten fundamentar la comprobación o refutación de una hipótesis previa, lo que ayudará a fundamentar los patrones de comportamiento predecibles de la investigación. Dicha interpretación ofrece la posibilidad de generalizar los resultados, en el marco de las teorías que fundamentan su estudio.

El trabajo con este tipo de investigación requiere de un método formal que se inicia con el planteamiento de un problema de estudio delimitado y concreto, apoyando en un marco teórico que sirve de referencia para plantear una hipótesis. Ese método formal incluye técnicas específicas que permiten recolectar datos cuantificables que demanda la investigación, los cuales se analizan mediante procedimientos estadísticos.

Al interpretar los resultados, es posible comprobar la hipótesis de trabajo del estudio; de esta forma se puede generalizar el resultado".
(Muñoz Razo, 2011, pág. 21)

Es por tal motivo que se esta investigación se centró en este enfoque, debido a que el análisis se llevó a cabo en base a los resultados numéricos obtenidos del consumo de combustible de la unidad.

2.3. PARADIGMA DE LA INVESTIGACIÓN

2.3.1. PARADIGMA EMPÍRICO

“El fenómeno, la circunstancia o el evento en estudio se examinan directamente en el ambiente natural donde se presenta. Así, desde un punto de vista científico se analizan sus características, comportamiento y todos aquellos aspectos que repercuten directamente en la problemática de la investigación. Por lo general, la información se recopila directamente de los implicados en el tema de estudio. Los resultados se comparan con teorías, leyes, conceptos y conocimientos para fundamentar las conclusiones”. (Muñoz Razo, 2011, pág. 99)

La investigación se basó en este paradigma ya que se enfocó en el estudio y análisis de circunstancias directas y reales, es decir se sacó conclusiones con los datos que se ha obtenido en la navegación de ciertas rutas del Buque Escuela Guayas para de esta manera aportar al desarrollo de la investigación.

2.4. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

2.4.1. INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA

“La investigación cuantitativa es de carácter objetivo, pues se dedica a recolectar procesar y analizar datos de diversos elementos que se pueden contar, cuantificar y medir a partir de una muestra o población en estudio. Sus resultados exponen clasificaciones de datos y descripciones de la realidad social, para analizar su relación con una teoría o hipótesis que se pretende comprobar. Sus conclusiones permitirán la generalización y objetividad de los conocimientos adquiridos, con un nivel de error y de confianza”. (Muñoz Razo, 2011, pág. 127)

Con este tipo de investigación se pudo analizar los datos que se obtuvieron mediante las circunstancias vividas en las diferentes rutas que el Buque Escuela Guayas navegó.

2.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

El personal de dotación del BUQUE ESCUELA GUAYAS destinado para realizar el crucero internacional de instrucción 2012 se encuentra dividido en Srs. Oficiales y Tripulantes, los cuales se encuentran organizados de la siguiente manera:

Tabla 2-1 Dotación del Buque Escuela Guayas

DOTACIÓN DEL BUQUE ESCUELA GUAYAS	NÚMERO
OFICIALES	
PLAZAS DISPONIBLES	13
PLAZAS CUPADAS	13
PLAZAS VACANTES	0
TRIPULANTES	
PLAZAS DISPONIBLES	83
PLAZAS CUPADAS	76
PLAZAS VACANTES	7
TOTAL	89

FUENTE: Personal del Buque Escuela Guayas

ELABORADO POR: Autor.

A este personal se consideró como población para la elaboración del trabajo de investigación, se suprime la determinación de la muestra debido a que el número total de personal no es muy elevado.

Hay que tomar en cuenta que no todo el personal tiene los conocimientos básicos como para emitir una respuesta a las preguntas que se les formule, es por esto que se enfocará principalmente en el personal pertenecientes al Departamento de Operaciones y en mínima cantidad al personal que conforma el Departamento de Ingeniería del Buque Escuela Guayas.

Tabla 2-2 Sectorización del personal

SECTORES	POBLACIÓN
PERSONAL DE OPERACIONES E INGENIERÍA	40
PERSONAL DE OTROS DEPARTAMENTOS	49

FUENTE: Personal Buque Escuela Guayas

ELABORADO POR: Autor.

2.6. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la obtención de datos e información que sirven para el análisis de esta investigación se han tomado las técnicas que se detallan a continuación:

2.6.1. OBSERVACIÓN DIRECTA

“Es la inspección que se hace directamente dentro del ambiente donde se presenta el hecho o fenómeno observado, con la intención de contemplar todos los aspectos inherentes al comportamiento, conductas y características dentro de ese ambiente. En este caso, el observador entra en contacto directo con el fenómeno observado, analizando su comportamiento del hecho o fenómeno que le interesa; de otra manera, al observar el fenómeno en estudio, también participa dentro de éste. Lo importante es analizar en forma directa lo que acontece en el fenómeno de estudio”. (Muñoz Razo, 2011, pág. 242)

Se ha tomado a la observación directa ya que esta se basa en una inspección al hecho o fenómeno de estudio, como es el consumo diario del combustible del Buque Escuela Guayas, examinando por diferentes medios para obtener referencias y establecer comparaciones. La función principal del observador está enfocada en sólo observar el comportamiento del fenómeno contemplado. Los datos obtenidos se ven esquematizados en los registros de observación.

2.6.2. REGISTRO DE OBSERVACIÓN

El registro es un medio con el cual el investigador obtiene información por sí solo, realizando esquemas que le permitan analizar los datos, y evidenciar las circunstancias dadas en la investigación.

Se ha tomado en cuenta al registro de información ya que se obtuvo datos e información que provienen de documentos legales como las bitácoras, en donde el personal designado de la unidad anota todas las actividades y variaciones de la unidad en determinados periodos de tiempo.

2.6.3. TABULACIÓN DE DATOS DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLE

Para empezar la navegación se realizó una planificación del consumo de combustible del Buque Escuela Guayas. La unidad participó en la competencia THE TALL SHIP RACE 2012 desde La Coruña (España) hasta Dublín (Irlanda) en la cual el buque no podía hacer uso de la máquina principal como medio de propulsión.



Fig. 2-1 Track de navegación La Coruña- Dublín
Fuente: Enciclopedia Encarta 2010
Elaborado por: Autor.

Por tal motivo existió variación en el consumo de combustible, y a continuación se detallará la cantidad real de combustible que se consumió en esta ruta, básicamente por los generadores del Buque Escuela Guayas.

