ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE

“ALMIRANTE MIGUEL GRAU”

Programa Académico de Marina Mercante

Especialidad Puente

EFECTO DEL PROGRAMA: “INERT GAS SYSTEM IN OIL TANKERS” APLICADO A LOS CADETES DE 3ER AÑO DE LA ESPECIALIDAD DE PUENTE DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE “ALMIRANTE MIGUEL GRAU”, 2017

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

OFICIAL DE MARINA MERCANTE

PRESENTADA POR:

CUEVA CORREA, CÉSAR LUIS

REYES DIAZ, JEAN BRANDON

CALLAO, PERÚ

2017

EFECTO DEL PROGRAMA: “INERT GAS SYSTEM IN OIL TANKERS” APLICADO A LOS CADETES DE 3ER AÑO DE LA ESPECIALIDAD DE PUENTE DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE “ALMIRANTE MIGUEL GRAU”, 2017

DEDICATORIA

Al esmero, apoyo y fuerza incondicional por parte de nuestros padres que fueron y serán pilar fundamental en cada uno de nuestros logros personales y profesionales de nuestras vidas.

AGRADECIMIENTO

El más sincero agradecimiento a nuestros asesores, que contribuyeron al desarrollo de este trabajo de investigación, ya que sin ellos no hubiese sido factible lograr este primer significativo paso. Asimismo de manera especial agradecer a nuestra alma mater por los conocimientos recibidos durante los años de formación..

ÍNDICE

Pág.

Portada……..…….. …..i
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……..... 13
2.2.1. Programa “Inert Gas System in Oil Tnakers…….…….... 13
2.2.1.1. Definición…… 13
2.2.1.2. Capacidad y alcances…… 15
2.2.1.3. Descripción y características del programa……..…… 16
2.2.1.4. Objetivos…….. 17
2.2.1.5. Organización del programa…… 18
2.2.1.6. Metodología…… 19
2.2.1.7. Evaluación…… 20
2.2.2. Conocimiento Teórico del Sistema de Gas Inerte en los Buques Tanque Petroleros …… 21
2.2.2.1. Conocimiento Teórico ……..…….. 21
2.2.2.2. Sistema de Gas Inerte ……..…….. 22
2.2.2.2.1. Gas Inerte……..……. 23
2.2.2.2.2. Normativas……..... 24
2.2.2.2.3. Componentes del Sistema de Gas Inerte…….. 29
2.2.2.2.4. Esquema ……... 34
2.2.2.2.5. Operaciones Relacionadas con el Sistema de Gas Inerte …… 38
2.2.2.2.6. Seguridad y Mantenimiento ……. 42
2.2.2.3. Buques Tanques Petroleros …….. 54
2.2.2.3.1. Clasificación según su porte …….. 55
2.2.2.3.2. Tanques de Carga ……. 57
2.3. Definiciones conceptuales 58
61

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Formulación de la hipótesis…… 61
3.1.1. Hipótesis general…… 61
3.1.2. Hipótesis específicas…….. 62
3.1.3. Variables……... 63
3.1.3.1. Variable independiente……63
3.1.3.2. Variable dependiente…… 64

CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Diseño de la investigación…… 65
4.2. Población y muestra…… 67
4.2.1. Población…… 67
4.2.2. Muestra…… 67
4.3. Operacionalización de variables…… 68
4.4. Técnicas para la recolección de datos……..... 68
4.4.1. Técnica…….. 68
4.4.2. Instrumento……... 68
4.4.2.1. Cuestionario …… 69
4.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos…… 71

4.6. Aspectos éticos…… 71

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1. Procedimiento estadístico para la comprobación de hipótesis …… 72
5.2. Hipótesis Específica 1…… 73
5.3. Hipótesis Específica 2…… 75
5.4. Hipótesis Especifica 3 …… 77

CAPÍITULO VI: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Discusión…… 80
6.2. Conclusiones…… 83
6.3. Recomendaciones…… 83

FUENTES DE INFORMACIÓN

Referencias bibliográficas …… 86
Referencias hemerográficas …… 89
Referencias electrónicas …… 90

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia…… 92
Anexo 2. Normativas establecidas respecto al sistema de gas Inerte…… 94
Anexo 3. Accidentes relacionados con el sistema de gas inerte en buques petrolero…… 98
Anexo 4. Solicitud, autorización y constancia de aplicación del Programa "Inert Gas System in Oil Tankers"…… 106
Anexo 5. Unidades y Secciones del Programa: "Inert Gas System in Oil Tankers"…… 109
Anexo 6. Componentes de Hipótesis…… 127
Anexo 7. Operacionalización de variables…… 128
Anexo 8. Solicitud de validación de instrumento y 6 validaciones a criterio de jueces del cuestionario de conocimientos del sistema de gas inerte …… 130
Anexo 9. Criterios de Confiabilidad Alfa de Cronbach para instrumentos de medición documentada …… 160
Anexo 10. Documento de participantes del programa, consentimiento informado y registro de asistencias de los cadetes de 3°año de especialidad de puente al desarrollo del programa "Inert Gas System in Oil Tankers…… 161

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1: Cronograma de actividades del Programa: “Inert Gas System in Oil Tankers”…….. 18

Tabla 2: Análisis de ítems para el pre test de conocimientos teóricos del sistema de gas inerte ……. 69

Tabla 3: Estadística de confiabilidad Alfa de Cronbach del pre test……. 70

Tabla 4: Nivel de conocimiento del sistema de gas inerte en los cadetes de 3° año puente antes de aplicar el programa “Inert Gas System in Oil Tankers” …….. 74

Tabla 5: Nivel de conocimiento del sistema de gas inerte en los cadetes de 3° año puente después de aplicar el programa “Inert Gas System in Oil Tankers” ……. 76

Tabla 6: Normalidad……. 77

Tabla 7: Normalidad Puntaje del cuestionario antes y después en el grupo de estudio…….. 78

Tabla 8: Estadísticas y prueba de muestras relacionadas antes y después del grupo de estudio……. 78

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1: Aplicación del Programa “Inert Gas System in Oil Tankers” a los cadetes de 3° año, Puente, ENAMM, 2017……..... 14

Figura 2: Esquema Principal de Control del Generador de Gas Inerte de un Buque Tanque Petrolero……..... 15

Figura 3: Desarrollo del Programa “Inert Gas System in Oil Tankers” en las instalaciones de ENAMM ……..... 16

Figura 4: Esquema de las fases del modelo instruccional Dick y Carey …… 20

Figura 5: Prueba de entrada (pre test) correspondiente al programa “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3° año de Puente ENAMM …… 21

Figura 6: Actividad de transmisión del conocimiento teórico en un aula de clase ……..…….. 22

Figura 7: Composición del gas inerte tanto por ciento en volumen 24

Figura 8: Convenio Internacional de Seguridad de la Vida Humana en el Mar 2014……..……. 25

Figura 9: Convenio Internacional de Seguridad Contraincendios 2015… 26

Figura 10: Guía Internacional de Seguridad para Buques Tanque y Terminales de Petróleo (ISGOTT)…… 28

Figura 11: Inert Gas Systems 1990 ……... 29

Figura 12: Generador independiente de gas inerte……. 30

Figura 13: Torre de lavado o Scrubber ….……………………………… 31
Figura 14: Soplador……………...…………..…………………….…………….. 32
Figura 15: Válvula reguladora……………………………………………… 33
Figura 16: Esquema del sistema de gas inerte independiente ……………. 37
Figura 17: Inertización de un tanque de carga……………………………… 39
Figura 18: Dilución ………………………………………………………………. 41
Figura 19: Desplazamiento ………………………………………………… 42
Figura 20: Tanque de sello de tipo húmedo…………………………..……... 45
Figura 21: Válvula de no retorno ………..………………………………… 46
Figura 22: Válvula de presión y vacío ……………..………………………… 47
Figura 23: P/V breaker…………....……..…………………………………….. 49
Figura 24: Triangulo de fuego……………………………………………… 50
Figura 25: Diagrama de inflamabilidad ……………………………………….... 50
Figura 26: Equipo multigas ……………..……………………………..…….. 52
Figura 27: Porcentaje en volumen del gas de hidrocarburo……………….. 52
Figura 28: Oxímetro ………………………………………………………… 54
Figura 29: Tipos de buques petroleros según su porte……………….…. 57
Figura 30: Tanque de carga……………………..…………………………... 58
Figura 31: Esquema del subdiseño pre experimental ………………………. 67
Figura 32: Cadetes del 3° en una sesión de aprendizaje del Programa
“Inert Gas System”……………………………………….…………. 68
Figura 33: Aplicación del post test ……………………………………........... 70
Figura 34: Niveles de conocimiento antes de aplicar el programa………… 74
Figura 35: Niveles de conocimiento después de aplicar el programa …….. 76

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo determinar el efecto del Programa: “Inerte Gas System in Oil Tankers”. Dicho programa busca fortalecer el nivel de conocimiento teórico del sistema de gas inerte en los buques tanque petrolero con generador independiente, este programa se aplicó en los cadetes de 3°Puente de la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”. Es una investigación de tipo aplicativo, nivel exploratorio-explicativo, diseño experimental con subdiseño pre-experimental. Se trabajó con un grupo experimental, tomando como población a los cadetes de 3° de la especialidad de puente de ENAMM. 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 con el desarrollo del Programa en forma de un pre y post test. Como resultado se consiguió un efecto significativo del Programa en los cadetes, se recomienda hacer uso e implementar el programa “Inert Gas System in Oil Tankers” con todos los cadetes de 3° próximos a realizar sus prácticas pre-profesionales, para fortalecer el nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en seguridad, funcionamiento, mantenimiento y

operatividad del sistema, para lograr tal entendimiento se propone hacer uso del texto elaborado para este programa, así como fomentar la cultura de lectura en los cadetes con textos actualizados y vigentes, de la misma manera concientizar sobre la gran importancia de la seguridad y operatividad de tan importante sistema para que asi pueda desarrollar sus habilidades teóricas en sus prácticas pre-profesionales.

Palabras clave: Cadetes, ENAMM, conocimiento, gas inerte, programa experimental, puente, practicas, pre profesionales.

ABSTRACT

The present research aims to determine the effect of the Program: "Inert Gas System in Oil Tankers". This program seeks to strengthen the level of theoretical knowledge of the inert gas system in oil tankers with independent generator, this program was applied in the 3rd deck 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. Its worked with an experimental group, taking as population the cadets of 3 ° of the bridge specialty of ENAMM. 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 with the development of the Program in the form of a pre and post test. As a result, a significant effect of the program on cadets was achieved, it is recommended to use and implement the "Inert Gas System in Oil Tankers" program with all 3 rd cadets next to their pre-professional practices, to strengthen the level of Theoretical knowledge about the inert gas system in safety, operation, maintenance and operation of the system, in order to achieve such an

understanding it is proposed to make use of the text developed for this program, as well as to promote the reading culture in cadets with current and current texts, In the same way to raise awareness about the great importance of the safety and operability of such an important system so that he can develop his theoretical skills in his pre-professional practices.

Key words: Cadets, ENAMM, knowledge, inert gas, programme, experimental, deck, practices, pre professionals.

INTRODUCCIÓN

El ámbito marítimo involucra numeroso aspectos como seguridad, mantenimiento, maniobra de amarre, inspecciones, salvamento, etc. Es por ello que la Organización Marítima internacional como ente rector de todo aspecto marítimo en muchas de las dimensiones que puede formar parte de este amplio campo, se pone en evidencia su interés como organismo principal al crear e impartir convenios, guías, procedimientos para poder actuar de forma clara dentro de todas las infinidades de situaciones, es por ello que el convenio Seguridad de la vida Humana en el Mar (SOLAS) es parte fundamental de nuestra investigación sobre el sistema de gas inerte de la misma manera existe el Código Internacional de Sistemas de Seguridad contra Incendios (SSCI).

Sin embargo uno de los puntos importantes de que los accidentes se hallan reducido en gran mayoría es la cooperación y aporte de la Oíl Company International Maritme Forum (OCIMF) aportando de forma muy significativa en la Guía Internacional de Seguridad para Buques Tanque y Terminales de Petróleo (ISGOTT)

de la misma forma el Sistema de Gas Inerte 1990 guía complementaria establecido por OMI para todo lo referente a buques tanques y quimiqueros dentro de todos los aspectos que engloba tan importante sistema.

Dicho desconocimiento de tan importante sistema de seguridad como lo es el sistema de gas inerte pone en evidencia la falta de conocimiento teórico y esto conlleva a los muchos accidentes que han ocurrido en los años anteriores, dejando en evidencia el error humano al no tener los conocimientos precisos es que muchas veces la eficacia ante una emergencia es casi nula pudiendo ser lo contrario si realmente se tomara conciencia sobre lo que implica tan significativo sistema.

Por lo tanto queda resaltar que los cadetes que se encuentran próximos a realizar sus prácticas pre-profesionales no cuentan con los conocimientos claros y solidos, todo esto fundamentado por el testimonio de capitanes, jefes de máquinas y oficiales que desvelan el poco conocimiento por parte de los cadetes ante las preguntas rutinarias en los buques que se desarrollan los cadetes.

Debido a ello se plantea el estudio de esta investigación partiendo de los puntos de observación y testimonios para conocer la problemática y deficiencia de este tema pero siempre buscando el objetivo de aportar una solución con la ayuda de nuestro programa de reforzamiento de “Inert Gas System in Oil Tankers” teniendo 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: PLANTEMIENTO 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

El sistema de gas inerte es una medida de seguridad implementada en buques tanque, y actúa como uno de los principales medios de prevención de incendios y/o explosiones en las zonas y tanques de carga. El peligro de una explosión es latente debido a que los tres elementos que se necesitan para iniciar una explosión estarán siempre presentes. (Rerequeo, 2009).

Según UNCTAD (2015), el tráfico de mercancías líquidas de petróleo a nivel mundial representó el 26 % del total de las cargas globales y que el número de buques utilizados para mover la carga antes mencionada respondía a un total aproximado de 8000 buques alrededor del mundo.

La OMI a través del Convenio SOLAS, el código SSCI, así como el Foro Marítimo Internacional de las Compañías Petroleras a través de la Guía Internacional de Seguridad para Buques Tanque y Terminales de Petróleo

(ISGOTT), respecto al sistema de gas inerte, establece normativas y estándares mínimos que se deben conocer, cumplir y aplicar para las operaciones seguras del buque tanque petrolero, con el objetivo de preservar la seguridad personal y protección del medio ambiente. (Ver Anexo 2).

La tecnología y el automatismo no es ajena al sistema de gas inerte en el buque petrolero en la actualidad, con el cual la tripulación se aferra a un exceso de confianza que podría traer graves consecuencias (Ver Anexo 3), la cual conlleva a una falta de interés del conocimiento teórico de las regulaciones; así como los conceptos básicos, operativos y técnicos propios del sistema, que son pilar fundamental para una eficiente gestión y operación segura de la nave.

En Latinoamérica Brasil y Venezuela son países productores de petróleo, lo cual indica y asegura el tráfico de los buques petroleros en las zonas geográficas centrales y meridionales del continente americano. Así mismo en el Perú la mayor parte de la flota de buques que realizan cabotaje son petroleros; y muchos de los cadetes ENAMM realizan sus prácticas pre profesionales en estos tipos de naves.

El cadete de la especialidad de puente evidencia una falta de conocimientos teóricos sobre el sistema de gas inerte respecto al buque tanque petrolero. Al proyectarse como oficial del nivel operacional, y al estar a cargo en algún momento determinado del control operativo del sistema en las operación de carga/descarga, será un peligro latente, donde dicha deficiencia podría causar un daño irreversible.

Las causas de esta problemática se deben a la falta de interés, motivación, y desconocimiento de la importancia del sistema de gas inerte. Además las normativas no son claramente difundidas en los textos marítimos, y los cursos de capacitación donde se aborda dicho tema son muy generales, no especificando y detallando de una forma objetiva la información necesaria por lo relevante que es el sistema para el buque tanque petrolero.

En consecuencia, el cadete como futuro oficial, será deficiente en el ámbito profesional en las operaciones de las naves petroleras, será un riesgo inminente en las operaciones que impliquen el uso del sistema de gas inerte y ante una emergencia presentara una capacidad de respuesta nula.

En efecto, se optó por la elaboración del Programa: “Inert gas System in Oil Tankers” como respuesta a la problemática antes mencionada con el objetivo de brindar una alternativa de solución, a través de conocimientos teóricos específicos sobre el sistema de gas inerte en los buques tanque petroleros.

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 “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente ENAMM, 2017?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuál es el nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero antes de aplicar el Programa: “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente ENAMM, 2017?

¿Cuál es el nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero después de aplicar el Programa: “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente ENAMM, 2017?

¿Qué diferencias significativas existen entre el nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero antes y después de aplicar el Programa: “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente ENAMM, 2017?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar el efecto del Programa “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente ENAMM, 2017.

1.3.2. Objetivos específicos

Identificar el nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero antes de aplicar el Programa: “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente ENAMM, 2017.

Identificar el nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero después de aplicar el Programa: “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente ENAMM, 2017.

Determinar diferencias significativas entre el nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero antes y después de aplicar el Programa: “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente ENAMM, 2017.

1.4. Justificación de la investigación

La presente investigación se justifica y adquiere importancia por las siguientes razones:

1.4.1. Justificación teórica

Con las teorías vertidas en el Programa: “Inert Gas System in Oil Tankers” aportará datos y conceptos que servirán de base para futuras investigaciones relacionados al tema de estudio, los cuales construyen un sistema lógico de ideas y apreciaciones que respaldan una base teórica.

1.4.2. Justificación metodológica

Mediante esta investigación se elaboró y se aplicó un método e instrumento que pretende medir el nivel de conocimiento teórico del sistema de gas inerte independiente en los buques tanque petrolero, el cual fue validado por una junta de expertos en el tema convenientemente, para poder ser utilizados en otros trabajos de investigación.

1.4.3 Justificación práctica

Es importante porque existe la necesidad de mejorar el nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte independiente en los buques tanque petrolero, el cual toma relevancia en el desempeño

profesional, en el manejo de este importante sistema de seguridad, en donde los futuros oficiales del nivel operacional de puente están inmersos.

1.5. Limitaciones de la investigación

La presente investigación presenta como limitación la escasa información respecto a los antecedentes de investigación. Así también el tema central de desarrollo de la investigación está basado en el funcionamiento del sistema de gas inerte con generador independiente de un buque tanque petrolero.

1.6. Viabilidad de la investigación

La factibilidad de la investigación realizada en este proyecto es muy precisa y disponible para la recolección de datos; puesto que se establecieron las coordinaciones respectivas con los Jefes Académicos de la especialidad de Puente de ENAMM para el uso de las instalaciones y aplicar el Programa a los cadetes de 3° año en su respectiva aula.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

La presente investigación se respalda en los antecedentes nacionales de Coronado (2015), con la tesis: "*Aplicación de un programa de reforzamiento de competencias profesionales en el personal que ejecuta el mantenimiento preventivo de los tanques comerciales de acero inoxidable de buque/tanque quimiqueros"*.

Tuvo como objetivo fundamental demostrar en qué medida la aplicación de un programa de reforzamiento de competencias profesionales influye en el mantenimiento preventivo de los tanques comerciales del Buque/Tanque quimiqueros Moquegua. Además, se buscó reforzar conocimientos y fortalecer actitudes en el personal que ejecuta la operación, ya que el buque mencionado transporta un producto altamente corrosivo que daña las superficies de los tanques comerciales.

Es de diseño experimental, ya que se puso a prueba el programa de reforzamiento de competencias profesionales; para ejecutarla. Se contó con una muestra de once personas, que realizan la operación de mantenimiento preventivo de los tanques comerciales.

Se obtuvo como resultado una influencia significativa del programa de reforzamiento de competencias profesionales en el mantenimiento preventivo de los tanques comerciales del Buque Tanque quimiquero Moquegua, reflejando un alto nivel de conocimientos y actitudes en el personal que realiza esta actividad.

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.

Asimismo Cuba y Machado (2016) con su trabajo de investigación: "*Efecto del programa "Estabilidad Fácil" para reforzar competencias profesionales en cadetes de 3° Puente de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" 2016".* La investigación tuvo como objetivo determinar el efecto del programa "Estabilidad Fácil" para reforzar competencias profesionales, en cadetes del 3° año de Puente de la Escuela Nacional de Marina Mercante 2016, en la provincia del Callao, departamento de Lima.

El diseño de investigación fue pre experimental de corte longitudinal y de tipo hipotético deductivo. El instrumento utilizado fue una prueba de entrada y salida, la muestra estuvo conformada por 40 cadetes de la especialidad de puente 2016, a quienes se les aplicó una encuesta validada por una junta de expertos. Se utilizó el software SPSS22, prueba Wilcoxon, el cual registró una significativa mejora en hallar la estabilidad en forma manual, así como identificar la estabilidad en el software, la media en pretest de 6,125 y la Postest fue una media de 14,

400, por lo que se aceptó la hipótesis del investigador (Hi), así como las hipótesis específicas. En conclusión, la aplicación de un programa “estabilidad fácil” influyó significativamente para reforzar las competencias profesionales en cadetes de 3er año puente.

Entre los antecedentes internacionales destaca Vera y Campos (2005), en la Universidad Veracruzana, de Veracruz, México. Realizo la investigación para obtener el título de licenciatura en ingeniería mecánica electricista denominado: *“Manual del proceso y mantenimiento del sistema de gas inerte (CO_2) del buque tanque nuevo Pemex I”.* Establece como objetivo demostrar que el sistema de gas inerte es parte fundamental de la seguridad del buque tanque nuevo Pemex I, ya que la función de tan importante sistema es minimizar el peligro de incendio o explosión durante las operaciones de carga o descarga.

A través de un trabajo de nivel descriptivo pone énfasis al funcionamiento y mantenimiento del sistema de gas inerte, a bordo de un buque tanque petrolero, como también a la automatización de la planta, cuyo contenido lo direcciona como soporte de apoyo para ser consultado por empresas, técnicos y estudiantes o todo aquel profesional que pretenda ampliar sus conocimientos en el proceso y mantenimiento de una planta de gas inerte.

Concluye que tales contenidos contribuyen al desarrollo tecnológico y pretende servir no solo de consulta sino también trata de familiarizar al profesionista con lo que son los sistemas de control en una planta de gas inerte y los términos técnicos que se utilizan.

Rerequeo (2009), en la Universidad Austral de Chile, de la ciudad de Valdivia, en una investigación titulada: *"Procedimientos generales de las operaciones de carga y descarga de un buque tanque petrolero".* Plantea como objetivo introducir información de carácter pertinente sobre la operación de un buque petrolero, desde los conceptos más básicos, hasta los procedimientos generales de las operaciones portuarias de un petrolero.

A través de un diseño no experimental – descriptivo, da a conocer información específica sobre el sistema de gas inerte, concluyendo que dicha información de conocimiento teórico es útil para la seguridad del personal y la prevención de la contaminación de los buque tanque petrolero, añadiendo también que el mantenimiento y calibración de su instrumentación, son las claves para la operación de estos buques.

Por otro lado, López (2010), en la Universidad de Cádiz, España con su proyecto de fin de carrera de Ingeniería Técnica Naval titulada: *"Diseño y Cálculo de la planta de Gas Inerte de un buque petrolero de 150 000 TPM propulsado por turbinas de vapor"* . Establece como objetivo definir y dimensionar el Sistema de gas inerte de un buque petrolero propulsado por turbinas de vapor teniendo en cuenta requerimientos típicos de un supuesto armador, los de la clase y el Convenio SOLAS.

El desarrollo del mismo se efectúa haciendo inicialmente un estudio básico de los conceptos y parámetros que afectan a los derivados del petróleo para su transporte a granel; con una descripción detallada de los Sistemas de Gas Inerte,

de las reglas y normas que le afectan según los Reglamentos y Normativas de la Administración y de las Sociedades de Clasificación, referidos a los equipos necesarios para su instalación a bordo de un petrolero; y finalmente completar este estudio con el cálculo y diseño de la instalación de un equipo de Gas Inerte para un petrolero de 150.000 TPM.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Programa “Inert Gas System in Oil Tankers”

2.2.1.1. Definición

Es un programa de reforzamiento, estructurado y sistemático con el propósito de afianzar y solidificar conocimientos teóricos sobre el sistema de gas inerte de generador independiente en el buque tanque petrolero; aplicado a los cadetes de 3° año de la especialidad de Puente de ENAMM, 2017.

Este programa de reforzamiento surge a raíz de mejorar el nivel de conocimiento teórico de los cadetes en la temática antes mencionada, quienes desempeñarse como futuros oficiales, necesitan información clara y concisa partiendo de las regulaciones marítimas internacionales para comprender la importancia y el funcionamiento del sistema, y de este modo contribuir con un desarrollo profesional competente e integral.

.

Figura 1. Aplicación del Programa “Inert Gas System in Oil Tankers” a los cadetes de 3° año, Puente, ENAMM, 2017.

Reyes (1986), manifiesta que un programa se caracteriza y se desarrolla por la fijación del tiempo, el cual debe poseer las siguientes características: debe tener una secuencia constante (continuo), debe adaptarse a cambios constantes (flexible) y considerar un tiempo en duración (exacto).

Asimismo Rodarte (s.f.) sobre programa de reforzamiento sostiene que:

> Es una regla que determina que resultado de una respuesta será seguida por el reforzador. El reforzador dependerá de cierta cantidad de respuestas, del tiempo, de otros estímulos, etc. Las tasas pueden variar de una situación a otra, pero el patrón es predecible. La meta de los reforzadores es la producción del resultado deseado (p. 1).

