

ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE

“ALMIRANTE MIGUEL GRAU”

Programa Académico de Marina Mercante

Especialidad Máquinas



**EFFECTO DEL PROGRAMA: “LEARNING MARITIME BOILERS”
APLICADO A LOS CADETES DE 3^{ER} AÑO DE LA ESPECIALIDAD
DE MÁQUINAS DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA
MERCANTE “ALMIRANTE MIGUEL GRAU”, 2017**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

OFICIAL DE MARINA MERCANTE

PRESENTADA POR:

**DOMINGUEZ CHINGA JERSON ANDREE
HUAROTO VARGAS, LUIS ANTONIO**

CALLAO, PERÚ

2017

EFFECTO DEL PROGRAMA: "LEARNING MARITIME BOILERS"
APLICADO A LOS CADETES DE 3ER AÑO DE LA ESPECIALIDAD
DE MÁQUINAS DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA
MERCANTE "ALMIRANTE MIGUEL GRAU", 2017

DEDICATORIA

A Dios, por bendecirnos, guiarnos diariamente y por haber puesto en nuestro camino a personas que han sido de suma importancia para nuestro crecimiento profesional.

A nuestros Padres por su amor, trabajo y sacrificio en todo estos años, gracias a ellos hemos logrado llegar hasta aquí, porque siempre nos apoyaron moralmente en todo momento.

AGRADECIMIENTO

A la “Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau” (ENAMM), nuestra Alma Mater, así como a nuestros asesores el más sincero agradecimiento, ya que contribuyeron al desarrollo de este trabajo de investigación, ya que sin ellos no hubiese sido factible lograr este primer significativo paso.

ÍNDICE

	Pág.
Portada.....	ii
Título.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimientos.....	iv
ÍNDICE.....	v
LISTA DE TABLAS.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	xv

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2. Formulación del problema.....	3
1.2.1. Problema general.....	3
1.2.2. Problema específico.....	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.....	6
1.4.3. Justificación práctica.....	6
1.5. Limitaciones de la investigación.....	7
1.6. Viabilidad de la investigación.....	7

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación.....	8
2.2. Bases teóricas.....	14
2.2.1. Programa “Learning Maritime Boilers”.....	14
2.2.1.1. Definición.....	14
2.2.1.2. Capacidad y alcances.....	15
2.2.1.3. Descripción y características del programa.....	15
2.2.1.4. Objetivos.....	16
2.2.1.5. Organización del programa.....	17
2.2.1.6. Metodología.....	18
2.2.1.7. Evaluación.....	21
2.2.2. Conocimiento Teórico de calderas marinas.....	21
2.2.2.1 Conocimiento Teórico.....	21
2.2.2.2 Organización Marítima Internacional (OMI).....	22
2.2.2.3 Calderas Marinas.....	26
2.2.2.3.1. Caldera auxiliar.....	27
2.2.2.3.2. Economizadora.....	28
2.2.2.3.3. Caldera térmica.....	29
2.2.2.3.4. Construcción básica de una caldera marina.....	30
2.2.2.3.5. Principios de funcionamiento de una caldera marina...	32
2.2.2.3.6. Mantenimiento de una caldera marina.....	35
a) Tratamiento de agua.....	36
b) Análisis de aceite.....	37
c) Mantenimiento general.....	39
2.3. Definiciones conceptuales.....	41

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Formulación de la hipótesis.....	45
3.1.1. Hipótesis general.....	45
3.1.2. Hipótesis específicas.....	46
3.1.3. Variables.....	47
3.1.3.1. Variable independiente.....	47
3.1.3.2. Variable dependiente.....	48

CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Diseño de la investigación.....	49
4.2. Población y muestra.....	51
4.2.1. Población.....	51
4.2.2. Muestra.....	52
4.3. Operacionalización de variables.....	52
4.4. Técnicas para la recolección de datos.....	52
4.4.1. Técnica.....	52
4.4.2. Instrumento.....	53
4.4.2.1. Cuestionario.....	53
4.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos.....	55

4.6. Aspectos éticos.....	55
---------------------------	----

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1. Procedimiento estadístico para la comprobación de hipótesis.....	56
5.2. Hipótesis Específica 1.....	57
5.3. Hipótesis Específica 2.....	59
5.4. Hipótesis Específica 3	61

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Discusión.....	64
6.2. Conclusiones.....	67
6.3. Recomendaciones.....	67

FUENTES DE INFORMACIÓN

Referencias bibliográficas	70
Referencias electrónicas.....	74

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia.....	76
Anexo 2. Accidentes relacionados con calderas marinas en los buques.....	79
Anexo 3. Solicitud y constancia de aplicación del programa “ Learning Maritime Boiler”.....	85
Anexo 4. Programa “Learning Maritime Boiler”.....	87
Anexo 5. Componentes de hipótesis.....	118
Anexo 6. Operacionalización de la variable.....	119
Anexo 7. Cuestionarios pretest – posttest de conocimiento teórico de calderas marinas a bordo de los buques.....	120
Anexo 8. Validación del instrumento.....	133
Anexo 9. Criterios de confiabilidad de alfa de cronbach para instrumentos de medición documentada.....	153
Anexo 10. Relación de participantes, consentimiento informado y registro de asistencia de sesiones del programa “Learning Maritime Boilers”.....	154

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Cronograma de actividades del Programa: “Learning Maritime Boilers”.....	18
Tabla 2: Análisis de ítems para el pre test de conocimientos teóricos de calderas marinas.....	56
Tabla 3: Estadística de confiabilidad Alfa de Cronbach del pre test.....	54
Tabla 4: Nivel de conocimiento teórico de calderas marinas en los cadetes de 3º año maquinas antes de aplicar el programa “Learning Maritime Boilers”.....	58
Tabla 5: Nivel de conocimiento teórico de calderas marinas en los cadetes de 3º año maquinas después de aplicar el programa “Learning Maritime Boilers”.....	60
Tabla 6: Prueba de normalidad.....	61
Tabla 7: Valores de las pruebas normalidad de los datos del cuestionario antes y después del grupo de estudio.....	62
Tabla 8: Estadísticas y prueba de muestras relacionadas de datos antes y después del grupo de estudio.....	62

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Inicio de la primera clase del Programa “Learning Maritime Boilers” aplicado a los cadetes 3° maquina, ENAMM 2017.....	14
Figura 2: Explicación del funcionamiento del quemador de la caldera a los cadetes de 3° maquinas, ENAMM 2017.....	16
Figura 3: Esquema de las fases del modelo instruccional ASSURE.....	20
Figura 4: Prueba de entrada (pre test) correspondiente al programa “Learning Maritime Boiler”	21
Figura 5: Conocimiento teórico ligado al conocimiento práctico.....	22
Figura 6: Convenios y códigos establecidos por OMI.....	23
Figura 7: Válvula de seguridad y manómetro en una tubería de vapor....	24
Figura 8: Conocimiento de calderas marinas estipulado por el STCW 2010.....	25
Figura 9: Caldera marina.....	26
Figura 10: Caldera auxiliar de tipo acuotubular.....	27
Figura 11: Economizadora.....	28
Figura 12: Caldera acuotubular vs caldera pirotubular.....	29
Figura 13: Caldera Térmica.....	30
Figura 14: Construcción básica de una caldera marina.....	32
Figura 15: Funcionamiento de una caldera marina de vapor.....	34

Figura 16:	Tipos de mantenimiento abordado en los buques.....	36
Figura 17:	Kit de análisis de aceite de caldera térmica.....	38
Figura 18:	Mantenimiento de los electrodos de ignición.....	41
Figura 19:	Esquema del subdiseño pre experimental en su forma pretest- posttest con un grupo de sujetos.....	51
Figura 20:	Cadetes de 3° maquinistas en una sesión de aprendizaje del programa “Learning Maritime Boilers”	52
Figura 21:	Aplicación del post test de conocimiento teóricos de calderas marinas.....	55
Figura 22:	Niveles de conocimiento antes de aplicar el programa.....	58
Figura 23:	Niveles de conocimiento después de aplicar el programa.....	60
Figura 24:	Explicación del simulador de calderas marinas.....	113
Figura 25:	Simulador de máquinas.....	114
Figura 26:	Explicación del panel de control del simulador de una caldera...	114
Figura 27:	Explicación de un sistema de caldera.....	115

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo determinar el efecto del Programa: “Learning Maritime Boilers”. Dicho programa busca fortalecer el nivel de conocimiento teórico de calderas marinas en los buques mercantes. Se aplicó en los cadetes de 3° Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”. Es una investigación de tipo aplicada, nivel exploratorio-explicativo, diseño experimental con subdiseño pre-experimental. Se trabajó con un grupo natural, tomando como población a 21 cadetes. Para conocer la información de su nivel de conocimiento se usó un instrumento documentado, en forma de un cuestionario con preguntas cerradas, el cual se aplicó antes y después del desarrollo del Programa en forma de un pre y post test. Como resultado, a través del método estadístico con la prueba t - de student de muestras relacionadas, se comprueba un efecto significativo del Programa en los cadetes, recomendándose su uso e implementación con todos los cadetes de 3° próximos a realizar sus prácticas pre-profesionales, para fortalecer el nivel de conocimiento teórico en base a construcción

básica, principios de funcionamiento y mantenimiento del sistema de calderas marinas.

Palabras clave: Cadetes, ENAMM, programa, conocimiento, teórico, calderas, estadístico, t -student, prácticas, pre profesionales.

ABSTRACT

The present research aims to determine the effect of the Program: "Learning Maritime Boilers". This program seeks to improve the level of theoretical knowledge of marine boilers on merchant ships. It was applied in the 3° engineer cadets of the National School of Merchant Marine "Almirante Miguel Grau". It is an research of application type, exploratory-explanatory level, experimental design with pre-experimental sub-design. It worked with a natural group, taking as population 21 cadets. To know the information of their level of knowledge, a documented instrument was used, in the form of a questionnaire with closed questions, which was applied before and after the development of the Program in the form of a pre and posttest. As a result, through the statistical method with the t - student test of related samples, a significant effect of the Program on cadets is verified, recommending its use and implementation with all 3° cadets next to their pre - professional practices, to improve the level of theoretical knowledge based on basic construction, principles of operation and maintenance of the marine boiler system.

Key words: Cadets, ENAMM, program, knowledge, theoretical, boilers, statistical, t-student, practices, pre professionals.

INTRODUCCIÓN

Los esfuerzos que hace la Organización Marítima Internacional (OMI) con el objetivo de salvaguardar la vida humana en el mar, la prevención de la contaminación del medio ambiente marino, así como la carga producto del intercambio comercial masivo que se da día a día se hacen en base a regulaciones establecidos en los diversos convenios y códigos.

El Convenio de Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS, 2014), cuyo objetivo es preservar la vida humana en el medio marino, El Convenio de Prevención de la Contaminación Marina (MARPOL, 2011), y el Convenio Internacional de Normas de Formación, Titulación y Guardias para la Gente de Mar (STCW, 2010) son parte del ente regulador de las normativas establecidas por OMI.

El STCW 2010 establece una serie de competencias acorde con los cambios tecnológicos y modernos de los sistemas que se usan a bordo de los buques, buscando siempre que el profesionalismo del hombre de mar se mantenga en

vanguardia de los nuevos procesos y sistemas que aparecen hoy en día, y no son ajenas al desempeño rutinario en los trabajos abordo.

Las calderas marinas es un sistema cuyo funcionamiento es las 24 horas del día, donde una avería podría traer serias consecuencias. Al haberse suscitado una serie de accidentes donde la causa involucra el factor humano, y se pone en riesgo la vida humana, se deduce que los conocimientos teóricos formarían parte fundamental en la tripulación de máquinas para asegurar una correcta operatividad y funcionamiento seguro del sistema en sí.

Es así que de forma proactiva, se busca afianzar conocimientos teóricos sobre calderas marinas en los cadetes de la especialidad de máquinas, quienes aún se encuentran en su período de formación académica, y de esta manera fomentar una cultura académica moderna que se preste a adelantarse a situaciones adversas (accidentes), donde solo el profesionalismo pueda contrarrestar tales falencias.

Debido a ello se plantea el estudio de esta investigación partiendo de los puntos de observación para conocer la problemática del tema pero siempre buscando el objetivo de aportar una solución con la ayuda del Programa de reforzamiento de “Learning Maritime Boilers” con el propósito de brindar conocimientos claros, concisos y objetivos para obtener los resultados esperados con un conocimiento solido por parte de los cadetes y pueda ser aplicado en el futuro como oficiales de marina mercante. El presente trabajo de investigación se halla dividido de la siguiente manera:

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, Se presenta la descripción y formulación del problema, los objetivos, la justificación, las limitaciones y la viabilidad de la investigación.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO, Comprende, los antecedentes de la investigación, sus bases teóricas y las definiciones conceptuales.

CAPITULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES, Se formulan la hipótesis general, específicas y su variable.

CAPITULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO, Se presenta el diseño de investigación, su población y muestra, la operacionalización de la variable y sus dimensiones, la técnica de recolección de datos, la técnica usada para el procesamiento y análisis de los datos (el paquete estadístico usado) y se mencionan los aspectos éticos.

CAPITULO V: RESULTADOS, Se presenta los niveles de conocimientos de asistencia médica con sus respectivas frecuencias y porcentajes a través de las tablas y gráficos.

CAPITULO VI: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES, Se formulan la discusión, conclusiones y recomendación en relación a nuestros objetivos. Finalmente se incluyen las referencias generales y sus anexos correspondientes.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

La caldera es un intercambiador de calor metálico donde la transferencia de calor de un combustible es quemado en una cámara conocida como hogar con el objetivo de generar vapor para la calefacción de los equipos auxiliares a bordo del buque.

Según el análisis de los reportes de accidentes Internacionales de Marine Insigth (2016) y la Autoridad Marítima de Panamá (2007) relacionados al conocimiento teórico de la operación y mantenimiento del sistema de calderas en el buque, concluyeron que dichos infortunios fueron a causa del factor humano, evidenciadas en el incipiente conocimiento teórico de los afectados. (Ver Anexo 2)

Los avances de la tecnología naval, en todos los aspectos; han mejorado en los últimos años, creando e innovando nuevos procesos y sistemas, los cuales determinan un mayor arraigo del conocimiento que evidencie profesionalismo por

la gente de mar en su operatividad. En materia del aspecto antes mencionado, las calderas no han sido ajenas a dichos cambios.

Los conocimientos teóricos sobre construcción básica, principios de funcionamiento y mantenimiento de calderas marinas se hallan estipulados en el Código de Formación del Cuadro AIII-1 , de la sección de máquinas del nivel operacional, en el convenio STCW 2010, formando parte de las competencias orientadas a maquinaria naval.

Es así que dicho conocimiento es la base de la competencia y el profesionalismo de la gente de mar, la cual maximiza la operatividad segura del sistema en su campo real, minimizando así riesgos que afecten la vida humana, el medio ambiente y la seguridad de los bienes del buque.

En el Perú los accidentes no son ajenos, se sabe que ocurren, pero muchas veces esta información no es publicada por un tema de prestigio de las compañías involucradas, haciendo ver un panorama irreal a lo que verdaderamente ocurre en temas operacionales.

Se observa que los cadetes de máquinas quienes se proyectan como futuros oficiales del nivel operacional, no cuentan con el nivel de conocimiento teórico adecuado y suficiente que asegure un correcto desenvolvimiento en su período de embarque respecto al sistema de calderas marinas.

Las causas responderían a la poca difusión de información teórica específica y actualizada del sistema a nivel local, considerando que los textos que nos acercan a contenidos claros de calderas marinas están en inglés; la cual produce una falta de motivación e interés para el cadete de máquinas debido a la terminología marítima establecida.

En consecuencia, el cadete como futuro oficial, será deficiente, será un riesgo para el buque, evidenciará una capacidad de reacción nula en una situación emergencia, su desempeño profesional no será acorde con las exigencias del medio moderno marino de hoy en día.

En efecto, se optó por la elaboración del Programa de reforzamiento de conocimientos teóricos de calderas marinas: “Learning Maritime Boilers”, planteándose como una alternativa práctica y coherente de solución a la problemática antes mencionada.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

Consecuentemente, el problema del presente estudio queda enunciado con la siguiente pregunta:

¿Cuál es el efecto del Programa “Learning Maritime Boilers” sobre el nivel de conocimiento teórico de calderas marinas en los cadetes de 3^{er} año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuál es el nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas antes de aplicar el Programa “Learning Maritime Boilers” en los cadetes de 3^{er} año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017?

¿Cuál es el nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas después de aplicar el Programa “Learning Maritime Boilers” en los cadetes de 3^{er} año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017?

¿Qué diferencias significativas existen entre el nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas antes y después de aplicar el Programa “Learning Maritime Boilers” en los cadetes de 3^{er} año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar el efecto del Programa “Learning Maritime Boilers” sobre el nivel de conocimiento teórico de calderas marinas en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017.

1.3.2. Objetivos específicos

Identificar el nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas antes de aplicar el Programa “Learning Maritime Boilers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017.

Identificar el nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas después de aplicar el Programa “Learning Maritime Boilers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017.

Determinar diferencias significativas entre el nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas antes y después de aplicar el Programa “Learning Maritime Boilers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017.

1.4. Justificación de la investigación

La presente investigación tiene justificación teórica, metodológica y práctica.

1.4.1. Justificación teórica

Desde el punto de vista teórico, se justifica porque contribuirá con el aporte de una serie de datos y conceptos provenientes del análisis sintético de las teorías que avalan la presente investigación, las cuales servirán de soporte para investigaciones posteriores de la materia en estudio.

1.4.2. Justificación metodológica

Desde el punto de vista metodológico, porque se elaborará un instrumento de medición documentada con el objetivo de medir el nivel de conocimiento teórico de calderas marinas de los buques. Dicho instrumento seguirá un proceso de validez y confiabilidad el cual podrá ser utilizado convenientemente en un nuevo proyecto investigación como instrumento de recolección de datos.

1.4.3 Justificación práctica

Desde el punto de vista práctico, se justifica porque en la presente investigación se presenta el Programa “Learning Maritime Boilers”, con el objetivo de mejorar el nivel de conocimientos teóricos específicos referidos al

sistema de calderas marinas de los buques, en los cadetes de 3° año de la especialidad de máquinas.

1.5. Limitaciones de la investigación

La presente investigación presenta como limitación la escasa información marítima respecto a los antecedentes de investigación nacional e internacional recientes, además de nulos reportes de accidentes locales respecto a calderas marinas en los buques. Así también, la temática central, es enfocada solo a caldera auxiliar, economizadora y caldera térmica, por ser las más conocidas y usadas en los buques.

1.6. Viabilidad de la investigación

La investigación es viable, pues se dispone de los recursos necesarios para llevarla a cabo. Se buscará la autorización de la jefatura académica de la especialidad de máquinas de ENAMM, para ejecutar el Programa a los cadetes en las instalaciones de la escuela antes mencionada y así obtener los datos necesarios para lograr los objetivos establecidos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

La presente investigación se respalda en los antecedentes nacionales de Acuña y Gabriele (2016), con su tesis: *“Aplicación de un programa de reforzamiento “Becoming into good engineers” para fortalecer las competencias de los cadetes en las asignaturas de 2° año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2015”*; cuyo objetivo general es determinar si el efecto del programa influye significativamente para fortalecer las competencias de los cadetes en asignaturas de 2° año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2015, con el fin de tener mayor preparación para sus prácticas pre profesionales. Como muestra se contó con 22 cadetes de 3° año de la especialidad de máquinas.

La presente investigación fue de tipo aplicada, de diseño experimental, porque se puso a prueba el programa de reforzamiento. Se usó como técnica de recolección de datos los instrumentos: encuesta, guía de observación y cuestionarios que se tomó antes y después de la aplicación del programa para

medir sus conocimientos. Los resultados del estudio alcanzado por la prueba estadística T-student fue de 3,351, que reflejó la aceptación de la hipótesis general; obteniendo como conclusión que la aplicación del programa de reforzamiento de competencias influyó significativamente en el fortalecimiento de las asignaturas en los cadetes de 2° año de la especialidad de máquinas.

Asimismo Aguirre (2015) con su trabajo de investigación: *“Programa para reforzar competencias profesionales en los cadetes de 3.er año de ingeniería de la Escuela nacional de Marina Mercante en sus periodos de embarco 2015”*, se propone como objetivo determinar de qué manera la aplicación de un programa de reforzamiento de competencias profesionales, fortalecerá significativamente los periodos de embarco 2015.

Es de tipo aplicada-cuasi experimental con un enfoque cuantitativo, dado que se ha manipulado la variable independiente. En primer lugar se tomó una encuesta a los oficiales a cargo de los cadetes y a los recién egresados para medir y advertir el nivel en cuanto a conocimientos teórico-técnicos, habilidades, actitudes y valores de los cadetes en su primer embarco.

Con esta información se aplicó el programa desarrollado en 16 sesiones, dirigida a 24 cadetes, utilizando materiales audiovisuales como simuladores, planos e imágenes de equipos en la sala de máquinas, que les permitió idealizar mejor su ambiente de trabajo. Las sesiones fueron guiadas y desarrolladas por ingenieros mercantes y doctores.

Ante ello, los principales resultados señalaron que el programa de reforzamiento de competencias profesionales fortalece significativamente sus conocimientos teórico-técnicos, habilidades, actitudes y valores. Por lo expuesto, se concluye que, aplicar el programa refuerza las competencias profesionales de los cadetes mejorando el desempeño y aprendizaje en sus periodos de embarco 2015.

Entre los antecedentes internacionales destaca Henriksson y Nyman (2016), en la Universidad de Tecnología Chalmers de Gothenburg, Suecia. Realizo una investigación denominada: *“Caso de estudio y de ahorro potenciales que puede hacerse por una instalación de un economizador de gases de escape de un motor diesel”*. Donde analizando el precio del bunker y los requerimientos medio ambientales que son de gran importancia para las compañías navieras, centra el estudio en los ahorros potenciales que podrían ser hechos instalando un economizador de gas de escape para el motor auxiliar a bordo de los buques.

Este trabajo es principalmente un estudio de caso en el buque M/V Stena Forecaster, pero puede ser visto como una pauta general también. Se recopilieron datos a bordo del buque y la información de los fabricantes para calcular la necesidad de vapor del buque durante el período de mayo de 2015, así como la cantidad de vapor que un economizador de gases de escape podría producir durante las condiciones de mayo de 2015.

El resultado muestra las posibilidades y ahorros potenciales de esta inversión en términos de menor consumo de combustible para las calderas auxiliares, los

beneficios medioambientales con emisiones reducidas, una posible ubicación de instalación y un tiempo de retorno razonable para la actual ruta de navegación.

Establece también que una inversión de este tipo debe ser discutida teniendo en cuenta la edad del barco, la ruta de navegación, y quién paga por el aceite de búnker. En este caso particular, el propietario no paga por el búnker, la carta sí, y por lo tanto la inversión no puede ser vista como un beneficio directo para el propietario. Sin embargo, el buque podría ser más atractivo para futuras cartas si el consumo de combustible en general es menor. Un menor consumo de combustible también es directamente beneficioso para el medio ambiente.

Punina y Arcos (2014), en la Escuela Superior Técnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador, en una investigación titulada: *“Diseño, Construcción e Instalación de un generador de vapor para el laboratorio de transferencia de calor”*. Cuyo objetivo fundamental es proporcionar vapor a una presión determinada para el funcionamiento de equipos del laboratorio de Transferencia de Calor que utilizan el vapor como medio de funcionamiento los cuales realizan prácticas con los estudiantes para mejorar sus conocimientos.

En el diseño del equipo se consideraron las condiciones, parámetros, requisitos y recomendaciones, prescritas en el código de Ingenieros Mecánicos Americanos ASME sección I. Se seleccionaron el quemador a diésel que proporcionará la flama para la combustión, además la consideración de materiales con los que se construyó el equipo de acuerdo a las recomendaciones del código de construcción de calderas ASME sección I.

Se comprueba en el diseño térmico que los datos proporcionados por los fabricantes se acercan a los valores calculados y que para el diseño con motivo de garantizar la seguridad y la confiabilidad del equipo se ha diseñado en un software y la construcción se la realizó basada en normas internacionales (código ASME sección I) garantizando de esta manera la eficiencia y seguridad del equipo recomendando leer el manual de operación y mantenimiento.

Por otro lado, Vidal (2006), en la Universidad Austral de Chile, en la escuela de ingeniería naval con su tesis para optar el grado de licenciado en ciencias de la ingeniería titulada: "*Inspección y mantención de calderas marinas auxiliares*". Se propone analizar las inspecciones a las que es sometida una Caldera Marina Auxiliar y los procedimientos de mantención preventiva y correctiva a realizar a bordo.

Para ello entrega al lector una descripción de las Calderas Marinas más utilizadas actualmente y de sus accesorios principales, además de describir diversos tipos de plantas generadoras de vapor existentes en la actualidad en la Marina Mercante.

Con respecto a las inspecciones, esta investigación abordó temas como la importancia de estas, las instituciones que las realizan, los procedimientos de Inspección y prueba hidrostática, las fallas y defectos detectados más frecuentemente junto con sus causas y efectos, así como el mantenimiento preventivo y correctivo realizados a bordo por el ingeniero de máquinas.