REGISTRO DE OBSERVACIÓN

1. N. DE FICHA: 1	2. ÁREA: La Coruña- Dublín	3. FECHA: 14 y 15 Agosto del 2012																				
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS																						
5. PROBLEMA A RESOLVER: Para la navegación en esta ruta el Buque Escuela Guayas planificó el consumo de cierta cantidad de combustible, la cual varió por las circunstancias en la cual el buque se encontraba.																						
6. TÍTULO: CONSUMO REAL DE COMBUSTIBLE EN LA RUTA LA CORUÑA-DUBLÍN.																						
7. INVESTIGADOR: GM 4/A ALEXANDER ALULEMA BETANCOURT																						
8. CONTENIDO:																						
<table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"><thead><tr style="background-color: #92d050;"><th colspan="2" style="padding: 5px;">DIESEL</th></tr></thead><tbody><tr><td style="padding: 5px;">Existente anterior</td><td style="padding: 5px;">33862 glns.</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">Consumo navegación</td><td style="padding: 5px;">282 glns.</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">Existente actual</td><td style="padding: 5px;">33520 glns.</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">Porcentaje</td><td style="padding: 5px;">94.4%</td></tr></tbody></table> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"><thead><tr style="background-color: #92d050;"><th colspan="2" style="padding: 5px;">DIESEL</th></tr></thead><tbody><tr><td style="padding: 5px;">Existente anterior</td><td style="padding: 5px;">33520glns.</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">Consumo navegación</td><td style="padding: 5px;">260 glns.</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">Existente actual</td><td style="padding: 5px;">33260 glns.</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">Porcentaje</td><td style="padding: 5px;">93.6%</td></tr></tbody></table>			DIESEL		Existente anterior	33862 glns.	Consumo navegación	282 glns.	Existente actual	33520 glns.	Porcentaje	94.4%	DIESEL		Existente anterior	33520glns.	Consumo navegación	260 glns.	Existente actual	33260 glns.	Porcentaje	93.6%
DIESEL																						
Existente anterior	33862 glns.																					
Consumo navegación	282 glns.																					
Existente actual	33520 glns.																					
Porcentaje	94.4%																					
DIESEL																						
Existente anterior	33520glns.																					
Consumo navegación	260 glns.																					
Existente actual	33260 glns.																					
Porcentaje	93.6%																					
9. COMENTARIOS:																						
Debido a la competencia en la que el buque iba a participar, no se consumió gran cantidad de combustible ya que en dicha competencia no estaba autorizado utilizar la máquina principal																						

1. N. DE FICHA: 2	2. ÁREA: La Coruña- Dublín	3. FECHA: 16 y 17 Agosto del 2012																				
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS																						
5. PROBLEMA A RESOLVER: Para la navegación en esta ruta el Buque Escuela Guayas planificó el consumo de cierta cantidad de combustible, la cual varió por las circunstancias en la cual el buque se encontraba.																						
6. TÍTULO: CONSUMO REAL DE COMBUSTIBLE EN LA RUTA LA CORUÑA-DUBLÍN.																						
7. INVESTIGADOR: GM 4/A ALEXANDER ALULEMA BETANCOURT																						
<p data-bbox="240 739 491 779">8. CONTENIDO:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <table border="1" data-bbox="295 862 699 1211"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #92d050;">DIESEL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Existente anterior</td> <td>33260 glns.</td> </tr> <tr> <td>Consumo navegación</td> <td>216 glns.</td> </tr> <tr> <td>Existente actual</td> <td>33044 glns.</td> </tr> <tr> <td>Porcentaje</td> <td>93%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="869 875 1283 1225"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #92d050;">DIESEL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Existente anterior</td> <td>33044 glns.</td> </tr> <tr> <td>Consumo navegación</td> <td>216 glns.</td> </tr> <tr> <td>Existente actual</td> <td>32828 glns.</td> </tr> <tr> <td>Porcentaje</td> <td>92.4%</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="240 1294 539 1335">9. COMENTARIOS:</p> <p data-bbox="240 1406 1417 1496">El consumo del combustible no ha variado en gran proporción ya que el buque se encuentra en condiciones similares a las expuestas en la ficha anterior.</p>			DIESEL		Existente anterior	33260 glns.	Consumo navegación	216 glns.	Existente actual	33044 glns.	Porcentaje	93%	DIESEL		Existente anterior	33044 glns.	Consumo navegación	216 glns.	Existente actual	32828 glns.	Porcentaje	92.4%
DIESEL																						
Existente anterior	33260 glns.																					
Consumo navegación	216 glns.																					
Existente actual	33044 glns.																					
Porcentaje	93%																					
DIESEL																						
Existente anterior	33044 glns.																					
Consumo navegación	216 glns.																					
Existente actual	32828 glns.																					
Porcentaje	92.4%																					

1. N. DE FICHA: 3	2. ÁREA: La Coruña- Dublín	3. FECHA: 18 y 19 Agosto del 2012																				
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS																						
5. PROBLEMA A RESOLVER: Para la navegación en esta ruta el Buque Escuela Guayas planificó el consumo de cierta cantidad de combustible, la cual varió por las circunstancias en la cual el buque se encontraba.																						
6. TÍTULO: CONSUMO REAL DE COMBUSTIBLE EN LA RUTA LA CORUÑA-DUBLÍN.																						
7. INVESTIGADOR: GM 4/A ALEXANDER ALULEMA BETANCOURT																						
8. CONTENIDO:																						
<table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #92d050;">DIESEL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Existente anterior</td> <td>32828 glns.</td> </tr> <tr> <td>Consumo navegación</td> <td>216 glns.</td> </tr> <tr> <td>Existente actual</td> <td>32612 glns.</td> </tr> <tr> <td>Porcentaje</td> <td>91.8%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #92d050;">DIESEL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Existente anterior</td> <td>32612 glns.</td> </tr> <tr> <td>Consumo navegación</td> <td>290 glns.</td> </tr> <tr> <td>Existente actual</td> <td>32322 glns.</td> </tr> <tr> <td>Porcentaje</td> <td>91 %</td> </tr> </tbody> </table>			DIESEL		Existente anterior	32828 glns.	Consumo navegación	216 glns.	Existente actual	32612 glns.	Porcentaje	91.8%	DIESEL		Existente anterior	32612 glns.	Consumo navegación	290 glns.	Existente actual	32322 glns.	Porcentaje	91 %
DIESEL																						
Existente anterior	32828 glns.																					
Consumo navegación	216 glns.																					
Existente actual	32612 glns.																					
Porcentaje	91.8%																					
DIESEL																						
Existente anterior	32612 glns.																					
Consumo navegación	290 glns.																					
Existente actual	32322 glns.																					
Porcentaje	91 %																					
9.COMENTARIOS:																						
<p>Se notó que el consumo del combustible no se ha incrementado ya que el buque se encuentra en condiciones similares.</p>																						

CONSUMO TOTAL:	1540 GALONES
----------------	--------------

Se puede ver en las fichas de observación 1,2 y 3 cómo varía la cantidad que se consumió de combustible con respecto a la cantidad que se planificó en esta ruta detalladas en las tablas 1.2 y 1.3, cabe recalcar que esta variación fue positiva ya que la unidad en esta ruta navegó a vela y la actividad de la máquina principal fue nula a excepción del tramo que se utilizó el motor después de cruzar la línea de llegada de la competencia.

