

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

Programa Académico de Marina Mercante  
Especialidad Máquinas



**PROGRAMA DE SEGURIDAD PERSONAL EN SALA DE  
MÁQUINAS PARA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LA  
TRIPULACIÓN DE UN BUQUE TANQUE GASERO 2015 - 2016**

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

**PRESENTADA POR:  
COCHACHÍN LEÓN RONALD ENRIQUE  
ZEÑA DAMIÁN JUAN CARLOS**

**CALLAO, PERÚ**

**2016**

PROGRAMA DE SEGURIDAD PERSONAL EN SALA DE MÁQUINAS  
PARA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LA TRIPULACIÓN DE  
UN BUQUE TANQUE GASERO 2015 - 2016

## **DEDICATORIA**

Dedicamos el presente estudio a nuestros familiares, quienes nos han ayudado a lo largo de esta hermosa carrera. Aseguramos, además, que nos seguirán apoyando en el transcurso de nuestras vidas profesionales.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a nuestros asesores, quienes nos han guiado e instruido a lo largo del desarrollo del presente estudio. Así mismo a todas aquellas personas que han hecho posible su desarrollo y culminación.

# ÍNDICE

	pág.
TITULO: .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
ÍNDICE .....	v
LISTA DE TABLAS .....	ix
LISTA DE FIGURAS .....	x
RESUMEN .....	xii
ABSTRACT .....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	xvi
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
1.1 Descripción de la realidad problemática .....	18
1.2 Formulación del problema .....	20
1.2.1 Problema general .....	20
1.2.2 Problemas específicos .....	20
1.3 Objetivos de la investigación .....	21
1.3.1 Objetivo general .....	21
1.3.2 Objetivos específicos .....	21
1.4 Justificación de la investigación .....	22
1.5 Limitaciones de la investigación .....	23
1.6 Viabilidad de la investigación .....	23
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Antecedentes de la investigación .....	24
2.2 Bases teóricas .....	28
2.2.1 Programas educativos .....	28
2.2.1.1 Características de un programa educativo .....	29
2.2.1.2 Importancia de un programa educativo .....	29
2.2.1.3 Competencias .....	30
2.2.2 Seguridad personal laboral .....	33
2.2.2.1 Seguridad personal en sala de máquinas .....	34
2.2.2.2 Equipos de protección personal .....	36
2.2.2.3 Protección de cráneo .....	37
2.2.2.4 Protección de ojos .....	38

2.2.2.5	Protección de las vías respiratorias .....	39
2.2.2.6	Protección del oído .....	40
2.2.2.7	Protección de manos y brazos.....	41
2.2.2.8	Protección de pies y piernas .....	42
2.2.2.9	Protección del cuerpo .....	43
2.2.3	Sistemas de seguridad .....	44
2.2.3.1	Sistema de lucha contra incendios .....	44
2.2.3.2	Sistema de gas inerte .....	59
2.2.3.3	Sistemas de válvulas de cerrado rápido de combustible .....	61
2.2.4	Equipos de seguridad.....	62
2.2.4.1	Chalecos salvavidas .....	62
2.2.4.2	Trajes de inmersión.....	63
2.2.4.3	Equipo de escape rápido .....	64
2.2.4.4	Generador de emergencia .....	65
2.2.4.5	Compresor de emergencia .....	66
2.2.4.6	Bomba contra incendio de emergencia .....	67
2.2.4.7	Procedimientos de seguridad para la realización de trabajos en sala de máquinas .....	67
2.2.4.8	Planificación del trabajo en sala de máquinas .....	68
2.2.4.9	Trabajo en caliente.....	69
2.2.4.10	Trabajo en altura .....	71
2.2.4.11	Trabajo en espacios confinados .....	73
2.2.4.12	Trabajo con químicos.....	77
2.2.4.13	Herramientas de trabajo.....	78
2.2.5	Prevención de accidentes en sala de máquinas .....	80
2.2.5.1	Riesgos en sala de máquinas.....	82
2.2.5.2	Riesgos con los equipos de la sala de máquinas .....	83
2.2.5.3	Accidentes comunes en sala de máquinas .....	91
2.3	Definiciones conceptuales .....	93

### CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1	Formulación de la hipótesis .....	95
3.1.1	Hipótesis general.....	95
3.1.2	Hipótesis específicos.....	95
3.2	Variables .....	97
3.1.3	Variable independiente.....	97
3.1.4	Variable dependiente.....	97

### CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

4.1	Diseño de la investigación .....	98
4.2	Población y muestra .....	99
4.3	Operación de la variable .....	100
4.4	Técnicas para la recolección de datos .....	101
4.5	Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos.....	102
4.6	Aspectos éticos.....	102

### CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1	Procedimiento estadístico para la comprobación de hipótesis.....	103
5.1.1	Hipótesis general.....	104
5.1.2	Hipótesis específica 1.....	107
5.1.3	Hipótesis específica 2.....	109
5.1.4	Hipótesis específica 3.....	112
5.2	Resultado descriptivo del estudio.....	114
5.2.1	Resultados sobre la dimensión de Conocimiento.....	114
5.2.2	Resultados en cuanto a Actitudes.....	116
5.2.3	Resultados en cuanto a habilidades .....	118
5.2.4	Resultado del índice de accidentes ocurridos antes octubre – diciembre 2015.....	120
5.2.5	Resultado del índice de accidentes ocurridos después enero – marzo 2016 .....	121
5.3	Resultado del análisis acerca del aprovechamiento del programa de seguridad personal en sala de máquinas (por dimensiones) .....	124
5.3.1	El programa de seguridad personal en sala de máquinas ha contribuido a mejorar sus conocimientos acerca de la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas .....	124

5.3.2	El programa de seguridad personal en sala de máquinas ha contribuido a mejorar sus habilidades en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas .....	125
5.3.3	El programa de seguridad personal en sala de máquinas ha contribuido a mejorar sus actitudes para la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas .....	126
5.3.4	El programa de seguridad personal en sala de máquinas ha contribuido en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas.....	127
<b>CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>		
6.1	Discusión.....	128
6.2	Conclusiones.....	130
6.3	Recomendaciones .....	131
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		133
ANEXOS.....		138
ANEXO 1. Matriz de consistencia .....		139
ANEXO 2: Instrumentos utilizados para la recolección de datos .....		141
ANEXO 3: Constancia emitida por la institución donde se realizó la investigación ....		149
ANEXO 4: Programa de seguridad personal .....		151
ANEXO 5: Validación de los instrumentos.....		187

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
<i>Tabla 1 Operacionalización de variables</i> .....	100
<i>Tabla 2: Informe (Aprovechamiento del programa de seguridad)</i> .....	105
<i>Tabla 3: Resumen de correlación de Ch2 (Aprovechamiento del programa de seguridad &amp; Prevención de accidente)</i> .....	105
<i>Tabla 4: Prueba para una muestra (Aprovechamiento del programa de seguridad)</i> .....	106
<i>Tabla 5 Informe sobre el Pre y Post Test - Conocimiento</i> .....	108
<i>Tabla 6 Resumen de correlación de Ch2 (Conocimiento &amp; Prevención de accidente)</i> ...	108
<i>Tabla 7 Prueba para una muestra (Conocimiento Pre y Post Test)</i> .....	108
<i>Tabla 8: Informe del Pre y Post Test – Seguridad Personal - Habilidades</i> .....	110
<i>Tabla 9: Resumen de correlación de Ch2 (Habilidades &amp; Prevención de accidente)</i> .....	110
<i>Tabla 10: Prueba para una muestra (Seguridad Personal - Habilidades Pre y Post Test)</i> .....	111
<i>Tabla 11: Informe sobre el Pre y Post Test - Actitudes</i> .....	112
<i>Tabla 12: Resumen de correlación de Ch2 (Actitudes &amp; Prevención de accidente)</i> .....	113
<i>Tabla 13: Prueba para una muestra (Actitudes Pre y Post Test)</i> .....	113
<i>Tabla 15: Postest – Conocimiento</i> .....	115
<i>Tabla 16: Pretest - Actitudes</i> .....	116
<i>Tabla 17: Postest - Actitudes</i> .....	117
<i>Tabla 18: Pretest Habilidades</i> .....	118
<i>Tabla 19: Postest Seguridad Personal</i> .....	119
<i>Tabla 20: Contingencia Clasificación del accidente * Caso de accidentes - Antes</i> .....	120
<i>Tabla 21: Contingencia Clasificación del accidente * Caso de accidentes - Después</i> .....	121
<i>Tabla 22: Frecuencia de sucesos eventuales ocurridos antes de Octubre – Diciembre 2016</i> .....	122
<i>Tabla 29: Estadísticos de fiabilidad (Conocimiento sobre la prevención de accidentes)</i>	187