Así también, Briso (2006), en la Universidad Austral de Chile, en la ciudad de Valdivia, Chile; con su trabajo de investigación denominada: *“Análisis de Ingeniería a un sistema de calefacción mediante aceite térmico en un buque portacontenedores”*, donde se propone como objetivo dar a conocer un sistema de calefacción mediante aceite térmico en un buque porta contenedores.

Se definen los elementos básicos que componen el sistema, y se desarrollara un análisis en base a los fundamentos teóricos de transferencia de calor, con la finalidad de cuantificar como se le suministra calor al aceite térmico al estar en servicio el sistema. Para completar este análisis se presenta el sistema de calefacción de aceite térmico del buque porta contenedores Mapocho.

Se explica cómo se opera y como se realiza el mantenimiento de cada uno de los equipos y elementos que conforman este sistema. De esta forma se consigue apreciar los factores externos que influyen en una óptima transferencia de calor al aceite, plateándose las ventajas y desventajas de la utilización de este sistema a bordo.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Programa “Learning Maritime Boilers”

2.2.1.1. Definición

Es un programa de reforzamiento de conocimientos teóricos específicos sobre calderas marinas como parte de la maquinaria naval, elaborado sistemáticamente y orientado a solidificar conocimientos básicos de acuerdo a lo establecido en el convenio STCW 2010; aplicado a los cadetes de 3° año de la especialidad de Máquinas de ENAMM, 2017.



Figura 1. Inicio de la primera clase del Programa “Learning Maritime Boilers” aplicado a los cadetes de 3° máquina, ENAMM, 2017.

Según Adalberto (2009), un programa de reforzamiento son estrategias planificadas para fortalecer la adquisición de aprendizajes esperados en la lección, unidad y grado respectivo, mejorando los resultados académicos.

El autor hace referencia que un programa de reforzamiento es determinado por métodos pre establecidos, con el objetivo preciso de obtener resultados positivos respecto a un conocimiento dirigido, en un plazo de tiempo prescrito.

2.2.1.2. Capacidad y alcance

El programa está orientado a los cadetes de 3° año máquinas ENAMM, quienes se encuentran en su período de formación académica. Se busca que el cadete capitalice conocimientos respecto a la construcción básica, principios de funcionamiento y mantenimiento de calderas marinas.

2.2.1.3. Descripción y características del programa

El programa: “Learning Maritime Boilers”, elaborado por los autores de la presente investigación, de forma sintética, estratégica y coherente en función a los conocimientos teóricos de la caldera auxiliar, economizadora y caldera térmica de los buques.

Se desarrolló de forma continua e ininterrumpida en el mes de agosto del presente año, en las instalaciones de la ENAMM, ubicada en Chucuito, Callao, Perú, a través de previas coordinaciones y autorización de la Dirección General y Jefatura Académica del área de máquinas. (Ver Anexo 3).

Los temas desarrollados en el programa fueron: convenios marítimos y calderas, calderas marinas, caldera auxiliar, economizadora, caldera térmica y tratamiento de agua de caldera; los cuales se desarrollaron de forma consecuente.



Figura 2. Explicación del funcionamiento del quemador de la caldera a los cadetes de 3° máquinas ENAMM, 2017.

2.2.1.4. Objetivos

- Discernir objetivamente el ámbito de aplicación y enfoque de los convenios OMI (SOLAS, MARPOL, STCW)
- Conocer las normativas de los convenios OMI referidas a calderas marinas.
- Reconocer las normas de competencia respecto a calderas marinas, estipulado en el código de formación de la sección de máquinas – nivel operacional, establecido en el Convenio STCW 2010.
- Reforzar conocimientos teóricos de calderas marinas.
- Diferenciar los tipos de calderas marinas existentes en el buque.

- Comprender y analizar la construcción básica, funcionamiento y mantenimiento de la caldera auxiliar.
- Comprender y analizar la construcción básica, funcionamiento y mantenimiento de la economizadora.
- Capitalizar conceptualmente el uso de la economizadora en los buques.
- Comprender y analizar la construcción básica, funcionamiento y mantenimiento de la caldera térmica.
- Conocer los procedimientos del tratamiento de agua de calderas, así como las precauciones del uso de los materiales químicos utilizados en el proceso.

2.2.1.5. Organización del programa

El presente programa se ha estructurado en 6 capítulos, haciendo un total de 26 horas pedagógicas (45 min/h), las cuales se ejecutaron en 14 sesiones, en las aulas de ENAMM. Cada sesión fue desarrollada de acuerdo a la disponibilidad del cadete sin interferir con su horario de clases académicas entre el 7 de agosto del 2017 hasta el 18 de agosto del 2017. En la siguiente tabla se detalla cómo se desarrollaron las actividades y horas ejecutadas durante el programa.

Tabla 1.

Cronograma de actividades del Programa: "Learning Maritime Boilers"

Fecha	Horas	Actividad	Tiempo
07/08/17 al 08/08/17	04	Aplicación del pre test y desarrollo del temario	180 min
Tema 1 : Convenios Marítimos y Calderas			
08/08/17 al 10/08/17	04	Desarrollo del temario	180 min
Tema 2 : Calderas Marinas			
10/08/17 al 11/08/17	04	Desarrollo del temario	180 min
Tema 3: Caldera Auxiliar			
11/08/17 al 14/08/17	04	Desarrollo de las sesiones	180 min
Tema 4: Economizadora			
15/08/17 al 16/08/17	04	Desarrollo del temario	180 min
Tema 5: Caldera Térmica			
17/08/17 al 18/08/17	06	Desarrollo del temario y aplicación del post test	270 min
Tema 6: Tratamiento de Agua de Calderas			

Ver Anexo 4.

2.2.1.6. Metodología

El programa se diseñó en base al diseño instruccional del modelo ASSURE.

El diseño instruccional es la ciencia de creación de especificaciones detalladas para el desarrollo, implementación, evaluación, y mantenimiento de situaciones que facilitan el aprendizaje de pequeñas y grandes unidades de contenidos, en diferentes niveles de complejidad. (Berger y Kam, 1996, citado en Belloch, 2013).

Según Belloch (2013) sostiene que el modelo ASSURE tiene sus raíces teóricas en el constructivismo, partiendo de las características concretas del estudiante, sus estilos de aprendizaje y fomentando la participación activa y comprometida del estudiante.

ASSURE presenta seis fases o procedimientos:

1. Analizar las características del estudiante. Ante de comenzar, se debe conocer las características de los estudiantes, en relación a:
 - Características Generales: nivel de estudios, edad, características sociales, físicas, etc.
 - Capacidades específicas de entrada: conocimientos previos, habilidades y actitudes.
 - Estilos de Aprendizaje.
2. Establecimiento de objetivos de aprendizaje, determinando los resultados que los estudiantes deben alcanzar al realizar el curso, indicando el grado en que serán conseguidos.
3. Selección de estrategias, tecnologías, medios y materiales.
 - Método Instruccional que se considera más apropiado para lograr los objetivos para esos estudiantes particulares.
 - Los medios que serían más adecuados: texto, imágenes, video, audio y multimedia.
 - Los materiales que servirán de apoyo a los estudiantes para el logro de los objetivos.

4. Organizar el escenario de aprendizaje. Desarrollar el curso creando un escenario que propicie el aprendizaje, utilizando los medios y materiales seleccionados anteriormente. Revisión del curso antes de su implementación, especialmente si se utiliza un entorno virtual comprobar el funcionamiento óptimo de los recursos y materiales del curso.
5. Participación de los estudiantes. Fomentar a través de estrategias activas y cooperativas la participación del estudiante.
6. Evaluación y revisión de la implementación y resultados del aprendizaje. La evaluación del propio proceso llevará a la reflexión sobre el mismo y a la Diseño instruccional



Figura 3. Esquema de las fases del modelo instruccional ASSURRE
 Fuente: Recuperado de <https://objetos-aprendizaje.wikispaces.com/3.+Desarrollo+ASSURE>.

2.2.1.7. Evaluación

Se evaluó con un cuestionario de conocimientos teóricos al inicio y final del programa (pre test-post test) como parte del desarrollo del proceso metodológico de recolección de datos de la investigación.

Asimismo en el desarrollo del programa, se evalúa constantemente al término de cada sesión programada, a través de preguntas aleatorias a los cadetes en clase, con el objetivo de corroborar el aprendizaje del tema en curso.



Figura 4. Prueba de entrada (pre test) correspondiente al programa “Learning Maritime Boilers” en los cadetes de 3° año máquinas ENAMM, 2017.

2.2.2. Conocimiento teórico de calderas marinas

2.2.2.1. Conocimiento teórico

Respecto al conocimiento teórico González (2013) sostiene que el conocimiento teórico es aquel que se obtiene de una manera analítica como lo es mediante la lectura o una explicación, es solo tener el

conocimiento sin llevarlo a la práctica algunos ejemplos son los conceptos, leyes, ideologías, principios etc.

El conocimiento teórico sobre calderas marinas en los cadetes establecerá una sólida herramienta que le permita comprender y afianzar conocimientos a un nivel superior en temas de operatividad y mantenimiento, siendo fundamental para desarrollar la competitividad profesional en determinada área.



Figura 5. Conocimiento teórico ligado al conocimiento práctico.

Fuente: Recuperado de <https://megdennehy.wordpress.com/seven-key-learning-outcomes/theoretical-literacy/>

2.2.2.2. Organización Marítima Internacional (OMI)

La OMI es un organismo especializado de las naciones unidas cuyo propósito es garantizar la seguridad y protección del medio marino en demanda de la actividad marítima comercial mundial, a través de un marco legal plasmado en los diferentes convenios y códigos marítimos.



Figura 6. Convenios y códigos establecidos por OMI

Fuente: Recuperado de <http://conveniosmaritimos.blogspot.pe/2015/01/introduccion-mi-blog.html>

Los convenios más importantes de la OMI son: el Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar (Convenio Solas), el Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques (Convenio MARPOL) y el Convenio Internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar (STCW).

Según OMI (2014), en el Convenio SOLAS en su capítulo II-1: Construcción, Estructura, Estabilidad, Instalaciones de Máquinas e Instalaciones eléctricas; Parte “C” donde se establecen reglas respecto a las instalaciones de máquinas en los buques resaltan 3 reglas que se relacionan de forma directa con las calderas del buque propiamente dicho.

-Regla 32: Calderas de vapor y sistemas de alimentación de calderas; donde se establecen prescripciones respecto a la construcción de una caldera de vapor, caldera con combustible

líquido, calderas acuotubulares para máquinas turbopropulsoras, así como los criterios para vigilar y controlar la calidad del agua de alimentación y los indicadores de nivel de lectura directa.

-Regla 33: Sistemas de tuberías de vapor; se establecen requisitos mínimos en base a la tubería de vapor y todos los accesorios por donde pase el vapor, implantando el uso de válvulas reductoras adecuadas, válvulas de seguridad y manómetros.



Figura 7. Válvula de seguridad y manómetro en una tubería de vapor
Fuente: Recuperado de <https://www.shutterstock.com/es/image-photo/steam-pipe-valve-manometer-36251221>

-Regla 53: Prescripciones especiales para máquinas, calderas e instalaciones eléctricas; donde se cita que dichas prescripciones han de ser satisfactorias a juicio de la Administración y están orientadas al uso eficiente de la fuente de la energía eléctrica principal.

En el Convenio MARPOL, en el Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques, en el párrafo 4 de la regla 16 titulado “Incineración abordo” se menciona la viabilidad

de la incineración de los lodos de aguas residuales y fangos oleosos a través de la caldera principal o auxiliar. (OMI, 2011).

Asimismo, en el Convenio de STCW, en el código de formación en el cuadro A-III/1, función: Maquinaria naval, a nivel operacional se establece la competencia, donde el conocimiento de calderas marinas cobra relevancia. El cadete que se proyecta como futuro oficial del nivel operacional deberá responder a la competencia como se observa en la siguiente figura. (OMI, 2010).

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
Hacer funcionar la maquinaria principal y auxiliar y los sistemas de control correspondientes.	Construcción básica y principios de funcionamiento de los sistemas de máquinas, incluidos: .4 calderas marinas Procedimientos de seguridad y de emergencia para el funcionamiento de las maquinarias propulsoras, incluidos los sistemas de control Preparación, funcionamiento, detección de fallos y medidas necesarias para prevenir las averías en los siguientes sistemas de control y máquinas: .2 calderas de vapor y sistemas auxiliares y de vapor conexos	Examen y evaluación de los resultados obtenidos en una o varias de las siguientes modalidades formativas; .1 experiencia aprobada en el empleo .2 experiencia aprobada en buque escuela .3 formación aprobada con simuladores, si procede .4 Formación aprobada con equipo de laboratorio	La construcción y los mecanismos de funcionamiento pueden entenderse y explicarse a través de dibujos/instrucciones Las operaciones se planifican y realizan conforme a los manuales de funcionamiento y las reglas y procedimientos establecidos, de manera talque se logre su seguridad y se evite la contaminación del medio marino Se identifica con prontitud toda desviación de la norma Se averiguan con prontitud las causas de los defectos de funcionamiento de la maquinaria, y las medidas que se toman tienen por objeto garantizar la seguridad general del buque y de las instalaciones, habida cuenta de las circunstancias y condiciones reinantes

Figura 8. Conocimiento de calderas marinas estipulado en el STCW 2010.

Fuente: STCW (2010), Código de Formación, Sección Máquinas – Cuadro A-III/1.

2.2.2.3. Calderas marinas

Según Molina (1996) sostiene que:

Una caldera es un intercambiador de calor metálico en el que la energía se produce por un proceso de combustión, o también por el calor contenido en un gas que circula a través de ella. En ambos casos, el calor aportado se transmite a un fluido, con la finalidad de producir vapor saturado, gracias a la transferencia de calor. (p.34).

En los buques mercantes las calderas son utilizadas para prestar servicios de calefacción para la máquina principal, máquinas auxiliares, y tanques cuya carga es un producto no refinado. Existen tres tipos de calderas más conocidas en los buques: caldera auxiliar, economizadora y caldera térmica.

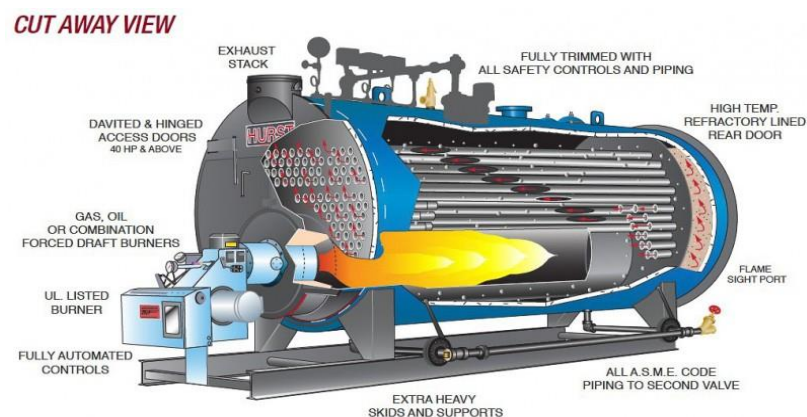


Figura 9. Caldera marina.

Fuente: Recuperado de http://marinersgalaxy.com/wp-content/uploads/2013/03/series_200_cutaway-800x445.jpg

2.2.2.3.1. Caldera Auxiliar

Son aquellas calderas de pequeño volumen de agua, en las que el fluido de trabajo se desplaza por tubos siendo calentados por las altas temperaturas de la combustión dada dentro del hogar, así generando vapor. Esta caldera cuenta con una gran cantidad de tubos de agua estrechamente conectados a un colector de vapor, con la función de separar el vapor del agua. (Rojas, s.f.).

Son de tipo acuotubulares, utilizadas en buques donde sea necesario gran demanda de vapor para la calefacción o uso en turbinas, ya que tienen la capacidad de generar rápidamente vapor y levantar altas presiones.

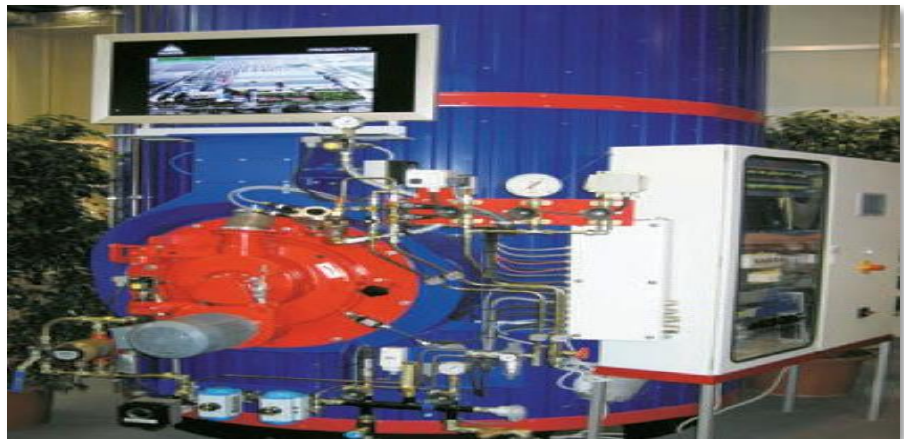


Figura 10. Caldera auxiliar de tipo acuotubular

Fuente: Wartsila Encyclopedia of Ship Technology, Jan Babicz (2015, p. 52).

2.2.2.3.2. Economizadora

Estas calderas trabajan con los gases de escape del motor principal que circulan por dentro de tubos, mientras que el agua se calienta y evapora en el exterior de ellos. Todo este sistema está contenido dentro de un gran cilindro que envuelve el cuerpo de presión. (Rojas, s.f.).

En los buques, estas calderas son de tipo pirotubulares, también conocidas como calderas de tubos de fuego, y se caracterizan por utilizar los gases de escape remanente. Son de gran utilidad en la actualidad, ahorrando consumo de combustible y minimizando contaminación al ecosistema marino.

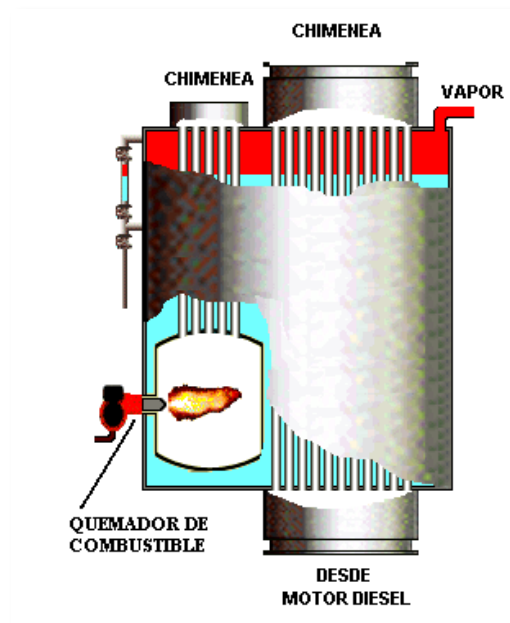


Figura 11. Economizadora

Fuente: Inspección y mantenimiento de calderas marítimas auxiliares, V. Vidal (2006, p.10).

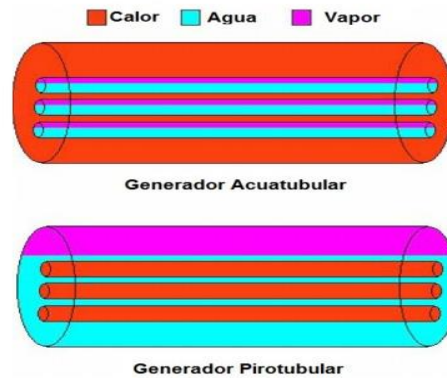


Figura 12. Caldera acuatubular versus caldera pirotubular

Fuente: Diseño mecánico de un generador de vapor tipo acuatubular de presión subcrítica y baja producción de vapor, A. Quintero (2013, p.37).

2.2.2.3.3. Caldera térmica

Briso (2006) señala que:

La caldera de aceite térmico es un equipo que consiste en un cilindro de acero sellado en sus extremos (la carcasa) y aislado térmicamente, en su interior está adherida una pared refractaria, también está ubicado el serpentín, que son los tubos concéntricos por los cuales circula el aceite. (p.8).

Asimismo Mendoza (2009) afirma que: “los sistemas de fluido térmico son circuitos cerrados en el que no hay pérdidas del fluido de transferencia de calor como sucede con el vapor, en el que se debe reponer agua nueva al sistema periódicamente” (p1).

Además en los buques la caldera térmica tiene ventajas adicionales sobre las calderas de vapor, porque ofrece una mayor seguridad operacional debido a que trabaja a bajas presiones, controlándose solo la temperatura del fluido térmico.

Ofrece un ahorro desde el punto de vista del mantenimiento en comparación a las calderas de vapor, al no generar gastos y costos en los tratamientos químicos, previniendo así también la corrosión de las tuberías del sistema.



Figura 13. Caldera térmica

Fuente: Thermal Fluid System, Fulton (s.f., p. 1)

2.2.2.3.4. Construcción Básica de una Caldera marina

Según García (2013) la caldera marina está constituida básicamente por:

- Hogar: es el espacio donde se quema el combustible. Se le conoce también con el nombre de “Cámara de Combustión”.

-Colectores: son las partes más altas y más bajas de los elementos que contienen agua y vapor. Se clasifican en colectores de vapor y colectores de agua (o fangos).

-Tubos: son tubos de agua, verticales y conforman gran parte de la superficie de transferencia de calor, se dividen principalmente en: tubos generadores y tubos de caída.

-Refractarios: se llama refractario a la construcción de ladrillos que tienen como objetivo formar las paredes de la cámara de combustión, y ayudar a mantener la alta temperatura dentro de ella para así permitir una combustión completa.

-Accesorios de calderas marinas: los accesorios de calderas son todos los elementos útiles y necesarios para controlar el buen funcionamiento de la caldera. Cada uno de los elementos tiene una función específica que cumplir cuando el equipo está en servicio y el personal a cargo de la caldera debe conocer cada accesorio, la función que cumple y su funcionamiento.

Los principales accesorios con que cuenta la caldera son: válvula principal de vapor, válvulas de alimentación, válvula de extracción de superficie, válvula de extracción de fondo, válvula de seguridad, válvula de toma de muestra, válvula

atmosférica, visor de nivel de agua, regulador de alimentación (transmitter), y el quemador.

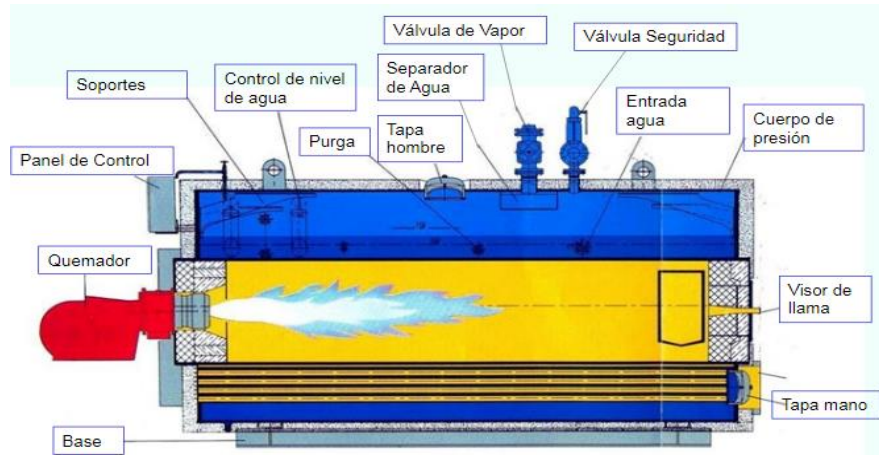


Figura 14. Construcción básica de una caldera marina

Fuente: Recuperado de <http://slideplayer.es/slide/4126704/>

2.2.2.3.5. Principios de funcionamiento de una caldera marina

El agua de alimentación que va hacia la caldera es almacenada en un tanque o cámara de agua (nombre que se le da al espacio que ocupa el agua en el interior de la caldera) con capacidad suficiente para atender la demanda de la caldera.

Así una válvula de control de nivel mantiene el tanque con agua, a su vez una bomba de alta presión conduce el agua hacia la caldera por medio de tuberías (tubos), al tiempo que, se da la combustión en el horno u hogar, esta es visible por el funcionamiento del quemador en forma de flama.

El quemador es controlado automáticamente para pasar solamente el combustible necesario. La flama o calor es dirigida y distribuida a las superficies de calentamiento o tuberías donde la energía térmica liberada en el proceso de combustión se transmite al agua contenida en los tubos.

En algunos casos el agua fluye a través de los tubos y el calor es aplicado por fuera, a este diseño se le conoce como acuotubular. En otros casos los tubos están sumergidos en el agua y el calor pasa por el interior de los tubos; a este diseño se le conoce como pirotubular, y son estos los más utilizados.

Luego por medio de los procesos de radiación, conducción y convección el agua se transforma en vapor, dicho vapor es conducido por tuberías al colector de vapor para luego ser conducido a su distribución; en el fondo de la caldera se encuentra una válvula de salida llamada purga de fondo por donde salen del sistema la mayoría de polvos, lodos y otras sustancias no deseadas que son purgadas de la caldera. (Arenzano, 2009).