.

Por tanto, un programa de reforzamiento es un método de aprendizaje que tiene la finalidad de impartir conceptos y definiciones

de forma secuencial en un espacio y tiempo determinado, para así obtener resultados pre establecidos.

2.2.1.2. Capacidad y alcance

Al finalizar el programa se busca que el cadete se concientice sobre la seguridad, riesgos que involucran el manejo y empleo del sistema de gas inerte, para así formar una idea fortalecida con conocimientos teóricos de las especificaciones técnicas para asegurar un buen entendimiento en sus prácticas pre profesionales con miras a su desarrollo profesional.

Además se enfoca al conocimiento de convenios y disposiciones del sistema de gas inerte que ayude a situarlo como un futuro oficial competente, eficaz y confiable para desarrollar las labores y operaciones del buque en que se desempeñe.

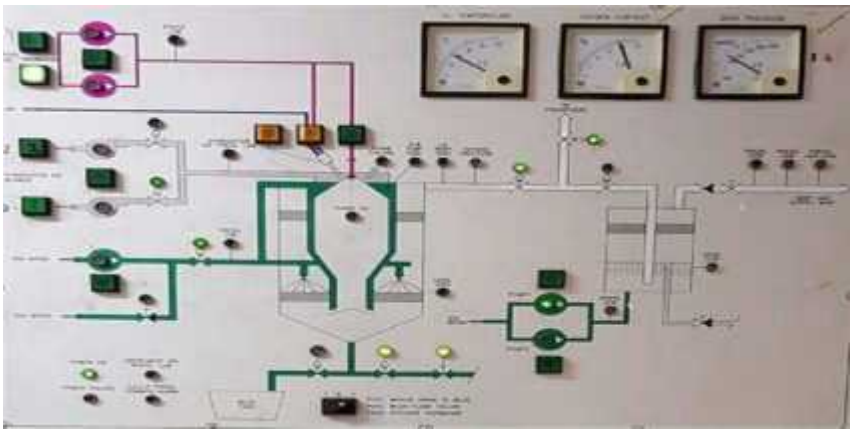


Figura 2. Esquema Principal de Control del Generador de Gas Inerte de un Buque Tanque Petrolero.

2.2.1.3. Descripción y características del programa

El programa: “Inert Gas System in Oil Tankers”, elaborado por los autores de la presente investigación fue aplicado a los cadetes de 3° de la especialidad de Puente, ENAMM 2017. Dicha escuela náutica se ubica en Chucuito, Callao, Perú. A través de las coordinaciones respectivas previas con la Dirección General y Jefatura Académica de las especialidades de puente y máquinas. (Ver Anexo 4).

Fue diseñado bajo un perfil ecuánime para asimilar conocimientos teóricos y fundamentos primordiales del sistema de gas inerte con la ayuda de una guía referente a la temática antes especificada, además de videos, diapositivas y otros materiales acordes para concretar una excelente formación de estudio.

Figura 3. Desarrollo del Programa “Inert Gas System in Oil Tankers” en las instalaciones de ENAMM

Los temas desarrollados fueron: normativas respecto al gas inerte, gas inerte, buque tanque petrolero, sistema de gas inerte y aplicación

del sistema de gas inerte durante las operaciones comerciales, y seguridad y mantenimiento.

2.2.1.4. Objetivos

- Reforzar y entender las normativas establecidas en los convenios, protocolos y guías respecto al sistema de gas inerte.
- Conocer la composición química del gas inerte y su aplicación.
- Familiarizarse, conocer, definir e identificar con el buque tanque petrolero.
- Conceptualizar el diseño estructural del buque tanque petrolero.
- Conocer los equipos que componen el sistema independiente de gas inerte de un buque tanque petrolero.
- Idealizar concretamente la idea del funcionamiento del sistema de gas inerte.
- Fortalecer y capitalizar conocimientos teóricos sobre las operaciones comericales que el uso del sistema.
- Fomentar la cultura de seguridad y mantenimiento respecto al sistema.

2.2.1.5. Organización del programa

El presente programa se ha estructurado en 6 unidades, haciendo un total de 36 horas pedagógicas (45 min/h), las cuales se ejecutaron en 18 sesiones, en las aulas de ENAMM, de 2 horas pedagógicas por sesión con períodos de descanso de 15 minutos. Cada sesión fue desarrollada de acuerdo a la disponibilidad del cadete sin interferir con su horario de clases académicas entre el 02 de mayo del 2017 hasta el 29 de mayo del 2017. En la siguiente tabla se detalla cómo se desarrollaron las actividades y sesiones ejecutadas durante el programa.

Tabla 1.
Cronograma de actividades del Programa: "Inert Gas System in Oil Tankers"

Fecha	Sesiónes	Actividad	Tiempo
02/05/17 al 03/05/17	02	Aplicación del pre test y desarrollo de sesiones	180 min
		Unidad 1 : Normativas respecto al Gas Inerte	
04/05/17 al 08/05/17	03	Desarrollo de las sesiónes	270 min
		Unidad 2 : Gas Inerte	
09/05/17 al 11/05/17	03	Desarrollo de las sesiónes	270 min
		Unidad 3: Buques Tanque Petroleros	
12/05/17 al 16/05/17	03	Desarrollo de las sesiónes	270 min
		Unidad 4: Sistema de Gas Inerte	
17/05/17 al 22/05/17	04	Desarrollo de las sesiónes	360 min
		Unidad 5: Aplicación del sistema de Gas Inerte durante las operaciones comerciales	
23/05/17 al 29/05/17	03	Desarrollo de sesiónes y aplicación del post test	270 min
		Unidad 6: Seguridad y mantenimiento	

En el Anexo 5 se especifican las unidades desarrolladas.

2.2.1.6. Metodología

El programa se respalda en el modelo del diseño Instruccional Dick y Carey.

El diseño Instruccional es un proceso que requiere de sistematización que debe estar bien organizado, actualizado y estipulado, utilizado con fines educativos, que proporciona mayor calidad de conocimiento para los estudiantes. (Ayala, Ochoa y Urquidez, 2015).

Devia (2013) afirma que Walter Dick y Lou Carey desarrollaron un modelo para el diseño de sistemas instruccionales basado en la idea de que existe una relación predecible y fiable entre un estímulo (materiales didácticos) y la respuesta que se produce en un alumno (el aprendizaje de los materiales). El diseñador tiene que identificar las competencias y habilidades que el alumno debe dominar y a continuación seleccionar el estímulo y la estrategia instruccional para su presentación.

El modelo de Dick y Carey establece una metodología para el diseño de la instrucción basada en un modelo reduccionista de la instrucción de romper en pequeños componentes. La instrucción se dirige específicamente en las habilidades y conocimientos que se enseñan y proporciona las condiciones para el aprendizaje.

Las fases del modelo son:

-Identificar la meta instruccional.

-Análisis de la instrucción.

-Análisis de los estudiantes y del contexto.

-Redacción de objetivos.

-Desarrollo de Instrumentos de evaluación.

-Elaboración de la estrategia instruccional.

-Desarrollo y selección de los materiales de instrucción.

-Diseño y desarrollo de la evaluación formativa.

-Diseño y desarrollo de la evaluación sumativa.

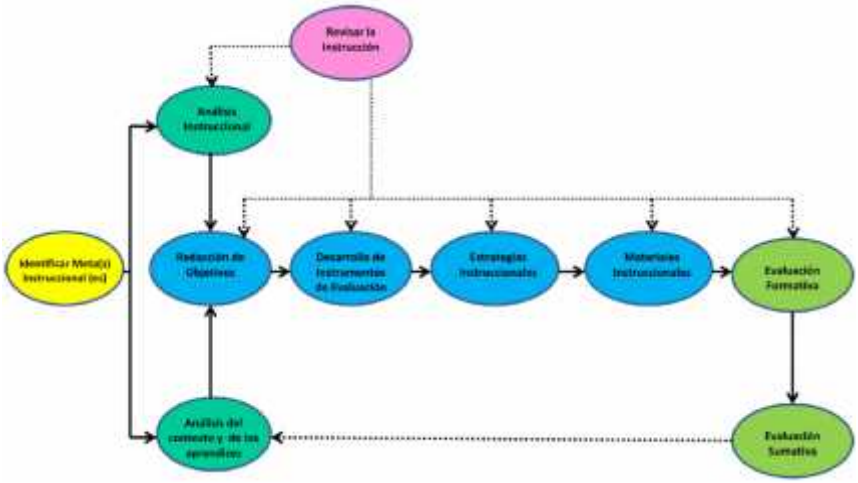


Figura 4. Esquema de las fases del modelo instruccional Dick y Carey
Fuente: Dick y Carey: Modelo de diseño instruccional para entornos de aprendizaje, Myriam Devia (2013, p.7).

2.2.1.7. Evaluación

Al término de cada sesión se realizó una serie de preguntas a los cadetes que participaron del programa del tema desarrollado, con el objetivo de verificar lo aprendido. Asimismo antes de iniciar con el programa se ejecuta una prueba de entrada y al término del programa

una prueba de salida (pre test y post test) que servirán para medir el efecto del programa.

Figura 5. Prueba de entrada (pre test) correspondiente al programa “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3° año de Puente ENAMM.

2.2.2. Conocimiento teórico del sistema de gas inerte en los buques tanque petrolero

2.2.2.1. Conocimiento teórico

Respecto al conocimiento teórico García (2012) sostiene que:

> Está muy ligado al saber práctico, aunque la teoría en su concepción originaria hace mención al simple, o no tan simple, acto de ver, observar o contemplar. Es decir, limitarse a la observación sin que la misma se contamine con la actividad práctica. Sería algo así como el conocimiento por el conocimiento sin afán de aplicación posterior. Al saber teórico, posteriormente se le ha venido exigiendo que, tras esa contemplación, seguidamente se supiera describir y explicar

esa realidad cuidando de relacionar los hechos y fenómenos de forma debidamente articulados. (parr. 2).

En lo manifestado anteriormente, el autor expresa que el conocimiento teórico es la primera herramienta de aprendizaje enfocado a un óptimo desempeño práctico. El conocimiento teórico del sistema de gas inerte es fundamental para asegurar un eficiente y correcto manejo en la actividad operativa práctica a bordo del buque.

Figura 6. Actividad de transmisión del conocimiento teórico en un aula de clase
Fuente: Recuperado de http://www.ics- arcisate.gov.it/category /alunni-e-genitori/

2.2.2.2. Sistema de gas inerte

En los buques tanques petroleros según lo estipulado en el Código Internacional de Sistemas de Seguridad Contra incendios (2015) en el capítulo 15, regla 2 establece 3 tipos de sistemas de gas Inerte: los que utilizan gas de combustión, los generadores de gas inerte, y los generadores de nitrógeno.

Las definiciones y conceptos emitidos en los siguientes párrafos, refiere al sistema del generador de gas inerte independiente de un buque tanque petrolero; por lo tanto la mayor parte del marco teórico siguiente está basado en lo estipulado en la guía ISGOTT y el Código SSCI.

El sistema de gas inerte, es uno de los principales sistemas de seguridad a bordo de un buque tanque; cuyo objetivo y función está relacionado con la prevención de explosiones en los tanques de carga y zonas aledañas.

2.2.2.2.1. Gas Inerte

El gas inerte es una mezcla de gases, donde el contenido de oxígeno es enrarecido a tal punto que de producirse un punto de ignición, no pueda haber combustión en la mezcla con los gases de hidrocarburos, previniendo de esta manera el riesgo de una explosión y/o incendio. (Córdoba, 2012).

Asimismo Vásquez (2015), afirma que el gas inerte es un gas no reactivo, bajo una determinado condición de trabajo y no produce ignición cuyos componentes son: Gas carbónico (CO_2), Dióxido de ácido sulfúrico (H_2SO_2), Nitrógeno (N_2) y Oxígeno (O_2).

Monóxido de carbono	CO	MAYOR AL 13%
Hidroxilo	HO	MENOR A 0.125 %
Nitrogeno	N	EL RESTO
Oxigeno	O2	MENOR 5%
monóxido de azufre	SO	MENOR 0.03 %
solidos	MENOS 8 mg	
temperatura	2° SUPERIOR A LA DEL AGUA DE MAR	

Figura 7. Composición del gas inerte tanto por ciento en volumen. Fuente: Recuperado de https://es.scribd.com/doc/72067415/Stma-Gas-Inerte-BT-Velez-Blanco

2.2.2.2.2. Normativas

- El convenio Solas (2014), con el objetivo de afianzar la seguridad de la vida humana el mar, respecto al sistema de gas inerte establece estándares mínimos estipulados en el capítulo II - Parte B: Construcción, Detección y Extinción de Incendios, Regla 4 - Probabilidad de Ignición, con los siguientes enunciados:

-5.5. Sistema de gas inerte; donde se establece el ámbito de aplicación de la regla, prescripciones generales relativas a los sistemas de gas inerte y prescripciones relativas a los sistemas equivalentes.

-5.6. Inertización, purga y desgasificación; donde se estipula normativas referentes a las operaciones principales con el sistema de gas inerte de un buque tanque petrolero.

-5.7. Medición y detección de los gases; donde se implanta una serie de directrices respecto a los instrumentos portátiles de medición, disposiciones para la medición de los gases en los espacios del doble casco y del doble fondo, así como las disposiciones para los sistemas fijos de detección de gases de hidrocarburos en los espacios del doble casco y del doble fondo de los petroleros.

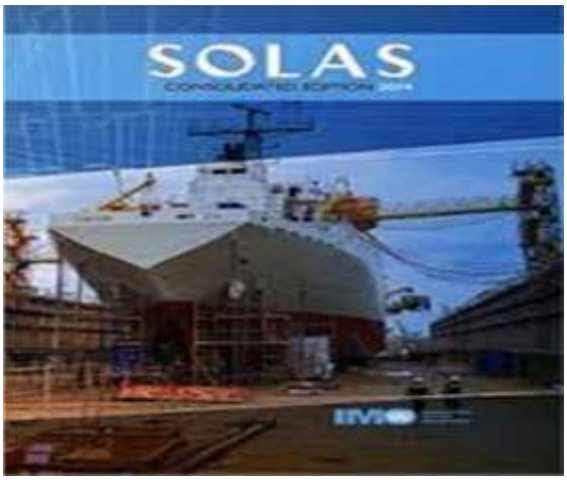


Figura 8. Convenio Internacional de Seguridad de la Vida Humana en el Mar 2014
Fuente: Recuperado de https://www.depositohidrografico.com/b2c/producto/IMOIE110S/1/convenio-solas-edicion-refundida-de-2014

- Así mismo se citan normativas de carácter aún más específico y directas respecto a lo mencionado en el Convenio SOLAS dentro del Código Internacional de Seguridad Contraincendios (2015), donde se mencionan los siguientes párrafos:

-1. Ámbito de aplicación; resalta lo dicho y estipulado en el capítulo II-2 del Convenio SOLAS.

-2. Especificaciones técnicas, la regla a su vez detalla:

_2.1. Definiciones; referente a terminología clave que engloba el entendimiento conceptual del sistema basado en tanques de carga, sistemas de gas inerte, espacio a salvo de gas, así como desgasificado.

_2.2. Prescripciones para todos los sistemas; donde se menciona normativas generales para el sistema, que serán inspeccionados por las administraciones así como establecer las principales características, componentes, medidas de seguridad y funciones del sistema propiamente dicho.

_2.3. Prescripciones para sistemas de gas de combustión y generadores de gas inerte, donde se detallan normas referentes a los generadores de gas inerte, válvulas reguladoras de gas, medios de enfriamiento y lavado, ventiladores impelentes, válvulas de aislamiento de gas inerte, indicadores y alarmas.

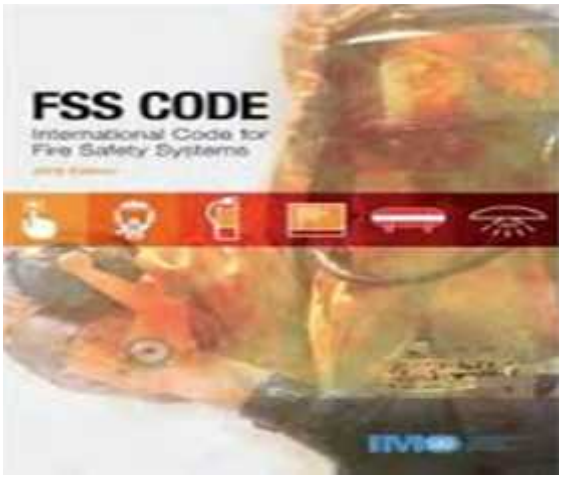


Figura 9. Convenio Internacional de Seguridad Contraincendios 2015
Fuente: Recuperado de https://www.ebay.com/itm/Sistemas-de-seguridad-contra-incendios-Omi-IB155E-FSS-Codigo-2015-Edicion-/172151832856?_ul=AR

- La guía Internacional de Seguridad para Buques Tanque y Terminales de Petróleo (ISGOTT), considerando la normativa SOLAS, el Código SSCI y el Código de Gestión de la Seguridad Operacional (ISM) establece estándares para la operación segura y técnica de los buques tanque petrolero.

Es así que, respecto al sistema de gas inerte en el capítulo 7, menciona una serie de consideraciones los cuales se detallan a continuación con su respectiva numeración tal como se hallan en la guía:

-7.1.1. generalidades,

-7.1.2. fuentes de gas inerte,

-7.1.3. composición y calidad del gas inerte,

-7.1.4. métodos de reemplazo de la atmósfera del tanque,

-7.1.5. control del nivel de atmosfera del tanque de carga,

-7.1.6. aplicación a las operaciones del tanque de carga,

-7.1.7. precauciones a tomarse para evitar riesgos a la salud,

-7.1.8. protección del tanque de carga contra la sobre-presión y de-presión,

-7.1.9. suministro de emergencia de gas inerte,

-7.1.10. buques de transporte de productos equipados con el sistema de gas inerte,

-7.1.11. precauciones ante el clima frío para los sistemas de gas inerte,

-7.1.12. falla en el sistema de gas inerte y

-7.1.13. reparaciones en planta de gas inerte.

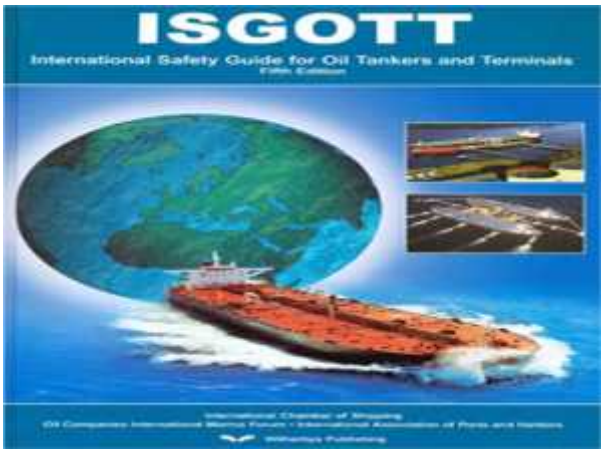


Figura 10. Guía Internacional de Seguridad para Buques Tanque y Terminales de Petróleo (ISGOTT)
Fuente: Recuperado de http://www.marinhamercante.com.br

- Asimismo dentro del marco legal marítimo los lineamientos establecidos por la OMI en el Inert Gas Systems (1990) en la parte V referente al sistema afirma, que el nivel de oxígeno máximo por volumen es el 8 %, y exhorta a las administraciones a hacer cumplir dicha normativa.

Algunas administraciones insisten en establecer el 5 % como el máximo límite permitido en un tanque de carga, no obstante OMI sostiene que el 8 % es un margen de seguridad adecuado y debe respetarse.

EL conocimiento de las reglas y normativas del sistema de gas inerte es el pilar fundamental para comprender su funcionamiento y su segura operatividad. Partiendo de estas consideraciones previas se fomenta un objetivo y eficiente

manejo del sistema en sí por parte de la tripulación, la cual se justifica en la importancia y rol fundamental que cumple este sistema en un buque tanque petrolero.

Figura 11. Inert Gas Systems 1990
Fuente: Recuperado de https://es.scribd.com/doc/207477964/IMO-Inert-Gas-Systems

2.2.2.2.3. Componentes del Sistema de gas inerte

a) Fuentes de gas inerte: las fuentes posibles de gas inerte en los buques tanques y en los buques de cargas combinadas son:

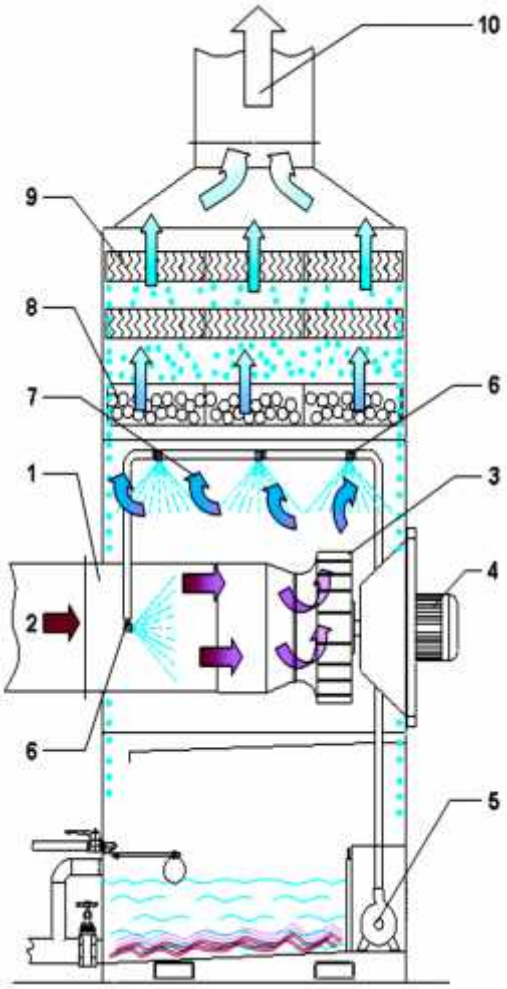
- Toma de gas de las calderas principales y auxiliares.
- Un generador de gas inerte independiente.
- Una planta turbina de gas si cuenta con un dispositivo de combustión retardada. (OCIMF, 2006).

La presente investigación está direccionada al sistema de gas inerte cuya fuente proviene de un generador independiente; en el cual el contenido de oxígeno es controlado automáticamente dentro de límites más precisos, por lo general dentro del rango

del 1,5% al 2,5 % en volumen y usualmente no excede el 5%. (Rerequeo, 2009).

Figura 12. Generador independiente de gas inerte
Fuente: Recuperado de http://ingenieromarino.com/24o-sistema-de-gas-

b) Torre de lavado o Scrubber: llamado también depurador o lavador. Tiene como función enfriar los gases, reducir impurezas, y componentes corrosivos mediante numerosos chorros de agua, fijados en varios niveles de la torre. Una vez en la parte alta del depurador, el gas inerte pasa a un dispositivo llamado soplador. El material de construcción del depurador debe ser del tipo anticorrosivo. (Albornoz, 2013).



1. Campana de succión.
2. Entrada de gases.
3. Ventilador centrífugo.
4. Motor del ventilador.
5. Bomba de circulación.
6. Boquillas para el líquido.
7. El flujo de aire-líquido.
8. Filtro esférico.
9. Zona de condensación
10. Salida de aire filtrado.

Figura 13. Torre de lavado o Scrubber
Fuente: Diseño y Cálculo de la planta de gas inerte de un buque petrolero de 150 000 TPM propulsado por turbinas de vapor, López, (2010, p.45)

c) Sopladores o blowers: llamado también ventilador. Se encarga de dar velocidad al gas inerte. Son por lo menos dos ventiladores dispuestos en el diseño del sistema, pero se ocupa solo uno, dejando el otro de respeto. En las conexiones de aspiración y descarga de los sopladores, existen dispositivos de cierre, para una parada automática, en caso de:

-Presión o caudal bajo de agua, en la entrada del depurador

-Alto nivel de agua en el depurador

-Alta temperatura del gas, a la salida del depurador.

El Convenio SOLAS, requiere que a lo menos dos sopladores sean provistos y que estos, juntos, sean capaces de entregar gas inerte a un rango de a lo menos 125% del rango máximo de descarga de las bombas de carga. Estos rangos de descarga son expresados en volumen.

En algunas instalaciones según SOLAS un soplador provee el 100% del volumen requerido y el otro soplador el 25% de lo requerido. Este tipo de instalación tiene la ventaja de que en el momento de rellenar los estanques de carga con gas inerte durante el viaje se puede efectuar con el ventilador de menos capacidad para ahorro de energía. Sin embargo, algunas sociedades de clasificación exigen que ambos sopladores tengan el 125% de capacidad del sistema. (Albornoz, 2013).

Figura 14. Soplador
Fuente: Inert Gas and Crude Oil Washing Systems, Savage (s.f., p.14).

d) Válvula reguladora del gas: instalada a la salida de los sopladores, es una válvula que regula automáticamente el flujo de gas inerte hacia los tanques. Tiene un cierre automático para diferentes escenarios, entre los cuales está:

-Falla de los sopladores.

-Alta y baja presión de agua en el depurador.

-Alta temperatura del gas inerte, a la salida del depurador.

Luego de pasar por la válvula reguladora de presión, el gas inerte es enviado a la línea de distribución, la cual entrega gas inerte a los espacios requeridos, principalmente los tanques de carga. El nivel de oxígeno en las líneas de distribución no debe ser mayor a un 5 % de volumen. (OMI, 2015).

Figura 15. Válvula reguladora
Fuente: Inert Gas and Crude Oil Washing Systems, Savage (s.f., p.21).