EJEMPLARIZACIÓN EN OTRAS RUTAS

En esta parte se presentará un ejemplo de cómo se consume el combustible en rutas normales, es decir cuando el viento y la corriente no son factores opuestos a la propulsión de la unidad y se puede utilizar el motor con normalidad.

Lo que se detalla a continuación es el consumo de combustible que tuvo el Buque Escuela Guayas en la ruta El Havre- Lisboa en el crucero internacional atlántico 2012 realizado en el mes de septiembre del mismo año:

REGISTRO DE OBSERVACIÓN

1. N. DE FICHA: 4	2. ÁREA: El Havre- Lisboa	3. FECHA: 19 y 20 de septiembre del 2012																						
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS																								
5. PROBLEMA A RESOLVER: El consumo de combustible del Buque Escuela Guayas varía de acuerdo a las condiciones en que se navegue.																								
6. TÍTULO: CONSUMO REAL DE COMBUSTIBLE EN LA RUTA EL HAVRE-LISBOA																								
7. INVESTIGADOR: GM 4/A ALEXANDER ALULEMA BETANCOURT																								
8. CONTENIDO:																								
<table style="width: 100%;"><tr><td style="width: 50%; text-align: center;"><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><thead><tr style="background-color: #92d050;"><th colspan="2" style="padding: 5px;">DIESEL</th></tr></thead><tbody><tr><td style="padding: 5px;">Existente anterior</td><td style="padding: 5px;">23568 glns.</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">Consumo navegación</td><td style="padding: 5px;">515 glns.</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">Existente actual</td><td style="padding: 5px;">23053 glns.</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">Porcentaje</td><td style="padding: 5px;">69.9%</td></tr></tbody></table></td><td style="width: 50%; text-align: center;"><table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><thead><tr style="background-color: #92d050;"><th colspan="2" style="padding: 5px;">DIESEL</th></tr></thead><tbody><tr><td style="padding: 5px;">Existente anterior</td><td style="padding: 5px;">23053 glns.</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">Consumo navegación</td><td style="padding: 5px;">362 glns.</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">Existente actual</td><td style="padding: 5px;">22691 glns.</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">Porcentaje</td><td style="padding: 5px;">63.9%</td></tr></tbody></table></td></tr></table>			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><thead><tr style="background-color: #92d050;"><th colspan="2" style="padding: 5px;">DIESEL</th></tr></thead><tbody><tr><td style="padding: 5px;">Existente anterior</td><td style="padding: 5px;">23568 glns.</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">Consumo navegación</td><td style="padding: 5px;">515 glns.</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">Existente actual</td><td style="padding: 5px;">23053 glns.</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">Porcentaje</td><td style="padding: 5px;">69.9%</td></tr></tbody></table>	DIESEL		Existente anterior	23568 glns.	Consumo navegación	515 glns.	Existente actual	23053 glns.	Porcentaje	69.9%	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><thead><tr style="background-color: #92d050;"><th colspan="2" style="padding: 5px;">DIESEL</th></tr></thead><tbody><tr><td style="padding: 5px;">Existente anterior</td><td style="padding: 5px;">23053 glns.</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">Consumo navegación</td><td style="padding: 5px;">362 glns.</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">Existente actual</td><td style="padding: 5px;">22691 glns.</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">Porcentaje</td><td style="padding: 5px;">63.9%</td></tr></tbody></table>	DIESEL		Existente anterior	23053 glns.	Consumo navegación	362 glns.	Existente actual	22691 glns.	Porcentaje	63.9%
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><thead><tr style="background-color: #92d050;"><th colspan="2" style="padding: 5px;">DIESEL</th></tr></thead><tbody><tr><td style="padding: 5px;">Existente anterior</td><td style="padding: 5px;">23568 glns.</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">Consumo navegación</td><td style="padding: 5px;">515 glns.</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">Existente actual</td><td style="padding: 5px;">23053 glns.</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">Porcentaje</td><td style="padding: 5px;">69.9%</td></tr></tbody></table>	DIESEL		Existente anterior	23568 glns.	Consumo navegación	515 glns.	Existente actual	23053 glns.	Porcentaje	69.9%	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><thead><tr style="background-color: #92d050;"><th colspan="2" style="padding: 5px;">DIESEL</th></tr></thead><tbody><tr><td style="padding: 5px;">Existente anterior</td><td style="padding: 5px;">23053 glns.</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">Consumo navegación</td><td style="padding: 5px;">362 glns.</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">Existente actual</td><td style="padding: 5px;">22691 glns.</td></tr><tr><td style="padding: 5px;">Porcentaje</td><td style="padding: 5px;">63.9%</td></tr></tbody></table>	DIESEL		Existente anterior	23053 glns.	Consumo navegación	362 glns.	Existente actual	22691 glns.	Porcentaje	63.9%			
DIESEL																								
Existente anterior	23568 glns.																							
Consumo navegación	515 glns.																							
Existente actual	23053 glns.																							
Porcentaje	69.9%																							
DIESEL																								
Existente anterior	23053 glns.																							
Consumo navegación	362 glns.																							
Existente actual	22691 glns.																							
Porcentaje	63.9%																							
9. COMENTARIOS:																								
<p>La marea y el viento de esta ruta no son opuestos a la propulsión de la unidad, por tal motivo el combustible se consume en menor proporción. Cabe recalcar que la unidad empleó la máquina principal toda el día, y que las tablas mostradas indican el total de galones consumidos, inclusive la cantidad que consumieron los generadores.</p>																								

1. N. DE FICHA: 5	2. ÁREA: El Havre- Lisboa	3. FECHA: 24 y 25 de septiembre del 2012																				
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS																						
5. PROBLEMA A RESOLVER: El consumo de combustible del Buque Escuela Guayas varía de acuerdo a las condiciones en que se navegue.																						
6. TÍTULO: CONSUMO REAL DE COMBUSTIBLE EN LA RUTA EL HAVRE-LISBOA																						
7. INVESTIGADOR: GM 4/A ALEXANDER ALULEMA BETANCOURT																						
8. CONTENIDO:																						
<table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #92d050;">DIESEL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Existente anterior</td> <td>20586 glns.</td> </tr> <tr> <td>Consumo navegación</td> <td>487 glns.</td> </tr> <tr> <td>Existente actual</td> <td>20099glns.</td> </tr> <tr> <td>Porcentaje</td> <td>56.6%</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #92d050;">DIESEL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Existente anterior</td> <td>20099 glns.</td> </tr> <tr> <td>Consumo navegación</td> <td>320 glns.</td> </tr> <tr> <td>Existente actual</td> <td>19779 glns.</td> </tr> <tr> <td>Porcentaje</td> <td>55.7%</td> </tr> </tbody> </table>			DIESEL		Existente anterior	20586 glns.	Consumo navegación	487 glns.	Existente actual	20099glns.	Porcentaje	56.6%	DIESEL		Existente anterior	20099 glns.	Consumo navegación	320 glns.	Existente actual	19779 glns.	Porcentaje	55.7%
DIESEL																						
Existente anterior	20586 glns.																					
Consumo navegación	487 glns.																					
Existente actual	20099glns.																					
Porcentaje	56.6%																					
DIESEL																						
Existente anterior	20099 glns.																					
Consumo navegación	320 glns.																					
Existente actual	19779 glns.																					
Porcentaje	55.7%																					
9. COMENTARIOS:																						
<p>Se pudo observar que el consumo en esta ruta no es muy elevado, es decir, el consumo máximo fue de 500 glns aproximadamente en los 7 días de navegación que se han resumido en estos registros de observación.</p>																						

