

ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE

“ALMIRANTE MIGUEL GRAU”

Programa Académico de Marina Mercante

Especialidad de Puente



**EFEECTO DEL PROGRAMA “GREEN VOYAGE 2050” EN EL
CONOCIMIENTO TEÓRICO SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA
RELACIONADO A BUQUES MERCANTES EN LOS CADETES DE
TERCER AÑO DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA
MERCANTE “ALMIRANTE MIGUEL GRAU”, 2021**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
OFICIAL DE MARINA MERCANTE**

PRESENTADA POR:

**DUHAMEL PARIHUAMAN, CARLOS PHILIPPE
SAN MIGUEL CRUZ, ARNI GEAM LUCAS**

CALLAO, PERÚ

2021

EFFECTO DEL PROGRAMA “GREEN VOYAGE 2050” EN EL
CONOCIMIENTO TEÓRICO SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA
RELACIONADO A BUQUES MERCANTES EN LOS CADETES DE
TERCER AÑO DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA
MERCANTE “ALMIRANTE MIGUEL GRAU”, 2021

DEDICATORIA

A Dios por no dejarme de lado y darme la fuerza y sabiduría todos los días. A mi familia, mi madre Dolores, mi hermana Cynthia por brindarme su apoyo y amor eterno en cada paso que doy. A mis amistades, que siempre están en los buenos y malos momentos, y en especial a mi tío Carlos, quien me apoyó en todas mis luchas y fue ejemplo de hombre en vida y mi padre de crianza y corazón “el Pibe”; son lo más valioso que Dios me ha dado.

Duhamel Parihuamán, Carlos Philippe

DEDICATORIA

A Dios, por guiar mi camino para llegar a este momento y darme las fuerzas para seguir siempre adelante, a mi familia por el gran apoyo y la admiración hacia mi persona, a mi madre Marlene, padre Robert y hermanas por el apoyo incondicional en cada logro, a mis abuelos Justina y Toribio San Miguel que siempre estarán en mi corazón y estuvieron orgullosos de mí; ustedes son lo mejor que Dios me ha dejado en mi vida y mi fortaleza para ser mejor cada día.

San Miguel Cruz, Arni Geam Lucas

AGRADECIMIENTO

A nuestra alma mater la Escuela Nacional Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”, Jefe del Programa de Puente Luis Enrique Espinoza Heredia y a nuestros asesores Mg. José Martín Gil López y Dr. en Ciencias Marítimas Antonio Flores Herrera por su experiencia, conocimiento y motivación que hicieron posible el desarrollo de ésta investigación.

ÍNDICE

	Pág.
Portada.....	i
Título.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimientos.....	v
ÍNDICE.....	vi
LISTA DE TABLAS.....	x
LISTA DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	xviii

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2. Formulación del problema.....	4
1.2.1. Problema general.....	4
1.2.2. Problemas específicos.....	4
1.3. Objetivos de la investigación	5
1.3.1. Objetivo general.....	5
1.3.2. Objetivos específicos.....	5
1.4. Justificación de la investigación.....	6
1.4.1. Justificación teórica.....	6
1.4.2. Justificación metodológica.....	7
1.4.3. Justificación práctica.....	7
1.4.4. Justificación legal.....	8
1.4.5. Justificación social.....	8
1.5. Delimitación de la investigación.....	9
1.6. Limitaciones de la investigación.....	10

1.7. Viabilidad de la investigación.....	10
--	----

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación.....	12
2.1.1 Antecedentes nacionales.....	12
2.1.2 Antecedentes internacionales.....	15
2.2. Bases teóricas.....	19
2.2.1. Programa “Green Voyage 2050”.....	19
Denominación del programa.....	19
Capacidades.....	24
Descripción y características del programa.....	26
Organización del programa.....	27
Metodología.....	28
Evaluación.....	31
2.2.2. Conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes.....	33
Marco normativo.....	40
Reglas sobre eficiencia energética de los buques.....	51
Gases de efecto invernadero en la industria naviera.....	65
Formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes	79
2.3. Definiciones conceptuales.....	89
2.3.1. Programa “Green Voyage 2050”.....	89
2.3.2. Conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes.....	89
Marco normativo.....	89
Reglas sobre eficiencia energética de los buques.....	90
Gases de efecto invernadero en la industria naviera.....	90
Formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes.....	90

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Formulación de la hipótesis.....	91
3.1.1. Hipótesis general.....	91
3.1.2. Hipótesis específicas.....	92
3.1.3. Variables.....	94
Variable independiente.....	94
Variable dependiente.....	94

CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Diseño de la investigación.....	95
4.2. Población y muestra.....	98
4.2.1. Población.....	98
4.2.2. Muestra.....	99
4.3. Operacionalización de variables.....	99
4.4. Técnicas para la recolección de datos.....	101

4.4.1. Técnica.....	101
4.4.2. Instrumento.....	102
4.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos.....	104
4.6. Aspectos éticos.....	105

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1. Análisis estadístico de datos.....	106
5.2. Análisis descriptivo de la variable dependiente.....	106
5.3. Análisis descriptivo de la dimensión “Marco normativo”.....	108
5.4. Análisis descriptivo de la dimensión “Reglas sobre eficiencia energética de los buques”.....	109
5.5. Análisis descriptivo de la dimensión “Gases de efecto invernadero en la industria naviera”.....	110
5.6. Análisis descriptivo de la dimensión “Formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes”.....	111
5.7. Análisis estadístico que corresponde a la investigación.....	112
5.7.1. Prueba de normalidad.....	112
5.7.2. Prueba de hipótesis general.....	115
5.7.3. Prueba de hipótesis específica 1.....	117
5.7.4. Prueba de hipótesis específica 2.....	119
5.7.5. Prueba de hipótesis específica 3.....	121
5.7.6. Prueba de hipótesis específica 4.....	124

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Discusión.....	127
6.2. Conclusiones.....	132
6.3. Recomendaciones.....	134

FUENTES DE INFORMACIÓN

Referencias bibliográficas	136
Referencias electrónicas.....	139

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia.....	146
Anexo 2. Sílabo del Programa “Green Voyage 2050”.....	148
Anexo 3. Definición de términos y abreviaturas.....	157
Anexo 4. Componentes de hipótesis.....	160
Anexo 5. Instrumentos de medición documentada de la investigación.....	161
Anexo 6. Validación de instrumento a criterio de jueces expertos del Cuestionario de conocimiento teórico sobre la eficiencia energética relacionado a buques mercantes.....	165
Anexo 7. Prueba de consistencia interna KR-20 aplicado al cuestionario de conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes.....	185
Anexo 8. Formato de consentimiento informado aplicado a la muestra de estudio.....	186
Anexo 9. Base de datos elaborado a partir de la aplicación del cuestionario de	

conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes como pre test y post test.....	187
--	-----

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Delimitación de la investigación.....	9
Tabla 2: Cronograma de actividades y sesiones de aprendizaje del Programa “Green Voyage 2050”.....	27
Tabla 3: Estructura del Convenio STCW.....	48
Tabla 4: Cuadro A-II/1; Control del funcionamiento del buque y cuidado de las personas a bordo, a nivel operacional (1/2).....	50
Tabla 5: Cuadro A-II/1; Control del funcionamiento del buque y cuidado de las personas a bordo, a nivel operacional (2/2).....	51
Tabla 6: Operacionalización de la variable independiente de estudio.....	99
Tabla 7: Operacionalización de la variable dependiente de estudio.....	100
Tabla 8: Juicio de expertos.....	103
Tabla 9: KR-20 del instrumento de medición documentada sobre conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes.....	104
Tabla 10: Nivel de conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes.....	107
Tabla 11: Nivel de conocimiento teórico sobre el la dimensión “marco normativo”.....	108
Tabla 12: Nivel de conocimiento teórico sobre la dimensión “Reglas sobre eficiencia energética de los buques”.....	109
Tabla 13: Nivel de conocimiento teórico sobre la dimensión “gases de efecto	

invernadero en la industria naviera”	110
Tabla 14: Nivel de conocimiento teórico sobre la dimensión “formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes”	111
Tabla 15: Prueba de normalidad a la variable de estudio.....	113
Tabla 16: Prueba de normalidad a las dimensiones de estudio.....	114
Tabla 17: Valores de la prueba estadística de comparación “T” de student para muestras relacionadas antes y después en el grupo de estudio.....	116
Tabla 18: Rangos obtenidos en la Prueba Wilcoxon para la dimensión marco teórico.....	118
Tabla 19: Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión marco normativo.....	118
Tabla 20: Rangos obtenidos en la Prueba de Wilcoxon para la dimensión reglas sobre la eficiencia energética de los buques	120
Tabla 21: Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión reglas sobre eficiencia energética de los buques.....	120
Tabla 22: Rangos obtenidos en la Prueba de Wilcoxon para la dimensión gases de efecto invernadero en la industria naviera.....	122
Tabla 23: Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión gases de efecto invernadero en la industria marítima.....	123
Tabla 24: Rangos obtenidos en la Prueba de Wilcoxon para la dimensión formas para reducir el uso de energía en buques mercantes.....	125
Tabla 25: Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes.....	126

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Cadetes recibiendo conocimiento teórico en ENAMM.....	35
Figura 2: Oficial de puente en inspección.....	39
Figura 3: La OMI.....	43
Figura 4: Instrumentos normativos.....	47
Figura 5: Cambio de temperatura entre 1850 y 2020.....	67
Figura 6: Efecto invernadero.....	69
Figura 7: Contribución de CO2 a la atmósfera por los diversos modos de transporte.....	72
Figura 8: Emisiones de CO2 del transporte marítimo.....	73
Figura 9: Radiación y gases de efecto invernadero.....	73
Figura 10: ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.....	79
Figura 11: Evolución del combustible marino.....	82
Figura 12: Departamento de puente y máquinas.....	83
Figura 13: Principales consumidores de energía en el transporte marítimo.....	85
Figura 14: Tecnología disponible aplicable a los buques mercantes para mejorar la eficiencia energética.....	88
Figura 15: Nivel de conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes según el pre test y el post test....	107
Figura 16: Nivel de conocimiento teórico sobre el marco normativo según el pre y el post test.....	108
Figura 17: Nivel de conocimiento teórico de las reglas sobre eficiencia energética de los buques según el pre y post test.....	109
Figura 18: Nivel de conocimiento teórico sobre gases de efecto invernadero	

	en la industria naviera según el pre y el post test.....	110
Figura 19:	Nivel de conocimiento teórico sobre formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes según el pre y el post test	111

RESUMEN

El presente proyecto de estudio tiene como propósito expresar con determinación el efecto del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes en los cadetes de puente de tercer año ENAMM, 2021. A quienes se les aplicó este programa fue una población el cual estuvo conformado por los cadetes de Puente de tercer año quienes representan a 36 entidades con fines de estudio. Se procedió a realizar una toma de muestra no probabilístico por idoneidad del cual se tomó en consideración a 31 entidades con fines analísticos. Este trabajo de estudio se consideró un proyecto factible de investigación de naturaleza cuantitativa, una investigación básica, de nivel explicativo con un diseño experimental y subdiseño pre-experimental estructurados como pruebas preliminares y posteriores. Con el propósito de que la variable de estudio sea medida se realizó la elaboración de un formulario el cual contenía conocimientos teóricos sobre la eficiencia energética relacionado con buques mercantes, cuya autenticidad cualitativa fue posible conseguirla por reconocimiento de experimentados jueces y la autenticidad cuantitativa, para justipreciar las

propiedades métricas; fue realizado con ayuda de un test de congruencia interna KR-20 del cual permitió obtener un mérito valorizado en 0.815, contemplando al instrumento de conveniente fiabilidad. Basándose en los resultados se pudo fundamentar que el p-valor es inferior a la magnitud de trascendencia estadística que en conformidad con los puntos obtenidos en consecuencia de las pruebas preliminares, coloca a los alumnos de puente en un nivel medio (45.1 %) y en las pruebas posteriores en un nivel muy alto (64.5 %). Esto llevó a concluir que sí se halla presente un efecto revelador del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes en los cadetes de puente de tercer año ENAMM, 2021.

Palabras clave: Efecto, Programa, Conocimiento, Teórico, Eficiencia, Energética, Buques, Mercantes, Cadetes, Tercer, Puente, ENAMM.

ABSTRACT

The following study aims to express with determination what is the effect of the "Green Voyage 2050" Program on the theoretical knowledge about energy efficiency related to merchant ships in third year deck cadets ENAMM, 2021. The people to whom this program was applied consisted of third year deck cadets representing 36 entities for study purposes. A non-probabilistic sample was taken for suitability, from which 31 entities were considered for analytical purposes. This study was considered a feasible research project of quantitative nature, a basic research, of explanatory level with an experimental design and pre-experimental sub-design structured as preliminary and post-tests. With the purpose of being measured the study variable, a

form was elaborated, which contained theoretical knowledge on energy efficiency related to merchant ships, whose qualitative authenticity was possible to achieve by the recognition of experienced magistrates and the quantitative authenticity, to assess the metric properties; was performed with the help of the KR-20 internal steadiness test from where a merit valued at 0.815 was obtained, contemplating the instrument of convenient credibility. Based on the results, it was possible to substantiate that the p-value is lower than the level of statistical significance and that, in conformity with the score obtained in virtue of the preliminary tests, the deck cadets are placed in a medium level (45.1 %) and in a very high level (64.5 %) in the subsequent tests. This led to the conclusion that there is a significant effect of the "Green Voyage 2050" Program on the theoretical knowledge on energy efficiency related to merchant ships in third year deck cadets ENAMM, 2021.

Translated with www.DeepL.com/Translator (free version)

Keywords: Effect, Program, Knowledge, Theoretical, Efficiency, Energy, Ships, Merchant, Cadets, Third, Deck, ENAMM.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio versa sobre el tema relacionado con el conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes, lo que corresponde con un conjunto de saberes de suma importancia para que los navegantes de grado superior de la especialidad de puente además de realizar labores durante su campaña en un barco mercante, puedan también establecer actividades en correspondencia con los objetivos que buscan disminuir las emanaciones de gases de efecto invernadero.

Entre varias características principales que conforman dicho conjunto de saberes está la combinación de elementos tanto jurídicos como técnicos los cuales en sumatoria permiten satisfacer competencias relacionadas con las regulaciones respecto a la eficiencia energética en barcos mercantes establecidos en el Anexo VI del Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (Convenio MARPOL) y adicionales conceptos asociados, cuya necesidad formativa es exigida

por el Convenio STCW (Convenio internacional sobre normas de titulación, formación y guardias para la gente de mar).

Es una indiscutible exigencia el conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes, en oficiales y marineros que prestan servicios laborales durante una campaña en este tipo de embarcaciones, esto es a causa de que se vienen implementando medidas y estrategias a bordo con el fin de que se pueda responder de manera eficaz a aminorar las difusiones de gases de efecto invernadero y en ese sentido descarbonizar en el ámbito de la navegación marítima.

El mencionado trabajo de estudio fue efectuado con el designio de que los cadetes de puente de tercer año de la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau” (ENAMM), 2018, pueden disponer de un conjunto de conocimientos teóricos aproximativos sobre la eficiencia energética, donde se consideran temas tales como: Marco normativo, reglas sobre eficiencia energética de los buques, gases de efecto invernadero y formas efectivas que lleven a la reducción del uso de energía en buques mercantes.

Al mismo tiempo es de suma significación, que conforme a las coacciones de formación del Convenio STCW, dicho conjunto de saberes que involucran al conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes constituye una condición que se relaciona con la capacitación requerida la cual está estipulada en el cuadro A-II/1 del Código de formación que en resumen menciona

que se debe avalar la realización de los mandatorios que hablan sobre evitar la contaminación y mantener una vigía en que se cumplan las prescripciones legislativas de la OMI.

Para llevar a cabo el Programa de nombre “Green Voyage 2050”, fueron realizadas coordinaciones correspondientes con la dirección del Programa de Marina Mercante de la especialidad de puente, de manera que se pueda tener la anuencia respectiva para poder disponer de tener contacto con los cadetes quienes venían desarrollando el período de formación académica a través de clases virtuales.

Con respecto a la fase empírica del presente estudio, se tuvo que elaborar una indagación lo cual compensa a una acreditada herramienta para medir el cual fue utilizado estructurándolo como una prueba preliminar y prueba posterior, aplicados antes y después de aplicar el Programa respectivamente, de los cuales se obtuvieron los datos necesarios para poder aplicar los métodos estadísticos tanto descriptivos como inferenciales que determinaron responder al objetivo de estudio con rigor científico.

En este sentido esta investigación busca decretar el efecto del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021. Es por eso que, la actual redacción del mencionado proyecto de estudio se encuentra seccionado de loa correspondiente forma:

-CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, Aquí nos figura una descripción y formulación del problema, los objetivos, la justificación, la delimitación, las limitaciones y la viabilidad de la investigación.

-CAPITULO II: MARCO TEÓRICO, En este apartado se mencionan a los antecedentes de la investigación, sus bases teóricas y las definiciones conceptuales.

-CAPITULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES, Punto donde estará formulada la hipótesis general, específicas y sus variables.

-CAPITULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO, Se expone el diseño de investigación, población y muestra, la operacionalización de las variables, las técnicas de recolección de datos, las técnicas para el procesamiento y análisis de los datos y se exponen también los aspectos éticos.

-CAPITULO V: RESULTADOS, Se exhibe el desarrollo de manera estadística para la verificación de las hipótesis, figurando del mismo modo las respectivas tablas y gráficos obtenidos.

-CAPITULO VI: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES, Se formulan las discusiones, conclusiones y recomendaciones en relación a nuestros objetivos.

Por último, se adjuntan las referencias generales y sus anexos que les atañen.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

El conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes, son un conjunto de saberes de carácter cognitivo, los cuales son esenciales para que el recurso humano dentro del transporte marítimo pueda desarrollarse de forma práctica buscando reducir la huella de carbono a través del uso racional de la energía a bordo.

Según la Organización Marítima Internacional (OMI, 2020) un uso más eficiente de la energía conlleva a que se utilice menos combustible a bordo de los buques, y en consecuencia se produzcan menos emisiones perjudiciales hacia la atmósfera, por lo que el sector marítimo viene estudiando la manera de ser más limpio, ecológico y eficiente en el uso de la energía.

El cuarto estudio de la OMI sobre los gases de efecto invernadero o GEI, publicado en el año 2020 afirmó que el transporte marítimo fue responsable de 1076

millones de toneladas en el 2018 (casi el 3 % del total mundial), mientras que, con respecto a las emisiones de CO₂ (dióxido de carbono) fue de 1056 millones de toneladas (2.89 % de emisiones globales), los cuales contribuyen al aumento del calentamiento global y presentándose como un riesgo para la supervivencia del ser humano (OMI, 2020).

A bordo de los buques mercantes, la gente de mar (oficiales y marineros) tienen una labor fundamental para poder cumplir con los objetivos relacionados con la reducción de las emisiones de GEI procedentes de los buques establecido por la OMI, ya que son componentes esenciales y decisivos en la implantación de medidas adoptadas, donde el conocimiento teórico y práctico sobre las diversas áreas de interés y afines resultan ser relevantes para garantizar seguridad y eficacia.

El Convenio STCW establece competencias mínimas de formación para la gente de mar de manera obligatoria, y poniendo énfasis en las exigencias formativas de oficiales de puente, existen dos relacionadas con el fomento de conocimiento teórico y práctico de la eficiencia energética, los cuales se establecen en el cuadro A-II/1: “Garantizar el cumplimiento de las prescripciones sobre prevención de la contaminación” y “vigilar el cumplimiento de las prescripciones legislativas” (OMI, 2017).

Los cadetes de tercer año de la especialidad de puente ENAMM, 2021, son aspirantes a oficiales de puente, los cuales deben responder a dichas competencias establecidas, quienes no han venido recibiendo experiencias de aprendizaje

relacionados con fomentar conocimientos sobre la eficiencia energética a bordo de los buques, considerando que, en la actualidad, representa ser un tema relevante por las medidas medioambientales que buscan reducir los GEI implantadas por la OMI.

La causa de dicha problemática está relacionada con la falta de difusión de información que existe en el contexto peruano sobre la eficiencia energética vinculado con el transporte marítimo, ya que no existen editoriales y centros de investigación a nivel nacional que ayuden a que se pueda tener mayores alcances sobre el tema.

En consecuencia, los cadetes como futuros oficiales de puente podrían tener menor capacidad en la gestión y toma de decisiones sobre los planes y medidas de eficiencia energética durante el servicio que prestarán a bordo del buque donde se desarrollen profesionalmente.

Ante lo señalado, el presente trabajo de investigación presenta la elaboración del Programa “Green Voyage 2050”, con el objetivo de capacitar a los cadetes de tercer año de puente ENAMM, 2021 respecto al conocimiento teórico de la eficiencia energética, de manera que se pueda verificar la efectividad respectiva, conllevando a que se establezca como una experiencia de aprendizaje que ayude a mejorar el profesionalismo del grupo humano en mención y otras poblaciones afines.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es el efecto del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021?

1.2.2 Problemas específicos

¿Cuál es el efecto del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico sobre la dimensión “marco normativo” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021?

¿Cuál es el efecto del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico sobre la dimensión “reglas sobre eficiencia energética de los buques” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021?

¿Cuál es el efecto del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico sobre la dimensión “gases de efecto invernadero en la industria naviera” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021?

¿Cuál es el efecto del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico sobre la dimensión “formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar cuál es el efecto del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

1.3.2 Objetivos específicos

Identificar cuál es el efecto del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “marco normativo” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

Determinar cuál es el efecto del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “reglas sobre eficiencia energética de los buques” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

Identificar cuál es el efecto del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “gases de efecto invernadero en la industria naviera” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

Identificar cuál es el efecto del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Justificación teórica

La presente investigación aporta con una perspectiva teórica en relación con el Programa “Green Voyage 2050” y la variable dependiente de estudio (conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes), en la cual se pueden observar conceptos lingüísticos asociados que podrán servir de referencia para futuros investigadores quienes pretendan establecer objetivos de investigación similares al presente estudio.

Por otra parte, se establecen elementos teóricos relacionados con la pedagogía a la medida de la aplicación de un Programa de capacitación relacionado con fomentar el conocimiento teórico sobre eficiencia energética, lo cual aporta con el desarrollo de un proceso de capacitación orientado a cadetes que vienen desarrollando un período de formación académica en ENAMM.

Asimismo, considerando la falta de criterios pedagógicos para desarrollar experiencias de aprendizaje en cadetes de tercer año de acuerdo con un conocimiento que involucra aspectos jurídicos y técnicos, conllevan a que dicho proceso pueda ser tomado en cuenta por docentes quienes tengan la responsabilidad de llevar a cabo cursos relacionados con el tema central de análisis.

1.4.2 Justificación metodológica

La presente investigación aporta con un instrumento de medición documentada para medir la variable conocimiento teórico sobre eficiencia energética en los buques mercantes, el cual fue elaborado bajo criterios metodológicos y estadísticos que determinan su validez y confiabilidad siguiendo el proceso científico del presente estudio.

En ese sentido, futuros investigadores pueden utilizar dicho instrumento para poder obtener datos en poblaciones con características similares a la elegida, de manera que se puedan contrastar resultados y mejorar experiencias de aprendizaje buscando mejorar la calidad formativa de los cadetes en relación con el conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes.

1.4.3 Justificación práctica

Con los resultados del presente estudio, la Jefatura Académica del Programa de Marina Mercante de ENAMM puede tomar decisiones para que el Programa “Green Voyage 2050” pueda ser aplicado no sólo a los cadetes de tercer año puente, sino también a todos los cadetes en general para que se pueda promover diferentes procesos cognoscitivos en el batallón de cadetes.

Por otra parte, la investigación contribuye con una experiencia de aprendizaje relacionado con el conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes, estableciéndose como una alternativa de solución

a las necesidades cognitivas relacionados con el cadete de tercer año que será, a futuro, un oficial de puente.

1.4.4 Justificación legal

El presente trabajo de investigación recopila instrumentos normativos relacionados con la eficiencia energética, ya que considerando que el transporte marítimo es altamente regulado, existen Convenios, protocolos, regulaciones, directrices y circulares que abordan el tema de la eficiencia energética y que buscan un comportamiento normativizados de los buques y los operadores (gente de mar).

El marco regulatorio base que se tomó en cuenta para desarrollar el presente trabajo de investigación se encuentra estipulado en el Capítulo 4 del Anexo VI del Convenio internacional para prevenir la contaminación de los buques (Convenio MARPOL), la cual se denomina “reglas sobre eficiencia energética de los buques”.

1.4.5 Justificación social

El presente trabajo de investigación aporta con satisfacer las necesidades de conocimiento de un grupo humano conformado por cadetes de tercer año de la especialidad de puente ENAMM, 2021, quienes al formar parte de un contexto educativo donde el conocimiento se torna dinámico, resulta necesario revisar y adaptar los planes de capacitación que contribuya con el profesionalismo que se requiere para estar a la vanguardia de lo que un transporte marítimo eficiente requiere.

Con el Programa “Green Voyage 2050” los cadetes de tercer año pueden disponer de un conjunto de saberes que son base esencial para poder adentrarse a temática de mayor complejidad en relación de las normas y las medidas que desde la gestión de los buques mercantes contribuyan a poder reducir o eliminar las emisiones de CO2 del transporte marítimo, respondiendo de manera adecuada al cambio climático que presenta cada vez más evidencias de que es un problema real que debe poder tratarse con mayor énfasis.

1.5 Delimitación de la investigación

Se presenta la delimitación de la investigación en la siguiente tabla:

Tabla 1

Delimitación de la investigación

Línea de investigación (tema)	Conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes
Dimensiones (subtemas)	-Marco normativo. -Reglas sobre eficiencia energética de los buques. -Gases de efecto invernadero en la industria naviera. -Formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes.
Población de estudio (Unidades de estudio)	Cadetes de tercer año de la especialidad de puente
Lugar	Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau” (ENAMM)
Tiempo	2021

Nota. Se muestran los elementos principales que enfocan en términos concretos las áreas de interés del estudio, los referentes, espacio y tiempo (Elaboración propia).

1.6 Limitaciones de la investigación

Durante el proceso del desarrollo y recopilación de la información, se presentaron diversas limitaciones, las cuales fueron las siguientes:

-La falta de evidencias científicas (antecedentes) directas relacionadas con el objetivo del presente estudio, sin embargo, aplicando criterios racionales y metodológicos se pudo elegir estudios en concordancia con la línea de investigación las cuales aportaron con información relevante con respecto a las bases teóricas.

-El contexto actual que se vivió, caracterizado por la pandemia del COVID-19, determinó que las clases se desarrollen de manera virtual, haciendo uso del Google Meet y Google Form como herramientas esenciales para poder aplicar el Programa de manera adecuada.

-Además, entre otras limitaciones resaltan los percances con el tiempo y espacio, debido a que los cadetes de tercer año puente que formaron parte del recurso humano del presente estudio, tuvieron otras responsabilidades personales, lo cual dificultó que las reuniones se realizarán considerando el plan y horario original respecto al cronograma de actividades.

1.7 Viabilidad de la investigación

El presente trabajo de investigación fue viable porque se pudo contar con el apoyo de la Jefatura Académica en relación con el Programa de Marina Mercante de ENAMM, quienes brindaron la autorización para que se pueda desarrollar el

Programa y obtener los datos necesarios para poder responder al objetivo del estudio.

De dicha forma, se pudo contar con el recurso humano (cadetes) esencial para poder realizar el estudio, destacando además el recurso financiero, material y tecnológico que fueron respaldados por los propios investigadores autores de la presente investigación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes nacionales

El presente estudio se ampara en antecedentes nacionales de Holguín y Verastegui (2021) con un estudio titulado: *“Las normas sobre eficiencia energética en el transporte marítimo: Un análisis interpretativo sobre su aplicación en los buques mercantes de bandera peruana que realizan cabotaje en el Perú, 2020”*. Se planteó como propósito examinar cómo de qué manera se vienen sobreponiendo normas en base a la eficiencia energética en buques mercantes con bandera peruana que desarrollan el cabotaje en el Perú en el año 2020. Se planteó un trabajo con enfoque cualitativo, tipo básico, nivel exploratorio y de diseño fenomenológico. Los individuos que fueron captados como muestra fue conformada por 10 navegantes de grado superior mercantes que a su vez es conformada por Jefes de departamento de la especialidad de máquinas y Capitanes como la máxima autoridad vinculados a los buques mercantes que se desarrollan en el

cabotaje en las costas peruanas. Los resultados establecen un conjunto de teorizaciones relacionadas al entendimiento sobre el marco legal, plan sobre la eficacia energética, inspecciones mediante las Autoridades Marítimas y medidas con el fin de incrementar la eficiencia energética de los buques. Se concluyó estableciendo reglas respecto a la eficiencia energética en el Perú no son desarrolladas de manera adecuada, puesto que existe una falta de conocimiento tanto de las partes operativas de las naves, así como también de las autoridades con respecto al marco legal relacionado con eficiencia energética.

Mori (2021) con un trabajo que intituló: *“Nivel de conocimiento teórico sobre el marco legal relacionado a las normas de eficiencia energética en oficiales de puente que navegan en buques mercantes que realizan cabotaje en el Perú, 2020”*. Planteo la finalidad que determina el rango de conocimiento sobre el marco legal en relación a las normas de eficiencia energética en oficiales del departamento de cubierta que se desarrollan en buques mercantes efectuando el cabotaje en el Perú en el año 2021. Se realizó un estudio de enfoque cuantitativo, tipo básico, nivel descriptivo, de diseño no experimental y corte transversal. La muestra fue conformada por oficiales del departamento de cubierta, estableciendo así una muestra no probabilística por conveniencia donde se consideró a 38 unidades de estudio, además 15 fueron de nivel gestión y 23 operacionales. Se usó como método de recopilación de información a la encuesta y la entrevista. Además, se preparó un utensilio de medición documentada para medir la variable de estudio. En efecto se obtuvo con respecto al nivel de conocimiento sobre las normas de eficiencia energética, mostraron que el 55.3% de los oficiales se determinan en un nivel medio, 34.3% en un nivel bajo, 5.3% en un nivel muy bajo, 2.6% en un nivel

alto y por último el 2.6% en el nivel muy alto. Se concluyó estableciendo que los navegantes de grado superior de marina mercante en la especialidad de cubierta que trabajan en buques propiamente mercantes que desarrollan el cabotaje en el Perú correspondiente al año 2020, se hallan en un nivel medio de conocimiento basado en la normativa.

Tinco y Donayre (2019) desarrollaron un estudio nombrado: “*Nivel de conocimiento del SEEMP (Ship energy efficiency management plan) y su aplicación por oficiales del B/T Camisea, 2019*”. Se planteó como finalidad hallar relación del conocimiento del SEEMP y la aplicación por oficiales del Buque Tanque Camisea, 2019. La investigación fue con enfoque cuantitativo, tipo básica, nivel correlacional, diseño no experimental de corte transversal. La muestra fue constituida por 98 oficiales de marina mercante que operan en buques de la flota de la Empresa Naviera Transoceánica. Se dictaminó un muestreo no probabilístico conformado por un total de 16 oficiales de la Empresa Naviera Transoceánica que navegan en el B/T Camisea, la cual se corresponde con un buque petrolero. El método de recopilación de datos utilizado en el actual estudio fue la encuesta y uso como utensilio de recolección de información dos escalas de cálculo en relación con cada variable en estudio. Las escalas fueron validadas por personas expertas y la confiabilidad para establecer las particularidades métricas por medio de la evaluación de consistencia interna de Alfa de Cronbach. El producto obtenido por medio de la aplicación en base a la prueba estadística de Rho de Spearman estableció un p-valor de 0.00 y con coeficiente de correlación de 0.952. Se concluyó implantando que hay relación directa y elocuente entre el conocimiento del SEEMP y la aplicación por los oficiales del Buque Tanque Camisea, 2019.