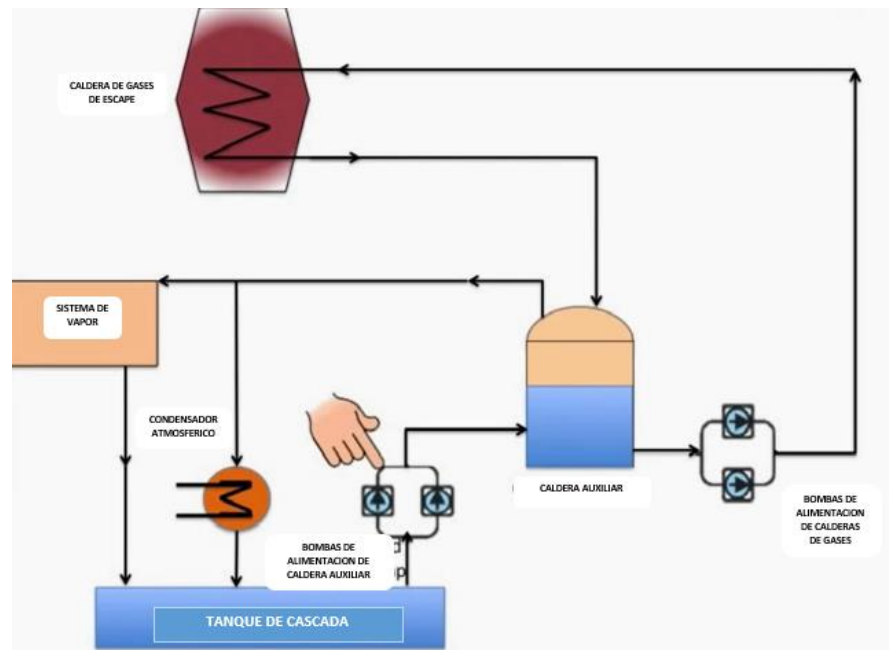


Figura 15. Funcionamiento de una caldera marina de vapor.
Fuente: Recuperado de <https://www.emaze.com/@AIRFLTOQ/-copy1>

Respecto al principio de funcionamiento de la caldera térmica sigue el siguiente proceso: la llama del quemador se proyecta desde el mismo hasta la cámara de combustión, la cual ha sido dimensionada adecuadamente en función de la geometría de la llama.

El cierre del hogar se realiza mediante refractario, cambiando entonces de sentido y circulando los gases de combustión a gran velocidad y turbulencia, entre los dos serpentines hasta la tapa delantera, donde cambian nuevamente de sentido hasta su evacuación por la chimenea situada en el extremo opuesto.

Los serpentines se componen de dos, tres, cuatro pasos, o incluso más, según modelo, siendo imprescindible una alta velocidad de circulación del fluido térmico a fin y efecto de lograr una buena transmisión de calor y evitar el “cracking” de dicho fluido.

La circulación del fluido térmico es inicialmente por el serpentín exterior (en donde el calor se transmite prácticamente sólo por convección) para pasar posteriormente al serpentín interior (en donde el calor se transmite casi exclusivamente por radiación) consiguiendo unos rendimientos energéticos excelentes. (Pirobloc, s.f.).

2.2.2.3.6. Mantenimiento de una caldera marina

El mantenimiento es el conjunto de tareas destinadas a asegurar el funcionamiento óptimo y buen estado de un equipo. En los buques se dan tres tipos de mantenimiento.

- Mantenimiento correctivo: el correctivo es el más básico y humano que se puede hacer. Si un equipo falla o presenta un defecto.

- Mantenimiento predictivo: es el tipo de mantenimiento que requiere de mucha información y análisis para aplicarse,

porque busca descubrir cuándo y cómo sucederá la falla y estar preparado para solucionarla.

-Mantenimiento preventivo: es un mantenimiento sistemático y programado. Suele ser un mantenimiento que se aplica sin que la máquina presente ningún síntoma de fallos.



Figura 16. Tipos de mantenimiento a bordo de los buques

Fuente: Recuperado de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/mantenimiento/>

a) Tratamiento de agua

La composición del agua que se alimenta a la caldera debe ser tal que las impurezas presentes en la misma se puedan concentrar un número razonable de veces dentro del sistema sin que por ello se superen los límites permitidos por el fabricante. Si el agua no cumple este requisito será necesario tratarla para eliminar todas las impurezas antes de utilizarla.

Actualmente se están utilizando tratamientos químicos dentro de la caldera para evitar estos problemas los cuales

están resultando una solución efectiva a la par que económicos. (Lenntech, 2006)

El tratamiento del agua de una caldera de vapor es de gran importancia para asegurar la vida útil que esta valla a tener; libre de problemas operacionales, reparaciones y accidentes. El objetivo principal es evitar problemas de corrosión en el agua e incrustaciones asegurando la calidad de agua de alimentación y la de la caldera.

Para asegurar la calidad del agua de alimentación de la caldera y del mismo equipo se deben cumplir con los requerimientos que dan las normas, los cuales especifican los límites confiados para los parámetros implicados en el tratamiento del agua.

b) Análisis de aceite

Según Briso (2006) existe un análisis de aceite que se realiza a bordo y otro que se envía a un laboratorio, este análisis incluye todos los aceites que se utilizan en el buque, estos análisis se realizan para determinar el desgaste que tiene el aceite al estar en servicio.

Cuando se realiza el análisis del aceite térmico del circuito debe ser posteriormente comparado con el análisis que se

realiza en un laboratorio en tierra, este laboratorio no necesariamente tiene que ser el laboratorio del fabricante del aceite.

El análisis de aceite térmico se realiza anualmente y tiene como objetivo determinar la viscosidad, gravedad específica, TAN (Total Acid Number) y contenido de agua (se expresa en porcentaje).

Para realizar el análisis abordo se utiliza un kit. Los métodos de medición de este kit son realizados automáticamente, los instrumentos de medición están integrados a cada equipo por lo que los valores se observan en una pantalla digital.

Esto asegura que los valores obtenidos tengan un margen de error del 3%. Además puede ser utilizado por personas sin capacitación, siendo un análisis simple, rápido, seguro, y confiable.



Figura 17. Kit de análisis de aceite de caldera térmica

Fuente: Análisis de ingeniería a un sistema de calefacción mediante aceite térmico en un buque portacontenedores, D. Briso (2006, p. 65).

c) Mantenimiento general

La mejor manera de minimizar situaciones de riesgo, fallas y explosiones de una caldera, es cumplir con los lineamientos expuestos en los manuales de mantenimiento y en las recomendaciones del fabricante.

Es importante hacer revisiones periódicas a las protecciones, sistemas de control de presión, temperatura y nivel de agua, complementado por inspecciones regulares al recipiente a presión y su respectiva tubería.

Berroteran (2014) afirma que se debe tener en cuenta que del cumplimiento de los requisitos operacionales depende el funcionamiento de toda la planta y que la eficiencia es un factor de costo muy importante en la empresa.

Así también la seguridad de funcionamiento es condición vital, más que por razones de costo, por los riesgos de accidente, y que el mantenimiento está ligado a los costos operativos, a la seguridad y a la vida de la tripulación.

Se establecen a continuación una serie de mantenimientos del sistema general de la caldera de acuerdo a rutinas diarias, semanales, mensuales y anuales.

Rutinas Diarias:

- Purgar la caldera, por lo menos cada ocho horas de trabajo.
- Comprobar color de llama y la combustión en general.

Rutinas Mensuales:

- Realizar simulacros o pruebas de seguridad por ausencia de llama, control de nivel de agua, combustible, etc.
- Registrar mediciones de voltaje y amperios de todos los motores de la unidad de generación.

Rutina Semestral

- Calibración de instrumentos y elementos de control: manómetros, termómetros, válvulas de seguridad.
- Inspección, limpieza y control de niveles, etc.
- Equipos eléctricos y controles.
- Inspección del circuito de gases; hogar, tubos y cajas de humo.
- Revisión y acondicionamiento de equipos auxiliares: ventiladores, bombas.
- Prueba hidráulica.

Rutina Anual:

- Realizar prueba hidrostática para comprobar la integridad y hermeticidad de la caldera.



Figura 18. Mantenimiento de los electrodos de ignición

Fuente: Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=MYPs_uWgMTdE

2.3. Definiciones conceptuales

- Aceite térmico: fluido utilizado para transportar calor de un sitio a otro
- ASME: American Society of Mechanical Engineers
- Bunker: Combustible no refinado.
- Buque: barcos de grandes dimensiones que es utilizado con fines comerciales.
- Buque portacontenedores: son los buques destinados a transportar contenedores.
- Caldera: dispositivo de ingeniería usado para generar vapor.
- Caldera térmica: dispositivo de ingeniería que utiliza el aceite como fluido calor portador.
- Calefacción: acción de mantener un cuerpo a una temperatura adecuada.

- Colector de vapor: espacio destinado a la recolección del vapor en la caldera.
- Calibración: acción de comparar valores tomados con valores ya establecidos.
- Combustión: reacción química que se produce entre el oxígeno y un combustible.
- Conducción: propagación de energía térmica mediante el contacto de dos cuerpos.
- Control de nivel de agua: visor donde se visualiza la cantidad de agua contenida en la caldera.
- Convección: la propagación de energía térmica mediante un fluido o gas.
- Corrosión: reacción química producto del deterioro de un metal por el oxígeno.
- Cracking: proceso químico donde un compuesto químico se descompone en compuesto simple.
- Desgaste del aceite: pérdida de las propiedades que tiene un aceite.
- Economizador: dispositivo de ingeniería que aprovecha los gases de escape para generar vapor.
- Energía térmica: conocida como la manifestación de la energía en forma de calor.
- Estabilidad: condición de equilibrio del buque.
- Estructura: distribución de las partes de un cuerpo.
- Fangos oleosos: agua con presencia de aceites combustibles.
- Filtros: objeto que sirve para separar las partes solidas de un líquido.
- Gases de escape: gases de la combustión remanente de un motor.
- Generador de vapor: conjunto de equipos cuyo objetivo es generar vapor.
- Hogar: espacio de la caldera donde se produce la combustión.

- Incineración: combustión completa de un material hasta su conversión en cenizas.
- Incrustaciones: efecto de formarse una fina capa en un metal por acción de altas concentraciones de alcalinidad.
- Intercambiador de calor: dispositivo de ingeniería que permite el intercambio de calor entre dos fluidos.
- Lodos: llamado así al agua mezclado con impurezas que se condensa en el fondo de la caldera.
- Manómetro: instrumento que permite medir presiones.
- Mantenimiento preventivo: mantenimiento programado por fechas.
- Mantenimiento correctivo: mantenimiento que corrige los defectos cuando sucede la avería.
- Mantenimiento predictivo: mantenimiento más complejo, se relaciona mediante toma de lecturas.
- MARPOL: Maritime Pollution (Convenio Internacional para prevenir la Contaminación por Buques)
- Navegación: seguir una línea recta con el propósito de asimilar las ideas concretas hacia el buen entendimiento.
- OMI: Organización Marítima Internacional.
- Presión: fuerza que ejerce un cuerpo en una determinada área.
- Prueba hidrostática: prueba de presión que se debe someter las tuberías, para afirmar su hermeticidad.
- Purgas: acción de desalojar una cantidad de agua del tanque de la caldera.
- Quemador: dispositivo para quemar un combustible.
- Radiación: propagación de energía en forma de ondas electromagnéticas.

- Refractario: material que evita la pérdida de calor dentro la caldera.
- Regulador de alimentación (TRANSMITER): dispositivo electrónico que permite regular la cantidad de agua contenida en una caldera.
- Rendimiento energético: relación entre el trabajo producido y calor absorbido.
- Serpentín: tubo hueco que sirve para enfriar el fluido que pasa dentro de él.
- Sistema: conjunto de partes o elementos organizados y relacionados que interactúan entre sí para lograr un objetivo.
- Solas: Convenio Internacional para la seguridad de la vida humana en el mar.
- STCW: Convenio Internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar.
- TAN: número total de acidez de un fluido.
- Tanque de agua: espacio establecido a almacenar el agua de reposición de la caldera.
- Termómetro: instrumento que permite medir temperatura.
- Transferencia de calor: propagación del calor en distintos medios.
- Tratamiento de agua: proceso al cual es sometido el agua para cumplir con los parámetros establecidos en una caldera.
- Turbulencia: movimiento desordenado de la moléculas en un fluido.
- Válvula: dispositivo que permite el paso de un fluido.
- Vapor: estado en el que se encuentra el agua a altas temperaturas.
- Vapor saturado: vapor con presencia de partículas de agua.
- Ventilador: dispositivo que utiliza algún tipo de energía para generar aire a presión.
- Viscosidad: resistencia a fluir un fluido.

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Formulación de la hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

H_i . Existe un efecto significativo del Programa “Learning Maritime Boilers” sobre el conocimiento teórico de calderas marinas en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017.

H_0 . No existe un efecto significativo del Programa “Learning Maritime Boilers” sobre el conocimiento teórico de calderas marinas en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017.

Ver Anexo 5.

3.1.2. Hipótesis específicas

- Hipótesis específica 1

H₁. El nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas antes de aplicar el Programa “Learning Maritime Boilers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017, se ubica en el nivel “Promedio”.

H₀. El nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas antes de aplicar el Programa “Learning Maritime Boilers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017, no se ubica en el nivel “Promedio”.

- Hipótesis específica 2

H₂. El nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas después de aplicar el Programa “Learning Maritime Boilers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017, se ubica en el nivel “Promedio”.

H₀. El nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas después de aplicar el Programa “Learning Maritime Boilers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017, no se ubica en el nivel “Promedio”.

- Hipótesis específica 3

H₃. Existen diferencias significativas entre el nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas antes y después de aplicar el Programa “Learning Maritime Boilers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017.

H₀. No existen diferencias significativas entre el nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas antes y después de aplicar el Programa “Learning Maritime Boilers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017.

3.1.3. Variables

3.1.3.1. Variable independiente:

Programa ““Learning Maritime Boilers”

Dimensiones:

- Definición
- Capacidad y alcance
- Descripción y características del programa
- Objetivos
- Organización del programa
- Metodología
- Evaluación

3.1.3.2. Variable dependiente:

Conocimiento teórico sobre calderas marinas

Dimensiones:

- Convenios marítimos y calderas
- Calderas marinas
- Caldera auxiliar
- Economizador
- Caldera térmica
- Tratamiento de agua de calderas

CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Diseño de la Investigación

Existen diversos métodos de investigación científica para cada diseño de investigación. Según Gama (2007), sobre el método científico menciona: “el método científico indica el proceso o camino correcto para llevar a cabo una investigación científica para que una vez verificada se establezcan leyes o teóricas. (p.24).

Si bien es cierto el método científico es uno solo, al integrarlo a una determinada ciencia tiene a variar en su contenido e interpretación, es así que el desarrollo de la presente investigación está estructurada en base al método hipotético deductivo.

El método hipotético deductivo nos permite probar las hipótesis a través de un diseño estructurado, asimismo, porque busca objetividad y mide la variable del

objeto de estudio. Es así que éste método permite probar la verdad o falsedad de las hipótesis que no se pueden demostrar de forma directa. (Soto, 2015).

Según Valderrama (2013) la investigación científica se clasifica según su tipo, nivel o alcance y diseño en base a características establecidas.

Las características de la presente investigación se relacionan al tipo aplicada, nivel explicativo y diseño experimental con subdiseño pre experimental.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) respecto al diseño de investigación señalan: “plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea con el fin de responder al planteamiento del problema” (p. 128). Además en un diseño experimental existe manipulación intencional de la variable independiente (causa) relacionada hacia una variable dependiente (efecto).

Análogamente se establece que el Programa: “Learning Maritime Boilers” (causa) se relacionara con el nivel de conocimiento teórico de calderas marinas en los cadetes de 3° máquinas, ENAMM, 2017 (efecto), a través del subdiseño pre experimental en forma de pretest-posttest con un grupo.

Carrasco (2009) define: se denominan diseños pre experimentales a aquellas investigaciones en la que su grado de control es mínimo y no cumplen con los requisitos de un verdadero experimento” (p. 63). Control mínimo refiere a que el grupo es natural y único, se elige tal y como está sin posibilidad de modificarlos.

De acuerdo a la forma pretest-posttest con un grupo, observamos en la siguiente figura que se empieza con el pretest, se aplica el tratamiento (programa) y por último se realiza el posttest. El resultado que se consigue es el cambio ocurrido desde el pretest hasta el posttest.

Grupo	Asignación	Pretest	Tratamiento	Posttest
G	no R	O ₁	X	O ₂

Figura 19. Esquema del subdiseño pre experimental en su forma pretest-posttest con un grupo de sujetos.

Dónde:

R = Asignación al azar o aleatoria

G = Grupo de sujetos (Cadetes de tercer año máquinas)

O₁ = Medición de los sujetos del grupo (cuestionario pre test)

X = Tratamiento o estímulo

O₂ = Medición de los sujetos del grupo (cuestionario post test)

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población

La población de la presente investigación, está constituida por 21 cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”, 2017.

4.2.2. Muestra

Hernández citado en Castro (2003), expresa que "si la población es menor a cincuenta (50) individuos, la población es igual a la muestra" (p.69).

Por lo tanto el muestreo no probabilístico es de tipo censal. Se considera a los 21 cadetes, pero por factores externos se reduce la muestra a 19 cadetes



Figura 20. Cadetes de 3 ° máquinas en una sesión de aprendizaje del Programa "Learning Maritime Boilers"

4.3. Operacionalización de variables

Ver Anexo 6.

4.4. Técnicas para la recolección de datos

4.4.1. Técnica

La técnica apropiada para la recolección de datos en el presente estudio fue la encuesta.

4.4.2. Instrumento

“El instrumento es el mecanismo que utiliza el investigador para recolectar y registrar la información (formularios, pruebas psicológicas, escala de opiniones y actitudes, cuestionarios, etc.)” Soto (s.f., parr. 3) El instrumento usado en la presente investigación para la recolección de datos fue el cuestionario.

4.4.2.1 Cuestionario

-Validez: El cuestionario de 40 preguntas cerradas, utilizado como instrumento de medición documentada (Anexo 7) se validó por 5 jueces expertos en el tema de investigación y variable a medir (Ver Anexo 8). Respecto a su validez interna se aplicó el ítem test de correlación de Pearson corregida como se aprecia en la Tabla 2. Las correlaciones obtenidas se encuentran en un rango desde -0.323 hasta 0.578. Se tuvieron que eliminar los ítems 1, 6, 15, 28, 31, 36 y 40 que presentaron valores negativos lejanos al valor establecido de 0.20.

No se eliminaron otros ítems cuyo valor también fueron menores a 0.20 porque no mostraron una variación significativa para el incremento de la confiabilidad de la prueba y así mantener la forma del instrumento.

Tabla 2

Análisis de ítems para el pre test de conocimientos teóricos de calderas marinas

Ítem	Correlación Ítem-test	Ítem	Correlación Ítem-test	Ítem	Correlación Ítem-test
1	-,134	15	-,099	29	-,089
2	,000	16	,385	30	-,089
3	,200	17	,578	31	-,170
4	,082	18	,000	32	,158
5	,000	19	,562	33	,020
6	-,323	20	,353	34	,157
7	-,344	21	,032	35	-,134
8	,036	22	,503	36	-,250
9	,333	23	-,009	37	-,110
10	,418	24	,139	38	,032
11	,144	25	,000	39	,181
12	,431	26	,436	40	-,169
13	,572	27	-,099		
14	,300	28	-,309		

-Confiabilidad: en la tabla 3 se presenta la confiabilidad de consistencia interna para la verificación de las propiedades métricas del instrumento de medición documentada mediante el coeficiente alfa de Cronbach, cuyo resultado para los 33 ítems es de 0.655 considerando el instrumento altamente confiable y aceptable. (Anexo 9).

Tabla 3

Estadística de confiabilidad Alfa de Cronbach del pre test

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,655	33



Figura 21. Aplicación del post test de conocimientos teóricos de calderas marinas

4.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos

Se aplicó estadística descriptiva calculándose básicamente frecuencia, porcentaje y gráficos. Así mismo, se aplicó la estadística inferencial para la contratación de hipótesis mediante la prueba T de Student. Los cálculos se efectuaron usando el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), versión 24.

4.6. Aspectos éticos

Cumpliendo con los principios éticos y morales, se aplicó el consentimiento informado a los cadetes de 3° año de la especialidad de máquinas (Anexo 10), previo a la aplicación del programa “Learning Maritime Boilers“, donde se da a conocer que la participación en el programa es de forma voluntaria, además que los cuestionarios de recolección de datos a aplicarse son de carácter anónimo, con la finalidad de consolidar la presente investigación.

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1. Procedimiento estadístico para la comprobación de hipótesis

Para el análisis de los datos obtenidos en el procedimiento estadístico se ha empleado el programa SPSS versión 24. Se agruparon los datos del pre test y post test del grupo de estudio.

El análisis de los datos consistió básicamente en hallar el nivel de conocimiento del grupo experimental, en el pre y el post respectivamente; así mismo se comparó las medias para determinar si había diferencias significativas en el nivel de conocimiento después de haber aplicado el programa “Learning Maritime Boilers”.

Se usó estadística descriptiva, para determinar los niveles de conocimiento (muy bajo, bajo, promedio, alto y muy alto) con grafico de barras en función a frecuencias y porcentajes, asimismo la estadística inferencial aplicando la prueba

de normalidad para verificar si los datos provienen de una distribución normal o no normal para elegir la prueba estadística paramétrica o no paramétrica. En este estudio se aplicó la prueba estadística paramétrica t de Student, para muestras relacionadas.

5.2. Hipótesis Específica 1

H₁. El nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas antes de aplicar el Programa “Learning Maritime Boilers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017, se ubica en el nivel “Promedio”.

H₀. El nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas antes de aplicar el Programa “Learning Maritime Boilers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017, no se ubica en el nivel “Promedio”.

-Análisis e Interpretación

Según los datos obtenidos que se muestran en la Tabla 4, respecto a los porcentajes por niveles para el cuestionario de conocimientos teóricos sobre calderas marinas en el pre test antes de aplicar el programa “Learning Maritime Boilers” un 57,9 % se encuentra en un nivel promedio, un 21,1 % se encuentra en un nivel bajo, un 10,4 % se encuentra en un nivel muy bajo, un 5,3 % se encuentra en un nivel alto y otro 5,3 % se encuentra en un nivel muy alto. Los resultados hallados indican que los cadetes de 3° año máquinas antes de aplicar el programa se ubican en un nivel promedio de la variable estudiada.

Tabla 4

Nivel de conocimiento teórico de calderas marinas en los cadetes de 3° año máquinas antes de aplicar el programa “Learning Maritime Boilers”

Pre test			
Grupo de estudio	Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Grupo experimental	Muy bajo	2	10,4
	Bajo	4	21,1
	Promedio	11	57,9
	Alto	1	5,3
	Muy Alto	1	5,3
	Total	19	100,0

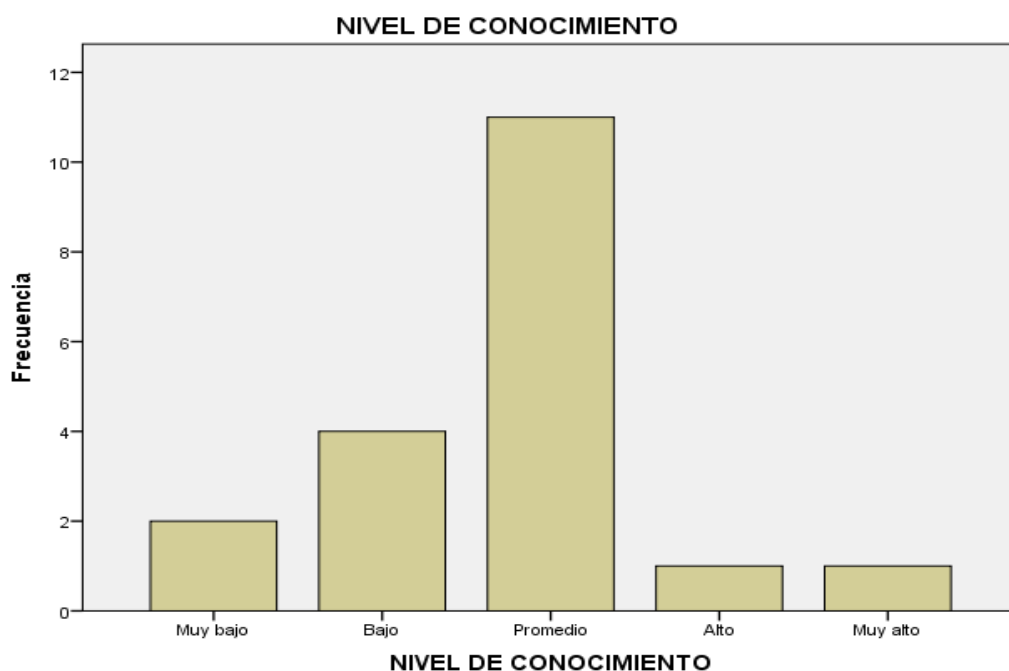


Figura 22. Niveles de conocimiento antes de aplicar el programa

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

H₁. El nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas antes de aplicar el Programa “Learning Maritime Boilers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017, se ubica en el nivel “Promedio”.

5.3. Hipótesis Específica 2

H₂. El nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas después de aplicar el Programa “Learning Maritime Boilers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017, se ubica en el nivel “Promedio”.