Ahora se presenta el ejemplo de la ruta en la que el Buque Escuela Guayas tuvo fuerzas opuestas a la propulsión, como la corriente y el viento, es el caso de la ruta DUBLÍN- BREMEN en la cual se consumió mayor cantidad de combustible.

TRACK DE NAVEGACIÓN:



Fig. 2-2 Track General de Navegación de Dublín- Bremen

Fuente: Enciclopedia Encarta 2010

Elaborado por: Grupo de Guardiamarina expositores de la ruta Dublín-Bremen



Fig. 2-3 Primera parte de la Navegación Dublín-Bremen
Fuente: Enciclopedia Encarta 2010
Elaborado por: Grupo de Guardiamarinas expositores de la ruta Dublín-Bremen

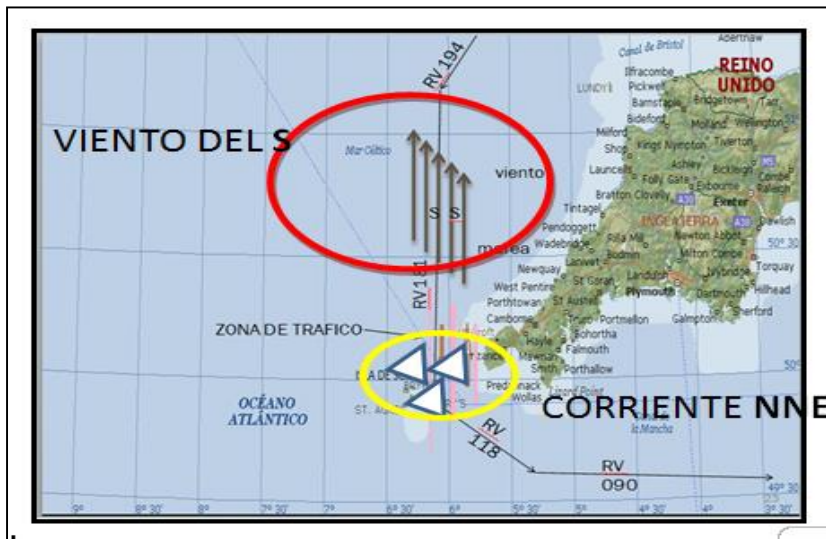


Fig. 2-4 Segunda parte de la Navegación Dublín-Bremen
Fuente: Enciclopedia Encarta 2010
Elaborado por: Grupo de Guardiamarinas expositores de la ruta Dublín-Bremen

La navegación desde Irlanda hasta Alemania comprendía cuatros días, de los cuales en uno se tuvo situaciones diferentes a las que estaban planificadas y afectaron a la normal navegación del buque y a parte de sus estructura como se muestra en la imagen Fig 2-5.



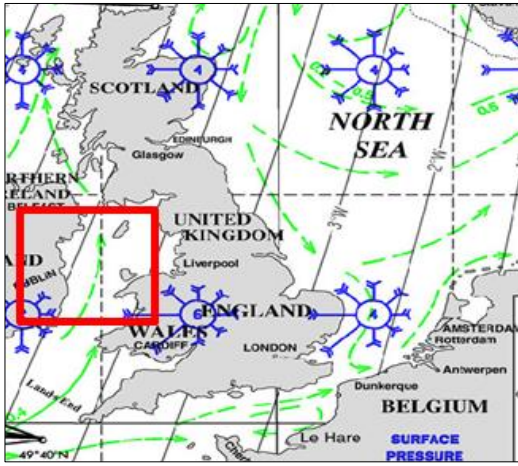
Fig. 2-5 Estructuras afectadas por el mal tiempo.


Fuente: Buque Escuela Guayas

Elaborado por: Grupo de Guardiamarinas expositores de la ruta Dublín-Bremen

La dirección del viento era de proveniente del Sur y la dirección de la marea fue del NNE, como se detalló en la figura estos dos factores eran netamente opuestos a la fuerza de propulsión de la unidad. La unidad estuvo navegando constantemente con 1800 RPM pero su velocidad era aproximadamente de 3Nudos a 4Nudos en cierta parte de la ruta, pero luego estos factores se normalizaron.

REGISTRO DE OBSERVACIÓN

1. N. DE FICHA: 6	2. ÁREA: Dublín-Bremen	3. FECHA : 27 de agosto del 2012										
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS												
5. PROBLEMA A RESOLVER: El consumo de combustible del Buque Escuela Guayas varía de acuerdo a las condiciones en que se navegue.												
6. TÍTULO: CONSUMO DE COMBUSTIBLE EN LA RUTA DUBLÍN- BREMEN												
7. INVESTIGADOR: GM 4/A ALEXANDER ALULEMA BETANCOURT												
8. CONTENIDO:												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 45%;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #92d050;"> <th colspan="2" style="text-align: left; padding: 5px;">DIESEL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Existente anterior</td> <td style="padding: 5px;">31551 glns.</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Consumo navegación</td> <td style="padding: 5px;">597 glns.</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Existente actual</td> <td style="padding: 5px;">30954 glns.</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Porcentaje</td> <td style="padding: 5px;">87.1%</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>			DIESEL		Existente anterior	31551 glns.	Consumo navegación	597 glns.	Existente actual	30954 glns.	Porcentaje	87.1%
DIESEL												
Existente anterior	31551 glns.											
Consumo navegación	597 glns.											
Existente actual	30954 glns.											
Porcentaje	87.1%											
9. COMENTARIOS:												
<p>Se pudo notar un pequeño incremento en el primer día de navegación, debido a que después del zarpe la dirección de la marea se ubicó en sentido opuesto a la ruta.</p>												