Hereña y Liendo (2017) desarrollaron un estudio que intituló: *“Efecto del Programa de capacitación “CAPAE” sobre la aplicación del plan de eficiencia energética en la tripulación de un buque petrolero de bandera peruana”*. En el cual determinaron como propósito fijar la influencia de la implantación del Programa de capacitación CAPAE en base al plan de eficiencia energética en los tripulantes de un buque tipo petrolero con bandera peruana. La investigación fue desarrollada bajo el enfoque cuantitativo, tipo básico, nivel explicativo y diseño pre-experimental. Se tuvo como muestra la participación de 20 tripulantes con edades que varían entre 27 y 68 años de edad con una experiencia laboral entre 2 a 42 años. Se recopiló como resultado una diferencia notoria en la evaluación una vez de haber sido aplicada el programa CAPAE en la que se obtuvieron como promedio una calificación de 17.20 en contraste con el promedio inicial de 7.45 previos a la aplicación del programa CAPAE. Se concluyó estableciendo en cuanto a la aplicación del programa CAPAE provocó un resultado positivo y significativo, incrementando así el conocimiento acerca de la planeación con respecto a la Eficiencia energética en los tripulantes de un buque de tipo petrolero con bandera de nacionalidad peruana.

2.1.2 Antecedentes internacionales

En cuanto a los antecedentes internacionales destaca Flores (2019) con una investigación titulada: *“Normas OMI sobre eficiencia energética y directrices relacionadas. Gestión de la eficiencia energética a bordo del buque”*. Planteado como propósito presentar una amplia visión sobre la normativa y directrices de la Organización Marítima Internacional relacionada a la eficiencia energética que han

sido planteadas para solucionar y mejorar las condiciones actuales sobre la contaminación ambiental y lograr el objetivo inicial de descarbonizar el transporte del medio marítimo. Se realizó un estudio de enfoque cualitativo, tipo básico, nivel exploratorio y diseño teoría fundamentada. Se manejó una muestra no probabilística conformado por unidades de información documentales relacionados con instrumentos normativos sobre eficiencia energética. Los resultados presentaron síntesis conceptuales respecto al marco normativo de referencia, los cambios establecidos al anexo VI del Convenio MARPOL y los patrones en relación a la eficiencia energética de los buques. Se finalizó determinando que la creación de nuevas medidas adoptadas por la OMI, son de gran ayuda para minimizar las emanaciones de gases sumamente dañinas contaminantes y además de la optimización de la utilización de combustible, adicionalmente, se resalta que las normas más importantes y de las que se asume y mantiene una visión positiva para reducir las emisiones son las del EEDI y el SEEMP.

Ölcer et. al. (2018) desarrollaron un estudio titulado: “*Tendencias y desafíos en gestión de la energía marítima*”. Se plantearon como objetivo establecer una serie de bases teóricas para un mayor desarrollo de la investigación sobre la gestión de la energía marítima ya sea en los países que se encuentran en desarrollo como ya los países que están más desarrollados. Se realizó bajo el enfoque cualitativo, tipo básico, exploratorio y diseño teoría fundamentada. Se optó por una muestra no probabilística por conveniencia, eligiendo a unidades de datos documentales de las distintas conferencias internacionales sobre gestión de energía marítima para discutir tendencias, oportunidades y retos en el campo de estudio. Se usó como manera de recopilación de información la documentación.

Los datos recopilados proporcionaron una descripción holística en base a la amplitud del conocimiento relacionado con la gestión de energía marítima, teniendo en cuenta la creación de futuras políticas para la industria marítima para promover la optimización de la energía de los buques y poder minimizar las emanaciones de carbono. Se concluye que el futuro sostenible de la industria marítima está fuertemente relacionado con el diseño y la operación energéticamente eficiente de los barcos, así como con muchas otras áreas de estudios emergentes relacionadas con la energía marítima.

López (2015) realizó una investigación titulada: *“Evaluación de las consecuencias de la nueva regulación de la OMI sobre combustibles marinos”*. Tuvo por propósito evaluar las consecuencias que se puedan originar por la nueva normativa de la OMI en base a los combustibles marinos. El estudio fue de enfoque cualitativo, tipo básico, nivel exploratorio y diseño fenomenológico. Se utilizó una muestra no probabilística por conveniencia conformado por las normas en relación a la aplicación de los nuevos combustibles con mínima utilización de azufre. Se usó como técnica de recopilación de información la documentación. Las muestras permitieron establecer teorizaciones en base a las consecuencias de utilizar hidrocarburos con el mínimo uso de azufre, utilización de GNL e instalación de la torre de lavado de gases de escape. También establecieron que el consumo de gasóleo cumplirá con los rangos de azufre máximos determinados por la Organización Marítima Internacional, mas no con las emanaciones de óxidos de nitrógeno (NOx) y gases que provocan calentamiento global por lo que para obedecer con los niveles Tier II de NOx se solicita la instalación de sistemas extras como el “Selective Catalyc Reduction” y el “Exhaust Gas Recirculation”. Se

concluyó en que la fecha en vigor de la presente disposición de la Organización Marítima Internacional obtendrá consecuencias monetarias, operarias y financieras en el ámbito marítimo, donde se incluyen las compañías petroleras y la economía local de diferentes países.

Finalmente, Vacas (2012), quien desarrollo un análisis titulado: *“Análisis de la nueva normativa sobre eficiencia energética (EEDI/SEEMP)”*. Fue planteado como finalidad examinar la nueva disposición de la Organización Marítima Internacional sobre la eficiencia energética en relación al EEDI y al SEEMP. Se desarrolló un análisis de enfoque cualitativo, tipo básico, nivel exploratorio y diseño de teoría fundamentada. El modelo fue adaptado con unidades documentales compuestas por resoluciones que establecen directrices publicadas por el Comité de Protección del Ámbito Marino de la OMI. Se usó como método de recopilación de información la documentación. Uno de los instrumentos de recopilación de datos que se utilizó destaca las fichas de estudio. Las muestras posibilitaron determinar teorizaciones sobre la eficiencia energética, el marco regulador establecido y el estudio del EEDI en la realización usando en referencia buques de tipos graneleros, tanques, gaseros, portacontenedores, carga general, refrigerada, combinada y comparativa. Se finalizó determinando que la aplicación en base a las normas de eficiencia energética en buques mercantes, representan una medida que contribuye a minimizar y controlar las emanaciones de gases de efecto invernadero, de manera que se puede lograr una reducción que contribuya a minimizar el calentamiento global del planeta.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Programa “Green Voyage 2050”

Denominación del Programa. Se concibe como Programa de capacitación el cual brinda conocimiento teórico sobre los aspectos vinculantes con la eficiencia energética que se tiene a bordo de buques mercantes, el cual fue realizado a los cadetes de tercer año puente de la ENAMM, 2021 con la finalidad de contribuir con el profesionalismo de los oficiales futuros pertenecientes a la especialidad de puente a nivel operacional en aras de desarrollar desempeños acordes con la normativa medioambiental que busca disminuir los gases de efecto invernadero los que se encuentran establecidos por la OMI. (Ver Anexo 2).

La necesidad de elaboración de dicho Programa se encuentra en relación con las nuevas estrategias establecidas por la OMI, la cual busca descarbonizar el transporte marítimo a través de la aplicación de medidas donde el recurso humano que opera buques es considerado como un elemento clave para lograr la eficacia en los objetivos trazados.

En ese sentido, considerando que los cadetes de tercer año necesitan desde ya conocer los aspectos tanto jurídicos y técnicos que engloba el conocimiento teórico sobre la eficiencia energética, de tal manera que, en un futuro próximo, durante el tiempo que se encuentren a bordo, será necesario para poder sugerir, adoptar y realizar acciones que contribuya a que la nave que opere

se encuentre alineado a los nuevos objetivos medioambientales, principalmente los relacionados con los GEI.

Los programas de capacitación son experiencias de enseñanza-aprendizaje donde un individuo puede desarrollar capacidades cognitivas, afectivas y psicomotrices, a través de la planificación y ejecución de actividades en virtud del logro de un objetivo en particular.

De esta manera, el programa de capacitación es un proceso a corto plazo aplicado que se da de una manera sistemática y organizada, en donde las personas tienen la oportunidad de obtener conocimientos nuevos, aptitudes y habilidades que se encuentran relacionados con los objetivos que se tienen en mente.

Así mismo, cuando se menciona la existencia de un programa de capacitación lo que se busca lograr es que un grupo de personas, los cadetes de tercer año, puedan recepcionar conocimiento nuevo, para de esta manera ampliar las capacidades con las que cuentan.

Recalcando que la importancia del programa de capacitación radica en el hecho de que las personas que lo utilicen se beneficien a corto o medio plazo, ya que lo que se busca es que el personal alcance los objetivos, proporcionando oportunidades al personal que se encuentre en otras áreas para obtener el conocimiento.

La formación técnica y profesional constituye un medio por el cual se busca brindar mayores oportunidades a la gente joven de mar, con la finalidad de poder conseguir a futuro con el cargo de oficiales de puente, un empleo donde sean capaces de desarrollarse con éxito su labor.

Se busca, que las aplicaciones de las capacitaciones permitan una mejor organización para todos los ámbitos en los que se pueda ejecutar la misión que se propone, así mismo permitir que los programas de capacitación se lleven a cabo con plena disposición y armonía.

De acuerdo con Guerrero (2015) un programa de capacitación sigue procesos sistemáticos y organizados, donde se brinda información o crea capacidad cognitiva en una persona, lo cual conlleva a que pueda desempeñar una actividad dentro de un contexto profesional y/o laboral de manera satisfactoria.

Asimismo, Rodríguez (2005) establece que los programas de capacitación permiten obtener a un personal o grupo cada vez más calificado, lo cual resulta positivo para realización de tareas dentro de una organización, donde los niveles de conocimiento y práctica establece una conducta apropiada para el desempeño de un rol o función.

Con lo mencionado por los autores con anterioridad, el programa de capacitaciones va servir a la empresa u organización a que el grupo de personas

con el que se encuentre más capacitado en las competencias que se requiere que desarrollen para cumplir con los altos estándares a los que se pretende llegar.

Considerando el contexto donde se desarrolla el Programa “Green Voyage 2050”, el verter conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionados a buques mercantes establece una acción proactiva de poder tener en un futuro próximo y cercano a oficiales quienes puedan implementar medidas eficaces para ayudar a poder descarbonizar el transporte marítimo en virtud de los objetivos establecidos por OMI.

Por otra parte, considerando las competencias, que involucran conocimiento tanto teóricos como prácticos relacionados con la eficiencia energética, resulta necesario resaltar dos de las competencias que forman parte de requisitos de formación para los cadetes de puente.

El desarrollo de un programa de capacitación es beneficioso tanto para la empresa u organización como para los mismos trabajadores ya que lo que se busca es contar con un grupo de personas competentes al realizar su trabajo, en el actual estudio se dirige a un grupo humano que se encuentra en fase de estudios.

Para el actual trabajo de investigación, el plan de capacitación cumple la función de capacitar con nuevo conocimiento a los cadetes de tercer año, los cuales no cuentan con la información necesaria para poder manejar un caso de eficiencia energética a bordo.

Como se mencionó anteriormente, la función principal de un programa de capacitación es el del poder brindar un conocimiento específico dentro de algún tema general, en este caso se refiere a la eficiencia energética, consiguiendo de esta manera que logre una capacitación a los alumnos, quienes podrán poner en práctico todo lo enseñado.

Las competencias a resaltar son:

- Garantizar el cumplimiento de las prescripciones sobre prevención de la contaminación y vigilar el cumplimiento de las prescripciones legislativas, las cuales forman parte del cuadro A-II/1, establecidas dentro de la función
- Control del funcionamiento del buque y cuidado de las personas a bordo a nivel operacional, cuyos detalles se plasmarán en el fundamento teórico de la variable dependiente del presente estudio (Conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes).

Dentro de ambas competencias, la exigencia concreta del conocimiento sobre asuntos jurídicos y técnicos que involucran la eficiencia energética de los buques se hacen explícitos, ya que es fundamental que se pueda impulsar el conocimiento sobre dicha materia en un recurso humano que tendrá responsabilidad en razón de la protección del medio marino y el medio ambiente.

Bajo la lógica de buscar de manera dinámica la profesionalización de la gente de mar, la elaboración y aplicación del presente Programa busca ser de ayuda y aporte para mantener a bordo de los buques mercantes el profesionalismo de la gente de mar.

Con lo que se busca conseguir es que los futuros oficiales que suban a bordo de cualquier tipo de embarcación tengan el conocimiento adecuado y necesario sobre lo que involucra todo acerca de la eficiencia energética de esta manera se conseguirá un cuidado ambiental más eficiente.

Las competencias que se buscan desarrollan dentro del programa de capacitación son el de garantizar el cumplimiento de las prescripciones como prevención de la contaminación para con el medio ambiente, mientras que la otra busca controlar el funcionamiento del buque y de las personas a bordo mediante el conocimiento teórico sobre eficiencia energética.

Con lo mencionado anteriormente, se busca generar conciencia sobre cuanto daño se le puede hacer al medio ambiente por desconocer ciertas normas o por no cumplir con lo que las normas nos dictan, por lo que el programa de capacitación juega un papel importante.

La gente de mar, merece una capacitación con la que pueda adquirir los diferentes conocimientos los cuales son importantes tenerlos en cuenta para cumplir con las competencias de ser un buen oficial y cumplir con las normas de medio ambiente para evitar la contaminación.

Capacidades. Al culminar con la aplicación del Programa “Green Voyage 2050” se logró fomentar el conocimiento relacionado con la eficiencia energética relacionado a buques mercantes, los cuales de manera coherente se

corresponden con los siguientes objetivos generales señalados dentro de la fase previa de constitución de la experiencia de enseñanza-aprendizaje:

- Comprender el marco normativo relacionado con las regulaciones establecidas por OMI, particularmente las que involucran la exigencia del conocimiento sobre eficiencia energética establecidas en el Convenio STCW.

- Conocer reglas que hablen sobre la eficiencia energética de los buques instauradas en el capítulo 4 del Anexo VI del Convenio MARPOL, así como las directrices y circulares asociadas a dichas regulaciones.

- Comprender la problemática en relación con los gases de efecto invernadero y el cambio climático, considerando también contribuciones de la industria naviera a dicho maltrato contra la naturaleza, lo que terminará dañando el medio ambiente.

- Conocer las formas prácticas para disminuir el uso de energía en buques mercantes, diferenciando las medidas operacionales y tecnológicas existentes que puedan mejorar la eficiencia energética dentro del ámbito marítimo, buques mercantes.

Con los conocimientos mencionados líneas arriba los que tienen relación con la eficiencia energética se busca cumplir con los objetivos generales, por lo que se busca que los alumnos tengan conocimiento sobre las reglas instauradas en el capítulo 4 del Convenio MARPOL.

Así mismo, también se ha incluido información sobre la comprensión de la problemática en relación con el cambio climático y los gases de efecto

invernadero añadiendo la contribución a la contaminación de parte de la industria naviera, motivos por los cuales la contaminación ambiental sigue incrementándose.

Por otro lado, se da información sobre las formas prácticas con las que se puede reducir el uso de energía en los buques, teniendo en cuenta la diferencia entre las medidas operacionales y tecnológicas existente, las que pueden mejorar la eficiencia energética.

Descripción y características del Programa. El trabajo actual de investigación propuso la aplicación del Programa “Green Voyage 2050” en cadetes de la especialidad de puente los que se encontraban en período de formación académica llevando clases de manera virtual por la coyuntura de emergencia sanitaria producida por el COVID-19.

Dentro del marco de formación y educación marítima, considerando las limitaciones a la cual la pandemia sometió el proceso de aprendizaje, la virtualidad se instauró como una alternativa donde los esfuerzos por mantener la enseñanza en los cadetes no ha decaído.

En ese sentido, bajo ciertas limitaciones naturales de la situación, el Programa buscó realizarse de manera secuencial e ininterrumpida, gestando de dicha forma una propuesta de aprendizaje que se orienta a fomentar el conocimiento teórico sobre eficiencia energética en los cadetes mencionados.

El actual programa se proyectó en 04 unidades temáticas siendo ejecutadas mediante 08 sesiones de aprendizaje de forma ininterrumpida. Las unidades temáticas refieren a: Marco normativo; reglas sobre eficiencia energética de los buques; gases de efecto invernadero en la industria naviera; y formas prácticas para disminuir el uso de energía en buques mercantes.

Organización del Programa. Las unidades temáticas fueron desarrolladas en 08 sesiones de aprendizaje sumando un total general de 24 horas pedagógicas la cual considera 45 min/h. Cada sesión de aprendizaje se realizó diariamente tomando en cuenta una duración de 02 horas (90 minutos). En la siguiente tabla se establece detalles de las sesiones de aprendizaje en relación con la cronología vinculado con la aplicación del Programa.

Tabla 2

Cronograma de actividades y sesiones de aprendizaje del Programa “Green Voyage 2050”

Fecha	Horas	Actividad	Tiempo
05/07/21	06	Aplicación del pre test y desarrollo del temario	270 min
06/07/21		Tema 1: Marco normativo	
07/07/21	06	Desarrollo del temario	270 min
08/07/21		Tema 2: Reglas sobre eficiencia energética de los buques	
09/07/21	06	Desarrollo del temario	270 min
12/07/21		Tema 3: Gases de efecto invernadero en la industria marítima	
13/07/21	06	Desarrollo del temario	270 min
14/07/21		Tema 4: Formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercante	
		Aplicación del post test	

Nota. La tabla muestra los días en los cuales se ejecutaron las sesiones de aprendizaje y las horas de duración respectivas de 03 horas por día. Elaboración propia.

Es importante resaltar que las sesiones de aprendizaje fueron desarrolladas en los días señalados entre las 18 y 21 horas, de manera que no se

perjudicó el desarrollo de clases que el cadete de tercer año puente 2021 la cual se venía desarrollando como parte de la formación académica virtual.

Metodología. El desarrollo del Programa se basó en un modelo educativo-constructivista, de tal forma que se buscó que el propio cadete participe de una manera activa en la edificación del conocimiento a partir de la experiencia previa y las interacciones con ponentes autores del actual trabajo de investigación dentro del entorno virtual que represento el medio principal de conexión.

Botello (2019) establece que en el método educativo-constructivista se pone énfasis en la entrega de herramientas necesarias para que el propio alumno construya procedimientos propios para remediar problemas, lo que conlleva que las ideas propias se puedan modificar acorde a la experiencia de aprendizaje.

Con lo mencionado anteriormente, consiste en dar las herramientas necesarias al alumno para que sea él mismo el que construya los procedimientos necesarios para darle solución a algún problema que se le presente, tomando en cuenta sus propias ideas que están en relación con las experiencias personales que se han vivido.

Así también, se considera que la enseñanza constructivista considera que el aprendizaje humano es una construcción del interior, el cual presenta características como: a) parte de ideas y preconceptos del estudiante sobre el tema. b) Anticipa cambios conceptuales. c) Confronta ideas con lo aprendido. d) Aplica conceptos nuevos en situaciones concretas.

De esta manera se le considera también al método educativo constructivista como un método el cual es innovador, emprendedor y flexible en donde el alumno es propio artífice de su conocimiento, convirtiendo al mentor en mediador.

La Comunidad Educativa Cayuman (2021) señaló que las características primordiales de la acción constructivista se basan en cuatro:

- Se apoya en la estructura conceptual de cada estudiante, ya que parte de las ideas y preconceptos de que el alumno trae sobre el tema de la clase.
- Busca anticipar la variación cognitiva que se espera de la construcción activa del nuevo concepto.
- Confronta ideas y preconceptos afines al tema de enseñanza.
- Aplica el reciente concepto a situaciones concretas y lo relaciona con otros conceptos de la estructura cognitiva con el fin de ampliarlo (párr. 7).

Así también, Castillero (2021) sobre el modelo denominado también pedagógico-constructivista establece que se caracteriza porque brinda al estudiante material para que pueda tener una participación más activa para la construcción del aprendizaje, donde el docente es un guía y provee las experiencias necesarias para que se puedan lograr los objetivos de aprendizaje.

En ese sentido, se puede sostener que el modelo educativo-constructivista busca que el propio alumno pueda generar conocimiento teniendo una participación más activa que el docente, donde se otorgue los recursos y

experiencias de aprendizaje en virtud de los objetivos que se buscan lograr, lo cual, determina un proceso donde el docente es guía y evaluador.

El modelo fomenta el desarrollo de aprendizaje significativos y perdurables, tomando los conocimientos previos y buscando la adaptación de acuerdo con las necesidades de cada alumno, lo cual en consecuencia desarrolla la autonomía de cada estudiante.

El desarrollo de aprendizaje es significativo, teniendo en cuenta los conocimientos con los que el alumno ya cuenta tratando de adaptarse a las necesidades que necesitará, lo que va generar que el estudiante se desarrolle individualmente.

Tomando en cuenta el modelo mencionado, las sesiones de aprendizaje desarrolladas por plataforma virtual Google Meet, de manera grupal considerando a todos los cadetes voluntarios quienes desearon participar del Programa se desarrolló de la siguiente forma:

- Cada inicio de sesión cuenta con una introducción, de manera que se pueda considerar alcances relacionados con el tema por parte de cada uno de los cadetes.

- Se presentan los recursos didácticos tales como diapositivas, videos y la guía de aprendizaje elaborada específicamente para el desarrollo del presente programa, con la intención de estimular al cadete, modificar el conocimiento previo y construir el nuevo a partir de participaciones activas, desarrollando la temática y realizando cuestionamientos que presenten

situaciones que el propio cadete debe responder a través de un análisis crítico. Luego a través de la generación del debate constante, se busca establecer una retroalimentación que conlleve a una instrucción significativa.

-Por cada 45 minutos de sesión de aprendizaje se estableció un tiempo de descanso de 10 minutos.

-Al finalizar cada sesión, se cierra a través de preguntas aleatorias a partir de un banco de preguntas en relación con cada unidad desarrollada, de manera que se pueda verificar el proceso de aprendizaje en cada sesión desarrollada.

El programa como se puede mostrar se encuentra dividido en 04 unidades temáticas, donde la unidad temática I (Marco normativo) se desarrolla en 02 sesiones de enseñanza, la unidad temática II (Reglas sobre eficiencia energética de los buques) fue realizada en 02 sesiones de aprendizaje, la unidad temática III (Gases de efecto invernadero en la industria naviera) se desarrolló en 02 sesiones de aprendizaje, y la unidad temática IV (Formas prácticas para disminuir el uso de energía en buques mercantes) también fue desarrollada en 02 sesiones de aprendizaje.

Evaluación. Como parte del desarrollo de un programa de aprendizaje la evaluación como medio de cuantificar el aprendizaje del cadete fue necesario. Dicho proceso se llevó a cabo a través de un cuestionario el cual fue aplicado antes dar inicio al desarrollo de las sesiones de aprendizaje (pre test) y luego el mismo cuestionario se aplica al final (post test).

Cabe resaltar que las aplicaciones de dichos cuestionarios forman parte también del instrumento metodológico para poder obtener los datos que conlleven a responder de manera satisfactoria al planteamiento del problema establecido para efectos del presente estudio.

2.2.2 Conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes

Con el objetivo de, poder realizar una medición adecuada de la presente variable de estudio, es importante poder establecer una orientación teórica que permita considerar los constructos teóricos a partir de la edificación teórica de las nociones asociados a las definiciones asociadas a: Conocimiento teórico, eficiencia energética y buques mercantes.

En otras palabras, las bases teóricas disponen de expresiones asociadas a la interpretación de los aspectos relacionados a la eficiencia energética, tal y como lo manifiesta la OMI en sus reseñas bibliográficas en la lucha de eliminación de los gases contaminantes asociados a los gases de efecto invernadero, los cuales afectan a la atmosfera.

Para establecer, un conocimiento amplio acerca de las características de eficiencia energética se debe disponer de una lectura adecuada en relación a las directrices asociadas a las medidas de eficiencia energética, todo ello, con el objetivo de contar con bases teóricas sobre la eficiencia energética (EE) de los buques mercantes.

En 2021, Mori establece que el conocimiento teórico “corresponde al conjunto de saberes que determinan capacidades formativas con respecto a una materia individual, los cuales llegan al individuo a través de una lectura o la

explicación, lo cual representa eventos o situaciones de la realidad externa e interna” (p. 40).

Pérez y Ugarelli (2017) coincide con el autor señalado, indicando que el conocimiento teórico es “aquel saber que se obtiene a través de la explicación o la lectura, lo cual sirve de base para el desarrollo de capacidades dentro de un plano o ambiente práctico determinado por la realización de una acción o tarea” (p. 37).

En ese sentido, el conocimiento teórico forma parte fundamental de una capacidad inicial de un individuo que se guía en el desarrollo de habilidades, cualidades y actitudes para poder realizar una tarea específica, ya que representa a un conjunto de saberes acerca de la realidad, la cual se cimienta de manera analítica sin buscar la realización de una actividad humana.

Los temas asociados al conocimiento teórico, cuentan con un valor intelectual al momento de fomentar una apreciación de cada individuo al momento de efectuar altos índices de intercambio cultural, es por ello, para sentar las bases de un tema en específico es ideal conocer a profundidad cada aspecto asociado al rendimiento de los involucrados.

En tal sentido, un aprendizaje con bases teóricas puede respaldar lo aprendido posteriormente, debido a que, cuando se administra una base de datos asociados a temas en particular, se brinda con facilidad una complicidad con los temas a futuro.

Sin embargo, los estudios asociados al conocimiento logrado en un determinado ámbito, son pieza fundamental al momento de interpretar situaciones que se pueden presentar por consecuencia de actividades que van en contra de los conocimientos aprendidos el campo educacional.

Enfatizando en los cadetes que forman parte de la población, en donde se puede establecer como objetivo que el conocimiento teórico lo obtienen en la etapa de formación académica realizado en ENAMM, ya que, por lo general, el conjunto de saberes lo obtienen a través de la lectura y la explicación docente, lo cual será aprendizaje base para poder fortalecer capacidades que determinen poder responder de manera adecuada a las competencias relacionadas con lo establecido en el Convenio STCW en relación con eficiencia energética.

Figura 1

Cadetes recibiendo conocimiento teórico en ENAMM



Nota. El conocimiento teórico es capacidad base para que un cadete pueda desarrollar conocimiento práctico que le permita satisfacer competencias en relación con lo establecido en el Convenio STCW (<https://www.youtube.com/watch?v=6To-USD1Lw&t=39s>)

El Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (BBVA, 2021) define la eficiencia energética en una máquina como la optimización del consumo energético para

poder lograr niveles adecuados de servicio y operatividad, pero consumiendo cada vez menos energía (electricidad o combustible).

Dicho de otro modo, la eficiencia energética busca minimizar los costos asociados a la distribución de energía en un determinado lugar, a fin de lograr los objetivos establecidos en forma eficiente, debido a que no basta con ser eficaz, el camino hacia la efectividad es la proporción equitativa que existe entre la eficiencia y eficacia.

En el ámbito naviero, las empresas buscar ocasionar una ardua efectividad que prospere en la efectividad de la eficiencia energética, en virtud de las rutas económicas que se producen en el trayecto de implementación de medidas asociadas a cambios drásticos con el único objetivo de obtener beneficio empresarial y ambiental.

Así también, Factor energía (2020) señala que un sistema, equipo, aparato o instalación será eficientemente energético cuando consuma una cantidad de energía menor en relación con un nivel de referencia preestablecido para poder operar o realizar una actividad.

A bordo, los sistemas principales que interactúan de forma directa con la eficiencia energética son los motores auxiliares, máquina principal, calderas, y sistemas eléctricos que generan grandes cantidades de gases contaminantes; considerando ello, es fundamental que la tripulación disponga de conocimientos asociados a la eficiencia energética.

Así también, Moldtrans (2020) establece que un buque mercante son artefactos con propulsión propia los cuales se dedican al transporte internacional como nacional a gran escala, que caracterizados por el tamaño, flotabilidad, fuerza y navegabilidad están diseñados para transportar carga y pasajeros.

Existen diversos tipos de buques mercantes, de acuerdo al tipo de carga o mercancía que transportan, donde resaltan los buques tanque petroleros, quimiqueros, gaseros, buques containeros, buques de carga general, buques graneleros, buques de carga rodada, buques de pasaje, etc.

Según Flores (2019) el propósito de la eficiencia energética en buques mercantes se basa en “lograr que estos sean ecológicos, teniendo en cuenta el diseño de cada tipo de buque y las medidas operacionales estandarizadas, con los combustibles alternativos (GLP) se pretende lograr una reducción en el consumo de combustible y las emisiones de carbono” (p. 11).

La Universidad Técnica de Estambul (2015) señala que la eficiencia energética en los buques mercantes es entendida como la búsqueda por la reducción del nivel del consumo de combustible o bunker, lo cual con lleva a una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente las de CO₂ por ser el que más emite el transporte marítimo y representa una preocupación mundial.

Por otra parte, la eficiencia energética en buques mercantes tiene como base los aspectos asociados a la contribución de reducir las energías asociadas a la

combustión realizada para posteriormente emitir dióxido de carbono, lo cual afecta seriamente a la atmosfera, es por ello que las organizaciones tales como la OMI por medio del MEPC, busca reducir en al 40% las emisiones de CO2 para 2030 en relación con los datos obtenidos en 2008.

El comité de protección del medio marino busca contribuir en la reducción de gases de efecto invernadero por medio de las directrices asociadas a la eliminación de los GEI que son producidos en excesos por los diferentes buques alrededor del mundo, es por ello que, en el MEPC 76 se realizó una nueva reestructuración asociada a la afectividad de la eficiencia energética por medio de medidas asociadas tales como el EEXI y CII.

Como se señala, las nuevas medidas que entrarán en vigor a partir del 01 de enero del 2023, estarán disponibles en directrices que indicarán los métodos para poder calcular cada dato asociado a la EE, sin dejar de lado la disponibilidad que tendrán las navieras por mejorar o plasmar en próximos comités orientaciones referentes a la mejorar continua de los parámetros asociados a los objetivos de la OMI.

Ante lo establecido, realizando una integración de las definiciones expresas, se puede construir y definir el conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes como un conjunto de saberes de naturaleza cognitiva, de carácter legal y técnico los cuales permitan establecer actividades para hacer un uso eficiente del combustible y minimizar las emisiones de gases de

efecto invernadero (principalmente dióxido de carbono [CO₂]) del transporte marítimo.

Figura 2
Oficial de puente en inspección



Nota. Se observa en la figura un oficial en una inspección por cuestiones relacionados con el plan de eficiencia energética (<https://unccelearn.org/mod/scorm/view.php?id=3662>)

El conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes resulta ser de suma importancia ya que los cadetes de tercer año de ENAMM necesitan responder a las competencias relacionadas con la prevención de la contaminación atmosférica ocasionada por los buques, lo cual invita a que como futuros oficiales de puente de nivel operacional realicen actividades que garanticen minimizar o eliminar toda fuente de polución.

Es por ello, los conocimientos son cada día más innovadores los cuales afectan a los profesionales que no se encuentran en formación constante y sobre todo en la falta de bases teóricas actualizadas, por consiguiente, la EE a bordo de los buques es de suma importancia debido a que los datos estadísticos obtenidos en el estudio realizado por la OMI en 2020 así lo determinan.

Así pues, la formación que se brinda en la ENAMM relacionada a la EE en los buques mercantes dispone de importancia, debido a que los cadetes podrán contar con una concientización relacionada a la contaminación que produce el CO₂, señalando, además que estos temas son de vanguardia con bases en el conocimiento marítimo.