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Equipo de protección personal.....	35
Figura 2: Equipo CABA.....	49
Figura 3: Cuarto de CO2 del Buque/Tanque “Paracas”.....	52
Figura 4: Equipos de escape rápido.....	65
Figura 5: Generador de emergencia.....	66
Figura 6: Trabajo en altura.....	72
Figura 7: Limpieza del tanque de agua de lastre.....	77
Figura 8: Máquina principal del Buque tanque “Paracas”.....	84
Figura 9: Generadores de emergencia del Buque tanque “Paracas”.....	85
Figura 10: Compresores de aire principal.....	86
Figura 11: Caldera del Buque tanque “Paracas”.....	86
Figura 12: Sala de purificadores.....	88
Figura 13: Bomba contra incendios.....	89
Figura 14: Cuarto de trabajo del Buque tanque “Paracas”.....	90
Figura 15: Prueba para una muestra (Aprovechamiento del programa de seguridad).....	106
Figura 16: Prueba para una muestra (Conocimiento Pretest y Postest).....	109
Figura 17: Prueba para una muestra (Seguridad Personal - Habilidades Pretest y Postest).....	111
Figura 18: Prueba para una muestra (Conocimiento Pretest y Postest).....	113
Figura 19: Pretest – Conocimiento.....	114
Figura 20: Postest - Conocimiento.....	115
Figura 21: Pretest – Actitudes.....	116
Figura 22: Postest - Actitudes.....	117
Figura 23: Pretest Seguridad Personal.....	118
Figura 24: Postest Seguridad Personal.....	119
Figura 25: Contingencia Clasificación del accidente * Caso de accidentes Antes.....	– 120
Figura 26: Contingencia Clasificación del accidente * Caso de accidentes - Después.....	121
Figura 27: Opinión acerca de la contribución al conocimiento para prevenir accidentes de tripulación de máquinas.....	124

Figura 28: Opinión acerca de la contribución a las habilidades para prevenir accidentes de tripulación de máquinas .....	125
Figura 29: Opinión acerca de la contribución a las actitudes para prevenir accidentes de tripulación de máquinas .....	126
Figura 30: Opinión acerca de la contribución del programa para prevenir accidentes de tripulación de máquinas .....	127

## RESUMEN

La presente tesis tuvo como objetivo demostrar en qué medida la aplicación de un programa de seguridad personal en sala de máquinas influye para prevenir accidentes en la tripulación de un buque tanque gasero 2015-2016, reforzando los conocimientos, habilidades y actitudes en el personal que ejecuta trabajos en sala de máquinas.

La investigación es de diseño *aplicada-experimental*, porque se puso a prueba el programa. La población de la pesquisa estuvo constituida por trece personas del departamento de máquinas de un buque tanque gasero. Para la medición, se aplicó un cuestionario de conocimientos, una escala valorativa de habilidades y una lista de verificación de actitudes que sirvió para medir un antes y un después de la aplicación del programa. Con respecto al pre y pos test de conocimientos hubo una mejora de 10.83 a 19 en las medias. De igual forma en las actitudes la media tuvo una variación de 5.17 a 9.17 y en las habilidades el 75% alcanzó un nivel muy bueno. Para la medición de accidentes ocurridos se utilizó una lista de cotejo, la cual arrojó 15 accidentes antes y 6 después. Con esta información se obtuvo como resultado una influencia significativa en cuanto a la hipótesis general, que alcanzó un índice de 0,976; es decir 97.6% con un índice

de libertad de 0,024 o 2.4%, concluyendo que la aplicación de un programa de seguridad personal en sala de máquinas influye para prevenir accidentes en la tripulación de un buque tanque gasero 2015-2016.

**Palabras clave:** Programa de seguridad personal, sala de máquinas, prevención de accidentes, conocimientos, habilidades, actitudes.

## ABSTRACT

This thesis had as an objective to demonstrate what extent the implementation of a program of personal safety in machine room significantly influences for the prevention of accidents in the machines crew in a merchant ship 2015-2016. In addition, it was necessary to reinforce and strengthen knowledge skills and attitudes in the personnel who work in the engine room.

This research is *applied-experimental* design because a program of strengthening personal safety in the engine room to run was tested. The sample was twelve people. For this, a questionnaire which served to measure before and after the implementation of the program was taken.

A simple rating scale and a checklist, which allowed analyzing the skills and attitudes respectively, required before and after application of personal safety program in machine room are also used. As a result, there's a significant influence in terms of the general hypothesis, it reached a rate of 0,976; it means 97.6% with freedom index 0,024 or 2.4%. We conclude that the application of a personal

safety program in machine room significantly influences for the prevention of accidents in the engine room crew in a merchant ship 2015-2016.

**Keywords:** Personal safety program, Engine room, Accident prevention, Knowledge, Skills, Attitudes.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la prevención de accidentes es un tema de mucha relevancia en los buques mercantes, por lo que es conveniente considerar para esto la aplicación de un programa de seguridad personal, que trae consigo una serie de beneficios, los cuales se ven reflejados en el índice de accidentes. En ese sentido, se ha considerado importante el desarrollo del presente estudio, el cual conllevará a un análisis exhaustivo de las variables dentro del contexto determinado.

El modelo del estudio es de investigación científica, porque tiene como estructura, en su primer capítulo, el planteamiento del problema, formulando la respectiva pregunta de investigación, los objetivos, la justificación, las limitaciones y la viabilidad. En el segundo apartado, se desarrolla el marco teórico seguidos de los antecedentes, bases teóricas y las definiciones conceptuales, continuando con el tercer acápite en donde se refieren a las hipótesis y variables. Luego, en la cuarta sección, se desarrolla el diseño de la investigación, seguida de la población

y muestra, así como operacionalización de la variable, posteriormente las técnicas para la recolección de datos, los métodos para el procesamiento y análisis de datos y finalmente los aspectos éticos. Para el quinto título, se dan a conocer los resultados luego de aplicarse un método estadístico para la comprobación de las hipótesis, iniciando con la general y consecutivamente con las específicas, para posteriormente desarrollar el resultado descriptivo del estudio. Se finaliza con las discusiones, conclusiones y las recomendaciones.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción de la realidad problemática**

En el ámbito laboral mercante, muchas veces por incomodidad, desconocimiento o por exceso de confianza durante la ejecución de trabajos de mantenimiento en la sala de máquinas, la tripulación que labora en esta área, en la mayoría de los casos, desconocen las medidas de seguridad personal, cuyo incumplimiento pueden causar accidentes e incluso la pérdida de la vida humana, entre ellos.

Estos peligros propios de esta área se ven incrementados al no cumplir con las directrices establecidas en el sistema de gestión de Seguridad de las empresas navieras basadas en el Código internacional de Gestión de la seguridad (Código IGS), donde indica que toda compañía debe adoptar procedimientos que garanticen que el mantenimiento del buque se efectúe de acuerdo a los reglamentos correspondientes, asegurando inspecciones periódicas, tomando medidas correctivas y procedimientos para averiguar cuáles son los elementos del equipo y los sistemas técnicos que pueden crear situaciones peligrosas. (1993, pág.83)

Asimismo, Burgos y García (2012) indican lo siguiente:

Con el transcurso de los años, la evolución de los riesgos en la sala de máquinas de los buques mercantes se ha reducido considerablemente por las medidas de precaución que en la actualidad son más rigurosas cada vez que se realiza un trabajo. Por el contrario, el mayor porcentaje de los accidentes reportados a las empresas que han sucedido en los últimos 3 meses fueron por error humano, sin considerar los no reportados que en su mayoría no se realizan por temor a alguna sanción o muchas veces por el ser despedidos.

Actualmente, todos los buques mercantes tienen sala de máquinas la cual es considerado un área restringida porque es una de las más peligrosas. Allí se encuentran diferentes tipos de maquinarias que trabajan a altas velocidades; parámetros de presión y temperatura; tipos de combustibles inflamables; y químicos dañinos para la salud que se usan para el mantenimiento de las máquinas. Así mismo la presencia del constante ruido que puede producir estrés y fatiga. Es por ello que al no tener suficiente conocimiento sobre seguridad personal se producen accidentes causando daños en la salud del personal que labora a bordo.

De manera que al no desarrollar un programa de seguridad personal en la tripulación cada periodo de tiempo prudente el incremento de accidentes puede verse afectado lo que provoca que la empresa se vea obligada a cubrir gastos médicos del personal accidentado y contratar personal adicional, generando pérdidas de dinero en la empresa dueña del buque.

Por lo tanto, para realizar trabajos en la sala de máquinas se requiere de un alto conocimiento sobre seguridad personal, asimismo de habilidades

y actitudes positivas a fin de prevenir o minimizar los accidentes que suelen ocurrir en cualquier momento e incluso causar pérdida de vidas humanas. Por lo expuesto, se formula la siguiente interrogante:

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general**

¿En qué medida la aplicación de un programa de seguridad personal en sala de máquinas influye para la prevención de accidentes en la tripulación de un buque tanque gasero 2015-2016?

### **1.2.2 Problemas específicos**

¿En qué medida los conocimientos en el uso de equipos de protección, productos químicos, herramientas, sistemas y equipos de seguridad influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en buque tanque gasero 2015-2016?

¿En qué medida las habilidades de aplicación del EPP, de la hoja de seguridad en productos químicos, uso de herramientas, sistemas y equipos de seguridad influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en un buque tanque gasero 2015-2016?