H₀. El nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas después de aplicar el Programa “Learning Maritime Boilers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017, no se ubica en el nivel “Promedio”.

- Análisis e Interpretación

Según los datos obtenidos que se muestran en la Tabla 5, respecto a los porcentajes por niveles para el cuestionario de conocimientos sobre el nivel de conocimientos teóricos de calderas marinas en el post test después de aplicar el programa “Learning Maritime Boilers” un 63,1 % se encuentra en un nivel alto, un 21,1 % se encuentra en un nivel promedio, un 10,5 % se encuentra en un nivel muy alto y un 5,3 % se encuentra en un bajo. Los resultados hallados indican que los cadetes de 3° año máquinas después de aplicar el programa se ubican en un nivel alto de la variable estudiada.

Tabla 5

Nivel de conocimiento teórico de calderas marinas en los cadetes de 3° año máquinas después de aplicar el programa “Learning Maritime Boilers”

Post test			
Grupo de estudio	Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Grupo experimental	Bajo	1	5,3
	Promedio	4	21,1
	Alto	12	63,1
	Muy alto	2	10,5
	Total	19	100,0

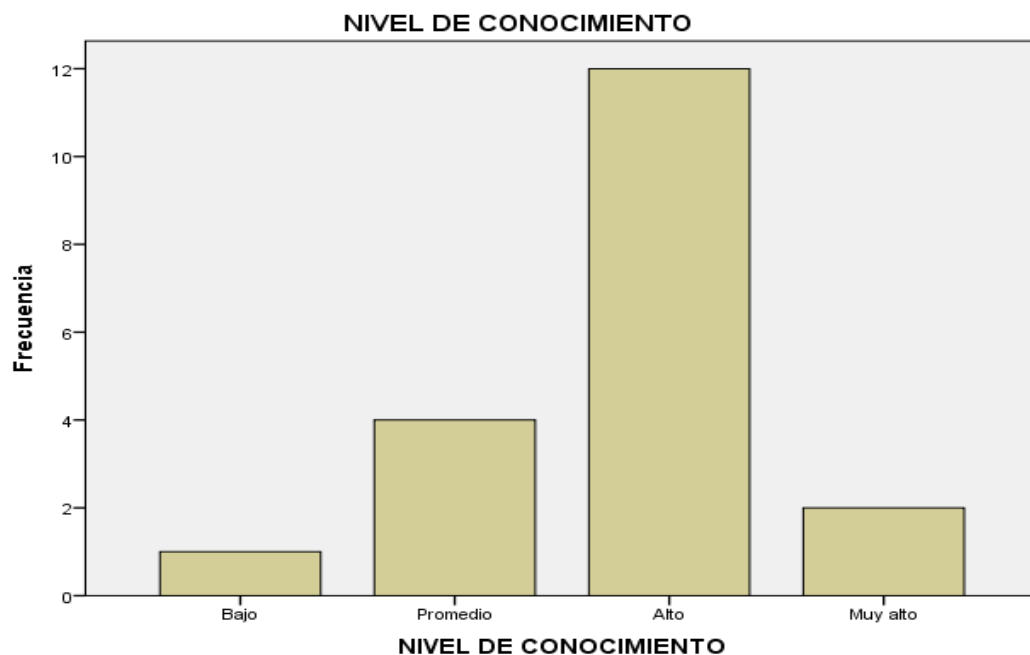


Figura 23. Niveles de conocimiento después de aplicar el programa

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

H_0 . El nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas después de aplicar el Programa “Learning Maritime Boilers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017, no se ubica en el nivel “Promedio”.

5.4. Hipótesis Específica 3

H₃. Existen diferencias significativas entre el nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas antes y después de aplicar el Programa “Learning Maritime Boilers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017.

H₀. No existen diferencias significativas entre el nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas antes y después de aplicar el Programa “Learning Maritime Boilers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017.

-Determinando nivel de significancia ALFA

$$\alpha = 5 \% = 0.05$$

-Elección de prueba estadística

Se utilizó t de Student para muestras relacionadas, en un estudio estadístico longitudinal.

-Calculando P-valor

Normalidad

Tabla 6
Prueba de Normalidad

Pruebas de normalidad							
	Grupo de estudio	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Puntaje	G.E. antes	,146	19	,200	,944	19	,308
Grupo Experimental	G.E. después	,245	19	,004	,863	19	,011

Kolmogorov-Smirnov: muestras grandes (>50 individuos)

Shapiro-Wilk: muestras pequeñas (<50 individuos)

Criterio para determinar la normalidad

P-valor $\Rightarrow \alpha$ Aceptar H_0 = Los datos provienen de una distribución normal

P-valor $< \alpha$ Aceptar H_1 = Los datos NO provienen de una distribución normal

De la tabla 6 se concluye que la variable puntaje, antes y después, se comporta normalmente y se tomó los valores de Shapiro-Wilk debido a que es una muestra menor de 50 individuos.

Tabla 7

Valores de las Pruebas de normalidad de los datos del cuestionario antes y después del grupo de estudio

Normalidad Puntaje Cuestionario			
P-valor (antes)	= 0,308	>	$\alpha = 0.05$
P-valor (después)	= 0,011	>	$\alpha = 0.05$

-Prueba t Student

El criterio para decidir es:

Si la probabilidad obtenida P-valor $\leq \alpha$, rechace H_0 (Se acepta H_1)

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

De la tabla 7 se concluye que P-valor = 0.000; por lo tanto $0.000 < \alpha$ (0.05)

Tabla 8

Estadísticas y prueba de muestras relacionadas de datos antes y después del grupo de estudio

Estadísticas y prueba de muestras relacionadas					
Grupo de estudio		N	Media	t	Sig. (bilateral)
Grupo de estudio	Puntaje obtenido antes	19	10,84	-17,070	0.000
	Puntaje obtenido después	19	25,95		

Conclusión final

Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna:

H₃. Existen diferencias significativas entre el nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas antes y después de aplicar el Programa “Learning Maritime Boilers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017.

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Discusión

Los resultados obtenidos en la presente investigación permitieron comprobar la hipótesis general a través de la inferencia de las hipótesis específicas, afirmando que existe un efecto significativo del programa “Learning Maritime Boilers” sobre el conocimiento teórico de calderas marinas en los cadetes de 3er año de la especialidad de máquinas, ENAMM, 2017.

Estos resultados tienen relación con los encontrados por Acuña y Gabriele (2016) en su investigación titulada: *“Aplicación de un Programa de reforzamiento “Becoming into god engineers” para fortalecer las competencias de los cadetes en las asignaturas de 2° año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2015”* donde presentó un programa de reforzamiento, aplicado a una muestra pequeña como

fueron los cadetes de máquinas del año 2015, al igual que la presente investigación donde se obtuvieron resultados favorables. Así mismo se hallan concordancias en el diseño y estructura de la investigación.

De la misma manera se concluyó que, con la tesis de Aguirre (2015), trabajo de investigación que tuvo por nombre: *“Programa para reforzar competencias profesionales de los cadetes de 3° año de ingeniería de la Escuela Nacional de Marina Mercante en sus periodos de embarco 2015”*; en donde trabajó con un grupo de cadetes al igual que nuestra investigación, logrando significativos resultados en la aplicación de su programa; resaltando coherencias en el objetivo a corto plazo de ser una ayuda para el desempeño pre profesional del cadete en su período de embarque en el área reforzada.

Así también en base a la tesis de Henriksson y Nyman (2016), titulada: *“Caso de estudio de ahorro potenciales que puede hacerse por una instalación de un economizador de gases de escape de un motor diesel”*, se reafirma que la utilización de una economizadora, sería un ahorro energético evidenciado en el menor consumo de combustible, además de proveer una mayor protección beneficiosa para el medio ambiente. Cabe resaltar que este ahorro no está direccionado a divisas para el armador o la compañía, sino más bien a un ahorro ecológico.

Con la investigación de Punina y Arcos (2014) con su investigación titulada: *“Diseño, construcción e instalación de un generador de vapor para el laboratorio de transferencia de calor”*, establece parámetros en base al diseño y construcción de

una caldera de vapor donde se puede afirmar, con la teoría vertida en la presente investigación, que la seguridad y confiabilidad de un sistema de calderas es la primera preocupación establecida por las normas internacionales de fabricación (Código de Ingenieros Mecánicos Americanos - ASME), para garantizar el funcionamiento eficaz del equipo.

Así mismo Vidal (2006) quien con su tesis titulada: *“Inspección y mantención de calderas marinas auxiliares”*, desde el punto de vista teórico acorde con Vidal, podemos afirmar y rescatar la descripción que el autor plasma en su trabajo de investigación, respecto al adecuado mantenimiento preventivo y correctivo de calderas de marinas y accesorios principales en los buques mercantes. Se afirma que dichos procedimientos minimizaran riesgos de fallas posibles que podrían ser perjudiciales en un mediano plazo para el sistema. Estos deben cumplirse cabalmente por la tripulación de acuerdo a los planes de mantenimiento establecidos por la compañía.

Por otro lado con Briso (2006) con su tesis *“Análisis de ingeniería a un sistema de calefacción mediante aceite térmico en un buque portacontenedores”*, se halla similitudes teóricas en base al funcionamiento del sistema de aceite térmico en una caldera, estableciéndose ahorros ya que este sistema no utiliza el vapor como medio de transferencia de calor, sino más bien el aceite térmico. Cabe resaltar que este sistema se plantea como otra alternativa de calefacción y no está presente en todos los buques.

6.2. Conclusiones

Se concluye que existe un efecto significativo en los cadetes de 3° año máquinas de ENAMM 2017 al aplicar el programa “Learning Maritime Boilers” sobre el conocimiento teórico de calderas marinas.

El 57,9 % de los cadetes de tercer año máquinas ENAMM 2017 se ubica en el nivel promedio antes de aplicar y desarrollar el programa “Learning Maritime Boilers”.

El 63.1 % de los cadetes de tercer año máquinas ENAMM 2017 se ubica en el nivel alto después de aplicar y desarrollar el programa “Learning Maritime Boilers”. Debido a esto, el nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas después de aplicado el programa se incrementa.

Estadísticamente existen diferencias significativas entre los niveles de conocimiento teórico sobre calderas marinas antes y después de haber aplicado el programa “Learning Maritime Boilers” en los cadetes de 3° año de la especialidad de máquinas ENAMM, 2017; la cual es claramente evidenciada a través de las medias en método estadístico en el pretest (10,84) y el posttest (25,95).

6.3. Recomendaciones

Emplear el programa “Learning Maritime Boilers” con todos los cadetes de 3° año máquinas próximos a realizar sus prácticas pre-profesionales, así como a todos los

cadetes de 1° y 2° año para reforzar conocimientos teóricos sobre calderas marinas a bordo de los buques, utilizando los medios establecidos en dicho programa.

Fomentar el desarrollo de guías prácticos orientados a conocimientos específicos del sistema de calderas en el buque, debido a que si bien es cierto el principio de funcionamiento en todas las calderas son muy similares, pero cada una de estas independientemente presenta diferencias en base a sus componentes, construcción y diseño.

Desarrollar y facilitar cursos virtuales y software orientado a familiarizar los aspectos operativos sobre calderas marinas en los cadetes de máquinas, previos a realizar sus prácticas pre profesionales en los buques, y de esta forma afianzar el conocimiento teórico brindado.

Proporcionar información y contenido actualizado sobre las calderas marinas usadas en los diferentes tipos de buque, con contenido en inglés y español, ya que los fabricantes de estos sistemas proveen manuales y sustancial información sobre la operación y mantenimiento en el idioma mundial globalizado del mundo marítimo como es el inglés.

Crear grupos de investigación en los cadetes de máquinas, con el fin de recopilar información de las nuevas tecnologías acentuadas en los buques respecto a los diferentes equipos que conforman la maquinaria naval de un buque, tales como:

calderas marinas, compresores de aire, purificadores, bombas marinas, intercambiadores de calor, etc.

Promover charlas de accidentes ocurridos en las calderas marinas, por parte de los oficiales embarcados actualmente, para concientizar al cadete en formación sobre los riesgos potenciales a los cuales el personal se halla expuesto en la operación y mantenimiento de una caldera marina.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Referencias bibliográficas

- Acuña, N., & Gabriele, S., (2016). *Aplicación de un programa de reforzamiento “Becoming into Good Engineers” para fortalecer las competencias de los cadetes de 3.ª año de ingeniería de la escuela nacional de la marina mercante en sus periodos de embarco, (Tesis de licenciatura).* Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”. Callao, Perú.
- Aguirre, Y., (2015). *Programa para reforzar competencias profesionales en los cadetes en las Asignaturas de 2º año de la Especialidad de Maquinas ENAMM, (Tesis de licenciatura).* Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”. Callao, Perú.
- Berroteran, K., (2014). *Mantenimiento y Tratamiento del Agua de una Caldera Industrial en el Hotel Marriott Playa Grande.* Camurí Grande, Venezuela.
- Bernal, C., (2006). *Metodología de la Investigación.* Pearson educación. México.
- Briso, D., (2006). *Análisis de Ingeniería a un Sistema de Calefacción Mediante Aceite Térmico en un Buque Portacontenedores, (Tesis de licenciatura).* Universidad austral de Chile. Valdivia, Chile.
- Belloch, C., (2013). *Diseño Instruccional, Unidad Tecnológica Educativa.* Valencia, España.
- Castro, M., (2003). *Proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología Científica (5ª.ed.).* Caracas, Venezuela.
- Carrasco, S., (2009). *Metodología de la Investigación Científica. Pautas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación.* Lima: San Marcos.

- Gama, M., (2007). *Biología I: Un Enfoque Constructivista (3ªed.)*. Pearson Educación, México.
- Garcia, E., (2012). *Ahorro Energético Aplicado al Rediseño de Calderas y la Administración de sus Recursos, (Tesis de licenciatura)*. Universidad de san Carlos de Guatemala. Ciudad Guatemala, Guatemala.
- Garcia, J., (2013). *Diseño y Construcción de un Sistema de Control Automático para una caldera pirotubular horizontal, (Tesis de Licenciatura)*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P., (2014). *Metodología de la Investigación. México, D.F Editorial: McGraw Hill*.
- Henriksson, D., & Nyman, R., (2016). *Caso de Estudio y de Ahorro Potenciales que puede Hacerse por una Instalación de un Economizador de Gases de Escape de un Motor Diésel, (Tesis de licenciatura)*. Gotemburgo, Suecia.
- Mendoza, R., (2009). *Guía de Utilización del Aceite Térmico en un Sistema de Transferencia de Calor, (Tesis de Licenciatura)*. Ciudad Guatemala, Guatemala.
- Molina, L., (1996). *Calderas de Vapor en la Industria, (Tesis de Licenciatura)*, Cadem-Eve, Bilbao.
- OMI (Organización Marítima Internacional). (2010). *Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar (STCW)*. Londres, Inglaterra.

- OMI (Organización Marítima Internacional). (2011). *Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL)*. Londres, Inglaterra.
- OMI (Organización Marítima Internacional). (2014). *Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS)*. Londres, Inglaterra.
- Punina, D., & Arcos, J., (2014). *Diseño, construcción e instalación de un generador de vapor para el laboratorio e transferencia de calor (Tesis de licenciatura)*, Escuela superior politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.
- Rojas, D., (s.f). *Tipos de Calderas*. Riobamba, Ecuador.
- Soto, R., (2015). *La Tesis de Maestría y Doctorado en 4 Pasos (2da ed.)*. Lima, Perú.
- Valderrama, S., (2013). *Pasos a elaborar proyectos de Investigación Científica (2da ed.)*. Lima: San Marcos.
- Vidal, V., (2006). *Inspección y Mantenimiento de Calderas Marinas Auxiliares, (Tesis de licenciatura)*. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile

Referencias electrónicas

Autoridad Marítima De Panamá. (2007). *Panama Maritime Authority Directorate General of Merchant Marine Investigation of Wrecks and Maritime Accidents*. Recuperado de <http://www.amp.gob.pa/newsite/spanish/casualty/REPORTES%20DE%20ACCIDENTES/Final%20Report%20%20MN%20%C2%A8Shirane%C2%A8.pdf>

Arenzano, J., (2009). *Principio de funcionamiento de la caldera para generar vapor*. Recuperado de <http://ingenieriaservicios-generacionvapor.blogspot.pe/2009/11/principio-de-funcionamiento-de-la.html>

Gonzalez, J., (2013). *Conocimiento práctico y conocimiento teórico*. Recuperado de <http://www.prezi.com/kh7n61atcvpj/conocimiento-practico-y-conocimiento-teorico/>

Lenntech. (2006). *Water Treatment Solutions*. Recuperado de <http://www.lenntech.es/aplicaciones/proceso/caldera/agua-alimentacion-caldera.htm>

Marine In Sight Accident Investigation Section. (2016). *Accidents at sea: steam leak causes death*. Recuperado de <http://www.marineinsight.com/case-studies/boiler-explosion-kills-chemical-cleaning-expert-on-lng-tanker/>

Marine In Sight Accident Investigation Section. (2010). *Real Life Accident: Boiler Explosion Kills Chemical Cleaning Kills Expert On LNG Tanker*.

Recuperado de <http://www.marineinsight.com/case-studies/accidents-at-sea-steam-leak-causes-death/>

Pirobloc. (s.f). *Principio de Funcionamiento de la Caldera Térmica*. Recuperado de <http://www.pirobloc.com/productos/calderas-de-fluido-termico>

Soto, V., (s.f). *Instrumentos de Investigación Científica*. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/54370977/Instrumentos-de-Investigación-Científica>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: EFECTO DEL PROGRAMA: “LEARNING MARITIME BOILERS” APLICADO A LOS CADETES DE 3ER AÑO DE LA ESPECIALIDAD DE MÁQUINAS DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE “ALMIRANTE MIGUEL GRAU”, 2017

AUTORES: Bachiller en Ciencias Marítimas DOMINGUEZ Chinga, Jerson Andree – Bachiller en Ciencias Marítimas HUAROTO Vargas, Luis Antonio

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES		
Problema general ¿Cuál es el efecto del Programa “Learning Maritime Boilers” sobre calderas marinas en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017?	Objetivo general Determinar el efecto del Programa “Learning Maritime Boilers” sobre el nivel de conocimiento teórico de calderas marinas en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017.	Hipótesis general Hi. Existe un efecto significativo del Programa “Learning Maritime Boilers” sobre el conocimiento teórico de calderas marinas en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017.	Variable X independiente: Programa ““Learning Maritime Boilers”		
Problemas específicos a) ¿Cuál es el nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas antes de aplicar el Programa “Learning Maritime Boilers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017? 					

		sobre calderas marinas después de aplicar el Programa "Learning Maritime Boilers" en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017, se ubica en el nivel "Promedio". H0. El nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas después de aplicar el Programa "Learning Maritime Boilers" en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017, no se ubica en el nivel "Promedio". c) H3. Existen diferencias significativas entre el nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas antes y después de aplicar el Programa "Learning Maritime Boilers" en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017. H0. No existen diferencias significativas entre el nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas antes y después de aplicar el Programa "Learning Maritime Boilers" en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017.		funcionamiento 2.2.5. Tipos de calderas a bordo de los buques	
			2.3. Caldera Auxiliar	2.3.1. Construcción básica 2.3.2. Principios de funcionamiento 2.3.3. Mantenimiento	15, 16, 17, 18, 19, 20
			2.4. Economizador	2.4.1. Construcción básica 2.4.2. Principios de funcionamiento 2.4.3. Mantenimiento	21, 22, 23, 24,
			2.5. Caldera Térmica	2.5.1. Construcción básica de tanques 2.5.2. Principios de funcionamiento 2.5.3. Flujo térmico y propiedades 2.5.4. Mantenimiento	25, 26, 27, 28, 29 30
METODO Y DISEÑO	POBLACION	MUESTRA			
TIPO: El presente trabajo es de tipo Aplicada; porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. NIVEL: Es de nivel Explicativo. El propósito de un estudio explicativo es explicar el porqué de la ocurrencia de los fenómenos, explicar las causas que originan un efecto., además es donde se ponen a manifiesto y la intervinencia de la	La población de estudio lo constituyen los cadetes de 3° año de la especialidad de máquinas ENAMM 2017. (21 cadetes)	No probabilístico, Censal. Hernández citado en Castro (2003), expresa que "si la población es menor a cincuenta (50) individuos, la población es igual a la muestra" (p.69). Grupo (G.) = 19 cadetes de la especialidad de máquinas.	2.6. Tratamiento de agua de calderas	2.6.1. Constituyentes del agua 2.6.2. Requerimientos del agua de alimentación de caldera 2.6.3. Efectos producidos por la impureza 2.6.4. Análisis de agua de calderas 2.6.5. Uso de químicos	31, 32, 33

variable independiente (causa) y dependiente (efecto). DISEÑO: El diseño es experimental, con subdiseño pre experimental. En los sub diseños pre experimentales existe una manipulación intencional de la variable por parte del investigador, y cuya manipulación es aplicada a un solo grupo llamado experimental donde cuyo grado de control es mínimo (Valderrama, 2013).		ESTADÍSTICA Para el procesamiento de datos se utilizó el programa SPSS, versión 24.0 para Windows, con el que se calculó la prueba de normalidad y se aplicó el estadístico descriptivo inferencial para llegar a probar las hipótesis planteadas. Se utilizó métodos estadísticos T de Student de muestras relacionadas para la prueba de hipótesis.			
---	--	--	--	--	--

ANEXO 2

ACCIDENTES RELACIONADOS CON CALDERAS MARINAS EN LOS BUQUES

CASO 01: ACCIDENTE ABORDO M/N SHIRANE

NOMBRE DE BUQUE	M/N SHIRANE
TIPO DE BUQUE	BULK CARRIER
BANDERA	PANAMA
UBICACIÓN	NEWCASTLE
TIPO DE ACCIDENTE	CIRCUNSTANCIAL
CLASIFICACION DEL ACCIDENTE	GRAVE
CAUSA DEL ACCIDENTE	FACTOR HUMANO
FECHA	02 DE ABRIL DEL 2007

DESCRIPCION DEL CASO

Aproximadamente a las 6:30 horas del 2 de abril de 2007, el jefe de máquinas advirtió que el humo blanco provenía de los gases de escape de la caldera compuesta. Por su experiencia intuyó que el quemador necesitaba una revisión y reemplazo.

Ordenó al tercer ingeniero que reemplazara el quemador por otro de repuesto. El tercer ingeniero luego de instalar el quemador de repuesto, hizo la prueba manual del quemador tres veces, en cada prueba le alarmó falla de llama. De este modo inicio la purga manual, corto la energía eléctrica y cerro las válvulas de combustible. Mientras removía el quemador y sus accesorios sucedió una explosión en el hogar de la caldera, provocando graves quemaduras al tercer ingeniero.



Fuente: <http://www.amp.gob.pa/newsite/spanish/casualty/REPORTES%20DE%20ACCIDENTES/Final%20Report%20%20MN%20%C2%A8Shirane%C2%A8.pdf>

CASO 02: ACCIDENTE A BORDO

TIPO DE BUQUE	LNG TANKER
UBICACIÓN	REINO UNIDO
TIPO DE ACCIDENTE	EXPLOSION
CAUSA DEL ACCIDENTE	FACTOR HUMANO

DESCRIPCION DEL CASO

El barco se encontraba en un astillero para la limpieza de los tubos de la caldera, lo cual se contrató expertos en limpieza siendo vigilados por los superintendentes del buque, del astillero y un experto en limpieza de calderas. Se usaron agentes químicos para la limpieza de los tubos, sin realizar evaluaciones de riesgo. Al día siguiente de la limpieza química, el agua se calentó y circulo alrededor de la caldera. El supervisor preocupado por la eficacia del inhibidor recomendado que el vapor de calefacción fuera apagado.

Por ello el experto mando abrir la puerta trasera de la caldera para que pueda inspeccionar las superficies internas de la caldera. Los expertos no mandaron a

comprobar la atmosfera explosiva de la caldera, luego de abrir la puerta de la caldera los expertos tomaron una lámpara intrínseca y la colocaron dentro de la caldera, por resultado hubo una explosión arrojando a los expertos, encontrándolos inconscientes con fracturas y quemaduras graves.



Fuente: <http://www.marineinsight.com/case-studies/boiler-explosion-kills-chemical-cleaning-expert-on-lng-tanker/>

CASO 03: ACCIDENTE POR QUEMADURA DE VAPOR

TIPO DE BUQUE

BULK CARRIER

TIPO DE ACCIDENTE

CIRCUNSTANCIAL

CAUSA DEL ACCIDENTE

FACTOR HUMANO

DESCRIPCION DEL CASO

El incidente tuvo lugar en el economizador, donde la brida de la línea de la caldera del economizador estaba goteando debido a junta rota. Programaron el trabajo, para ello la caldera fue detenida y el trabajo fue asignado al tercer ingeniero y mecánico.

La brida con fuga se encontraba en nivel más alto, se preparó una plataforma para poder alcanzar la brida y llevar acabo el trabajo. El tercer ingeniero y mecánico llevaban puesto sus equipos de protección personal. Por desgracia al cambiar la brida de repente una mezcla de agua caliente y vapor empezó filtrar a través de la brida. El chorro de vapor agua golpeo al tercer ingeniero y mecánico siendo más afectado el por graves quemaduras en el pecho y estómago. Sin embargo el mecánico murió después de 3 meses.