1. N. DE FICHA: 7	2. ÁREA: Dublín-Bremen	3. FECHA: 28 de agosto del 2012										
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS												
5. PROBLEMA A RESOLVER: El consumo de combustible del Buque Escuela Guayas varía de acuerdo a las condiciones en que se navegue.												
6. TÍTULO: CONSUMO DE COMBUSTIBLE EN LA RUTA DUBLÍN- BREMEN												
7. INVESTIGADOR: GM 4/A ALEXANDER ALULEMA BETANCOURT												
8. CONTENIDO:												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="978 1003 1428 1048">DIESEL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="978 1048 1257 1093">Existente anterior</td> <td data-bbox="1257 1048 1428 1093">30954 glns.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="978 1093 1257 1173">Consumo navegación</td> <td data-bbox="1257 1093 1428 1173">760 glns.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="978 1173 1257 1218">Existente actual</td> <td data-bbox="1257 1173 1428 1218">30194 glns.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="978 1218 1257 1267">Porcentaje</td> <td data-bbox="1257 1218 1428 1267">85%</td> </tr> </tbody> </table>	DIESEL		Existente anterior	30954 glns.	Consumo navegación	760 glns.	Existente actual	30194 glns.	Porcentaje	85%
DIESEL												
Existente anterior	30954 glns.											
Consumo navegación	760 glns.											
Existente actual	30194 glns.											
Porcentaje	85%											
9. COMENTARIOS:												
<p>Se pudo observar que se incrementó notablemente el consumo de combustible por el trabajo que realizaba la máquina principal del Buque al tener la corriente en contra.</p>												

1. N. DE FICHA: 8	2. ÁREA: Dublín-Bremen	3. FECHA: 29 de agosto del 2012
-------------------	------------------------	---------------------------------

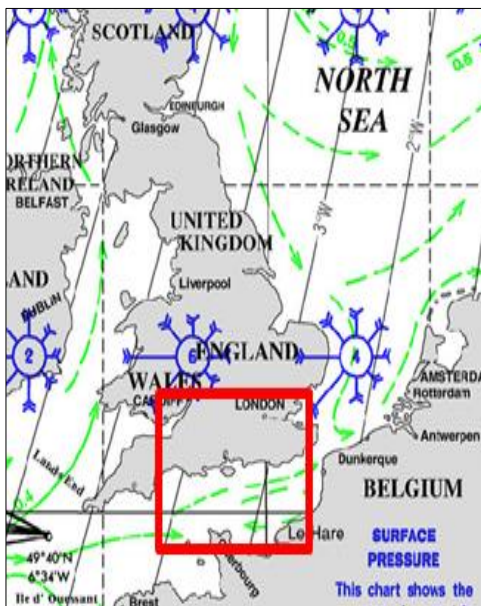
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS

5. PROBLEMA A RESOLVER: El consumo de combustible del Buque Escuela Guayas varía de acuerdo a las condiciones en que se navegue.

6. TÍTULO: CONSUMO DE COMBUSTIBLE EN LA RUTA DUBLÍN- BREMEN

7. INVESTIGADOR: GM 4/A ALEXANDER ALULEMA BETANCOURT

8. CONTENIDO:



DIESEL	
Existente anterior	30194 glns.
Consumo navegación	715 glns.
Existente actual	29479 glns.
Porcentaje	83%

9. COMENTARIOS:

Se pudo observar que no varió el consumo de combustible ya que las condiciones seguían en circunstancias similares.

1. N. DE FICHA: 9	2. ÁREA: Dublín-Bremen	3. FECHA: 30 de agosto del 2012
-------------------	------------------------	---------------------------------

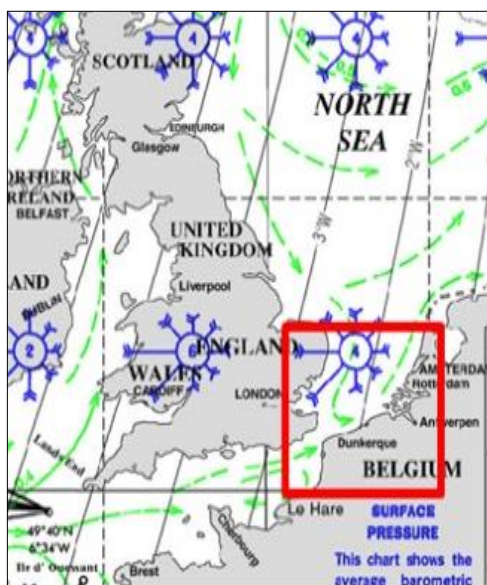
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS

5. PROBLEMA A RESOLVER: El consumo de combustible del Buque Escuela Guayas varía de acuerdo a las condiciones en que se navegue.

6. TÍTULO: CONSUMO DE COMBUSTIBLE EN LA RUTA DUBLÍN- BREMEN

7. INVESTIGADOR: GM 4/A ALEXANDER ALULEMA BETANCOURT

8. CONTENIDO:



DIESEL	
Existente anterior	29479 glns.
Consumo navegación	709 glns.
Existente actual	28770 glns.
Porcentaje	81%

9. COMENTARIOS:

Se pudo observar que no varió el consumo de combustible ya que como se notó en el Pilot chart hubo un tramo se corriente en contra en esta parte de la navegación.

1. N. DE FICHA: 10	2. ÁREA: Dublín-Bremen	3. FECHA: 31 de agosto del 2012										
4. LOCALIDAD: BUQUE ESCUELA GUAYAS												
5. PROBLEMA A RESOLVER: El consumo de combustible del Buque Escuela Guayas varía de acuerdo a las condiciones en que se navegue.												
6. TÍTULO: CONSUMO DE COMBUSTIBLE EN LA RUTA DUBLÍN- BREMEN												
7. INVESTIGADOR: GM 4/A ALEXANDER ALULEMA BETANCOURT												
8. CONTENIDO: <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; padding: 10px;"> <div data-bbox="277 898 815 1464" style="width: 45%;"> </div> <div data-bbox="911 1055 1385 1429" style="width: 45%;"> <table border="1"> <thead> <tr style="background-color: #92d050;"> <th colspan="2" style="text-align: center;">DIESEL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Existente anterior</td> <td style="text-align: right;">28770 glns.</td> </tr> <tr> <td>Consumo navegación</td> <td style="text-align: right;">420 glns.</td> </tr> <tr> <td>Existente actual</td> <td style="text-align: right;">28350 glns.</td> </tr> <tr> <td>Porcentaje</td> <td style="text-align: right;">79.8 %</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>			DIESEL		Existente anterior	28770 glns.	Consumo navegación	420 glns.	Existente actual	28350 glns.	Porcentaje	79.8 %
DIESEL												
Existente anterior	28770 glns.											
Consumo navegación	420 glns.											
Existente actual	28350 glns.											
Porcentaje	79.8 %											
9. COMENTARIOS: Se pudo observar que el consumo del combustible disminuyó considerablemente en esta parte del track debido a las circunstancias de la corriente y su sentido.												