¿En qué medida las actitudes influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en un buque tanque gasero 2015- 2016?

### **1.3 Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar en qué medida la aplicación de un programa de seguridad personal en sala de máquinas influye para la prevención de accidentes en la tripulación de un buque tanque gasero 2015-2016.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

Determinar en qué medida los conocimientos en el uso de equipos de protección, productos químicos, herramientas, sistemas y equipos de seguridad influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en buque tanque gasero 2015-2016.

Determinar en qué medida las habilidades de aplicación del EPP, de la hoja de seguridad en productos químicos, uso de herramientas, sistemas y equipos de seguridad influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en un buque tanque gasero 2015-2016.

Determinar en qué medida las actitudes influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en un buque tanque gasero 2015-2016.

#### 1.4 **Justificación de la investigación**

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

**Justificación teórica:** Si bien existen investigaciones con relación al tema aplicaciones de programas, no se han encontrado referentes al tema de seguridad personal en sala de máquinas para la prevención de accidentes en buques mercantes en nuestro medio. Desde esta perspectiva, la presente investigación se realiza con el fin de poder informar de forma oportuna y precisa a los tripulantes lo importante que es la seguridad personal y en cuánto afecta en su desarrollo profesional. Buscar, además, que los tripulantes determinen correctamente sus conocimientos, habilidades y actitudes en el campo laboral para que puedan cumplir eficientemente con los deberes y exigencias que solicitan las empresas navieras. De este modo, esta investigación se justifica porque nos permitirá contar con información valiosa de cómo se puede contribuir en la prevención de accidentes en el personal que labora en sala de máquinas de los diferentes buques mercantes.

**Justificación metodológica:** Por ser esta una operación importante, la aplicación y validación de este programa en la investigación cobra mucha relevancia, y se corrobora su utilidad para prevenir accidentes provocados por los diversos riesgos a los que está expuesto la tripulación en la sala de máquinas de los diversos buques mercantes.

**Justificación práctica:** Los resultados del estudio son favorables pues permiten tener un claro entendimiento de lo importante que es la seguridad personal y su incidencia en la prevención de accidentes del personal que labora en la sala de máquinas de los diversos tipos de buques mercantes.

### **1.5 Limitaciones de la investigación**

Durante el desarrollo del proyecto de investigación se presentaron algunas limitaciones; sin embargo, las mismas que fueron superadas finalmente.

Las principales limitaciones presentadas fueron las siguientes:

- Dificultad para el acceso a los sujetos de estudio entre ellos a los tripulantes que laboran en la sala de máquinas.
- Obtención de datos poco confiables por el temor de ser sancionados o despedidos, para la cual se tuvo que hacer la recopilación *in situ* para tener mayor confiabilidad.
- Limitación de tiempo para tomar datos debido al corto periodo de embarque de los practicantes en cada buque mercante.

### **1.6 Viabilidad de la investigación**

La investigación fue viable puesto que se contaron con las coordinaciones institucionales, teniendo el visto bueno para la realización de la misma. De igual modo, se contó con información, recursos, ambiente de trabajo y la disponibilidad de medios y personas para poder realizar la investigación.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes de la investigación**

Cabe precisar que para realizar la presente tesis no se hallaron investigaciones semejantes sobre prevención de accidentes en sala de máquinas en los buques mercantes; sin embargo, se encontraron estudios sobre aplicaciones de programas y prevención de riesgos laborales, por lo cual se presentarán las nacionales y posteriormente, una internacional.

Coronado (2015), en su proyecto de 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 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 quimiquero. Además, buscó reforzar conocimientos y fortalecer actitudes en el personal que ejecuta la operación. La investigación fue de tipo aplicada-experimental, pues puso a

prueba el programa de reforzamiento de competencias profesionales. Para ejecutarla contó con una muestra de 11 personas del departamento de cubierta. Para ello, tomó un cuestionario antes y después de la aplicación del programa, midió el conocimiento adquirido y usó una lista de verificación para medir las actitudes que tuvieron al ejecutar un simulacro de la operación del mantenimiento preventivo de los tanques comerciales. Obtuvo un resultado de 36%, es decir, cuatro personas con un nivel bajo, seguido del 64%, es decir, 9 personas con un nivel medio. Después de la aplicación del programa mencionado obtuvo resultados significativos en donde el 73%, es decir, ocho personas tuvieron un nivel alto y un 27%, es decir tres personas con el nivel medio en el mantenimiento de los tanques comerciales. Después de la aplicación del programa, utilizó una prueba de salida al personal, en donde obtuvo resultados significativos. Del total 100% (once personas), 73% (ocho personas) tienen un nivel alto. Finalmente, llegó a la conclusión que la aplicación de un programa que refuerza conocimientos y actitudes influye de manera eficaz en el personal que ejecuta el mantenimiento preventivo de los tanques comerciales del buque/tanque quimiquero.

Coronel y Sosa (2014) en su proyecto de tesis tuvieron como objetivo analizar la aplicación de un programa bajo la metodología “Learning by doing” para reforzar las competencias profesionales del cadete de la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau” como tercer oficial. Presentaron un trabajo de investigación aplicativo-tecnológico; fue de corte longitudinal, pues el estudio fue elaborado en un tiempo

prolongado viendo la evolución del evento. Consideraron que el diseño fue el más apropiado para demostrar que la utilización del programa promueve el desarrollo de habilidades de aprendizaje y competencias que son trascendentes y de gran importancia dentro del proceso de enseñanza y de la formación del futuro oficial de marina mercante. Los resultados que obtuvieron fueron que los cadetes ENAMM de tercer año no tenían un conocimiento claro de sus funciones como tercer oficial, en consecuencia, desconocían las responsabilidades que tendrían como tercer oficial abordado. Llegaron a la conclusión que, el 100% de los cadetes ENAMM manifestaron que la metodología de enseñanza aplicada en ellos fue entre muy buena (75%) y buena (25%), debido a que aprendieron mucho más a través de experiencias.

Arcos (2014) en su tesis “La motivación y su influencia en la prevención de accidentes laborales en la empresa Agrosanalfonso S.A” tuvo como objetivo determinar la influencia de la motivación para la prevención de accidentes laborales. Donde se determinaron las necesidades de la empresa para realizar esta investigación, la misma que se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo tipo correlacional no experimental, la cual se logró comprobar mediante la aplicación en gestión preventiva, como charlas, capacitaciones y cuestionarios realizados al personal. La población fue de 152 personas de la empresa cuya actividad económica es la exportación de rosas. El diseño de la muestra fue no probabilística porque se escogió al personal de los puestos de trabajo mayormente expuestos a riesgos laborales. Se utilizó dos cuestionarios uno para determinar el nivel de

motivación y el segundo para determinar la prevención de riesgos que existe en los trabajadores, así adquirir un diagnóstico y tomar las medidas correctivas. Además de instrucciones para mejorar la actitud y lograr cambios con relación a su comportamiento y responsabilidad. Obtuvo resultados en donde hubo un progreso importante, respecto al nivel de motivación los trabajadores que se encontraban en el nivel alto tuvieron una variación del 52% al 82%, mejorando 30% producto de la formación. Asimismo, existió un incremento en relación al nivel de previsión de accidentes, es decir, el personal que tenía un nivel alto tuvo una variación del 54% al 96%, optimizando un 42%, fruto de la preparación. Finalmente llegó a la conclusión que no hay una buena gestión organizada, en lo que se refiere a la prevención de riesgos, por motivos que se está implementando el sistema de seguridad y salud ocupacional en la empresa. De esta manera propuso la aplicación de una capacitación al personal sobre la previsión de riesgos, para que tengan conocimiento de la magnitud que conlleva tener un accidente laboral y trabajar en conjunto con el departamento de seguridad y salud ocupacional, para minimizar los indicadores de la gestión.

Alcalá (2012), en la “Aplicación de un programa de habilidades metacognitivas para mejorar la comprensión lectora en niños de 4to grado de primaria del Colegio Parroquial Santísima Cruz de Chulucanas”, se empeñó la búsqueda de habilidades que mejoren el nivel de comprensión lectora de los alumnos de nivel primaria. La investigación fue de tipo cuantitativo-cualitativo, diseño experimental. Como resultado del trabajo se

determinó que el desarrollo de un programa de habilidades metacognitivas de regulación del proceso lector (planificación, supervisión y evaluación) en los alumnos de 4° grado “A” de primaria del Colegio Parroquial Santísima Cruz de Chulucanas influyó en el mejoramiento de su nivel de comprensión lectora en las habilidades de realizar inferencias e identificar la idea principal de un texto. Asimismo, contribuyó al desarrollo de algunas características de un buen lector en dichos alumnos, como las de leer de acuerdo al objetivo de la lectura, conectar los saberes previos con los nuevos conceptos y distinguir las relaciones entre las informaciones del texto.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Programas educativos**

Por lo general se definen como un conjunto de actividades planificadas que permiten detallar y organizar un proceso de enseñanza. También brinda orientación al educador con respecto a los temas, actividades y objetivos a realizar. El taller aplicado en la tesis constó de un método de enseñanza fue teórico y práctico, esto permitió el desarrollo de la investigación y el trabajo en equipo.