Fuente: <http://www.marineinsight.com/case-studies/accidents-at-sea-steam-leak-causes-death/>

ANEXO 3

SOLICITUD, Y CONSTANCIA DE APLICACIÓN DEL PROGRAMA "LEARNING MARITIME BOILERS"

SOLICITUD

"Año del Buen Servicio al Ciudadano "

SOLICITA: AUTORIZACION DE TALLER INFORMATIVA

SR. DIRECTOR DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE 14 JUL 2017
"ALMIRANTE MIGUEL GRAU" 14:45 2416

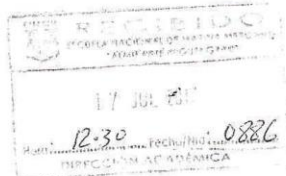
Yo, **DOMINGUEZ CHINGA, JERSON** egresado de la especialidad de máquinas en el año 2016, de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, identificado con DNI N° 47704387, Domiciliado en mz k3 Lt 33 av. Tacna ventanilla - callao, ante Ud. con el debido respeto me presento y expongo:

Que, durante el desarrollo de mi investigación de tesis enfocada al siguiente tema: "efecto de un programa "easy to learn boilers" acerca calderas térmicas y vapor que refuerza conocimientos teóricos para las prácticas pre profesionales de cadetes de tercer año: maquinas de la Escuela Nacional Almirante Miguel Grau 2016" solicitud a usted la accesibilidad para brindar un taller informativo del tema antes mencionado. Por lo que de conformidad de las disposiciones vigentes de la escuela agradeceré a usted que disponga la autorización a la realización del taller y disponibilidad de los cadetes junto con el ambiente donde se desarrollara.

POR LO TANTO:

Pido a UD. Señor Director se sirva de acceder a lo solicitado por ser de justicia.

Callao, 14 de julio del 2017



DOMINGUEZ CHINGA, JERSON

DNI: 47704387

CEL: 960687727

CONSTANCIA

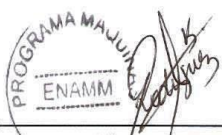


CONSTANCIA

Por medio de la presente se deja constancia que los bachilleres en Ciencias Marítimas Jerson Andree Dominguez Chinga y Luis Antonio Huaroto Vargas, aplicaron el Programa de Reforzamiento de calderas marítimas "Learning Maritime Boilers" desde el 07/08/17 al 18/08/17, a los cadetes de 3° Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante Alm. Miguel Grau, 2017.

Se expide la presente constancia, a solicitud de los interesados para los fines que crean conveniente.

Chucuito, 18 de agosto 2017



OMM Karol Rodriguez Barrientos
Jefe del Programa Académico de Máquinas
ENAMM



OMM Carlos Borja García
Director Académico de Pre Grado del
Programa de Marina Mercante ENAMM

ANEXO 4:

PROGRAMA “LEARNING MARITIME BOILERS”

**ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE
“ALMIRANTE MIGUEL GRAU”**



**PROGRAMA DE REFORZAMIENTO DE
CONOCIMIENTOS TEÓRICOS DE
CALDERAS MARINAS A BORDO DE LOS
BUQUES: “*LEARNING MARITIME
BOILERS*”**

PRESENTADO POR

DOMINGUEZ CHINGA, JERSON ANDREE

HUAROTO VARGAS, LUIS ANTONIO

Callao - 2017

PROGRAMA “LEARNING MARITIME BOILERS”

PRESENTACIÓN

“Learning Maritime Boiler” es un programa de reforzamiento cuyo propósito es brindar, facilitar y fortalecer conocimientos teóricos de calderas marinas orientados al logro de la competencia de acuerdo a lo estipulado en el Código de Formación, Sección AIII/1 del Convenio sobre Normas de Formación, Titulación y Guardias para la Gente de Mar (STCW 2010).

El programa se encuentra estructurado por 6 temas específicos y será aplicado a los cadetes de 3° Maquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”, en el mes de agosto del año en curso.

Asimismo, los resultados se verificaran basicamente efectuando una evaluación escrita antes y después de aplicar el programa.

I. DATOS GENERALES

Área : Maquinaria Naval – Calderas Marinas

Año : 3° Máquinas

Sección : Única

Total de Horas : 26 horas

Ponentes : Bachiller en ciencias marítimas Jerson Domínguez C.
Bachiller en ciencias marítimas Luis Huaroto V.

II. FUNDAMENTACIÓN

Ante el constante avance y cambios de las nuevas tecnologías, la gente de mar deberá mantenerse a la vanguardia del conocimiento moderno que conlleve a un eficiente profesionalismo, ya que de esto depende la seguridad de la vida humana en el mar, la prevención de la contaminación y la seguridad de los bienes.

Hoy en día las inspecciones son mucho más rigurosas y los sistemas mucho más complejos; ante esto, el aspirante a oficial de máquinas, del nivel operacional, deberá estar capacitado y responder a las competencias establecidas por el STCW 2010, fundamentados en el conocimiento, la comprensión y la suficiencia. La base de la competitividad del oficial de máquinas radica, en primera instancia, en el conocimiento teórico de la máquina principal y auxiliar (calderas marinas).

III. PROPOSITO DEL ÁREA:

3.1 Competencia: Hacer funcionar la caldera y su sistema de control

ORGANIZADORES DE AREA	PROPOSITO
Caldera Auxiliar	Conoce y comprende la construcción básica, principios de funcionamiento, y mantenimiento de la caldera auxiliar.
Economizadora	Conoce y comprende la construcción básica, principios de funcionamiento, y mantenimiento de la economizadora.
Caldera Térmica	Conoce y comprende la construcción básica, principios de funcionamiento, y mantenimiento de la caldera térmica.

3.2 Valores y actitudes

VALORES	ACTITUDES	
	ANTE EL AREA	COMPORTAMIENTO
Responsabilidad	Muestra seguridad y perseverancia para comprender conocimientos teóricos de la temática de estudio	Presta atención en el desarrollo de la clase
	Muestra rigurosidad para esquematizar los principios de funcionamiento de los sistema de calderas	Cuida su aseo y presentación personal.
	Toma iniciativa para formular preguntas, buscar conjeturas y expresar sus ideas.	Asume las consecuencias de sus actos.
	Demuestra orden en la exposición de ideas	
	Asume desafíos al indagar y profundizar más sobre el tema	
	Demuestra esfuerzo en el logro de sus aprendizajes.	
Respeto y tolerancia	Valora aprendizajes desarrollados en el área como parte de su proceso formativo.	Respeto las opiniones y sugerencias de sus compañeros
	Actúa con honestidad en la evaluación de sus aprendizajes.	Se expresa adecuadamente.
	Acepta sugerencias en el proceso de su aprendizaje	Cuida la infraestructura y materiales de su institución educativa
Solidaridad	Colabora con sus compañeros al explicarles lo no entendido	Practica la empatía con sus compañeros.

IV. COMPETENCIA:

- Mejorar el conocimiento teórico de calderas marítimas, asimilando conocimientos y fortaleciendo actitudes.

V. CAPACIDADES:

- Refuerza conocimientos teóricos sobre calderas marinas a bordo de los buques.

- Fortalece actitudes para asimilar conocimientos a un nivel superior de calderas marinas.

VI. ALCANCE

El presente programa será aplicado a los cadetes de 3° de la especialidad de máquinas de ENAMM, conformado por 19 personas quienes se encuentran en su período de formación náutica académica.

VII. TIEMPO DE DURACIÓN

Veintiséis (26) horas pedagógicas

VIII. TIPO DE PROGRAMA

Programa de reforzamiento.

IX. ACTIVIDADES

MODALIDAD	ACTIVIDADES
Tema 1	Convenios Marítimos y Calderas
Tema 2	Calderas Marinas
Tema 3	Caldera Auxiliar
Tema 4	Economizador
Tema 5	Caldera Térmica
Tema 6	Tratamiento de Agua de Caldera

X. METODOLOGÍA

El diseño instruccional del presente trabajo estuvo basado en el modelo ASSURE. La metodología a usar es teórico-descriptiva

XI. RECURSOS

- **Humano:** El grupo de cadetes.
- **Materiales:**
 - Guía de conocimientos teóricos de calderas marinas
 - Diapositivas
 - Videos
- **Infraestructura:** Las actividades se desarrollaran en ambientes adecuados como son las aulas de la ENAMM.

XII. FINANCIAMIENTO

Los gastos son abordados por Jerson Dominguez Chinga Y Luis Huaroto Vargas, ambos bachilleres en ciencias marítimas, por el motivo del desarrollo de una tesis para la obtención del título profesional de marino mercante.

XII. CRONOGRAMA

TEMAS		MES	AGOSTO									
		SEMANA	1					2				
		DÍA	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18
		SESIONES	1	2	3	4	6	8	9	10	11	13
						5	7				12	14
TEMA 1: CONVENIOS MARÍTIMOS Y CALDERAS	1.1. Convenio SOLAS											
	1.2. Convenio MARPOL											
	1.3. Convenio STCW											
TEMA 2: CALDERAS MARINAS	2.1. Definición											
	2.2. Historia											
	2.3. Construcción Básica											
	2.4. Principio de funcionamiento											
	2.5. Tipos de calderas											
TEMA 3: CALDERA AUXILIAR	3.1. Construcción Básica											
	3.2. Principios de funcionamiento											
	3.3. Mantenimiento											
TEMA 4: ECONOMIZADOR	4.1. Construcción Básica											
	4.2. Principios de funcionamiento											
	4.3. Mantenimiento											
TEMA 5: CALDERA TÉRMICA	5.1. Construcción básica											
	5.2. Principios de funcionamiento											
	5.3. Flujo térmico y propiedades											
	5.4. Mantenimiento											
TEMA 6: TRATAMIENTO DE AGUA DE CALDERA	6.1. Constituyentes del agua											
	6.2. Requerimientos del agua de alimentación de caldera											
	6.3. Efectos producidos por las impurezas del agua											
	6.4. Análisis de Agua de calderas											
	6.5. Uso de químicos											

XIV. EVALUACIÓN

- **Técnica:** Encuesta.
- **Instrumento:** Cuestionario
- Antes de la aplicación del programa. (Pre test)
- Desarrollo del programa: se evalúa al término de cada sesión con preguntas-respuestas de forma aleatoria a todos los participantes de la sesión, sobre la temática abordada.
- Después de la aplicación del programa. (Post test)

TEMA 1: CONVENIOS MARÍTIMOS Y CALDERAS

1. CONSIDERACIONES GENERALES

De acuerdo con las normativas vigentes de la Organización Marítima Internacional (OMI), referentes al intercambio marítimo comercial, se ha estipulado una serie de convenios y códigos cuyo objetivo es la seguridad de la vida humana, la prevención de la contaminación y los bienes. Cobra relevancia el Convenio STCW, donde se establecen criterios de competencia respecto al sistema de calderas a bordo de los buques.

2. OBJETIVOS:

- Conceptualizar y definir los convenios OMI: SOLAS, MARPOL Y STCW.
- Brindar y analizar conocimientos del marco legal marítimo respecto al sistema de calderas marítimas.
- Comprender y reconocer las normas de competencias establecidas en la Sección A-III 1 del código de formación STCW 2010, respecto a conocimientos sobre calderas marinas del nivel operacional de la tripulación de máquinas.

3. DURACIÓN:

La duración del tema será de 4 horas pedagógicas.

4. TEMARIO:

- ✓ Convenio SOLAS
- ✓ Convenio MARPOL
- ✓ Convenio STCW

5. METODOLOGÍA:

Métodos:

- Motivación constante y permanente.
- Desarrollo de sesiones de clase a niveles de aplicación, síntesis y evaluación.
- Al término de cada sesión se evalúa al cadete al azar de forma oral (pregunta-respuesta).

Técnicas:

- Exposición.
- Debate.

Recursos y Materiales:

- Documentos: texto, guía de aprendizaje.
- Material audiovisual: videos.
- Equipos: proyector multimedia y parlante.
- Otros: diapositiva, USB, plumones y pizarra.

6. FECHA DE APLICACIÓN:

Del 02 de mayo al 08 de agosto del 2017.

7. PONENTES:

- Dominguez Chinga, Jerson Andree: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Huaroto Vargas, Luis Antonio: Bachiller en Ciencias Marítimas.

8. PRESUPUESTO:

Sin costo.

TEMA 2: CALDERAS MARINAS

1. CONSIDERACIONES GENERALES:

El conocimiento sobre calderas marinas es importante respecto a la seguridad a bordo de los buques mercantes. Las calderas marinas cumplen el propósito de calentar diferentes fluidos que están presentes en los tanques de almacenamiento. Reconocer cada tipo de calderas marinas que se encuentran a bordo, es de suma importancia para todo cadete que realizara sus prácticas pre profesionales en buques.

2. OBJETIVOS:

- Reconocer la construcción básica de las calderas marinas
- Entender el principio de funcionamiento de las calderas marinas.
- Identificar los tipos de calderas marinas que tenemos a bordo de los buques y con qué tipo de fluido trabajan.
- Reconocer la transferencia de calor por Conducción, Convección y Radiación.

3. DURACIÓN:

La duración del tema será de 4 horas pedagógicas.

4. TEMARIO:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">✓ Definición✓ Construcción básica✓ Principio de funcionamiento |
|--|

- | |
|--|
| ✓ Tipos de calderas abordo de los buques |
|--|

5. METODOLOGÍA:

Métodos:

- Motivación constante y permanente
- Desarrollo de sesiones de clase a niveles de aplicación, síntesis y evaluación.
- Al término de cada sesión se evalúa al cadete al azar de forma oral (pregunta-respuesta).

Técnicas:

- Exposición
- Debate

Recursos y Materiales:

- Documentos: texto, guía de aprendizaje
- Material audiovisual: videos
- Equipos: proyector multimedia y parlante
- Otros: diapositiva, USB, plumones y pizarra

6. FECHA DE APLICACIÓN:

Del 08 de mayo al 10 de agosto del 2017.

.

7. PONENTES:

- Dominguez Chinga, Jerson Andree: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Huaroto Vargas, Luis Antonio: Bachiller en Ciencias Marítimas.

8. PRESUPUESTO:

Sin costo

TEMA 3: CALDERA AUXILIAR

1. CONSIDERACIONES GENERALES:

La caldera auxiliar utiliza un quemador independiente con el propósito de producir vapor. El conocimiento teórico del principio de funcionamiento, operación y mantenimiento son de vital importancia para minimizar riesgos en el sistema que puedan ocasionar graves consecuencias.

2. OBJETIVOS:

- Familiarizarse con los componentes de una caldera auxiliar.
- Conocer los principios de funcionamiento de los componentes de la caldera.
- Comprender la importancia del uso de la caldera auxiliar en un barco.
- .Conceptualizar los sistemas, componentes y operaciones propias de la caldera auxiliar y de sus componentes.

3. DURACIÓN:

La duración del tema será de 4 horas pedagógicas.

4. TEMARIO:

- ✓ Construcción básica
- ✓ Principios de funcionamiento
- ✓ Mantenimiento

5. METODOLOGÍA:

Métodos:

- Motivación constante y permanente
- Desarrollo de sesiones de clase a niveles de aplicación, síntesis y evaluación.
- Al término de cada sesión se evalúa al cadete al azar de forma oral (pregunta-respuesta).

Técnicas:

- Exposición
- Debate

Recursos y Materiales:

- Documentos: texto, guía de aprendizaje
- Material audiovisual: videos
- Equipos: proyector multimedia y parlante
- Otros: diapositiva, USB, plumones y pizarra

6. FECHA DE APLICACIÓN:

Del 10 de mayo al 14 de agosto del 2017.

.

7. PONENTES:

- Dominguez Chinga, Jerson Andree: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Huaroto Vargas, Luis Antonio: Bachiller en Ciencias Marítimas.

8. PRESUPUESTO:

Sin costo

TEMA 4: ECONOMIZADORA

1. CONSIDERACIONES GENERALES:

En los buques mercantes, las calderas marinas son adoptadas para suministrar vapor a los diferentes sistemas calefacción, la economizadora es usada durante la navegación con los gases de escape del motor principal.

2. OBJETIVOS:

- Reforzar los conocimientos teóricos sobre los componentes y el sistema de la economizadora
- Fortalecer los conocimientos adquiridos y que comprendan el principio funcionamiento
- Reconocer los equipos auxiliares del sistema la economizadora
- Conocer el tratamiento que se realiza al agua de calderas

3. DURACIÓN:

La duración del tema será de 4 horas pedagógicas.

4. TEMARIO

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">✓ Construcción básica✓ Principio de funcionamiento✓ Mantenimiento |
|---|

5. METODOLOGÍA:

Métodos:

- Motivación constante y permanente
- Desarrollo de sesiones de clase a niveles de aplicación, síntesis y evaluación.
- Al término de cada sesión se evalúa al cadete al azar de forma oral (pregunta-respuesta).

Técnicas:

- Exposición
- Debate

Recursos y Materiales:

- Documentos: texto, guía de aprendizaje
- Material audiovisual: videos
- Equipos: proyector multimedia y parlante
- Otros: diapositiva, USB, plumones y pizarra

6. FECHA DE APLICACIÓN:

Del 15 al 16 de agosto del 2017.

.

7. PONENTES:

- Dominguez Chinga, Jerson Andree: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Huaroto Vargas, Luis Antonio: Bachiller en Ciencias Marítimas.

8. PRESUPUESTO:

Sin costo

TEMA 5: CALDERA TÉRMICA

1. CONSIDERACIONES GENERALES:

Las calderas de aceite térmico es un recipiente en el cual se calienta un fluido calo portador a partir de una fuente energética, su propósito es otorgar calefacción a todo sistema que la requiera. Los accesorios del sistema de aceite térmico son importante debido a que la implementación de estas hoy en día se está incrementando en los buques mercantes.

2. OBJETIVOS

- Reconocer partes de las calderas térmicas y el sistema del circuito cerrado del aceite.
- Conocer el principio de funcionamiento y los tipos de mantenimiento que se le realiza a esta.
- Conocer las propiedades de los aceites térmicos y los análisis que se deben realizar

3. DURACION

La duración del tema será de 4 horas pedagógicas.

4. TEMARIO

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">✓ Construcción básica✓ Principio de funcionamiento✓ Fluido térmico y propiedades |
|--|

✓ Mantenimiento

5. METODOLOGÍA:

Métodos:

- Motivación constante y permanente
- Desarrollo de sesiones de clase a niveles de aplicación, síntesis y evaluación.
- Al término de cada sesión se evalúa al cadete al azar de forma oral (pregunta-respuesta).

Técnicas:

- Exposición
- Debate

Recursos y Materiales:

- Documentos: texto, guía de aprendizaje
- Material audiovisual: videos
- Equipos: proyector multimedia y parlante
- Otros: diapositiva, USB, plumones y pizarra

6. FECHA DE APLICACIÓN:

Del 16 de agosto al 17 de agosto del 2017.

.

7. PONENTES:

- Dominguez Chinga, Jerson Andree: Bachiller en Ciencias Marítimas.

- Huaroto Vargas, Luis Antonio: Bachiller en Ciencias Marítimas.

8. PRESUPUESTO:

Sin costo

TEMA 6: TRATAMIENTO DE AGUA DE CALDERA

1. CONSIDERACIONES GENERALES:

El tratamiento de agua de calderas es de vital importancia para el cuidado de una caldera, debido que un desconocimiento sobre este mantenimiento podría causar grandes paradas de la caldera para su mantenimiento, generando pérdidas de costo y tiempo.

En este mantenimiento se usa reactivos químicos por lo tanto el mal uso de estos puede generar peligros nocivos para la seguridad de la tripulación.

2. OBJETIVOS

- Fomentar la cultura de seguridad ante el uso de reactivos químicos.
- Reforzar los conocimientos para un correcto análisis de agua de calderas.
- Conocer los tratamientos químicos que usan para las calderas.

3. DURACION

La duración del tema será de 6 horas pedagógicas.

4. TEMARIO

- ✓ Constituyentes del agua
- ✓ Requerimientos del agua de alimentación de calderas
- ✓ Efectos producidos por las impurezas del agua
- ✓ Análisis del agua de calderas

✓ Uso de químicos para tratamientos de agua de calderas

5. METODOLOGÍA:

Métodos:

- Motivación constante y permanente
- Desarrollo de sesiones de clase a niveles de aplicación, síntesis y evaluación.
- Al término de cada sesión se evalúa al cadete al azar de forma oral (pregunta-respuesta).

Técnicas:

- Exposición
- Debate

Recursos y Materiales:

- Documentos: texto, guía de aprendizaje
- Material audiovisual: videos
- Equipos: proyector multimedia y parlante
- Otros: diapositiva, USB, plumones y pizarra

6. FECHA DE APLICACIÓN:

Del 17 de agosto al 18 de agosto del 2017.

.

7. PONENTES:

- Dominguez Chinga, Jerson Andree: Bachiller en Ciencias Marítimas.

- Huaroto Vargas, Luis Antonio: Bachiller en Ciencias Marítimas.

8. PRESUPUESTO:

Sin costo

REFORZAMIENTO DEL CONOCIMIENTO PRACTICO DE CALDERAS MARINAS A TRAVÉS DE UN SIMULADOR

1. CONSIDERACIONES GENERALES

La verificación del conocimiento teórico se concreta con la actividad práctica del mismo. Es así que de acuerdo a la normativa STCW 2010, la comprobación y suficiencia para la gente de mar se deberá establecer a través de medios o mecanismos aprobados para cumplir con dicho objetivo.

Con el objetivo de reforzar el conocimiento teórico sobre calderas marinas se usó el simulador de máquinas de la escuela nacional de marina mercante “Almirante Miguel Grau”, el cual fue desarrollado por el jefe de máquinas Carlos Manuel Borja García.



Figura 24. Explicación del simulador de calderas marinas
Fuente: Elaboración propia

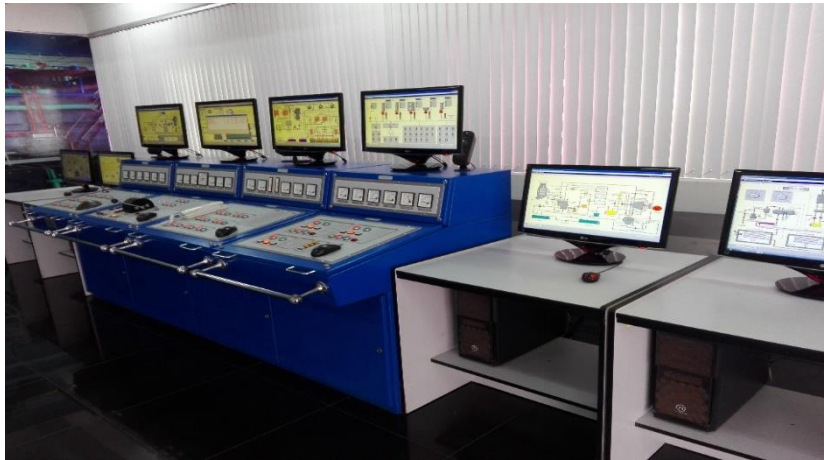


Figura 25. Simulador de maquinas
Fuente: Elaboración propia



Figura 26. Explicación del panel de control del simulador de una caldera
Fuente: Elaboración propia



Figura 27. Explicación de un sistema de caldera
Fuente: Elaboración propia

2. OBJETIVOS:

- Reconocer la diferencia entre un panel de control y un diagrama.
- Reconocer las partes de una caldera mediante la visualización de un diagrama.
- Reforzar los conocimientos teóricos sobre principio de funcionamiento de calderas marinas.
- Conceptualizar los conocimientos teóricos sobre calderas marinas.
- Consideraciones para la puesta en marcha de una caldera.

3. DURACIÓN:

La duración del tema será de 2 horas pedagógicas.

4. TEMARIO:

- | |
|-------------------------------------|
| ✓ Simulador de una Caldera auxiliar |
|-------------------------------------|

5. METODOLOGÍA:

Métodos:

- Motivación constante y permanente.
- Desarrollo de sesiones de clase a niveles de aplicación, síntesis y evaluación.
- Al término de cada sesión se evalúa al cadete al azar de forma oral (pregunta-respuesta).

Técnicas:

- Exposición.
- Debate.

Recursos y Materiales:

- Uso del simulador de máquinas de la escuela nacional de marina mercante “Almirante miguel Grau”.
- Documentos: texto, guía de aprendizaje.
- Material audiovisual: videos.
- Equipos: proyector multimedia y parlante.
- Otros: diapositiva, USB, plumones y pizarra.

6. FECHA DE APLICACIÓN:

Del 18 de agosto del 2017.

7. PONENTES:

- Jefe de máquinas Carlos Manuel, Borja García.

- Dominguez Chinga, Jerson Andree: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Huaroto Vargas, Luis Antonio: Bachiller en Ciencias Marítimas.

8. PRESUPUESTO:

Sin costo.