Para poder medir la variable de estudio, es importante también desarrollar una perspectiva teórica de las dimensiones que forman parte de la misma, la cual tiene que ver con los siguientes constructos teóricos: Marco normativo, reglas sobre eficiencia energética de los buques, gases de efecto invernadero en la industria naviera y formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes.

Marco normativo. Es imperativo establecer un constructo teórico que desarrolle el marco normativo instaurado por la Organización Marítima Internacional, puesto que, es de alto grado de importancia que las necesidades cognoscitivas emergentes en relación al tema central de análisis sobre la presente dimensión sean atendidas, en pro de establecer una coherencia y cohesión entre los conceptos vertidos y temáticas abordadas en el presente trabajo de investigación.

Visual Trans (2019) establece que el marco normativo de la OMI se compone de instrumentos legislativos internacionales que se ajustan a un criterio eficaz, justo e innovador que sea susceptible de adopción e implementación internacional, para, de esa manera, mejorar la seguridad marítima y, así, reducir la contaminación del medio marino.

Por otro lado, las competencias establecidas por el Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar (STCW 78/95 Manila 2010) en relación a las prescripciones legislativas vigentes respecto a la eficiencia energética en buques mercantes, deben ser expuestas, debido a su estrecha relación de interdependencia para el entendimiento cabal de la dimensión en mención.

En tal sentido, se puede entender como el conjunto de saberes respecto a las funciones de la OMI, jerarquía de los instrumentos normativos que establece y las competencias establecidas en el Convenio STCW relacionadas con el conocimiento de la gestión de EE a bordo de los buques mercantes.

En resumidas cuentas, el marco normativo cuenta con pilares fundamentales que se desarrollan de acorde al nivel jerárquico, al cual, compone cada Organización, luego se proyecta una estructura, por el cual, la eficiencia energética deberá de regirse, con la intención de lograr una transparencia en la implementación de las medidas asociadas a la EE.

La OMI. Es una agencia marítima especializada de la ONU, establecida en 1948 bajo el Convenio Constitutivo de la Organización. En primera instancia, fue nombrada como la Organización Consultiva Marítima Internacional (OCMI) por tener carácter consultivo, designada para tratar asuntos marítimos internacionales. Hoy en día, tiene como objetivo principal, el facilitar la cooperación entre Estados Miembro en materia de transporte marítimo, teniendo como sede actual Londres, Inglaterra (Angelo, 2018).

ClassNK (2021) señala que la OMI es una agencia internacional especializada de Las Naciones Unidas, cuyo propósito central es promover la cooperación entre Gobiernos en relación al establecimiento de instrumentos y convenios que tienen incidencia sobre el transporte marítimo, además de garantizar la seguridad de la vida humana en el mar, la efectividad de las operaciones marítimas y la prevención de la contaminación marina por parte de los buques.

Por lo tanto, la OMI es entendida como una organización internacional, que en la función como organismo especializado de la ONU, está encargada de la cooperación intergubernamental para el establecimiento de instrumentos normativos idóneos, con la finalidad de garantizar la seguridad de la vida humana en el mar, protección del medio marino, preservación de la carga y estructura del buque, velando por el cumplimiento de las normas, entendiendo el carácter cambiante del transporte marítimo.

Como es por muchos conocidos, la OMI busca mejorar diferentes partes del sistema marítimo, a fin de lograr que entidades en el campo marítimo puedan lograr un mejoramiento en los aspectos estructurales, así como, organizacionales en el medio logrando minimizar problemas que resaltan con el pasar de los años.

Por esta razón, en cada MEPC realizado se fomenta la aportación de estudios asociados a la mejora constante de las reglas, debido a que muchas entidades asociadas a la investigación pueden encontrar discrepancia con lo planteado en el comité.

Figura 3
La OMI



Nota. La Organización Marítima Internacional se creó en 1948 por la Organización de las Naciones Unidas. (<https://www.maritimeinfo.org/es/Maritime-Directory/imo-international-maritime-organization-es-402247ae802f11e28d000013721274c6>)

Funciones de la OMI. Según Aditya (2021) la OMI tiene múltiples funciones en relación a propiciar los medios necesarios para la cooperación de los estados y el cumplimiento de objetivos para con el transporte marítimo, esencial campo de acción de la organización, las principales funciones pueden ser enunciadas de la siguiente manera:

- Encargada de mantener los convenios marítimos internacionales, que se encuentran bajo su responsabilidad, en perfecta coherencia con el contexto actual que vive el transporte marítimo siendo actualizados constantemente.
- Encargada del desarrollo integral de la gente de mar tomando en cuenta el talento humano que representan, asegurando el cumplimiento de las normas mínimas de competencia según el Convenio STCW.
- Negociar y acordar tratados de comercio marítimo multinacionales con el objetivo de que todas las partes estén conformes.

-Encargada de establecer medidas con el objetivo de mejorar la seguridad, preservar la integridad del transporte marítimo internacional y prevenir la contaminación del medio marino generada por los buques.

Si bien es cierto, la OMI surgió como respuesta a la falta de estandarización de la reglamentación dentro del transporte marítimo por parte de los diferentes países, que en un primer momento tuvo carácter consultivo, no fue hasta el año 1982 que tomó carácter normativo dentro del transporte marítimo internacional, utilizando instrumentos normativos para establecer estándares que puedan ser adoptados por todas las partes.

Instrumentos normativos de la OMI. Según Bautista y Herrera (2018) el recurso humano que opera buques mercantes está en constante exposición a los diversos peligros que se pueden presentar durante el servicio a bordo, que pueden afectar física y mentalmente a la gente de mar, tanto como al medio ambiente marino, pudiendo ocasionar afectaciones irreversibles al ecosistema.

Debido a esta problemática, la OMI se vale de instrumentos normativos como convenios, códigos, protocolos, directrices, entre otros para así garantizar el cumplimiento de sus funciones en relación a preservar la seguridad de la vida humana en el mar, protección del medio marino, la integridad de la carga y la del buque (Nam, 2021).

Por lo tanto, dichos instrumentos normativos deben ser expuestos para el logro de una concientización idónea respecto al conocimiento del carácter

legislativo que posee la OMI, debido a que, dicha instauración normativa tiene una repercusión directa sobre la ejecución normal de funciones dentro de un buque mercante y en el desarrollo laboral de la tripulación en el marco del transporte marítimo internacional.

Los instrumentos más importantes son los convenios, protocolos, enmiendas, circulares, códigos, directrices y resoluciones:

-Convenio: Es un acuerdo formal por escrito, estructurado en múltiples capítulos y anexos, en los cuales se encuentran los alcances y el campo de acción de las reglamentaciones vertidas en dicho instrumento legal. Un convenio tiene carácter vinculante entre la OMI y los estados miembros, también conocido como instrumento normativo de mayor jerarquía.

-Protocolo: Un protocolo es un cambio sustancial a un convenio publicado por la OMI, el cual modifica el fondo y forma, asimismo, puede agregar nuevos capítulos o anexos al mismo. Este cambio no tiene que ser ratificado en igual medida por los mismos estados miembro que ratificaron en primera instancia el convenio antes del respectivo protocolo.

-Enmiendas: Son cambios menores a los convenios, quiere decir que no los modifican de manera sustancial, además, estas herramientas legales tienen el objetivo de mantener a la vanguardia al transporte marítimo, tomando en cuenta el contexto contemporáneo que este viene atravesando en relación a la tecnología dentro del comercio efectuado por mar.

-Códigos: Los códigos son especificaciones de la reglamentación contenida en un convenio, surgen bajo la necesidad de poder dar un entendimiento más agudo a cada parte de los instrumentos normativos de mayor jerarquía,

sin embargo, también pueden ser publicados conteniendo solo lineamientos o recomendaciones que no necesariamente son legalmente aceptados.

-Circulares: Son instrumentos utilizados por la OMI para múltiples propósitos relacionados a dar un entendimiento claro al marco legal que está inmerso dentro del transporte marítimo internacional, entre los principales están la clarificación de la reglamentación contenida en diferentes convenios, interpretación de las normas y dar a conocer a detalle los lineamientos de códigos.

-Resoluciones: Son los documentos finales por los cuales, los acuerdos sobre la adopción de una enmienda o un cambio a los instrumentos de mayor jerarquía son aceptados por la OMI, emitidos por la misma organización o sus distintos comités especializados como pueden ser el MEPC o el MSC u otro en particular (Hebbar y Schröder-Hinrichs, 2014; Grupo T-Star, 2021; Aditya, 2021; Jassal, 2016; Angelo, 2018; Kaushik, 2021).

El conocimiento sobre los instrumentos normativos de la OMI es de suma importancia para todo cadete de puente quien aspira al título de oficial operacional, ya que dentro de las labores que realiza necesita poder consultar permanentemente aquellas normas que determinan las acciones a ser llevadas a cabo para una operación segura y eficaz del buque.

Por esta razón, cada definición de los instrumentos normativos de la OMI tiene un alto nivel de subjetividad, debido a que los estudiantes de Marina Mercante deberán de conocer en su totalidad, con el objetivo de interiorizar cada tema y así interpretar cada norma de forma eficaz.

Figura 4
Instrumentos normativos



Nota. Los instrumentos normativos de la OMI son la prueba del compromiso de la organización en materia de legislación marítima internacional, promoviendo la cooperación intergubernamental. (<https://docplayer.es/84690459-Que-es-la-omi-omi-establecer-normas-para-la-seguridad-de-la-vida-humana-y-de-la-navegacion-proteccion.html>)

Convenio STCW. Según Moreno (2021) el Convenio STCW es un tratado de carácter multilateral, es decir, surge de la aceptación y cooperación de diferentes estados ante la necesidad de estandarizar las competencias y funciones que tienen incidencia sobre la gente de mar y los centros de formación.

Viking Maritime (2020) añade que el Convenio STCW fue adoptado en 1978 como respuesta ante el surgimiento de diferentes estándares para las funciones, certificación y guardia que se establecían para la gente de mar en diferentes países, incluso difiriendo en las mismas aguas y puertos, a lo que el presente Convenio estandarizó dichos parámetros.

En la misma línea de ideas, es posible sostener que el Convenio STCW es un acuerdo intergubernamental adoptado en 1978 que estandariza los lineamientos y especificaciones para el entrenamiento, certificación y guardia para la gente de

mar con el objetivo de velar por la salvaguarda de la vida humana en el mar, seguridad en la navegación y preservación del medio marino.

OMI (2020) señala que la publicación establecida en relación con las normas de formación para la gente de mar relacionado con el Convenio STCW está estructurado considerando el Convenio como tal y el código de formación respectivo, los cuales se pueden visualizar en la siguiente tabla:

Tabla 3
Estructura del Convenio STCW

Convenio STCW	
Capítulo I	Disposiciones generales
Capitulo II	Capitán y sección de puente
Capítulo III	Sección de maquinas
Capitulo IV	Radiocomunicación y radio operadores
Capítulo V	Requisitos especiales de formación para el personal de determinados tipos de buque
Capítulo VI	Funciones de emergencia, seguridad en el trabajo, atención médica y supervivencia
Capítulo VII	Titulación alternativa
Capitulo VIII	Guardia
Código de Formación	
Parte A	Normas obligatorias relativas a las disposiciones del anexo convenio STCW
Capítulo I	Normas sobre las provisiones general
Capítulo II	Normas relativas al capitán y sección de puente
Capítulo III	Normas relativas a la sección de maquina
Capítulo IV	Normas relativas a radio operadores

Capítulo V	Normas relativas a los requisitos especiales de formación para el personal de determinados tipos de buques
Capítulo VI	Normas relativas a las funciones de emergencia, seguridad en el trabajo, atención médica y supervivencia
Capitulo VII	Normas relativas a la titulación alternativa
Capitulo VIII	Normas relativas a la guardia
Parte B	Orientación recomendada sobre las disposiciones del convenio STCW y su anexo
Capítulo I	Orientación sobre las provisiones general
Capitulo II	Orientación relativa al capitán y sección de puente
Capitulo III	Orientación sobre la sección de maquinas
Capitulo IV	Orientación sobre radiocomunicaciones y radio operadores
Capítulo V	Orientación sobre los requisitos especiales de formación para el personal de determinados tipos de buque
Capítulo VI	Orientación sobre las funciones de emergencia, seguridad en el trabajo, atención médica y supervivencia
Capitulo VII	Orientación sobre la titulación alternativa
Capitulo VIII	Orientación sobre la guardia

Nota. El Convenio de Formación ha sido enmendado en dos instancias, la primera enmienda se dio en 1995 y la segunda en el 2010 en Manila, Filipinas. Tomado de OMI, 2017, p. 3.

Por otro lado, el presente trabajo de investigación toma como argumento normativo las competencias enunciadas en el Capítulo 2: Capitán y sección de puente, relacionadas al tema central de análisis, que puedan exponer la necesidad de que los futuros oficiales de nivel operacional garanticen que el medio donde operen sea correctamente protegido de la contaminación, en cumplimiento del Convenio MARPOL, además, de garantizar el cumplimiento de las disposiciones legislativas instauradas por la OMI.

Competencia: Garantizar el cumplimiento de las prescripciones sobre prevención de la contaminación. La presente competencia está conformada por el grupo de tareas, deberes y responsabilidades relacionadas a la prevención de la contaminación del medio marino y los procedimientos de contingencia exigidas por los estándares mínimos en correspondencia con el Convenio STCW.

Tabla 4

Cuadro A-II/1; Control del funcionamiento del buque y cuidado de las personas a bordo, a nivel operacional (1/2)

Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4
Competencia	Conocimientos, comprensión y suficiencia	Métodos de demostración de la competencia	Criterios de evaluación de la competencia
Garantizar el cumplimiento de las prescripciones sobre prevención de la contaminación	<p><i>Prevención de la contaminación del medio marino y procedimientos anticontaminación</i></p> <p>Conocimiento de las precauciones que deben tomarse para evitar la contaminación del medio marino</p> <p>Procedimientos anticontaminación y todo el equipo conexo</p> <p>Importancia de las medidas proactivas para proteger el medio marino</p>	<p>Examen y evaluación de los resultados obtenidos en una o varias de las siguientes modalidades formativas:</p> <p>.1 experiencia aprobada en el empleo</p> <p>.2 experiencia aprobada en buque escuela</p> <p>.3 formación aprobada</p>	<p>Se observan cabalmente los procedimientos de vigilancia de las operaciones de a bordo y el cumplimiento de las prescripciones del Convenio MARPOL</p> <p>Medidas para garantizar que se mantiene una buena reputación respecto del medio ambiente</p>

Nota. Una competencia está compuesta por conocimientos, comprensión de la temática y suficiencia en el cumplimiento, sujeta a posterior comprobación. Tomado de OMI, 2017, p. 102.

Competencia: Vigilar el cumplimiento de las prescripciones legislativas. La presente competencia trata sobre los conocimientos exigidos a los oficiales de nivel operacional por el Convenio STCW respecto al marco normativo estipulado por la OMI en relación a la salvaguarda de la vida humana en el mar, la preservación del medio marino y la protección marítima.

Tabla 5

Cuadro A-II/1; Control del funcionamiento del buque y cuidado de las personas a bordo, a nivel operacional (2/2)

Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4
Competencia	Conocimientos, comprensión y suficiencia	Métodos de demostración de la competencia	Criterios de evaluación de la competencia
Vigilar el cumplimiento de las prescripciones legislativas	Conocimiento práctico básico de los convenios pertinentes de la OMI relativos a la seguridad de la vida humana en el mar, la protección marítima y la protección del medio marino	Evaluación de los resultados de los exámenes o formación aprobada	Se identifican correctamente las prescripciones legislativas relacionadas con la seguridad de la vida humana en el mar, la protección marítima y la protección del medio marino

Nota. Todo oficial destinado a cumplir funciones a nivel operacional debe tener un conocimiento general sobre los principales convenios OMI relacionados a la seguridad de la vida humana en el mar, la protección marítima y la protección del medio marino. Tomado de OMI, 2017, p. 112.

Reglas sobre eficiencia energética de los buques.

Introducción. En primera instancia, el transporte marítimo, según OMI (2021) de acuerdo al cuarto estudio de la Organización sobre las emisiones de gases de efecto invernadero, el 2.89 % representa el total de emisiones globales de CO₂, además enmarca escenarios económicos y energéticos probables si no se toma las medidas correctivas, llegando a representar entre el 90 y el 130% de las emisiones al 2050.

Por tal motivo, la OMI en sus múltiples esfuerzos durante estos años, han adoptado una serie de medidas técnicas y operativas, según OMI (2020), las medidas sobre eficiencia energética entraron en vigor por primera vez en enero del

2013, implementado medidas obligatorias (EEDI y SEEMP), las cuales están sujetas a mejoras constantes para reducir significativamente las emisiones de CO₂.

Los datos obtenidos en el cuarto estudio, dispone de una alerta al medio marítimo debido a que proporciona datos alarmantes que perjudicarían al medio ambiente de forma en la que la OMI plantea reducir este gas contaminante a un 70% para 2050 y así poder cumplir con la reducción del calentamiento global que agobia a las empresas en implementar nuevas tecnologías.

Desde otro punto de vista, los estudios que se han realizado en este siglo XXI, muestran deficiencias en el interés que disponen las empresas marítimas asociadas al cambio climático, debido a que hasta la fecha solo se han realizado cuatro estudios de GEI, en donde el primero fue en el 2000 y el último realizado en el 2020.

Por las reglas sobre eficiencia energética, según Kaarle (2011) han comprendido múltiples discusiones en toda la industria marítima y naviera a razón de temas económicos y ambientales, ya que antes se le refería como una energía mecánica para la propulsión mientras que hoy en día se toma como parte de la mejora teniendo en cuenta diferentes fuentes como el calor residual, consumo eléctrico, incineradores y planificación de rutas.

La eficiencia energética, según lo definió Mori (2021), es el uso de la energía de la forma más eficiente posible, con respecto a los buques mercantes, está basado en lograr el menor consumo de combustible de forma tal que el buque no

pierda su rendimiento estándar, estas formas pueden estar ligadas nuevas formas eco amigables para reducir las emisiones de gases de carbono.

Por otro lado, Mi red de noticias (2019) asegura que la Organización Marítima internacional está en constante elaboración de normas con el propósito de cumplir los objetivos propuestos y así lograr la descarbonización del transporte marítimo, además estos cambios repercutirán en las partes interesadas quienes han mostrado su preocupación por el Índice de Eficiencia Energética de Proyecto (EEDI).

En consideración a la descarbonización es un término usado en el medio marítimo a la alusión de la disminución del CO₂ en el medio marítimo, esto afecta a las empresas navieras en proporciones considerables en el aspecto económico, debido a que tienen la obligación de implementar y optimizar sus buques de forma que lleguen a ser eco amigables con el medio ambiente.

Es así que se puede inferir que las reglas sobre eficiencia energética del buque, son un conjunto de prescripciones técnicas y operacionales obligatorias las cuales se han elaborado con el fin de hacer uso eficiente del combustible sin perder autonomía en sus funciones operativas las cuales son logradas mediante la rigurosidad del cumplimiento de la normativa establecidas por la OMI para descarbonizar el transporte marítimo.

Además, estas medidas en la actualidad aseguran una constante mejora las cuales tendrán una repercusión significativa tanto en los procesos de construcción

como en los operativos de las naves mercantes, es así que las partes interesadas se muestran preocupadas ante la problemática mostrada a lo largo de estos años.

Cabe resaltar la tarea de la Organización en promover iniciativas tecnológicas que hagan uso de energías renovables y alternativas para ser implementadas en la operatividad de los buques mercantes, aumentando así, la preocupación de la industria naviera a poder aportar y adaptarse a la normativa para lograr los objetivos de descarbonizar el transporte marítimo.

Por otro lado, es importante mencionar las normas que están supeditadas a la normativa enmarcada en el capítulo 4 Anexo VI del Convenio MARPOL, las cuales están dirigidas a la eficiencia energética de los buques, teniendo en cuenta las enmiendas hasta el año 2017, Las reglas serán detalladas en los párrafos siguientes.

Regla 19 – *Ámbito de aplicación.* Siendo la primera regla, Holguín y Verastegui (2021) señalan el alcance normativo que es aplicado a todo buque que realiza viajes internacionales, sin embargo, los que se encuentran en condición de cabotaje no los exime de cumplirlas, más aún, invita a las Partes a establecer medidas internas para la operatividad de las embarcaciones dentro de lo razonable y concerniente a eficiencia energética.

Adicional a ello, se establece que serán aplicables a todo buque de arqueo bruto igual o superior a 400, pero se consideran excepciones aplicables como las embarcaciones carentes de propulsión mecánica y otras que sean mencionadas

dentro de cada regla, en el caso de las plataformas de perforación, en las que se incluyen las IFPAD (Instalaciones Flotantes de Producción Almacenamiento y Descarga) y las UFA (Unidad Flotante de Almacenamiento), no se verán afectadas por la presente norma (OMI, 2017).

Para resumir, en la presente regla se señala los parámetros que deberán de considerar cada empresa naviera, debido a que, el ámbito de aplicación determina que aspectos de cumplimiento por cada tipo de buque, independientemente por el material que sea transportado.

Regla 20 – Índice de eficiencia energética de proyecto obtenido. En sus siglas EEDI, según Ruiz (2013), manifiesta la forma como el transporte marítimo impacta en el medio ambiente frente al beneficio del transporte marítimo para la humanidad establecido en una fórmula para realizar el cálculo correspondiente.

La fórmula toma en cuenta características y necesidades de diseño específico, entre otros puntos como la recuperación de energía, uso de combustibles bajos en carbono, etc. Por otro lado, el empleo de ciertas características de diseño como la propulsión eléctrica se encuentra sujeta aún a evaluación. El EEDI al contar con un valor constante solo se verá afectado si se altera el diseño.

Cabe destacar que, las medidas asociadas al EEDI son parámetros que mejoran los aspectos de diseño del buque como son los cambios de hélice, pala, bulbo hasta incluso la implementación de motores menos pesados, todo ello con la

intención de lograr la disminución del indicador de diseño, el cual es un dato proporcionado por la fórmula que resuelve el EEDI.

En efecto, los cambios estructurales del buque disponen de niveles positivos y negativos en la mejora de la eficiencia, sin embargo, resaltando los estudios realizados por sociedades clasificadoras, en donde el diseño dispone de una influencia directa en los cambios de EE del buque.

Según Holguín y Verastegui (2021), menciona que el EEDI se deberá calcular en todo buque nuevo, o en aquellos buques que hayan pasado por algún cambio importante y que la Administración lo considere como buque nuevo, así mismo es mandatorio realizar el cálculo del EEDI, específico para cada tipo de buque, brindándonos información sobre el rendimiento en términos de eficiencia energética, además deberá ir acompañado por un informe técnico especificando los parámetros y el cálculo del mismo.

En definitiva, el EEDI es una medida que permite medir la EE de un buque para el aprovechamiento de la energía de manera rentable, aplicando formas de optimización en el rendimiento del barco de manera eficiente por lo que respecta a los niveles de consumo de combustible, así mismo, las directrices que se mencionan a continuación, guardan relación detallada con respecto al cálculo, tratamiento de energías innovadoras y directrices provisionales.

MEPC.1/Circ.866. Directrices de 2014 sobre el método de cálculo del índice de eficiencia energética de proyecto (EEDI) obtenido para buques nuevos, enmendado (Resolución MEPC.245(66), enmendada por la resolución MEPC. 263(68) y MEPC. 281(70))

En correspondencia con la regla 20 (EEDI Obtenido), en el Capítulo 4 del Anexo VI del Convenio MARPOL, la presente directriz establece los parámetros requeridos para poder desarrollar el cálculo del índice de eficiencia energética de proyecto para todos los buques que se ciñan a la presente regla. El EEDI obtenido para los buques se indican y expresa en (g/t*milla marina) y esta se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$\frac{\left(\prod_{j=1}^n f_j \right) \left(\sum_{i=1}^{AME} P_{ME(i)} \cdot C_{ME(i)} \cdot SFC_{ME(i)} \right) + (P_{AE} \cdot C_{FAE} \cdot SFC_{FAE} \cdot *) + \left(\left(\prod_{j=1}^n f_j \cdot \sum_{i=1}^{APPI} P_{PI(i)} - \sum_{i=1}^{AEP} f_{EP(i)} \cdot P_{AEP(i)} \right) C_{FAE} \cdot SFC_{FAE} \right) - \left(\sum_{i=1}^{AEP} f_{EP(i)} \cdot P_{EP(i)} \cdot C_{ME} \cdot SFC_{ME} \cdot ** \right)}{f_i \cdot f_e \cdot f_l \cdot Capacity \cdot f_v \cdot V_{ref}}$$

Cabe resaltar que los parámetros usados para el cálculo están especificados en la directriz y en la guía elaborada. Además, la fórmula puede no ser aplicable para buques que tengan una propulsión híbrida, diésel eléctrico o por turbina a excepción de los buques de pasaje de crucero y de transporte de gas natural licuado.

(MEPC, 2017).

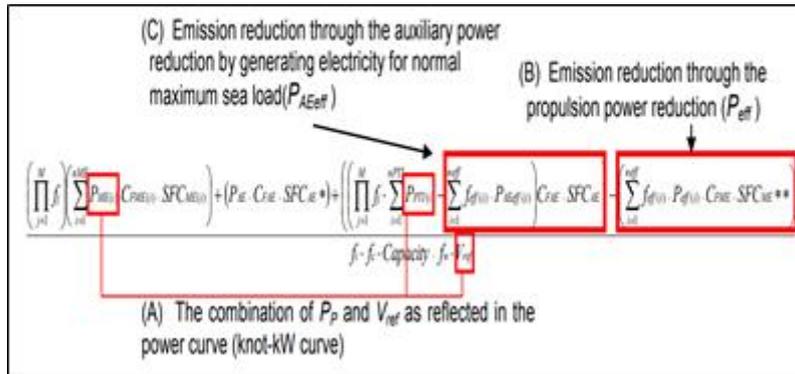
MEPC.1/Circ.815. Directrices sobre el tratamiento de tecnologías innovadoras de eficiencia energética para el cálculo y verificación del EEDI alcanzado.

La presente directriz pretende guiar, proporcionar una metodología de cálculo, estudio y certificación a los fabricantes, armadores, manufacturadores, verificadores y partes interesadas en el Índice de Eficiencia Energética de los buques, en tratar tecnologías nuevas que se encuentren a la vanguardia puesto que existen directrices para el cálculo del índice, así como también una guía para la inspección del EEDI.

Además, las tecnologías innovadoras de eficiencia energética se encuentran categorizadas dependiendo de sus efectos y características en las fórmulas, estas categorías son:

- Categorías A: Las tecnologías que desplazan la curva de potencia, lo cual da como resultado un cambio en la combinación de una con la otra (Pp y Vref)
- Categoría B: La tecnología que reduce la potencia de propulsión, Pp en Vref pero no generan electricidad, la energía ahorrada es denominada Potencia de las energías innovadoras de eficiencia de la energía mecánica (Peff).
- Categoría C: Tecnologías que generan electricidad, el ahorro es denominado la reducción de la potencia de los motores auxiliares (PAEeff(i)).

Figura 1.
Clasificación de las categorías



Nota. Categorías de las tecnologías innovadoras y sus intervenciones dentro de la fórmula EEDI. Tomado de MEPC 1/Circ.815, p. 02.

(MEPC, 2013).

MEPC. 1/Circ. 796 directrices provisionales para el cálculo del coeficiente Fw para la disminución de la velocidad del buque en una condición del mar representativo para uso de prueba.

Es establecida para poder orientar en el cálculo del coeficiente meteorológico, donde las condiciones de mar y viento intervengan, puesto que el presente factor es usado en el cálculo del EEDI.

Se establece como un coeficiente adimensional el cual señala disminución de la velocidad en condiciones de mar que presenten olas altas, a una cierta frecuencia y con velocidad de viento. Será aplicada a buques donde se evalúen la resistencia de la nave y la potencia de frenado en condiciones de mar calmo con pruebas como modelo de remolque, autopropulsión con modelo y de hélice modelo en aguas abiertas.

(MEPC, 2012).

Regla 21 – EEDI Prescrito. Se establece según MARPOL (2017), como una prescripción obligatoria técnica que es considerada como el máximo valor que puede alcanzar el EEDI obtenido correspondiente al tipo de buque y el tamaño específico de la nave.

De acuerdo con lo establecido por Mori (2021), existe una diferencia entre el EEDI obtenido y el prescrito, siendo el primero, el cual toma factores y parámetros externos para el cálculo, mientras el prescrito es un indicador establecido para el control energético de la nave dispuesto por la Organización.

Es de suma importancia conocer los parámetros externos al cálculo debido a que, la influencia que disponen los cambios asociados a la EE del buque podría variar en forma considerable el resultado del EEDI obtenido, sin dejar de lado, el resultado que nos brinda el cálculo del EEDI prescrito, en vista de los datos establecidos para cada tipo de buque.

Según es descrito por Holguín y Verastegui (2021), el EEDI obtenido es siempre menor igual al EEDI prescrito debido a la naturaleza de su función, además, su alcance es el mismo descrito en la anterior regla; se establece como fórmula de cálculo a la siguiente:

$$**EEDI obtenido} \leq \mathbf{EEDI prescrito} = \left(1 - \frac{x}{100}\right) * \mathbf{Valor de nivel de referencia}**$$

Siendo X el factor de reducción expresado en porcentaje dependiendo de la fase del EEDI en que se encuentre el buque, considerando el tipo de nave, así como también el tamaño. Por otro lado, el valor de nivel de referencia se calculará en base al tipo de buque que determinará el valor de los factores a usar.

Por otro lado, se hace hincapié dentro de la presente regulación, que la potencia de propulsión instalada en la nave no debe ser menor a la potencia

propulsora necesaria para mantener la operatividad y maniobrabilidad de la embarcación en los diferentes factores adversos en que se encuentre la nave y que sean definidos en las directrices emitidas por la Organización, las cuales se detallan en la Circular MEPC.1/Circ.850/Rev.1.

MEPC.1/Circ.850/Rev.1 Directrices provisionales 2013 para determinar la potencia de propulsión mínima para mantener la maniobrabilidad de los buques en condiciones adversas, enmendada mediante (resolución MEPC.232(65), enmendada por las resoluciones MEPC.255(67) Y MEPC.262(68))

La presente circular establece los lineamientos necesarios para apoyar a las Administraciones y organizaciones que se encargan de verificar el cumplimiento de la normativa relacionada al EEDI y que las naves mantengan suficiente potencia de propulsión para una óptima maniobrabilidad en situaciones adversas.

Además, se califican como situaciones desfavorables que se presentan en la mar con las siguientes características:

- Altura de ola significativa h_s de 5.5 m.
- Periodo máximo de ola T_p igual 7.0 s. a 15.0 s.
- Velocidad media del viento V_m de 19 m/s.

Por otro lado, para el caso de aguas costeras se considera un espectro de mar JONSWAP con un valor máximo de 3.3. Así también se debe de considerar ciertos parámetros definidos según la eslora perpendicular de la nave como se muestra en el siguiente cuadro.

Eslora (m)	Altura de ola significativa h_s (m)	Periodo máximo de ola T_p (s)	Velocidad media del viento V_m (m/s)
Less than 200	4.0	7.0 to 15.0	15.7
$200 \leq L_{pp} \leq 250$	Parámetros por interpolación lineal en función de la eslora del buque		
More than $L_{pp} = 250$	Véase el párrafo 1.1		

Cabe mencionar que la presente circular debe ser aplicada a todo buque nuevo sometido a la regla 21, así como también a los buques sin restricciones de navegación, sin embargo, no están

consideradas las embarcaciones con sistema de propulsión no convencional como las de propulsión encapsuladas.