Pérez (2000) define como un documento que permite organizar y detallar un proceso que brinda orientación a los ponentes respecto a los contenidos que debe impartir, la forma en que tiene que desarrollar su actividad de enseñanza y los objetivos a conseguir. En el campo pedagógico, indica que la palabra programa se utiliza para referirse a un plan sistemático diseñado por el educador como medio

al servicio de las metas educativas. Además, debe contar con una estructura que contenga las metas, objetivos, estrategias, responsables, beneficiarios, cronogramas y deben estar acomodados a las características de los destinatarios. De la misma manera, ha de incorporarse un conjunto de medios y recursos educativos, que deben de ser suficientes, adecuados y eficaces. (p.41)

#### **2.2.1.1 Características de un programa educativo**

- a) Propósito general que contribuya al estudio de la asignatura
- b) Ser didácticas y de evaluación contribuyente al desarrollo de un proceso de enseñanza y de aprendizaje
- c) Debe tener un esquema y secuencia entre los temas, así como la duración del curso.
- d) Relevancia curricular en los temas
- e) Enfoque pedagógico e interactivo
- f) Motivar y despertar la curiosidad de los receptores
- g) Debe mostrar los tipos de recursos a utilizar y las estrategias correspondientes.

#### **2.2.1.2 Importancia de un programa educativo**

Para el desarrollo del proyecto de investigación el programa educativo fue un Instrumento curricular importante, donde se organizó las actividades de enseñanza-aprendizaje, que permitieron orientar al ponente en su práctica con respecto a

los objetivos a lograr, las conductas que deben manifestar los alumnos, las actividades y contenidos a desarrollar, así como las estrategias y recursos a emplear con el fin de obtener mejoras significativas. Esto favoreció en la adquisición de conocimientos, el desarrollo de las habilidades intelectuales y las actitudes que necesita todo profesional competente.

### **2.2.1.3 Competencias**

Según De Ketele (1996), la competencia es un conjunto ordenado de capacidades (actividades) que se ejercen sobre los contenidos de aprendizaje, cuya integración permite resolver los problemas que se plantean dentro de una categoría de situaciones. Se trata de ejecutar una tarea compleja o un conjunto de más o menos del mismo tipo, dentro de una familia de situaciones. (p.20)

Tobón (2013) sostiene: “(...) las competencias se entienden como actuaciones integrales para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto con idoneidad y ética, integrando el saber ser, el saber hacer y el saber conocer”. (p.22)

Por lo tanto, de lo mencionado se desprende que competencias son las capacidades con diferentes conocimientos, habilidades, pensamientos, caracteres y valores de manera integral en las diferentes interacciones

que tienen los seres humanos para la vida en el ámbito personal, social y laboral.

a) Conocimientos

Es el conjunto de información almacenada a través de la experiencia o el aprendizaje especialmente de saberes con relación a una materia o ciencia concreta. Davenport (2007) define el conocimiento como el “conjunto de experiencias, saberes, valores, información, percepciones e ideas que crean determinada estructura mental en el sujeto para evaluar e incorporar nuevas ideas, saber y experiencias”. (p. 78)

Entonces se afirma que la Escuela Nacional de Marina Mercante es un centro de formación de marinos mercantes por excelencia para desempeñarse con eficiencia y competitividad, con el fin de contribuir con los intereses marítimos y el desarrollo nacional del país.

b) Habilidades

Según Savin (1976), “es la capacidad del hombre para realizar cualquier operación (actividad) sobre la base de la experiencia anteriormente recibida”. (p.71)

Para Maximova (1962), las habilidades son “un sistema complejo de acciones conscientes las cuales posibilitan la aplicación productiva o creadora de los conocimientos y hábitos en nuevas condiciones en correspondencia con su objetivo”. (p. 27)

En tanto se puede considerar que la habilidad es la capacidad y destreza para realizar algo que se adquiere en virtud del aprendizaje y la práctica tanto para desarrollar alguna tarea o trabajo. Una persona hábil es capaz de realizar correctamente alguna acción productiva.

#### c) Actitudes

Las actitudes son los comportamientos que emplea un individuo en torno a un objeto o una situación, entonces se puede decir, que es la forma de ser o el comportamiento de actuar.

Rodríguez (1987) define actitud como “una organización duradera de creencias y cogniciones en general, dotada de una carga afectiva a favor o en contra de un objeto social definido, que predispone a una acción coherente con las cogniciones y afectos a dicho objeto”. (p. 337)

Young (1987) sostiene que la actitud es la “tendencia o predisposición aprendida, más o menos

generalizada y de tono afectivo, a responder de un modo bastante persistente y característico, por lo común positiva o negativamente (a favor o en contra), con referencia a una situación, idea, valor, objeto o clase de objetos materiales, o a una persona o grupo de personas”. (p. 251-252)

Al comparar estas distintas definiciones, se puede afirmar que la actitud es una predisposición, una tendencia a una acción adquirida por medio del ambiente en que se vive y de las experiencias personales, vinculadas con una carga afectiva que se adquiere con respecto al objeto.

### **2.2.2 Seguridad personal laboral**

La definición de seguridad en el trabajo describe a la especialidad como el conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan accidentes y enfermedades profesionales.

Con el transcurrir de los años se ha notado, a nivel nacional e internacional, innumerables accidentes laborales, originadas por condiciones de trabajo y riesgos ocupacionales, debido a la carencia de normas y leyes o patrones de seguridad ocupacional. Es por ello que surgieron organizaciones cuyas acciones están dirigidas a la prevención y protección de los trabajadores

La seguridad es imprescindible en las empresas navieras, como herramientas que generen mejoras en competitividad, productividad y eficiencia. Estos requisitos son indispensables para permanecer o acceder a los mejores mercados internacionales.

#### **2.2.2.1 Seguridad personal en sala de máquinas**

La sala de máquinas es considerada una de las áreas más peligrosas del buque con muchas maquinarias, teniendo combustibles inflamables, líquidos calientes, altas temperaturas, vapor y elevados parámetros como las revoluciones por minuto (RPM), presiones, temperatura, etc.

La sala de máquinas debe cumplir estrictamente todas las especificaciones escritas en el código ISM (International Safety Management) del buque las cuales brindan toda la información sobre la seguridad personal en esta área.

Es importante que el personal antes de trabajar en la sala de máquinas, cumpla con sus horas de descansado, lo cual está estipulado en la Maritime Labour Convention 2006 (MLC) que persigue lograr condiciones de trabajo decentes para marinos y marineros, al mismo tiempo evitar la fatiga de los tripulantes para realizar las labores correctamente y con seguridad.

De este modo la sala de máquinas es considerado un lugar peligroso, el cual para sobrevivir a ese medio hostil se necesita altos conocimientos de seguridad personal. Los trabajos eficientes se realizan cuando se cumplen

estrictamente todas las especificaciones escritas en el Código internacional de gestión de la seguridad (IGS) del buque el cual brinda información sobre seguridad personal en la sala de máquinas. Así mismo el reglamento de la Ley N° 28783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo en su artículo N° 29, los programas de capacitación deben hacerse extensivos a todos los trabajadores, atendiendo de manera específica a los riesgos existentes en el trabajo, deben ser impartidos por profesionales competentes y con experiencia en la materia, ser evaluados por parte de los participantes en función a su grado de comprensión y su utilidad en la labor de prevención de riesgos y contar con materiales, documentos idóneos para garantizar su pertinencia y eficacia. (p.71)



*Figura 1:* Equipo de protección personal

### **2.2.2.2 Equipos de protección personal**

Abrego (2012) sostiene que los equipos de protección personal son elementos de uso individual destinados a dar protección al trabajador frente a eventuales riesgos que puedan afectar su integridad durante el desarrollo de sus labores. Es importante destacar que antes de decidir el uso de elementos de seguridad deben agotarse las posibilidades de controlar el problema en su fuente de origen, debido a que esta constituye la solución más efectiva.

La Ley 16.744 sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales, en su Artículo N° 68, se establece que “las empresas deberán proporcionar a sus trabajadores, los equipos e implementos de protección necesarios, no pudiendo en caso alguno cobrarles su valor. Si no dieran cumplimiento a esta obligación serán sancionados en la forma que preceptúa”. (p. 23)

La implicancia legal que tiene el tema de los equipos de protección personal hace necesario, entonces, que tanto las compañías como los trabajadores, cuando deban abordar aspectos relacionados con esta materia, lo hagan con responsabilidad, aplicando un criterio técnico y asesorándose por profesionales especializados. Este contenido pretende entregar información práctica sobre los diferentes equipos de protección personal de uso frecuente

en cuanto al riesgo que protegen, como también su correcta selección y utilización.

Es importante enfatizar que, el equipo de protección personal que se tenga que utilizar frente a un determinado riesgo, deben ser seleccionados por profesionales especializados y de acuerdo a las normas de calidad establecidas por el Instituto Nacional de Normalización (INN), o bien, provenientes de organismos reconocidos internacionalmente.