ANEXO 5

COMPONENTES DE HIPÓTESIS

HIPOTESIS	COMPONENTES METODOLOGICOS			COMPONENTES REFERENCIALES	
	Variables	Unidad de análisis	Conectores lógicos	El espacio	El tiempo
Existe un efecto significativo del Programa “Learning Maritime Boilers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017.	Programa “Learning Maritime Boilers” Nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas	Cadetes 3° año de las especialidad de Máquinas	Existe un efecto significativo	Escuela Nacional de Marina Mercante “Alm. Miguel Grau” (ENAMM)	2017

ANEXO 6

OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE					
OBJETIVO GENERAL:	Determinar el efecto del programa "Learning Maritime Boilers" en los cadetes de 3 ° de la especialidad de Máquinas de la ENAMM, 2017.				
OBJETIVOS ESPECIFICOS:	VARIABLES	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	ITEMS
Identificar el nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas antes de aplicar el Programa "Learning Maritime Boilers" en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017.	Vi.: PROGRAMA "LEARNING MARITIME BOILERS"	Conjunto de sesiones estructuradas y organizadas para mejorar el conocimiento teórico sobre calderas marinas.	1.1 Definición	1.1.1. Desarrollo y Verificación del Programa "Learning Maritime Boilers" 1.1.2. Materiales usados en el programa, videos, diapositivas, y guía de orientación	Instrumento de Medición Documentada
			1.2.Capacidad y alcance		
			1.3.Descripción y características		
			1.4. Objetivos		
			1.5. Organización		
			1.6.Metodología		
			1.7. Evaluación		
Identificar el nivel de conocimiento teórico sobre calderas marinas después de aplicar el Programa "Learning Maritime Boilers" en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017.	Vd.: CONOCIMIENTO TEORICO SOBRE CALDERAS MARINAS	Es el resultado del cuestionario de conocimientos teóricos sobre calderas marinas después de aplicar el programa "Learning Maritime Boilers" aplicado a los cadetes de 3° Máquinas, ENAMM.	2.1. Convenios Marítimos y Calderas	2.1.1. Convenio SOLAS 2.1.2. Convenio MARPOL 2.1.3. Convenio STCW	1, ,2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
			2.2. Calderas Marinas	2.2.1. Definición 2.2.2. Historia 2.2.3. Construcción básica 2.2.4. Principio de funcionamiento 2.2.5. Tipos de calderas a bordo de los buques	10, 11, 12, 13, 14
			2.3. Caldera Auxiliar	2.3.1. Construcción básica 2.3.2. Principios de funcionamiento 2.3.3. Mantenimiento	15, 16, 17, 18, 19, 20
			2.4. Economizador	2.4.1. Construcción básica 2.4.2. Principios de funcionamiento 2.4.3. Mantenimiento	21, 22, 23, 24,
			2.5. Caldera Térmica	2.5.1. Construcción básica de tanques 2.5.2 Principios de funcionamiento 2.5.3. Flujo térmico y propiedades 2.5.4. Mantenimiento	25, 26, 27, 28, 29 30
			2.6. Tratamiento de agua de calderas	2.6.1. Constituyentes del agua 2.6.2. Requerimientos del agua de alimentación de caldera 2.6.3. Efectos producidos por la impureza 2.6.4. Análisis de agua de calderas 2.6.5. Uso de químicos	31, 32, 33
Determinar diferencias significativas entre el nivel de conocimiento teórico antes y después de aplicar el Programa "Learning Maritime Boilers" en los cadetes de 3er año de la especialidad de Máquinas ENAMM, 2017.					

ANEXO 7

INSTRUMENTO DE MEDICION DOCUMENTADA PRE-TEST DE CONOCIMIENTOS TEÓRICOS SOBRE CALDERAS MARINAS A BORDO DE LOS BUQUES

A continuación se le presenta un cuestionario, que forma parte de una investigación científica. Responda de forma más rápida y sincera posible

Año de estudios: _____ **Especialidad:** _____ **Fecha:** _____

Marcar con una equis “X” la letra de la respuesta correcta o paréntesis donde corresponda

CONVENIOS MARÍTIMOS Y CALDERAS

1.- ¿Qué significa OMI?

- a) Organización Marítima Mundial
- b) Organización Mundial Internacional
- c) Organización del Mar Internacional
- d) Organismo Marítimo Internacional
- e) N.A

2.- Los Convenios más importantes establecidos por la OMI son:

- a) SOLAS, MARPOL, STCW
- b) SOLAS, IGS, MARPOL
- c) SOLAS, STCW, MLC
- d) SOLAS, MARPOL, ISM
- e) N.A

3.- Es el convenio de seguridad de la vida humana en el mar:

- a) STCW
- b) MLC
- c) IDS
- d) IGS
- e) N.A

4.- Capitulo del Convenio SOLAS donde se establecen estándares mínimos para las instalaciones de máquinas de los buques:

- a) Capitulo III-1
- b) Capitulo II-2
- c) Capítulo I-1.5
- d) Capitulo II-1
- e) N.A

5.- Se mencionan 3 reglas con relación a Calderas Marinas en el capítulo II-1, Parte C Instalaciones de máquinas:

- a) Regla 28, 29, y 30
- b) Regla 29, 30, y 31
- c) Regla 30, 31 y 53
- d) Regla 32, 33 y 53
- e) N.A

6.- Regla donde se establece que "Toda caldera que sea esencial para la seguridad del buque y que esté proyectada para contener agua hasta un determinado nivel irá provista, como mínimo, de dos indicadores de ese nivel. Uno al menos de estos indicadores será un tubo de vidrio de lectura directa":

- a) 31
- b) 32
- c) 30
- d) 53
- e) N.A

7.- La tubería o el accesorio que pueda recibir vapor de cualquier procedencia a una presión mayor que la de acuerdo con su proyecto le corresponda, irá provisto de una válvula reductora adecuada, una válvula de seguridad y un manómetro.

Dicho párrafo se encuentra estipulado en la regla:

- a) 31
- b) 32
- c) 33
- d) 53
- e) N.A

8.- El siguiente párrafo : La incineración a bordo de los lodos de aguas residuales y fangos oleosos producidos durante la explotación normal del buque también se podrá realizar en la planta generadora o caldera principal o auxiliar, aunque en este caso no se llevará a cabo dentro de puertos o estuarios; se halla estipulado en el:

- a) MARPOL, ANEXO I, Regla 16
- b) MARPOL, ANEXO VI, Regla 16
- c) MARPOL, ANEXO V, Regla 16
- d) MARPOL, ANEXO VII, Regla 16
- e) N.A

9.- Convenio sobre Normas de Formación y Titulación y Guardias para la Gente de Mar:

- a) STCW
- b) NFTG
- c) SOLAS
- d) WTCW
- e) N.A

10.- El tercer oficial de máquinas pertenece, según el STCW, al nivel:

- a) operativo
- b) operacional
- c) gestión
- d) soporte
- e) N.A

11.- En que sección, según el código de formación del STCW 2010, maquinaria naval, se establece los conocimientos y competencias respecto a calderas marinas:

- a) A-IV/1
- b) A-II/1
- c) A-III/2
- d) A-III/1
- e) N.A

CALDERAS MARINAS

12.- ¿Qué entiende por caldera?

- a) Recipiente metálico que genera vapor
- b) Recipiente metálico que genera aire
- c) Recipiente metálico que genera vapor saturado
- d) Solo a
- e) a y c

13.- ¿Qué es el hogar de una caldera?

- a) Es el espacio donde se produce la combustión.
- b) Es el volumen en el que se evapora el agua o el fluido térmico.
- c) Es el espacio posterior a los domos en una caldera de agua o vapor.
- d) Es el lugar destinado principalmente a depositar las cenizas.
- e) N.A

14.- Una caldera de vapor pirotubular es aquella en la que:

- a) Los gases de combustión envuelven los tubos cediendo su calor al agua que circula por el interior de los mismos.
- b) Los gases de combustión circulan por el interior de los tubos cediendo su calor al agua que baña la superficie exterior de los mismos.
- c) El hogar está integrado en la caldera.
- d) Existe siempre economizador.
- e) N.A.

15.- Según la circulación de los fluidos caloportador, las calderas pueden ser de dos tipos:

- a) Calderas de aguas termales (acuotermiales) o calderas de gases licuados de petróleo (calderas G.L.P).
- b) Calderas de tubos de agua (acuotubulares) o calderas de tubos de humos (pirotubulares).
- c) Calderas de fluido térmico y calderas de vapor.
- d) Calderas de tubos de fluido térmico o calderas mixtas.
- e) N.A

16.- Según la circulación de los fluidos por los tubos de la caldera, pueden ser:

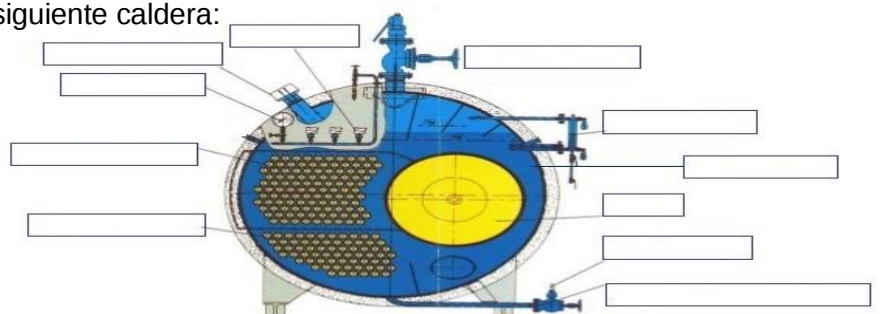
- a) Caldera de gases y caldera pirotubular.
- b) Caldera de fluido térmico y caldera de vapor.
- c) Caldera mixta y caldera compuesta.
- d) Caldera pirotubular y caldera acuotubular.
- e) N.A

17.- Respecto a la producción de vapor es más eficiente una caldera de tipo:

- a) Pirotubular.
- b) Acuotubular.
- c) Gases de escape.
- d) Economizadora.
- e) N.A

CALDERA AUXILIAR

18.- Menciona las partes de la siguiente caldera:



19.- Que dispositivo electrónico asegura que no se produzca una atomización de combustible en falso o sin llama dentro del hogar de la caldera

- a) quemador
- b) ignitor
- c) fotocelda
- d) válvula solenoide
- e) quemador

20.- La siguiente definición, “La presión límite a la que puede trabajar con seguridad una caldera o generador de vapor, o la presión extrema que resiste un recipiente sujeto a presión”, corresponde a :

- a) Presión máxima de trabajo
- b) Presión efectiva
- c) Generador de Vapor.
- d) presión atmosférica
- e) N/A

21.- Es el vapor producido a la temperatura de ebullición con presencia de agua, conocido también como:

- a) Vapor Seco.
- b) Vapor Húmedo
- c) Vapor sobrecalentado
- d) a y c
- e) N.A

22.- El mantenimiento de una caldera debe ser:

- a) Predictivo.
- b) Correctivo.
- c) Preventivo.
- d) Las tres respuestas anteriores son correctas
- e) correctivo y preventivo

23.- ¿Qué tipo de actuación debe formar parte del mantenimiento diario de una caldera?:

- a) Análisis químico del agua de alimentación.
- b) Verificar asientos de válvulas y grifos.
- c) Limpieza de filtros en las líneas de aire y agua.
- d) Control de las purgas
- e) N.A.

ECONOMIZADORA

24.- ¿Qué tipo de bomba alimenta el sistema de combustible de la caldera?

- a) Bomba centrífuga
- b) Bomba de engranaje
- c) Bomba pistón
- d) Bomba tornillo
- e) N.A.

25.- No es una función del tanque de cascada?

- a) Almacenar el agua de alimentación de la caldera
- b) Almacena el retorno del condensado del sistema de vapor
- c) Separa el oxígeno del agua

- d) Separa otros gases no condensables del agua
- e) N.A

26- El objetivo principal de una válvula de seguridad es:

- a) El corte del suministro de combustible.
- b) El apagado del quemador.
- c) Proteger el cuerpo de la caldera de sobrepresión y evitar que explosiones.
- d) Alertar al operador para que detenga el funcionamiento de la caldera.
- e) N.A.

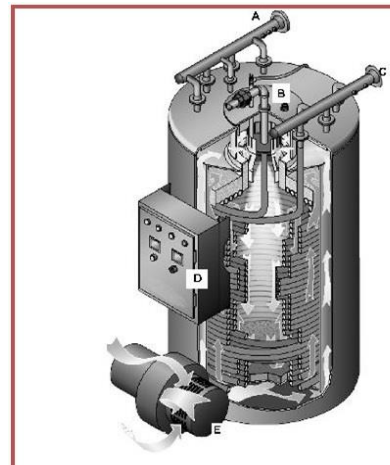
27.- Cual es la función del transmisor diferencial de presión:

- a) transmite hacia un presostato una señal neumática, este convertirá la señal en una señal eléctrica
- b) cierra o abre un circuito eléctrico dependiendo de la lectura de presión
- c) permite ajustar la sensibilidad de disparo
- d) regula la cantidad de vapor
- e) todas

CALDERA TÉRMICA

28.-Indicar las partes de la caldera térmica en el siguiente orden:

- a) Entrada de fluido térmico, salida de fluido térmico, quemador panel de control eléctrico, motor del ventilador para la combustión.
- b) Quemador, entrada de fluido térmico, salida de fluido térmico, panel de control eléctrico, motor del ventilador para la combustión.
- c) Entrada de fluido térmico, quemador, salida de fluido térmico, panel de control eléctrico, motor del ventilador para la combustión.
- d) Salida de fluido térmico, quemador, entrada de fluido térmico, panel de control eléctrico, motor del ventilador para la combustión.
- e) N.A



29.- Que entiende thermal oil (caldera térmica)

- a) Es un recipiente constituido básicamente por un hogar en el que se calienta el aceite térmico
- b) Es un recipiente constituido básicamente por un hogar en el que se calienta el vapor.
- c) Es un sistema de calefacción mediante aceite térmico, que cumple la función de satisfacer la demanda de energía calórica a bordo
- d) a y c
- e) a y b

30.- ¿Qué es el sistema de fluido térmico?

- a) es un circuito abierto de instalaciones de tuberías y equipos auxiliares por donde recircula el fluido caloportador.
- b) Es un circuito de instalaciones de tuberías y equipos auxiliares por donde recircula el vapor
- c) es un intercambiador de calor en el que la energía se aporta generalmente por un proceso de combustión

d) Es un circuito cerrado de instalaciones de tuberías y equipos auxiliares por donde recircula el aceite.

e) N.A.

31.- cuales son los componentes del sistema térmico

a) Bombas de recirculación, quemador, tanque de expansión, trampas de vapor, deareador.

b) Bombas de recirculación, quemador, tanque de expansión, trampas de vapor.

c) Bombas de recirculación, condensador, tanque de expansión, trampas de vapor.

d) Bombas de recirculación, quemador, condensador, deareador.

e) N.A.

32.- ¿Cuáles son las clases de aceites térmicos?

a) aceites minerales de baja viscosidad y aceite minerales de alta viscosidad

b) aceites minerales y aceites sintéticos.

c) aceite de transferencia térmica y aceites de alta estabilidad térmica.

d) aceites sintéticos y aceites minerales de baja viscosidad

e) a y c

33.- si una caldera de aceite térmico es capaz de producir desde 100 Kw a 20.000 Kw a 8 bar esto es equivalente

a) que en una caldera a vapor es capaz de producir 32 t/h a 16 bar

b) que en una caldera a vapor es capaz de producir 25 t/h a 8 bar

c) que en una caldera a vapor es capaz de producir 15 t/h a 8 bar

d) que en una caldera a vapor es capaz de producir 25 t/h a 16 bar

e) N.A.

34.- El análisis de aceite térmico se realiza anualmente y tiene como objetivo:

a) determinar la viscosidad, gravedad específica

b) TAN (total acid number), contenido de agua

c) Determinar la viscosidad, TAN, contenido de agua

d) a y b

e) todas las anteriores

35.- Que tipo de bomba utiliza el sistema de aceite térmico:

a) Bomba pistón

b) Bomba centrífuga

c) Bomba de engranaje

d) Bomba tornillo

e) b y d

TRATAMIENTO DE AGUA DE CALDERAS

36.- Si el pH del agua es 5, tenemos:

a) Agua ligeramente básica.

b) Agua muy ácida.

c) Agua neutra.

d) Agua alcalina.

e) N.A.

37.- La concentración de sales cálcicas y magnésicas en el agua de alimentación de la caldera se denomina:

a) Salinidad.

b) Alcalinidad.

- c) Acida.
- d) Dureza.
- e) N.A.

38.- Se define alcalinidad de agua como:

- a) Concentración de cloruros y sulfatos disueltos en el agua
- b) Concentración de dióxido de carbono disuelto en el agua
- c) La concentración de carbonatos y bicarbonatos disueltos en agua
- d) Concentración de dióxido de silicio disuelto en agua
- e) b y c.

39.- Que se debe hacer si tienes alto contenidos de alcalinidad.

- a) extracción de fondo
- b) tratamiento químico
- c) extracción de superficie
- d) a y c
- e) N.A

40.- Si el PH del agua es 10, tenemos:

- a) Agua neutra
- b) Agua alcalina
- c) Agua acida
- d) Agua ligeramente acida
- e) N.A

**INSTRUMENTO DE MEDICION DOCUMENTADA
POST-TEST DE CONOCIMIENTOS TEÓRICOS SOBRE CALDERAS MARINAS A
BORDO DE LOS BUQUES**

A continuación se le presenta un cuestionario, que forma parte de una investigación científica. Responda de forma más rápida y sincera posible

Año de estudios: _____ **Especialidad:** _____ **Fecha:** _____

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

CONVENIOS MARÍTIMOS Y CALDERAS

1.- Los Convenios más importantes establecidos por la OMI son:

- a) SOLAS, MARPOL, STCW
- b) SOLAS, IGS, MARPOL
- c) SOLAS, STCW, MLC
- d) SOLAS, MARPOL, ISM
- e) N.A

2.- Es el convenio de seguridad de la vida humana en el mar:

- a) STCW
- b) MLC
- c) IDS
- d) IGS
- e) N.A

3.- Capitulo del Convenio SOLAS donde se establecen estándares mínimos para las instalaciones de máquinas de los buques:

- a) Capitulo III-1
- b) Capitulo II-2
- c) Capitulo I-1.5
- d) Capitulo II-1
- e) N.A

4.- Se mencionan 3 reglas con relación a Calderas Marinas en el capítulo II-1, Parte C Instalaciones de máquinas:

- a) Regla 28, 29, y 30
- b) Regla 29, 30, y 31
- c) Regla 30, 31 y 53
- d) Regla 32, 33 y 53
- e) N.A

5.- La tubería o el accesorio que pueda recibir vapor de cualquier procedencia a una presión mayor que la de acuerdo con su proyecto le corresponda, irá provisto de una válvula reductora adecuada, una válvula de seguridad y un manómetro.

Dicho párrafo se encuentra estipulado en la regla:

- a) 31
- b) 32
- c) 33
- d) 53
- e) N.A

6.- El siguiente párrafo : La incineración a bordo de los lodos de aguas residuales y fangos oleosos producidos durante la explotación normal del buque también se podrá realizar en la planta generadora o caldera principal o auxiliar, aunque en este caso no se llevará a cabo dentro de puertos o estuarios; se halla estipulado en el:

- a) MARPOL, ANEXO I, Regla 16
- b) MARPOL, ANEXO VI, Regla 16
- c) MARPOL, ANEXO V, Regla 16
- d) MARPOL, ANEXO VII, Regla 16
- e) N.A

7.- Convenio sobre Normas de Formación y Titulación y Guardias para la Gente de Mar:

- a) STCW
- b) NFTG
- c) SOLAS
- d) WTCW
- e) N.A

8.- El tercer oficial de máquinas pertenece, según el STCW, al nivel:

- a) operativo
- b) operacional
- c) gestión
- d) soporte
- e) N.A

9.- En que sección, según el código de formación del STCW 2010, maquinaria naval, se establece los conocimientos y competencias respecto a calderas marinas:

- a) A-IV/1
- b) A-II/1
- c) A-III/2
- d) A-III/1
- e) N.A

CALDERAS MARINAS

10.- ¿Qué entiende por caldera?

- a) Recipiente metálico que genera vapor
- b) Recipiente metálico que genera aire
- c) Recipiente metálico que genera vapor saturado
- d) Solo a
- e) a y c

11.- ¿Qué es el hogar de una caldera?

- a) Es el espacio donde se produce la combustión.
- b) Es el volumen en el que se evapora el agua o el fluido térmico.
- c) Es el espacio posterior a los domos en una caldera de agua o vapor.
- d) Es el lugar destinado principalmente a depositar las cenizas.
- e) N.A

12.- Una caldera de vapor pirotubular es aquella en la que:

- a) Los gases de combustión envuelven los tubos cediendo su calor al agua que circula por el interior de los mismos.
- b) Los gases de combustión circulan por el interior de los tubos cediendo su calor al agua que baña la superficie exterior de los mismos.
- c) El hogar está integrado en la caldera.

- d) Existe siempre economizador.
- e) N.A.

13.- Según la circulación de los fluidos por los tubos de la caldera, pueden ser:

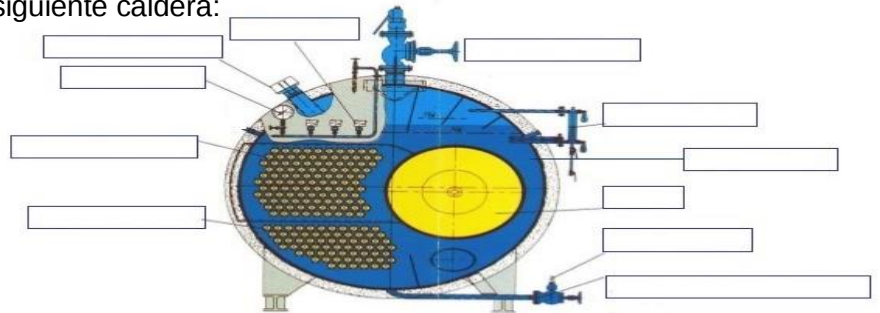
- a) Caldera de gases y caldera pirotubular.
- b) Caldera de fluido térmico y caldera de vapor.
- c) Caldera mixta y caldera compuesta.
- d) Caldera pirotubular y caldera acuotubular.
- e) N.A

14.- Respecto a la producción de vapor es más eficiente una caldera de tipo:

- a) Pirotubular.
- b) Acuotubular.
- c) Gases de escape.
- d) Economizadora.
- e) N.A

CALDERA AUXILIAR

15.- Menciona las partes de la siguiente caldera:



16.- Que dispositivo electrónico asegura que no se produzca una atomización de combustible en falso o sin llama dentro del hogar de la caldera

- a) quemador
- b) ignitor
- c) fotocelda
- d) válvula solenoide
- e) quemador

17.- La siguiente definición, “La presión límite a la que puede trabajar con seguridad una caldera o generador de vapor, o la presión extrema que resiste un recipiente sujeto a presión”, corresponde a :

- a) Presión máxima de trabajo
- b) Presión efectiva
- c) Generador de Vapor.
- d) presión atmosférica
- e) N/A

18.- Es el vapor producido a la temperatura de ebullición con presencia de agua, conocido también como:

- a) Vapor Seco.
- b) Vapor Húmedo
- c) Vapor sobrecalentado
- d) a y c
- e) N.A

19.- El mantenimiento de una caldera debe ser:

- a) Predictivo.
- b) Correctivo.
- c) Preventivo.
- d) Las tres respuestas anteriores son correctas
- e) correctivo y preventivo

20.- ¿Qué tipo de actuación debe formar parte del mantenimiento diario de una caldera?:

- a) Análisis químico del agua de alimentación.
- b) Verificar asientos de válvulas y grifos.
- c) Limpieza de filtros en las líneas de aire y agua.
- d) Control de las purgas
- e) N.A.

ECONOMIZADORA

21.- ¿Qué tipo de bomba alimenta el sistema de combustible de la caldera?

- a) Bomba centrífuga
- b) Bomba de engranaje
- c) Bomba pistón
- d) Bomba tornillo
- e) N.A.

22.- No es una función del tanque de cascada?

- a) Almacenar el agua de alimentación de la caldera
- b) Almacena el retorno del condensado del sistema de vapor
- c) Separa el oxígeno del agua
- d) Separa otros gases no condensables del agua
- e) N.A

23- El objetivo principal de una válvula de seguridad es:

- a) El corte del suministro de combustible.
- b) El apagado del quemador.
- c) Proteger el cuerpo de la caldera de sobrepresión y evitar que explosiones.
- d) Alertar al operador para que detenga el funcionamiento de la caldera.
- e) N.A.

24.- Cual es la función del transmisor diferencial de presión:

- a) transmite hacia un presostato una señal neumática, este convertirá la señal en una señal eléctrica
- b) cierra o abre un circuito eléctrico dependiendo de la lectura de presión
- c) permite ajustar la sensibilidad de disparo
- d) regula la cantidad de vapor
- e) todas

CALDERA TÉRMICA

25.- Que entiende thermal oil (caldera térmica)

- a) Es un recipiente constituido básicamente por un hogar en el que se calienta el aceite térmico
- b) Es un recipiente constituido básicamente por un hogar en el que se calienta el vapor.
- c) Es un sistema de calefacción mediante aceite térmico, que cumple la función de satisfacer la demanda de energía calórica a bordo
- d) a y c
- e) a y b

26.- ¿Qué es el sistema de fluido térmico?