Adicional a ello se resalta los métodos de evaluación que se desarrollarán en dos diferentes niveles, el primero es la evaluación de potencia mínima, mientras que la segunda es una evaluación simplificada, las cuales al menos una de ellas determinará que el buque tiene potencia suficiente para mantener la maniobrabilidad. Es importante mencionar que están supeditadas a la Fase 0 y 1 de la implementación del EEDI.

(MEPC, 2015).

Regla 22 – Plan de gestión de eficiencia energética del buque (SEEMP).

OMI (2020) menciona que el Plan de gestión de la eficiencia energética (SEEMP), es una forma operativa la cual establece un mecanismo con la finalidad de mejorar la EE de manera que sea beneficioso y se optimice el rendimiento del buque, a fin de obtener resultados positivos en las emisiones que se realizan.

El SEEMP nos brinda un método con el cual las compañías puedan realizar un seguimiento en el transcurso de tiempo sobre la eficiencia del buque mediante el Indicador Operacional de Eficiencia Energética (EEOI), el cual le permite al armador calcular el consumo eficaz de combustible del buque y evaluar el resultado de cualquier cambio que se suscite en el funcionamiento.

Según, Karan (2021), alega que la implementación de cualquier método, conlleva a una planificación debido a que es el paso más crítico para la integración del SEEMP, el cual tiene como finalidad reducir a un mayor nivel el consumo de energía por medio de la creación e implementación de un plan eficiente y eficaz, teniendo como objetivo identificar los medios para implementar las medidas que se elegirán durante la planificación.

Así mismo una vez implementado el SEEMP, se verificará la efectividad una vez puesto en funcionamiento. Para lo cual existen métodos predispuestos aprobados bajo los estándares internacionales para el monitoreo del desempeño como EEOI (según las Directrices desarrolladas por la OMI - MEPC.1/Circ.684).

Por lo sostenido en los párrafos anteriores, al implementar un plan de gestión de EE se busca tener un registro de los procedimientos y cómo afectan a la operatividad del buque, con la finalidad de aumentar y optimizar la eficiencia energética del buque.

MEPC.282(70) Directrices de 2016 para la Elaboración de un Plan de Gestión de la Eficiencia Energética del Buque (SEEMP).

Las Directrices se han preparado para la elaboración del Plan de Gestión de la Eficiencia Energética del buque conocido por las siglas SEEMP, la cual está compuesto por dos partes, en la Primera Parte se favorecerá a un potencial enfoque en la eficiencia de los buques y la flota, además de la estructuración a tomar en cuenta en la elaboración del plan de gestión de eficiencia energética del buque, por otro lado en la Segunda Parte del SEEMP se proporcionará las metodologías para la recopilación de datos sobre el consumo de fueloil para los buques de arqueo bruto igual o superior a 5000, con la finalidad que lo puedan emplear para la compilación de datos prescritos de conformidad en la regla 22A del Anexo VI del Convenio MARPOL.

(MEPC, 2016).

MEPC. 1/Circ. 684. Guía para el uso voluntario del Indicador Operacional de Eficiencia Energética del Buque (EEOI)

Debe señalarse que la OMI en 1997 adoptó una resolución acerca de las emisiones de CO₂ de los buques. Además, adoptó la resolución A.963(23) relacionada con la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de los buques. La cual solicita al MEPC desarrollar un índice de emisiones de gases de efecto invernadero para los buques, además de directrices para

el uso de dicho índice. En el que se establece cuáles son los objetivos del indicador de emisiones, como debe ser medido el rendimiento y cómo podría utilizarse el índice para promover el transporte marítimo de baja emisión de CO₂, con la finalidad de proporcionar asistencia en el transcurso de alcanzar la limitación y reducción del impacto del transporte marítimo en el cambio climático global.

Para realizar el cálculo del EEOI, la expresión básica de la fórmula es la siguiente:

$$EEOI = \frac{\sum_i \sum_j (FC_{ij} \times C_{Fj})}{\sum_i (m_{carg,o,i} \times D_i)}$$

Donde:

- j es el tipo de combustible
- i es el número de viaje
- FC_{ij} es la masa de combustible consumido durante el viaje
- M cargo es la masa de carga transportada en toneladas
- D_i es la distancia en millas náuticas para la carga transportada
- CF_j es el factor de conversión de masa de combustible con respecto a la masa de CO₂.

(MEPC, 2009).

Regla 23 – Fomento de la cooperación técnica y la transferencia de tecnología relacionadas con la mejora de la eficiencia energética de los buques. Holguín y Verastegui (2021), mencionan que la labor de las Administraciones a razón de predisponer ayudas recíprocas entre la OMI y otros órganos de carácter internacional, con el fin de proveer un mejor apoyo global a aquellos Estados quienes se encuentran en aras del desarrollo en relación a la asistencia técnica necesaria.

MEPC.229 (65). Fomento de la Cooperación Técnica y la Transferencia de Tecnología Relativa a la Mejora de la Eficiencia Energética de los Buques.

La circular en mención, proporciona un entendimiento para las organizaciones no gubernamentales y el sector al que aporta, según sus posibilidades y según proceda, a la inserción efectiva del capítulo 4 del Anexo VI del Convenio MARPOL. Por otro lado se reconoce que el traspaso de tecnología se ha de respetar los derechos de propiedad llevadas a cabo en una condición acordada mutuamente.

Cabe mencionar que se decide construir un grupo especializado en la facilitación de transferencias tecnológicas y que se encuentre a disposición de evaluar posibles repercusiones al implementar las reglas del Capítulo 4 del Anexo VI del Convenio MARPOL, identificar y crear un inventario concerniente a tecnologías innovadores que inciden en la eficiencia energética de las naves, y por último la elaboración de un informe al Comité de Protección del Medio Marino.

(MEPC, 2013)

MEPC. 1/Circ. 861. Acuerdo modelo entre gobiernos sobre cooperación tecnológica para la implementación de las reglamentaciones del Capítulo 4 del Anexo VI del Convenio MARPOL.

Se hace mención a un acuerdo consensuado entre gobiernos con el objetivo de transferencia financiera y tecnológica en vías de desarrollo de la implementación de las regulaciones correspondientes a la eficiencia energética y facilitar la cooperación técnica.

El presente acuerdo también podrá adaptarse según las necesidades individuales que tengan las Partes, las cuales pueden variar y ser cambiados dependiendo de los factores de interés, los cuales inciden en las disposiciones finales del acuerdo que puede ser celebrado por dos o más Partes a la vez. Los puntos a ser acordados están enmarcados dentro del propósito, responsabilidades, áreas de cooperación, etc.

(MEPC, 2016).

Gases de efecto invernadero en la industria naviera. La industria naviera, al igual que otras, contribuye también con la contaminación atmosférica a través de los gases de efecto invernadero, por lo que, existe una preocupación desde dicho sector por establecer planes y acciones que contribuyan a reducirlas y en ese sentido mejorar los problemas medioambientales que afecta a todo el planeta.

Asimismo, la relación que disponen los gases de efecto invernadero y la naviera es la relación antropogénica, debido a que, los gases de efectos invernadero que son ocasionados por los buques, cuentan con beneficio humano, debido a que, el comercio generado ocasiona la emisión de estos gases contaminantes, por ello, la labor que disponen las empresas navieras es fundamental en la lucha contra el CO₂.

Del mismo modo, los GEI son gases que se encuentran en la atmosfera, pero debido a las necesidades humanas, existen un sobre volumen de estos, los cuales provocan un calentamiento global, así como cambios en la flora y fauna, lluvias acidas y otros, de tal manera que ocasionan cambios adelantados, por tanto, afecta a la pesca, agricultura y otros medios.

Cambio climático y gases de efecto invernadero. El cambio climático forma parte de un problema mundial lo cual tiene un origen natural como antropogénico. Tilleró (2018) señala que el cambio climático recibe el nombre también de efecto invernadero.

En ese sentido, se puede establecer que puede existir un sentido de sinonimia entre ambas fraseologías (cambio climático y efecto invernadero), lo cual genera un aumento de temperatura no acorde con la sostenibilidad de la vida en el planeta, cuya causa está relacionado por la presencia de los gases de efecto invernadero o GEI en la atmósfera (Tillero, 2018).

En síntesis, ante una visión más estricta se puede sostener que los gases de efecto invernadero son los causantes del cambio climático, ya que al ingresar a la atmósfera producen un aumento de temperatura que trae consigo diversas consecuencias y alteraciones al medio ambiente.

BBC News (2018) estableció que el clima del planeta ha estado en cambio constante a lo largo del tiempo, a veces con temperaturas altas y bajas en el pasado, pero, que en la actualidad el cambio se desarrolla con más rapidez, ya que basta observar los registros de temperatura que establecen que en los últimos 100 años la temperatura aumentó 0.8 °C donde casi 0.6 °C ha ocurrido en los últimos 30 años.

Las repercusiones de dicho aumento de temperatura se pueden observar en el aumento del volumen de los océanos, el derretimiento de los glaciares, inundaciones, el aumento de la acidez de los océanos, los cuales en conjunto constituyen amenazas graves para garantizar la existencia de la vida en el planeta.

A lo establecido, BBC News (2018) señala que:

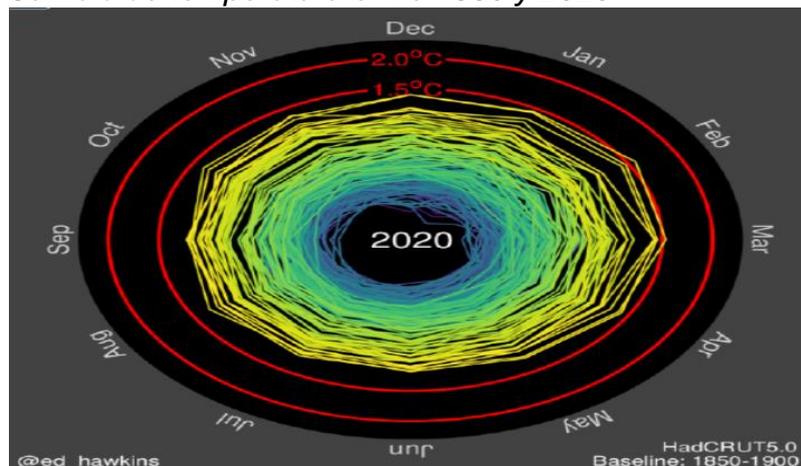
Desde 1979, los registros satelitales muestran una disminución dramática en la extensión del hielo marino del Ártico, a una tasa anual

del 4 % por década. En 2012, la extensión del hielo alcanzó un récord mínimo que fue 50 % más bajo que el promedio de 1979 - 2000 (párr. 19).

Queda claro entonces que los daños que viene ocasionando el calentamiento global en la tierra es ya evidente, lo que permite además recalcar que es importante poder adoptar medidas necesarias para no llegar a un punto de no retorno, donde ya nada se pueda hacer para que el planeta pueda salvarse de una catástrofe que podría extinguir la vida de los seres vivientes.

Figura 5

Cambio de temperatura entre 1850 y 2020



Nota. De acuerdo con la figura se puede establecer un incremento notorio en los últimos 170 años (<https://unccelearn.org/mod/scorm/view.php?id=3662>)

De acuerdo con la Alianza para el Aprendizaje del Cambio Climático de la ONU (UN CC: e-Learn, 2021) el efecto invernadero es una forma de cómo la tierra atrapa parte de la energía del sol, donde la energía que se distribuye por la superficie de la tierra es absorbida por gases de efecto invernadero y remitida en diferentes direcciones.

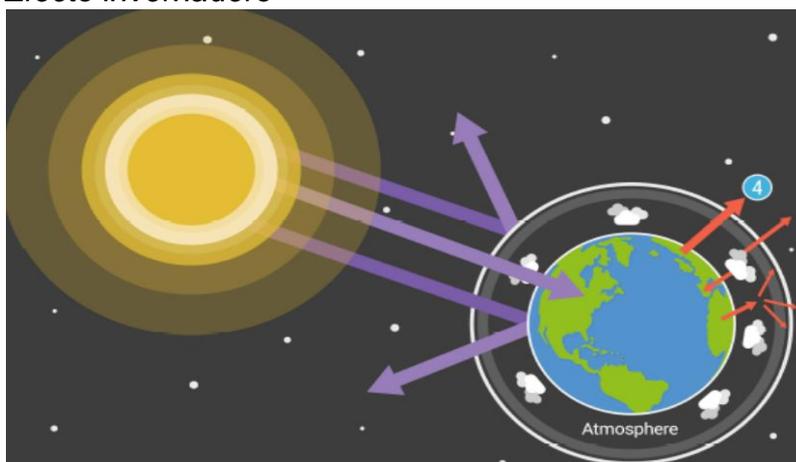
Se considera que, sin dicho efecto, el planeta tierra estaría a unos 30 °C más fría, lo cual determinaría un terreno no óptimo para que la vida humana y de los demás seres vivos se desarrollen con la normalidad que se requiere, tal y como en la actualidad se puede observar.

Por consiguiente, la importancia del calentamiento global altera en debidas cuentas a la humanidad, debido a que a los datos obtenidos determinan que de seguir con los mismos resultados podríamos encontrar un ambiente en el cual el ser humano no podría habitar.

Son datos, brindados por entidades profesionales en el ámbito marítimo, los cuales señalan que muchas empresas no disponen de un elevado grado de empatía ambiental, lo cual conlleva a generar grandes cantidades de elementos contaminantes que afectan al medio ambiente.

UN CC: e-Learn (2021) señala que los científicos consideran que se viene contribuyendo al efecto invernadero natural con los gases liberados por la industria y la agricultura, lo cual permite que los gases atrapen energía y la temperatura del planeta puede seguir aumentando.

Figura 6
Efecto invernadero



Nota. Parte de la radiación infrarroja es absorbida por la atmósfera, pero la creciente cantidad de CO₂ y otros gases de efecto invernadero aumentan la temperatura del planeta (<https://unccelearn.org/mod/scorm/view.php?id=3662>)

Benavides y León (2007) establece que los gases de efecto invernadero forman parte de la atmósfera, los cuales pueden ser naturales como antropogénicos, y suelen emitir radiación en diversas longitudes de la tierra, atmósfera y nubes.

Los GEI que son encontrados en la atmosfera, brindan una protección elevada de los rayos ultravioletas, pero como se conoce, en primera instancia la capa de ozono se ha visto afectada por las emisiones constantes de los transportes comerciales que son realizados por el ser humano, el cual afecta en forma masiva dicha capa.

Los principales gases de efecto invernadero son el vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) y el ozono (O₃) los cuales tienen una procedencia natural, y; los halocarbonos tales como el hexafluoruro de azufre (SF₆), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los

perfluorocarbonos (PEC), los cuales han sido creados por el hombre, por ende, tienen un origen antropogénico.

Los gases de efecto invernadero pueden clasificarse en:

-GEI Directos: Contribuyen al efecto invernadero tal y como son emitidos hacia la atmósfera. Entre los GEI directos resalta el CO₂, CH₄, N₂O y los compuestos halogenados.

-GEI Indirectos: Son precursores de ozono troposférico, ya que, además de contaminantes del aire, suelen transformarse en gases de efecto invernadero al entrar en contacto con la atmósfera. Entre dichos tipos de gases se tiene a los óxidos de nitrógeno (NO_x), los compuestos orgánicos volátiles (COV) y el monóxido de carbono.

Contribución del transporte marítimo a las emisiones de GEI. Según Oceana (2020) más del 90 % del comercio mundial es transportada por alrededor de 90 000 buques mercantes, los cuales, en su mayoría, siguen utilizando combustibles fósiles, emitiendo además dióxido de carbono lo cual contribuye de forma significativa con el cambio climática y la acidificación de los mares.

Si bien es cierto, a comparación con otros medios de transporte, el transporte marítimo resulta ser eco amigable, pero las emisiones producto de las operaciones de buques mercantes resulta ser importante para establecer medidas que busquen su posible reducción y eliminación.

Oceana (2020) estableció que los buques resultan ser uno de los principales emisores de CO₂, ya que se calcula que se liberaron 1.120 millones de toneladas

métricas de CO₂ en el año 2007, lo cual resulta ser el equivalente a las emisiones anuales de más de 205 millones de autos en Estados Unidos tomando como referencia el año 2006 (135 millones).

Es necesario señalar, el transporte marítimo busca reducir en ciertas cantidades proporcionales los niveles de emisión de los buques que se encuentran operando, sin embargo, una labor en la cual, los inversionistas no ven con buenos ojos debido a que demanda una mayor inversión en la compra de combustibles y elementos asociados en la disminución de la EE de los buques.

Así también, Vanguardia (2020) estableció que el transporte marítimo emite cada año alrededor de 1.000 millones de toneladas de GEI, lo cual representa a un 3 % del total mundial, por lo que de establecerse un ranking hipotético de los países que más contaminan estaría ocupando el sexto lugar después de Alemania.

Según lo citado, las emisiones del transporte marítimo a la atmósfera en toneladas son casi coincidentes, donde el CO₂ constituye el GEI que más contribuye con el calentamiento global, que a comparación con el total de emisiones mundiales resulta ser un porcentaje bajo pero importante para ser tomado en cuenta.

UN CC: e-Learn (2021) estableció que los diferentes modos de transporte, donde resalta el de carretera, ferroviario, aéreo y marítimo en conjunto contribuyen con el 14 % de las emisiones globales de los GEI, donde el CO₂ es el principal gas emitido.

Figura 7

Contribución de CO₂ a la atmósfera por los diversos modos de transporte



Nota. Se muestran las cantidades de dióxido de carbono emitidas por tonelada de carga/milla por diferentes modos de transporte, donde el transporte marítimo es un método comparativamente eficiente para transportar mercancías (<https://unccelearn.org/mod/scorm/view.php?id=3662>)

El cuarto estudio de la OMI respecto a los gases de efecto invernadero estableció que en el año de 2018 el transporte marítimo fue el responsable del 2 % de emisiones mundiales de CO₂, lo cual representa a una causa antropogénica por las actividades y operaciones que son realizadas por la gente de mar a bordo del buque.

Los estudios realizados por la OMI, tienen como fin mostrar los datos estadísticos de las emisiones de los buques, plasmando una reseña gráfica comparándolos con datos obtenidos en estudios de GEI de años anteriores resaltando los datos obtenidos como el GEI 2000, GEI 2008, GEI 2014 y GEI 2020.

Figura 8

Emisiones de CO2 del transporte marítimo

Year	Global anthropogenic CO ₂ emissions	Total shipping CO ₂	Total shipping as a percentage of global	Voyage-based International shipping CO ₂	Voyage-based International shipping as a percentage of global
2012	34,793	962	2.76%	701	2.01%
2013	34,959	957	2.74%	684	1.96%
2014	35,225	964	2.74%	681	1.93%
2015	35,239	991	2.81%	700	1.99%
2016	35,380	1,026	2.90%	727	2.05%
2017	35,810	1,064	2.97%	746	2.08%
2018	36,573	1,056	2.89%	740	2.02%

Nota. Las emisiones de CO2 del transporte marítimo representan el casi 3 % de las emisiones globales a nivel mundial (<https://unccelearn.org/mod/scorm/view.php?id=3662>)

Los cuadros asociados a la contaminación producido en el transporte marítimo, muestran un incremento de CO2 en relación a los viajes internacionales en un 0.01% entre 2012 a 2018, sin embargo, la diferencia que se aprecia los datos globales comparando con los primeros estudios de GEI.

Figura 9

Radiación y gases de efecto invernadero



Nota. El efecto invernadero en condiciones normales es beneficioso para la vida, pero con la actividad humana y del crecimiento industrial y social, la cantidad de gases ofrecen un panorama sombrío que acrecienta el calentamiento global (<http://www.ii.unam.mx/es-mx/AlmacenDigital/Gaceta/Gaceta-Septiembre-Octubre-2019/Paginas/reflexiones-sobre-energia-solar.aspx>)

Estrategia inicial de la OMI sobre la reducción de las emisiones de GEI procedentes de los buques. Bajo la obligación que posee la OMI para poder salvaguardar el medio ambiente producto de las operaciones de los buques mercantes, donde el órgano técnico denominado MEPC tiene responsabilidades, se adoptó un plan estratégico con el fin de responder a los efectos del calentamiento global en el planeta.

En un principio, la reducción de los gases contaminantes de los buques presentaba un valor importante en la trascendencia de los datos a cumplir, a pesar de ello, diferentes entidades señalaban que el transporte marítimo cumpliría con los objetivos de la OMI, pero los contratiempos han logrado que el ámbito marítimo se vea en la urgencia de implementar medidas drásticas en el cambio mundial.

Por otro lado, tomando en consideración la Asamblea de la OMI, la cual corresponde al trigésimo período de sesiones de diciembre de 2017, se adoptó el principio estratégico de la OMI denominado “Responder al cambio climático”, estableciendo además la Agenda de 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.

Dicha estrategia fue adoptada el 13 de abril de 2018, a través de la Resolución MEPC.304(72), en la cual se establece lo siguiente:

Objetivos de la estrategia inicial

-Reforzar la contribución de la OMI a los esfuerzos mundiales que aborden limitar y minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero, lo cual se corresponde con uno de los objetivos para la Agenda 2030 respecto al Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas en el ODS 13:

Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

-Identificar medidas que han de implantarse dentro del sector del transporte marítimo internacional, considerando la legislación internacional como nacional como un instrumento válido para que los Estados puedan tomar medidas coherentes respecto a los gases de efecto invernadero.

-Identificar medidas y acciones para ayudar a lograr los objetivos establecidos, donde además se puedan incentivar a la investigación y el desarrollo para la supervisión de las emisiones de GEI procedentes del transporte marítimo.

Niveles de ambición y principios rectores

-La intensidad del carbono de los buques disminuirá mediante la implantación de fases adicionales del índice de eficiencia energética de proyecto (EEDI) para los buques nuevos.

-La intensidad del carbono del transporte marítimo internacional disminuirá.

-Las emisiones de GEI procedentes del transporte marítimo internacional alcanzarán un máximo y luego disminuirán.

Principios rectores

-Las reglas sobre eficiencia energética establecidas en el Convenio MARPOL.

-Las responsabilidades establecidas en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el Protocolo de Kyoto y el Acuerdo de París.

Plazos

-Las medidas establecidas en corto plazo deben ser acordadas por el MEPC entre el 2018 y 2023.

-Las medidas establecidas a medio plazo deben ser acordadas por el MEPC entre el 2023 y 2030.

-Las medidas a largo plazo podrían ser las medidas acordadas más allá del año 2030.

Posibles medidas a corto plazo

-Perfeccionar el marco de eficiencia energética existente poniendo énfasis en el índice de eficiencia energética de diseño (EEDI) y el plan de gestión de la eficiencia energética (SEEMP).

-Elaborar medidas de eficiencia energética tanto técnicas como operacionales para buques

existentes y nuevos, estableciendo además indicadores adecuados para cuantificar el progreso.

-Establecer un programa de la flota existente.

-Examinar y analizar el uso de optimización de la velocidad y posible reducción, considerando aspectos de seguridad, distancia y las repercusiones en la capacidad del transporte marítimo de servir en zonas geográficas remotas.

-Fomentar la elaboración de planes de acción a nivel nacional para adoptar políticas y directrices para poder abordar la problemática relacionada con los gases de efecto invernadero.

-Fomentar la cooperación técnica entre los Estados.

-Examinar las medidas para alentar los avances y actividades portuarias en todo el mundo con el fin de facilitar la reducción de las emisiones de GEI producto de la explotación de buques mercantes.

-Iniciar investigaciones relacionadas con la investigación y desarrollo sobre la propulsión marina, combustibles alternativos con contenido de carbono nulo y tecnología innovadora que mejoren la eficiencia energética de los buques.

-Llevar a cabo estudios adicionales de las emisiones de GEI para informar y se tomen decisiones políticas asertivas.

Posibles medidas a medio plazo

-Programa de implantación para la adopción efectiva de combustibles alternativos, lo cual incluya la actualización de planes de acción nacionales para considerar dicho tipo de combustible.

-Establecer medidas de eficiencia energética operacionales, para buques ya sea existente como nuevos, de manera que se incluyan indicadores acordes con indicar y mejorar la eficiencia energética del transporte marítimo.

-Mecanismos innovadores de reducción de las emisiones, lo cual permita incentivar la reducción de los gases de efecto invernadero.

-Mejorar las actividades de cooperación técnica y creación de capacidades a nivel internacional.

-Elaborar mecanismo de recopilación de información para poder compilar y compartir las lecciones aprendidas.

Posibles medidas a largo plazo

-Elaboración de combustibles no fósiles para permitir que el transporte marítimo pueda llegar a descarbonizar el transporte marítimo en el año 2050.

-Alentar y facilitar la adopción general de otros posibles mecanismos innovadores de reducción de emisiones.

(OMI, 2018)

La Estrategia reconoce que los países menos adelantados (PMA) y los pequeños Estados insulares en desarrollo (PEID) tendrían necesidades especiales con respecto a la creación de capacidad y la cooperación técnica, de manera que exhorta a cooperar con dichas naciones.

Por otra parte, el desarrollo de tecnología resulta una de las medidas importantes a considerar para buscar que los buques mercantes puedan emitir cada vez menos CO₂, pero que, sin embargo, un análisis sobre el costo / beneficio resultaría importante para que de manera paulatina los buques puedan disponer de equipamiento acorde con la necesidad de descarbonizar el transporte marítimo.

Las medidas tanto técnicas como operacionales resultan ser ideales y óptimas para poder responder a las medidas de eficiencia energética a bordo de los buques, donde el recurso humano, tanto los que diseñan como quienes operan buques mercantes deben tener un nivel de sensibilización con el medio marino y las repercusiones que el CO₂ y otros GEI producen dentro del ambiente.

Se puede observar además que con la estrategia establecida por la OMI respecto a los gases de efecto invernadero, se busca responder de manera

significativa a una problemática medioambiental, la cual, con la ayuda de la tecnología y el recurso humano inmerso dentro del transporte marítimo, determine el establecimiento de acciones oportunas.

Es importante considerar que la reducción de la velocidad resulta ser otra de las medidas importantes que se debe considerar, sin embargo, es importante observar las posibles repercusiones que puedan establecerse en la parte comercial que se relaciona con la operación de un buque.

Así también, las medidas técnicas como la implementación del limitador de potencia del eje, es un sistema a considerar en futuras operaciones a fin de cumplir con los estándares expuestos por la OMI, con la finalidad de disminuir los gases contaminantes generados a bordo.

Por otro lado, las medidas operacionales están sujetas a la operatividad del buque, determinando la velocidad en la cual opera y millas navegadas, esto es, el consumo de combustible y las emisiones de gases de CO₂ en proporciones medibles en el sistema de EE.

Los científicos están de acuerdo en que si no se detiene el cambio climático, dentro de cuarenta años, grandes cantidades de áreas de la superficie terrestre se verán muy diferentes a como se ven en la actualidad, por lo que, en ese sentido la Estrategia establecida por la OMI pone de manifiesto una preocupación que invita al sector marítimo adoptar responsabilidades y acciones que sean dignas de imitar por otros sectores, particularmente industriales (UN CC:e-Learn, 2021).

Figura 10

ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos



Nota. La Estrategia de la OMI respecto a la reducción de las emisiones de GEI se encuentra relacionado con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 13 de las Naciones Unidas (<https://www.imo.org/es/MediaCentre/PressBriefings/pages/23-GMN-overview-.aspx>)

Bajo la postura teórica establecida, se puede definir la dimensión “gases de efecto invernadero en la industria naviera” como un conjunto de saberes que versa sobre la relación del cambio climático y los gases de efecto invernadero; la responsabilidad cuantificable de las emisiones por parte del transporte marítimo y la Estrategia de la OMI sobre la reducción de las emisiones.

Formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes.

La reducción de la energía a bordo del buque se encuentra directamente relacionado con el consumo del combustible de los buques. En ese sentido, las actividades que han de establecerse a bordo tomarán en cuenta dicho elemento de manera que mientras menos combustible se utilice en el buque, menor serán las emisiones de gases de efecto invernadero, donde resalta principalmente el CO₂.

La intención del conocimiento vertido en la presente cápsula, conlleva a que se puedan discutir las formas diversas que se puedan establecer a bordo del buque para que el consumo del combustible se pueda reducir, considerar de cómo la implementación de medidas de ahorro de energía lleva a reducir las emisiones de GEI, la descripción de los principales consumidores de energía a bordo de un buque, y el papel de las figuras operativas en cuanto a las acciones que puedan desarrollar y en ese sentido reducir las emisiones de GEI.

Consumo de combustible a bordo de los buques. Los buques para propulsar necesitan de combustible, lo cual suele conocerse con el nombre de “búnker”. En la actualidad los combustibles marinos suelen ser en gran mayoría fósiles, dentro de los cuales destacan los residuales y destilados.

López (2015) señala que los combustibles residuales se obtienen del proceso de refino del crudo en las refinerías, tratándose de un combustible de mayor viscosidad que queda después de la extracción de otros más ligeros tales como la gasolina, gasóleo, butano, propano, nafta, aceites lubricantes, etc.

Por lo general dicho combustible suele ser negro, pastoso, difícil de limpiar y es denominado por lo general Marine Fuel Oil (MFO), aunque existen otros que reciben el nombre de fueles intermedios (IFO) que se obtienen de la combinación de residuales con destilados. Los combustibles residuales suelen tipificarse según la viscosidad y el contenido de azufre.

Los combustibles destilados, suelen ser más ligeros y de mejor calidad, aunque de precio más elevado. Dentro de dicho grupo existen los MGO (Gasoil marino) y MDO (Diésel marino). La diferencia es que el gasoil no contiene ninguna partícula de residual, mientras que el diésel marino si (Lopez, 2015).

El uso de los combustibles tanto residuales y destilados son los más utilizados dentro del transporte marítimo internacional, los cuales suelen emitir grandes cantidades de gases contaminantes, lo cual afecta a la salud de los seres vivos y genera daños irreversibles en la atmósfera.

Por efectos relacionados a lo antes definido, los combustibles tienen una especificación que cumplir, esto es, todo lo relacionado con la ISO.2017, a fin de, garantizar los bajos contenidos contaminantes en los fluidos producidos en las refinerías, los cuales disponen de bajos contenidos de azufre y carbono.

Los combustibles marinos son de alta utilidad para el transporte marítimo, pero cuentan con propiedades que en la combustión que se realiza en el motor principal, motores auxiliares, calderas y otros; afectan de forma irreparable al medio ambiente, es por ello, se busca reducir con elementos químicos utilizables en las refinerías.

Todo ello a fin de garantizar la disminución de las emisiones causales de la contaminación atmosférica, agregando además que las nuevas normativas en relación a la eliminación de los gases tales como CO₂ y azufre disponen de carácter obligatorio y en especial en las zonas con menor cantidad de emisiones.

Figura 11

Evolución del combustible marino



Nota. Los combustibles marinos residuales (HFO) son utilizados desde el año 1930 hasta la actualidad (<https://www.marineinsight.com/tech/marine-heavy-fuel-oil-hfo-for-ships-properties-challenges-and-treatment-methods/>)

Según UN CC: e-Learn (2021) la operación eficiente de los buques mercantes se encuentra relacionado con el ahorro del combustible, lo cual a su vez repercute en la cantidad de CO₂ que se emite hacia la atmósfera, por lo que existe un factor de carbono de dicho elemento que representa la cantidad de CO₂ que se emite.

Para los destilados existe una relación de 87.44 % (% Carbono) y 3.203 (Cf toneladas de CO₂), para los residuales de baja viscosidad (<180 cSt at 50°C) existe una relación de 85.94 % y 3.151 (Cf toneladas de CO₂) y para los residuales de alta viscosidad (≥180 cSt at 50 °C) existe una relación de 84.93 % y 3.114 (Cf toneladas de CO₂) (UN CC: e-Learn, 2021).