2.2.2.2.4. Esquema y funcionamiento del sistema de gas inerte

La conceptualización mental de cada uno de los componentes del sistema de gas inerte y su funcionamiento, facilitan la operatividad de la misma. Dicho sistema cobra relevancia al ser una herramienta de seguridad en las operaciones de carga y/o descarga del buque.

El cadete de cubierta debe tener presente la siguiente consideración y explicación básica, si se proyecta a realizar sus prácticas pre profesionales en un buque tanque petrolero que cuente con sistema de gas inerte independiente.

La operatividad inicia desde el generador de gas inerte independiente luego pasa por las válvulas de salida (1) hacia la torre de lavado (3), el gas se rocía dentro con agua para enfriarlo y quitar la mayor parte de dióxido de azufre y partículas sólidas (hollín).

El gas asciende a través del agua y atraviesa un colchón de polipropileno (4) o un secador ciclónico. Las partes internas del lavador de gases deben ser de materiales anticorrosivos y su funcionamiento, a máxima capacidad, debe quitar por lo menos el 90% del dióxido de azufre y partículas sólidas.

De la torre de lavado, el gas pasa por el secador o filtro (4) y luego a los ventiladores (6). De la línea de ventiladores sale un ramal de menor diámetro por donde se recircula el exceso de gas a través de la válvula correspondiente (15). Los ventiladores envían el gas inerte a los tanques a través de la válvula principal de control (8), que regula el flujo.

A partir de la válvula principal de control, los gases entran en la zona peligrosa por lo que el sistema dispone de un equipo de seguridad para impedir que los gases retrocedan hacia la zona segura en caso de una contrapresión en los tanques. Este equipo lo componen el sello de agua de cubierta (10), la válvula de no retorno (11), la válvula de aislamiento de cubierta o válvula principal (12) y la válvula presión-vació breaker (13).

Entre la válvula principal de control y el sello de cubierta, va instalada una válvula de ventilación (9), la cual debe estar cerrada cuando la planta de gas inerte está en servicio y abierta en caso contrario.

A continuación se detalla la representación gráfica del funcionamiento y operatividad del sistema de gas inerte a bordo del buque tanque petrolero, (Cabo, s.f.)

1. Válvula de aspiración de gas.
2. Válvula de aislamiento de gases.
3. Torre de lavado (Scrubber).
4. Filtro.
5. Toma de aire de ventiladores.
6. Ventiladores.
7. Salida de aire de ventilación.
8. Válvula reguladora de presión.
9. Válvula de venteo.
10. Sello de cubierta.
11. Válvula de no retorno
12. Válvula principal.
13. P/v Breaker (Válvula de presión y vacío breaker).
14. P/v (Válvula de presión y vacío).
15. Línea de retorno.

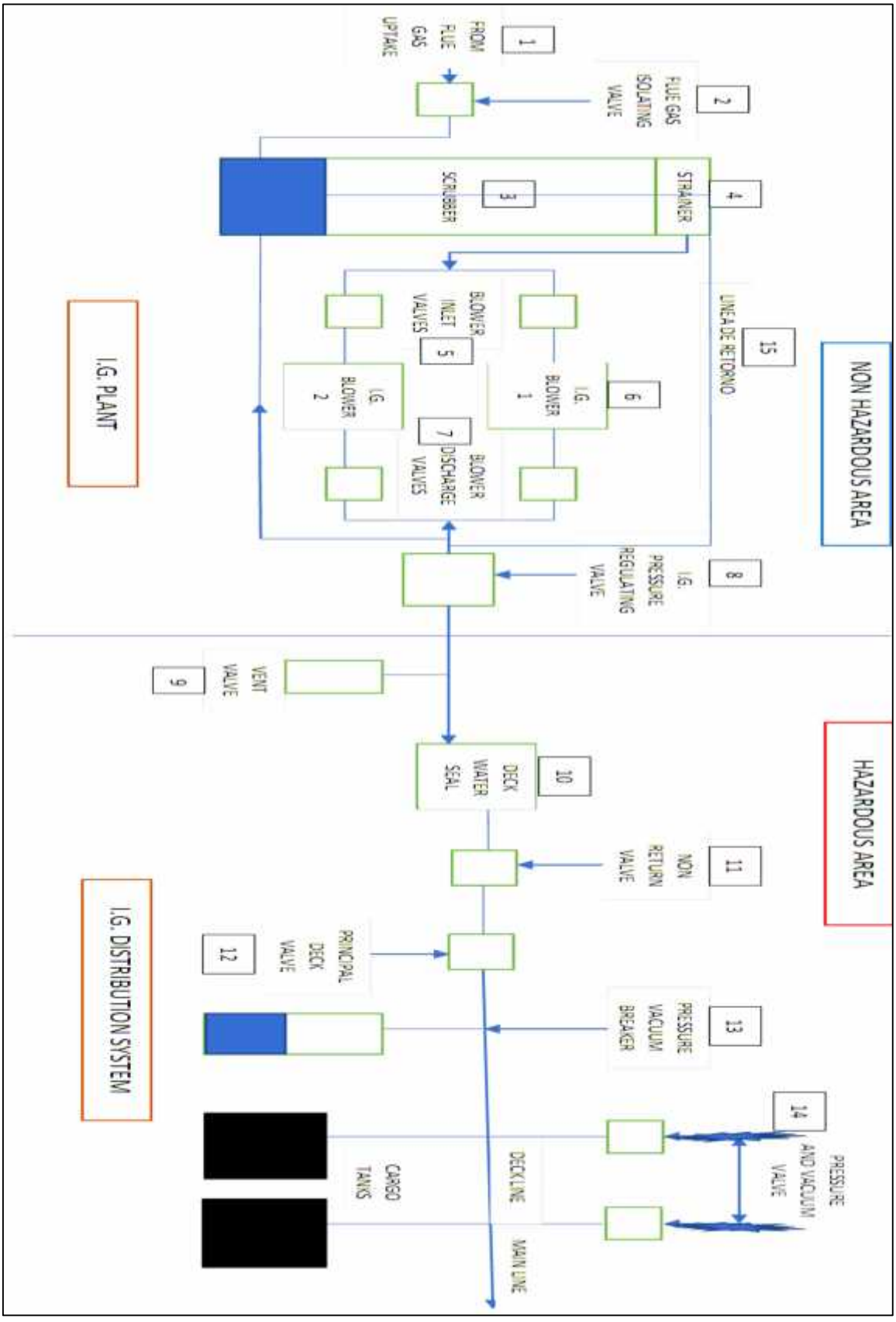


Figura 16. Esquema del sistema de gas inerte independiente

2.2.2.2.5. Operaciones relacionadas con el sistema de Gas Inerte

De acuerdo a OCMIF (2006), a través de la guía ISGOTT, los buques tanque que utilizan un sistema de gas inerte deben mantener los tanques de carga en condiciones no inflamables en todo momento.

El reemplazo de la atmósfera de un tanque con gas inerte se puede lograr ya sea mediante el inertizado o mediante el purgado. En cada uno de estos métodos predominarán uno de estos dos procesos: la dilución o el desplazamiento

a) Inertización: Cuando se inertizan los tanques vacíos que están desgasificados (por ejemplo, luego del ingreso del buque en dique seco o para permitir la entrada de personal al tanque), se debe introducir gas inerte a través del sistema de distribución mientras se ventea el aire del tanque a la atmósfera.

Esta operación se debe realizar en forma continua hasta que el contenido de oxígeno en el tanque no sea mayor al 8% por volumen. El nivel de oxígeno no debería aumentar si se mantiene una presión positiva con el uso del sistema de gas inerte para introducir gas inerte adicional cuando fuera necesario.

Una vez que todos los tanques estén inertizados, se deben mantener al mismo nivel que la tubería principal de gas inerte y el sistema presurizado con una presión positiva mínima de al menos 100mm (con un medidor de agua).

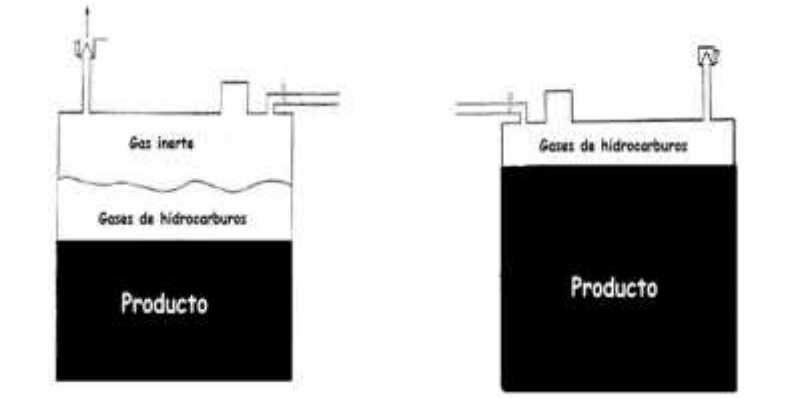


Figura 17. Inertización de un tanque de carga
Fuente: Recuperado de http://ingenieromarino.com/24o-sistema-de-gas-inerte-a-bordo/

b) Purgado: antes de desgasificar un tanque después del lavado, éste deberá purgarse con gas inerte para reducir el contenido de hidrocarburo al 2% o menos por volumen. De este modo, se garantizará que durante la operación de desgasificación ninguna zona del tanque entre dentro del rango inflamable.

Si se utiliza el método de dilución para el purgado, deberá programarse al sistema de gas inerte al máximo para alcanzar un máximo nivel de turbulencia en el tanque. Si se utiliza el método de desplazamiento, la velocidad de ingreso del gas deberá ser disminuida para evitar la turbulencia.

c) Desgasificación: antes de comenzar la desgasificación, se deberá aislar el tanque de los demás. También se deberá aislar el orificio de ingreso de gas inerte si se utilizan los ventiladores portátiles o fijos conectados al sistema de tuberías de carga para introducir aire en el tanque.

Si se utiliza el ventilador del sistema gas inerte para atraer aire fresco, se deberá aislar tanto la tubería conectada con la fuente de gas inerte como el ingreso de gas inerte a cada tanque inertizado. Este proceso se realiza para tener una atmosfera del 21% de oxígeno y se puedan realizar trabajos de reparación, inspecciones, etc.

d) Método de dilución: el método de Inertización por dilución ocurre cuando el gas inerte que ingresa se mezcla con la atmósfera original del tanque y forma una mezcla homogénea en el tanque.

A medida que el proceso continúa la concentración del gas original disminuye progresivamente. Es importante que el gas entrante posea una velocidad de entrada tal que le permita llegar al fondo del tanque. Para asegurar esto, se debe limitar la cantidad de tanques a ser inertizados en forma simultánea. En caso de que eso no esté claramente establecido en el manual de

operaciones, se deberá inertizar o purgar solo un tanque por vez.

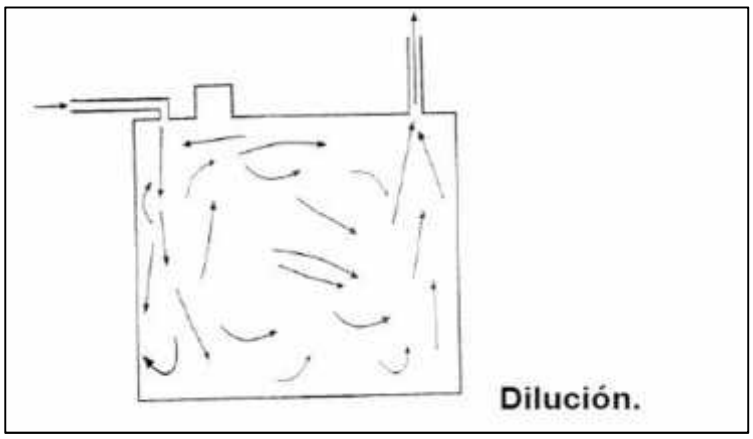


Figura 18. Dilución
Fuente: Recuperado de http://ingenieromarino.com/24o-sistema-de-gas-inerte-a-bordo

e) Método de desplazamiento: el método de Inertización por desplazamiento depende del hecho de que el gas inerte sea levemente más liviano que los gases de hidrocarburo. De ese modo, a medida que el gas inerte ingresa por el cielo del tanque, los gases hidrocarburo, más pesados, son desplazados hacia el fondo y se escurren por tuberías preparadas para tal fin.

Para utilizar este método es importante que el ingreso de gas inerte sea a una baja velocidad para que se pueda lograr una interfaz horizontal estable entre el gas que ingresa y el que sale. No obstante, en la práctica, se produce cierto grado de dilución debido a la turbulencia causada en el fluido de gas inerte. Este método por lo general permite inertizar o purgar varios tanques en forma simultánea.

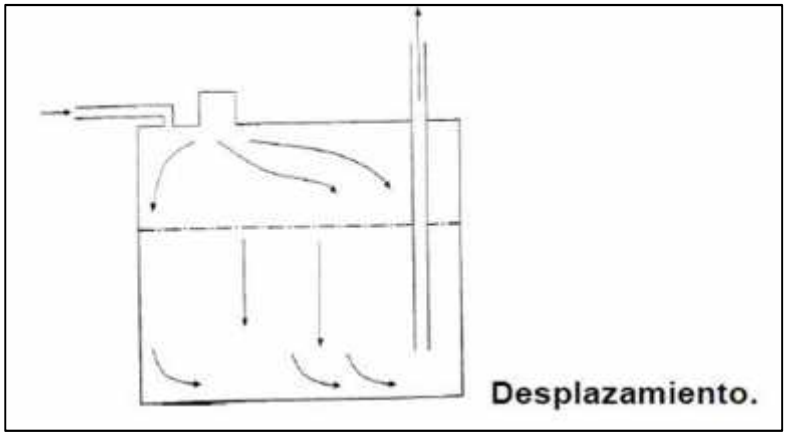


Figura 19. Desplazamiento
Fuente: Recuperado de http://ingenieromarino.com/24o-sistema-de-gas-inerte-a-bordo/

2.2.2.2.6. Seguridad y Mantenimiento

Según OMI (2015), a través del Código internacional de Sistemas de Seguridad Contraincendios establece que las medidas de seguridad adoptadas para el sistema de gas inerte son las siguientes teniendo en cuenta la alta peligrosidad que puede conllevar este sistema:

-el sistema de gas inerte está proyectado de modo que la presión máxima que pueda ejercer en cualquier tanque de carga no exceda la presión de prueba de ese tanque.

-se dispondrá de una desconexión automática del sistema de gas inerte y sus componentes cuando se alcancen límites predeterminados.

-se proveerán dispositivos de cierre adecuados en el orificio de descarga de cada instalación generadora.

-el sistema de mantendrá de forma correcta garantizando que si el oxígeno excede el 5% el gas inerte se expulsará automáticamente a la atmósfera.

-en los casos que se haya instalado una válvula de doble bloqueo y purga si se produce una pérdida de corriente las válvulas de bloqueo y la apertura automáticamente se cerrarán y la válvula de la purga se abrirá de forma inmediata para la purga.

Asimismo existen dispositivos de seguridad del sistema, los cuales se debe llevar un control y cuidado respectivo con el fin de asegurar la operatividad eficiente del sistema. Entre estos tenemos:

a) Dispositivos de retención para evitar el retroceso del gas inerte: el sistema de gas inerte debe contar con dos sistemas que eviten el retroceso de gases hacia la zona segura. El primer dispositivo será un sello de cubierta de tipo húmedo, semi húmedo o seco que bloquee el retroceso de gases hacia la zona insegura.

El segundo dispositivo de retención será una válvula de retención que llevará un medio de cierre positivo solamente. La disposición del cierre hidráulico esté protegida contra el congelamiento, de manera que su integridad no se vea reducida por recalentamiento. Todo cierre hidráulico podrán impedirá el

retorno de vapores a una instalación de gas inerte a una presión equivalente a la presión de prueba de los tanques de carga.

-Tipos de sello de cubierta: son elementos que evitan que el gas inerte, vapores de hidrocarburos o el líquido vuelvan a la cámara de máquinas. Estos elementos se encuentran entre los tanques de carga y los ventiladores. El retorno puede ser producido por un paro en los ventiladores, una caída de planta, una avería, un mal manejo de válvulas, etc.

- Sello de cubierta húmedo: Considerado el sello más fiable y con el que están equipados la mayoría de buques. Estos sellos al igual que el scrubber cuentan con un separador de gotas.

  Consiste en un tubo introducido en un depósito lleno de agua. Este depósito comunica con la salida del gas inerte hacia los tanques. El tubo por el que entra el gas inerte está comunicado con el depósito y por tanto tiene el mismo nivel.

  El gas, al igual que en el sello del scrubber, entra en el agua y al hacerlo por una superficie pequeña es capaz de avanzar debido a su presión. El gas inerte sale fuera

del baño de agua y continúa su camino hacia los tanques.

Este dispositivo cuenta con una bomba de alimentación ya que el gas cuando entra empieza a evaporar el agua, la bomba se encarga de mantener el nivel constante.

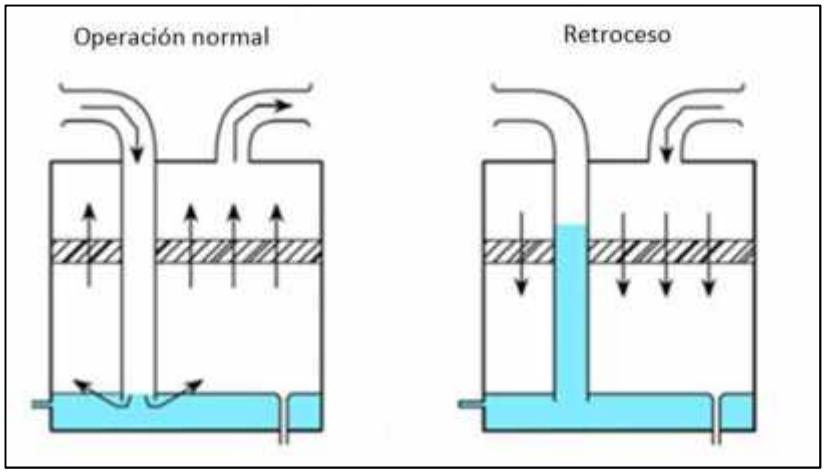


Figura 20. Tanque de sello de tipo húmedo
Fuente: Recuperado de http://4.bp.blogspot.com/

b) Válvula de no retorno: llamada también válvula check, es el segundo medio de protección contra el retroceso de gas de hidrocarburo dentro del área peligrosa es provisto por medio de una válvula de no-retorno fijada en la línea principal de distribución del gas inerte inmediatamente aguas abajo del sello de cubierta. Este es un artefacto seguro de fallas, que cerrará si el flujo de gas inerte se detiene.

En estas formas sencillas, la válvula no- retorno tiene una válvula de lengüeta que es mantenida abierta mientras la presión del gas inerte desde el sello de cubierta es la adecuada. Si la presión de gas inerte falla, o si las áreas de carga desarrollan

alta presión de retroceso, la válvula cerrará. La posición de la válvula estaría fácilmente visible desde la cubierta por medio de fijar un simple indicador de posición a la caja de la válvula de no-retorno.

Es también recomendable un método manual para verificar la correcta operación de la válvula no- retorno. (Savage, s.f.)

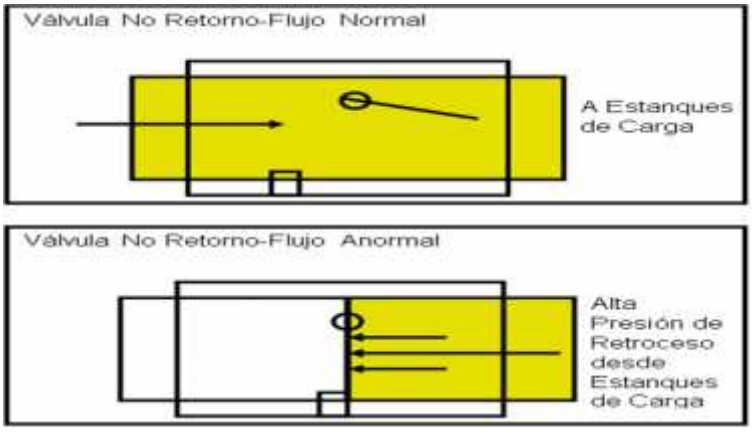


Figura 21. Válvula de no retorno
Fuente: Inert Gas and Crude Oil Washing Systems, Savage (s.f., p.20).

c) Válvula de presión y vacío: de acuerdo con Varela (2011) estas válvulas deben cumplir con los requisitos de seguridad de protección contra llamas, explosión, larga duración y resistencia a la temperatura y además cumplir con su función combinada como válvulas de alta velocidad, tanto como válvulas de control de presión como de control de vacío, para los sistemas de venteo de los tanques de carga.

Están dispuestas a una altura no menor de 2 metros, por encima de la cubierta y horizontalmente nunca a menos de 5

metros de la superestructura y equipos de cubierta, que puedan presentar un riesgo de fuente de ignición, para los vapores ventilados

Deben estar operables y cumplir con sus funciones de control automático de las diferencias de presión en cualquier condición de operación de los tanques, ya sea en carga, descarga, en lastre o en viaje, así como las variaciones de presión producidas por las condiciones de temperatura exterior y durante el proceso de desgasificación de los tanques.

La doble función de válvula de control de presión y de vacío se consigue montando dos válvulas, para cada función, en un mismo cuerpo en la línea de venteo de cada tanque.

Figura 22. Válvula de presión vacío
Fuente: Recuperado de https://www.msbgroup.com/image/pvValvesTesting/pv1.JPG

d) Válvula de P/V breaker: el regulador presión/vacío está instalado en la línea de distribución del gas inerte. Este contiene

un líquido, que puede ser agua, o en caso de que se transite en climas fríos, una mezcla de glicol/agua.

Cuando esté ocurriendo un sobre-presión en el sistema, el líquido es forzado a salir del regulador y el exceso de presión es evacuado a la atmósfera. En el caso que el sistema esté siendo sometido a “vacío”, el líquido del regulador será succionado a la línea de ventilación, aliviando el vacío por el arrastre de aire hacia los tanques de carga.

Este dispositivo entra en funcionamiento cuando las válvulas P/V estén obstruidas. Se disponen de dos o más reguladores, ubicados y proyectados a la misma altura y distancias horizontales que las válvulas P/V. El regulador P/V, solo puede funcionar si las válvulas de corte de los tanques están abiertas.

Las válvulas P/V deben operar por adelantado a escenarios de sobre-presión y vacío, para evitar la operación innecesaria de los reguladores P/V. (Rerequeo, 2009)

Figura 23. P/V breaker

Es importante también, conocer y entender los indicadores y alarmas respecto al sistema de gas inerte como lo establece el SSCI (2015). Los indicadores y alarmas se indicará en un panel de control que indiquen y registran la presión. Estos se encontraran en la consola de carga y si no existe en algo visible para el oficial de guardia.

Otros datos a tener en consideración son:

-La teoría del de fuego: El triángulo de fuego son los 3 componentes básicos para que se pueda realizar una combustión que son el oxígeno, combustible y calor. También debemos tener en cuenta lo siguiente:

1. Sin calor suficiente el fuego no puede propagarse ni comenzar.

2. Sin el combustible el fuego se detiene.

3. La insuficiencia de oxígeno impide al fuego comenzar y propagarse

Figura 24. Triángulo del fuego
Fuente: Recuperado de http://www.tecnologiavulcano .com/informacion/triangulo-del-fuego/

-Diagrama de inflamabilidad: el gas inerte debe cumplir una serie de requisitos para ser viable. En primer lugar no debe contener oxígeno, o por lo menos, no debe superar un porcentaje estipulado en los cuadros de mezclas explosivas. (Soler, 2011)

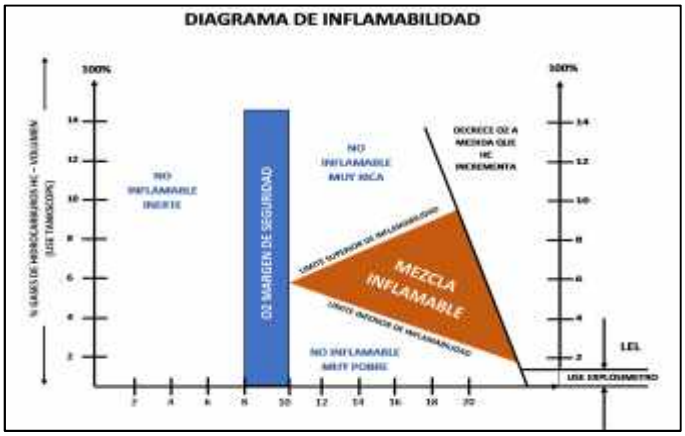


Figura 25. Diagrama de inflamabilidad

-Instrumentos de medición de atmosfera: de acuerdo al ISGOTT: describe los principios, usos y limitaciones de los instrumentos portátiles para la medición de concentraciones de gases de hidrocarburos (en atmósferas inertizadas y no inertizadas), de otros gases tóxicos y oxígeno. También se

describen determinadas instalaciones fijas. Para más información detallada sobre el uso de todos los instrumentos, siempre se debe hacer referencia a las instrucciones del fabricante. Es indispensable que todo instrumento utilizado fuese: adecuado para la prueba requerida, suficientemente preciso para la prueba requerida, del tipo aprobado, mantenido de manera adecuada, chequeado con frecuencia con muestras modelos.