2.6.4. ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LOS REGISTROS DE OBSERVACIÓN

Se detalla en la Tabla 2-3 datos de los días tomados como ejemplo, en base a las circunstancias del viento y la marea en las rutas navegadas por el Buque Escuela Guayas en el crucero Atlántico 2012:

Tabla 2-3 Análisis de datos

LA CORUÑA- DUBLÍN		DUBLÍN-BREMEN		EL HAVRE-LISBOA	
Sólo a vela, viento y corriente a favor		Máquina principal, viento y corriente en contra		Máquina principal, viento y corriente a favor.	
14 de agosto del 2012	282glns.	28 de agosto del 2012	760 glns.	24 de septiembre de 2012	487 glns.
15 de agosto del 2012	260glns	29 de agosto del 2012	715 glns.	25 de septiembre de 2012	320 glns.

FUENTE: Personal Buque Escuela Guayas

ELABORADO POR: Autor.

Claramente se nota el elevado consumo de combustible que se produjo a consecuencia de la fuerza opuesta que ejercía el viento y la corriente a la propulsión principal del buque.

2.7. ENCUESTAS

“Es la recopilación de datos concretos dentro de un tema de opinión específico mediante el uso de cuestionarios o entrevistas que se aplican a una muestra determinada de población. Se diseñan con preguntas precisas para conocer opiniones, emociones y sentimientos de los encuestados, se logran respuestas confiables. La información obtenida se tabula, se analiza e interpreta para llegar a conclusiones consensuadas sobre el tema de estudio”. (Muñoz Razo, 2011, pág. 38)

Se estableció un banco de preguntas al personal que posee conocimiento respecto al tema, esta es una técnica que recopila datos de una manera ágil, sencilla y poco complicada para los encuestados.

Las respuestas de estos cuestionarios deben ser concretas y precisas con el tema de estudio para de esta manera poder obtener conclusiones que sirvan de apoyo en este trabajo de investigación.

Pregunta 1:

¿Conoce Ud. cómo la fuerza del viento y la marea afectan en el consumo de combustible del Buque Escuela Guayas?

Tabla 2-4 Fuerzas que afectan al consumo de combustible

RESPUESTA	NÚMERO	PORCENTAJE
SI	9	22.5%
NO	31	77.5%
TALVÉZ	0	0

FUENTE: Encuesta al personal
ELABORADO POR: Autor.

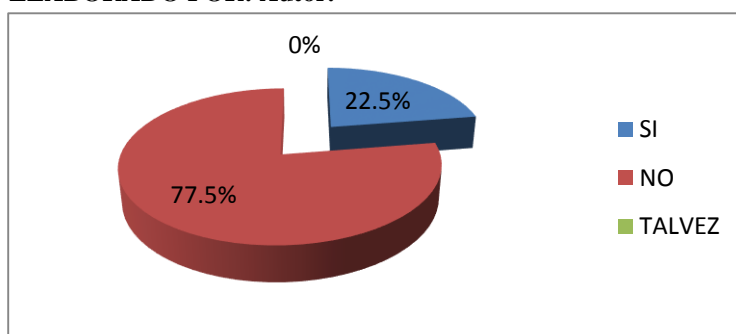


Fig. 2-6 Fuerzas que afectan al consumo del combustible

FUENTE: Tabla 6
ELABORADO POR: Autor.

Análisis: Del 100% del personal encuestado, 22.5% conoce como el viento y la marea afectan al consumo del combustible de la unidad y el 77.5% no conoce.

Pregunta 2:

¿Cree Ud. que existe un mayor trabajo de la máquina principal del Buque Escuela Guayas cuando se tiene viento y corriente en contra?

Tabla 2-5 Trabajo de la Máquina Principal

RESPUESTA	NÚMERO	PORCENTAJE
SI	29	72.5%
NO	4	10%
TALVEZ	7	17.5%

FUENTE: Encuesta al personal
ELABORADO POR: Autor.

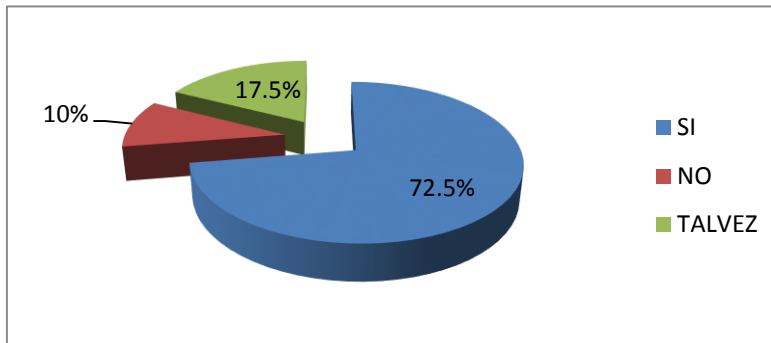


Fig. 2-7 Trabajo de la Máquina Principal
FUENTE: Tabla 7
ELABORADO POR: Autor.

Análisis: Del 100% del personal encuestado, 72.5% considera que cuando el Buque tiene viento y marea en contra consume más combustible que en condiciones, el 17% considera que TALVEZ y el 10% considera que NO.

Pregunta 3:

¿Conoce Ud. cuál cantidad de combustible se consume cuando la máquina principal realiza un trabajo mayor en la navegación?

Tabla 2-6 Cantidad de consumo de combustible

RESPUESTA	NÚMERO	PORCENTAJE
SI	12	30%
NO	28	70%
TALVEZ	0	0

FUENTE: Encuesta al personal
ELABORADO POR: Autor.

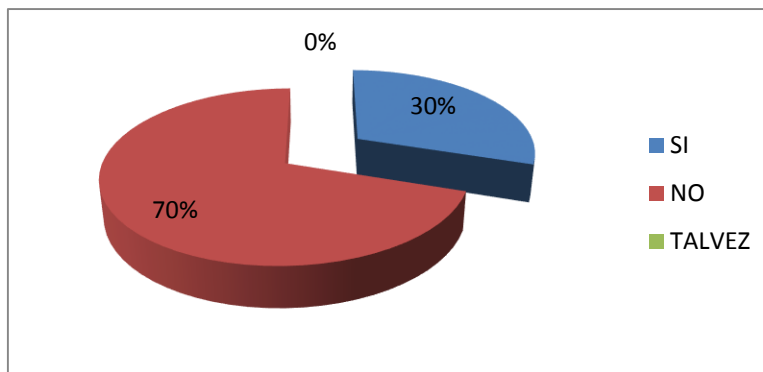


Fig. 2-8 Cantidad del consumo de combustible
FUENTE: Tabla 8
ELABORADO POR: Autor.

Análisis: Del 100% del personal encuestado, 70% NO conoce que cantidad de combustible se consume cuando la máquina realizar mayor trabajo y el 30% conoce esta cantidad.

Pregunta 4:

¿Cree Ud. que se debe realizar una planificación en donde se tomen en cuenta la corriente, el viento y la distancia de la ruta que se va a navegar antes de que zarpe la unidad?