Así también, es importante resaltar que el logro de una reducción real en el consumo de combustible a bordo del buque depende del involucramiento de las personas a bordo que forman parte del departamento de puente y máquinas,

quienes deben trabajar de manera conjunta para poder implementar medidas para la mejora de la EE.

Tomando en consideración que, en la actualidad los sistemas que se tienen a bordo del buque resultan ser complejos, el mantenimiento y uso racional de los mismos puede permitir que se gesten acciones con previsión en la protección ambiental.

Figura 12

Departamento de puente y máquinas



Nota. El adecuado uso del combustible a bordo de los buques depende de los departamentos de puente y máquinas, quienes deben establecer deben implementar actividades que contribuyan con la eficiencia energética (<https://unccelearn.org/mod/scorm/view.php?id=3662>)

Principales consumidores de energía a bordo del buque. El cuarto estudio de la OMI sobre GEI estableció que los buques containeros, petroleros y graneleros son buques que suelen consumir mayor parte del combustible que se utiliza en la flota mundial, y, por lo tanto, son los principales emisores contaminantes de dióxido de carbono dentro del transporte marítimo (OMI, 2020).

Además, dicho estudio cuantificó en que sistema es donde se consume mayor combustible en la operación de los buques, siendo el motor principal el

mayor consumidor. Posteriormente, los motores auxiliares lo cuales suelen ser conocidos como el corazón del buque y son los que proveen la energía eléctrica (OMI, 2020).

Otro de los sistemas que suelen consumir energía son las calderas, los cuales sirven para producir vapor necesario para la calefacción. Según UN CC: e-Learn (2021) sobre los principales consumidores de energía abordo establece:

-Motor principal: Mientras se mantenga en buenas condiciones puede ofrecer un gran potencial de ahorro de energía. Para ello resulta importante poder establecer un programa de mantenimiento adecuado, donde se pueda monitorear el rendimiento y pueda lograr una combustión eficiente.

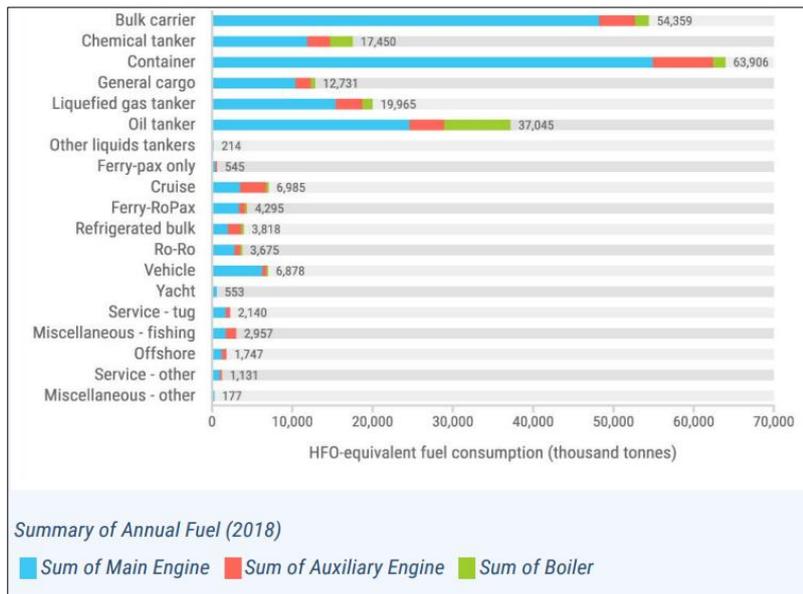
-Motores auxiliares: Suelen ser motores diésel cuya función es generar electricidad, aunque puede haber otras formas de generar electricidad a bordo (generador de eje accionado por un motor principal). Se establece de igual manera que el motor principal, debe investigarse y analizarse cualquier desviación que pueda afectar el rendimiento relacionado con temperaturas y presiones. De dicha forma se puede tener un uso del combustible sin pérdidas, por lo que es necesario el establecimiento de un mantenimiento programado.

Por otra parte, es importante considerar que la eficiencia de un motor auxiliar es máxima en un rango de carga específico, ya que cuando se pone en marcha al 50 % suele ser menos eficiente. En otras palabras, siempre es más eficiente poner en funcionamiento un motor en el rango de carga óptimo que poner dos o tres con carga baja.

-Calderas: Asegurar una operación de la caldera de manera eficiente está relacionado con determinar el porcentaje estándar máximo de exceso de aire de combustión, así como los niveles mínimos de calidad y viscosidad del combustible.

Figura 13

Principales consumidores de energía en el transporte marítimo



Nota. El gráfico muestra los buques que más energía consumen y los principales sistemas consumidores que se tiene a bordo (<https://unccelearn.org/mod/scorm/view.php?id=3662>)

Medidas para el ahorro de energía para reducir las emisiones de GEI.

La Alianza mundial del sector en apoyo de la navegación con bajas emisiones de carbono (Low Carbon GIA) realizó un curso instructivo de aprendizaje para la gente de mar la cual busca establecer una primera aproximación para afrontar y así abordar las emisiones de gases de efecto invernadero de los buques.

Dentro de dicho curso señala algunas medidas que pueden implementarse en los buques para el ahorro de energía para reducir las emisiones de GEI, los cuales son las siguientes:

-Establecer una gestión del riesgo de la energía eléctrica, lo cual requiere una adecuada comunicación entre los departamentos a bordo de puente y de máquinas.

-Reducir los requisitos de electricidad, lo cual se corresponde al establecimiento de una planificación en cuanto al uso de la energía. El establecer el número de bombas, compresores y ventiladores para trabajos necesarios resulta importante. La concientización adecuada de la tripulación resulta muy necesaria para estar vigilantes de equipos y sistemas que no necesiten estar encendidos en situaciones no requeridas.

-Optimizar el enrutamiento meteorológico, lo cual corresponde a que se mantengan rutas flexibles para evitar condiciones climáticas adversas, ya que el clima (viento y olas) suelen afectar a la potencia necesaria para que el buque pueda propulsar con normalidad. La ruta más corta debe ahora equilibrarse con la ruta más eficiente en combustible, lo cual de por sí deba considerar condiciones meteorológicas actuales y futuras.

-Optimizar la velocidad, ya que dicha variable debe utilizar el menor combustible para un viaje. No significa navegar a velocidad mínima ya que la velocidad óptima consumirá más combustible en lugar de menos. Para dicha acción es importante considerar la curva de velocidad-potencia del fabricante del motor, ya que a través de la misma se pueda establecer la velocidad óptima.

-Establecer políticas de navegación lenta, lo cual puede permitir ahorrar grandes cantidades de energía. Un buque containero de 10.000 TEU navegando a 22 nudos consume alrededor de 250 toneladas al día, un mismo buque a 18 nudos consume 125 toneladas, generando un ahorro del

50 %. En ese sentido, la navegación lenta es una forma de reducir altos niveles del consumo de combustible y por consecuencia, las emisiones de GEI.

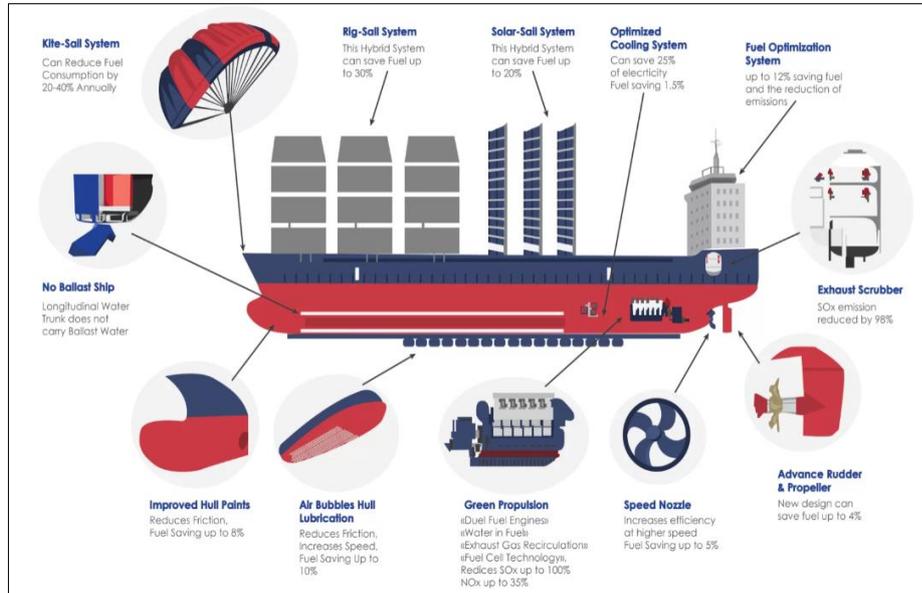
-Optimizar el trimado, cuya responsabilidad recae de manera directa en el departamento de cubierta, ya que cuando no se establece un trimado adecuado la resistencia y la potencia del motor son alterados de manera negativa. En ese sentido, se busca que un ajuste óptimo podría mejorar hasta en 4 % el ahorro de combustible.

-Comunicación y cooperación, ya que para lograr una eficiencia energética óptima el medio más importante resulta ser dichas actividades, ya que los departamentos de puente, máquinas y fonda realizan actividades donde utilizan equipos que necesitan de consumo energético, cuyo control adecuado se determinará por las conversaciones anticipadas y posteriores que mantengan, donde además se fomente la propuesta de nuevas ideas para el ahorro de la energía.

-Implementar tecnología, ya que en la actualidad los armadores disponen de una serie de alternativas que pueden implementar en los buques para poder reducir el consumo energético y hacer que los buques que opere sean cada vez más amigos del medio ambiente (UN CC: e-Learn, 2021).

Figura 14

Tecnología disponible aplicable a los buques mercantes para mejorar la eficiencia energética



Nota. En la actualidad existen diversos sistemas y equipos que pueden implementarse en los buques mercantes para mejorar la EE en virtud de poder cumplir con las nuevas regulaciones establecidas en el Anexo VI del Convenio MARPOL (https://marine-digital.com/article_green_ship)

2.3 Definiciones conceptuales

2.3.1 Programa “Green Voyage 2050”.

Programa de capacitación el cual brinda conocimiento teórico sobre los aspectos vinculantes con la eficiencia energética a bordo de buques mercantes, el cual fue aplicado a los cadetes de tercer año puente de la ENAMM, 2021, buscando contribuir con el profesionalismo de futuros oficiales de puente de nivel operacional en aras de desarrollar desempeños acordes con la normativa medioambiental que busca la reducción de los gases de efecto invernadero establecido por la OMI.

2.3.2 Conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes.

Conjunto de saberes de naturaleza cognitiva, de carácter legal y técnico los cuales permiten establecer actividades para hacer un uso eficiente del combustible y minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero (principalmente dióxido de carbono [CO₂]) del transporte marítimo.

Marco normativo. Conjunto de saberes respecto a las funciones de la OMI, jerarquía de los instrumentos normativos que establece y las competencias establecidas en el Convenio STCW relacionadas con el conocimiento de la gestión eficiencia energética a bordo de los buques mercantes.

Reglas sobre eficiencia energética de los buques. Conjunto de prescripciones técnicas y operacionales obligatorias las cuales se han elaborado con el fin de hacer uso eficiente del combustible sin perder autonomía en sus funciones operativas las cuales son logradas mediante la rigurosidad del cumplimiento de la normativa establecida por la OMI para descarbonizar el transporte marítimo.

Gases de efecto invernadero en la industria naviera. Conjunto de saberes que versa sobre la relación del cambio climático y los gases de efecto invernadero; la responsabilidad cuantificable de las emisiones por parte del transporte marítimo y la Estrategia sobre la reducción de las emisiones.

Formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes. Conocimiento relacionado con las medidas que pueden establecer a bordo del buque, tanto operacionales como técnicas donde el recurso humano que opera un buque mercante tiene responsabilidad directa en aras de mejorar la eficiencia energética a bordo, reduciendo el consumo del combustible de manera significativa. (Ver Anexo 3).

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Formulación de la hipótesis

3.1.1 Hipótesis general

Hi. Existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

H₀. No existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

Ver Anexo 4.

3.1.2 Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1.

H₁. Existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “marco normativo” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

H₀. No existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “marco normativo” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

Hipótesis específica 2.

H₂. Existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “reglas sobre eficiencia energética de los buques” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

H₀. No existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “reglas sobre eficiencia energética de los buques” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

Hipótesis específica 3.

H₃. Existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “gases de efecto invernadero en la industria naviera” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

H₀. No existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “gases de efecto invernadero en la industria naviera” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

Hipótesis específica 4.

H₄. Existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

H₀. No existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “gases de efecto invernadero en la industria naviera” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

3.1.3 Variables

Variable independiente.

Programa "Green Voyage 2050".

Dimensiones:

- Denominación del Programa.
- Capacidades.
- Descripción y características del Programa.
- Organización del Programa.
- Metodología.
- Evaluación.

Variable dependiente.

Conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes.

Dimensiones:

- Marco normativo.
- Reglas sobre eficiencia energética de los buques.
- Gases de efecto invernadero en la industria naviera.
- Formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes.

CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Diseño de la Investigación

Tomando en cuenta las posturas correspondientes al trabajo del presente trabajo de investigación de carácter científico de Supo (2020), Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), y, Tena y Turnbull (2007) se establece que es de ruta cuantitativa, tipo básica, nivel explicativo, diseño experimental con subdiseño preexperimental en forma de pre test y post test.

Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) manifiestan que los estudios de ruta cuantitativa se caracterizan por plantear hipótesis los cuales son corroborados a través de la medición numérica de cada variable para que luego se puedan analizar de manera estadística con índole estricto.

Dicha postura concuerda con el análisis del presente estudio, puesto que, para poder responder al objetivo de determinar cuál es el efecto del Programa “Green Voyage 2050” fue necesario poder medir la variable dependiente de

estudio y realizar un análisis estadístico de muestras relacionadas a través de un estudio longitudinal, lo cual se corresponde a una estadística de mayor complejidad.

Con respecto a lo que señaló Supo (2020) sobre los estudios básicos, establece que son aquellos los cuales tienen un fin de resolver problemas teóricos, ya que los resultados no tienen utilidad práctica, considerando dentro de dicho grupo a los estudios exploratorios, descriptivos, relacionales, explicativos y predictivos.

El presente estudio se etiquetó como básica, ya que los resultados aportan con una evidencia preliminar del efecto del Programa sobre la población objetivo, lo cual, de acuerdo con lo establecido por el autor, no se correspondería con un resultado que provea una utilidad práctica e inmediata, pero si constituye una evidencia que se orienta a buscarlo.

Supo (2020) con respecto a los estudios de nivel explicativo establece que plantean relaciones de causalidad, donde la aplicación por sí sola de la estadística resulta insuficiente para poder establecer una conclusión, por lo que es necesario, ya que, el experimento cumple una función sumamente importante lo que conlleva a recurrir a los criterios de causalidad.

En ese sentido, tomando en cuenta que el presente trabajo de investigación busca establecer el efecto de una variable referente a otra, donde el experimento como criterio de suma importancia se desarrolló, el estudio fue

catalogado como de nivel explicativo, por lo que se buscó desde un primer momento establecer una relación causal como evidencia preliminar en aras de continuar una línea de investigación.

Tena y Turnbull (2017) sobre el diseño experimental fundamenta que representa a un estudio donde propone frente a una situación, en la cual se establezca una relación entre conceptos que se plantean como hipótesis puede resultar evidente o al menos más clara que en la vida diaria.

Bajo lo establecido, al aplicar el Programa sobre una muestra conformada por cadetes se busca establecer que el desarrollo del mismo genera que el conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes pueda aumentar, lo cual corresponde a un estudio científico de diseño experimental.

Asimismo, el subdiseño preexperimental se caracteriza porque el grado de control lo cual resulta ser mínimo; además, cuando se habla del proceder en modo de pre test y post test conlleva a la aplicación de una prueba previa brindada a un grupo, para luego implementar un estímulo y después realizar otra prueba; dicho estudio dentro del grupo de diseños experimentales se considera como exploratorio (Hernández-Sampieri, 2018).

Dichas etiquetas presentan concordancia con el análisis del desarrollo del presente trabajo de investigación, puesto que se aplicó el pre test y post test considerando la aplicación del Programa “Green Voyage 2050”, de manera que se

pudo recolectar los datos dentro de un proceso donde no existió complejidad en el grado de control, pero que, sin duda, se presenta como una evidencia que pueda mostrar causalidad con mayor rigor científico en futuros procesos investigativos.

Se presenta a continuación el subdiseño preexperimental mediante el proceder de manera de pre test y post test:

G O₁ X O₂

Donde G : Representa a los cadetes de tercer año puente de ENAMM, 2021.

O₁ : Aplicación del pre test

X : Programa “Green Voyage 2050”

O₂ : Aplicación del post test

4.2 Población y muestra

4.2.1 Población

De acuerdo con Supo (2020):

La población de estudio es la razón de ser del propio investigador, delimitada por su línea de investigación y como toda población está compuesta por elementos, a estos elementos se les denomina unidades de estudio; dicho de otro modo, una población de estudio es un conjunto de unidades de estudio de interés por parte del investigador (p. 55).

En ese sentido, para la finalidad del análisis de estudio del presente trabajo de investigación se estableció que la población se encuentre conformada por todos los cadetes de tercer año de la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”, 2021, quienes se encontraban en cumpliendo la etapa educativa académica de forma virtual por la pandemia del COVID-19, por lo que la totalidad representa a un total de 36 unidades de estudio.

4.2.2 Muestra

Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, según Hernández-Sampieri (2018) dicho tipo de muestreo está formado por casos que se encuentran disponibles, es decir casos en los que el investigador puede tener acceso, por tal motivo no se establece mediante una forma aleatoria.

En ese sentido, la muestra del presente trabajo de investigación estuvo conformado por 31 unidades de información, representados por cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021, quienes estuvieron dispuestos a poder participar del Programa “Green Voyage 2050” de manera virtual.

4.3 Operacionalización de variables

Tabla 6

Operacionalización de la variable independiente de estudio

Variable independiente	Definición Conceptual	Dimensiones	Definición Operacional	Definición instrumental	Instrumento
Programa “Green Voyage 2050”	Programa de capacitación el cual brinda conocimiento teórico sobre los aspectos	-Denominación del Programa -Capacidades -Descripción y	Conjunto de sesiones de aprendizaje estructuradas sobre el Programa	Se mide la variable dependiente	Se mide la variable dependiente

vinculantes con la eficiencia energética a bordo de buques mercantes, el cual fue aplicado a los cadetes de tercer año puente de la ENAMM, 2021, buscando contribuir con el profesionalismo de futuros oficiales de puente de nivel operacional en aras de desarrollar desempeños acordes con la normativa medioambiental que busca la reducción de los gases de efecto invernadero establecido por la OMI	características del Programa	"Green Voyage 2050"
	-Organización del Programa	
	-Metodología	
	-Evaluación	

Nota. Se realizó la operacionalización de la variable independiente para elaborar el esquema del plan experimental. Elaboración propia.

Tabla 7

Operacionalización de la variable dependiente de estudio.

Variable dependiente	Definición Conceptual	Dimensiones	Definición Operacional	Definición instrumental	Instrumento
Conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes	Conjunto de saberes de naturaleza cognitiva, de carácter legal y técnico los cuales permiten establecer actividades para hacer un uso eficiente del	-Marco normativo -Reglas sobre eficiencia energética de los buques -Gases de efecto invernadero en la industria naviera	Para obtener los niveles de conocimiento de la variable dependiente de estudio se utilizó la técnica de los baremos con los resultados que se detallan a continuación:	La variable fue medida a través de un instrumento de medición documentada en forma de cuestionario. El instrumento consta de 30 preguntas,	Cuestionario de conocimiento o teórico sobre el Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los

combustible y minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero (principalmente dióxido de carbono [CO2]) del transporte marítimo.	-Formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes	<u>Dimensión 1:</u> Muy bajo 0-2 Bajo 3-5 Medio 6-8 Alto 9-10 Muy alto 11-12 <u>Dimensión 2:</u> Muy bajo 0-2 Bajo 3-5 Medio 6-8 Alto 9-10 Muy alto 11-12 <u>Dimensión 3:</u> Muy bajo 0-2 Bajo 3-5 Medio 6-8 Alto 9-10 Muy alto 11-12 <u>Dimensión 4:</u> Muy bajo 0-2 Bajo 3-5 Medio 6-8 Alto 9-10 Muy alto 11-12 <u>Baremos total:</u> Muy bajo 0-9 Bajo 10-19 Medio 20-29 Alto 30-39 Muy alto 40-48	de las cuales se tiene 10 preguntas por cada dimensión.	buques
---	--	--	---	--------

Nota. Tabla que sirvió de referencia para elaborar el cuestionario de conocimientos y realizar las observaciones a través del pre test y post test para poder establecer la inferencia causal. Elaboración propia.

4.4. Técnicas para la recolección de datos

4.4.1 Técnica

Según Supo (2020) la técnica de recolección de datos se corresponde con la forma de cómo el investigador recaba información de las unidades de análisis, es por dicho motivo que se puede determinar que la técnica del presente estudio que se empleo fue la encuesta.

4.4.2 Instrumento

Supo (2020) establece que el instrumento para la recolección de datos es el proceso que conlleva a recabar información de las unidades de análisis, por lo tanto, para el presente estudio se empleó como instrumento de recolección de datos un cuestionario sobre conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes.

El mencionado cuestionario fue aplicado en forma de pre test y post test con la finalidad de medir la variable dependiente de estudio, de cuyos datos obtenidos se precisa el efecto del Programa, dicho instrumento de medición documentada consta de 24 ítems (Ver Anexo 5).

El instrumento fue diseñado para poder obtener información de los constructos teóricos relacionadas con cada dimensión:

- Dimensión 1: Marco normativo.
- Dimensión 2: Reglas sobre eficiencia energética de los buques.
- Dimensión 3: Gases de efecto invernadero en la industria naviera.
- Dimensión 4: Formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes.

Validación cualitativa. Para la validez de contenido, se sometió el instrumento elaborado a la evaluación por 05 jueces expertos (Ver Anexo 6) en la variable a medir, tomando en consideración la orientación de concepto evaluado en referentes conformados por cadetes de puente de tercer año quienes cumplían

con el período de formación académica en ENAMM. En la siguiente tabla, se muestra los jueces expertos quienes realizaron la validación racional correspondiente:

Tabla 8
Juicio de expertos

N°	Nombre del experto	Cargo	Años de experiencia
01	Antonio Flores Herrera	Capitán de Marina Mercante	21 años
02	Yesenia Ugarelli Quispe	Segundo piloto	7 años
03	Juan Diego Cusihuamán Villalobos	Segundo piloto	7 años
04	Christian Palián Anaya	Primer piloto	15 años
05	Carlos Borja García	Jefe de máquinas	08 años

Nota. Los jueces expertos validaron el instrumento previa revisión del marco teórico con respecto a la variable a medir y la experiencia poseída a bordo de buques mercantes. Elaboración propia.

Validación cuantitativa. La medición de las propiedades métricas del instrumento de medición documenta fue realizada desarrollando de una prueba de consistencia interna denominado Kuder Richardson (KR-20), lo que sirvió para determinar la fiabilidad del instrumento; dicha prueba es utilizada cuando se tiene un instrumento de naturaleza dicotómica, ya que cada ítem se evalúa con un valor de 1 punto para la pregunta correcta y 0 puntos para la pregunta incorrecta, para lo cual se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$r_{20} = \left(\frac{K}{K-1} \right) \left(\frac{\sigma^2 - \sum pq}{\sigma^2} \right)$$

Donde:

K = Número de ítems del instrumento

p= Porcentaje de personas que responde correctamente cada ítem.

q= Porcentaje de personas que responde incorrectamente cada ítem.

σ^2 = Varianza total del instrumento

En la tabla posterior, mediante el uso del Programa SPSS V.26 se denotan resultados referentes al estadístico de fiabilidad: 0.815, que en contraste con la escala la cual mide la valoración del coeficiente de fiabilidad, se puede establecer que se encuentra con una valoración de fiabilidad adecuada (Ver Anexo 7).

Tabla 9

KR-20 del instrumento de medición documentada sobre conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes

Estadístico de fiabilidad	
KR-20	N de elementos
0,815	24

4.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos

Utilizó como primera instancia la estadística descriptiva, por se recurrió a establecer medidas de distribución, que corresponden a frecuencias y porcentajes; las cuales se realizaron para la variable dependiente y las dimensiones respectivas, establecidas a partir de los datos obtenidos en el pre test y post test.

Así también, se empleó estadística inferencial considerando pruebas estadísticas para muestras relacionadas, ya que el estudio es longitudinal, donde la variable fija son los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021, y la variable aleatoria corresponden a los datos provenientes de los cuestionarios aplicados antes y después del Programa.

Considerando la prueba de normalidad, las pruebas estadísticas a ser utilizados son la “T” de student, siempre y cuando la distribución de los datos sea

normal, mientras que se utilizará los Rangos signados de Wilcoxon cuando la distribución de los datos no tenga normalidad.

Para realizar un análisis adecuado, se tuvo que recurrir al programa Microsoft Excel, así como al Paquete estadístico para las ciencias sociales (SPSS v. 26), ya que se por medio de dichos programas se pudo tabular los datos obtenidos, para construir una matriz y proceder al análisis respectivo que conlleve a la corroboración de las hipótesis planteadas.

4.6. Aspectos éticos

Con la finalidad de dar cumplimiento a los criterios éticos en relación con el trabajo de naturaleza científica, se pidió la autorización correspondiente a la Jefa del Programa de Marina Mercante; y se aplicaron consentimientos informados (Ver Anexo 8) a los cadetes de tercer año puente, ENAMM, 2021, de tal manera que se les informará sobre el tratamiento de la información que se buscó obtener y los criterios de anonimato y confidencialidad en relación con los principios de no maleficencia y beneficencia.

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1 Análisis estadístico de datos

El análisis estadístico utilizado tomó en cuenta el objetivo de la investigación, tipo de variable, nivel de la investigación y diseño, donde se estableció la aplicación del Programa “Green Voyage 2050” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021, para poder determinar el efecto tomando en cuenta los datos recopilados del pre test y post test, por tal motivo cabe señalar que la prueba fue evaluada con un 95 % de confianza y un 5 % de error.

5.2 Análisis descriptivo de la variable dependiente

En la tabla 8 se muestra el análisis descriptivo por niveles de acuerdo con la variable conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes, por lo cual los resultados de contrastación muestran que el 45.1 % de los cadetes se encontraban un nivel medio de conocimiento en el pre test,

mientras que un 64.5 % se encontraban en un nivel muy alto de conocimiento en el post test.

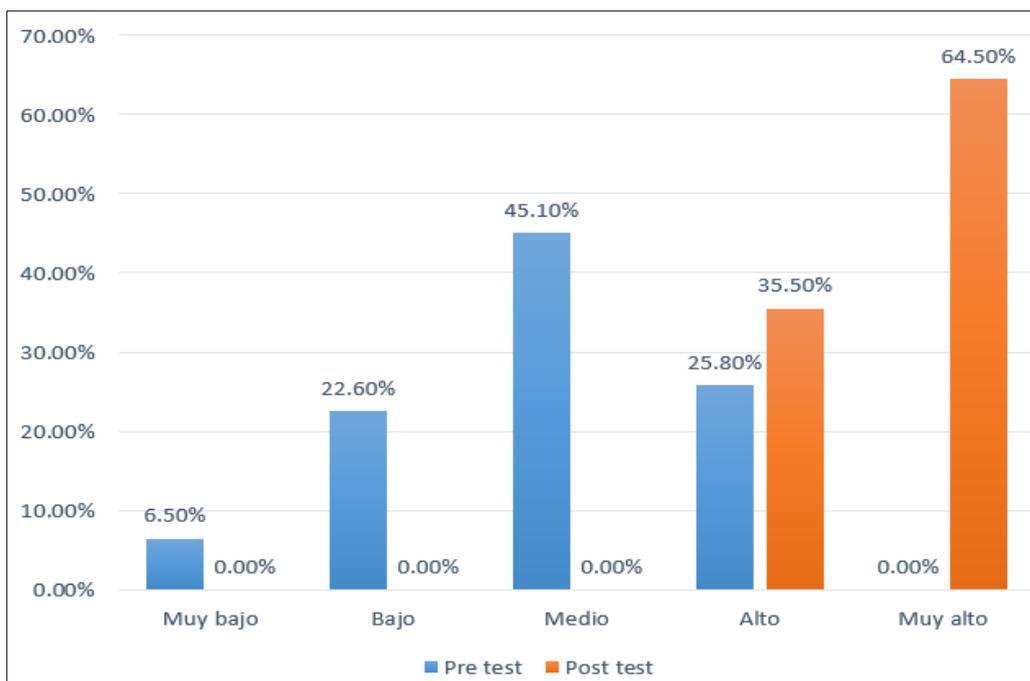
Tabla 10

Nivel de conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes

Niveles	Pre test		Post test	
	N	%	N	%
Muy bajo	2	6.5	0	0.0
Bajo	7	22.6	0	0.0
Medio	14	45.1	0	0.0
Alto	8	25.8	11	35.5
Muy alto	0	0.0	20	64.5
Total	31	100.0	31	100.0

Figura 15

Nivel de conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes según el pre test y el post test



5.3 Análisis descriptivo de la dimensión “Marco normativo”

En la tabla 9 se muestra el análisis descriptivo por niveles referente a la dimensión marco normativo, por lo cual los resultados de contrastación muestran que el 48.4 % de los cadetes se encontraban en un nivel medio de conocimiento en el pre test, mientras que un 41.9 % se ubicó en un nivel muy alto de conocimiento en el post test.

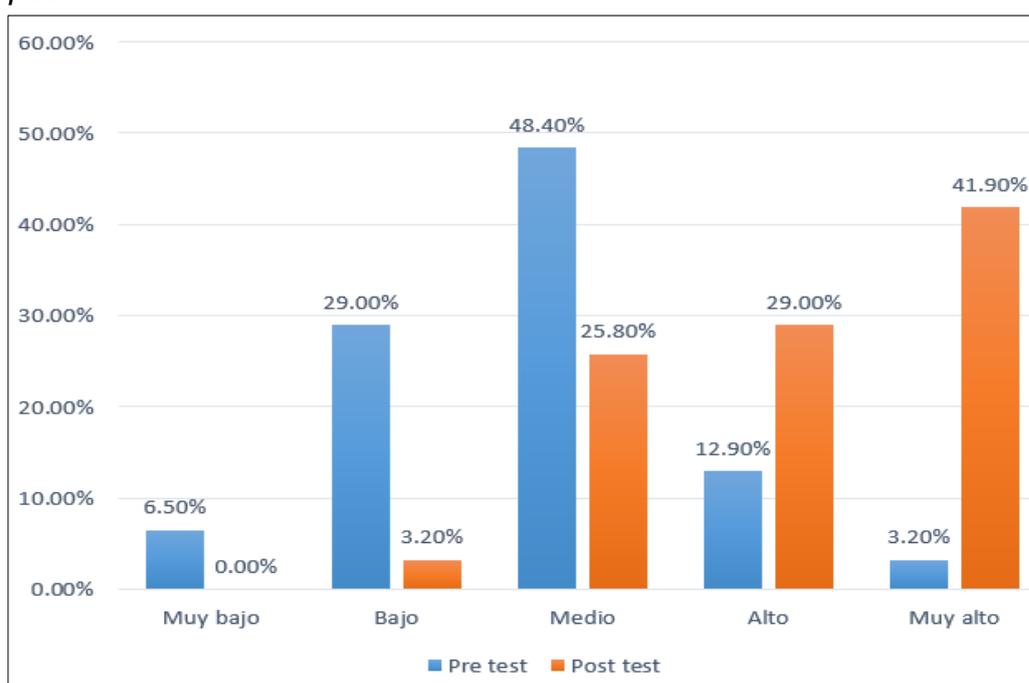
Tabla 11

Nivel de conocimiento teórico sobre la dimensión “marco normativo”

Niveles	Pre test		Post test	
	N	%	N	%
Muy bajo	2	6.5	0	0.0
Bajo	9	29.0	1	3.2
Medio	15	48.4	8	25.8
Alto	4	12.9	9	29.0
Muy alto	1	3.2	13	41.9
Total	31	100.0	55	100.0

Figura 16

Nivel de conocimiento teórico sobre el marco normativo según el pre y el post test



5.4 Análisis descriptivo de la dimensión “Reglas sobre eficiencia energética de los buques”

En la tabla 10 se muestra el análisis descriptivo por niveles de acuerdo con la dimensión reglas sobre eficiencia energética de los buques, por cual los resultados de contrastación muestran que el 38.7 % de los cadetes se encontraban en un nivel medio de conocimiento en el pre test, mientras que un 41.9 % se ubicó en un nivel muy alto de conocimiento en el post test.