Según Mari y Gonzales (1992) indican:

La protección personal que los tripulantes deberán utilizar en cualquier trabajo que realicen a bordo estará directamente relacionado con los riesgos que hayan sido detectados por el análisis específico de la operación, es decir, cada tarea precisará de un equipamiento ajustado a las necesidades reales que las circunstancias y condiciones que el momento impongan y no otras. Si bien en una gran parte, si los trabajos son agrupados en bloques de acción, un buen número de los equipos que han sido seleccionados para uno de ellos, también son válidos para otros, siempre que puedan construir la protección que garantice la seguridad de los tripulantes. (pág.172)

### **2.2.2.3 Protección de cráneo**

Para Mari y Gonzales (1992), son elementos que cubren totalmente el cráneo, protegiéndolo contra los efectos de

golpes, sustancias químicas, riesgos eléctricos y térmicos. Generalmente el casco de seguridad no es muy utilizado en la sala de máquinas puesto que genera incomodidad al momento de efectuar algún trabajo rutinario, sin embargo se ha concientizado la importancia de su uso ya que todos los trabajos y en especial los de riesgo pueden causar daños al personal e incluso la muerte, por lo tanto es importante su uso, ya que se está expuesto a peligros como caídas de herramientas, partes o equipos pudiendo impactar en la cabeza, así como también actividades en la guardia, en reparaciones o en lugares estrechos del buque donde la estructura alcanzaría a ser contacto con el cráneo. (pág. 172-182)

#### **2.2.2.4 Protección de ojos**

Montanares (2011) sostiene que, debido a la gran variedad en forma y calidad de estos elementos de protección, la diversidad de las condiciones de trabajo, los peligros existentes para los ojos y de acuerdo al tipo de protección que deben proporcionar, los anteojos se clasifican en tres grandes grupos:

a) Contra proyección de partículas: Para trabajos manuales como cincelar y otras operaciones con herramientas de mano, se utilizan anteojos sin protección lateral; sin embargo, cuando se necesita dar a los ojos una

protección contra partículas que saltan de cualquier dirección, se debe recurrir a anteojos con anteojeras.

b) Contra líquidos, humos, vapores y gases: Estos anteojos deben proporcionar un cierre hermético para los ojos, evitando así el contacto con el líquido, humo, vapor o gas. Los materiales de fabricación son diversos y se caracterizan porque sus bordes van en contacto con la piel, lo que da la hermeticidad necesaria. Tienen el inconveniente de falta de ventilación, lo que puede empañarlos.

c) Contra radiaciones: En muchas operaciones industriales se producen radiaciones que son perjudiciales para la vista. Estas radiaciones son principalmente las infrarrojas y ultravioletas que se generan en casi todos los cuerpos incandescentes. Para proteger la vista de radiaciones dañinas se usan lentes de composición y colores especiales que absorben, en diversas proporciones, esas radiaciones. La composición y la intensidad de los colores de los lentes dependen de la operación en que se van a emplear y la cantidad de radiaciones que se produzcan. (p. 14-16)

#### **2.2.2.5 Protección de las vías respiratorias**

Los protectores de vías respiratorias son elementos destinados a proteger a los trabajadores contra la contaminación del aire que respiran, con ocasión de la

realización de su trabajo. La contaminación del aire del ambiente puede estar representada por partículas dispersas, gases o vapores mezclados con el aire y deficiencia de oxígeno en él. Los protectores respiratorios utilizados varían de acuerdo al tipo de contaminación del ambiente y la concentración del agente contaminante en el aire.

#### **2.2.2.6 Protección del oído**

Este tipo de protección son elementos destinados a proteger el sistema auditivo de los trabajadores cuando se encuentran expuestos en su trabajo a niveles de ruidos que excedan los límites máximos permisibles de acuerdo a la legislación vigente.

Los niveles de ruido en la industria son cada vez mayores y los protectores auditivos evitan pérdidas de audición y otros daños en la salud.

Los tapones y orejeras son los equipos de protección personal utilizados para impedir los daños que puede provocar el ruido industrial. Son elementos que se insertan en el conducto auditivo externo y permanecen en posición sin ningún dispositivo especial de sujeción. Hay de diferentes materiales, formas y tamaños, lo que permite elegir de acuerdo al riesgo y características de las personas.

### **2.2.2.7 Protección de manos y brazos**

Las extremidades superiores son la parte del cuerpo que se ven expuestas con mayor frecuencia al riesgo de lesiones, como consecuencia de su activa participación en los procesos de producción, especialmente en los puntos de operación de máquinas. Las manos y brazos se deben proteger básicamente mediante guantes adecuados contra riesgos de materiales calientes, abrasivos, corrosivos, cortantes y disolventes, chispas de soldaduras, electricidad, frío, etc.

Abrego (2012) menciona que los índices estadísticos señalan que aproximadamente un 30% de las lesiones que se originan por accidentes del trabajo afectan a manos y brazos.

Los guantes se clasifican de acuerdo a los materiales que se utilizan en su confección en:

Guantes de cuero curtido al cromo: Se emplean para aquellos trabajos en donde las principales lesiones son causadas por fricción o raspaduras. Generalmente para prevenir este tipo de daño bastan los guantes de puño corto. Para prevenir riesgos de cortaduras por cuerpos con aristas o bordes vivos suelen usarse guantes reforzados con malla de acero.

Guantes de goma pura: Este tipo de guante se utiliza preferentemente para realizar trabajos con circuitos

eléctricos energizados. Por precaución deben inspeccionarse minuciosamente antes de usarlos, considerando que no tengan roturas o pinchazos que puedan facilitar el contacto del trabajador con el circuito eléctrico.

Guantes de material sintético: Los más usados y conocidos son de caucho, neoprene y PVC, los cuales se utilizan preferentemente en trabajos donde se manipulan productos químicos tales como ácidos, aceites y solventes.

Guantes de asbesto: Los guantes confeccionados con este material son altamente resistentes al calor y al fuego. Generalmente son usados por fogoneros, soldadores, fundidores, horneros y otros trabajadores que tienen que manejar metales u otros materiales calientes.

Otros guantes de uso común son los de algodón, utilizados preferentemente en trabajos livianos. También se debe mencionar, dentro de este grupo de elementos de protección personal, los dedos y manguillas, cuya finalidad en el primer caso es la protección de dedos, y en el segundo, proteger los brazos. (Manual ACHS p.20-21)

#### **2.2.2.8 Protección de pies y piernas**

Las piernas y pies se deben proteger contra lesiones que pueden causar objetos que caen, ruedan o vuelcan, frente a

cortaduras de materiales filosos o punzantes y de efectos corrosivos de productos químicos.

Los modelos y materiales utilizados en la fabricación de calzado de seguridad son diversos y muy variados.

Las partes o componentes principales de este calzado son las siguientes:

Puntera o casquillo de acero, ubicada en la punta del zapato, protege los dedos de fuerzas de impacto o aplastantes.

Suela de goma o PVC, que puede ser antideslizante, protege contra resbalones y deslizamientos.

Caparazón, que es de cuero grueso y resistente contra impacto y rasgadura, insoluble al ácido, aceites y solventes. Además, existe una aislación de corcho entre la suela y la plantilla. (Manual ACHS, 2012, p.24)

#### **2.2.2.9 Protección del cuerpo**

La ropa protectora o también llamado overol protege al trabajador del contacto con polvo, aceite, grasa e incluso sustancias cáusticas o corrosivas.

Montanares (2011) al igual que los guantes, existen diferentes tipos de overoles según la necesidad, como por ejemplo para trabajos con elementos tóxicos se requiere un tipo especial de overol. Este cumple tres funciones específicas:

Protege la ropa de diario de la mugre al cual se tiene contacto durante la faena.

Muestra uniformidad en los trabajadores.

El material reflectante que tiene los overoles hace que, en los casos de trabajar en las vías, los autos puedan ver a lo lejos a la persona trabajando y disminuya su marcha o tome medidas de precaución. (p.26)

### **2.2.3 Sistemas de seguridad**

#### **2.2.3.1 Sistema de lucha contraincendios**

El Código Internacional de Sistemas de Seguridad contra Incendios (Código SSCI) tiene por objeto proporcionar unas normas internacionales sobre determinadas especificaciones técnicas para los sistemas de seguridad contra incendios prescritos en el capítulo II-2 del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, enmendado. El control de los equipos de extinción de incendios, corresponde al primer oficial de cubierta, aunque en buques con tres oficiales y capitán, el mantenimiento de los mismos está a cargo del tercer oficial, pero el responsable sigue siendo el primer oficial de cubierta. Las únicas distinciones que podríamos hacer entre los diferentes sistemas contra incendios serían, portátiles y fijos, o bien según el agente extintor que utilicen agua, espuma, CO<sub>2</sub> y polvo seco. La tercera parte a tener en cuenta es el sistema

de detección y alarma de incendios, que por lo general está en el puente.

a) Sistemas portátiles

Entre los diferentes equipos de extinción portátiles, podemos distinguir los extintores, trajes de bombero, equipos de respiración autónoma (ERA'S), mantas para quemados, mantas contra incendios y cajas de mangueras contra incendios.