-Multigases: los instrumentos multigas se utilizan mucho y en general pueden tener cuatro sensores diferentes. Una configuración típica podría estar formada por sensores para medir:

- Vapor de hidrocarburos como un % del LFL (función del explosímetro que utiliza un sensor Pellistor).
- Vapor de hidrocarburos en gas inerte como un % del volumen (función del Oxímetro de Gas Inerte que utiliza un sensor infrarrojo).
- Oxígeno (mediante un sensor electroquímico).
- Sulfuro de hidrógeno (mediante un sensor electroquímico).

Los instrumentos multigas deberán someterse a pruebas con regularidad y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Pueden suministrarse instrumentos multigas para la medición del

gas y también estar equipados con una capacidad de ingreso de datos, pero sin una función de alarma.

Figura 26. Equipo multigas

-Monitores de gas inflamable: llamados también explosímetros y son monitores de gas inflamable modernos. Tienen un dispositivo Pellistor inflamable y resistente a la saturación como elemento de sensor. Los detectores Pellistor confían en la presencia de oxígeno (el mínimo de 11% del volumen) para funcionar de manera eficaz y por este motivo, los monitores de gas inflamable no deben utilizarse para la medición de gases de hidrocarburos en atmósferas inertes.

Figura 27. Porcentaje en volumen del gas de hidrocarburo

-Monitores personales de gas: los instrumentos multigas también pueden suministrase como unidades compactas, equipadas con una función de alarma para el uso de protección personal, durante el ingreso a un tanque.

Estos monitores personales pueden medir, de manera continua, el contenido de la atmósfera por difusión. En general emplean hasta cuatro sensores electroquímicos y automáticamente emiten una alarma auditiva y visual cuando la atmósfera se torna insegura, y por medio de ésta se le advierte al usuario acerca de las condiciones inseguras.

-Oxímetro: los analizadores portátiles de oxígeno normalmente se utilizan para determinar si un tipo de atmósfera dentro de un espacio confinado, por ejemplo: dentro de un tanque de carga, puede considerarse inerte o seguro por completo para el ingreso. Se utilizan tipos de analizadores fijos para el monitoreo del contenido de oxígeno de las entradas de caldera y la tubería principal de gas inerte.

Antes de utilizarse, el analizador deberá probarse con aire para un punto de referencia de 21% de oxígeno y con nitrógeno o dióxido de carbono para un punto de referencia de oxígeno de 0%.

Figura 28. Oxímetro

2.2.2.3. Buque tanque petrolero

Según SOLAS (2014), un buque tanque es un buque de carga construido o adaptado para el transporte a granel de líquidos de naturaleza inflamable. Una clasificación general, de buques tanque los puede dividir en; petroleros, gaseros (LPG- LNG), quimiqueros, combinados (pueden transportar minerales a granel o hidrocarburos).

Así también tenemos los floating poduction storage and offloanding ships (FPSOs), que son buques fondeados en campos de explotación, que cuentan con instalaciones apropiadas para el almacenamiento y procesamiento del crudo.

El convenio MARPOL (2012), define un buque tanque petrolero como: “todo buque construido no adaptado para transportar principalmente hidrocarburos a granel en sus espacios de carga; este término comprende los buques de carga

combinada, “los buques tanque para el transporte de sustancias nocivas líquidas” ” (p. 41).

2.2.2.3.1. Clasificación según su porte

Según su porte, los petroleros se suelen dividir en; costeros, aframax, Suex-max, VLCC y ULCC.

-Costero: se dividen a su vez en coastal Tanker, general purpose Tanker, Handy-size y panamax. Siendo este último tipo el de mayor tonelaje llegando casi a las 50 toneladas de peso muerto.

Como su nombre lo indica, este tipo de tanquero, realizan trayectos costeros, cortos. Con exepción de los hand size y panamax, que generalmente son destinados a rutas más largas. Por ejemplo el hand size, tiene registros de comercio, desde el mediterráneo hacia el caribe o la costa este de EEUU.

Este tipo de buques puede transportar crudo o productos de refinación. Pero generalmente están destinados al transporte de estos últimos, desde refinerías a los centros de distrbución.

-Aframax: destinado exclusivamente al transporte de crudo. El aframax esta diseñado para transportart entre 500 mil a 800 mil barriles, alcanzando un peso de muerto de 80 000 toneldas. Su

ruta de comercio incluye áreas como el caribe, mediterráneo o el golfo pérsico.

-Suez max: destinado al transporte de crudo exclusivamente. Llega a transportar entre 900 mil a 1200 000 barriles. Su tonelaje va desde los 80 000 a 160 000 toneladas de peso muerto. Navegan por África, europa y la costa este de norteámerica mayormente.

-Very large crude carrier (VLCC): el peso muerto de estos buques va desde 160 000 a casi 300 000 toneladas. Llegan a transportar 2 millones de barriles crudo. Comercian desde el Golfo pérsico a EEUU, India o Asia. Por su porte los VLCC operan en terminales costa afuera, debido a restricciones de su calado.

-Ultra large crude carrier (ULCC): transportan alrededor de 300 000 toneladas de peso muerto. Aparecieron en los 60s y pueden llegar a transportar tres millones de barriles de crudo. (Rerequeo, 2009).

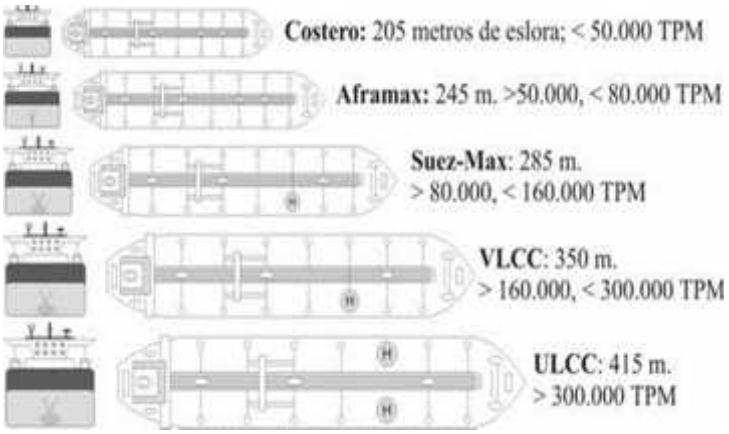


Figura 29. Tipos de buques petroleros según su porte
Fuente: Recuperado de http://marenostrum.org/ecologia /medio_ambiente/prestige/desgracia8.htm

2.2.2.3.2. Tanque de carga

Según Rerequeo (2009), sostiene que un tanque de carga es un:

> Espacio donde se transporta el hidrocarburo. Los buques que transportan productos refinados tienen una cantidad de tanques de carga, promedio de 16 a 18, los cuales tienen segregaciones para los diferentes productos que transportan. En el caso de los buques cruderos, tienen menor cantidad de tanques de carga, pero de gran volumen. (p.20).

Asi también, los tanques de carga cuentan con una serie de alarmas y equipos para saber el espacio vacío del tanque (ullage), presión, nivel de oxígeno y gases de hidrocarburo y un sistema que permite la ventilación de éste.

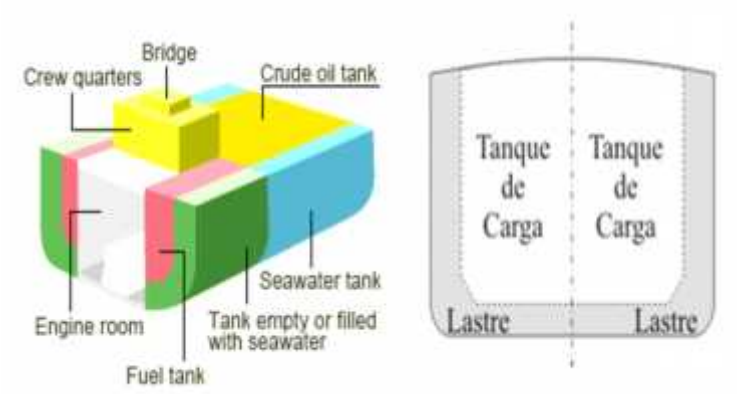


Figura 30. Tanque de carga
Fuente: Procedimiento generales de las operaciones de carga y descarga de un buque tanque petrolero, M. Rerequeo (2009, 20).

2.3. Definiciones conceptuales

-Anticorrosivo: sustancia que protege una superficie evitando corrosión.

-Buque: buque adaptado para el transporte de producto líquido inflamable.

-Condición no-Inflamable: - Condición de un tanque de carga dentro del rango no inflamabilidad el 8% de acuerdo a los convenios y regulaciones

-Convenio: acuerdo entre entidades sobre un asunto especifico.

-Desgasificación: proceso de ventilar un tanque de carga para realizar diferentes tipos de trabajos como reparaciones, mantenimiento, trabajos en caliento con una atmosfera de oxigeno del 21%.

-Diagrama de Inflamabilidad: el oxígeno y los vapores de hidrocarburo son importantes en este diagrama es por ello que es el gas inerte ayuda a mantener una atmosfera no inflamable.

-Doble Fondo: tienen la finalidad, en caso de avería del casco por colisión o varadura, de servir de doble barrera a la salida de combustible al mar.

-Ecuánime: seguir una línea recta con el propósito de asimilas las ideas concretas hacia el buen entendimiento.

-ENAMM: Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau.

-Explosímetro: es un indicador de gas combustible que detecta y mide las concentraciones de vapores y gases combustibles en % vol.

-Gas Inerte: combinación de gases con un bajo porcentaje de oxígeno.

-Gases de Hidrocarburo: conocido como gases de hidrocarburo al compuesto de tipo orgánico que surge al combinar átomos de hidrógeno con otros de carbono.

-Inertización: es mantener una atmosfera dentro de un tanque de carga el 8% de oxigeno de forma segura.

-Ignición: ocurre cuando el calor que emite una reacción llega a ser suficiente como para sostener la reacción química.

-ISGOTT: International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals (Guía Internacional de Seguridad para Buques Tanque y Terminales).

-LFL: Límite Inferior de Inflamabilidad.

-Marpol: Maritime Pollution (Convenio Internacional para prevenir la Contaminación por Buques)

-Medición de Gases: consiste en medir los gases de un espacio confinado, tanques de carga, lastre,etc. –

-Multigas Personal: equipo portátil que mide cuatro tipo de gases al ingreso de un tanque de carga.

-Normativa: norma o conjunto de normas por las que se regula o se rige determinada materia o actividad.

-OCIMF(Oil Companies International Marines Forum): Foro Marítimo Internacional de las Compañías Petroleras.

-OMI: Organización Marítima Internacional.

-Oxímetro: medidor de oxigeno con el 21% para hacer ingreso a un espacio o tanque de carga.

-Presurizar: introducir dentro de un tanque de carga gas inerte ya estando enla condición inertizado para prevenir el ingreso de aire.

-Programa Inert Gas System: Programa de reforzamiento con conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte.

-P/V: válvula de presión y vacío para aliviar los gases de los tanques de carga.

-P/V Breaker: válvula de presión y vacío interruptor que entra en funcionamiento cuando hay una sobrepresión en la línea de gas inerte.

-Purgar: acción de introducir gas inerte para disminuir los vapores de hidrocarburos hasta el 2%.

-Sello de Cubierta: equipo de seguridad que impide el retroceso de gases hacia la zona segura.

-SOLAS (Safety of Life At Sea): Convenio Internacional para la Seguridad de la vida humana en el Mar (1974).

-SSCI: código internacional de Sistema de Seguridad contra incendios.

-Torre de lavado (Scrubber): equipo que enfría y baja la temperatura de los gases de combustión así también limpia el hollín del gas inerte antes de salir hacia cubierta.

-TPM: toneladas de peso muerto.

-Ventilador Impelente: son los ventiladores encargados de enviar después de la torre de lavado hacia cubierta a un régimen del 125% del régimen de descarga.

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Formulación de la hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

$H_{i.}$ Existe un efecto significativo del Programa “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente ENAMM, 2017.

$H_{0.}$ No existe un efecto significativo del Programa “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente ENAMM, 2017.

Ver Anexo 6.

3.1.2. Hipótesis específicas

- Hipótesis especifica 1

$H_{1.}$ El nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero antes de aplicar el Programa: “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente ENAMM, 2017, se ubica en el nivel “Promedio”.

$H_{0.}$ El nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero antes de aplicar el Programa: “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente ENAMM, 2017, no se ubica en el nivel “Promedio”.

- Hipótesis especifica 2

$H_{2.}$ El nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero después de aplicar el Programa: “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente ENAMM, 2017, se ubica en el nivel “Promedio”.

$H_{0.}$ El nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero después de aplicar el Programa: “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente ENAMM, 2017, no se ubica en el nivel “Promedio”.

- Hipótesis especifica 3

$H_{3.}$ Existen diferencias significativas entre el nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero antes y después de aplicar el Programa: “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente ENAMM, 2017.

$H_{0.}$ No existen diferencias significativas entre el nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero antes y después de aplicar el Programa: “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente ENAMM, 2017.

3.1.3. Variables

3.1.3.1. Variable independiente:

Programa “Inert Gas System in Oil Tankers”.

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 el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero.

Dimensiones:

-Normativas respecto al Gas Inerte

-Gas Inerte

-Buques tanque petrolero

-Sistema de Gas Inerte

-Aplicación del sistema de Gas Inerte durante las operaciones comerciales

-Seguridad y mantenimiento

CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Diseño de la Investigación

“La investigación científica se caracteriza por ser sistematizada, empírica y crítica” (Kerlinger, 1975, p. 11). El autor manifiesta que una investigación científica tiene una estructura con ideas lógicas, además se caracteriza por recolectar datos de la realidad para manifestar conceptos críticos que orienten a la mejora de una problemática.

Hernández, Fernández y Baptista (2014) clasifican la investigación científica en tipo, nivel, diseño y enfoques; los cuales responden a características establecidas en base a un objetivo general, objetivo específico, procedimientos de recolección de datos y el uso del método estadístico de la investigación respectivamente.

La presente investigación es de tipo aplicada porque busca la solución práctica de una problemática, orientado con el nivel de conocimiento del sistema de gas

inerte del buque tanque petrolero en los cadetes de 3° de la especialidad de puente de ENAMM, 2017.

Asimismo, responde a un nivel explicativo, porque intervienen las variables de causa y efecto; diseño experimental; porque existe una manipulación intencional de la variable y tiene un diseño pre experimental la cual se justifica en el manejo de un solo grupo de estudio natural, la cual presenta una escasa posibilidad de control de la validez interna donde el grupo no se podrá modificar.

En cuanto al enfoque, se afirma que la presente investigación es cuantitativa; porque la objetividad y la secuencialidad de los procesos se ponen de manifiesto, siendo esta una de las características más importantes, los cuales resaltan en dicho enfoque.

Además se aplica lógica deductiva de lo general a lo particular, se prueban hipótesis, y se utiliza la estadística descriptiva e inferencial en el análisis de datos, y la presentación de resultados se plasma en tablas, diagramas y modelos estadísticos en formatos relativamente estándar.

Se tiene un grupo experimental al cual se le aplica el programa “Inert Gas System”, además se ejecuta un pre test y post test que serán parte del proceso de recolección de datos de la investigación. El esquema del sub diseño pre experimental queda definida de la siguiente manera:

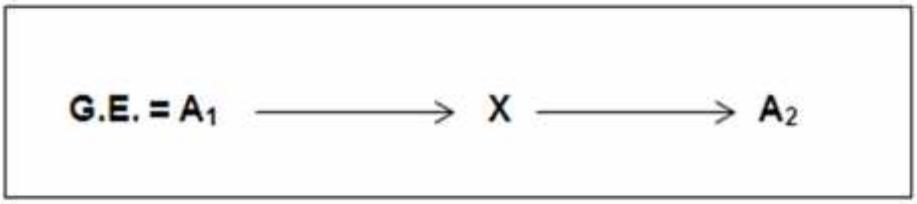


Figura 31. Esquema del subdiseño pre experimental

Dónde:

G.E. = Grupo Experimental. (Cadetes de tercer año)

A1 = Grupo Experimental a quien se le aplica el pre test.

X = Programa o estimulo que se aplica al grupo experimental.

A2 = Grupo Experimental a quien se le aplica el post test después que aplico el estímulo.

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población

La población de la presente investigación, está constituida por 36 cadetes de tercer año de la especialidad de puente de la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”, 2017.

4.2.2. Muestra

Por tratarse de una población pequeña se determinó que la muestra de tipo no probalística censal por conveniencia sea la más apropiada.

“El censo comprende el conteo completo de los elementos de una población u objetos de estudio” (Malhotra 1997, p.359). Por factores externos

se reduce la muestra a 35 cadetes, ya que un cadete se hallaba en proceso de baja.

Figura 32. Cadetes del 3° en una sesión de aprendizaje del Programa “Inert Gas System”

4.3. Operacionalización de variables

Ver Anexo 7.

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 paras recolectar y registrar la información (formularios, pruebas sicológicas, escala

de opiniones y actitudes, cuestionarios, etc.)" Soto (s.f., parr. 3) El instrumento apropiado 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 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 –0.133 hasta 0.596. Se tuvieron que eliminar los ítems 3, 4, 11, 26, 32, 36 y 39 que presentaron valores negativos lejanos al valor establecido de 0.20.

No se eliminaron los 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 del sistema de gas inerte

Ítem	Correlación Ítem-test	Ítem	Correlación Ítem-test	Ítem	Correlación Ítem-test
1	,032	15	,110	29	,348
2	,003	16	,350	30	,031
3	**-,098**	17	,079	31	,124
4	**-,100**	18	,238	32	**-,091**
5	,412	19	,150	33	,107

6	,596	20	,142	34	,054
7	,023	21	,310	35	,208
8	,310	22	,097	36	**-,077**
9	,178	23	,145	37	,034
10	,139	24	,109	38	,087
11	**-,133**	25	,424	39	**-0,90**
12	,176	26	**-,094**	40	0,26
13	,076	27	,272		
14	,204	28	,245		

-Confiabilidad: en la tabla 3 se presenta la confiabilidad de consistencia interna del instrumento de medición documentada mediante el coeficiente alfa de Cronbach, cuyo resultado para los 33 ítems es de 0.611, 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
,611	33

Figura 33. Aplicación del post test

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 puente (Anexo 10), previamente a la aplicación del programa "Inert Gas System in Oil Tanker ", explicando que la participación al programa es de forma voluntaria, y que cuyos cuestionarios de recolección de datos eran de carácter anónimo, cuya finalidad era para efectos 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 "Inert Gas System in Oil Tankers".

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 Especifica 1

H_1. El nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero antes de aplicar el Programa: “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente ENAMM, 2017, se ubica en el nivel “Promedio”.

H_0. El nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero antes de aplicar el Programa: “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente 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 sobre el nivel de conocimientos del sistema de gas inerte en el Pre Test antes de aplicar el programa “Inert Gas System in Oil Tankers” un 40,0 % se encuentra en un nivel promedio, un 37,1 % se encuentra en un nivel bajo, un 17,3 % se encuentra en un nivel alto, un 2,8 % se encuentra en un nivel muy bajo y otro 2,8 % se encuentra

en un nivel muy alto. Los resultados hallados indican que los cadetes de 3° año puente antes de aplicar el programa se ubican en un nivel promedio de la variable estudiada.

Tabla 4

Nivel de conocimiento del sistema de gas inerte en los cadetes de 3° año puente antes de aplicar el programa "Inert Gas System in Oil Tankers"

	Pre test		
Grupo de estudio	Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Grupo experimental	Muy bajo	1	2,8
	Bajo	13	37,1
	Promedio	14	40,0
	Alto	6	17,3
	Muy Alto	1	2,8
	Total	35	100,0

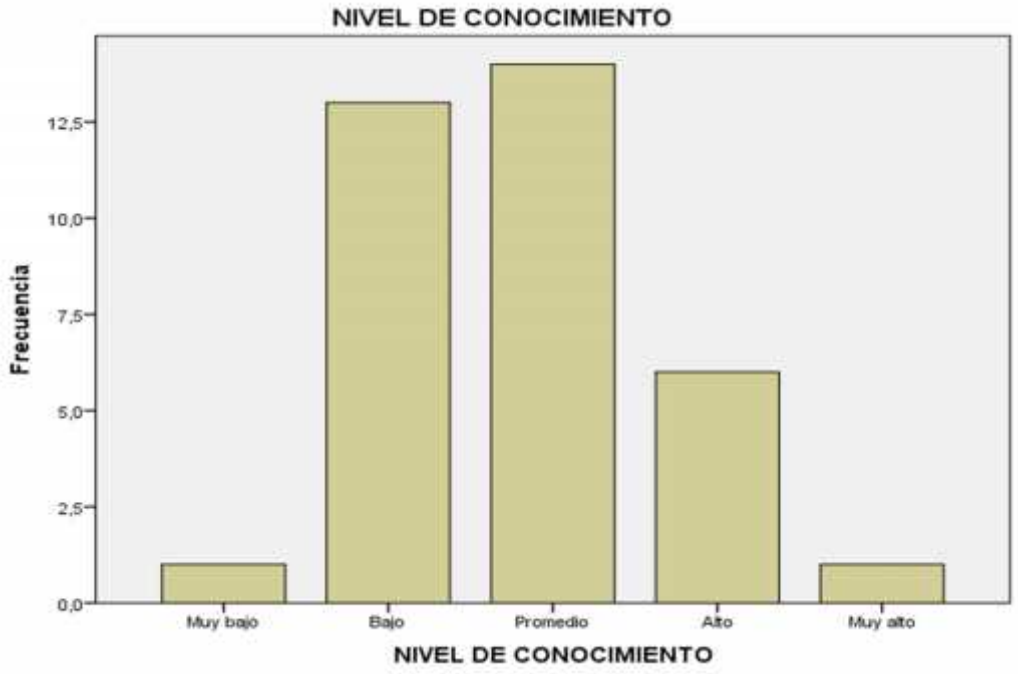


Figura 34. Niveles de conocimiento antes de aplicar el programa

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

H_1. El nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero antes de aplicar el Programa: "Inert Gas System in Oil Tankers"

en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente ENAMM, 2017, se ubica en el nivel “Promedio”.

5.3. Hipótesis Específica 2

H_2. El nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero después de aplicar el Programa: “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente ENAMM, 2017, se ubica en el nivel “Promedio”.

H_0. El nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero después de aplicar el Programa: “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente 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 del sistema de gas inerte en el Post Test después de aplicar el programa “Inert Gas System in Oil Tankers” un 60,0 % se encuentra en un nivel alto, un 28,7 % se encuentra en un nivel muy alto, un 8,5 % se encuentra en un nivel promedio y un 2,8 % se encuentra en un nivel muy bajo. Los resultados hallados indican que los cadetes de 3° año puente después de aplicar el programa se ubican en un nivel alto de la variable estudiada.

Tabla 5

Nivel de conocimiento del sistema de gas inerte en los cadetes de 3° año puente después de aplicar el programa "Inert Gas System in Oil Tankers"

	Post test		
Grupo de estudio	Niveles	Frecuencia	Porcentaje
Grupo experimental	Muy bajo	1	2.8
	Promedio	3	8.5
	Alto	21	60
	Muy alto	10	28.7
	Total	35	100,0

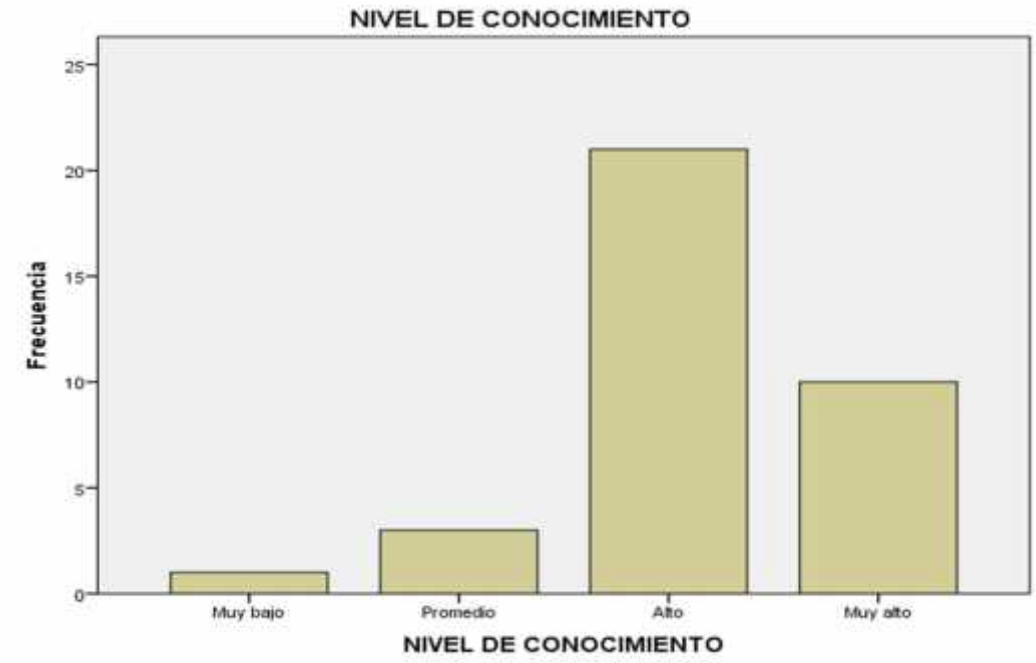


Figura 35. Niveles de conocimiento después de aplicar el programa

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

H_0. El nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero antes de aplicar el Programa: "Inert Gas System in Oil Tankers" en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente ENAMM, 2017, no se ubica en el nivel "Promedio".

5.4. Hipótesis Específica 3

H_3. Existen diferencias significativas entre el nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero antes y después de aplicar el Programa: “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente ENAMM, 2017.