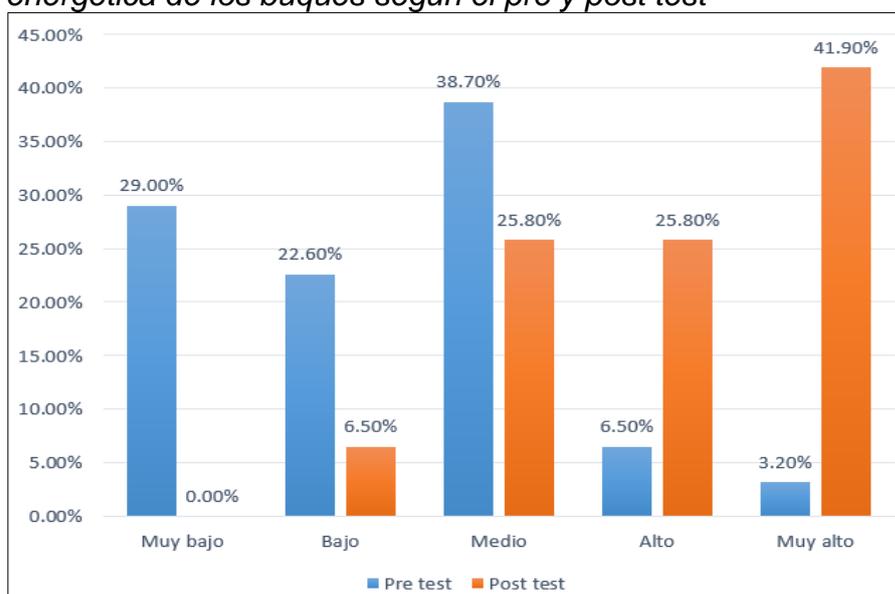
Tabla 12

Nivel de conocimiento teórico sobre la dimensión “Reglas sobre eficiencia energética de los buques”

Niveles	Pre test		Post test	
	N	%	N	%
Muy bajo	9	29.0	0	0.0
Bajo	7	22.6	2	6.5
Medio	12	38.7	8	25.8
Alto	2	6.5	8	25.8
Muy alto	1	3.2	13	41.9
Total	31	100.0	31	100.0

Figura 17

Nivel de conocimiento teórico de las reglas sobre eficiencia energética de los buques según el pre y post test



5.5 Análisis descriptivo de la dimensión “Gases de efecto invernadero en la industria naviera”

En la tabla 11 se muestra el análisis descriptivo por niveles de acuerdo con la dimensión gases de efecto invernadero en la industria naviera., por lo cual los resultados de la comparación muestran que el 38.7 % de los cadetes se encontraban en un nivel medio de conocimiento en el pre test, mientras que un 41.9 % se ubicó en un nivel muy alto de conocimiento en el post test.

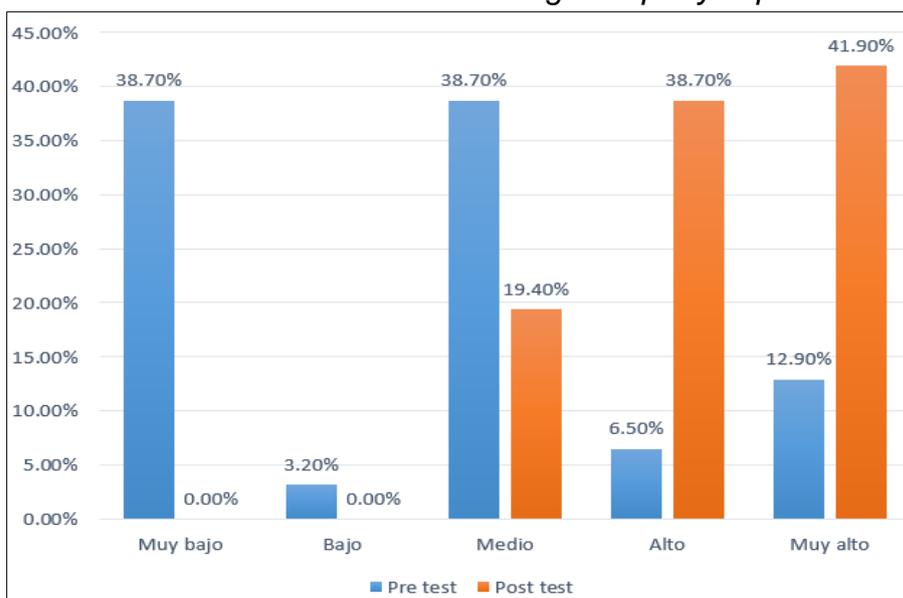
Tabla 13

Nivel de conocimiento teórico sobre la dimensión “gases de efecto invernadero en la industria naviera”

Niveles	Pre test		Post test	
	N	%	N	%
Muy bajo	12	38.7	0	0.0
Bajo	1	3.2	0	0.0
Medio	12	38.7	6	19.4
Alto	2	6.5	12	38.7
Muy alto	4	12.9	13	41.9
Total	31	100.0	31	100.0

Figura 18

Nivel de conocimiento teórico sobre gases de efecto invernadero en la industria naviera según el pre y el post test



5.6 Análisis descriptivo de la dimensión “Formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes”

En la tabla 12 se muestra el análisis descriptivo por niveles de acuerdo con la dimensión formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes, por lo cual los resultados de la contrastación muestran que el 58.1 % de los cadetes se encontraban en un nivel medio de conocimiento en el pre test, mientras que un 54.8 % se encontraban en un nivel muy alto de conocimiento en el post test.

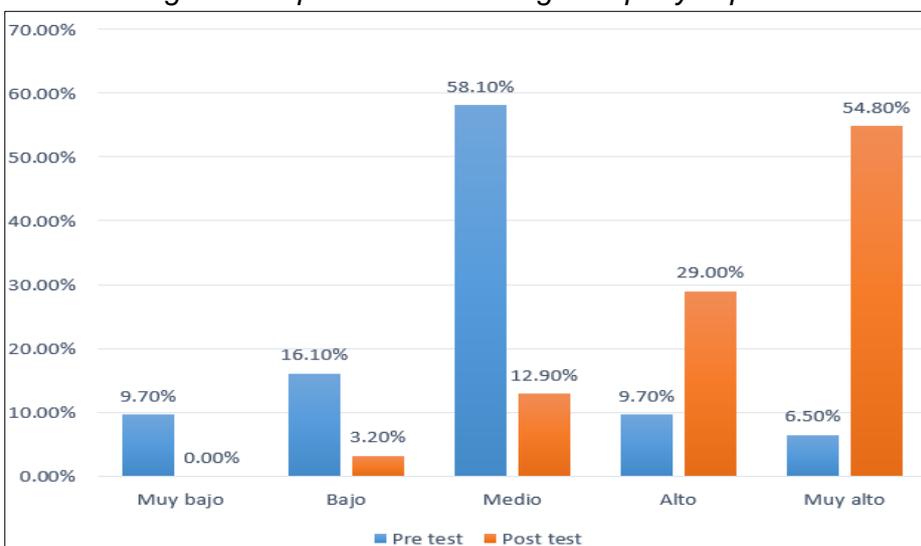
Tabla 14

Nivel de conocimiento teórico sobre la dimensión “formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes”

Niveles	Pre test		Post test	
	N	%	N	%
Muy bajo	3	9.7	0	0.0
Bajo	5	16.1	1	3.2
Medio	18	58.1	4	12.9
Alto	3	9.7	9	29.0
Muy alto	2	6.5	17	54.8
Total	31	100.0	31	100.0

Figura 19

Nivel de conocimiento teórico sobre formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes según el pre y el post test



5.7 Análisis estadístico que responde a la investigación

5.7.1 Prueba de normalidad

Para poder establecer puntajes en las variables aleatorias que tratan de aproximarse a una distribución normal se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, dado a que la muestra es menor a 50; ya que para el presente estudio se conforma de 31 unidades de información; por lo que se debe comprobar que la variable en ambos grupos se distribuye normalmente, por lo tanto, el criterio para determinar la normalidad es el siguiente:

- a) $P\text{-valor} \geq \alpha$ Aceptar H_0 = Los datos provienen de una distribución normal.
- b) $P\text{-valor} < \alpha$ Aceptar H_1 = Los datos NO provienen de una distribución normal.

En la tabla 13, se muestran la prueba de normalidad del pre test y post test de la variable conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes, en el cual se observa valores de 0.174 y 0.153 los cuales son mayores que 0.05, por ello se establece que los datos provienen de una distribución normal, por lo cual para la comprobación de la hipótesis general se aplicó una prueba paramétrica de comparación de Shapiro-Wilk para muestras relacionadas.

Tabla 15*Prueba de normalidad a la variable de estudio*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre test	,952	31	,174
Post test	,950	31	,153

Así también en la siguiente tabla, la prueba de normalidad del pre test y el post test para cada una de las dimensiones de la variable de estudio, en las cuales se obtuvieron los siguientes valores:

-Dimensión 1 (pre test = 0.088; post test = 0.000) → Distribución sin normalidad.

-Dimensión 2 (pre test = 0.044; post test = 0.000) → Distribución sin normalidad.

-Dimensión 3 (pre test = 0.011; post test = 0.000) → Distribución sin normalidad.

-Dimensión 4 (pre test = 0.036; post test = 0.000) → Distribución sin normalidad.

Con los valores obtenidos, se puede establecer que para la contrastación de las hipótesis específicas se debe utilizar una prueba no paramétrica de muestras relacionadas de Shapiro-Wilk, ya que se puede observar que no existe normalidad entre los pares de datos.

Tabla 16*Prueba de normalidad a las dimensiones de estudio*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pre test dimensión 1	,941	31	,088
Post test dimensión 1	,828	31	,000
Pre test dimensión 2	,930	31	,044
Post test dimensión 2	,817	31	,000
Pre test dimensión 3	,908	31	,011
Post test dimensión 3	,815	31	,000
Pre test dimensión 4	,927	31	,036
Post test dimensión 4	,712	31	,000

5.7.2 Prueba de hipótesis general

Para cumplir con el análisis de la presente investigación de carácter científico se realizó la prueba de hipótesis, la cual debe cumplir estrictamente con criterios y seguir con los siguientes pasos.

Formulación de la hipótesis nula y alterna

H_i : Existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

H_0 : No existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

Prueba “T” de Student

El criterio para decidir es:

Si la probabilidad obtenida P-valor $\leq \alpha$, rechace H_0 (Se acepta H_i)

Si la probabilidad obtenida P-valor $> \alpha$, no rechace H_0 (Se acepta H_0)

Calculando P-valor

De la tabla 15 se concluye que $P\text{-valor} = 0.000$; por lo tanto $0.000 < \alpha$ (0.05)

Tabla 17

Valores de la prueba estadística de comparación "T" de student para muestras relacionadas antes y después en el grupo de estudio

Estadísticas y prueba de muestras relacionadas				
Grupo de estudio	N	Media	t	Sig. (bilateral)
P o antes	31	23.29	-9.365	0.000
o después	31	40.71		

Por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la nula:

H_i. Existe efecto significativo del Programa "Green Voyage 2050" en el conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

5.7.3 Prueba de hipótesis específica 1

Para realizar la prueba de hipótesis específica 1, se han cumplido con los siguientes pasos:

Formulación de la hipótesis nula y alterna

H₁: Existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “marco normativo” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

H₀: No existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “marco normativo” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

Estadístico de prueba

El estadístico de prueba no paramétrico a aplicarse es el Test de los Rangos signados de Wilcoxon, para la dimensión marco normativo.

Nivel de confianza asumida = 95 % y Margen de error = 5 % (0.05)

Cálculo estadístico

En la tabla 16 se puede observar que los 22 pares de datos tienen rango positivo, encontrándose 8 pares con datos empatados y 1 par con rangos negativos; y que el rango promedio es 12.36.

Tabla 18

Rangos obtenidos en la Prueba de Wilcoxon para la dimensión marco normativo

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre test	Rangos negativos	1 ^a	4,00	4,00
Pos test	Rangos positivos	22 ^b	12,36	272,00
	Empates	8 ^c		
	Total	31		

a. Post test < Pre test

b. Post test > Pre test

c. Post test = Pre test

Regla de decisión

$p < \alpha =$ rechaza H_0

$p \geq \alpha =$ acepta H_0

Siendo $\alpha = 0.05$

Por los datos obtenidos en la tabla 17 se observa que $p < 0.05$ por ello se puede afirmar que existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula; por lo que se acepta la hipótesis alterna: Existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “marco normativo” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

Tabla 19

Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión marco normativo

Post test – Pre test	
Z	-4,106 ^b
Sig.	,000

asintótica(bilateral)

b. Basado en los rangos negativos

5.7.4 Prueba de hipótesis específica 2

Para realizar la prueba de hipótesis se ha cumplido con los siguientes pasos

Formulación de la hipótesis nula y alterna

H₂: Existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “reglas sobre eficiencia energética de los buques” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

H₀: No existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “reglas sobre eficiencia energética de los buques” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

Estadístico de prueba

El estadístico de prueba no paramétrico a aplicarse es el Test de los Rangos signados de Wilcoxon para la dimensión *reglas sobre eficiencia energética de los buques*.

Nivel de confianza asumida = 95 % y Margen de error = 5 % (0.05)

Cálculo estadístico

En la tabla 18 se puede observar que los 23 pares de datos tienen rango positivo, encontrándose 8 pares con datos empatados y 0 rangos negativos; y que el rango promedio es 12.00.

Tabla 20

Rangos obtenidos en la Prueba de Wilcoxon para la dimensión reglas sobre eficiencia energética de los buques

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre test	Rangos negativos	0 ^a	0,00	0,00
Post test				
	Rangos positivos	23 ^b	12,00	276,00
	Empates	8 ^c		
	Total	31		

- a. Post test < Pre test
 b. Post test > Pre test
 c. Post test = Pre test

Regla de decisión

$p < \alpha =$ rechaza H_0

$p \geq \alpha =$ acepta H_0

Siendo $\alpha = 0.05$

Por los datos obtenidos en la tabla 19 se observa que $p < 0.05$ por ello se puede afirmar que existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula; por lo que se acepta la hipótesis alterna: Existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “reglas sobre eficiencia energética de los buques” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

Tabla 21

Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión reglas sobre eficiencia energética de los buques

	Pre test – Pos test
Z	-4,218 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

b. Basado en los rangos negativos

5.7.5 Prueba de hipótesis específica 3

Para realizar la prueba de hipótesis específica 3 se ha cumplido con los siguientes pasos.

Formulación de la hipótesis nula y alterna

H₃: Existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “gases de efecto invernadero en la industria naviera” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

H₀: No existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “gases de efecto invernadero en la industria naviera” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

Estadístico de prueba

El estadístico de prueba no paramétrico a aplicarse es el Test de los Rangos signados de Wilcoxon para la dimensión gases de efecto invernadero en la industria naviera.

Nivel de confianza asumida = 95 % y Margen de error = 5 % (0.05)

Cálculo estadístico

En la tabla 20 se puede observar que los 24 pares de datos tienen rango positivo, encontrándose 7 pares con datos empatados y 0 rangos negativos; y que el rango promedio es 12.50.

Tabla 22

Rangos obtenidos en la Prueba de Wilcoxon para la dimensión gases de efecto invernadero en la industria naviera

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre test	Rangos negativos	0 ^a	0,00	0,00
Post test	Rangos positivos	24 ^b	12,50	300,00
	Empates	7 ^c		
	Total	31		

a. Post test < Pre test

b. Post test > Pre test

c. Post test = Pre test

Regla de decisión

$p < \alpha =$ rechaza H_0

$p \geq \alpha =$ acepta H_0

Siendo $\alpha = 0.05$

Por los datos obtenidos en la tabla 21 se observa que $p < 0.05$ por ello se puede afirmar que existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula; por lo que se acepta la hipótesis alterna: Existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “gases de efecto invernadero en la industria naviera” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

Tabla 23

Prueba de los rangos con signo de de Wilcoxon para la dimensión gases de efecto invernadero en la industria marítima

	Pre test – Pos test
Z	-4,305 ^b
Sig.	,000
asintótica(bilateral)	

b. Basado en los rangos negativos

5.7.6 Prueba de hipótesis específica 4

Para realizar la prueba de hipótesis específica 4, se ha cumplido con los siguientes pasos.

Formulación de la hipótesis nula y alterna

H₃: Existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

H₀: No existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “gases de efecto invernadero en la industria naviera” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

Estadístico de prueba

El estadístico de prueba no paramétrico a aplicarse es el Test de los Rangos signados de Wilcoxon para dimensión formas para reducir el uso de energía en buques mercantes.

Nivel de confianza asumida = 95 % y Margen de error = 5 % (0.05)

Cálculo estadístico

En la tabla 22 se puede observar que los 26 pares de datos tienen rango positivo, encontrándose 5 pares con datos empatados y 0 rangos negativos; y que el rango promedio es 13.50.

Tabla 24

Rangos obtenidos en la Prueba de Wilcoxon para la dimensión formas para reducir el uso de energía en buques mercantes

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre test	Rangos negativos	0 ^a	0,00	0,00
Post test	Rangos positivos	26 ^b	13,50	351,00
	Empates	5 ^c		
	Total	31		

d. Post test < Pre test

e. Post test > Pre test

f. Post test = Pre test

Regla de decisión

$p < \alpha =$ rechaza H_0

$p \geq \alpha =$ acepta H_0

Siendo $\alpha = 0.05$

Por los datos obtenidos en la tabla 23 se observa que $p < 0.05$ por ello se puede afirmar que existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula; por lo que se acepta la hipótesis alterna: Existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “gases de efecto invernadero en la industria naviera” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

Tabla 25

Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes

	Pre test – Pos test
Z	-4,532 ^b
Sig.	,000

asintótica(bilateral)

b. Basado en los rangos negativos

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Discusión

Los resultados conseguidos en el actual trabajo de investigación admitieron corroborar la hipótesis planteada, por lo que se puede afirmar bajo el análisis estadístico aplicado que, sí existe un impacto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

El estudio realizado por Holguin y Verastegui (2021) quienes realizaron un estudio donde se avala que las normas sobre eficiencia energética en el Perú no han sido aplicadas de manera adecuada, lo cual conlleva a que la gente de mar y partes interesadas del ámbito nacional no puedan reunir las competencias necesarias respecto a dicho eje temático. En ese sentido, tomando en cuenta lo referentes de

estudio quienes serán futuros oficiales de puente, el Programa “Green Voyage 2050” se presenta como una alternativa necesaria. Cabe resaltar que existen diferencias en la metodología utilizada por ambos autores debido a que desarrollaron un estudio cualitativo a diferencia del estudio cuantitativo que se proyectó.

En relación con el estudio realizado por Mori (2021), desarrollado en un nivel descriptivo a diferencia del nivel exploratorio debido a lo cual se desarrolló el actual trabajo de investigación, en el cual coincide con que el nivel de conocimiento de los oficiales de puente sobre eficiencia energética en buques mercantes que ejecutan cabotaje en el Perú no es la adecuada de acuerdo con las normas de formación y titulación exigidos por el Convenio STCW, cuya situación observada se correspondió con los resultados obtenidos del pre test aplicado a los cadetes que fueron los referentes del estudio actual.

Referente al estudio llevado a cabo por Tinco y Donayre (2019), se avala la idea de que el nivel de conocimiento del SEEMP resulta beneficioso aplicando de medidas y prácticas a bordo del buque, observado el contexto particular donde se desarrolló el presente estudio, determinó que el Programa “Green Voyage 2050” pueda ser aplicado a cadetes de puente quienes cumplirán funciones de supervisión y vigilancia de las normas de control medioambiental durante la prestación del servicio que darán a bordo. En ese sentido, a la luz de las evidencias, se considera que la necesidad de mejorar los conocimientos teóricos sobre eficiencia energética resulta una labor importante en aras de poder descarbonizar el transporte marítimo poniendo énfasis en el recurso humano que operan los buques mercantes.

Con respecto al estudio concretado por Hereña y Liendo (2017) se encuentran similitudes en la metodología establecida para responder al planteamiento de estudio. Los autores buscaron capacitar a una tripulación sobre el plan de eficiencia energética, lo cual corresponde a una regulación que tiene una aplicación práctica a bordo del buque, mientras que el presente Programa de capacitación brinda un conocimiento general sobre eficiencia energética que va más allá de las reglas de eficiencia energética, presentándose como una experiencia de aprendizaje aplicado a cadetes que vienen desarrollando el período de formación académica con miras a titularse en un futuro próximo como oficiales de puente de nivel operacional.

Conforme a el estudio hecho por Flores (2019) conserva la posición que la creación de medidas establecidas por la OMI respecto a la eficiencia energética influirán de una manera positiva para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, pese a que a dicho objetivo no sería posible si es que no se capacita al recurso humano que representa a la figura operativa clave para poder establecer y realizar actividades que busquen que los buques pueden ser cada vez mejor desde el punto de vista del ahorro racional del combustible y la mejora de la eficiencia energética. Dicha postura representa otro elemento a considerar sobre el cual el Programa se presenta como una alternativa que ayude a generar mayor conocimiento en un recurso humano que en un futuro cercano tripularán buques mercantes.

Con respecto al estudio realizado por Ölcer et. al. (2018) existen diferencias respecto a la metodología ya que se realizó un estudio de naturaleza cualitativa a diferencia del estudio cuantitativo que se desarrolló en el presente proceso. Se avala

la postura de que el futuro sostenible de la industria marítima está fuertemente relacionado con la eficiencia energética de los buques. En ese sentido, considerando la problemática medioambiental sobre la disminución de gases de efecto invernadero, los planes que ayuden a mejorar la capacidad de los futuros oficiales (cadetes de puente) que prestarán servicios a bordo del buque resulta necesario.

Con respecto a lo señalado por López (2015) quien efectuó un estudio de un enfoque distinto al realizado en el presente trabajo de investigación, se avala la postura de que las nuevas normas medioambientales impulsadas por la OMI repercutirán de manera económica, operativa y financiera dentro del sector marítimo, además se debe considerar elementos base de capacitación, ya que las nuevas situaciones operativas a los cuales los oficiales del buque se encontrarán sometidos, involucran actividades que deben ser coherentes con los planes y objetivos donde la disminución de los gases de efecto invernadero se constituye como una problemática que la industria del transporte marítimo debe resolver. En ese sentido, capacitar a los futuros oficiales que operarán los buques mercantes resulta ser una actividad necesaria.

Por último, con respecto al estudio realizado por Vaca (2012), la cual se desarrolló bajo una metodología cualitativa la cual difiere del presente estudio, se coincide con que las normas de eficiencia energética en buques mercantes representan una acción que puede contribuir a reducir los gases de efecto invernadero del transporte marítimo, sin embargo, nada de ello puede ser posible si es que no se pone énfasis en la capacitación constante del elemento humano, cuya acción se ve

reflejada en la aplicación del Programa cuya efectividad se procuró medir en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.

6.2 Conclusiones

Primera: Existe un efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021, ya que se alcanzó un p-valor menor al nivel de significancia estadística considerando además que en el pre test los puntajes establecieron un nivel medio (45.1 %) y en el post test se colocó en un nivel muy alto (64.5 %).

Segundo: Existe un efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “marco normativo” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021, ya que se obtuvo un p-valor menor al nivel de significancia estadística considerando además que en el pre test los puntajes establecieron un nivel medio (48.4 %) y en el post test en un nivel muy alto (41.9 %).

Tercero: Existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “reglas sobre eficiencia energética de los buques” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021, ya que se obtuvo un p-valor menor al nivel de significancia estadística considerando además que en el pre test los puntajes establecieron un nivel medio (38.7 %) y en el post test en un nivel muy alto (41.9 %).

Cuarto: Existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “gases de efecto invernadero en la industria

naviera” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021, ya que se obtuvo un p-valor menor al nivel de significancia estadística considerando además que en el pre test los puntajes establecieron un nivel medio (38.7 %) y en el post test en un nivel alto (41.9 %).

Quinto: Existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “gases de efecto invernadero en la industria naviera” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021, ya que se obtuvo un p-valor menor al nivel de significancia estadística considerando además que en el pre test los puntajes establecieron un nivel medio (58.1 %) y en el post test en un nivel muy alto (54.8 %).

6.3. Recomendaciones

Primera: Se recomienda a la ENAMM, poder aplicar el Programa “Green Voyage 2050” a todos los cadetes de puente que forman parte del batallón, de manera que todos puedan tener una idea aproximativa sobre lo que significa la eficiencia energética relacionado a buques mercantes, ya que representa una problemática donde el transporte marítimo viene poniendo énfasis para contribuir con la disminución de los gases de efecto invernadero y luchar frente al cambio climático.

Segundo: Se sugiere poder establecer repotenciar la formación sobre los conceptos que se relacionan con la dimensión “marco normativo”, ya que corresponde a una temática de suma importancia para poder entender las cuestiones normativas relacionadas con las normas de eficiencia energética, de las cuales se desprenden las medidas y actividades que los cadetes de puente en un futuro como oficiales de nivel operacional deben asimilar para poder desempeñar roles acordes con los objetivos relacionados con la reducción de los gases de efecto invernadero.

Tercero: Se recomienda que los docentes involucrados con los cursos de derecho marítimo a poner énfasis en el análisis, interpretación y debate sobre las “reglas de eficiencia energética de los buques” establecidas en el capítulo 4 del Anexo VI del Convenio MARPOL, así como la observación de las circulares y directrices que conllevan a establecer un mejor entendimiento de dichas prescripciones, de manera que la gestión de la eficiencia energética a bordo pueda desarrollarse bajo un marco de entendimiento concreto.

Cuarto: Se sugiere a los oficiales con experiencia en el servicio prestado en buques mercantes a poder realizar charlas informativas acerca del comportamiento de los “gases de efecto invernadero en la industria naviera”, de manera que se pueda fomentar una sensibilización adecuada que invite a los aspirantes a oficiales de puente de nivel operacional (cadetes de puente referentes del presente estudio) a que puedan interesarse con responsabilidad ambiental en las actividades que conlleven a que el buque pueda lograr ser eficiente desde el punto de vista energético.

Quinto: Se recomienda a ENAMM desarrollar y aplicar en los cadetes de puente información didáctica y multimedia sobre las “formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes” de manera que puedan ir conociendo las diversas medidas operacionales y tecnológicas que en la industria marítima se encuentran disponibles, de forma que puedan poseer mayor conocimiento respecto a las responsabilidades que puedan encomendárseles como futuros oficiales de puente de nivel operacional en virtud de establecer mejorarse que puedan ayudar que el buque sea mucho más eficiente desde el punto de vista energético.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Referencias bibliográficas

- Bautista, D. & Herrera, P. (2018). *Conocimiento de las reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos referidas al Anexo I del Convenio MARPOL en la tripulación del buque tanque “Mantaro”, 2018*. [Tesis de pregrado]. Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”, Perú.
- Flores, J. (2019). *Normas OMI sobre eficiencia energética y directrices relacionadas. Gestión de la eficiencia energética a bordo del buque* [Tesis de maestría]. Universidad de Oviedo, España.
- Guerrero, J. (2015). *Programa de capacitación en inteligencia emocional con técnicas cognitivo-conductuales para los directivos de educación* [Tesis Doctoral]. Universidad de los Andes, Venezuela.
- Hebbar, A. & Schröder-Hinrichs, J. (2014). *Establecimiento de normas internacionales a través de la OMI*. Universidad Marítima Mundial, Suecia.
- Hereña, J., & Liendo, J. (2017). *Efecto del Programa de capacitación “CAPAE” sobre la aplicación del plan de eficiencia energética en la tripulación de un buque petrolero de bandera peruana* [Tesis de pregrado]. Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”, Perú.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill Education.
- Holguín, R., & Verastegui, M. (2021). *Las normas sobre eficiencia energética en el transporte marítimo: Un análisis interpretativo sobre su aplicación en los buques mercantes de bandera peruana que realizan cabotaje en el Perú, 2020* [Tesis de pregrado]. Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”, Perú.

- Kaarle, K. (2011) *Improving energy efficiency and environmental sustainability of a bulk carrier* [Tesis de pregrado]. Turun Ammattikorkeakoulu Turku University of Applied Sciences, Finlandia.
- López, F. (2015). *Evaluación de las consecuencias de la nueva regulación de la OMI sobre combustibles marinos* [Tesis de doctorado]. Escuela técnica superior de ingenieros navales, España.
- Mori, C. (2021). *Nivel de conocimiento teórico sobre el marco legal relacionado a las normas de eficiencia energética en oficiales de puente que navegan en buques mercantes que realizan cabotaje en el Perú, 2020* [Tesis de pregrado]. Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”, Perú.
- Ölcer, A., Kitada, M., Dalaklis, D. & Ballini, F. (2018). *Tendencias y desafíos en la gestión de energía marítima*. Universidad Marítima Mundial, Suecia.
- Organización Marítima Internacional. (2017). *Convenio Internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar*. Editorial CPI Colour. Inglaterra.
- Organización Marítima Internacional. (2017). *Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por los protocolos de 1978 y 1997*. OMI.
- Organización Marítima Internacional. (2020). *Cuarto estudio de la OMI sobre gases de efecto invernadero*. OMI.

- Perez, F., Ugarelli, Y. (2017). *Efecto del Programa: “Understanding Mooring” para reforzar el conocimiento teórico sobre elementos fundamentales de la maniobra de amarre aplicado a los cadetes de 3er año de la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”, 2016* [Tesis de pregrado]. Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”, Perú.
- Ruiz, J. (2013). *Mejora de la eficiencia energética de un buque de Ro-Pax* [Tesis de pregrado]. Escuela Técnica Superior Náutica Universidad de Cantabria, España.
- Supo, J. (2020). *Metodología de la investigación científica*. Sincie.
- Tena, E. & Turnbull, B. (2007). *Manual de investigación experimental: Elaboración de tesis*. Departamento de Psicología de la UIA.
- Tinco, B. & Donayre, G. (2019). *Nivel de conocimiento del SEEMP (ship energy efficiency management plan) y su aplicación por oficiales del B/T Camisea, 2019* [Tesis de pregrado]. Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”, Perú.
- Vacas, L. (2012). *Análisis de la nueva normativa OMI sobre eficiencia energética (EEDI/SEEMP)* [Tesis de pregrado]. Universidad Politécnica de Cataluña, España.