- a) es un circuito abierto de instalaciones de tuberías y equipos auxiliares por donde recircula el fluido caloportador.
- b) Es un circuito de instalaciones de tuberías y equipos auxiliares por donde recircula el vapor
- c) es un intercambiador de calor en el que la energía se aporta generalmente por un proceso de combustión
- d) Es un circuito cerrado de instalaciones de tuberías y equipos auxiliares por donde recircula el aceite.
- e) N.A.

27.- ¿Cuáles son las clases de aceites térmicos?

- a) aceites minerales de baja viscosidad y aceite minerales de alta viscosidad
- b) aceites minerales y aceites sintéticos.
- c) aceite de transferencia térmica y aceites de alta estabilidad térmica.
- d) aceites sintéticos y aceites minerales de baja viscosidad
- e) a y c

28.- si una caldera de aceite térmico es capaz de producir desde 100 Kw a 20.000 Kw a 8 bar esto es equivalente

- a) que en una caldera a vapor es capaz de producir 32 t/h a 16 bar
- b) que en una caldera a vapor es capaz de producir 25 t/h a 8 bar
- c) que en una caldera a vapor es capaz de producir 15 t/h a 8 bar
- d) que en una caldera a vapor es capaz de producir 25 t/h a 16 bar
- e) N.A.

29.- El análisis de aceite térmico se realiza anualmente y tiene como objetivo:

- a) determinar la viscosidad, gravedad específica
- b) TAN (total acid number), contenido de agua
- c) Determinar la viscosidad, TAN, contenido de agua
- d) a y b
- e) todas las anteriores

30.- Que tipo de bomba utiliza el sistema de aceite térmico:

- a) Bomba pistón
- b) Bomba centrífuga
- c) Bomba de engranaje
- d) Bomba tornillo
- e) b y d

TRATAMIENTO DE AGUA DE CALDERAS

31.- La concentración de sales cálcicas y magnésicas en el agua de alimentación de la caldera se denomina:

- a) Salinidad.
- b) Alcalinidad.
- c) Acida.
- d) Dureza.
- e) N.A.

32.- Se define alcalinidad de agua como:

- a) Concentración de cloruros y sulfatos disueltos en el agua
- b) Concentración de dióxido de carbono disuelto en el agua

- c) La concentración de carbonatos y bicarbonatos disueltos en agua
- d) Concentración de dióxido de silicio disuelto en agua
- e) b y c.

33.- Que se debe hacer si tienes alto contenidos de alcalinidad.

- a) extracción de fondo
- b) tratamiento químico
- c) extracción de superficie
- d) a y c
- e) N.A

ANEXO 8

5 SOLICITUDES DE VALIDACION DE INSTRUMENTO CON SUS RESPECTIVAS VALIDACIONES A CRITERIO DE JUECES Y EXPERTOS DEL CUESTIONARIO DE CONOCIMIENTOS TEÓRICOS Y TÉCNICOS DE CALDERAS MARINAS

1)

"AÑO DEL BEN SERVICIO AL CIUDADANO"

SOLICITO: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Sr. MIGUEL ANGEL URTECHO MALDONADO
Jefe de Máquinas
Presente.

Me dirijo a Ud. para saludarlo y al mismo tiempo solicitarle tenga la amabilidad de validar el instrumento de medición documentada para el desarrollo de mi trabajo de investigación, dicho instrumento titula **"Conocimientos Teóricos y Técnicos Sobre Calderas Marinas Abordo De Los Buques"**.

Le adjunto la matriz de consistencia, matriz de operacionalización de variables, una tabla de especificaciones donde se señala la composición del cuestionario a validar para que tenga en consideración al momento de emitir su juicio.

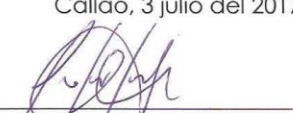
Se le pide pueda llenar las siguientes fichas para poder realizar la validación:

- a) Ficha de datos del experto
- b) Ficha de evaluación de ítems (o indicadores)
- c) Ficha de evaluación global del instrumento

Le agradezco de antemano su gentil colaboración
Atentamente

Callao, 3 julio del 2017


Jerson Andree Dominguez Chinga
Bachiller en Ciencias Marítimas


Luis Antonio Huaroto Vargas
Bachiller en Ciencias Marítimas

DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : MIGUEL ÁNGEL URTECHO MALDONADO

Profesión : MARINO MERCANTE

Grado académico : JEFE DE MÁQUINAS.

Características que lo determinan como experto:

- 20 AÑOS TRABAJANDO ABOARD DE BUQUES MERCANTES, TODOS EQUIPADOS CON DIVERSOS TIPOS DE CALDERAS, DE LOS CUALES 14 AÑOS EN BUQUETANQUES; 8 EN PETROLEROS Y 6 EN LPG/C. 6 AÑOS COMO JEFE DE MÁQUINAS.


Firma
DNI 10221156

Fecha: 13/07/17

Autores del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Marítimas Domínguez Chinga Jerson Andree
Bachiller en Ciencias Marítimas Huaroto Vargas, Luis Antonio

FICHA DE EVALUACIÓN POR ITEMS

Estimado 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 CONOCIMIENTOS TEÓRICOS Y TÉCNICOS SOBRE CALDERAS MARINAS ABORDO DE LOS BUQUES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR / ITEMS	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado o	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado para el público que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)	
Conocimiento teórico/técnico sobre calderas marinas abordado de los buques	1. Convenios Marítimos y Calderas	1.1. Convenio SOLAS	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.2. Convenio STCW	✓	✓	✓	✓	✓	
	2. Calderas Marinas	2.1. Definición	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.2. Historia	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.3. Construcción Básica	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.4. Principio de Funcionamiento	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.5. Tipos de Calderas abordado de los buques	✓	✓	✓	✓	✓	
	3. Caldera Auxiliar	3.1. Construcción básica	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.2. Principios de funcionamiento	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.3. Mantenimiento	✓	✓	✓	✓	✓	
	4. Economizador	4.1. Construcción básica	✓	✓	✓	✓	✓	
		4.2. Principios de funcionamiento	✓	✓	✓	✓	✓	
		4.3. Mantenimiento	✓	✓	✓	✓	✓	
	5. Caldera Térmica	5.1. Construcción básica	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.2. Principios de funcionamiento	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.3. Flujo térmico y propiedades	✓	✓	✓	✓	✓	
6. Tratamiento de agua de calderas		5.4. Mantenimiento	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.1. Constituyentes del agua	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.2. Requerimientos del agua de alimentación de caldera	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.3. Efectos producidos por las impurezas del agua	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.4. Análisis de Agua de Calderas	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.5. Uso de Químicos para el tratamiento de	✓	✓	✓	✓	✓	

FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO

Estimada 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) Miguel Ángel Hernández Chaves INSTITUCIONES DONDE LABORA INMASA CPT S.A.

FIRMA 

DNI 10221156

2)

"AÑO DEL BEN SERVICIO AL CIUDADANO"

SOLICITO: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Sr. DENNIS ESPINOZA ASCENCIÓN
Jefe de Máquinas
Presente.

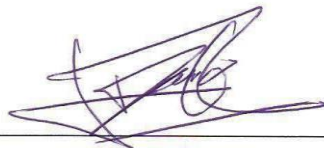
Me dirijo a Ud. para saludarlo y al mismo tiempo solicitarle tenga la amabilidad de validar el instrumento de medición documentada para el desarrollo de mi trabajo de investigación, dicho instrumento titula **"Conocimientos Teóricos y Técnicos Sobre Calderas Marinas Abordo De Los Buques"**.

Le adjunto la matriz de consistencia, matriz de operacionalización de variables, una tabla de especificaciones donde se señala la composición del cuestionario a validar para que tenga en consideración al momento de emitir su juicio.

Se le pide pueda llenar las siguientes fichas para poder realizar la validación:

- a) Ficha de datos del experto
- b) Ficha de evaluación de ítems (o indicadores)
- c) Ficha de evaluación global del instrumento

Le agradezco de antemano su gentil colaboración
Atentamente



Jerson Andree Dominguez Chinga
Bachiller en Ciencias Marítimas

Callao, 3 julio del 2017



Luis Antonio Huaroto Vargas
Bachiller en Ciencias Marítimas

DATOS DEL EXPERTO

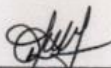
Nombre completo : DENNIS ESPINOZA ASCENCIÓN

Profesión : OFICIAL DE MARINA MERCANTE - ESP: INGENIERÍA

Grado académico : JEFE DE MÁQUINAS

Características que lo determinan como experto:

- Más de 12 años en el campo marítimo, ejerciendo la carrera en barcos caqueros, quiniqueros y petroleros, y offshore.
- Actualmente ejerciendo como Jefe de Máquinas en H&P (Hansen & Partner - Compañía Alemana)


Firma

DNI 25804991

Fecha: 12/07/2017

Autores del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Marítimas Domínguez Chinga Jerson Andree
Bachiller en Ciencias Marítimas Huaroto Vargas, Luis Antonio

FICHA DE EVALUACIÓN POR ÍTEMES

Estimado 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 CONOCIMIENTOS TEÓRICOS Y TÉCNICOS SOBRE CALDERAS MARINAS ABORDO DE LOS BUQUES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR / ÍTEMES	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado o	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado para el público que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)	
Conocimiento teórico/técnico sobre calderas marinas abordado de los buques	1. Convenios Marítimos y Calderas	1.1. Convenio SOLAS	☒	☒	☒	☒	☒	
		1.2. Convenio STCW	☒	☒	☒	☒	☒	
	2. Calderas Marinas	2.1. Definición	☒	☒	☒	☒	☒	
		2.2. Historia	☒	☒	☒	☒	☒	
		2.3. Construcción Básica	☒	☒	☒	☒	☒	
		2.4. Principio de funcionamiento	☒	☒	☒	☒	☒	
		2.5. Tipos de Calderas abordado de los buques	☒	☒	☒	☒	☒	
	3. Caldera Auxiliar	3.1. Construcción básica	☒	☒	☒	☒	☒	
		3.2. Principios de funcionamiento	☒	☒	☒	☒	☒	
		3.3. Mantenimiento	☒	☒	☒	☒	☒	
		4.1. Construcción básica	☒	☒	☒	☒	☒	
	4. Economizador	4.2. Principios de funcionamiento	☒	☒	☒	☒	☒	
		4.3. Mantenimiento	☒	☒	☒	☒	☒	
	5. Caldera Térmica	5.1. Construcción básica	☒	☒	☒	☒	☒	
		5.2. Principios de funcionamiento	☒	☒	☒	☒	☒	
		5.3. Flujo térmico y propiedades	☒	☒	☒	☒	☒	
		5.4. Mantenimiento	☒	☒	☒	☒	☒	
	6. Tratamiento de agua de calderas	6.1. Constituyentes del agua	☒	☒	☒	☒	☒	
		6.2. Requerimientos del agua de alimentación de caldera	☒	☒	☒	☒	☒	
		6.3. Efectos producidos por las impurezas del agua	☒	☒	☒	☒	☒	
		6.4. Análisis de Agua de Calderas	☒	☒	☒	☒	☒	
		6.5. Uso de Químicos para el tratamiento de	☒	☒	☒	☒	☒	

FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO

Estimada 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) Dennis Espinoza A.

INSTITUCIONES DONDE LABORA Harren y Partner - C/E

FIRMA 

DNI 25804991

3)

"AÑO DEL BEN SERVICIO AL CIUDADANO"

SOLICITO: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Sr. ZENAI DO SOLDEVILLA GUERRA
Jefe de Máquinas
Presente.

Me dirijo a Ud. para saludarlo y al mismo tiempo solicitarle tenga la amabilidad de validar el instrumento de medición documentada para el desarrollo de mi trabajo de investigación, dicho instrumento titula **"Conocimientos Teóricos y Técnicos Sobre Calderas Marinas Abordo De Los Buques"**.

Le adjunto la matriz de consistencia, matriz de operacionalización de variables, una tabla de especificaciones donde se señala la composición del cuestionario a validar para que tenga en consideración al momento de emitir su juicio.

Se le pide pueda llenar las siguientes fichas para poder realizar la validación:

- a) Ficha de datos del experto
- b) Ficha de evaluación de ítems (o indicadores)
- c) Ficha de evaluación global del instrumento

Le agradezco de antemano su gentil colaboración
Atentamente



Jerson Andree Dominguez Chinga
Bachiller en Ciencias Marítimas

Callao, 3 julio del 2017



Luis Antonio Huaroto Vargas
Bachiller en Ciencias Marítimas

DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : Zenaido Sotolualla Guerra

Profesión : Oficial Marina Mercante

Grado académico : Jefe de máquinas

Características que lo determinan como experto:

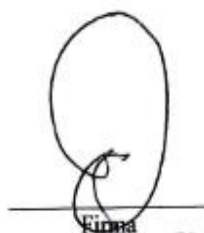
Jefe de máquinas 2 años de experiencia.

Ingeniero mecánico : 25 años trabajando en el sector industrias y marítimo.

Magíster en Administración Marítima Portuaria.

Asesor de tesis en ENAMM y UTP.

Docente universitaria Universidad del Callao, UTP, ENAMM.



DNI 08723814

Fecha: 12/07/17

Autores del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Marítimas Domínguez Chinga Jerson Andree
Bachiller en Ciencias Marítimas Huaroto Vargas, Luis Antonio

FICHA DE EVALUACIÓN POR ITEMS

Estimado 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 CONOCIMIENTOS TEÓRICOS Y TÉCNICOS SOBRE CALDERAS MARINAS ABORDO DE LOS BUQUES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR / ITEMS	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado o	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado para el público que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)	
Conocimiento teórico/técnico sobre calderas marinas abordado de los buques	1. Convenios Marítimos y Calderas	1.1. Convenio SOLAS	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.2. Convenio STCW	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.1. Definición	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.2. Historia	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.3. Construcción Básica	✓	✓	✓	✓	✓	
	2. Calderas Marinas	2.4. Principio de Funcionamiento	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.5. Tipos de Calderas abordado de los buques	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.1. Construcción básica	✓	✓	✓	✓	✓	
	3. Caldera Auxiliar	3.2. Principios de funcionamiento	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.3. Mantenimiento	✓	✓	✓	✓	✓	
		4.1. Construcción básica	✓	✓	✓	✓	✓	
	4. Economizador	4.2. Principios de funcionamiento	✓	✓	✓	✓	✓	
		4.3. Mantenimiento	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.1. Construcción básica	✓	✓	✓	✓	✓	
	5. Caldera Térmica	5.2. Principios de funcionamiento	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.3. Flujo térmico y propiedades	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.4. Mantenimiento	✓	✓	✓	✓	✓	
6. Tratamiento de agua de calderas		6.1. Constituyentes del agua	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.2. Requerimientos del agua de alimentación de caldera	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.3. Efectos producidos por las impurezas del agua	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.4. Análisis de Agua de Calderas	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.5. Uso de Químicos para el tratamiento de	✓	✓	✓	✓	✓	

FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO

Estimada 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.

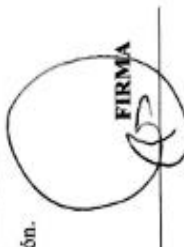
NOMBRE DEL JUEZ (A)

Gerardo Sobocilla Guisasa

INSTITUCIONES DONDE LABORA

ENAHU, UCP

FIRMA



DNI

08723814

4)

"AÑO DEL BEN SERVICIO AL CIUDADANO"

SOLICITO: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Sr. WALTER JESUS SANCHEZ CASIMIRO
Jefe de Máquinas
Presente.

Me dirijo a Ud. para saludarlo y al mismo tiempo solicitarle tenga la amabilidad de validar el instrumento de medición documentada para el desarrollo de mi trabajo de investigación, dicho instrumento titula **"Conocimientos Teóricos y Técnicos Sobre Calderas Marinas Abordo De Los Buques"**.

Le adjunto la matriz de consistencia, matriz de operacionalización de variables, una tabla de especificaciones donde se señala la composición del cuestionario a validar para que tenga en consideración al momento de emitir su juicio.

Se le pide pueda llenar las siguientes fichas para poder realizar la validación:

- a) Ficha de datos del experto
- b) Ficha de evaluación de ítems (o indicadores)
- c) Ficha de evaluación global del instrumento

Le agradezco de antemano su gentil colaboración
Atentamente


Jerson Andres Dominguez Chinga
Bachiller en Ciencias Marítimas

Callao, 3 julio del 2017

Luis Antonio Huaroto Vargas
Bachiller en Ciencias Marítimas

DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : WALTER CASTRO RIVERO
Profesión : OFICIAL MARINA MERCHANT.
Grado académico : JEFE MAQUINAS

Características que lo determinan como experto:

- * 16 AÑOS COMO JEFE MAQUINAS EN BUQUES:
QUIMICEROS Y PETROLEROS. COMPAÑIAS EUROPEAS.
- * DOCENTE EN LA ESPECIALIDAD MAQUINAS EN ENAMM.


Firma
DNI 07807594
Fecha: 10/07/17

Autores del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Marítimas Domínguez Chinga Jerson Andree
Bachiller en Ciencias Marítimas Huaroto Vargas, Luis Antonio

FICHA DE EVALUACIÓN POR ITEMS

Estimado 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 CONOCIMIENTOS TEÓRICOS Y TÉCNICOS SOBRE CALDERAS MARINAS ABORDO DE LOS BUQUES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR / ITEMS	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado o	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/técnico sobre calderas marinas abordado de los buques	1. Convenios Marítimos y Calderas	1.1. Convenio SOLAS	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.2. Convenio STCW	✓	✓	✓	✓	✓	
	2. Calderas Marinas	2.1. Definición	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.2. Historia	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.3. Construcción Básica	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.4. Principio de Funcionamiento	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.5. Tipos de Calderas abordado de los buques	✓	✓	✓	✓	✓	
	3. Caldera Auxiliar	3.1. Construcción básica	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.2. Principios de funcionamiento	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.3. Mantenimiento	✓	✓	✓	✓	✓	
	4. Economizador	4.1. Construcción básica	✓	✓	✓	✓	✓	
		4.2. Principios de funcionamiento	✓	✓	✓	✓	✓	
		4.3. Mantenimiento	✓	✓	✓	✓	✓	
	5. Caldera Térmica	5.1. Construcción básica	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.2. Principios de funcionamiento	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.3. Flujo térmico y propiedades	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.4. Mantenimiento	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.1. Constituyentes del agua	✓	✓	✓	✓	✓	
	6. Tratamiento de agua de calderas	6.2. Requerimientos del agua de alimentación de caldera	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.3. Efectos producidos por las impurezas del agua	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.4. Análisis de Agua de Calderas	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.5. Uso de Químicos para el tratamiento de	✓	✓	✓	✓	✓	

FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO

Estimada 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) WALTER CASTRO RIVERA INSTITUCIONES DONDE LABORA EDAMM

FIRMA

DNI

07807594

5)

"AÑO DEL BEN SERVICIO AL CIUDADANO"

SOLICITO: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Sr. WALTER CASTRO RIVERA
Jefe de Máquinas
Presente.

Me dirijo a Ud. para saludarlo y al mismo tiempo solicitarle tenga la amabilidad de validar el instrumento de medición documentada para el desarrollo de mi trabajo de investigación, dicho instrumento titula **"Conocimientos Teóricos y Técnicos Sobre Calderas Marinas Abordo De Los Buques"**.

Le adjunto la matriz de consistencia, matriz de operacionalización de variables, una tabla de especificaciones donde se señala la composición del cuestionario a validar para que tenga en consideración al momento de emitir su juicio.

Se le pide pueda llenar las siguientes fichas para poder realizar la validación:

- a) Ficha de datos del experto
- b) Ficha de evaluación de ítems (o indicadores)
- c) Ficha de evaluación global del instrumento

Le agradezco de antemano su gentil colaboración
Atentamente



Jerson Andree Dominguez Chinga
Bachiller en Ciencias Marítimas

Callao, 3 julio del 2017


Luis Antonio Huaroto Vargas
Bachiller en Ciencias Marítimas

DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : Walter Jesus Sánchez Casimiro
Profesión : Ingeniería Química
Grado académico : Ingeniero

Características que lo determinan como experto:

- Docente en Educación Superior con más de 30 años.
- Especialista en manejo estadístico de variables para investigación cuantitativa.


Firma
DNI 06262937
Fecha: 12/07/17

Autores del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Marítimas Domínguez Chinga Jerson Andree
Bachiller en Ciencias Marítimas Huaroto Vargas, Luis Antonio

FICHA DE EVALUACIÓN POR ÍTEMES

Estimado 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 CONOCIMIENTOS TEÓRICOS Y TÉCNICOS SOBRE CALDERAS MARINAS ABORDO DE LOS BUQUES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR / ÍTEMES	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado para el público que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)	
Conocimiento teórico/técnico sobre calderas marinas abordado de los buques	1. Convenios Marítimos y Calderas	1.1. Convenio SOLAS	/	/	/	/	/	
		1.2. Convenio STCW	/	/	/	/	/	
	2. Calderas Marinas	2.1. Definición	/	/	/	/	/	
		2.2. Historia	/	/	/	/	/	
		2.3. Construcción Básica	/	/	/	/	/	
		2.4. Principio de Funcionamiento	/	/	/	/	/	
		2.5. Tipos de Calderas abordado de los buques	/	/	/	/	/	
	3. Caldera Auxiliar	3.1. Construcción básica	/	/	/	/	/	
		3.2. Principios de funcionamiento	/	/	/	/	/	
		3.3. Mantenimiento	/	/	/	/	/	
		4.1. Construcción básica	/	/	/	/	/	
		4.2. Principios de funcionamiento	/	/	/	/	/	
	4. Economizador	4.3. Mantenimiento	/	/	/	/	/	
		5.1. Construcción básica	/	/	/	/	/	
		5.2. Principios de funcionamiento	/	/	/	/	/	
	5. Caldera Térmica	5.3. Flujo térmico y propiedades	/	/	/	/	/	
		5.4. Mantenimiento	/	/	/	/	/	
		6.1. Constituyentes del agua	/	/	/	/	/	
		6.2. Requerimientos del agua de alimentación de caldera	/	/	/	/	/	
		6.3. Efectos producidos por las impurezas del agua	/	/	/	/	/	
	6. Tratamiento de agua de calderas	6.4. Análisis de Agua de Calderas	/	/	/	/	/	
		6.5. Uso de Químicos para el tratamiento de	/	/	/	/	/	

FICHA DE EVALUACIÓN GLOBAL DEL INSTRUMENTO

Estimada 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)
Walter Sánchez C.

INSTITUCIONES DONDE LABORA
ENAH

FIRMA


DNI
06262937

ANEXO 9

CRITERIOS DE CONFIABILIDAD DEL ALFA DE CRONBACH PARA INSTRUMENTOS DE MEDICION DOCUMENTADA

Rangos	Magnitud
0,81 a 1,00	Muy Alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Moderada
0,21 a 0,40	Baja
0,01 a 0,20	Muy Baja

Fuente: M.C. Carlos Agurcia

Recuperado de <https://es.slideshare.net/cfar2002/calcular-la-confiabilidad-de-una-escala-likert>

ANEXO 10

RELACION DE PARTICIPANTES, CONSENTIMIENTO INFORMADO Y REGISTRO DE ASISTENCIA DE SESIONES DEL PROGRAMA "LEARNING MARITIME BOILERS" APLICADO A CADETES DE 3º MÁQUINAS ENAMM, 2017

RELACIÓN DE PARTICIPANTES

RELACIÓN DE PARTICIPANTES QUIENES ACEPTAN FORMAR PARTE DEL DESARROLLO DEL PROGRAMA : "LEARNING MARITIME BOILERS"									
Expositores		Bachiller en Ciencias Marítimas Jerson Andree Dominguez Chinga Bachiller en Ciencias Marítimas Luis Antonio Huaroto Vargas							
Lugar		ENAMM							
Fecha de Inicio	07/08/17	Fecha de Fin	18/08/17	Total de Horas	26 horas pedagógicas				
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES			RANGO	ESPECIALIDAD	DNI	FIRMA		
1	MORALES ESPERANTE JULIO			3	ING	7000382			
2	TAFUE LOPEZ EDWIN			3	ING	76503369			
3	COZ G. Diego			3	ING	74663011			
4	Larañeros J. Miguel			3	ING	47365415			
5	Huantoy P. OLIVERA			3	ING	48298084			
6	ASMAT CASTRO KEVIN RICARDO			3	ING	70027038			
7	Antonio GARCIA VICTOR			3	ING	72076474			
8	Seban Navarro Julio Joel			3	ING	72712693			
9	MIRALDO SIMON MIGUEL ANGEL			3	ING	4653800			
10	ALVARADO SOSA BRAYAN			3	ING	76128696			
11	HERRERA F. Diego			3	ING	70033412			
12	GUEVARA R. BILLY			3	ING	73061152			
13	LOPEZ U. Jorge			3	ING	72369194			
14	SERRA A. Rodrigo			3	ING	72794714			
15	Dominguez Jr. Sudra			3	ING	41886020			
16	Andresfario Vilchez Paul Jerson			3	ING	71542584			
17	Lino Baston David Jonathan			3	ING	72815862			
18	Yupangui Cardenas Samuel			3	ING	70030555			
19	AGUILOE S. CHRISTIAN			3	ING	47075723			
20									
21									

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nro. 01

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL PARTICIPANTE DEL PROGRAMA: "LEARNING MARITIME BOILERS" E INSTRUMENTO DE MEDICION DOCUMENTADA DE INVESTIGACIÓN

Yo, Aguirre Santesteban Christian Giorgio,
acepto de manera voluntaria participar en el Programa "Learning Maritime Boilers" y colaborar en la aplicación de los cuestionarios de Conocimientos Teóricos Y Técnicos Sobre Calderas Marinas Abordo De Los Buques para un estudio científico, realizado por los bachilleres en ciencias marítimas de la especialidad de máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau": Jerson Andree Dominguez Chinga y Luis Antonio Huaroto Vargas; candidatos a Oficiales de Marina Mercante de la escuela antes mencionada.