H_0. No existen diferencias significativas entre el nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero antes y después de aplicar el Programa: “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente ENAMM, 2017.

-Determinando nivel de significancia ALFA

α = 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
Normalidad

Pruebas de normalidad

	Grupo de estudio	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Puntaje Grupo Experimental	G.E. antes	,119	35	,200	,930	35	,028
	G.E. después	,281	35	,000	,735	35	,024

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Kolmogorov-Smirnov: muestras grandes (>50 individuos)
Shapiro-Wilk: muestras pequeñas (<50 individuos)

Criterio para determinar la normalidad

P-valor => α Aceptar H_0 = Los datos provienen de una distribución normal

P-valor < α Aceptar H_1 = Los datos NO provienen de una distribución normal

De la tabla 7 se concluye que la variable puntaje, antes y después, se comporta normalmente y se tomó los valores de Kolmogorov-Smirnov debido a que es una muestra mayor de 50 individuos.

Tabla 7
Normalidad Puntaje del cuestionario antes y después en el grupo de estudio

Normalidad Puntaje Cuestionario			
P-valor (antes)	= 0.028	**>**	α = 0.05
P-valor (después)	= 0.024	**>**	α = 0.05

-Prueba t Student

El criterio para decidir es:

Si la probabilidad obtenida P-valor ≤ α, rechace H_0 (Se acepta H_1)

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

De la tabla 8 se concluye que P-valor = 0.000; por lo tanto 0.000 < α (0.05)

Tabla 8
Estadísticas y prueba de muestras relacionadas 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	35	11,14	-28,160	0.000
	Puntaje obtenido después	35	30,77		

Conclusión final

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

H_3. Existen diferencias significativas entre el nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero antes y después de aplicar el Programa: “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente 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 “Inert Gas System in Oil Tankers” sobre el conocimiento del Sistema de Gas Inerte en los cadetes de 3er año de ENAMM, 2017.

Estos resultados tienen relación con los encontrados por Coronado (2015) en su investigación titulada: *“Aplicación de un Programa de reforzamiento de competencias profesionales en el personal que ejecuta el mantenimiento preventivo de los tanques comerciales de acero inoxidable de buque/tanque quimiqueros”* fortaleció en conocimiento y mantenimiento preventivo de los tanques comerciales del buque/tanque quimiquero Moquegua.

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 niveles con el efecto de su programa; con el fin de lograr que las competencias profesionales de los cadetes en su parte teorica-tecnico, actitudes y valores mejore para un desempeño y aprendizaje en lo más óptimo en su tiempo de embarco.

Se encuentra de la misma manera coincidencias en base a la metodología de estudio con la tesis de Cuba y Machado (2016), titulada: *Efecto del programa “Estabilidad Fácil” para reforzar competencias profesionales en cadetes de 3° Puente de la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau” 2016,* donde se pudo confirmar que la aplicación de un programa de diseño experimental con sub diseño pre-experimental mejoró las competencias profesionales de los cadetes teniendo como un punto de partida el uso de un instrumento de tipo cuestionario para una respectiva evaluación previa y posterior a la aplicación de un programa, al igual que el Programa “Inerte Gas System in Oil Tankers” de la presente investigación.

Al igual que en Vera y Campos (2005) con su investigación titulada: *“Manual del proceso y mantenimiento del sistema de gas inerte (CO2) del buque tanque nuevo Pemex I*”.Se demostró que el sistema de gas inerte es parte fundamental de la seguridad del buque tanque ya que la función de tan importante sistema es minimizar

el peligro de incendios o explosiones en las operaciones de carga y descarga, lo cual fundamenta las teorías expuesta y explicadas en la presente investigación, otorgándole mayor importancia con lo cual se pone en evidencia la necesidad de conocer las medidas de seguridad y de prevención del sistema de gas inerte.

Así mismo Rerequeo (2009) quien con su tesis titulada: "*Procedimientos generales de las operaciones de carga y descarga de un buque tanque petrolero".* Plante como objetivo conocer la información sobre un buque tanque petrolero, con los conceptos básicos, hasta lo más general. Concluyendo que la importancia de conocer el tema de seguridad a bordo por parte del personal que se encuentra involucrado, queda en evidencia que se encuentra similitud con el propósito de nuestra investigación que es concientizar, fomentar y culturizar a la gente de mar en las operaciones de carga y descarga actuando con los lineamientos apropiados para así evitar algún accidente.

Por otro lado López (2010) con su tesis *" Diseño y cálculo de la planta de gas inerte en un buque petrolero de 150 000 TPM propulsado por turbinas de vapor",* tiene como objetivo definir y dimensionar los componentes del Sistema de Gas Inerte de un buque petrolero propulsado por turbinas de vapor, tomando las normativas que rigen a tan importante tema como lo es el convenio SOLAS, de esta manera se mantiene la línea de estudio que lleva enfocada nuestra investigación dando a conocer los conceptos claros y detallados del Sistema de Gas Inerte.

6.2. Conclusiones

Se concluye que existe un efecto en los cadetes de 3° año puente de la ENAMM 2017 al aplicar el programa “Inert Gas System in Oil Tankers”.

El 40.0 % de los cadetes de tercer año puente ENAMM 2017 se ubica en el nivel promedio antes de aplicar y desarrollar el programa “Inert Gas System in Oil Tankers”.

El 60.0 % de los cadetes de tercer año puente ENAMM 2017 se ubica en el nivel alto después de aplicar y desarrollar el programa “Inert Gas System in Oil Tankers”. Es por ello que se concluye que el nivel de conocimiento del sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero después de aplicar el programa a los cadetes de 3° año tiende a incrementarse.

Estadísticamente existen diferencias significativas entre los niveles de conocimiento del sistema de gas inerte del buque tanque petrolero antes y después de haber aplicado el programa “Inert Gas System in Oil Tankers” a los cadetes de 3° año de la especialidad de puente ENAMM, 2017.

6.3. Recomendaciones

Emplear el programa “Inert Gas System” con todos los cadetes de 3° año próximos a realizar sus prácticas pre-profesionales, así como a todos los cadetes de

1° y 2° año para brindar conocimiento sobre las medidas de seguridad y prevención, mantenimiento y funcionamiento del sistema de gas inerte utilizando como ayuda la guía elaborada para este programa.

Fomentar el conocimiento teórico sobre la importancia de conocer las normativas, convenios, guías ya que sus lineamientos tienen un grado de rigurosidad respecto a al funcionamiento, seguridad y mantenimiento de sistema de gas inerte.

Promover la realización de futuras investigaciones con un diseño o nivel que permita al cadete ver y comprender de una manera más fácil y accesible los nuevos contenidos de los códigos establecidos por la OMI, con el objetivo de contribuir con el profesionalismo de la gente de mar.

Desarrollar talleres o charlas sobre los diferentes sistemas de seguridad, funcionamiento, operatividad, sobre los amplios campos que se desarrolla a bordo de un buque en nuestra carrera marítima, estos conocimientos podríamos conocerlos y llegar a saber de la mano de nuestra amplia gama de oficiales y personal involucrado a nuestra vida marítima.

Concientizar a los cadetes y personal sobra la importancia de la seguridad del manejo del sistema de gas inerte para evitar futuros accidentes y poder estar en las más óptimas capacidades de desenvolvimiento ante alguna eventualidad que se presente a bordo.

Brindar la constante implementación de la Biblioteca de la ENAMM con bibliografía actualizada sobre las más recientes publicaciones de la OMI así como publicaciones referentes al sector marítimo con el fin de contar de manera cercana con fuentes de información marítima actualizada para un mejor desarrollo de investigación de la comunidad marítima.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Referencias bibliográficas

Aguirre, Y., (2015). *Programa para reforzar competencias profesionales en los cadetes en las Asignaturas de 2° año de la Especialidad de Maquinas ENAMM, (Tesis de licenciatura)*. Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”. Callao, Perú.

Albornoz, Verónica., (2013). Seguridad Entrenamiento Y Capacitacion En Buques Tanques Petroleros (Tesis de Licenciatura).Universidad Austral. Valdivia, Chile.

Coronado, S., (2015). *Aplicación de un programa de reforzamiento de competencias profesionales en el personal que ejecuta el mantenimiento preventivo de los tanques comerciales de acero inoxidable de buque/ tanque quimiqueros ENAMM, (Tesis de licenciatura)*. Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”. Callao, Perú

Cuba, R., & Machado, J., (2016). *Efecto del programa “Estabilidad Fácil” para reforzar competencias profesionales en cadetes de tercer año puente (Tesis de Licenciatura)* de la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”. Callao, Perú

Devia, M., (2013). *Modelo de Diseño Instructional para Entornos de Aprendizaje (Tesis de Licenciatura).* Universidad de Carabobo, Venezuela

López, A., (2010) *Diseño y Calculo de la Planta de Gas Inerte de un Buque Petrolero de 150.000 TPM Propulsado por Turbinas de Vapor (Tesis de Licenciatura).* Universidad de Cádiz. Cádiz, España.

Marpol, (2011). Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los Buques (5ta ed). Reino Unido, Inglaterra. EDITORIAL: CPI Group (UK)

.OMI. (2014). Convenio para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar. (6ta. Ed). Reino Unido, Inglaterra. Editorial: Polestar Wheatons.

OMI. (2015).Código Internacional de Sistema de Seguridad contra Incendios. (3era. Ed). Reino Unido, Inglaterra. Editorial: Polestar Wheatons.

OMI. (1990).INERT GAS SYSTEM. (3era. Ed). Reino Unido, Inglaterra Editorial: Ashford Press.

OCMIF. (2006). Guía Internacional de Seguridad para Buque tanques y Terminales de Petróleo. (5ta .Ed).

Reyes, A., (1986). *Administración de Empresa: Teoría y Práctica (1era. ed.).* México. Editorial: LIMUSA

Rerequeo, M., (2009) *Procedimientos Generales de las Operaciones de Carga y Descarga de un Buque Tanque Petrolero (Tesis de Licenciatura)*. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile

Rodarte. J., (s.f). Programa de Reforzamiento Principios de Aprendizaje. Cancún, México. (s.l)

Savage, D., (S.F) . Inert gas and crude oil washing systems.

Varela, A., (2011). Estudio de las válvulas PV (presión-vacío) en buques tanque. Funciones, requisitos, mantenimiento y comprobación del tarado (Tesis de licenciatura). Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona, España.

Vera, A., & Campos, A., (2005). *"Manual del Proceso y Mantenimiento del Sistema de Gas Inerte (CO2) del Buque Tanque nuevo Pemex I" (Tesis de Licenciatura).* Universidad Veracruzana. Veracruz, México.

Referencias hemerográficas

UNCTAD (United Nations Conferenceon Trade and Development) (2015) “Review of Maritime Transport”, p12

Referencias electrónicas

Ayala, Ochoa y Urquidez (2015) Fase de Diseño en un Modelo Genérico Instruccional Recuperado de https://es.slideshare.net/DaziaAlejandraUrquidezRojo/diseo-instruccional-55852906

Cordoba, Jaime (2012). GAS INERTE. Recuperado de https://es.scribd.com/document/96168915/Gas-Inerte

García, L., (2012). Saberes sobre la educación a distancia y el Saber Teorico. Recuperado de https://aretio.hypotheses.org/tag/saber-teorico

Garcia, R., (2014). Sistema de gas inerte a bordo. Recuperado de http://ingenieromarino.com/24o-sistema-de-gas-inerte-a-bordo/

Oriana, Vasquez., (2015). Sistema de Gas Inerte. Recuperado de https://prezi.com/s3vkionm5nxf/sistema-de-gas-inerte/

Soler, F., (2011). El Gas Inerte En Buque Tanques Petroleros. Recuperado de http://www.atmosferis.com/el-gas-inerte-en-buques-petroleros-parte-1/

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: EFECTO DEL PROGRAMA: "INERT GAS SYSTEM IN OIL TANKERS" APLICADO A LOS CADETES DE 3ER AÑO DE LA ESPECIALIDAD DE PUENTE DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE "ALMIRANTE MIGUEL GRAU", 2017
AUTORES: Bachiller en Ciencias Marítimas CUEVA Correa, Cesar Luis – Bachiller en Ciencias Marítimas REYES Diaz, Jean Brandon

<table>
<tr><th>PROBLEMA</th><th>OBJETIVOS</th><th>HIPÓTESIS</th><th colspan="3">VARIABLES E INDICADORES</th></tr>
<tr><td rowspan="5"><u>Problema general</u>
¿Cuál es el efecto del Programa "Inert Gas System in Oil Tankers" sobre el conocimiento del sistema de gas inerte en los cadetes de 3er año Puente ENAMM, 2017?

Problemas específicos

a) ¿Cuál es el nivel de conocimiento del sistema de Gas Inerte antes de aplicar Programa "Inert Gas System in Oil Tankers" en los cadetes de 3er año Puente ENAMM, 2017?

b) ¿Cuál es el nivel de conocimiento del sistema de Gas Inerte después de aplicar Programa "Inert Gas System in Oil Tankers" en los cadetes de 3er año Puente ENAMM, 2017?

c) ¿Qué diferencias significativas existen entre el nivel de conocimiento de Gas Inerte antes y después de aplicar el Programa "Inert Gas System in Oil Tankers" en los cadetes de 3er año Puente ENAMM, 2017?</td><td rowspan="5"><u>Objetivo general</u>
Determinar el efecto Programa "Inert Gas System in Oil Tankers" sobre el conocimiento del sistema de gas inerte en los cadetes de 3er año Puente ENAMM, 2017.

Objetivos específicos

a) Identificar el nivel de conocimiento del sistema de Gas Inerte antes de aplicar Programa "Inert Gas System in Oil Tankers" en los cadetes de 3er año Puente ENAMM, 2017.

b) Identificar el nivel de conocimiento del sistema de Gas Inerte después de aplicar Programa "Inert Gas System in Oil Tankers" en los cadetes de 3er año Puente ENAMM, 2017.

c) Determinar las diferencias significativas que existen entre el nivel de conocimiento de Gas Inerte antes y después de aplicar el Programa "Inert Gas System in Oil Tankers" en los cadetes de 3er año Puente ENAMM, 2017</td><td rowspan="5"><u>Hipótesis general</u>
Hi. Existe un efecto significativo del Programa "Inert Gas System in Oil Tankers" sobre el conocimiento del sistema de gas inerte en los cadetes de 3er año Puente ENAMM, 2017.

H0. No existe un efecto significativo del Programa "Inert Gas System in Oil Tankers" sobre el conocimiento del sistema de gas inerte en los cadetes de 3er año Puente ENAMM, 2017.

Hipótesis específicas

a) H1. El nivel de conocimiento del sistema de Gas Inerte antes de aplicar el Programa "Inert Gas System in Oil Tankers" en los cadetes de 3er año Puente ENAMM, 2017, se ubica en el nivel "Promedio".

H0. El nivel de conocimiento del sistema de Gas Inerte antes de aplicar el Programa "Inert Gas System in Oil Tankers" en los cadetes de 3er año Puente ENAMM, 2017, no se ubica en el nivel "Promedio".

b) H2. El nivel de conocimiento del sistema de Gas Inerte después de aplicar el Programa "Inert Gas System in Oil Tankers" en los cadetes de 3er año Puente ENAMM, 2017, se ubica en el nivel "Promedio".

H0. El nivel de conocimiento del sistema de Gas Inerte después de aplicar el</td><td colspan="3">Variable X independiente: Programa ""Inert Gas System in Oil Tankers"</td></tr>
<tr><td>DIMENSIONES</td><td>INDICADORES</td><td>ITEMS</td></tr>
<tr><td>1.1 Definición
1.2.Capacidad y alcance
1.3.Descripción y características
1.4. Objetivos
1.5. Organización
1.6.Metodología
1.7. Evaluación</td><td>1.1.1.Desarrollo y Verificación del Programa ""Inert Gas System in Oil Tankers"

1.1.2.Materiales usados en el programa, videos, diapositivas, y guia de orientación</td><td>Instrumento de Medición Documentada</td></tr>
<tr><td colspan="3">Variable Y dependiente: Conocimiento del sistema de Gas Inerte</td></tr>
<tr><td>2.1.Normativas respecto al Gas Inerte</td><td>2.1.1. SOLAS
2.1.2. FSS
2.1.3. ISGOTT
2.1.4. Inert Gas System</td><td>1, ,2, 3, 4, 5</td></tr>
<tr><td>2.2.Gas Inerte</td><td>2.2.1. Origen
2.2.2. Función
2.2.3. Composición
2.2.4. Tipos de Gas Inerte
2.2.5. Consideraciones de Seguridad con el Gas Inerte</td><td>6, 7, 8, 9, 10, 11, 12</td></tr>
<tr><td>2.3.Buques tanque petrolero</td><td>2.3.1. Buque tanque
2.3.2. Buque tanque petrolero
2.3.3. Clasificación según su porte
2.3.4. Diseño general del buque petrolero</td><td>13, 14, 15, 16, 17</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="4"></td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4">Programa “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año Puente ENAMM, 2017, no se ubica en el nivel “Promedio”.

c) H3. Existen diferencias significativas entre el nivel de conocimiento del sistema de Gas Inerte antes y después de aplicar el Programa “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año Puente ENAMM, 2017.

H0. No existen diferencias significativas entre el nivel de conocimiento del sistema de Gas Inerte antes y después de aplicar el Programa “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año Puente ENAMM, 2017</td><td></td><td>2.3.5. Divisiones de espacios de un buque tanque petrolero</td><td></td></tr>
<tr><td>2.4.Sistema de Gas Inerte</td><td>2.4.1. Esquema del sistema de Gas Inerte
2.4.2. Método de sustitución de la atmósfera del tanque</td><td>18, 19 20, 21, 22, 23</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2.5.Aplicación del sistema de Gas Inerte durante las operaciones comerciales</td><td rowspan="2">2.5.1. Inertización de tanques
2.5.2 Descarga de tanque de lastre
2.5.3. Cargando
2.5.4. Condición cargado
2.5.5. Transferencia de carga y muestras de carga
2.5.6. Condición de Lastre</td><td rowspan="2">24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31</td></tr>
<tr></tr>
<tr><td>METODO Y DISEÑO</td><td>POBLACION</td><td>MUESTRA</td><td rowspan="3">2.6. Seguridad y mantenimiento</td><td rowspan="3">2.6.1. Prescripciones de todos los sistemas
2.6.2. Prescripciones para sistema de gas de combustión y generadores de gas inerte
2.6.3. Principios generales de la prevención de incendios por medio del Gas Inerte
2.6.4. Instrumento de medición de atmósfera del tanque de carga
2.6.5. Ingreso a Tanques de Carga/Lastre
2.6.6. Limpieza de tanques</td><td rowspan="3">32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40</td></tr>
<tr><td rowspan="2">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 interviniencia de la 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

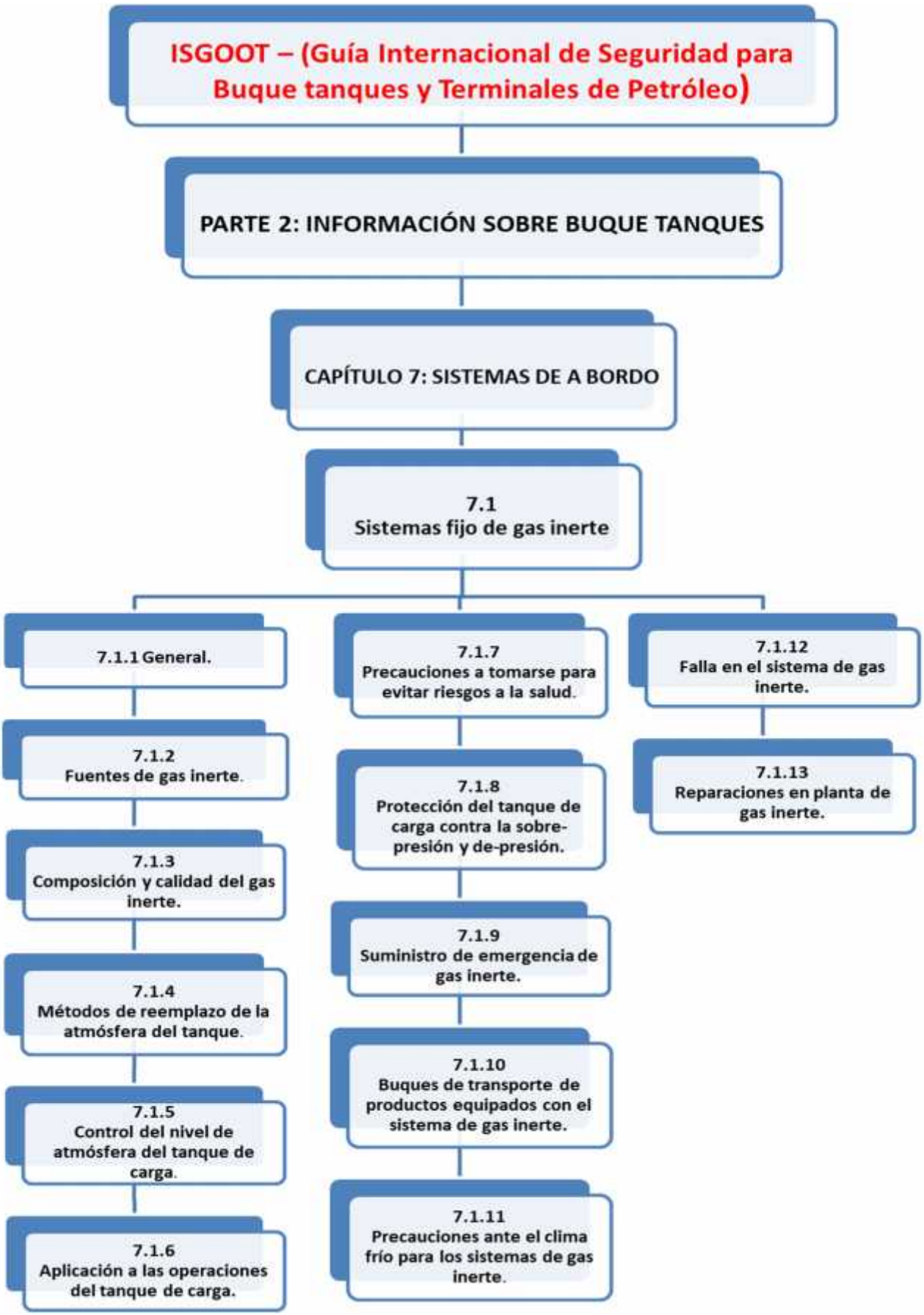
(Hernández et al, 2014).</td><td rowspan="2">La población de estudio lo constituyen los cadetes de 3° año de la especialidad de puente ENAMM 2017.</td><td>No probabilístico, Censal.
“El censo comprende el conteo completo de los elementos de una población u objetos de estudio” (Malhotra 1997, p.359).

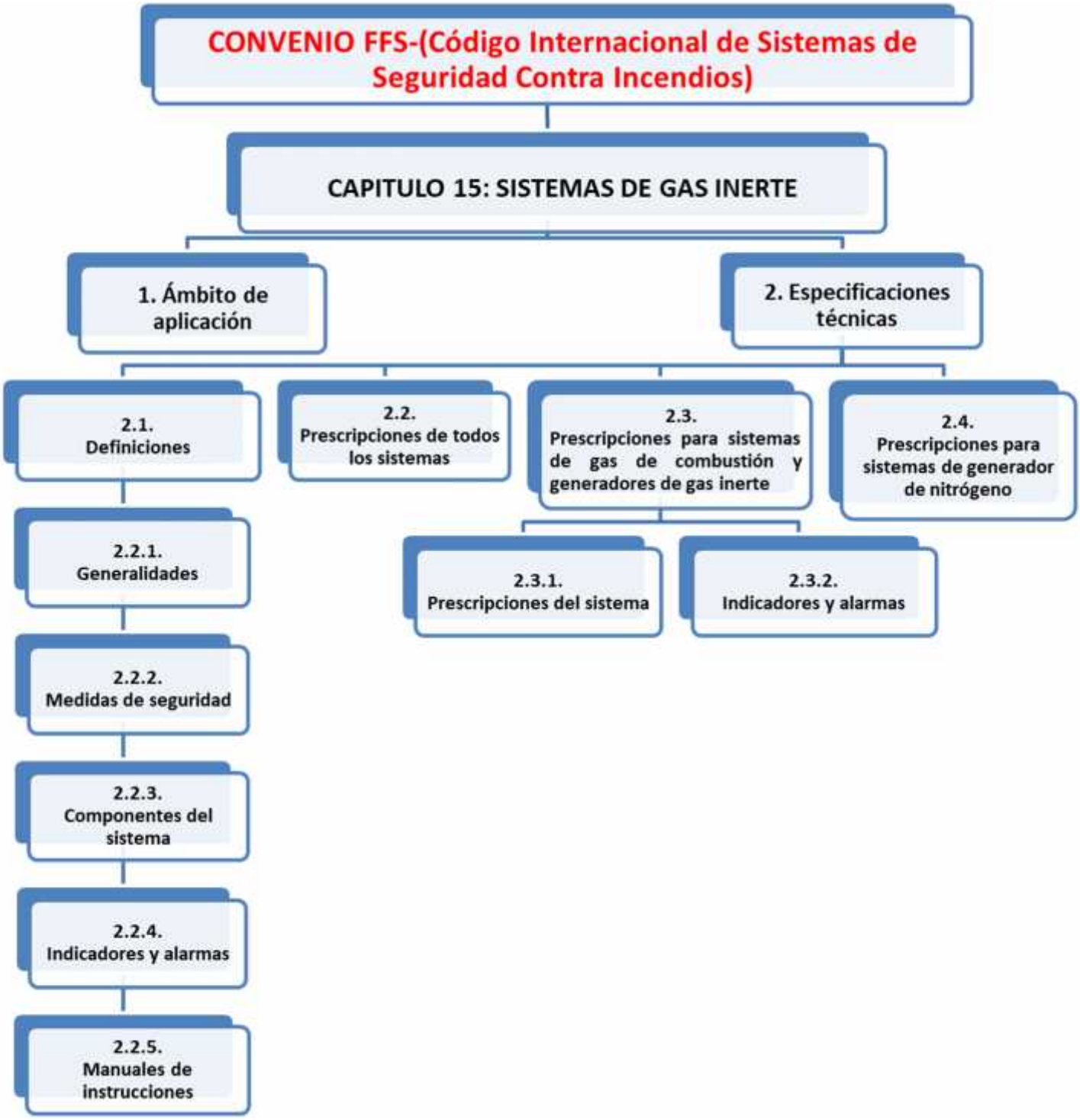
Grupo experimental (G.E.) = 35 cadetes de la especialidad de puente.</td></tr>
<tr><td>ESTADÍSTICA

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 para la prueba de hipótesis</td></tr>
</table>

ANEXO 2

NORMATIVAS ESTABLECIDAS RESPECTO AL SISTEMA DE GAS INERTE


ISGOOT – (Guía Internacional de Seguridad para Buque tanques y Terminales de Petróleo)
PARTE 2: INFORMACIÓN SOBRE BUQUE TANQUES
CAPÍTULO 7: SISTEMAS DE A BORDO
7.1 Sistemas fijo de gas inerte
7.1.1 General.
7.1.2 Fuentes de gas inerte.
7.1.3 Composición y calidad del gas inerte.
7.1.4 Métodos de reemplazo de la atmósfera del tanque.
7.1.5 Control del nivel de atmósfera del tanque de carga.
7.1.6 Aplicación a las operaciones del tanque de carga.
7.1.7 Precauciones a tomarse para evitar riesgos a la salud.
7.1.8 Protección del tanque de carga contra la sobre-presión y de-presión.
7.1.9 Suministro de emergencia de gas inerte.
7.1.10 Buques de transporte de productos equipados con el sistema de gas inerte.
7.1.11 Precauciones ante el clima frío para los sistemas de gas inerte.
7.1.12 Falla en el sistema de gas inerte.
7.1.13 Reparaciones en planta de gas inerte.