Referencias electrónicas

- Aditya, M. (2021). *UNCTAD, IMO AND IAPH*. Universidad Marítima de la India. <https://www.slideshare.net/AdityaMishra427/powerpoint-ppt-on-unctad-imo-iaph>
- Alianza para el Aprendizaje del Cambio Climático de la ONU (UN CC: e-Learn, 2021). *Una introducción a la operación de buques energéticamente eficientes*. UN CC: e-Learn. <https://unccelearn.org/course/view.php?id=128&page=overview>
- Angelo, J. (2018). *Organización Marítima Internacional*. Intertanko. <https://slideplayer.com/slide/14077742/>
- Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (BBVA, 2021). *¿Qué es la eficiencia energética y cómo se calcula?*. BBVA. <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-la-eficiencia-energetica-y-como-se-calcula/>
- BBC News. (2018). *Cambio climático: ¿Por qué el mundo está en una etapa crucial para su futuro?*. BBC. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-46421432#:~:text=Los%20registros%20de%20temperatura%20que,en%20las%20%C3%BAltimas%20tres%20d%C3%A9cadas.>
- Benavides, H. & León, G. (2007). *Información técnica sobre gases de efecto invernadero y el cambio climático*. IDEAM. [http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf/7fabbbd2-9300-4280-befe-c11cf15f06dd#:~:text=En%20la%20atm%C3%B3sfera%20de%20la,y%20el%20ozono%20\(O3\)](http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf/7fabbbd2-9300-4280-befe-c11cf15f06dd#:~:text=En%20la%20atm%C3%B3sfera%20de%20la,y%20el%20ozono%20(O3))

- Botello, L. (2019). *¿Qué es el método pedagógico constructivista?*. BBMundo.
<https://www.bbmundo.com/especiales/especial-educacion-2019/que-es-el-metodo-pedagogico-constructivista/>
- Castillero, O. (2018). *Los 5 modelos pedagógicos fundamentales*. Psicología y mente. <https://psicologiaymente.com/desarrollo/modelos-pedagogicos>
- ClassNK. (2021). *Temas en la Organización Marítima Internacional*. Sociedad Clasificadora Nippon Kaiji Kyokai.
https://www.classnk.or.jp/hp/de/info_service/imo_and_iacs/topics_imo.html
- Comité de Protección del Medio Marino (2012). *Directrices provisionales para el cálculo del coeficiente F_w para la disminución de la velocidad del buque en una condición del mar representativo para uso de prueba*. OMI.
<https://docs.imo.org/>
- Comité de Protección del Medio Marino (2009). *Guía para el uso voluntario del Indicador Operacional de Eficiencia Energética del Buque (EEOI)*. OMI.
<https://docs.imo.org/>
- Comité de Protección del Medio Marino (2013). *Directrices sobre el tratamiento de tecnologías innovadoras de eficiencia energética para el cálculo y verificación del EEDI alcanzado*. OMI. <https://docs.imo.org/>
- Comité de Protección del Medio Marino (2013). *Fomento de la Cooperación Técnica y la Transferencia de Tecnología Relativa a la Mejora de la Eficiencia Energética de los Buques*. OMI. <https://docs.imo.org/>
- Comité de Protección del Medio Marino (2015). *Directrices provisionales 2013 para determinar la potencia de propulsión mínima para mantener la maniobrabilidad de los buques en condiciones adversas, enmendada*

- mediante (resolución MEPC.232(65), enmendada por las resoluciones MEPC.255(67) Y MEPC.262(68)). OMI. <https://docs.imo.org/>*
- Comité de Protección del Medio Marino (2016). *Acuerdo modelo entre gobiernos sobre cooperación tecnológica para la implementación de las reglamentaciones del Capítulo 4 del Anexo VI del Convenio MARPOL. OMI. <https://docs.imo.org/>*
- Comité de Protección del Medio Marino (2016). *Directrices de 2016 para la Elaboración de un Plan de Gestión de la Eficiencia Energética del Buque (SEEMP). OMI. <https://docs.imo.org/>*
- Comité de Protección del Medio Marino (2017). *Directrices de 2014 sobre el método de cálculo del Índice de eficiencia energética de proyecto (EEDI) Obtenido para buques nuevos, enmendado (Resolución MEPC.245(66), enmendada por la resolución MEPC. 263(68) y MEPC.281(70)). OMI. <https://docs.imo.org/>*
- Comunidad Educativa Cayuman. (2021). *Constructivismo y aprendizaje significativo.* Cayuman. <https://comunidadeducativacayuman.cl/blog/23/10/2017/constructivismo-y-aprendizaje-significativo/>
- Factor energía. (2020). *¿Qué es la eficiencia energética?.* Factorenergia. <https://www.factorenergia.com/es/blog/eficiencia-energetica/que-es-la-eficiencia-energetica/>
- Grupo T-Star. (2021). *La OMI y el marco legal.* Grupo T-StarMET: Formación Marítima y Garantía de Calidad. <https://tstarmet.com/business-and-law/legal-framework-and-the-imo/>

- Jassal, R. (2016). *Comprensión de los Convenios, Circulares y Resoluciones de la OMI*. MySea Time. <https://www.myseatime.com/blog/detail/understanding-imo-conventions-resolutions-and-circulars>
- Karan, C. (2021). *¿Qué es el Plan de Gestión de la Eficiencia Energética del buque?*. Marineinsight. <https://www.marineinsight.com/maritime-law/what-is-ship-energy-efficiency-management-plan/>
- Kaushik, M. (2021). *Entendiendo Convenios, Protocolos y Enmiendas. Departamento de Leyes Marítimas*. Marine Insight. <https://www.marineinsight.com/maritime-law/understanding-conventions-protocols-amendments/>
- La vanguardia. (2020). *El transporte marítimo, a punto de dar luz verde a un aumento de emisiones*. La vanguardia. <https://www.lavanguardia.com/natural/cambio-climatico/20201113/49425015994/el-transporte-maritimo-a-punto-de-dar-luz-verde-a-un-aumento-de-emisiones.html>
- Mi red de noticias. (2019). *Gestión de la eficiencia energética en la industria marítima*. Marineinsight. <https://www.marineinsight.com/maritime-law/energy-efficiency-management-in-the-maritime-industry/>
- Moldtrans. (2020). *El transporte internacional y el papel de los buques mercantes*. Moldtrans. <https://www.moldtrans.com/buques-mercantes-y-su-transporte-internacional/>
- Moreno, M. (2021). *El Convenio STCW y la institución del Día Internacional de la Gente de Mar*. Red de Mujeres de Autoridades Marítimas de Latinoamérica. <https://www.redmaml.org/es/cronicas-maritimas/el-convenio-stcw-1978-y-la-institucion-del-dia-internacional-de-la-gente-de->

- Organización Marítima Internacional. (2020). *Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar (STCW)*. Organización Marítima Internacional. Inglaterra. <https://www.imo.org/es/OurWork/HumanElement/Pages/STCW-Conv-LINK.aspx>
- Rodríguez, I. (2005). *Programa de adiestramiento en inteligencia emocional para docentes del centro de estudios avanzados*. Wayback Machine. https://web.archive.org/web/20160304210512/http://www.tauniversity.org/tesis/Tesis_Idalia_Rodriguez.pdf
- Tillero, M. (2018). *Emisiones de CO2 en el Transporte Marítimo*. Escuela de Negocios de la Universidad de ICADE, España. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/29942/TFM000893.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Universidad Técnica de Estambul. (2015). *Mejora de la Eficiencia Energética de los Buques a través de la Optimización de las operaciones en buques mercantes*. La Asociación Internacional de Universidades Marítimas (IAMU). https://gm.imo.org/wp-content/uploads/2017/10/20140301-ITUMF_Ship-optimization.compressed.pdf
- Viking Maritime. (2020). *Convenio STCW explicado, historia y visión general*. Maritime Skills Academy. <https://www.maritimeskillsacademy.com/stcw-convention-explained/>
- Visual Trans. (2019). *Organización Marítima Internacional*. Grupo VisualTrans. <https://visualtrans.com/noticias/omi-organizacion-maritima-internacional/>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: EFECTO DEL PROGRAMA “GREEN VOYAGE 2050” Y SU EFECTIVIDAD EN EL CONOCIMIENTO TEÓRICO SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA RELACIONADO A BUQUES MERCANTES EN LOS CADETES DE TERCER AÑO DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE “ALMIRANTE MIGUEL GRAU”, 2021.

AUTORES: Bachiller en Ciencias Marítimas Duhamel Parihuamán, Carlos Philippe – Bachiller en Ciencias Marítimas San Miguel Cruz, Arni Geam Lucas

Problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología	Variables	Dimensión	Indicadores	Tipo de variable
¿Cuál es el efecto del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021?	Objetivo General	Hipótesis General	La investigación es de: presente Enfoque: Cuantitativo Tipo: Aplicada Nivel: Explicativo Diseño: Experimental Subdiseño: Pre experimental Forma: Pre y pos test (Hernández y Mendoza, 2018; Carrasco, 2009)	Variable dependiente: Conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes	Marco normativo	-La OMI -Funciones de la OMI -Instrumentos normativos de la OMI -Convenio STCW -Competencia: Garantizar el cumplimiento de las prescripciones sobre prevención de la contaminación -Competencia: Vigilar el cumplimiento de las prescripciones legislativas	Cualitativa Ordinal
	Determinar cuál es el efecto del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.	H ₁ Existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.				Técnica e instrumento de recolección de datos	
	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Población y muestra			Técnica: Encuesta Instrumento: Cuestionario de conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes (24 ítems)	
	Identificar cuál es el efecto del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “marco normativo” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.	H ₁ Existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “marco normativo” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.	La población estuvo compuesta por todos los cadetes de 3° de las especialidades de Puente y Máquinas, ENAMM, 2018. Se aplicó un muestreo no probabilístico de tipo censal lo cual consideró como muestra a 55 cadetes.			Niveles y Rangos Muy alto 40-48 Alto 30-39 Medio 20-29 Bajo 10-19 Muy bajo 0-9	
	Determinar cuál es el efecto del Programa “Green Voyage 2050”	H ₂ Existe efecto significativo del			Reglas sobre eficiencia energética de los buques	-Introducción -Regla 19 – Ámbito de aplicación -Regla 20 – Índice de eficiencia energética de proyecto obtenido -Regla 21 – EEDI prescrito -Regla 22 – Plan de gestión de eficiencia	Método de análisis de datos Se utilizó estadística descriptiva a través de distribuciones de frecuencia y porcentajes, y para

	<p>en el conocimiento teórico de la dimensión “reglas sobre eficiencia energética de los buques” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.</p>	<p>Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “marco normativo” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.</p>		<p>Variable independiente: Programa “Green Voyage 2050”</p>	<p>-Gases de efecto invernadero en la industria naviera</p> <p>-Formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes</p>	<p>energética del buque (SEEMP) -Regla 23 – Fomento de la cooperación técnica y la transferencia de tecnología relacionadas con la mejora de la eficiencia energética de los buques</p> <p>-Cambio climático y gases de efecto invernadero -Contribución del transporte marítimo a las emisiones de GEI -Estrategia inicial de la OMI sobre la reducción de las emisiones de GEI procedentes de los buques</p> <p>-Consumo de combustible a bordo de los buques -Principales consumidores de energía a bordo del buque -Medidas para el ahorro de energía para reducir las emisiones de GEI</p>	<p>la prueba de hipótesis se utilizaron la prueba estadística de “T” de student y Rangos signados de Wilcoxon.</p>
<p>Identificar cuál es el efecto del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “gases de efecto invernadero en la industria naviera” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.</p>	<p>H₃ Existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “gases de efecto invernadero en la industria naviera” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.</p>						
<p>Identificar cuál es el efecto del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.</p>	<p>H₄ Existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico de la dimensión “formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes” en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.</p>						

ANEXO 2

SÍLABO DEL PROGRAMA “GREEN VOYAGE 2050”

PROGRAMA “GREEN VOYAGE 2050”

I.- FUNDAMENTACIÓN TÉCNICA:

El Programa “Green Voyage 2050” fue elaborado en correspondencia con las competencias establecidas en el cuadro All-1 del Código de formación del Convenio STCW: Garantizar el cumplimiento de las prescripciones sobre prevención de la contaminación y Vigilar el cumplimiento de las prescripciones legislativas.

Dichas competencias enmarcan un conjunto de conocimientos teóricos y prácticos los cuales están relacionados establecer actividades a bordo del buque para mejorar la eficiencia energética y en ese sentido buscar descarbonizar el transporte marítimo y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Los cadetes de puente de tercer año de ENAMM son aspirantes a oficiales de navegación de nivel operacional, quienes deben satisfacer las exigencias formativas señaladas, por lo que, el bagaje de conocimientos que el presente programa estimula se enfoca a que pueda disponer de conocimientos base para poder ahondar en el conocimiento jurídico y técnico en relación con la eficiencia energética.

II.- POBLACIÓN OBJETIVO:

Cadete de tercer año de puente de ENAMM.

III.-OBJETIVOS GENERALES:

Al finalizar el programa, el cadete deberá ser capaz de:

- a) Comprender el marco normativo relacionado con las regulaciones establecidas por OMI, particularmente las que involucran la exigencia del conocimiento sobre eficiencia energética establecidas en el Convenio STCW.
- b) Conocer las reglas sobre eficiencia energética de los buques establecidas en el capítulo 4 del Anexo VI del Convenio MARPOL, así como las directrices y circulares asociadas a dichas regulaciones.
- c) Comprender la problemática en relación con los gases de efecto invernadero y el cambio climático, considerando la contribución de la industria naviera a dicho flagelo que afecto al medio ambiente.
- d) Conocer las formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes, diferenciando las medidas operacionales y tecnológicas existentes para mejorar la eficiencia energética de los buques mercantes.

IV.-OBJETIVOS ESPECÍFICOS – CONTENIDOS – DESGLOSE DE HORAS CRONOLÓGICAS:

Unidad temática I: Marco normativo

Objetivos Específicas	Contenidos	T
Conocer a la Organización Marítima Internacional	La OMI	1
Señalar las funciones de la Organización Marítima Internacional	Funciones de la OMI	1

Comprender la jerarquización de los instrumentos normativos de la OMI	Instrumentos normativos de la OMI	1
Conocer la importancia del Convenio STCW	Convenio STCW	1
Analizar la competencia: Garantizar el cumplimiento de las prescripciones sobre prevención de la contaminación	Competencia: Garantizar el cumplimiento de las prescripciones sobre prevención de la contaminación	1
Analizar la competencia: Vigilar el cumplimiento de las prescripciones legislativas	Competencia: Vigilar el cumplimiento de las prescripciones legislativas	1
Total carga horaria Unidad temática I		6 horas

Unidad temática II: Reglas sobre eficiencia energética de los buques

Objetivos Específicas	Contenidos	T
Conocer la introducción relacionada a las reglas sobre eficiencia energética de los buques	Introducción	1
Explicar la regla 19 – Ámbito de aplicación	Regla 19 – Ámbito de aplicación	1
Detallar los alcances de la regla 20 – Índice de eficiencia energética	Regla 20 – Índice de eficiencia energética	1
Señalar los aspectos relacionados con la regla 21 – EEDI prescrito	Regla 21 – EEDI prescrito	1
Conocer los alcances vinculados con la regla 22 – Plan de gestión de eficiencia energética del buque (SEEMP)	Regla 22 – Plan de gestión de eficiencia energética del buque (SEEMP)	1
Comprender los alcances de la regla 23 – Fomento de la cooperación técnica y la transferencia de tecnología relacionadas con la mejora de la eficiencia energética de los buques	Regla 23 – Fomento de la cooperación técnica y la transferencia de tecnología relacionadas con la mejora de la eficiencia energética de los buques	1
Total carga horaria Unidad temática II		6 horas

Unidad temática III: Gases de efecto invernadero en la industria naviera

Objetivos Específicas	Contenidos	T
Explicar la relación entre el cambio climático y los gases de efecto invernadero	Cambio climático y gases de efecto invernadero	2
Conocer la contribución del transporte marítimo a las emisiones de GEI	Contribución del transporte marítimo a las emisiones de GEI	2
Conocer la estrategia inicial de la OMI sobre la reducción de las emisiones de GEI procedentes de los buques	Estrategia inicial de la OMI sobre la reducción de las emisiones de GEI procedentes de los buques	2
Total carga horaria Unidad temática III		6 horas

Unidad temática IV: Formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes

Objetivos Específicas	Contenidos	T
Identificar el consumo de combustible a bordo de los buques y la relación que tiene con la eficiencia energética	Consumo de combustible a bordo de los buques	2
Identificar los principales consumidores de energía a bordo del buque, diferenciando los tipos de buques y sistemas consumidores	Principales consumidores de energía a bordo del buque	2
Conocer las medidas para el ahorro de la energía disponibles para reducir las emisiones de GEI en los buques mercantes	Medidas para el ahorro de energía para reducir las emisiones de GEI	2
Total carga horaria Unidad temática IV		6 horas

V.-METODOLOGÍA O TÉCNICA DE ENSEÑANZA

Modelo educativo-constructivista. Curso virtual grupal, clases expositivas – demostrativas, con apoyo de videos, diapositivas y material didáctico (Guía de contenido sobre el conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes).

VI.-DURACIÓN TOTAL:

Veinticuatro (24) horas pedagógicas.

VII.-MEDIO O CANAL:

Aula virtual con espacio para 31 cadetes de tercer año puente (Plataforma Google Meet).

VIII.- PONENTES:

Bachiller en Ciencias Marítimas Duhamel Parihuaman, Carlos Phillippe

Bachiller en Ciencias Marítimas San Miguel Cruz, Arni Geam Lucas

IX.-EVALUACIÓN:

El cadete será evaluado a través del cuestionario de conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes, el cual consta de 24 preguntas antes (Pre test) y después (Pos test) del desarrollo del Programa.

X.-REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acciona (2020). ¿Qué es el cambio climático?. Acciona Business as Unusual. https://www.acciona.com/es/cambio-climatico/?_adin=11551547647
- Alianza para el Aprendizaje del Cambio Climático de la ONU (UN CC: e-Learn, 2021). Una introducción a la operación de buques energéticamente eficientes. p. 5.
- BBC News. (2018). Cambio climático: ¿Por qué el mundo está en una etapa crucial para su futuro? <https://www.bbc.com/mundo/noticias-46421432#:~:text=Los%20registros%20de%20temperatura%20que,en%20las%20%C3%BAltimas%20tres%20d%C3%A9cadas.>
- Benavides, H. & León, G. (2007). Información técnica sobre gases de efecto invernadero. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEM.
- Castro, L. (2021). Las innovaciones del transporte marítimo para sumarse a la lucha contra la crisis climática. REDACCIÓN Periodismo Humano. <https://www.redaccion.com.ar/las-innovaciones-del-transporte-maritimo-para-sumarse-a-la-lucha-contra-la-crisis-climatica/>
- ClassNK. (2021). Temas en la Organización Marítima Internacional. Sociedad Clasificadora Nippon Kaiji Kyokai. https://www.classnk.or.jp/hp/de/info_service/imo_and_iacs/topics_imo.html
- Comité de Protección del Medio Marino (2009). Guía para el uso voluntario del Indicador Operacional de Eficiencia Energética del Buque (EEOI). OMI. <https://docs.imo.org/>
- Comité de Protección del Medio Marino (2012). Directrices provisionales para el cálculo del coeficiente Fw para la disminución de la velocidad del buque en

una condición del mar representativo para uso de prueba. OMI.
<https://docs.imo.org/>

-Comité de Protección del Medio Marino (2013). Directrices sobre el tratamiento de tecnologías innovadoras de eficiencia energética para el cálculo y verificación del EEDI alcanzado. OMI. <https://docs.imo.org/>

-Comité de Protección del Medio Marino (2013). Fomento de la Cooperación Técnica y la Transferencia de Tecnología Relativa a la Mejora de la Eficiencia

-Comité de Protección del Medio Marino (2015). Directrices provisionales 2013 para determinar la potencia de propulsión mínima para mantener la maniobrabilidad de los buques en condiciones adversas, enmendada mediante (resolución MEPC.232(65), enmendada por las resoluciones MEPC.255(67) Y MEPC.262(68)). OMI. <https://docs.imo.org/>

-Comité de Protección del Medio Marino (2016). Acuerdo modelo entre gobiernos sobre cooperación tecnológica para la implementación de las reglamentaciones del Capítulo 4 del Anexo VI del Convenio MARPOL. OMI.
<https://docs.imo.org/>

-Comité de Protección del Medio Marino (2016). Directrices de 2016 para la Elaboración de un Plan de Gestión de la Eficiencia Energética del Buque (SEEMP). OMI. <https://docs.imo.org/>

-Comité de Protección del Medio Marino (2017). Directrices de 2014 sobre el método de cálculo del índice de eficiencia energética de proyecto (EEDI) Obtenido para buques nuevos, enmendado (Resolución MEPC.245(66), enmendada por la resolución MEPC. 263(68) y MEPC.281(70)). OMI.
<https://docs.imo.org/>

-Comité de Protección del Medio Marino (2018). Estrategia inicial de la OMI sobre la reducción de las emisiones de GEI procedentes de los buques. OMI.
<https://docs.imo.org/>

-Fígueres, J. (2020). Así es como podemos reducir las emisiones de la industria naviera. World Economic Forum.
<https://es.weforum.org/agenda/2020/10/asi-es-como-podemos-reducir-las-emisiones-de-la-industria-naviera/>

<http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf/7fabbbd2-9300-4280-befe-c11cf15f06dd>
<https://unccelearn.org/course/view.php?id=128&page=overview>

-Naciones Unidas (2021). ¿Qué es el cambio climático?. Naciones Unidas Acción por el Clima. <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>

-Oceana. (2020). Contaminación por la industria naval. Oceana.
<https://europe.oceana.org/es/contaminacion-por-la-industria-naval-0#:~:text=La%20industria%20naval%20es%20responsable,y%20el%20sector%20sigue%20creciendo>

-Organización Marítima Internacional (2020). Contaminación atmosférica, eficiencia energética y emisiones de gases de efecto invernadero.
<https://www.imo.org/es/OurWork/Environment/Paginas/AirPollution-Default.aspx>

-Organización Marítima Internacional (2021). Publicada la sinopsis del cuarto estudio de la OMI sobre los GEI.
<https://www.imo.org/es/MediaCentre/Pages/WhatsNew-1596.aspx>

-Organización Marítima Internacional. (2017). Convenio Internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar. Editorial CPI Colour. Inglaterra.

-Organización Marítima Internacional. (2017). Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por los protocolos de 1978 y 1997. OMI.

-Organización Marítima Internacional. (2020). Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar (STCW). Organización Marítima Internacional. Inglaterra.

<https://www.imo.org/es/OurWork/HumanElement/Pages/STCW-Conv-LINK.aspx>

-Organización Marítima Internacional. (2020). Cuarto estudio de la OMI sobre gases de efecto invernadero. OMI.

ANEXO 3

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS

-Acción proactiva: Es asumir el compromiso para tomar el control de la circunstancia de una manera enérgica, determinando lo que haga falta.

-Acidez: Es el atributo de un ácido, lo cuales puede presentar características como liberación de hidrógeno o pH menor a 7.

-Anticontaminación: Se entiende que es todo aquello destinado a evitar o reducir la contaminación medioambiental.

-Antropogénica: Hace referencia a toda acción o intervención realizada por el humano que influya en el cambio del medio ambiente.

-Bunker: Se puede entender como un tipo de combustible el cual es obtenido en la primera etapa del proceso de refinación, tiene características viscosas, de un tono oscuro, y de alta concentración de azufre.

-Cadete de puente: Es el rango otorgado a un alumno de un centro de formación náutica, cuya especialidad sea concerniente al puente de navegación.

-Cognitivas: Es referida a las capacidades del ser humano ligadas al procesamiento de la información, lo cual implica percepción, memoria y pensamiento crítico.

-Cohesión: Es la relación que une de manera estrecha entre personas, cosas o temas en desarrollo

-Convenio STCW: tratado internacional para la Formación, Titulación y Guardias de la gente de mar.

-COVID-19: Es una enfermedad infecciosa actual causada principalmente por el virus SARS-CoV-2, teniendo como origen la región China de Wuhan provocando

grandes estragos a nivel mundial, llegando a ser declarado como Pandemia mundial.

-Descarbonizar: Es la acción de reducir las emisiones de CO₂ del transporte marítimo internacional, lo cual corresponde a los objetivos de la OMI.

-ENAMM: Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”, Centro de formación profesional de oficiales de marina mercante.

-Energías Renovables: son fuentes de energía que pueden ser encontradas en abundancia de forma natural, además no producen emisiones dañinas a la atmósfera y se regeneran naturalmente.

-Flotabilidad: Es la virtud que posee un cuerpo para mantenerse dentro de un fluido de tal manera que no se hunda, por lo cual depende del peso relativo que tenga y del empuje

-GLP: Gas Licuado de Petróleo. Está compuesto por butano y propano obtenido de la destilación del petróleo hasta el punto de generar un combustible gaseoso.

-IFPAD: Instalaciones Flotantes de Producción, Almacenamiento y Descarga.

-IMO: International Maritime Organization

-Incineradores: Es la instalación a bordo de buques mercantes, cuya función principal es la incineración.

-Industria naviera: Hace referencia al sector dedicado al transporte marítimo o fluvial, el cual determina una actividad económica importante.

-Jerarquía: Es entendido como la estructura que determina niveles de relevancia según un orden establecido, teniendo en cuenta ciertos criterios de valor.

- JONSWAP Spectrum: Joint North Sea Wave Project Spectrum. tipo de espectro utilizado en oceanografía para determinar la distribución de energía en frecuencias diferentes.
- MDO: Marine Diesel Oil. Es un gasóleo intermedio.
- MEPC: (Marine Environment Protection Committee) Comité de Protección del Medio Marino.
- Meteorológico: deriva de la palabra meteorología la cual es la ciencia que estudia las cualidades y fenómenos de la atmósfera a corto plazo.
- MGO: Marine Gas Oil. Es un combustible destilado.
- Milla Marina: También conocida como milla náutica, es una unidad de medida utilizada para establecer distancias en el ámbito marítimo y equivale a 1852 metros.
- Nafta: Es una mezcla obtenida de hidrocarburos derivados del petróleo, por medio de un proceso de destilación fraccionada.
- Navegabilidad: Característica propia de una embarcación que determina una condición estable en cuanto a seguridad y eficiencia en el transporte de mercancías.
- Radiocomunicaciones: Se define como una forma de telecomunicación la cual es llevada a cabo mediante ondas de radio u ondas hertzianas.
- Retroalimentación: Es una alimentación cuyo comportamiento principal está referido a una porción efectiva de salida, la cual regresa a su origen de entrada.
- Viscosidad: Es la propiedad de todo fluido que describe una resistencia al flujo, que a su vez conlleva a una relación con la fricción interna del líquido.

ANEXO 4

COMPONENTES DE HIPÓTESIS

HIPOTESIS	COMPONENTES METODOLOGICOS			COMPONENTES REFERENCIALES	
	Variables	Unidad de análisis	Conectores lógicos	El espacio	El tiempo
Existe efecto significativo del Programa “Green Voyage 2050” en el conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes en los cadetes de tercer año puente ENAMM, 2021.	Programa “Green Voyage” Conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes	Cadetes de tercer año de puente	Existe efecto significativo	Escuela Nacional de Marina Mercante “Alm. Miguel Grau” (ENAMM)	2021

ANEXO 5

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DOCUMENTADA DE LA INVESTIGACIÓN

CUESTIONARIO SOBRE CONOCIMIENTO TEÓRICO SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA RELACIONADO A BUQUES MERCANTES

A continuación, se le presenta un cuestionario, que forma parte de una investigación científica referido al conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes

Año de estudios: _____ Fecha: _____

Marcar con una "X" la letra de la respuesta correcta donde corresponda

MARCO NORMATIVO

1.- La Organización Marítima Internacional fue establecida en _____ bajo el Convenio _____:

- a) 1948/SOLAS
- b) 1900/MARPOL
- c) 1898/TORREMOLINOS
- d) 2010/SUA
- e) 1948/CONSTITUTIVO DE LA ORGANIZACIÓN

2.- ¿Cuál NO forma parte de los objetivos de la OMI?

- a) Facilitar la cooperación intergubernamental
- b) Salvaguardar la vida humana en el mar
- c) Prevenir la contaminación por buques
- d) Promover la justicia y eficacia de los instrumentos normativos
- e) Fomentar la cooperación entre armadores y agencias de reclutamiento

3. – Instrumento normativo de mayor jerarquía:

- a) Código
- b) Protocolo
- c) Enmienda
- d) Circular
- e) Convenio

4.- ¿En qué cuadro del Convenio STCW se encuentran las competencias relacionadas a la eficiencia energética?

- a) A-II/1
- b) A-II/3
- c) B-II/3
- d) A-II/2
- e) A-II/5

5.- Competencia la cual exige un conocimiento cabal de las reglas establecidas en el Convenio MARPOL:

- a) Garantizar el cumplimiento de las prescripciones sobre prevención de la contaminación
- b) Conocer el Anexo VI del Convenio MARPOL
- c) Cumplir con las leyes vigentes medioambientales
- d) Dirigir una travesía y mantener posición
- e) Infraestructura ambiental marítima

6.- Con respecto a la competencia: Vigilar el cumplimiento de las prescripciones legislativas, se exigen conocimientos, comprensión y suficiencia respecto a:

- a) Conocimiento práctico del Convenio SOLAS y MARPOL
- b) Dicción exhaustiva de las reglas establecidas en el capítulo 4 del Anexo VI del Convenio MARPOL
- c) Conocimiento práctico básico de los convenios de la OMI relacionados con infraestructura portuaria y medioambiental
- d) Conocimiento práctico del Convenio SUA
- e) Conocimiento práctico básico de los Convenios pertinentes de la OMI relativos a la seguridad de la vida humana en el mar, la protección marítima y la protección del medio marino

REGLAS SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS BUQUES

7.- Fecha que entró en vigor por primera vez las medidas de eficiencia energética:

- a) Diciembre del 2013.
- b) Junio del 2015.
- c) Enero del 2013.
- d) Enero del 2015.
- e) Enero del 2011.

8.- ¿Cuál es el alcance normativa que tiene la Regla 19?

- a) buque de arqueo bruto igual o superior a 400
- b) buque de arqueo bruto superior a 4000
- c) buque de arqueo bruto igual 500
- d) buque de arqueo bruto igual o superior a 5000
- e) N.A.

9.- ¿En qué unidad de medida se expresa el EEDI obtenido para los buques?:

- a) g/kg*metros
- b) g/t*kilómetros
- c) g/t*milla marina
- d) g/t*yardas
- e) g/gr*milla

10.- ¿Cuál es el valor máximo en el caso de aguas costeras que es considerado por el espectro de mar JONSWAP?

- a) 4.3
- b) 3.8
- c) 3.1
- d) 3.3
- e) Todas las anteriores.

11.- Significado del parámetro FCij en la fórmula para cálculo del EEOI:

- a) Masa de combustible consumido durante el viaje
- b) Masa del aceite lubricante consumido durante el viaje
- c) Masa de combustible consumido durante operaciones comerciales
- d) Solo a y d son correctas
- e) Solo a y c son correctas

12.- Que se acordó en la Resolución MEPC 229(65):

- a) Desarrollar acuerdos concernientes solo al EEDI.
- b) Desarrollar modelos sobre el SEEMP.
- c) Desarrollar un acuerdo modelo que permita la transferencia de recursos financieros y tecnológicos.
- d) Desarrollar un acuerdo modelo para la mejora sobre el EEOI
- e) Desarrollar un acuerdo modelo concerniente a la metodología para recopilar datos sobre el consumo de fueloil.