- Extintores portátiles

Dentro de los extintores portátiles podemos diferenciar entre agua, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), espuma y polvo seco, su ubicación dependerá de su uso. Normalmente, los de polvo seco suelen estar en la habitación, exteriores y pañoles; los de espuma, en la habitación; y los de CO<sub>2</sub>, en el control de máquinas, puente, cámara bombas proa, es decir, donde haya aparatos eléctricos.

El Código de Sistemas de Seguridad contra Incendios indica que:

El número de extintores que debe haber, es a juicio de la administración, así como el número de cargas de respeto o de extintores de respeto que debe de haber abordo. Estos extintores pueden tener una apariencia similar independientemente de lo que contenga, salvo que estarán claramente etiquetados por colores de forma que su contenido se pueda identificar con facilidad. (2002, p. 49)

- Equipo de bomberos

El traje de lucha contraincendios es el equipo de protección personal especial usado por la persona en caso de incendio en la sala de máquinas o buque en general, él trabaja está fabricado de un material resistente a altas temperaturas para proteger al tripulante de las radiaciones del calor.

El número y la ubicación de los trajes de bombero se encuentran en el plano de seguridad del buque. La cantidad de los trajes de bombero que deben existir a bordo viene indicada en el convenio SOLAS cap.III Parte C, Regla 10 Apartado 10.2, dependiendo del tamaño del buque. Aun así, para buques tanque nos dice que serán necesarios 4 como mínimo.

El equipo de bombero constará de:

- ✓ Indumentaria protectora, un material que proteja la piel del calor irradiado por el fuego y contra las quemaduras y escaldaduras que pueda causar el vapor. Su superficie exterior será impermeable.
- ✓ Botas de goma o de otro material que no sea electroconductor.
- ✓ Un casco rígido que proteja eficazmente contra los golpes.
- ✓ Una lámpara eléctrica de seguridad (linterna de mano) de un tipo aprobado, que tenga un periodo mínimo de

funcionamiento de tres horas. Las lámparas eléctricas de seguridad para los buques tanque y las previstas para ser utilizadas en zonas peligrosas serán de tipo antideflagrante.

- ✓ Un hacha con el mango provisto de aislamiento contra la alta tensión.
- ✓ Aparato respiratorio que será de tipo autónomo accionado por el aire comprimido, con cilindros de una capacidad de 1200 L de aire por lo menos, u otro aparato respiratorio autónomo que pueda funcionar durante 30 minutos como mínimo.
- ✓ Cable de seguridad: Cada aparato respiratorio estará provisto de un cable de seguridad ignífugo de 30 metros de longitud por lo menos. El cable de seguridad se someterá a una prueba de carga estática de 3,5 kN durante cinco minutos sin que falle, y se podrá sujetar mediante un gancho con muelle al arnés del aparato o a un cinturón separado, con objeto de impedir que el aparato se suelte cuando se manipula el cable de seguridad. (Código de Sistemas de Seguridad contra Incendios, 2002, p. 53).
- Aparato respiratorio de evacuación de emergencia (AREE)

Un AREE es un aparato de respiración para rescatar a una persona que se encuentre en un área en condiciones peligrosas tales como el fuego, humo, gases tóxicos, etc. De tal modo que en todas las salas de máquinas se debe encontrar este equipo. Por lo percatado en nuestra experiencia a bordo consta de una máscara que tenga buena visibilidad, más una válvula de aire fresco y comprobador de presión.

El número de los equipos, depende del número de trajes de bombero y de trajes de protección química que existan a bordo, ya que debe haber un equipo AREE, más 2 botellas de respeto, por cada traje a no ser que se tenga compresor de aire, por lo que se ha obligado a tener una de respeto. Esta normativa al respecto la encontramos en SOLAS Cap. II, Parte C, Regla 10, Apartado 10.2.5.

- ✓ Los AREE se podrán utilizar durante 10 minutos como mínimo.
- ✓ Los AREE tendrán una capucha o una máscara completa, según proceda, que proteja los ojos, la nariz y la boca durante la evacuación. Las capuchas y las máscaras estarán fabricadas con materiales pirorresistentes y tendrán una abertura despejada para que el usuario pueda ver.
- ✓ Un AREE desactivado se podrá transportar sin utilizar las manos.

- ✓ Cuando estén almacenados, los AREE deben estar protegidos del medio ambiente.
- ✓ Los AREE tendrán impresas unas breves instrucciones o diagramas que expliquen claramente su utilización. El procedimiento para ponerse un AREE será rápido y sencillo, en previsión de situaciones en las que se disponga de poco tiempo para escapar de una atmósfera peligrosa. (Código de Sistemas de Seguridad contra Incendios, 2002, p. 63)



*Figura 2: Equipo CABA*

- Mantas para quemados

Las mantas para quemados están ubicadas, según el plano de seguridad, en locales susceptibles de tener incendios, como la cocina, el taller de máquinas y en el hospital. Estas

mantas están impregnadas de una crema especial para hidratar la piel de las personas quemadas. Se estiban dentro de contenedores especiales.

La revista Burn Free (2009) indica que la única comprobación que requiere es chequear que no se haya secado la manta, que siga la crema hidratante en buen estado. Estas mantas se pueden usar como una envoltura corporal para extinguir incendios, enfriar y humectar las quemaduras. Las mantas vienen en un empaque tipo bolsa y posee asas para su fácil transportación y uso. (p.3)

- Mantas contra incendios

Se ubican de la misma manera que las anteriores, en cocinas, talleres, espacios de la máquina u otros. La diferencia que tienen con las anteriores es que se usan para apagar incendios pequeños y que están fabricadas con material ignífugo, sin ningún tipo de impregnación. Solo requieren que se compruebe que están en buen estado, sin ninguna rasgadura y/o agujero.

Si la manta ignífuga no cuenta con orejas o asas protegidas, doble el borde superior hacia atrás, de modo que le cubra las manos. Haga que la manta funcione como protección dejándola caer frente a su cuerpo. Para lograrlo, levante las manos y sepárelas. Sostenga la manta de modo

que el calor y las llamas no se aproximen a su cara, pero que no obstaculice su visión. (SOLAS, 1974, p.56)

#### b) Sistemas fijos

Dentro de este tipo de sistemas contraincendios, debemos distinguir entre el de CO<sub>2</sub>, de espuma y/o agua.

- Sistema fijo de CO<sub>2</sub>

Este sistema es el agente extintor el cual se da uso en incendios de grandes magnitudes en la sala de máquinas debido a que los extintores y otros medios no pudieron extinguir el fuego.

Según lo indicado en el código de Sistemas de Seguridad Contraincendios, este sistema está ideado para la extinción de incendios en locales cerrados como sala de máquinas, cocina, local del incinerador, pañol de pinturas y cámara de bombas. El sistema de CO<sub>2</sub> fijo está compuesto por una serie de botellas de CO<sub>2</sub> a presión, acopladas entre sí, para que en caso de incendio salten todas a la vez. El número de botellas, acopladas, dependerá del tamaño del local para el que estén destinadas. (2002, p.9)

- ✓ Sistema de CO<sub>2</sub> en el cuarto de purificadores.
- ✓ Sistema de CO<sub>2</sub> en sala de máquinas.
- ✓ Sistema de CO<sub>2</sub> sala de bombas.



*Figura 3: Cuarto de CO2*

- Sistema fijo de espuma

Este sistema está compuesto por un tanque, una bomba, los colectores, hidrantes y los cañones. Además, los sistemas fijos de extinción de incendios deberán producir una espuma apropiada para extinguir incendios de hidrocarburos.

Todo sistema fijo de extinción de incendios por espuma de alta expansión prescrito para los espacios de máquinas podrá descargar rápidamente, a través de orificios de descarga, una cantidad suficiente para llenar el mayor de los espacios protegidos a razón de 1 metro de espesor por minuto como mínimo. La cantidad de líquido espumógeno disponible será suficiente para producir un volumen de espuma cinco veces mayor que el volumen del mayor de los espacios protegidos. La relación de expansión de la espuma no excederá de 1 000 a 1.

La disposición de los conductos de entrega del generador será tal que, si se declara un incendio en el espacio protegido, no afectará al equipo productor de

espuma. Si los generadores están adyacentes al espacio protegido, los conductos de entrega van instalados de modo que haya una distancia de 450 mm por lo menos entre los generadores y el espacio protegido. Los conductos deben estar contruidos de acero y tener un espesor no inferior a 5 mm. Además, en las aberturas de los mamparos límite o de las cubiertas que se encuentren entre los generadores de espuma y el espacio protegido, debe tener válvulas de mariposa de acero inoxidable (de una o varias secciones) de un espesor no inferior a 3 mm. Dichas válvulas se activan automáticamente (por medios eléctricos, neumáticos o hidráulicos) mediante el telemando del generador de espuma conexo. (Código SSCI, 2002, p.16)

- Sistema fijo de agua

Está constituido por las bombas contraincendios (en caso de emergencia, utilizarán la bomba contraincendios de emergencia), manifold o colector de agua, acoples de mangas, válvulas de aislamiento y de desahogo, mangas y de la conexión internacional a tierra.