CONVENIO FFS-(Código Internacional de Sistemas de Seguridad Contra Incendios)
CAPITULO 15: SISTEMAS DE GAS INERTE
1. Ámbito de aplicación
2. Especificaciones técnicas
2.1. Definiciones
2.2. Prescripciones de todos los sistemas
2.3. Prescripciones para sistemas de gas de combustión y generadores de gas inerte
2.4. Prescripciones para sistemas de generador de nitrógeno
2.2.1. Generalidades
2.2.2. Medidas de seguridad
2.2.3. Componentes del sistema
2.2.4. Indicadores y alarmas
2.2.5. Manuales de instrucciones
2.3.1. Prescripciones del sistema
2.3.2. Indicadores y alarmas

INERT GAS SYSTEM(SISTEMA DE GAS INERTE)Edición 2009
PARTE V: APLICACION DE LOS REQUERIMIENTOS PARA EL SISTEMA DE GAS INERTE PARA BUQUES TANQUES PETROLEROS POR AUTORIDADES PORTUARIA Y OPERADORES DE LOS TERMINALES

ANEXO 3

ACCIDENTES RELACIONADOS CON EL SISTEMA DE GAS INERTE EN BUQUES TANQUE PETROLERO

CASO 01: EXPLOSION ABORDO

NOMBRE DE BUQUE	FLORENTINO AMEGHINO I
TIPO DE BUQUE	BUQUE TANQUE
BANDERA	ARGENTINO
UBICACIÓN	ARGENTINA
TIPO DE ACCIDENTE	MANTENIMIENTO
CLASIFICACION DEL ACCIDENTE	MUY GRAVE
CAUSA DEL ACCIDENTE	FACTOR HUMANO
FECHA	23 DE FEBRERO DEL 1961

DESCRIPCION DEL CASO

El día 23 de febrero de 1961, de acuerdo a manifestaciones a bordo del BT FLORENTINO AMEGHINO I, siendo las 16:20 ya amarrado en el DOCK CENTRAL en el puerto de la PLATA, el equipo de soldaduras trabajando en algún lugar del barco, cuando el buque no se encontraba operando en el puerto sino que estaba descargado para ser objetivo de algunas operaciones menores ,por lo que presuntamente el origen del siniestro ha sido por el calentamiento de chapas o por alguna chispa, afectando a los tanques almacenados de gases inflamables.

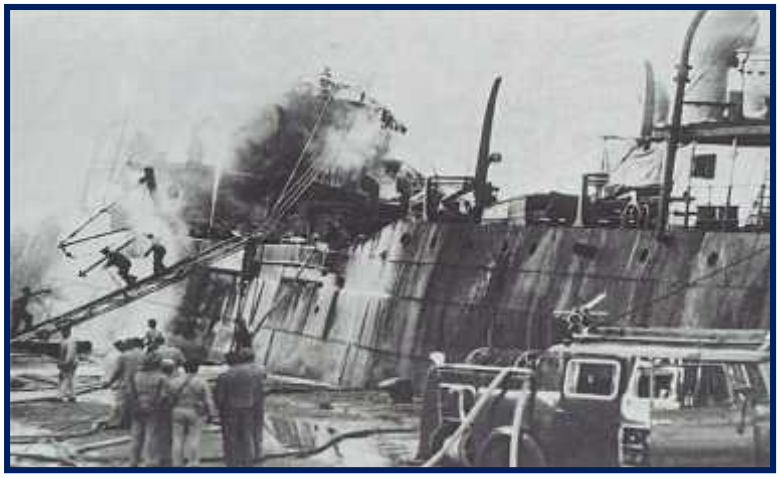
Se produjeron las primeras dos tremendas explosiones que culminaron el derrotero de este petrolero, una seguida de la otra, entonces los esfuerzos se circunscribieron sobre el punto del

incendio situado en la parte central del barco bajo la cubierta de oficiales. Cuando se inicia la operación de rescate, los primeros auxilios los recibió de los remolcadores “ATLANTICO”,” R21 AVIPON” y la lancha contra incendios “CABO RIOMAYOR”.

A 17:45 horas una intensa humareda hizo presumir que el fuego se estaba trasladando hacia los tanques en dirección a la proa, así que por esta razón se decidió evacuar la nave. Por la rotura de las cuadernas de la parte central y en sentido transversal el buque se partió en dos, se desprendieron partes de la cubierta que por la violencia de las explosiones fueron a dar a más de 500 metros de distancia.

A 19:45 horas pese a que existían algunos puntos, se consideró superado el peligro de nuevas explosiones y aproximadamente a las 20:05 horas se declaró extinguido el incendio.

No fueron suficiente las previsiones adoptadas, puesto que a las 21:30 horas el vapor empezó a escorar rápidamente hasta alcanzar los 40 grados sobre estribor. El capitán de la nave JORGE L. BISTOLETTI, que realizaba una inspección ordeno el descenso de las personas que se hallaron a bordo.



FUENTE: http://www.flotaypf.com.ar/buques/buque_amegh1.htm

CASO 02: EXPLOSION ABORDO

NOMBRE DE BUQUE	LIBRE GAS II
TIPO DE BUQUE	BUQUE TANQUE
BANDERA	PANAMEÑA
UBICACIÓN	ANTÁRTIDA
TIPO DE ACCIDENTE	EXPLOSION TANQUE DE CARGA
CAUSA DEL ACCIDENTE	CAUSAS DESCONOCIDAS
FECHA	03 DE FEBRERO DEL 2004

DESCRIPCION DEL CASO

El día 3 de febrero de 2004 el buque tanque LIBRE GAS II había zarpado del puerto callao con destino a BRASIL, donde iba a recoger un cargamento de gas licuado para transportarlo con destino a ARABIA SAUDITA, cuando estaban surcando el OCEANO ATLANTICO y se hallaba a unas 12 millas náuticas de las costas de PUNTA ARENAS, ocurrió un accidente cuando el PRIMER ING. JOSE FRANCISCO VERA, tripulante del buque salió disparado de la embarcación, tras estallar repentinamente unos de los tanques de carga mientras se encontraba en una operación de rutina de Supervisar el proceso de deshumedecimiento de los tanques comerciales. Una pequeña cantidad de gas acumulada en el interior habría desencadenado el lamentable hecho, a pesar de que se realizó el procedimiento de limpieza de tanque que se realiza en tres etapas: PRIMERO SE DESGASIFICA, LUEGO SE SOMETE A VENTILACION Y DESPUES SE REALIZA EL SECADO DE LA TMOSFERA INTERIOR.

El terrible Accidente se produjo a las 1835 horas del viernes último, cuando el “LIBRE GAS II” navegaba en aguas internacionales. La siniestra embarcación tuvo que ser remolcada por guardacostas de la marina de chile hasta el PUERTO ARENAS, donde estuvo retenido hasta que cumpla con las investigaciones correspondientes, a pesar de la búsqueda y rescate del PRIMER ING. JOSE FRANCISCO VERA, no se encontraron ningún rastro de el en la mar donde se produjo el accidente.

FUENTE: http://larepublica.pe/17-02-2004/explosion-en-buque-tanque-mata-ingeniero-peruano-frente-litoral-de-chile

CASO 03: EXPLOSION ABORDO

NOMBRE DE BUQUE	QUETZACOATL
TIPO DE BUQUE	BUQUE TANQUE
BANDERA	ITALIA
UBICACIÓN	MEXICO
TIPO DE ACCIDENTE	EXPLOSION
CAUSA DEL ACCIDENTE	MANTENIMIENTO DE GRUA
FECHA	17 DE OCTUBRE DEL 2006

DESCRIPCION DEL CASO

El martes 17 de octubre del 2006 el buque QUETZACOATL se encontraba en el muelle 6 de abastecimiento adyacente al complejo petroquímico de PAJARITOS en Coatzacoalcos al promediar las 13:19 horas mencionado buque se encontraban realizando trabajos de reparación en la grúa de carga, en esos momentos en que se realizaban los mencionados trabajos en caliente una chispa ingreso por el venteo de un tanque e hizo arder el residuo de gases.

La terminal de pajaritos es el principal puerto de PEMEX (PETROLEROS MEXICANOS) en el golfo de México, exporta más de 900 barriles diario de hidrocarburo y otro tanto de petrolíferos y petroquímicos.

Se indicó que en el accidente fallecieron tres empleados de la compañía contratista LOPEZ GRACIA SA de CV, tres de Pemex (PETROLEROS MEXICANOS) y dos personas no identificadas. Solo se dieron a conocer el nombre de tres personas de las ocho fallecidas. Las repercusiones de tan devastadora explosión genero una onda expansiva que se sintió en los municipios de Coatzacoalcos,Minatitlan y Allende además de los edificios colindantes cerca de la terminal y la ciudad.

Lo que cabe resaltar que durante estos trabajos se debieron seguir normativas como lo corresponde en todo buque petrolero que es autorizaciones, permisos en caliente y sobre todo lo más importante mantener los tanques inertizados antes de ingresar a un terminal a

cargar por normativa ya establecida en los diferentes convenios y códigos que rigen el funcionamiento de y seguridad de todo buque tanque petrolero.

FUENTE:
http://www.jornada.unam.mx/2006/10/18/index.php?section=estados&article=041n1est

CASO 04: EXPLOSION ABORDO

NOMBRE DE BUQUE	PETRAGEN ONE
TIPO DE BUQUE	BUQUE TANQUE
BANDERA	PANAMEÑA
UBICACIÓN	ESPAÑA
TIPO DE ACCIDENTE	EXPLOSION
CAUSA DEL ACCIDENTE	FACTOR HUMANO
FECHA	26 DE MAYO DEL 1985

DESCRIPCION DEL CASO

El 26 de mayo de 1985 poco después de las 11 de la mañana hora local española, 09:00 horas en tiempo universal, estalla un petrolero de bandera panameña llamado ¨Petragen One¨ con tripulación coreana y japonesa, en la refinería de ¨Gibraltar¨ de la empresa española de petróleos ¨CEPSA¨ ubicada en un polígono químico de la localidad de San Roque, en las cercanías del Estrecho de Gibraltar, durante este terrible accidente fallecieron 33 personas y otras 36 resultaron heridas de diferente consideración.

En los momentos de la explosión el buque tanque PETRAGEN ONE se encontraba operando en otro atracadero del muelle de la misma refinería de buques españoles propiedad de CAMPSA, ¨Camponavia¨ y ¨Camporrubio¨. La explosión del buque Petragen One provoco por la explosión simultánea del petrolero Camponavia y esto conllevo una amenaza para las instalaciones y el buque Camporrubio que se encontraba un poco más lejos.

Una de las causas de la explosión se debió a un posible error humano cual fue la no Inertizacion de los tanques de carga que no se había realizado ya que el sistema de gas inerte no se había puesto en funcionamiento ni durante el viaje ni durante las operaciones de descarga en el pantalán de la refinería española según versiones recogidas del Segundo Oficial del buque, como todos sabemos los tanques de carga emanan vapores de hidrocarburo y si la

planta de gas inerte no se utilizó los tanques estuvieron expuestos a una alta atmosfera inflamable produciendo una explosión al ingreso de aire hacia los tanques de carga.

Durante esta lamentable explosión se perdieron la vida de 29 y 30 hombres respectivamente de las embarcaciones Petragen One y Camponavia dejando en claro que un error humano y no seguir las normas y convenios establecidos desencadeno en tan terrible accidente.

FUENTE: https://funkoffizier.com/2008/05/06/el-mayor-accidente-laboral-ocurrido-en-espana-en-los-ultimos-25-anos/

ANEXO 4

SOLICITUD, AUTORIZACIÓN Y CONSTANCIA DE APLICACIÓN DEL PROGRAMA "INERT GAS SYSTEM IN OIL TANKERS"

SOLICITUD

"Año del Buen Servicio al Ciudadano "

SOLICITA: AUTORIZACION DE TALLER INFORMATIVA

RECIBIDO
25 ABR 2017
1538
OFICINA DE TRAMITE DOCUMENTARIO

SR. DIRECTOR DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE
"ALMIRANTE MIGUEL GRAU"

Yo, **CUEVA CORREA,CESAR** egresado de la especialidad de puente en el año 2016, de la Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau, identificado con DNI N° 70663565, Domiciliado en URB. Carlos Augusto Salaverry MZ O LT 8 Sullana-Piura, ante Ud. con el debido respeto me presento y expongo:

Que, durante el desarrollo de mi investigación de tesis enfocada al siguiente tema: "Programa del Sistema de Gas Inerte para Reforzar la Formación Profesional de los Cadetes de 3 Año 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:

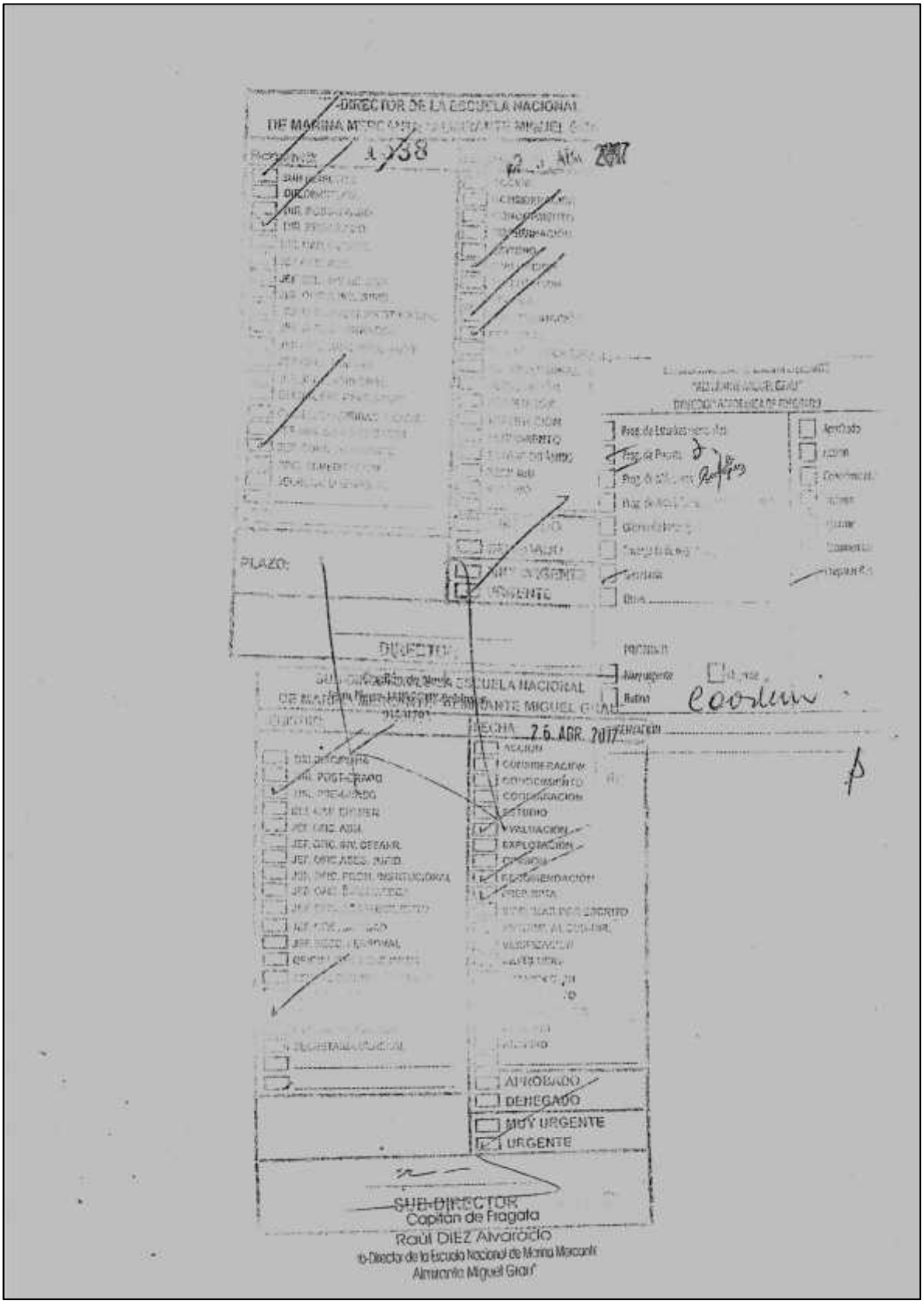
Pido a UD. Señor Director se sirva de acceder a lo solicitado por ser de justicia.

Callao, 25 de Abril del 2017

CUEVA CORREA, CESAR LUIS
DNI: 70663565
CEL: 970842931

RECIBIDO
27 ABR 2017
10:00 0562
DIRECCION ACADEMICA

AUTORIZACIÓN



CONSTANCIA

CONSTANCIA

Por medio de la presente se deja constancia que los bachilleres en Ciencias Marítimas Cesar Luis Cueva Correa y Jean Brandon Reyes Diaz, aplicaron el "Programa Inert Gas System in Oil Tankers" desde el 02/05/17 al 29/05/17, a los cadetes de 3° Puente 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, 31 de mayo 2017

OMM Luis Chuquisuta Vivas
Jefe del Programa Académico de Puente

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

ANEXO 5

UNIDADES Y SESIONES DEL PROGRAMA “INERT GAS SYSTEM IN OIL TANKERS”

TEMA 1: NORMATIVAS RESPECTO AL GAS INERTE

1. CONSIDERACIONES GENERALES

Para mantener un buque petrolero de forma segura se requiere de conocimientos básicos referentes a las normativas respecto al sistema de gas inerte aplicado al buque, y entender como estos se afectan a bordo. Esta unidad tiene el propósito de alcanzar un entendimiento inicial y central con el cual el cadete pueda identificar, reconocer y profundizar dichos conocimientos hacia un nivel superior.

2. OBJETIVOS:

-Reforzar y entender las normativas estipuladas respecto al sistema de gas inerte del Convenio Solas.

-Reforzar y entender normativas especificas respecto al sistema de gas inerte estipulado en el Código de Sistemas de Seguridad Contra incendios, 2015.

-Reforzar y asimilar directrices sobre la operación del sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero de acuerdo a lo mencionado en la Guía Internacional de Seguridad para Buques Tanques y Terminales de Petróleo (ISGOTT)

-Reforzar y comprender las especificaciones técnicas y reglamentarias establecidos en la Guía OMI para Sistemas de Gas Inerte, 1990.

3. DURACIÓN:

La duración del tema será de 4 horas pedagógicas, divididas en 2 sesiones de aprendizaje.

4. TEMARIO:

- ✓ SOLAS
- ✓ FSS
- ✓ ISGOTT
- ✓ Inert Gas System

5. METODOLOGÍA:

La metodología a usar está basada en los procedimientos del diseño Instruccional del modelo Dick y Carey.

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 03 de mayo del 2017.

.

7. PONENTES:

- Cueva Correa, César Luis: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Reyes Diaz, Jean Brandon: Bachiller en Ciencias Marítimas.

8. PRESUPUESTO:

Sin costo.

TEMA 2: GAS INERTE

1. CONSIDERACIONES GENERALES:

El conocimiento sobre el gas inerte es importante respecto a la seguridad a bordo de un buque tanque petrolero. El gas inerte fue implementado para mantener a los gases inflamables en bajo porcentaje de oxígeno y así evitar explosiones. Comprender el origen, función y la seguridad del gas inerte es de suma importancia para todo cadete próximo a realizar sus prácticas pre profesionales en un buque tanque petrolero.

2. OBJETIVOS:

-Conocer el origen del gas inerte.

-Comprender la función que realiza el gas inerte en un tanque de carga.

-Identificar los tipos de gas inerte

-Afianzar consideraciones de seguridad del gas inerte.

3. DURACIÓN:

La duración del tema será de 6 horas pedagógicas, divididas en 3 sesiones de aprendizaje.

4. TEMARIO:

- ✓ Origen
- ✓ Función
- ✓ Composición

- ✓ Tipos de Gas Inerte
- ✓ Consideraciones de seguridad

5. METODOLOGÍA:

La metodología a usar está basada en los procedimientos del diseño Instruccional del modelo Dick y Carey.

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 04 de mayo al 08 de mayo del 2017.

.

7. PONENTES:

- Cueva Correa, César Luis: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Reyes Diaz, Jean Brandon: Bachiller en Ciencias Marítimas.

8. PRESUPUESTO:

Sin costo

TEMA 3: BUQUE TANQUE PETROLERO

1. CONSIDERACIONES GENERALES:

El buque tanque petrolero, es una de las naves cuyas operaciones tienen un grado de riesgo y peligrosidad para la vida humana y la contaminación ambiental. Conceptualizar las características, los sistemas y operaciones propios de estos buques es el paso fundamental para entender los sistemas de seguridad del mismo: gas inerte. .

2. OBJETIVOS:

-Familiarizarse con los sistemas de los buques tanque petrolero.

-Conocer e identificar la necesidad de contar con un sistema de gas inerte en un buque tanque petrolero.

-Capacitar y comprender la información recibida de los buques tanque petrolero para así conocer los riesgos en el ámbito marítimo laboral.

-Conceptualizar el diseño estructural del buque tanque petrolero.

-Conocer los compartimientos del buque tanque petrolero.

3. DURACIÓN:

La duración del tema será de 6 horas pedagógicas, divididas en 3 sesiones de aprendizaje.

4. TEMARIO:

- ✓ Buque Tanque Petrolero
- ✓ Clasificación según su porte.
- ✓ Diseño General del Buque Petrolero
- ✓ Divisiones y espacios de un buque Tanque Petrolero

5. METODOLOGÍA:

La metodología a usar está basada en los procedimientos del diseño Instruccional del modelo Dick y Carey.

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 09 de mayo al 11 de mayo del 2017.

.

7. PONENTES:

- Cueva Correa, César Luis: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Reyes Diaz, Jean Brandon: Bachiller en Ciencias Marítimas.

8. PRESUPUESTO:

Sin costo

TEMA 4: SISTEMA DE GAS INERTE

1. CONSIDERACIONES GENERALES:

El sistema de gas inerte es uno de los principales medios de prevención de explosiones en los tanques de carga del buque tanque petrolero. El conocimiento preciso de todos los componentes del sistema, capitalizara un entendimiento desde el punto de vista cognitivo con miras al desenvolvimiento operativo del sistema..

2. OBJETIVOS:

-Reforzar los conocimientos en los cadetes sobre los componentes del sistema de gas inerte.

-Fortalecer los conocimientos adquiridos y que comprendan el funcionamiento, composición, y procedimientos de los equipos que forman parte del sistema del gas inerte.

-Otorgar conocimiento más preciso acerca de las disposiciones del sistema de gas inerte y sus componentes.

-Conocer los métodos de sustitución de la atmósfera del tanque.

3. DURACIÓN:

La duración del tema será de 6 horas pedagógicas, divididas en 3 sesiones de aprendizaje.

4. TEMARIO

- ✓ Esquema del sistema de gas inerte
- ✓ Método de sustitución de la atmósfera de un tanque

5. METODOLOGÍA:

La metodología a usar está basada en los procedimientos del diseño Instruccional del modelo Dick y Carey.

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 12 al 16 de mayo del 2017.

.

7. PONENTES:

- Cueva Correa, César Luis: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Reyes Diaz, Jean Brandon: Bachiller en Ciencias Marítimas.