GASES DE EFECTO INVERNADERO EN LA INDUSTRIA NAVIERA

13.- El cambio climático recibe el nombre también de:

- a) Efecto invernadero
- b) Calentamiento global
- c) Rayos ultravioleta
- d) Cambio de temperatura
- e) Rayos infrarrojos

14.- El gas de efecto invernadero que más emite el transporte marítimo es:

- a) N₂O
- b) CH₄
- c) CO₂
- d) HFC
- e) O₃

15.- El transporte marítimo contribuye con alrededor del _____ del total mundial de gases de efecto invernadero:

- a) 2 %
- b) 3 %
- c) 4 %
- d) 5 %
- e) 6 %

16.- De acuerdo con el cuarto estudio sobre GEI de la OMI, el transporte marítimo emitió en el año de 2018 _____ de CO₂:

- a) 1056 toneladas
- b) 1064 toneladas
- c) 1026 toneladas
- d) 991 toneladas
- e) 964 toneladas

17.- Son objetivos de la Estrategia inicial de la OMI sobre la reducción de las emisiones de GEI procedentes de los buques:

- a) Reforzar la contribución de la OMI a los esfuerzos mundiales
- b) Identificar medidas y acciones para ayudar a lograr los objetivos establecidos, donde además se puedan incentivar a la investigación y el desarrollo para la supervisión de las emisiones de GEI procedentes del transporte marítimo
- c) Establecer cursos de capacitación sobre eficiencia energética para la gente de mar
- d) a y b son correctas
- e) a, b y c son correctas

18.- Las medidas establecidas a medio plazo por el MEPC deben ser elaboradas entre los años:

- a) 2018 y 2023
- b) 2023 y 2030
- c) 2030 al 2035
- d) 2022 al 2023
- e) Ninguna es correcta

FORMAS PRÁCTICAS PARA REDUCIR EL USO DE ENERGIA EN BUQUES MERCANTES

19.- Los combustibles marinos suelen dividirse en:

- a) residuales, intermedios y destilados
- b) residuales y destilados
- c) residuales y aromáticos

- d) residuales y parafínicos
- e) destilados y aromáticos

20.-La operación eficiente de los buques mercantes están relacionados con el ahorro del:

- a) trabajo que se realiza en puerto
- b) viaje
- c) combustible
- d) mantenimiento que se aplica
- e) recurso humano que opera los buques

21.- Son los buques que consumen mayor en la flota mundial:

- a) Buques gaseros
- b) Buques containeros
- c) Buques petroleros
- d) Buques graneleros
- e) Solo b, c y d son correctas

22.- Principal sistema consumidor de combustible en un buque mercante:

- a) Motor principal
- b) Motores auxiliares
- c) Calderas
- d) Sistema de gobierno
- e) Sistema de bombas

23.- La medida del enrutamiento meteorológico establece que:

- a) la ruta más corta debe equilibrarse con la ruta más eficiente en combustible
- b) desviar vientos y corrientes para poder llegar más rápido a destino
- c) monitorear constantemente el NAVTEX y GPS
- d) solo a es correcta
- e) a y c son correctas

24.- Son medidas tecnológicas aplicables a los buques mercantes para mejorar la eficiencia energética:

- a) Pulido de hélices
- b) Propulsión verde
- c) Optimización de hélice
- d) Sistema de vela solar
- e) Todas las anteriores son correctas

ANEXO 6

VALIDACION DE INSTRUMENTO A CRITERIO DE JUECES EXPERTOS DEL CUESTIONARIO DE CONOCIMIENTO TEÓRICO SOBRE EL EFICIENCIA ENERGÉTICA RELACIONADO A BUQUES MERCANTES

1)

DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : *Antonio Flores Herrera*
Profesión : *Oficial de Marina Mercante*
Grado académico : *Doctor en ciencias Marítimas*

Características que lo determinan como experto:

- *15 años de experiencia a bordo de los buques mercantes*
- *Experiencia en asuntos de protección marítimo y portuario*
- *Marine Surveyor LNG Operation Company Hong.*



Firma
DNI 255 13624

Fecha: 06 - 06 - 2021

Autores del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Marítimas Duhamel Parihuaman, Carlos Philippe
Bachiller en Ciencias Marítimas San Miguel Cruz, Arni Geam Lucas

FICHA DE EVALUACIÓN POR ÍTEMS

Estimado Oficial o Profesor (a):
Indique si cada uno de los ítems que conforman el instrumento cumple con los criterios que se señalan. Para aquellos que no cumplen, especifique el por qué en la parte de comentarios.

CUESTIONARIO DE CONOCIMIENTO TEÓRICO SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA RELACIONADO A BUQUES MERCANTES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES / ÍTEMS	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado para el público en que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)	
Conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionada a buques mercantes	1. Marco Normativo	1.1. La OMI	X	X	X	X	X	
		1.2. Funciones de la OMI	X	X	X	X	X	
		1.3. Instrumentos normativos de la OMI	X	X	X	X	X	
		1.4. Convenio STCW	X	X	X	X	X	
		1.5. Competencia: Garantizar el cumplimiento de las prescripciones sobre prevención de la contaminación	X	X	X	X	X	
		1.6. Competencia: Vigilar el cumplimiento de las prescripciones legislativas	X	X	X	X	X	
	2. Reglas sobre eficiencia energética de los buques	2.1. Introducción		X	X	X	X	
		2.2. Regla 19 – ámbito de aplicación		X	X	X	X	
		2.3. Regla 20 – Índice de eficiencia energética de proyecto obtenido		X	X	X	X	
		2.4. Regla 21 – EEDI prescrito		X	X	X	X	
		2.5. Regla 22 – Plan de gestión de eficiencia energética del buque (SEEMP)		X	X	X	X	
		2.6. Regla 23 – Fomento de la cooperación técnica y la transferencia de tecnología relacionadas con la mejora de la eficiencia energética de los buques		X	X	X	X	
	3. Gases de efecto invernadero en la industria naviera	3.1. Cambio climático y gases de efecto invernadero		X	X	X	X	
		3.2. Contribución del transporte marítimo a las emisiones de GEI		X	X	X	X	
		3.3. Estrategia inicial de la OMI sobre la reducción de las emisiones de GEI procedentes de los buques		X	X	X	X	
				X	X	X	X	

4. Formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes	4.1. Consumo de combustible a bordo de los buques	X						
	4.2. Principales consumidores de energía a bordo del buque	X						
	4.3. Medidas para el ahorro de energía para reducir las emisiones de GEI	X						

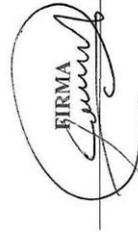
FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DOCUMENTADA

Estimada Oficial o Profesor (a)
Agradecemos que responda si el instrumento de investigación, que se encuentra evaluando como juez, cumple con los siguientes requisitos abajo descritos. Si su respuesta es de manera negativa a algunos de ellos especifique el por qué en comentarios.

	CRITERIOS		
	SI	NO	COMENTARIOS
1. Si el instrumento contribuye a lograr el objetivo de la investigación.	X		
2. Si las instrucciones son fáciles.	X		
3. Si el instrumento está organizado de forma lógica.	X		
4. Si el lenguaje utilizado es apropiado para el público al que va dirigido.	X		
5. Si existe coherencia entre las variables, indicadores e ítems.	X		
6. Si las alternativas de respuesta son las apropiadas.	X		
7. Si las puntuaciones asignadas a las respuestas son las adecuadas.	X		
8. Si considera que los ítems son suficientes para medir el indicador.	X		
9. Si considera que los indicadores son suficientes para medir la variable a investigar.	X		
10. Si considera que los ítems son suficientes para medir la variable.	X		

Nota: Sus respuestas estarán en función a como esté conformado el instrumento de investigación.

NOMBRE DEL JUEZ (A) Antonio Flores Herrera

FIRMA


INSTITUCIONES DONDE LABORA
Hurt LUG Operating Company

DNI
25513624

2)

DATOS DEL EXPERTO

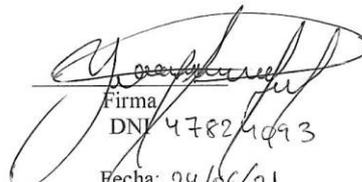
Nombre completo : Yesenia Ugarelli Quispe

Profesión : Marina Mercante

Grado académico : Superior

Características que lo determinan como experto:

- 07 Años de experiencia en buques granateros
y la carga general en la empresa
naviera ERSHER.


Firma
DNI 47824093
Fecha: 24/06/21

Autores del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Marítimas Duhamel Parihuaman, Carlos Philippe
Bachiller en Ciencias Marítimas San Miguel Cruz, Arni Geam Lucas

FICHA DE EVALUACIÓN POR ÍTEMS

Estimado Oficial o Profesor (a):
Indique si cada uno de los ítems que conforman el instrumento cumple con los criterios que se señalan. Para aquellos que no cumplen, especifique el por qué en la parte de comentarios.

CUESTIONARIO DE CONOCIMIENTO TEÓRICO SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA RELACIONADO A BUQUES MERCANTES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES / ÍTEMS	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado para el público en que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)	
Conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes	I. Marco Normativo	1.1. La OMI	/	/	/	/	/	
		1.2. Funciones de la OMI	/	/	/	/	/	
		1.3. Instrumentos normativos de la OMI	/	/	/	/	/	
		1.4. Convenio STCW	/	/	/	/	/	
		1.5. Competencia: Garantizar el cumplimiento de las prescripciones sobre prevención de la contaminación	/	/	/	/	/	
		1.6. Competencia: Vigilar el cumplimiento de las prescripciones legislativas	/	/	/	/	/	
		2.1. Introducción	/	/	/	/	/	
		2.2. Regla 19 – ámbito de aplicación	/	/	/	/	/	
		2.3. Regla 20 – índice de eficiencia energética de proyecto obtenido	/	/	/	/	/	
		2.4. Regla 21 – EEDI prescrito	/	/	/	/	/	
		2.5. Regla 22 – Plan de gestión de eficiencia energética del buque (SEEMP)	/	/	/	/	/	
		2.6. Regla 23 – Fomento de la cooperación técnica y la transferencia de tecnología relacionadas con la mejora de la eficiencia energética de los buques	/	/	/	/	/	
3. Gases de efecto invernadero en la industria naviera		3.1. Cambio climático y gases de efecto invernadero	/	/	/	/	/	
		3.2. Contribución del transporte marítimo a las emisiones de GEI	/	/	/	/	/	
		3.3. Estrategia inicial de la OMI sobre la reducción de las emisiones de GEI procedentes de los buques	/	/	/	/	/	

4. Formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes	4.1. Consumo de combustible a bordo de los buques	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	4.2. Principales consumidores de energía a bordo del buque	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	4.3. Medidas para el ahorro de energía para reducir las emisiones de GEI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DOCUMENTADA

Estimada Oficial o Profesor (a)
Agradecemos que responda si el instrumento de investigación, que se encuentra evaluando como juez, cumple con los siguientes requisitos abajo descritos. Si su respuesta es de manera negativa a algunos de ellos especifique el por qué en comentarios.

CRITERIOS	SI	NO	COMENTARIOS
1. Si el instrumento contribuye a lograr el objetivo de la investigación.	/		
2. Si las instrucciones son fáciles.	/		
3. Si el instrumento está organizado de forma lógica.	/		
4. Si el lenguaje utilizado es apropiado para el público al que va dirigido.	/		
5. Si existe coherencia entre las variables, indicadores e ítems.	/		
6. Si las alternativas de respuesta son las apropiadas.	/		
7. Si las puntuaciones asignadas a las respuestas son las adecuadas.	/		
8. Si considera que los ítems son suficientes para medir el indicador.	/		
9. Si considera que los indicadores son suficientes para medir la variable a investigar.	/		
10. Si considera que los ítems son suficientes para medir la variable.	/		

Nota: Sus respuestas estarán en función a como esté conformado el instrumento de investigación.

NOMBRE DEL JUEZ(A)
Yessica Agnelli Coripe

INSTITUCIONES DONDE LABORA
Naviera FRSTEP

FIRMA


DNI
47824093

3)

DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : Juan Diego Cosilweimein Villalobos
Profesión : Marino Mercante
Grado académico : Superior

Características que lo determinan como experto:

Segundo Piloto con experiencia en buques
petroleros y quimiqueros. Actualmente
laborando en la naviera transgas Shipping
Lms.


Firma
DNI 7002455
Fecha: 18/06/21

Autores del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Marítimas Duhamel Parihuaman, Carlos Philippe
Bachiller en Ciencias Marítimas San Miguel Cruz, Arni Geam Lucas

FICHA DE EVALUACIÓN POR ÍTEMS

Estimado Oficial o Profesor (a):
Indique si cada uno de los ítems que conforman el instrumento cumple con los criterios que se señalan. Para aquellos que no cumplen, especifique el por qué en la parte de comentarios.

CUESTIONARIO DE CONOCIMIENTO TEÓRICO SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA RELACIONADO A BUQUES MERCANTES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES / ÍTEMS	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado para el público en que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)	
Conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes	1. Marco Normativo	1.1. La OMI	/	/	/	/	/	
		1.2. Funciones de la OMI	/	/	/	/	/	
		1.3. Instrumentos normativos de la OMI	/	/	/	/	/	
		1.4. Convenio STCW	/	/	/	/	/	
		1.5. Competencia: Garantizar el cumplimiento de las prescripciones sobre prevención de la contaminación	/	/	/	/	/	
		1.6. Competencia: Vigilar el cumplimiento de las prescripciones legislativas	/	/	/	/	/	
	2. Reglas sobre eficiencia energética de los buques	2.1. Introducción	/	/	/	/	/	
		2.2. Regla 19 – ámbito de aplicación	/	/	/	/	/	
		2.3. Regla 20 – índice de eficiencia energética de proyecto obtenido	/	/	/	/	/	
		2.4. Regla 21 – EEDI prescrito	/	/	/	/	/	
		2.5. Regla 22 – Plan de gestión de eficiencia energética del buque (SEEMP)	/	/	/	/	/	
		2.6. Regla 23 – Fomento de la cooperación técnica y la transferencia de tecnología relacionadas con la mejora de la eficiencia energética de los buques	/	/	/	/	/	
	3. Gases de efecto invernadero en la industria naviera	3.1. Cambio climático y gases de efecto invernadero	/	/	/	/	/	
		3.2. Contribución del transporte marítimo a las emisiones de GEI	/	/	/	/	/	
		3.3. Estrategia inicial de la OMI sobre la reducción de las emisiones de GEI procedentes de los buques	/	/	/	/	/	
			/	/	/	/	/	

4. Formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes	4.1. Consumo de combustible a bordo de los buques	/	/	/	/	/	/	/	/	
		4.2. Principales consumidores de energía a bordo del buque	/	/	/	/	/	/	/	/
		4.3. Medidas para el ahorro de energía para reducir las emisiones de GEI	/	/	/	/	/	/	/	/

FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DOCUMENTADA

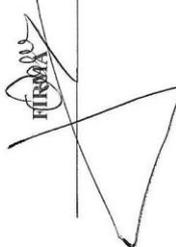
Estimada Oficial o Profesor (a)
 Agradecemos que responda si el instrumento de investigación, que se encuentra evaluando como juez, cumple con los siguientes requisitos abajo descritos. Si su respuesta es de manera negativa a algunos de ellos especifique el por qué en comentarios.

CRITERIOS	SI	NO	COMENTARIOS
1. Si el instrumento contribuye a lograr el objetivo de la investigación.	/		
2. Si las instrucciones son fáciles.	/		
3. Si el instrumento está organizado de forma lógica.	/		
4. Si el lenguaje utilizado es apropiado para el público al que va dirigido.	/		
5. Si existe coherencia entre las variables, indicadores e ítems.	/		
6. Si las alternativas de respuesta son las apropiadas.	/		
7. Si las puntuaciones asignadas a las respuestas son las adecuadas.	/		
8. Si considera que los ítems son suficientes para medir el indicador.	/		
9. Si considera que los indicadores son suficientes para medir la variable a investigar.	/		
10. Si considera que los ítems son suficientes para medir la variable.	/		

Nota: Sus respuestas estarán en función a como esté conformado el instrumento de investigación.

NOMBRE DEL JUEZ (A)
 Juan Diego Castañeda
 Villalobos.

INSTITUCIONES DONDE LABORA
 Transges S.p.A

FIRMA 

DNI
 70024255

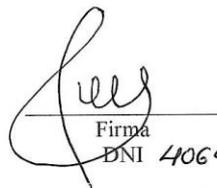
4)

DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : *Christian Pallón Anaya*
Profesión : *Marina Mercante*
Grado académico : *Superior*

Características que lo determinan como experto:

Oficial de marina mercante con experiencia en buques petroleros de Ibaizabal, Químicos de Eitzen Chemical, petroleros de Petrotank, Transoceánica y Transgas.


Firma

DNI 40647860

Fecha: 15 - 06 - 2021

Autores del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Marítimas Duhamel Parihuaman, Carlos Philippe
Bachiller en Ciencias Marítimas San Miguel Cruz, Arni Geam Lucas

FICHA DE EVALUACIÓN POR ITEMS

Estimado Oficial o Profesor (a):
Indique si cada uno de los ítems que conforman el instrumento cumple con los criterios que se señalan. Para aquellos que no cumplen, especifique el por qué en la parte de comentarios.

CUESTIONARIO DE CONOCIMIENTO TEÓRICO SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA RELACIONADO A BUQUES MERCANTES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES / ITEMS	CRITERIOS					COMENTARIO	
			Está bien redactado	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado para el público en que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)		
Conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes	1. Marco Normativo	1.1. La OMI	X	X	X	X	X		
		1.2. Funciones de la OMI	X	X	X	X	X		
		1.3. Instrumentos normativos de la OMI	X	X	X	X	X		
		1.4. Convenio STCW	X	X	X	X	X		
		1.5. Competencia: Garantizar el cumplimiento de las prescripciones sobre prevención de la contaminación	X	X	X	X	X		
		1.6. Competencia: Vigilar el cumplimiento de las prescripciones legislativas	X	X	X	X	X		
			2.1. Introducción	X	X	X	X	X	
			2.2. Regla 19 – ámbito de aplicación	X	X	X	X	X	
			2.3. Regla 20 – índice de eficiencia energética de proyecto obtenido	X	X	X	X	X	
			2.4. Regla 21 – EEDI prescrito	X	X	X	X	X	
2.Reglas sobre eficiencia energética de los buques		2.5. Regla 22 – Plan de gestión de eficiencia energética del buque (SEEMP)	X	X	X	X	X		
		2.6. Regla 23 – Fomento de la cooperación técnica y la transferencia de tecnología relacionadas con la mejora de la eficiencia energética de los buques	X	X	X	X	X		
3.Gases de efecto invernadero en la industria naviera		3.1. Cambio climático y gases de efecto invernadero	X	X	X	X	X		
		3.2. Contribución del transporte marítimo a las emisiones de GEI	X	X	X	X	X		
		3.3. Estrategia inicial de la OMI sobre la reducción de las emisiones de GEI procedentes de los buques	X	X	X	X	X		

	4 Formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes	4.1. Consumo de combustible a bordo de los buques	X						
		4.2. Principales consumidores de energía a bordo del buque	X						
		4.3. Medidas para el ahorro de energía para reducir las emisiones de GEI	X						

FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DOCUMENTADA

Estimada Oficial o Profesor (a)

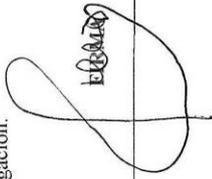
Agradecemos que responda si el instrumento de investigación, que se encuentra evaluando como juez, cumple con los siguientes requisitos abajo descritos. Si su respuesta es de manera negativa a algunos de ellos especifique el por qué en comentarios.

CRITERIOS	SI	NO	COMENTARIOS
1. Si el instrumento contribuye a lograr el objetivo de la investigación.	<input checked="" type="checkbox"/>		
2. Si las instrucciones son fáciles.	<input checked="" type="checkbox"/>		
3. Si el instrumento está organizado de forma lógica.	<input checked="" type="checkbox"/>		
4. Si el lenguaje utilizado es apropiado para el público al que va dirigido.	<input checked="" type="checkbox"/>		
5. Si existe coherencia entre las variables, indicadores e ítems.	<input checked="" type="checkbox"/>		
6. Si las alternativas de respuesta son las apropiadas.	<input checked="" type="checkbox"/>		
7. Si las puntuaciones asignadas a las respuestas son las adecuadas.	<input checked="" type="checkbox"/>		
8. Si considera que los ítems son suficientes para medir el indicador.	<input checked="" type="checkbox"/>		
9. Si considera que los indicadores son suficientes para medir la variable a investigar.	<input checked="" type="checkbox"/>		
10. Si considera que los ítems son suficientes para medir la variable.	<input checked="" type="checkbox"/>		

Nota: Sus respuestas estarán en función a como esté conformado el instrumento de investigación.

NOMBRE DEL JUEZ (A)
Christian Polian Anaya

INSTITUCIONES DONDE LABORA
Ibagota



DNI
40647860

5)

DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : CARLOS BORJA GARCÍA
Profesión : OFICIAL DE MARINA MERCANTE
Grado académico : DOCTOR EN CIENCIAS MARÍTIMAS

Características que lo determinan como experto:

- OFICIAL DE MARINA MERCANTE CON 30 AÑOS DE EXPERIENCIA EN EL SECTOR MARÍTIMO Y PORTUARIO, DOCTOR EN CIENCIAS MARÍTIMAS .
- GERENTE DE CIFRAR .


Firma
DNI 08938456
Fecha: 10/06/21

Autores del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Marítimas Duhamel Parihuaman, Carlos Philippe
Bachiller en Ciencias Marítimas San Miguel Cruz, Arni Geam Lucas

FICHA DE EVALUACIÓN POR ITEMS

Estimado Oficial o Profesor (a):
Indique si cada uno de los items que conforman el instrumento cumple con los criterios que se señalan. Para aquellos que no cumplen, especifique el por qué en la parte de comentarios.

CUESTIONARIO DE CONOCIMIENTO TEÓRICO SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA RELACIONADO A BUQUES MERCANTES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES / ITEMS	CRITERIOS					COMENTARIO	
			Está bien redactado	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado para el público en que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)		
Conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionado a buques mercantes	1. Marco Normativo	1.1. La OMI	X	X	X	X	X		
		1.2. Funciones de la OMI	X	X	X	X	X		
		1.3. Instrumentos normativos de la OMI	X	X	X	X	X		
		1.4. Convenio STCW	X	X	X	X	X		
		1.5. Competencia: Garantizar el cumplimiento de las prescripciones sobre prevención de la contaminación	X	X	X	X	X		
		1.6. Competencia: Vigilar el cumplimiento de las prescripciones legislativas	X	X	X	X	X		
			2.1. Introducción	X	X	X	X	X	
			2.2. Regla 19 – ámbito de aplicación	X	X	X	X	X	
			2.3. Regla 20 – índice de eficiencia energética de proyecto obtenido	X	X	X	X	X	
			2.4. Regla 21 – EEDI prescrito	X	X	X	X	X	
			2.5. Regla 22 – Plan de gestión de eficiencia energética del buque (SEEMP)	X	X	X	X	X	
			2.6. Regla 23 – Fomento de la cooperación técnica y la transferencia de tecnología relacionadas con la mejora de la eficiencia energética de los buques	X	X	X	X	X	
	3. Gases de efecto invernadero en la industria naviera		3.1. Cambio climático y gases de efecto invernadero	X	X	X	X	X	
			3.2. Contribución del transporte marítimo a las emisiones de GEI	X	X	X	X	X	
			3.3. Estrategia inicial de la OMI sobre la reducción de las emisiones de GEI procedentes de los buques	X	X	X	X	X	
				X	X	X	X	X	

4. Formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes	4.1. Consumo de combustible a bordo de los buques	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		4.2. Principales consumidores de energía a bordo del buque	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			4.3. Medidas para el ahorro de energía para reducir las emisiones de GEI	<input checked="" type="checkbox"/>					

FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DOCUMENTADA

Estimada Oficial o Profesor (a)
 Agradecemos que responda si el instrumento de investigación, que se encuentra evaluando como juez, cumple con los siguientes requisitos abajo descritos. Si su respuesta es de manera negativa a algunos de ellos especifique el por qué en comentarios.

CRITERIOS	SI	NO	COMENTARIOS
1. Si el instrumento contribuye a lograr el objetivo de la investigación.	<input checked="" type="checkbox"/>		
2. Si las instrucciones son fáciles.	<input checked="" type="checkbox"/>		
3. Si el instrumento está organizado de forma lógica.	<input checked="" type="checkbox"/>		
4. Si el lenguaje utilizado es apropiado para el público al que va dirigido.	<input checked="" type="checkbox"/>		
5. Si existe coherencia entre las variables, indicadores e ítems.	<input checked="" type="checkbox"/>		
6. Si las alternativas de respuesta son las apropiadas.	<input checked="" type="checkbox"/>		
7. Si las puntuaciones asignadas a las respuestas son las adecuadas.	<input checked="" type="checkbox"/>		
8. Si considera que los ítems son suficientes para medir el indicador.	<input checked="" type="checkbox"/>		
9. Si considera que los indicadores son suficientes para medir la variable a investigar.	<input checked="" type="checkbox"/>		
10. Si considera que los ítems son suficientes para medir la variable.	<input checked="" type="checkbox"/>		

Nota: Sus respuestas estarán en función a como esté conformado el instrumento de investigación.

NOMBRE DEL JUEZ (A)
CARLOS BOBIA GARCIA

INSTITUCIONES DONDE LABORA
CIFMAR


 FIRMA
 DNI
08538456

ANEXO 7

PRUEBA DE CONSISTENCIA INTERNA KR-20 APLICADO AL CUESTIONARIO DE CONOCIMIENTO TEÓRICO SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA RELACIONADO A BUQUES MERCANTES

0.90 – 1.00	Se califica como muy satisfactoria
0.80 – 0.89	Se califica como adecuada
0.70 – 0.79	Se califica como moderada
0.60 – 0.69	Se califica como baja
0.50 – 0.59	Se califica como muy baja
<0.50	Se califica como no confiable

Fuente: Recuperado de <https://www.xuletas.es/ficha/confiabilidad/>

		REACTIVOS																								Xi
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
SUJETOS	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	15
	2	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	14
	3	1	1	1	1	2	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	18
	4	1	1	1	1	2	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	19
	5	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	19
	6	0	0	1	1	2	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	18
Suma	5	5	6	5	10	5	5	5	4	5	0	3	4	2	4	4	4	5	3	3	2	6	5	3	103	
p	0.63	0.63	0.75	0.63	1.25	0.63	0.63	0.63	0.50	0.63	0.00	0.38	0.50	0.25	0.50	0.50	0.50	0.63	0.38	0.38	0.25	0.75	0.63	0.38		
q	0.37	0.37	0.25	0.37	-0.25	0.37	0.37	0.37	0.50	0.37	1.00	0.62	0.50	0.75	0.50	0.50	0.50	0.37	0.62	0.62	0.75	0.25	0.37	0.62	s ² 66.41	
pq	0.23	0.23	0.19	0.23	-0.31	0.23	0.23	0.23	0.25	0.23	0.00	0.24	0.25	0.19	0.25	0.25	0.25	0.23	0.24	0.24	0.19	0.19	0.23	0.24	Spq 4.73	
COEFICIENTE DE CONFIABILIDAD		0.815																								

ANEXO 8

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO APLICADO A LA MUESTRA DE ESTUDIO

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO TEORICO SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA RELACIONADO A BUQUES MERCANTES

Yo,,
acepto de manera voluntaria colaborar con el desarrollo del cuestionario de **conocimiento teórico sobre eficiencia energética relacionada a buques mercantes** para un estudio científico, realizado por los bachilleres en ciencias marítimas de la de la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”: Duhamel Parihuaman, Carlos Phillipe y San Miguel Cruz, Arni Geam Lucas; candidatos al Título de Oficial de Marina Mercante.

Me han informado que:

- La aplicación del cuestionario forma parte de la realización de su tesis de Oficial de Marina Mercante
- La información obtenida será trabajada con fines de investigación, manteniendo siempre mi **Anonimato**: el bachiller no conocerá la identidad de quien llene cada cuestionario, pues no se registra el nombre.
- Mi participación es voluntaria y puedo retirarme del proceso en el momento que desee.
- Cualquier duda puedo contactarme al siguiente correo: sanmiguelgigolo@gmail.com

Callao, 05 de julio de 2021

FIRMA DEL PARTICIPANTE
DNI:

ANEXO 9

BASE DE DATOS ELABORADO A PARTIR DE LA APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO DE CONOCIMIENTO TEÓRICO SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA RELACIONADO A BUQUES MERCANTES COMO PRE TEST Y POST TEST.

PRE TEST

SUJETO	Marco normativo						Reglas sobre eficiencia energética de los buques						Gases de efecto invernadero en la industria naviera						Formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24
1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2	2	0	2	2	2	0	0	2	0
2	2	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	2	2	0	2	0	0	2
3	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	0	2	2	0	0	0	2
4	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	0	0
5	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	2	0	2	2	0	2	0	2
6	0	0	2	2	2	0	0	2	2	2	2	0	2	2	0	2	2	2	2	2	0	2	2	2
7	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	2	0	2	2	2	0	2	0
8	0	2	0	2	0	2	2	0	2	0	2	2	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0
9	0	0	2	2	0	0	2	2	2	0	2	2	0	2	0	2	0	0	2	0	2	0	2	0
10	2	0	2	0	0	2	2	0	2	0	0	0	2	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2
11	0	2	0	2	2	2	0	2	2	0	0	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
12	2	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0	2	0	2	2	2	0	2	2	0	2	2	0	2
13	2	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0
14	2	2	2	2	2	0	0	2	0	2	0	2	0	2	2	2	0	2	2	2	0	2	2	2
15	2	2	2	2	2	2	0	2	0	2	0	0	2	0	2	0	0	2	0	2	0	2	2	0
16	0	2	2	0	2	2	0	2	0	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2
17	2	0	2	0	2	2	0	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	2	0	0	2	2	0	2
18	2	2	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2
19	2	2	2	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	2
21	2	0	2	0	0	0	0	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2
22	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0
23	2	0	2	0	0	0	0	2	2	0	2	2	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	2	0
24	2	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	2	0
25	2	0	2	0	0	0	0	2	2	0	2	2	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	2	0
26	2	0	2	0	0	2	0	2	2	0	2	2	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	2	0
27	2	0	2	2	0	2	0	2	2	0	2	2	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	2	0
28	2	0	2	2	0	2	0	2	2	0	2	2	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	2	0
29	2	0	2	2	0	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	0
30	2	0	2	2	0	2	0	2	2	2	2	2	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0
31	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

POST TEST

SUJETO	Marco normativo						Reglas sobre eficiencia energética de los buques						Gases de efecto invernadero en la industria naviera						Formas prácticas para reducir el uso de energía en buques mercantes					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24
1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	2	0
2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	0	2	2	2	2	2	2
4	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	0	0
5	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2
6	0	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7	2	2	0	2	2	2	2	2	2	0	2	0	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2
8	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2
9	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2
10	2	0	2	0	0	2	2	0	2	0	0	0	2	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2
11	0	2	0	2	2	2	0	2	2	0	0	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
12	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
13	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2
14	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	0	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	0
16	0	2	2	0	2	2	0	2	0	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2
17	2	0	2	0	2	2	2	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2
18	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	0	2	0	2	2	0	0	2	2	2	2	2
19	2	2	2	2	0	2	2	0	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2
20	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
21	2	0	2	0	0	0	0	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
22	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
23	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0
24	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	0	2	2	2	2	2	2
25	2	2	2	0	2	0	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2
26	2	2	2	2	2	2	0	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	0	2	2	2
27	2	2	2	2	0	2	2	2	2	0	2	2	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	0
28	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
29	2	0	0	0	2	2	2	2	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
30	2	0	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	0	0	2	0
31	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	2	2	0