Me han informado que:

- Dicho programa forma parte del desarrollo de una tesis para optar el título de oficial de marina mercante
- La aplicación de los cuestionario forma parte para la realización de su tesis de Licenciatura
- 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: luisantonio199124@gmail.com

Callao, 07 de agosto del 2017


FIRMA DEL PARTICIPANTE
DNI:

REGISTRO DE ASISTENCIA DE SESIONES

REGISTRO DE ASISTENCIA	Fecha	07/08/17
-------------------------------	--------------	----------

EFFECTO DEL PROGRAMA: "LEARNING MARITIME BOILERS" APLICADO A LOS CADETES DE 3.ER AÑO MÁQUINAS DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE "ALMIRANTE MIGUEL GRAU", 2017					
Turno	Mañana				
Tema	CONVENIOS MARÍTIMOS Y CALDERAS				
Expositores	Bachiller en Ciencias Marítimas Jerson Andree, Dominguez Chinga Bachiller en Ciencias Marítimas Luis Antonio, Huaroto Vargas				
Lugar	ENAMM				
Hora de Inicio		Hora de Fin		Total de Horas	

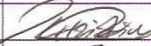
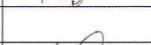
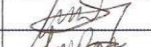
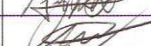
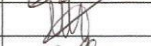
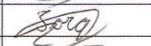
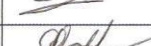
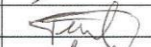
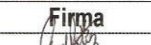
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES 3º "PUENTE"	DNI	FIRMA
1	AGUIRRE SANTISTEBAN CHRISTIAN GIORGIO	47075723	
2	ALVARADO SOSA BRAYAN	76128696	
3	ANASTACIO VILCHEZ PAUL GERSON	71592584	
4	ASMAT CASTRO KEVIN RICARDO	20027038	
5	BARRERA MUÑOZ LUIS MATHEW STEVE		
6	COZ GONZALES DIEGO	74663011	
7	DONAYRE GRANDEZ SANDRA PAOLA	41886080	
8	GUEVARA ROMERO BILLY JEREMY GROWER	73061152	
9	HIDALGO SIHUE MIGUEL ANGEL	46539800	
10	HUAMAN FARFAN DIEGO PAUL	70033472	
11	LAZARINOS JAUREGUI MIGUEL ANGEL	47365415	
12	LLANTOY PILLACA OLIVER ELISEO	49289001	
13	LOLI URQUIZO JORGE LUIS	72369199	
14	MORALES ESCALANTE JULIO ENRIQUE	77006983	
15	SEBAN NAVARRO JULIO JOEL	72712693	
16	SEVAN ALVA RODRIGO ALVARO	71744261	
17	TAFUR LOPEZ EDWIN AMERICO	76503369	
18	TINCO BAILON DAVID JONATAN	72875862	
19	TORIBIO CORTEZ VICTOR ANDERSON	72876423	
20	VASQUEZ FUENTES MEDALLITH ISABEL		
21	YUPANQUI CARDENAS SAMUEL	70030555	

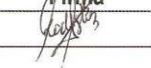
BAJO SUPERVISIÓN		
Nombre y Apellidos	DNI	Firma
OMM Karol Rodríguez Barrientos	71226539	

Fecha: 08 de agosto 2017

REGISTRO DE ASISTENCIA	Fecha	08/08/17
-------------------------------	--------------	----------

EFFECTO DEL PROGRAMA: "LEARNING MARITIME BOILERS" APLICADO A LOS CADETES DE 3.ER AÑO MÁQUINAS DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE "ALMIRANTE MIGUEL GRAU", 2017					
Turno	Mañana				
Tema	CALDERAS MARINAS				
Expositores	Bachiller en Ciencias Marítimas Jerson Andree, Dominguez Chinga Bachiller en Ciencias Marítimas Luis Antonio, Huaroto Vargas				
Lugar	ENAMM				
Hora de Inicio		Hora de Fin		Total de Horas	

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES 3º "PUENTE"	DNI	FIRMA
1	AGUIRRE SANTISTEBAN CHRISTIAN GIORGIO	47075723	
2	ALVARADO SOSA BRAYAN	76128696	
3	ANASTACIO VILCHEZ PAUL GERSON	71542584	
4	ASMAT CASTRO KEVIN RICARDO	20022038	
5	BARRERA MUÑOZ LUIS MATHEW STEVE		
6	COZ GONZALES DIEGO	74663011	
7	DONAYRE GRANDEZ SANDRA PAOLA	41886080	
8	GUEVARA ROMERO BILLY JEREMY GROWER	73061152	
9	HIDALGO SIHUE MIGUEL ANGEL	46531800	
10	HUAMAN FARFAN DIEGO PAUL	70033412	
11	LAZARINOS JAUREGUI MIGUEL ANGEL	47365415	
12	LLANTOY PILLACA OLIVER ELISEO	68288004	
13	LOLI URQUIZO JORGE LUIS	72369799	
14	MORALES ESCALANTE JULIO ENRIQUE	77006983	
15	SEBAN NAVARRO JULIO JOEL	72712693	
16	SEVAN ALVA RODRIGO ALVARO	71794211	
17	TAFUR LOPEZ EDWIN AMERICO	76503369	
18	TINCO BAILON DAVID JONATAN	72875862	
19	TORIBIO CORTEZ VICTOR ANDERSON	72876423	
20	VASQUEZ FUENTES MEDALLITH ISABEL		
21	YUPANQUI CARDENAS SAMUEL	70030555	

BAJO SUPERVISIÓN		
Nombre y Apellidos	DNI	Firma
OMM Karol Rodríguez Barrientos	71226539	

Fecha: 09 de agosto 2017

REGISTRO DE ASISTENCIA	Fecha	09/08/17
-------------------------------	--------------	----------

EFFECTO DEL PROGRAMA: "LEARNING MARITIME BOILERS" APLICADO A LOS CADETES DE 3.ER AÑO MÁQUINAS DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE "ALMIRANTE MIGUEL GRAU", 2017					
Turno	Mañana				
Tema	CALDERAS MARINAS				
Expositores	Bachiller en Ciencias Marítimas Jerson Andree, Dominguez Chinga Bachiller en Ciencias Marítimas Luis Antonio, Huaroto Vargas				
Lugar	ENAMM				
Hora de Inicio		Hora de Fin		Total de Horas	

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES 3º "PUENTE"	DNI	FIRMA
1	AGUIRRE SANTISTEBAN CHRISTIAN GIORGIO	47075723	
2	ALVARADO SOSA BRAYAN	76128696	
3	ANASTACIO VILCHEZ PAUL GERSON	71592589	
4	ASMAT CASTRO KEVIN RICARDO	70027038	
5	BARRERA MUÑOZ LUIS MATHEW STEVE		
6	COZ GONZALES DIEGO	74663011	
7	DONAYRE GRANDEZ SANDRA PAOLA	71886080	
8	GUEVARA ROMERO BILLY JEREMY GROWER	73061152	
9	HIDALGO SIHUE MIGUEL ANGEL	46534800	
10	HUAMAN FARFAN DIEGO PAUL	70033412	
11	LAZARINOS JAUREGUI MIGUEL ANGEL	49365415	
12	LLANTOY PILLACA OLIVER ELISEO	48158004	
13	LOLI URQUIZO JORGE LUIS	72369799	
14	MORALES ESCALANTE JULIO ENRIQUE	77006983	
15	SEBAN NAVARRO JULIO JOEL	72712643	
16	SEVAN ALVA RODRIGO ALVARO	77794411	
17	TAFUR LOPEZ EDWIN AMERICO	76503369	
18	TINCO BAILON DAVID JONATAN	47816421	
19	TORIBIO CORTEZ VICTOR ANDERSON	72875862	
20	VASQUEZ FUENTES MEDALLITH ISABEL		
21	YUPANQUI CARDENAS SAMUEL	70030555	

BAJO SUPERVISIÓN		
Nombre y Apellidos	DNI	Firma
OMM Karol Rodríguez Barrientos	71226539	

Fecha: 10 de agosto 2017

REGISTRO DE ASISTENCIA	Fecha	10/08/17
-------------------------------	--------------	----------

EFFECTO DEL PROGRAMA: "LEARNING MARITIME BOILERS" APLICADO A LOS CADETES DE 3.ER AÑO MÁQUINAS DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE "ALMIRANTE MIGUEL GRAU", 2017				
Turno	Mañana - Tarde			
Tema	CALDERAS MARINAS – CALDERA AUXILIAR			
Expositores	Bachiller en Ciencias Marítimas Jerson Andree, Dominguez Chinga Bachiller en Ciencias Marítimas Luis Antonio, Huaroto Vargas			
Lugar	ENAMM			
Hora de Inicio		Hora de Fin		Total de Horas

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES 3º "PUENTE"	DNI	FIRMA
1	AGUIRRE SANTISTEBAN CHRISTIAN GIORGIO	47075723	
2	ALVARADO SOSA BRAYAN	76128696	
3	ANASTACIO VILCHEZ PAUL GERSON	71592584	
4	ASMAT CASTRO KEVIN RICARDO	20023037	
5	BARRERA MUÑOZ LUIS MATHEW STEVE		
6	COZ GONZALES DIEGO	74663011	
7	DONAYRE GRANDEZ SANDRA PAOLA	41886080	
8	GUEVARA ROMERO BILLY JEREMY GROWER	73061152	
9	HIDALGO SIHUE MIGUEL ANGEL	46534000	
10	HUAMAN FARFAN DIEGO PAUL	70033412	
11	LAZARINOS JAUREGUI MIGUEL ANGEL	47365415	
12	LLANTOY PILLACA OLIVER ELISEO	48187009	
13	LOLI URQUIZO JORGE LUIS	72369794	
14	MORALES ESCALANTE JULIO ENRIQUE	71006583	
15	SEBAN NAVARRO JULIO JOEL	72712693	
16	SEVAN ALVA RODRIGO ALVARO	72712693	
17	TAFUR LOPEZ EDWIN AMERICO	76503369	
18	TINCO BAILON DAVID JONATAN	72815862	
19	TORIBIO CORTEZ VICTOR ANDERSON	72876423	
20	VASQUEZ FUENTES MEDALLITH ISABEL		
21	YUPANQUI CARDENAS SAMUEL	70030555	

BAJO SUPERVISIÓN		
Nombre y Apellidos	DNI	Firma
OMM Karol Rodríguez Barrientos	71226539	

Fecha: 11 de agosto 2017

REGISTRO DE ASISTENCIA	Fecha	11/08/17
-------------------------------	--------------	----------

EFFECTO DEL PROGRAMA: "LEARNING MARITIME BOILERS" APLICADO A LOS CADETES DE 3.ER AÑO MÁQUINAS DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE "ALMIRANTE MIGUEL GRAU", 2017				
Turno	Mañana - Tarde			
Tema	CALDERA AUXILIAR			
Expositores	Bachiller en Ciencias Marítimas Jerson Andree, Dominguez Chinga Bachiller en Ciencias Marítimas Luis Antonio, Huaroto Vargas			
Lugar	ENAMM			
Hora de Inicio		Hora de Fin		Total de Horas

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES 3º "PUENTE"	DNI	FIRMA
1	AGUIRRE SANTISTEBAN CHRISTIAN GIORGIO	47075723	
2	ALVARADO SOSA BRAYAN	76128696	
3	ANASTACIO VILCHEZ PAUL GERSON	71592584	
4	ASMAT CASTRO KEVIN RICARDO	20029037	
5	BARRERA MUÑOZ LUIS MATHEW STEVE		
6	COZ GONZALES DIEGO	74663011	
7	DONAYRE GRANDEZ SANDRA PAOLA	71886080	
8	GUEVARA ROMERO BILLY JEREMY GROWER	73061152	
9	HIDALGO SIHUE MIGUEL ANGEL	46531800	
10	HUAMAN FARFAN DIEGO PAUL	70733412	
11	LAZARINOS JAUREGUI MIGUEL ANGEL	47365415	
12	LLANTOY PILLACA OLIVER ELISEO	49188004	
13	LOLI URQUIZO JORGE LUIS	72369799	
14	MORALES ESCALANTE JULIO ENRIQUE	77006982	
15	SEBAN NAVARRO JULIO JOEL	72712693	
16	SEVAN ALVA RODRIGO ALVARO	71794761	
17	TAFUR LOPEZ EDWIN AMERICO	76509369	
18	TINCO BAILON DAVID JONATAN	72875862	
19	TORIBIO CORTEZ VICTOR ANDERSON	72876421	
20	VASQUEZ FUENTES MEDALLITH ISABEL		
21	YUPANQUI CARDENAS SAMUEL	70030555	

BAJO SUPERVISIÓN		
Nombre y Apellidos	DNI	Firma
OMM Karol Rodríguez Barrientos	71226539	

Fecha: 14 de agosto 2017

REGISTRO DE ASISTENCIA	Fecha	14/08/17
-------------------------------	--------------	----------

EFFECTO DEL PROGRAMA: "LEARNING MARITIME BOILERS" APLICADO A LOS CADETES DE 3.ER AÑO MÁQUINAS DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE "ALMIRANTE MIGUEL GRAU", 2017				
Turno	Mañana			
Tema	CALDERA AUXILIAR			
Expositores	Bachiller en Ciencias Marítimas Jerson Andree, Dominguez Chinga Bachiller en Ciencias Marítimas Luis Antonio, Huaroto Vargas			
Lugar	ENAMM			
Hora de Inicio		Hora de Fin		Total de Horas

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES 3º "PUENTE"	DNI	FIRMA
1	AGUIRRE SANTISTEBAN CHRISTIAN GIORGIO	47075723	
2	ALVARADO SOSA BRAYAN	76128696	
3	ANASTACIO VILCHEZ PAUL GERSON	71592584	
4	ASMAT CASTRO KEVIN RICARDO	70027038	
5	BARRERA MUÑOZ LUIS MATHEW STEVE		
6	COZ GONZALES DIEGO	7466304	
7	DONAYRE GRANDEZ SANDRA PAOLA	71986080	
8	GUEVARA ROMERO BILLY JEREMY GROWER	73061152	
9	HIDALGO SIHUE MIGUEL ANGEL	46537860	
10	HUAMAN FARFAN DIEGO PAUL	70033412	
11	LAZARINOS JAUREGUI MIGUEL ANGEL	47365415	
12	LLANTOY PILLACA OLIVER ELISEO	49281004	
13	LOLI URQUIZO JORGE LUIS	72369799	
14	MORALES ESCALANTE JULIO ENRIQUE	73006983	
15	SEBAN NAVARRO JULIO JOEL	92712693	
16	SEVAN ALVA RODRIGO ALVARO	72744261	
17	TAFUR LOPEZ EDWIN AMERICO	26503369	
18	TINCO BAILON DAVID JONATAN	72875862	
19	TORIBIO CORTEZ VICTOR ANDERSON	71876424	
20	VASQUEZ FUENTES MEDALLITH ISABEL		
21	YUPANQUI CARDENAS SAMUEL	70030555	

BAJO SUPERVISIÓN		
Nombre y Apellidos	DNI	Firma
OMM Karol Rodríguez Barrientos	71226539	

Fecha: 15 de agosto 2017

REGISTRO DE ASISTENCIA	Fecha	15/08/17
-------------------------------	--------------	----------

EFFECTO DEL PROGRAMA: "LEARNING MARITIME BOILERS" APLICADO A LOS CADETES DE 3.ER AÑO MÁQUINAS DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE "ALMIRANTE MIGUEL GRAU", 2017				
Turno	Mañana			
Tema	ECONOMIZADORA			
Expositores	Bachiller en Ciencias Marítimas Jerson Andree, Dominguez Chinga Bachiller en Ciencias Marítimas Luis Antonio, Huaroto Vargas			
Lugar	ENAMM			
Hora de Inicio		Hora de Fin		Total de Horas

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES 3º "PUENTE"	DNI	FIRMA
1	AGUIRRE SANTISTEBAN CHRISTIAN GIORGIO	47075723	
2	ALVARADO SOSA BRAYAN	76128696	
3	ANASTACIO VILCHEZ PAUL GERSON	71597584	
4	ASMAT CASTRO KEVIN RICARDO	70027038	
5	BARRERA MUÑOZ LUIS MATHEW STEVE		
6	COZ GONZALES DIEGO	24663011	
7	DONAYRE GRANDEZ SANDRA PAOLA	71886080	
8	GUEVARA ROMERO BILLY JEREMY GROWER	73061152	
9	HIDALGO SIHUE MIGUEL ANGEL	46537860	
10	HUAMAN FARFAN DIEGO PAUL	70083472	
11	LAZARINOS JAUREGUI MIGUEL ANGEL	7365415	
12	LLANTOY PILLACA OLIVER ELISEO	49188004	
13	LOLI URQUIZO JORGE LUIS	72369799	
14	MORALES ESCALANTE JULIO ENRIQUE	77006783	
15	SEBAN NAVARRO JULIO JOEL	72712693	
16	SEVAN ALVA RODRIGO ALVARO	71794761	
17	TAFUR LOPEZ EDWIN AMERICO	26503369	
18	TINCO BAILON DAVID JONATAN	72875862	
19	TORIBIO CORTEZ VICTOR ANDERSON	71926422	
20	VASQUEZ FUENTES MEDALLITH ISABEL		
21	YUPANQUI CARDENAS SAMUEL	70030555	

BAJO SUPERVISIÓN		
Nombre y Apellidos	DNI	Firma
OMM Karol Rodríguez Barrientos	71226534	

Fecha: 16 de agosto 2017

REGISTRO DE ASISTENCIA	Fecha	16/08/17
-------------------------------	--------------	----------

EFFECTO DEL PROGRAMA: "LEARNING MARITIME BOILERS" APLICADO A LOS CADETES DE 3.ER AÑO MÁQUINAS DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE "ALMIRANTE MIGUEL GRAU", 2017				
Turno	Mañana			
Tema	ECONOMIZADORA - CALDERA TÉRMICA			
Expositores	Bachiller en Ciencias Marítimas Jerson Andree, Dominguez Chinga Bachiller en Ciencias Marítimas Luis Antonio, Huaroto Vargas			
Lugar	ENAMM			
Hora de Inicio		Hora de Fin		Total de Horas

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES 3º "PUENTE"	DNI	FIRMA
1	AGUIRRE SANTISTEBAN CHRISTIAN GIORGIO	7075223	
2	ALVARADO SOSA BRAYAN	76128696	
3	ANASTACIO VILCHEZ PAUL GERSON	71592584	
4	ASMAT CASTRO KEVIN RICARDO	70027038	
5	BARRERA MUÑOZ LUIS MATHEW STEVE		
6	COZ GONZALES DIEGO	79663011	
7	DONAYRE GRANDEZ SANDRA PAOLA	41280080	
8	GUEVARA ROMERO BILLY JEREMY GROWER	73061132	
9	HIDALGO SIHUE MIGUEL ANGEL	46557800	
10	HUAMAN FARFAN DIEGO PAUL	70033412	
11	LAZARINOS JAUREGUI MIGUEL ANGEL	47365415	
12	LLANTOY PILLACA OLIVER ELISEO	48289004	
13	LOLI URQUIZO JORGE LUIS	72369799	
14	MORALES ESCALANTE JULIO ENRIQUE	77006583	
15	SEBAN NAVARRO JULIO JOEL	72712693	
16	SEVAN ALVA RODRIGO ALVARO	72794261	
17	TAFUR LOPEZ EDWIN AMERICO	76503369	
18	TINCO BAILON DAVID JONATAN	72875862	
19	TORIBIO CORTEZ VICTOR ANDERSON	71876421	
20	VASQUEZ FUENTES MEDALLITH ISABEL		
21	YUPANQUI CARDENAS SAMUEL	70030555	

BAJO SUPERVISIÓN		
Nombre y Apellidos	DNI	Firma
OMM Karol Rodríguez Barrientos	71226539	

Fecha: 17 de agosto 2017

REGISTRO DE ASISTENCIA	Fecha	17/08/17
-------------------------------	--------------	----------

EFFECTO DEL PROGRAMA: "LEARNING MARITIME BOILERS" APLICADO A LOS CADETES DE 3.ER AÑO MÁQUINAS DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE "ALMIRANTE MIGUEL GRAU", 2017				
Turno	Mañana - Tarde			
Tema	CALDERA TÉRMICA – TRATAMIENTO DE AGUA DE CALDERA			
Expositores	Bachiller en Ciencias Marítimas Jerson Andree, Dominguez Chinga Bachiller en Ciencias Marítimas Luis Antonio, Huaroto Vargas			
Lugar	ENAMM			
Hora de Inicio		Hora de Fin		Total de Horas

N°	APELLIDOS Y NOMBRES 3° "PUENTE"	DNI	FIRMA
1	AGUIRRE SANTISTEBAN CHRISTIAN GIORGIO	47075723	
2	ALVARADO SOSA BRAYAN	76128696	
3	ANASTACIO VILCHEZ PAUL GERSON	71592584	
4	ASMAT CASTRO KEVIN RICARDO	70027038	
5	BARRERA MUÑOZ LUIS MATHEW STEVE		
6	COZ GONZALES DIEGO	74663011	
7	DONAYRE GRANDEZ SANDRA PAOLA	71886080	
8	GUEVARA ROMERO BILLY JEREMY GROWER	73061152	
9	HIDALGO SIHUE MIGUEL ANGEL	46537880	
10	HUAMAN FARFAN DIEGO PAUL	70033412	
11	LAZARINOS JAUREGUI MIGUEL ANGEL	47365415	
12	LLANTOY PILLACA OLIVER ELISEO	43289024	
13	LOLI URQUIZO JORGE LUIS	72369799	
14	MORALES ESCALANTE JULIO ENRIQUE	72006983	
15	SEBAN NAVARRO JULIO JOEL	7212693	
16	SEVAN ALVA RODRIGO ALVARO	72714261	
17	TAFUR LOPEZ EDWIN AMERICO	76508359	
18	TINCO BAILON DAVID JONATAN	72875862	
19	TORIBIO CORTEZ VICTOR ANDERSON	71976423	
20	VASQUEZ FUENTES MEDALLITH ISABEL		
21	YUPANQUI CARDENAS SAMUEL	70030555	

BAJO SUPERVISIÓN		
Nombre y Apellidos	DNI	Firma
OMM Karol Rodríguez Barrientos	71226539	

Fecha: 18 de agosto 2017

REGISTRO DE ASISTENCIA	Fecha	18/08/17
-------------------------------	--------------	----------

EFFECTO DEL PROGRAMA: "LEARNING MARITIME BOILERS" APLICADO A LOS CADETES DE 3.ER AÑO MÁQUINAS DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE "ALMIRANTE MIGUEL GRAU", 2017					
Turno	Mañana - Tarde				
Tema	CALDERA TÉRMICA – TRATAMIENTO DE AGUA DE CALDERA				
Expositores	Bachiller en Ciencias Marítimas Jerson Andree, Dominguez Chinga Bachiller en Ciencias Marítimas Luis Antonio, Huaroto Vargas				
Lugar	ENAMM				
Hora de Inicio		Hora de Fin		Total de Horas	

N°	APELLIDOS Y NOMBRES 3° "PUENTE"	DNI	FIRMA
1	AGUIRRE SANTISTEBAN CHRISTIAN GIORGIO	47075723	
2	ALVARADO SOSA BRAYAN	76128696	
3	ANASTACIO VILCHEZ PAUL GERSON	71592584	
4	ASMAT CASTRO KEVIN RICARDO	20027033	
5	BARRERA MUÑOZ LUIS MATHEW STEVE		
6	COZ GONZALES DIEGO	74663021	
7	DONAYRE GRANDEZ SANDRA PAOLA	71886080	
8	GUEVARA ROMERO BILLY JEREMY GROWER	73061152	
9	HIDALGO SIHUE MIGUEL ANGEL	46552680	
10	HUAMAN FARFAN DIEGO PAUL	7003240	
11	LAZARINOS JAUREGUI MIGUEL ANGEL	47365415	
12	LLANTOY PILLACA OLIVER ELISEO	48299004	
13	LOLI URQUIZO JORGE LUIS	72369799	
14	MORALES ESCALANTE JULIO ENRIQUE	74006983	
15	SEBAN NAVARRO JULIO JOEL	72712693	
16	SEVAN ALVA RODRIGO ALVARO	72794261	
17	TAFUR LOPEZ EDWIN AMERICO	76503369	
18	TINCO BAILON DAVID JONATAN	72875862	
19	TORIBIO CORTEZ VICTOR ANDERSON	71876424	
20	VASQUEZ FUENTES MEDALLITH ISABEL		
21	YUPANQUI CARDENAS SAMUEL	70030555	

BAJO SUPERVISIÓN		
Nombre y Apellidos	DNI	Firma
OMM Karol Rodríguez Barrientos	71226539	