El código Internacional de Sistemas de Seguridad contra Incendios señala que “todo sistema fijo de extinción de incendios por aspersion de agua a presión prescrito para los espacios de máquinas estará provisto de boquillas aspersoras de un tipo aprobado”. (2002, pág.241)

En el periodo de embarque pudimos observar que se deben tomar precauciones para evitar que las boquillas se obturen con las impurezas del agua o por corrosión de las tuberías, toberas, válvulas y bombas. La bomba alimentará simultáneamente, a la presión necesaria y todas las secciones del sistema en cualquier compartimiento protegido.

#### Prescripciones relativas a la instalación

- ✓ Se instalarán boquillas que dominen las sentinas, los techos de los tanques y otras zonas en que haya riesgo de que se derrame combustible líquido, así como otros puntos de los espacios de máquinas en que existan peligros concretos de incendio.
- ✓ El sistema podrá dividirse en secciones cuyas válvulas de distribución se puedan manejar desde puntos de fácil acceso situados fuera de los espacios protegidos, de modo que no esté expuesto a quedar aislado por un incendio declarado en el espacio protegido.
- ✓ La bomba y sus mandos estarán instalados fuera del espacio o los espacios protegidos. No debe existir la posibilidad de que en el espacio o los espacios protegidos por el sistema de aspersion de agua, dicho sistema quede inutilizado por un incendio. (Código SSCI, 2002, p.223)

- Sistema automático de rociadores, detección de incendios y alarma contra incendios

Los rociadores son resistentes a la corrosión del aire marino. En los espacios de alojamiento y de servicio funciona cuando se alcanza una temperatura comprendida entre 68°C y 79°C, pero en los lugares tales como cuartos de secado, en los que cabe esperar una alta temperatura ambiente, la temperatura a la cual debe funcionar los rociadores se podrá aumentar hasta 30°C por encima de la máxima prevista para la parte superior del local de que se trate.

Tipos de sistemas de rociadores: Los sistemas automáticos de rociadores son del tipo de tuberías llenas, aunque pequeñas secciones no protegidas pueden ser del tipo de tuberías vacías si la administración estima necesaria esta precaución. El sauna es instalado con un sistema de rociadores de tuberías vacías y la temperatura de funcionamiento de los cabezales rociadores podrá llegar a ser de hasta 140°C. Debe tener una bomba motorizada independiente, destinada exclusivamente a mantener automáticamente la descarga continua de agua de los rociadores. La bomba comienza a funcionar automáticamente al producirse un descenso de presión en el sistema, antes de que la carga permanente de agua dulce

del tanque a presión se haya agotado completamente.  
(Código SSCI, 2002, p.182)

El sistema detector de incendios, se separa, en los de alarma y detección. Dentro de los medios de alarma están los timbres y pulsadores; mientras que en los de detección serían, los detectores, repartidos por todo el buque y el sistema general, instalado, por lo general en el puente de gobierno.

El Código SSCI indica que cada sección de rociadores debe contar con los medios necesarios para dar automáticamente señales de alarma visuales y acústicas en uno o más indicadores cuando un rociador entre en acción. Los sistemas de alarma son tales que indiquen cualquier fallo producido en el sistema. Dichos indicadores señalan en qué sección servida por el sistema se ha declarado el incendio y está centralizado en el puente de navegación o en el puesto central de control con dotación permanente.

Conjuntamente, se instala también un indicador que dé alarmas visuales y acústicas en un punto que no se encuentre en los espacios antedichos, a fin de asegurar que la señal de incendio es recibida inmediatamente por la tripulación. Los rociadores son colocados en la parte superior y espaciados según una disposición apropiada para mantener un régimen medio de aplicación de 5 l/m<sup>2</sup> /min, como mínimo, sobre el área nominal de la zona protegida.

Sin embargo, la administración puede permitir el uso de rociadores cuyo caudal de agua, siendo distinto, esté distribuido de modo que a su juicio no sea menos eficaz. (2002, cap.8, p.29)

#### Alarma contra incendios

Este tipo de alarmas están dotadas de dispositivos de localización de zona y estarán dispuestos de modo que:

Se provean medios que garanticen que cualquier avería (por ejemplo, un fallo de energía, un corto circuito, una puesta a tierra) que ocurra en el buque no deje a todo fuera de servicio. Dispongan de todos los medios necesarios que permitan restablecer la configuración inicial del sistema en caso de fallo (por ej. eléctrico, electrónico, informático, etc.).

La primera alarma contra incendios que se produzca no impida que otro detector inicie nuevas alarmas contra incendios.

El sistema de alarma contra incendios no será utilizado para ningún otro fin, pero podrá permitirse el cierre de puertas contra incendios o funciones análogas desde el cuadro de control. (SOLAS, 1974, p.59)

- Métodos de extinción

El manual de protección contra incendios explica los métodos de extinción se basan en la eliminación de uno o

más de los elementos del triángulo del fuego y de la reacción en cadena.

Por enfriamiento: Este método actúa contra el calor, tratando de bajar la temperatura a un nivel en que los materiales combustibles ya no puedan desprender gases y vapores inflamables. Uno de los mejores elementos para lograr esto es el agua.

Por sofocación: En este caso, se trata de eliminar el oxígeno, con lo cual el fuego ya no puede mantenerse. El uso de mantas para cubrir el fuego es una aplicación de este sistema. Las espumas especiales que usan los bomberos en fuegos de hidrocarburos (como petróleo o gasolina), también actúan de este modo.

Por dispersión o aislamiento del combustible: En este caso, se trata de evitar que el combustible se encienda, alejándolo del lugar, impidiendo que llegue hasta él o poniendo barreras para que la llama no lo alcance. La combustión no puede continuar porque no tiene combustible que quemar. Las paredes "cortafuegos", el cierre de las llaves de paso de combustibles o el corte de la vegetación antes de que llegue el fuego en un incendio forestal son formas de aplicar este método.

Por inhibición de la reacción en cadena: Finalmente, al interrumpir la reacción en cadena mediante ciertas sustancias químicas, la ignición tampoco continúa y se

extingue. Los extintores de polvo químico y de halón funcionan mediante este método. (1978, p.34-38)

### **2.2.3.2 Sistema de gas inerte**

Hoy en día es obligatorio que los buques cuenten con este sistema, ya que mantiene a los buques petroleros en una atmósfera inerte. En otras palabras, estos no cuentan con oxígeno suficiente para mantener la combustión. Asimismo, de adecuar un transporte seguro, también se utiliza para desplazar los gases de hidrocarburo en situaciones en las que sea necesario accederse a los tanques para inspecciones, revisiones y reparaciones.

El código Internacional de Sistemas de Seguridad Contra Incendios menciona que dicho sistema está proyectado y será utilizado de tal manera que la atmósfera de los tanques de carga no sea ininflamable en ningún momento, salvo cuando sea necesario que tales tanques estén desgasificados. Cuando el sistema de gas inerte no pueda satisfacer la prescripción operacional anterior y se haya considerado impracticable efectuar una reparación, no se reanudará la descarga, el deslastrado o la limpieza necesaria de los tanques hasta que se hayan cumplido las "condiciones de emergencia" estipuladas en las directrices sobre sistemas de gas inerte. (2002, p.175)

El gas inerte generado a bordo proviene normalmente de los gases de escape de las calderas o turbinas de gas con una reducción de oxígeno mediante postcombustión, de un generador de gas inerte, quemadores con la cantidad de aire estequiométricamente necesaria para consumir el oxígeno del aire.

A estos gases de escape se les realiza un lavado con agua de mar para enfriarlos, eliminar el vapor de agua, condensar los compuestos corrosivos de azufre y arrastrar la carbonilla.

El sistema de gas inerte es utilizado principalmente para inertizar tanques de carga vacíos por reducción del contenido de oxígeno de la atmósfera de cada tanque a un nivel en que la combustión no sea posible.

Mantener la atmósfera en cualquier parte de cualquier tanque de carga con un contenido de oxígeno que no exceda del 8% del volumen total y a una presión positiva en todo momento, tanto en puerto como en la mar, salvo cuando sea necesario que el tanque esté desgasificado.

Eliminar la necesidad de introducir aire en un tanque durante las operaciones normales, salvo cuando sea necesario que el tanque esté desgasificado; y purgar de gases hidrocarbúricos, los tanques de carga vacíos de modo que las ulteriores operaciones de desgasificación no creen

en ningún momento una atmósfera inflamable dentro del tanque. (Código SSCI, 2002, p.41-46)

### **2.2.3.3 Sistemas de válvulas de cerrado rápido de combustible**

El objetivo principal de este sistema es impedir el suministro del combustible en caso de detectarse algún derrame. Por lo general son válvulas de compuerta en el cual el vástago se acciona mediante un resorte cerrando completamente y se usa para todos los tanques de servicios y almacenamiento que contiene hidrocarburos, evitando así que pueda formarse una mezcla explosiva de combustible-aire, que podría dar lugar a una explosión incontrolada.