8. PRESUPUESTO:

Sin costo

TEMA 5: APLICACIÓN DEL SISTEMA DE GAS INERTE DURANTE LAS OPERACIONES COMERCIALES

1. CONSIDERACIONES GENERALES:

Las medidas de prevención de seguridad durante las operaciones comerciales de un buque tanque, trae consigo la operación del sistema de gas inerte, cuya herramienta fundamental para la protección de los tripulante, buque y carga, desliga una serie de disposiciones y procedimientos para los buques petroleros que realizan operaciones comerciales en los puertos correspondientes.

2. OBJETIVOS

-Conocer la aplicación del sistema de gas inerte durante las operaciones comerciales de un buque tanque petrolero.

-Conocer las medidas respecto a cada tipo de operación comercial, lastre o deslastre.

-Fortalecer las medidas de seguridad, en las operaciones comerciales y optimizar soluciones de desenvolvimiento ante una situación requerida a bordo.

3. DURACION

La duración del tema será de 8 horas pedagógicas, divididas en 4 sesiones de aprendizaje.

4. TEMARIO

- ✓ Inertización de tanques
- ✓ Descarga de tanque de laste
- ✓ Cargando
- ✓ Condición cargado
- ✓ Transferencia de carga y muestras de carga
- ✓ Condición de lastre

5. METODOLOGÍA:

La metodología a usar está basada en los procedimientos del diseño Instruccional del modelo Dick y Carey.

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 mayo al 22 de mayo del 2017.

.

7. PONENTES:

- Cueva Correa, César Luis: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Reyes Diaz, Jean Brandon: Bachiller en Ciencias Marítimas.

8. PRESUPUESTO:

Sin costo

TEMA 6: SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO

1. CONSIDERACIONES GENERALES:

La operación de un buque tanque petrolero implica riesgos para la vida humana y la contaminación del medio ambiente. La seguridad y mantenimiento de un buque tanque petrolero es de vital importancia para que se encuentre en óptimas condiciones para trabajar durante las operaciones comerciales.

2. OBJETIVOS

-Fomentar la cultura de seguridad ante los riesgos y prevención de accidentes a bordo.

-Reforzar los conocimientos para los equipos de medición en forma clara y eficiente antes las diferentes atmosferas inflamables.

-Prevenir y concientizar a los cadetes sobre los peligros ante el sistema del gas inerte.

3. DURACION

La duración del tema será de 6 horas pedagógicas, divididas en 3 sesiones de aprendizaje.

4. TEMARIO

- ✓ Prescripciones de todos los sistemas
- ✓ Prescripciones para el sistema de gas de combustión y generadores de gas inerte
- ✓ Principios generales de la prevención de incendios por

medio del gas inerte

- ✓ Ingreso a tanques de carga/lastre
- ✓ Limpieza de tanques

5. METODOLOGÍA:

La metodología a usar está basada en los procedimientos del diseño Instruccional del modelo Dick y Carey.

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 23 de mayo al 29 de mayo del 2017.

.

7. PONENTES:

- Cueva Correa, César Luis: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Reyes Diaz, Jean Brandon: Bachiller en Ciencias Marítimas.

8. PRESUPUESTO:

Sin costo

ANEXO 6

COMPONENTES DE HIPÓTESIS

HIPOTESIS	COMPONENTES METODOLOGICOS			COMPONENTES REFERENCIALES	
	Variables	Unidad de análisis	Conectores lógicos	El espacio	El tiempo
Existe un efecto significativo del Programa “Inert Gas System in Oil Tankers” en los cadetes de 3er año de la especialidad de Puente ENAMM, 2017.	Programa “Inert Gas System in Oil Tankers” Nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el Buque Tanque Petrolero	Cadetes 3° año de las especialidad de Puente	Existe un efecto significativo	Escuela Nacional de Marina Mercante “Alm. Miguel Grau” (ENAMM)	2017

ANEXO 7

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE					
OBJETIVO GENERAL:	Determinar el efecto del programa “Inert Gas System in Oil Tanker” en los cadetes de 3 ° de la especialidad de Puente de la ENAMM, 2017.				
OBJETIVOS ESPECIFICOS:	**VARIABLES**	**DEFINICION OPERACIONAL**	**DIMENSION**	**INDICADORES**	**IITEMS**
Identificar el nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero antes de aplicar el Programa: “Inert Gas System in Oil Tanker” en los cadetes de 3° de Puente ENAMM, 2017. Identificar el nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero después de aplicar el Programa: “Inert Gas System in Oil Tanker” en los cadetes de 3° de Puente ENAMM, 2017. Determinar las diferencias significativas que existen entre el nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero antes y después de aplicar el Programa: “Inert Gas System in Oil Tanker” en los cadetes de 3° de Puente ENAMM, 2017. …	**Vi.: PROGRAMA “INERT GAS SYSTEM IN OIL TANKERS”**	Conjunto de sesiones estructuradas y organizadas para mejorar el conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero.	1.1 Definición 1.2.Capacidad y alcance 1.3.Descripción y características 1.4. Objetivos 1.5. Organización 1.6.Metodología 1.7. Evaluación	1.1.1. Desarrollo y Verificación del Programa “Inert Gas System in Oil Tankers” 1.1.2. Materiales usados en el programa, videos, diapositivas, y guia de orientación	Instrumento de Medición Documentada
	Vd.: CONOCIMIENTO TEORICO SOBRE EL SISTEMA DE GAS INERTE EN EL BUQUE TANQUE PETROLERO	Es el resultado del cuestionario sobre el nivel de conocimiento teórico sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero obtenido después de aplicar el programa “Inert Gas System in Oil Gas System” aplicado a los cadetes de 3° Puente, ENAMM.	2.1.Normativas respecto al Gas Inerte	2.1.1. SOLAS 2.1.2. FSS 2.1.3. ISGOTT 2.1.4. Inert Gas System	1, ,2, 3, 4, 5
			2.2.Gas Inerte	2.2.1. Origen 2.2.2. Función 2.2.3. Composición 2.2.4. Tipos de Gas Inerte 2.2.5. Consideraciones de Seguridad con el Gas Inerte	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
			2.3.Buques tanque petrolero	2.3.1. Buque tanque 2.3.2. Buque tanque petrolero 2.3.3. Clasificación según su porte 2.3.4. Diseño general del buque petrolero 2.3.5. Divisiones de espacios de un buque tanque petrolero	13, 14, 15, 16, 17
			2.4.Sistema de Gas Inerte	2.4.1. Esquema del sistema de Gas Inerte 2.4.2. Método de sustitución de la atmósfera del tanque	18, 19 20, 21, 22, 23
			2.5.Aplicación del sistema de Gas Inerte durante las operaciones comerciales	2.5.1. Inertización de tanques 2.5.2 Descarga de tanque de lastre	24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31

				2.5.3. Cargando 2.5.4. Condición cargado 2.5.5. Transferencia de carga y muestras de carga 2.5.6. Condición de Lastre	
			2.6. Seguridad y mantenimiento	2.6.1. Prescripciones de todos los sistemas 2.6.2. Prescripciones para sistema de gas de combustión y generadores de gas inerte 2.6.3. Principios generales de la prevención de incendios por medio del Gas Inerte 2.6.4. Instrumento de medición de atmósfera del tanque de carga 2.6.5. Ingreso a Tanques de Carga/Lastre 2.6.6. Limpieza de tanques	32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40

ANEXO 8

SOLICITUD DE VALIDACION DE INSTRUMENTO Y 6 VALIDACIONES A CRITERIO DE JUECES DEL CUESTIONARIO DE CONOCIMIENTOS DEL SISTEMA DE GAS INERTE

SOLICITUD

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

SOLICITO: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Sr. Ynocencio Celso Gonzales Córdova
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 **"Cuestionario de conocimiento sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero"**.

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, 1 de abril del 2017

Cesar Cueva Correa
Bachiller en Ciencias Marítimas

Jean Reyes Diaz
Bachiller en Ciencias Marítimas

DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : YNOCENCIO CELSO, GONZALES CÓRDOVA.

Profesión : JEFE DE MÁQUINAS MN

Grado académico : SUPERIOR

Características que lo determinan como experto:

- 26 años como Ingeniero abordo de buques tanques petroleros, gaseros y químiqueros, con 14 años como Jefe de Ingenieros, Actualmente me desempeño como Jefe de Ingenieros del B/T "Mantaro" de Naviera Transoceánica S.A., y conocedor de varios tipos de plantas y generadores de gas inerte.

Firma

DNI : 32902121

Fecha:

Autores del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Marítimas Cesar Luis Cueva Correa
Bachiller en Ciencias Marítimas Jean Brandon Reyes Diaz

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 DEL SISTEMA DE GAS INERTE

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR / ITEMS	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado para el público en que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)	
Conocimiento del Sistema de Gas Inerte	1. Normativas respecto al Gas Inerte	1.1. SOLAS	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.2 FSS	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.3. ISGOTT	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.4. Inert Gas System	✓	✓	✓	✓	✓	
	2.Gas Inerte	2.1. Origen	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.2. Función	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.3. Composición	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.4. Tipos de Gas Inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.5. Consideraciones de Seguridad con el Gas Inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
	3.Buques tanque petrolero	3.1. Buque tanque	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.2. Buque tanque petrolero	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.3. Clasificación según su porte	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.4. Diseño general del buque petrolero	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.5. Divisiones de espacios de un buque tanque petrolero	✓	✓	✓	✓	✓	
	4. Aplicación del sistema de Gas Inerte durante las operaciones comerciales	4.1. Esquema del sistema de Gas Inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
		4.2. Método de sustitución de la atmósfera del tanque	✓	✓	✓	✓	✓	
	5. Aplicación del sistema de Gas Inerte durante a las operaciones comerciales	5.1. Inertización de tanque	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.2. Descarga de tanque de lastre	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.3. Cargando	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.4. Condición cargado	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.5. Transferencia y muestras de carga	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.6. Condición de Lastre	✓	✓	✓	✓	✓	

	6. Seguridad y Mantenimiento	6.1. Prescripciones de todos los sistemas	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.2. Prescripciones para sistema de gas de combustión y generadores de gas inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.3. Principios generales de la prevención de incendios por medio del Gas Inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.4. Instrumento de medición de atmósfera del tanque de carga	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.5. Ingreso a Tanques de Carga/Lastre	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.6. Limpieza de tanques	✓	✓	✓	✓	✓	

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 items.	✓		
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 items 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 items son suficientes para medir la variable.	✓		

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

NOMBRE DEL JUEZ (A)	INSTITUCIONES DONDE LABORA	FIRMA	DNI
YNOCENCIO GONZALES C. JEFE ING MAN	NAVIERA TRANSOCEANICA S.A		32902121

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

SOLICITO: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Sr. Fredy Renzo Alarcón Díaz
1° Piloto
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 **"Cuestionario de conocimiento sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero"**.

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, 1 de abril del 2017

Cesar Cueva Correa
Bachiller en Ciencias Marítimas

Jean Reyes Diaz
Bachiller en Ciencias Marítimas

DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : FREDY RENZO ALARCÓN DIAZ

Profesión : MARINO MERCANTE.

Grado académico : SUPERIOR

Características que lo determinan como experto:

- 1ER OFICIAL DE PUENTE, SIN LIMITACIONES.
- 4 AÑOS NAVEGADOS EN BUQUES TANQUES. (CHEMIKAL OIL TANQUER CLASS III).
- EXPERIENCIA EN DISTINTAS COMPAÑIAS CON DISTINTOS SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN.

Firma
DNI 45050196.
Fecha:

Autores del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Marítimas Cesar Luis Cueva Correa
Bachiller en Ciencias Marítimas Jean Brandon Reyes Diaz

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 DEL SISTEMA DE GAS INERTE

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR / ITEMS	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado para el público en que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)	
Conocimiento del Sistema de Gas Inerte	1. Normativas respecto al Gas Inerte	1.1. SOLAS	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.2 FSS	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.3. ISGOTT	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.4. Inert Gas System	✓	✓	✓	✓	✓	
	2.Gas Inerte	2.1. Origen	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.2. Función	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.3. Composición	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.4. Tipos de Gas Inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.5. Consideraciones de Seguridad con el Gas Inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
	3.Buques tanque petrolero	3.1. Buque tanque	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.2. Buque tanque petrolero	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.3. Clasificación según su porte	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.4. Diseño general del buque petrolero	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.5. Divisiones de espacios de un buque tanque petrolero	✓	✓	✓	✓	✓	
	4. Aplicación del sistema de Gas Inerte durante las operaciones comerciales	4.1. Esquema del sistema de Gas Inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
		4.2. Método de sustitución de la atmósfera del tanque	✓	✓	✓	✓	✓	
	5. Aplicación del sistema de Gas Inerte durante a las operaciones comerciales	5.1. Inertización de tanque	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.2. Descarga de tanque de lastre	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.3. Cargando	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.4. Condición cargado	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.5. Transferencia y muestras de carga	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.6. Condición de Lastre	✓	✓	✓	✓		

	6. Seguridad y Mantenimiento	6.1. Prescripciones de todos los sistemas	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.2. Prescripciones para sistema de gas de combustión y generadores de gas inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.3. Principios generales de la prevención de incendios por medio del Gas Inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.4. Instrumento de medición de atmósfera del tanque de carga	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.5. Ingreso a Tanques de Carga/Lastre	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.6. Limpieza de tanques	✓	✓	✓	✓	✓	

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 items.			
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 items 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 items son suficientes para medir la variable.			

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

NOMBRE DEL JUEZ (A)	INSTITUCIONES DONDE LABORA	FIRMA	DNI
Fredy Alarcón D.	- ENAMM - INGENIOCEAN SERVICE SAC		45050196

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

SOLICITO: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Sr. Richard Jaime Rodriguez Sevado
Capitán de Travesia
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 **"Cuestionario de conocimiento sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero"**.

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, 1 de abril del 2017

Cesar Cueva Correa
Bachiller en Ciencias Marítimas

Jean Reyes Diaz
Bachiller en Ciencias Marítimas

DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : Richard Jime Rodríguez Davalo

Profesión : Superior / Marino Mercante Capitan

Grado académico : Superior

Características que lo determinan como experto:

Capitan de Buques Mercantes de Tipos Petroleros, Quimiqueros, con experiencia en comando de estas naves de 8 años; donde los niveles de Seguridad son S-1 y se enfatiza primordialmente la Seguridad a bordo. Actualmente estoy laborando en mi alma Mater la UNAMM.

Firma
DNI 04504801

Fecha:

Autores del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Marítimas Cesar Luis Cueva Correa
Bachiller en Ciencias Marítimas Jean Brandon Reyes Diaz

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 DEL SISTEMA DE GAS INERTE

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR / ITEMS	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado para el público en que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)	
Conocimiento del Sistema de Gas Inerte	1. Normativas respecto al Gas Inerte	1.1. SOLAS	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.2 FSS	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.3. ISGOTT	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.4. Inert Gas System	✓	✓	✓	✓	✓	
	2.Gas Inerte	2.1. Origen	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.2. Función	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.3. Composición	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.4. Tipos de Gas Inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.5. Consideraciones de Seguridad con el Gas Inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
	3.Buques tanque petrolero	3.1. Buque tanque	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.2. Buque tanque petrolero	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.3. Clasificación según su porte	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.4. Diseño general del buque petrolero	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.5. Divisiones de espacios de un buque tanque petrolero	✓	✓	✓	✓	✓	
	4. Aplicación del sistema de Gas Inerte durante las operaciones comerciales	4.1. Esquema del sistema de Gas Inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
		4.2. Método de sustitución de la atmósfera del tanque	✓	✓	✓	✓	✓	
	5. Aplicación del sistema de Gas Inerte durante a las operaciones comerciales	5.1. Inertización de tanque	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.2. Descarga de tanque de lastre	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.3. Cargando	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.4. Condición cargado	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.5. Transferencia y muestras de carga	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.6. Condición de Lastre	✓	✓	✓	✓	✓	

	6. Seguridad y Mantenimiento	6.1. Prescripciones de todos los sistemas	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.2. Prescripciones para sistema de gas de combustión y generadores de gas inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.3. Principios generales de la prevención de incendios por medio del Gas Inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.4. Instrumento de medición de atmósfera del tanque de carga	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.5. Ingreso a Tanques de Carga/Lastre	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.6. Limpieza de tanques	✓	✓	✓	✓	✓	

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 items.	✓		
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 items 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 items son suficientes para medir la variable.	✓		

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

NOMBRE DEL JUEZ (A)	INSTITUCIONES DONDE LABORA	FIRMA	DNI
Richard Rodriguez N.	EAAMM		07504801

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

SOLICITO: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Sr. Walter Castro Rivero
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 **"Cuestionario de conocimiento sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero"**.

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, 1 de abril del 2017

Cesar Cueva Correa
Bachiller en Ciencias Marítimas

Jean Reyes Diaz
Bachiller en Ciencias Marítimas

DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : WALTER CASTRO RIVERO
Profesión : MARINO MERCANTE. (JEFE MAQUINAS).
Grado académico : PROFESIONAL

Características que lo determinan como experto:

* NAVEGANDO 14 AÑOS COMO JEFE MAQS; EN BUQUES TIPO PETROLERO y QUIMIQUEROS EN COMPAÑIAS EUROPEAS.
* DOCENTE ENAMM.

Firma
DNI 07807594
Fecha:

Autores del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Marítimas Cesar Luis Cueva Correa
Bachiller en Ciencias Marítimas Jean Brandon Reyes Diaz

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 DEL SISTEMA DE GAS INERTE

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR / ITEMS	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado para el público en que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)	
Conocimiento del Sistema de Gas Inerte	1. Normativas respecto al Gas Inerte	1.1. SOLAS	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.2 FSS	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.3. ISGOTT	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.4. Inert Gas System	✓	✓	✓	✓	✓	
	2.Gas Inerte	2.1. Origen	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.2. Función	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.3. Composición	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.4. Tipos de Gas Inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.5. Consideraciones de Seguridad con el Gas Inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
	3.Buques tanque petrolero	3.1. Buque tanque	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.2. Buque tanque petrolero	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.3. Clasificación según su porte	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.4. Diseño general del buque petrolero	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.5. Divisiones de espacios de un buque tanque petrolero	✓	✓	✓	✓	✓	
	4. Aplicación del sistema de Gas Inerte durante las operaciones comerciales	4.1. Esquema del sistema de Gas Inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
		4.2. Método de sustitución de la atmósfera del tanque	✓	✓	✓	✓	✓	
	5. Aplicación del sistema de Gas Inerte durante a las operaciones comerciales	5.1. Inertización de tanque	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.2. Descarga de tanque de lastre	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.3. Cargando	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.4. Condición cargado	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.5. Transferencia y muestras de carga	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.6. Condición de Lastre	✓	✓	✓	✓	✓	

	6. Seguridad y Mantenimiento	6.1. Prescripciones de todos los sistemas							
		6.2. Prescripciones para sistema de gas de combustión y generadores de gas inerte							
		6.3. Principios generales de la prevención de incendios por medio del Gas Inerte							
		6.4. Instrumento de medición de atmósfera del tanque de carga							
		6.5. Ingreso a Tanques de Carga/Lastre							
		6.6. Limpieza de tanques							

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 items.	✓		
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 items 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 items son suficientes para medir la variable.	✓		

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

NOMBRE DEL JUEZ (A)	INSTITUCIONES DONDE LABORA	FIRMA	DNI
WALTER CASTRO R.	ENAMM		07807894

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

SOLICITO: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Sr. Luis Alberto Chuquisuta Vivas
1° Piloto
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 **"Cuestionario de conocimiento sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero"**.

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, 1 de abril del 2017

Cesar Cueva Correa
Bachiller en Ciencias Marítimas

Jean Reyes Diaz
Bachiller en Ciencias Marítimas

DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : Luis Alberto Chuquisuta Vivas

Profesión : Marino Mercante - Profesional

Grado académico : Bachiller - Titulado

Características que lo determinan como experto:

Especialista en Ámbito Marítimo Portuario.
Con 07 Año. de Experiencia aprox.

Firma

DNI 45118621

Fecha:

Autores del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Marítimas Cesar Luis Cueva Correa
Bachiller en Ciencias Marítimas Jean Brandon Reyes Diaz

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 DEL SISTEMA DE GAS INERTE

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR / ITEMS	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado para el público en que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)	
Conocimiento del Sistema de Gas Inerte	1. Normativas respecto al Gas Inerte	1.1. SOLAS	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.2 FSS	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.3. ISGOTT	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.4. Inert Gas System	✓	✓	✓	✓	✓	
	2.Gas Inerte	2.1. Origen	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.2. Función	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.3. Composición	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.4. Tipos de Gas Inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.5. Consideraciones de Seguridad con el Gas Inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
	3.Buques tanque petrolero	3.1. Buque tanque	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.2. Buque tanque petrolero	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.3. Clasificación según su porte	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.4. Diseño general del buque petrolero	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.5. Divisiones de espacios de un buque tanque petrolero	✓	✓	✓	✓	✓	
	4. Aplicación del sistema de Gas Inerte durante las operaciones comerciales	4.1. Esquema del sistema de Gas Inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
		4.2. Método de sustitución de la atmósfera del tanque	✓	✓	✓	✓	✓	
	5. Aplicación del sistema de Gas Inerte durante a las operaciones comerciales	5.1. Inertización de tanque	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.2. Descarga de tanque de lastre	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.3. Cargando	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.4. Condición cargado	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.5. Transferencia y muestras de carga	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.6. Condición de Lastre	✓	✓	✓	✓	✓	

	6. Seguridad y Mantenimiento	6.1. Prescripciones de todos los sistemas	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.2. Prescripciones para sistema de gas de combustión y generadores de gas inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.3. Principios generales de la prevención de incendios por medio del Gas Inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.4. Instrumento de medición de atmósfera del tanque de carga	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.5. Ingreso a Tanques de Carga/Lastre	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.6. Limpieza de tanques	✓	✓	✓	✓	✓	

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 items.	✓		
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 items 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 items son suficientes para medir la variable.	✓		

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

NOMBRE DEL JUEZ (A)	INSTITUCIONES DONDE LABORA	FIRMA	DNI
Luis Chuquisuta Vidal	ENAM		45118621

"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

SOLICITO: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Sr. Cesar Herrera Córdova
Doctor
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 **"Cuestionario de conocimiento sobre el sistema de gas inerte en el buque tanque petrolero"**.

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, 1 de abril del 2017

Cesar Cueva Correa
Bachiller en Ciencias Marítimas

Jean Reyes Diaz
Bachiller en Ciencias Marítimas

DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : Cesar Herrera Córdova.

Profesión : Psicólogo

Grado académico : Doctor.

Características que lo determinan como experto:

- Jefe en Investigación
- Jefe de la Oficina de Investigación, Desarrollo e Innovación de la ENOMM
- Investigador.