Tabla 2-7 Planificación de la navegación

RESPUESTA	NÚMERO	PORCENTAJE
SI	37	92.5%
NO	0	0
TALVEZ	3	7.5%

FUENTE: Encuesta al personal

ELABORADO POR: Autor

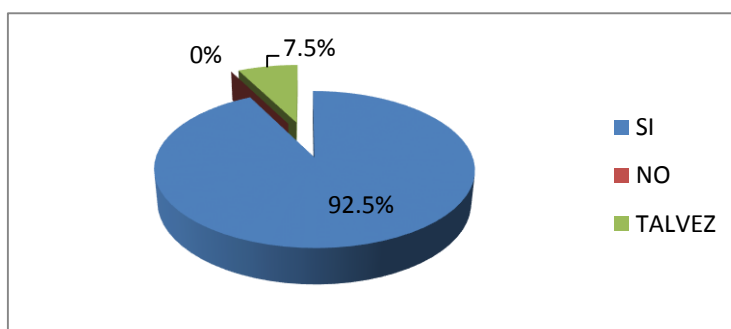


Fig. 2-9 Planificación de la navegación

FUENTE: Tabla 9

ELABORADO POR: Autor

Análisis: Del 100% del personal encuestado, 92.5% cree SI se debe realizar una planificación en donde se consideren principalmente la corriente y el viento de la ruta a navegar por la unidad previo al zarpe y el 12.5% cree que TALVEZ sería importante realizar esta planificación.

Pregunta 5:

¿Cree Ud. que si el Buque Escuela Guayas optaría por planificar la navegación en rutas en donde tiene el viento y la marea a favor se optimizaría el uso del combustible?

Tabla 2-8 Optimización del combustible

RESPUESTA	NÚMERO	PORCENTAJE
SI	35	87.5%
NO	0	0
TALVEZ	5	12.5%

FUENTE: Encuesta al personal

ELABORADO POR: Autor

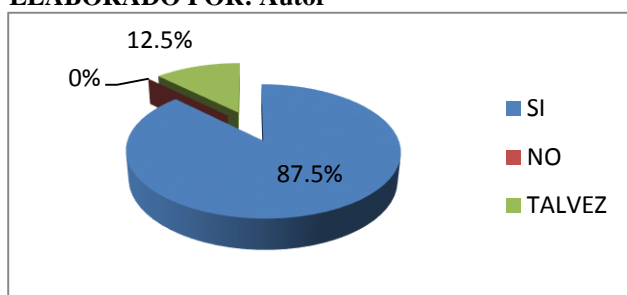


Fig. 2-10 Optimización del combustible

FUENTE: Tabla 10

ELABORADO POR: Autor

Análisis: Del 100% del personal encuestado, 87.5% cree que si el personal encargado realice la planificación de la navegación por rutas en donde la corriente y viento no sean fuerzas opuestas a la propulsión se lograría optimizar el consumo del combustible y el 12.5% cree que de esta manera TALVEZ se optimice el consumo de combustible.

Pregunta 6:

¿Cree Ud. Que si la unidad hubiese optado por otra ruta de navegación en la travesía de Bremen a Dublín se pudo haber reducido el consumo del combustible?

Tabla 2-9 Ruta Dublín- Bremen

RESPUESTA	NÚMERO	PORCENTAJE
SI	32	80%
NO	8	20%
TALVEZ	0	0

FUENTE: Encuesta al personal

ELABORADO POR: Autor

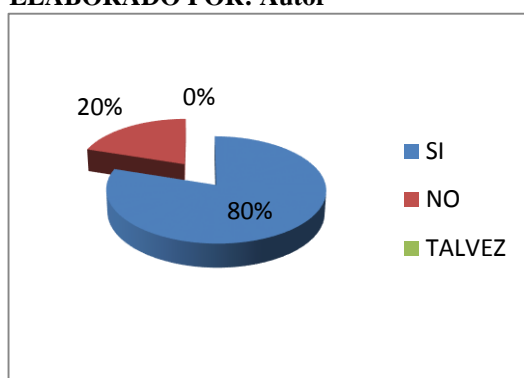


Fig. 2-11 Ruta Dublín-Bremen

FUENTE: Tabla 11

ELABORADO POR: Autor

Análisis: Del 100% del personal encuestado, 80% cree que NO era factible optimizar el uso del combustible mediante la navegación por otra ruta y el 20% cree que SI se hubiese reducido el consumo del combustible.

Pregunta 7:

¿Conoce Ud. De alguna guía que sirva como ayuda para poder operar los equipos que se utilizan en la planificación de la navegación del Buque Escuela Guayas?

Tabla 2-10 Guía operación de equipos de planificación

RESPUESTA	NÚMERO	PORCENTAJE
SI	6	2.4%
N	34	93.6%
TALVEZ	0	0

FUENTE: Encuesta al personal

ELABORADO POR: Autor

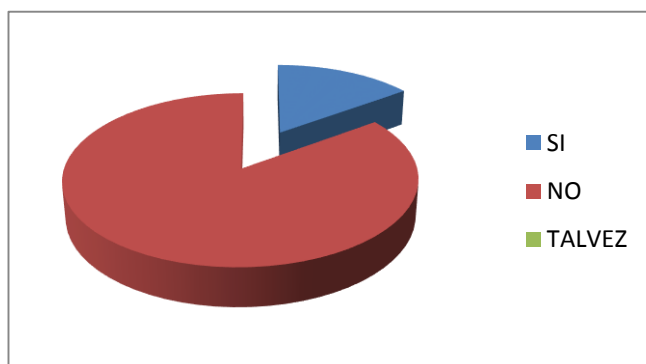


Fig. 2-12 Guía operación de equipos de planificación

FUENTE: Tabla 12

ELABORADO POR: Autor

Análisis: Del 100% del personal encuestado, 93.6% no conoce de algún guía de los equipos que se utilizan en la planificación de la navegación y el 2.4 Si conoce de dichas ayudas

Pregunta 8:

¿Cree Ud. Que mediante la guía de uso de los equipos que se utilizan en la planificación de la navegación se obtendría un mejor desempeño del personal que los opera y así evitar un mal uso del combustible en la navegación?