Firma

DNI

Fecha:

Autores del instrumento evaluado: Bachiller en Ciencias Marítimas Cesar Luis Cueva Correa
Bachiller en Ciencias Marítimas Jean Brandon Reyes Diaz

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 DEL SISTEMA DE GAS INERTE

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR / ITEMS	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado	Mide la variable de estudio	Está expresado de manera que puede ser medible	Está redactado para el público en que se dirige	Mide el indicador (variable que dice medir)	
Conocimiento del Sistema de Gas Inerte	1. Normativas respecto al Gas Inerte	1.1. SOLAS	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.2 FSS	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.3. ISGOTT	✓	✓	✓	✓	✓	
		1.4. Inert Gas System	✓	✓	✓	✓	✓	
	2.Gas Inerte	2.1. Origen	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.2. Función	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.3. Composición	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.4. Tipos de Gas Inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
		2.5. Consideraciones de Seguridad con el Gas Inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
	3.Buques tanque petrolero	3.1. Buque tanque	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.2. Buque tanque petrolero	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.3. Clasificación según su porte	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.4. Diseño general del buque petrolero	✓	✓	✓	✓	✓	
		3.5. Divisiones de espacios de un buque tanque petrolero	✓	✓	✓	✓	✓	
	4. Aplicación del sistema de Gas Inerte durante las operaciones comerciales	4.1. Esquema del sistema de Gas Inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
		4.2. Método de sustitución de la atmósfera del tanque	✓	✓	✓	✓	✓	
	5. Aplicación del sistema de Gas Inerte durante a las operaciones comerciales	5.1. Inertización de tanque	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.2. Descarga de tanque de lastre	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.3. Cargando	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.4. Condición cargado	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.5. Transferencia y muestras de carga	✓	✓	✓	✓	✓	
		5.6. Condición de Lastre	✓	✓	✓	✓	✓	

	6. Seguridad y Mantenimiento	6.1. Prescripciones de todos los sistemas	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.2. Prescripciones para sistema de gas de combustión y generadores de gas inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.3. Principios generales de la prevención de incendios por medio del Gas Inerte	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.4. Instrumento de medición de atmósfera del tanque de carga	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.5. Ingreso a Tanques de Carga/Lastre	✓	✓	✓	✓	✓	
		6.6. Limpieza de tanques	✓	✓	✓	✓	✓	

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 items.	✓		
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 items 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 items son suficientes para medir la variable.	✓		

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

NOMBRE DEL JUEZ (A)	INSTITUCIONES DONDE LABORA	FIRMA	DNI

ANEXO 9

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

Rango	Confiabilidad/Dimensión
De 0.0 a 0.20	Muy baja (rehacer instrumento)
De 0.21 a 0.40	Baja (revisión de reactivos)
De 0.41 a 0.60	Media (instrumento poco confiable)
De 0.61 a 0.80	Alta (instrumento confiable y aceptable)
De 0.81 a 1	Muy alta (instrumento altamente confiable)

Fuente: Recuperado de https://www.emaze.com/@ACLCZQRL/Presentation-Name

ANEXO 10

DOCUMENTOS DE PARTICIPANTES DEL PROGRAMA, CONSENTIMIENTO INFORMADO Y REGISTRO DE ASISTENCIAS DE LOS CADETES DE 3° AÑO ESPECIALIDAD DE PUENTE AL DESARROLLO DEL PROGRAMA "INERT GAS SYSTEM IN OIL TANKERS"

PARTICIPANTES DEL PROGRAMA

RELACIÓN DE PARTICIPANTES QUIENES ACEPTAN FORMAR PARTE DEL DESARROLLO DEL PROGRAMA : "INERT GAS SYSTEM IN OIL TANKERS"

Expositores	Bachiller en Ciencias Marítimas César Luis Cueva Correa Bachiller en Ciencias Marítimas Jean Brandon Reyes Díaz					
Lugar	ENAMM					
Fecha de Inicio	02/05/17	**Fecha de Fin**	29/05/17	**Total de Horas**	40 horas pedagógicas	

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	RANGO	ESPECIALIDAD	DNI	FIRMA
1	Morales Fajardo Jose Jhonatan	Cadete	Puente	73520359	
2	Medrano Julmer Jesús André	Cadete	Puente	73039202	
3	VASQUEZ RIMARACHIN JEGERSON JHONNY	CADETE	PUENTE	77355783	
4	CHAMOCHUMBI NORIEGA JAVIER ELÍAS	CADETE	PUENTE	75677417	
5	CHAFLOQUE SUERO JOHN	CADETE	PUENTE	77289849	
6	BLAS CONDESO MICHAEL PERCY	CADETE	PUENTE	71405572	
7	VILLANUEVA MERCADO ALVARO	CADETE	PUENTE	74030736	
8	AUDANTE SALAZAR CESAR	CADETE	PUENTE	71291383	
9	PAREDES ALEGRIA JHONATAN RODRIGO	CADETE	PUENTE	75601157	
10	Nuñez Rivas Plata Angel Alonso	Cadete	Puente	48297937	
11	Choque Muñoz Milagro Abigail	Cadete	Puente	73483570	
12	Mori M. Pol	Cadete	Puente	70339615	
13	QUILICHE C. EDUARDO	CADETE	PUENTE	71983168	
14	LALO C. LEONARDO	CADETE	PUENTE	72188007	
15	Orieto I. RENEÉ	CADETE	PUENTE	48434675	
16	QUISPE C. GERONIMO	CADETE	PUENTE	74386621	
17	NARRIA P. WILLY	CADETE	PUENTE	72978641	
18	MACHADO B. AKIRE	CADETE	PUENTE	75336793	
19	IPARRAGUIRRE M. MARK	CADETE	PUENTE	70555984	
20	MANTARI MUCHAYPINA MARICELA	CADETE	PUENTE	48228972	
21	SICHA PEDRAZA PIERO JHAN PAUL	CADETE	PUENTE	73951947	
22	SILVA FLORES ANTHONY RICARDO	CADETE	PUENTE	72933847	
23	Culqui Guevara Francis Eduardo	Cadete	Puente	70251034	

24	Villarreal Espinoza Jefry William	CADETE	Puente	70201948	
25	ROBLES CUEVAS BRIAN	CADETE	PUENTE	47146313	
26	Delgado Rojas Ivan Angel	CADete	Puente	70755933	
27	Tancum Carhuamaca Paul Michael	Cadete	Puente	73246734	
28	Obregón Humala Grethel Esthel	Cadete	Puente	77534297	
29	Ruiz Reyes Yomuna Milagros	Cadete	Puente	73074995	
30	FERIA SALDARRIAGA NESTOR ESWALDO	Cadete	PUENTE	48699056	
31	Sanchez De la Cruz Victor	Cadete	Puente	46153598	
32	LLARO MARIÑO IVÁN MILLER	CADETE	PUENTE	76552726	
33	Callupe Ñañez Zuleyma Vanessa	CADETE	PUENTE	72875347	
34	Alcalá Risco Katherine Selene	CADETE	Puente	74050047	
35	Vidal Vallejo Jean Carlo	Cadete	Puente	72447646	
36					

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nro. 01

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL PARTICIPANTE DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN: "INERT GAS SYSTEM IN OIL TANKERS" E INSTRUMENTO DE MEDICION DOCUMENTADA DE INVESTIGACIÓN

Yo, Alcalá Risco Katherine Selene.,
acepto de manera voluntaria participar en el Programa "INERT GAS SYSTEM IN OIL TANKERS" y colaborar en la aplicación de los cuestionarios de conocimientos sobre el sistema de gas inerte para un estudio científico , realizado por los bachilleres en ciencias marítimas de la especialidad de puente de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" : César Luis Cueva Correa y Jean Brandon Reyes Díaz; 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: jeanbrandonreyes@gmail.com

Callao, 02 de mayo del 2017

FIRMA DEL PARTICIPANTE
DNI: 74050047

REGISTRO DE ASISTENCIA

REGISTRO DE ASISTENCIA	Fecha	02/05/17 al 03/05/17

EFECTO DEL PROGRAMA: "INEERT GAS SYSTEM IN OIL TANKERS" APLICADO A LOS CADETES DE 3.ER AÑO PUENTE DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE "ALMIRANTE MIGUEL GRAU", 2017					
Tema	Normativas Respecto al Gas Inerte				
Expositores	Bachiller en Ciencias Marítimas César Luis Cueva Correa Bachiller en Ciencias Marítimas Jean Brandon Reyes Díaz				
Lugar	ENAMM				
Hora de Inicio		**Hora de Fin**		**Total de Horas**	

N°	APELLIDOS Y NOMBRES 3° "PUENTE"	DNI	FIRMA
1	ALCALA RISCO KATHERINE SELENE	74050047	
2	AUDANTE SALAZAR CESAR AGUSTO	71691383	
3	BLAS CONDESO MICHAEL PERCY	71405572	
4	CALLUPE ÑAÑEZ ZULEYMA VANESSA	72875347	
5	CHAFLOQUE SUERO JHON	72708849	
6	CHAMOCHUMBI NORIEGA JAVIER ELIAS	75677417	
7	CHOQUE MUÑOZ MILAGROS ABIGAIL	73483570	
8	CULQUI GUEVARA FRANCIS EDUARDO	70251039	
9	DELGADO ROJAS IVAN ANGEL	70755933	
10	FERIA SALDARRIAGA NESTOR OSWALDO	48699056	
11	GUERRERO CARBAJAL GIULIANO		
12	IPARRAGUIRRE MOSCOSO MARK	70555984	
13	LAZO CERNA LEONARDO	71183007	
14	LLARO MARIÑO IVAN MILLER	76552726	
15	MACHADO BUSTAMANTE AKIRE AUGUSTO	75336793	
16	MANTARI MUCHAYPIÑA MARICELA YANNET	48228952	
17	MEDRANO JAIMES JESUS ANDRES	73094741	
18	MORALES FAJARDO JOSUE JHONATAN	73526359	
19	MORI MARIN POOL JUNIOR	70539653	
20	NARRIA PEREZ WILLY CHRISTIAN	72988641	
21	NUÑEZ RIVAS PLATA ANGEL ALONSO	48247037	
22	OBREGON HUMALA GRETHEL ESTHER	77534297	
23	PAREDES ALEGRIA JHONATAN RODRIGO	75601154	
24	PRIETO FALLAR RENEE DE LOS ANGELES	48434675	
25	QUILICHE CERNA EDUARDO JESUS	71483168	
26	QUISPE CARDENAS GERONIMO STEPHANN	77386621	
27	ROBLES CUEVAS BRIAN LUIS	47148313	
28	RUIZ REYES YANINA MILAGROS	73074995	

29	SANCHES DE LA CRUZ VICTOR	46153598	
30	SICHA PEDRAZA PIERO JHAN POOL	73951447	
31	SILVA FLORES ANTONY RICARDO	72733847	
32	TANCUM CARHUAMACA PAUL MICHAEL	73249734	
33	VASQUEZ RIMARACHIN SEGUNDO JHONSY	77355783	
34	VIDAL VALLEJO JEAN CARLO	72497696	
35	VILLANUEVA MERCADO ALVARO	74650736	
36	VILLAREAL ESPINOZA JEFRY WILLIAN	70201948	

BAJO SUPERVISIÓN		
Nombre y Apellidos	**DNI**	**Firma**
2do Piloto Marlene V. Prada Pereira	44765107	

REGISTRO DE ASISTENCIA	Fecha	04/05/17 al 08/05/17

EFECTO DEL PROGRAMA: "INEERT GAS SYSTEM IN OIL TANKERS" APLICADO A LOS CADETES DE 3.ER AÑO PUENTE DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE "ALMIRANTE MIGUEL GRAU", 2017					
Tema	Gas Inerte				
Expositores	Bachiller en Ciencias Marítimas César Luis Cueva Correa Bachiller en Ciencias Marítimas Jean Brandon Reyes Díaz				
Lugar	ENAMM				
Hora de Inicio		**Hora de Fin**		**Total de Horas**	

N°	APELLIDOS Y NOMBRES 3° "PUENTE"	DNI	FIRMA
1	ALCALA RISCO KATHERINE SELENE	74050047	
2	AUDANTE SALAZAR CESAR AGUSTO	71291383	
3	BLAS CONDESO MICHAEL PERCY	71405572	
4	CALLUPE ÑAÑEZ ZULEYMA VANESSA	42875347	
5	CHAFLOQUE SUERO JHON	77289849	
6	CHAMOCHUMBI NORIEGA JAVIER ELIAS	75677417	
7	CHOQUE MUÑOZ MILAGROS ABIGAIL	73183570	
8	CULQUI GUEVARA FRANCIS EDUARDO	70251039	
9	DELGADO ROJAS IVAN ANGEL	70755933	
10	FERIA SALDARRIAGA NESTOR OSWALDO	48690086	
11	GUERRERO CARBAJAL GIULIANO		
12	IPARRAGUIRRE MOSCOSO MARK	70555987	
13	LAZO CERNA LEONARDO	72188007	
14	LLARO MARIÑO IVAN MILLER	76552726	
15	MACHADO BUSTAMANTE AKIRE AUGUSTO	75336793	
16	MANTARI MUCHAYPIÑA MARICELA YANNET	48278952	
17	MEDRANO JAIMES JESUS ANDRES	73034792	
18	MORALES FAJARDO JOSUE JHONATAN	73520559	
19	MORI MARIN POOL JUNIOR	70739651	
20	NARRIA PEREZ WILLY CHRISTIAN	72608644	
21	NUÑEZ RIVAS PLATA ANGEL ALONSO	48279737	
22	OBREGON HUMALA GRETHEL ESTHER	77534297	
23	PAREDES ALEGRIA JHONATAN RODRIGO	75604457	
24	PRIETO FALLAR RENEE DE LOS ANGELES	48434675	
25	QUILICHE CERNA EDUARDO JESUS	71983168	
26	QUISPE CARDENAS GERONIMO STEPHANN	77385621	
27	ROBLES CUEVAS BRIAN LUIS	47148319	
28	RUIZ REYES YANINA MILAGROS	75074995	

29	SANCHES DE LA CRUZ VICTOR	46153098	
30	SICHA PEDRAZA PIERO JHAN POOL	73931947	
31	SILVA FLORES ANTONY RICARDO	79933847	
32	TANCUM CARHUAMACA PAUL MICHAEL	73249734	
33	VASQUEZ RIMARACHIN SEGUNDO JHONSY	77355787	
34	VIDAL VALLEJO JEAN CARLO	72487646	
35	VILLANUEVA MERCADO ALVARO	71650736	
36	VILLAREAL ESPINOZA JEFRY WILLIAN	70201948	

BAJO SUPERVISIÓN		
Nombre y Apellidos	**DNI**	**Firma**
2do Piloto Marlene Victoria Prada Pinedo	44765107	

REGISTRO DE ASISTENCIA	Fecha	09/05/17 al 11/05/17

EFECTO DEL PROGRAMA: "INEERT GAS SYSTEM IN OIL TANKERS" APLICADO A LOS CADETES DE 3.ER AÑO PUENTE DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE "ALMIRANTE MIGUEL GRAU", 2017					
Tema	Buque Tanque Petrolero				
Expositores	Bachiller en Ciencias Marítimas César Luis Cueva Correa Bachiller en Ciencias Marítimas Jean Brandon Reyes Díaz				
Lugar	ENAMM				
Hora de Inicio		**Hora de Fin**		**Total de Horas**	

N°	APELLIDOS Y NOMBRES 3° "PUENTE"	DNI	FIRMA
1	ALCALA RISCO KATHERINE SELENE	74050047	
2	AUDANTE SALAZAR CESAR AGUSTO	71791383	
3	BLAS CONDESO MICHAEL PERCY	71405572	
4	CALLUPE ÑAÑEZ ZULEYMA VANESSA	72875347	
5	CHAFLOQUE SUERO JHON	77289849	
6	CHAMOCHUMBI NORIEGA JAVIER ELIAS	75677417	
7	CHOQUE MUÑOZ MILAGROS ABIGAIL	73983570	
8	CULQUI GUEVARA FRANCIS EDUARDO	70251039	
9	DELGADO ROJAS IVAN ANGEL	70755933	
10	FERIA SALDARRIAGA NESTOR OSWALDO	48699056	
11	GUERRERO CARBAJAL GIULIANO		
12	IPARRAGUIRRE MOSCOSO MARK	70555984	
13	LAZO CERNA LEONARDO	71138007	
14	LLARO MARIÑO IVAN MILLER	76552726	
15	MACHADO BUSTAMANTE AKIRE AUGUSTO	75336793	
16	MANTARI MUCHAYPIÑA MARICELA YANNET	48728952	
17	MEDRANO JAIMES JESUS ANDRES	77074797	
18	MORALES FAJARDO JOSUE JHONATAN	73520359	
19	MORI MARIN POOL JUNIOR	70338017	
20	NARRIA PEREZ WILLY CHRISTIAN	72922	
21	NUÑEZ RIVAS PLATA ANGEL ALONSO	48297937	
22	OBREGON HUMALA GRETHEL ESTHER	77534297	
23	PAREDES ALEGRIA JHONATAN RODRIGO	75601151	
24	PRIETO FALLAR RENEE DE LOS ANGELES	48434675	
25	QUILICHE CERNA EDUARDO JESUS	71983168	
26	QUISPE CARDENAS GERONIMO STEPHANN	77356621	
27	ROBLES CUEVAS BRIAN LUIS	47148313	
28	RUIZ REYES YANINA MILAGROS	73074995	

29	SANCHES DE LA CRUZ VICTOR	46153598	
30	SICHA PEDRAZA PIERO JHAN POOL	F39814447	
31	SILVA FLORES ANTONY RICARDO	72933847	
32	TANCUM CARHUAMACA PAUL MICHAEL	F3 249724	
33	VASQUEZ RIMARACHIN SEGUNDO JHONSY	773556783	
34	VIDAL VALLEJO JEAN CARLO	72497646	
35	VILLANUEVA MERCADO ALVARO	F4650736	
36	VILLAREAL ESPINOZA JEFRY WILLIAN	70211948	

BAJO SUPERVISIÓN		
Nombre y Apellidos	**DNI**	**Firma**
2do. Piloto Marlene V. Prada Rivera	44765107	

REGISTRO DE ASISTENCIA	Fecha	12/05/17 al 16/05/17

EFECTO DEL PROGRAMA: "INEERT GAS SYSTEM IN OIL TANKERS" APLICADO A LOS CADETES DE 3.ER AÑO PUENTE DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE "ALMIRANTE MIGUEL GRAU", 2017					
Tema	Sistema de Gas Inerte				
Expositores	Bachiller en Ciencias Marítimas César Luis Cueva Correa Bachiller en Ciencias Marítimas Jean Brandon Reyes Díaz				
Lugar	ENAMM				
Hora de Inicio		**Hora de Fin**		**Total de Horas**	

N°	APELLIDOS Y NOMBRES 3° "PUENTE"	DNI	FIRMA
1	ALCALA RISCO KATHERINE SELENE	74050047	
2	AUDANTE SALAZAR CESAR AGUSTO	71791383	
3	BLAS CONDESO MICHAEL PERCY	71405572	
4	CALLUPE ÑAÑEZ ZULEYMA VANESSA	72875347	
5	CHAFLOQUE SUERO JHON	77789849	
6	CHAMOCHUMBI NORIEGA JAVIER ELIAS	75677417	
7	CHOQUE MUÑOZ MILAGROS ABIGAIL	73983570	
8	CULQUI GUEVARA FRANCIS EDUARDO	70251039	
9	DELGADO ROJAS IVAN ANGEL	70755933	
10	FERIA SALDARRIAGA NESTOR OSWALDO	46699056	
11	GUERRERO CARBAJAL GIULIANO		
12	IPARRAGUIRRE MOSCOSO MARK	70555984	
13	LAZO CERNA LEONARDO	72182052	
14	LLARO MARIÑO IVAN MILLER	76552726	
15	MACHADO BUSTAMANTE AKIRE AUGUSTO	75336793	
16	MANTARI MUCHAYPIÑA MARICELA YANNET	48228952	
17	MEDRANO JAIMES JESUS ANDRES	73039292	
18	MORALES FAJARDO JOSUE JHONATAN	73520354	
19	MORI MARIN POOL JUNIOR	70339593	
20	NARRIA PEREZ WILLY CHRISTIAN	12245578	
21	NUÑEZ RIVAS PLATA ANGEL ALONSO	48279937	
22	OBREGON HUMALA GRETHEL ESTHER	77534297	
23	PAREDES ALEGRIA JHONATAN RODRIGO	75601154	
24	PRIETO FALLAR RENEE DE LOS ANGELES	48434675	
25	QUILICHE CERNA EDUARDO JESUS	71983168	
26	QUISPE CARDENAS GERONIMO STEPHANN	73786621	
27	ROBLES CUEVAS BRIAN LUIS	47148313	
28	RUIZ REYES YANINA MILAGROS	73074995	

29	SANCHES DE LA CRUZ VICTOR	46153598	
30	SICHA PEDRAZA PIERO JHAN POOL	73951997	
31	SILVA FLORES ANTONY RICARDO	72933847	
32	TANCUM CARHUAMACA PAUL MICHAEL	73249734	
33	VASQUEZ RIMARACHIN SEGUNDO JHONSY	77355783	
34	VIDAL VALLEJO JEAN CARLO	72497646	
35	VILLANUEVA MERCADO ALVARO	74650736	
36	VILLAREAL ESPINOZA JEFRY WILLIAN	70201948	

BAJO SUPERVISIÓN		
Nombre y Apellidos	**DNI**	**Firma**
2do Piloto Marlene V. Prada Rivera	44765107	

REGISTRO DE ASISTENCIA	Fecha	17/05/17 al 22/05/17

EFECTO DEL PROGRAMA: "INEERT GAS SYSTEM IN OIL TANKERS" APLICADO A LOS CADETES DE 3.ER AÑO PUENTE DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE "ALMIRANTE MIGUEL GRAU", 2017					
Tema	Aplicación del Sistema de Gas Inerte durante las Operaciones Comerciales				
Expositores	Bachiller en Ciencias Marítimas César Luis Cueva Correa Bachiller en Ciencias Marítimas Jean Brandon Reyes Díaz				
Lugar	ENAMM				
Hora de Inicio		**Hora de Fin**		**Total de Horas**	

N°	APELLIDOS Y NOMBRES 3° "PUENTE"	DNI	FIRMA
1	ALCALA RISCO KATHERINE SELENE	74050047	
2	AUDANTE SALAZAR CESAR AGUSTO	41291383	
3	BLAS CONDESO MICHAEL PERCY	71405572	
4	CALLUPE ÑAÑEZ ZULEYMA VANESSA	72875347	
5	CHAFLOQUE SUERO JHON	77280849	
6	CHAMOCHUMBI NORIEGA JAVIER ELIAS	75677417	
7	CHOQUE MUÑOZ MILAGROS ABIGAIL	73483570	
8	CULQUI GUEVARA FRANCIS EDUARDO	70251039	
9	DELGADO ROJAS IVAN ANGEL	70755933	
10	FERIA SALDARRIAGA NESTOR OSWALDO	46649056	
11	GUERRERO CARBAJAL GIULIANO		
12	IPARRAGUIRRE MOSCOSO MARK	70555484	
13	LAZO CERNA LEONARDO	72188007	
14	LLARO MARIÑO IVAN MILLER	76552726	
15	MACHADO BUSTAMANTE AKIRE AUGUSTO	75336793	
16	MANTARI MUCHAYPIÑA MARICELA YANNET	48728952	
17	MEDRANO JAIMES JESUS ANDRES	77039797	
18	MORALES FAJARDO JOSUE JHONATAN	73520359	
19	MORI MARIN POOL JUNIOR	70339653	
20	NARRIA PEREZ WILLY CHRISTIAN	72832107	
21	NUÑEZ RIVAS PLATA ANGEL ALONSO	48029737	
22	OBREGON HUMALA GRETHEL ESTHER	77534797	
23	PAREDES ALEGRIA JHONATAN RODRIGO	75601157	
24	PRIETO FALLAR RENEE DE LOS ANGELES	48434675	
25	QUILICHE CERNA EDUARDO JESUS	71983168	
26	QUISPE CARDENAS GERONIMO STEPHANN	77386621	
27	ROBLES CUEVAS BRIAN LUIS	47148313	

28	RUIZ REYES YANINA MILAGROS	73074995	
29	SANCHES DE LA CRUZ VICTOR	46152598	
30	SICHA PEDRAZA PIERO JHAN POOL	73451947	
31	SILVA FLORES ANTONY RICARDO	72917842	
32	TANCUM CARHUAMACA PAUL MICHAEL	73249734	
33	VASQUEZ RIMARACHIN SEGUNDO JHONSY	77355783	
34	VIDAL VALLEJO JEAN CARLO	72497646	
35	VILLANUEVA MERCADO ALVARO	74650736	
36	VILLAREAL ESPINOZA JEFRY WILLIAN	70291948	

BAJO SUPERVISIÓN		
Nombre y Apellidos	**DNI**	**Firma**
2do Piloto Marlene V. Prada Pereira	44765107	

REGISTRO DE ASISTENCIA	Fecha	23/05/17 al 29/05/17

EFECTO DEL PROGRAMA: "INEERT GAS SYSTEM IN OIL TANKERS" APLICADO A LOS CADETES DE 3.ER AÑO PUENTE DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE "ALMIRANTE MIGUEL GRAU", 2017					
Tema	Normativas Respecto al Gas Inerte				
Expositores	Bachiller en Ciencias Marítimas César Luis Cueva Correa Bachiller en Ciencias Marítimas Jean Brandon Reyes Díaz				
Lugar	ENAMM				
Hora de Inicio		**Hora de Fin**		**Total de Horas**	

N°	APELLIDOS Y NOMBRES 3° "PUENTE"	DNI	FIRMA
1	ALCALA RISCO KATHERINE SELENE	74050077	
2	AUDANTE SALAZAR CESAR AGUSTO	71291383	
3	BLAS CONDESO MICHAEL PERCY	71405572	
4	CALLUPE ÑAÑEZ ZULEYMA VANESSA	72875347	
5	CHAFLOQUE SUERO JHON	77289849	
6	CHAMOCHUMBI NORIEGA JAVIER ELIAS	75677417	
7	CHOQUE MUÑOZ MILAGROS ABIGAIL	73483370	
8	CULQUI GUEVARA FRANCIS EDUARDO	70250834	
9	DELGADO ROJAS IVAN ANGEL	70755933	
10	FERIA SALDARRIAGA NESTOR OSWALDO	UBG140856	
11	GUERRERO CARBAJAL GIULIANO		
12	IPARRAGUIRRE MOSCOSO MARK	70555984	
13	LAZO CERNA LEONARDO	72188007	
14	LLARO MARIÑO IVAN MILLER	76552226	
15	MACHADO BUSTAMANTE AKIRE AUGUSTO	75336793	
16	MANTARI MUCHAYPIÑA MARICELA YANNET	48228952	
17	MEDRANO JAIMES JESUS ANDRES	73034797	
18	MORALES FAJARDO JOSUE JHONATAN	73520359	
19	MORI MARIN POOL JUNIOR	70339655	
20	NARRIA PEREZ WILLY CHRISTIAN	70176421	
21	NUÑEZ RIVAS PLATA ANGEL ALONSO	48297937	
22	OBREGON HUMALA GRETHEL ESTHER	77534297	
23	PAREDES ALEGRIA JHONATAN RODRIGO	75601157	
24	PRIETO FALLAR RENEE DE LOS ANGELES	48434675	
25	QUILICHE CERNA EDUARDO JESUS	71983168	
26	QUISPE CARDENAS GERONIMO STEPHANN	70586721	
27	ROBLES CUEVAS BRIAN LUIS	71983168	
28	RUIZ REYES YANINA MILAGROS	73074995	

29	SANCHES DE LA CRUZ VICTOR	46153598	
30	SICHA PEDRAZA PIERO JHAN POOL	73951947	
31	SILVA FLORES ANTONY RICARDO	71933847	
32	TANCUM CARHUAMACA PAUL MICHAEL	73249734	
33	VASQUEZ RIMARACHIN SEGUNDO JHONSY	77355783	
34	VIDAL VALLEJO JEAN CARLO	72497646	
35	VILLANUEVA MERCADO ALVARO	74650736	
36	VILLAREAL ESPINOZA JEFRY WILLIAN	70201948	

BAJO SUPERVISIÓN		
Nombre y Apellidos	**DNI**	**Firma**
2do Piloto Marlono V. Prada Rivera	44765207	