Tabla 2-11 Desempeño del Personal

RESPUESTA	NÚMERO	PORCENTAJE
SI	40	100%
NO	0	0
TALVEZ	0	0

FUENTE: Encuesta al personal

ELABORADO POR: Autor

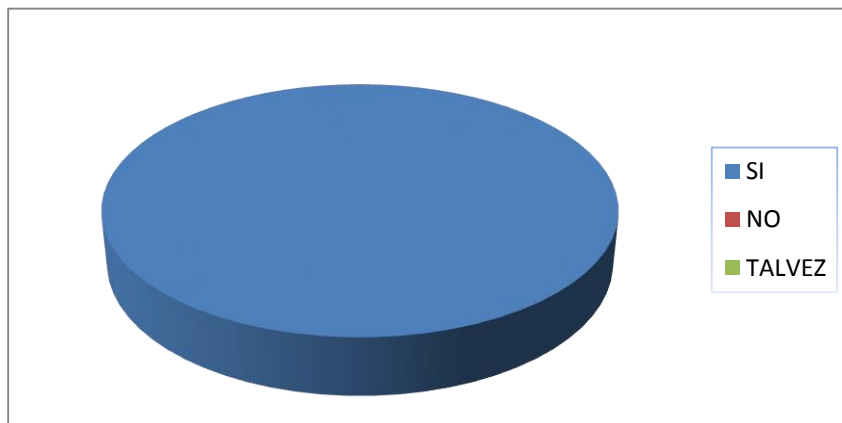


Fig. 2-13 Desempeño del Personal

FUENTE: Tabla 13

ELABORADO POR: Autor

Análisis: Del 100% del personal encuestado, 100% cree que si el personal tuviese una guía de uso de los equipos se mejoraría el desempeño en esta área.

CAPITULO III

3. PROPUESTA

3.1. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta es la parte culminante de este trabajo de investigación, la misma que estará enfocada en la realización de una guía para utilizar los equipos que intervienen en la planificación de la navegación del Buque Escuela Guayas basada en presentaciones de MeteoGroup.

En esta guía se detalla las partes básicas que se deben conocer y saber manipular del SPOS Y PILOT CHART por medio de imágenes y comentarios que hacen referencia a dichas partes de los equipos.

El personal que se encuentre aprendiendo el funcionamiento de los equipos mencionados tendrá una gran ayuda didáctica y de esta manera se facilitaran los procedimientos de planificación de la navegación que asegurarán la elección de la mejor ruta a navegar por el buque para de esta manera poder optimizar el consumo del combustible.

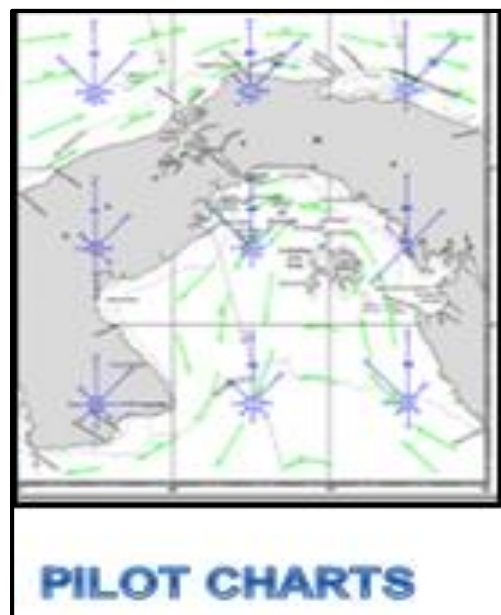
3.2. OBJETIVO GENERAL DE LA PROPUESTA

Esta propuesta tiene como objetivo describir las partes más importantes de los equipos que se utilizan en la planificación de la navegación como son el SPOS, PILOT CHART para que así el personal que los manipule tenga una referencia de uso y de las facilidades que ofrecen por medio de su tecnología poder optar por la mejor ruta de navegación evitando tener factores que afecten negativamente al consumo de combustible del Buque Escuela Guayas.

3.3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Descrito en el Anexo C.

GUÍA BÁSICA DE USO.



3.4. PRESUPUESTO

Para elaboración de la Guía Básica de Uso se consumirán los siguientes:

MATERIAL	VALOR
USO DE INTERNET Y MEDIOS DE CONSULTA DE INFORMACIÓN	\$30
TRANSPORTE	\$40
IMPRESIÓN DE LA GUÍA	\$20

CONCLUSIONES

- Existe personal de la unidad que no conoce las facilidades que proporcionan los equipos usados en la planificación de la navegación, como el SPOS y PILOT CHART, lo que ocasiona ineficiencias en la navegación como por ejemplo el exceso de consumo de combustible de la unidad.
- El bajo o elevado consumo de combustible de la máquina principal del Buque Escuela Guayas, fue producto de las características del viento y corriente de la ruta en la cual la unidad navegó.
- Al no existir ayudas básicas que proporcionen información sobre el uso del SPOS y PILOT CHART, existió rutas en las cuales el Buque Escuela Guayas elevó el consumo de combustible.

RECOMENDACIONES

- Instruir al personal nuevo sobre la información que proporcionan los equipos usados en la planificación de la navegación.
- Determinar en la planificación, la incidencia que tienen el viento y la corriente en el consumo de combustible del Buque Escuela Guayas.
- Utilizar en la planificación de la navegación la Guía Básica de uso del SPOS y PILOT CHART a fin de elegir la mejor ruta para navegar del Buque Escuela Guayas.

BIBLIOGRAFÍA

Alatorre, D. M. (7 de Noviembre de 2013). *Monografías.com* S.A.
Recuperado el 7 de Noviembre de 2013, de
<http://www.monografías.com/img/fb-logo.jpg>

Armada del Ecuador. (2007). *Manual de Ingeniería*. Guayaquil, Ecuador.

DEFINICION ABC. (2007). *Definición del Viento*,
<http://definicionabc.com/general/viento.php>. Recuperado el 14 de
Noviembre de 2013

Educarchile. (2013). *Fuerza y Movimiento*. Recuperado el 7 de Noviembre
de 2013, de <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=133118>

Frederick, J., & Eugene, H. (2000). *Física General*. México: McGraw- Hill.

Gárbalos, Á. (Marzo de 2012). *Las Turbinas en los Motores*. Recuperado el 7
de Noviembre de 2013, de
[http://termotech.wordpress.com/2012/03/03las-turbinas-en-los-
motoroes-a-reacción](http://termotech.wordpress.com/2012/03/03las-turbinas-en-los-motoroes-a-reacción)

Garro, R. (2007). *Diccionario náutico de Paranáuticos*. Recuperado el 7 de
Noviembre de 2013, de
<http://www.paranauticos.com/Diccionario/P/pilot-chart.htm>

Joseph, W., Kane, & M, M. (2007). *Física* (II EDICION ed.). New York, USA:
REVERTÉ S.A.

Meteogroup.com. (2013). *SPOS*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2013, de
[http://translate.google.com.ec/transalte?hl=en&uhttp://www.meteogou
p.co.uk/sectors/marine/shipping/spos.html](http://translate.google.com.ec/transalte?hl=en&uhttp://www.meteogroup.co.uk/sectors/marine/shipping/spos.html)

Muñoz Razo, C. (2011). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*
(II Edición ed.). México DF, México: PEARSON EDUCACIÓN.

SOLOCRUCEROS.COM. (s.f.). *Propulsión del Crucero*. Recuperado el 7 de
Noviembre de 2013, de
<http://www.solocruceros.com/propulsioncruceros.asp>