El “Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar” (SOLAS) señala que la existencia de un piloto interrumpir no proporciona la suficiente seguridad, ya que también él puede apagarse, o incluso encendido no puede ser capaz de volver a encender con prontitud suficiente una llama apagada, o por no ser adecuada la relación aire-combustible, o porque la atomización (combustibles líquidos) no es la adecuada.

En cualquier caso, mejor que un piloto permanente se recomienda uno intermitente programado que compruebe sus efectos asegurando un purgado previo. El mejor sistema de seguridad consiste en un detector de llama que, en caso de fallo de detección de la misma, provoca el corte

instantáneo del suministro de combustible mediante una válvula de cierre rápido, de apertura manual.

Estas válvulas operan normalmente en posición abierta, por lo que son de paso total para evitar pérdidas de carga. Cierran automáticamente en caso de que reciban la señal de fallo de llama o cuando falla la corriente. En resumen, son de seguridad positiva (la seguridad se llama simple si solo actúa al detectarse el defecto); su reapertura suele ser manual para evitar falsas maniobras. (SOLAS, 1974, p.223)

## **2.2.4 Equipos de seguridad**

### **2.2.4.1 Chalecos salvavidas**

Los buques pueden contar con el chaleco salvavidas marca STERNS PFD TYPE I, modelo ILJ – 110 que cumple con las regulaciones SOLAS 74/83. Este chaleco también ha sido inspeccionado y probado de acuerdo a las regulaciones del Servicio Guardacostas de los EEUU y de acuerdo al uso en todos los buques por personas que pesen más de 34 kilogramos y midan más de 1.50 metros.

Cuando tenga que entrar en el agua, mantenga firme el chaleco contra el pecho cruzando los brazos y recuerde siempre los pies por delante.

Los chalecos son asignados a cada tripulante y oficial de la dotación regular de la nave.

Deberá haber chalecos salvavidas completos adicionales los cuales se encontrarán dispuestos en otras áreas de la nave, como son proa (06), consola de carga (02), puente (04), consola de máquinas (02). (Código Internacional de Dispositivos de Salvamento, 1996, p.72)

#### **2.2.4.2 Trajes de inmersión**

Este es parte del equipo de emergencia personal de cada tripulante, los buques deberán contar por lo menos con un traje por cada tripulante y también deberán encontrarse dispuestos en la consola de máquinas (02), consola de carga (02) y puente (02). Este traje está diseñado para las personas que por alguna necesidad deban efectuar inmersión o existe el peligro que por alguna labor puedan caer al agua en zonas frías. Este equipo es el mejor defensa contra la hipotermia en aguas frías, aunque este es un equipo diseñado para inmersión dado el caso puede usarse también como ayuda térmica dentro de las embarcaciones de salvamento.

Las ayudas térmicas serán de material impermeable cuya conductancia térmica no exceda de  $7800 \text{ W/ (m}^2 \text{ K)}$  y estarán confeccionadas de modo que, cuando se utilicen para envolver a una persona, reduzcan la pérdida de calor del cuerpo por convección y evaporación. La ayuda térmica ofrecerá protección adecuada a temperaturas del aire

comprendidas entre -30°C y +20°C. (Código IDS, 1996, p. 14)

#### **2.2.4.3 Equipo de escape rápido**

Los equipos de escape rápido (EEBD, Emergency Escape Breathing Device) son independientes de la situación del buque, son para casos de entrada de gases tóxicos en la habitación o para escapar de un sitio con humo, producido por un incendio. Nunca se deberán usar estos dispositivos para la lucha contra incendios. La disposición de los mismos, a bordo del buque, viene indicada en el plano de seguridad. El aparato de respiración contiene aire comprimido con poca duración utilizado para salidas de emergencia desde atmósferas irrespirables.

La autonomía es de 15 minutos y posee un indicador de fin de la carga. Este equipo de protección respiratoria es liviano y de fácil manejo. Se utiliza para escapar de aquellas áreas donde puedan ocurrir fugas de sustancias tóxicas o deficiencia de oxígeno. El cilindro es de 3 litros con una presión de 200 bares y pesa 6Kg. Posee una capucha que permite el flujo constante de aire comprimido. Normalmente, hay uno en cada camarote (en la mayoría de casos en buques tanques), en el control de carga, en el puente, en el control de máquinas y varios dispuestos en cada uno de los techos de la máquina. (SOLAS, 1974, p.279)



Figura 4: Equipos de escape rápido

#### 2.2.4.4 Generador de emergencia

Todos los buques cuentan con un generador de emergencia, normalmente situado en el pique de proa o en alguna cubierta de la acomodación. La principal función del generador de emergencia es desarrollar la energía suficiente para poder dar solución a problemas presentados por los motores auxiliares acoplados a los generadores, que generalmente producen un “black-out”. Dicha energía servirá para los sistemas de emergencia, una vez solucionados los problemas el generador se desacoplará del sistema de barras.

Su capacidad de régimen está protegida durante todas las operaciones que se indiquen y que, por consiguiente, en caso de que algún otro de los generadores falle, puedan mantenerse los servicios estipulados en la regla II-1/41.1.2 del convenio SOLAS 73/74.

De igual manera, todo tripulante debe estar en condiciones de poder poner en servicio el generador de emergencia en forma manual. Ya que es parte fundamental de la familiarización.



*Figura 5: Generador de emergencia*

#### **2.2.4.5 Compresor de emergencia**

Este equipo provee de aire comprimido necesario a los equipos de emergencia con el fin de poner en servicio a los motores auxiliares (de arranque neumático) para poder reestablecer la planta después de un “black-out”. Cabe resaltar, que antes de ponerlo en servicio, se deberá alinear las válvulas para que el aire comprimido vaya directamente a las botellas de aire de arranque de los motores auxiliares. Este equipo es accionado por el generador de emergencia.

El cual alimentara al compresor arrancándose automáticamente, o también se arranca manualmente verificando el nivel de aceite, las líneas de aire y dirigirse al panel del compresor y presionar el botón start.

#### **2.2.4.6 Bomba contra incendio de emergencia**

Es la bomba accionada por el generador de emergencia para combatir un incendio o para otra actividad para el cual sea requerido y se ubica fuera de la sala de máquinas, en caso de que la planta se quede sin energía y no se pueda utilizar la bomba contra incendio. Se bombea tanto como para abrir o cerrar la válvula hidráulica de succión de agua de mar de esta bomba, y se alinea (abrir) las escobenes para la descarga de la misma.

El Código SSCI indica que las bombas contra incendios de emergencia tendrán un suministro eléctrico independiente. La capacidad de las bombas no será inferior al 40% de la capacidad total de las bombas contra incendios prescritas en la regla II-2/10.2.2.4.1 del Convenio, en ningún caso, inferior a 25 m<sup>3</sup> /h, para los buques de pasaje de arqueo bruto inferior a 1 000, para los buques de carga de arqueo bruto igual o superior a 2 000, y 15 m<sup>3</sup> /h para los buques de carga de arqueo bruto inferior a 2 000. (2002, p.38)

#### **2.2.4.7 Procedimientos de seguridad para la realización de trabajos en sala de máquinas**

Mari y González (1992) sostienen que la identificación a bordo de cualquier tipo de riesgo representa una situación

de inseguridad e intranquilidad para cualquier tripulante. El constante contacto con el riesgo acaba siendo asumido como normal a la actividad y pasado por alto hasta que un mal día se traduce en accidente.

#### **2.2.4.8 Planificación del trabajo en sala de máquinas**

##### a) Verificar el entorno

El primer y más importante paso para la seguridad personal en sala de máquinas es tener el conocimiento del lugar de trabajo, riesgos y peligros que representa para el tripulante y después evaluar el entorno del trabajo que se va a realizar verificando los riesgos.

##### b) Verificar los riesgos

Es de importancia verificar todos los riesgos posibles en los trabajos para poder prevenir con un mejor plan de trabajo evitando todos los riesgos que se presenten.

Mari y González (1992) sostienen que:

Previo al inicio de un trabajo, durante la planificación del mismo y el planteamiento de las acciones convenientes, debe disponerse de la información exhaustiva de las particularidades que rodean la actividad y el conocimiento de los riesgos para la determinación de las medidas preventivas y de protección que serán necesarias aplicar para la seguridad de la operación.

c) Minimizar riesgos

Es mejor eliminar los riesgos posibles en los trabajos en máquinas para poder realizarse con mayor eficacia, ya que minimizando los riesgos aumenta drásticamente el nivel de seguridad personal.

d) Verificar el equipo de protección personal

La verificación previa a realizar un trabajo mejora la protección personal en sala de máquinas, de modo que teniendo conocimiento de la operación y del trabajo a realizar se pueda elaborar la selección de cada equipo de protección personal para el tipo de trabajo a efectuar.

#### **2.2.4.9 Trabajo en caliente**

Se denomina trabajo en caliente a aquel que tiende a producir fuentes de ignición, incluyendo la soldadura, corte con gas, limpieza a presión y las chispas producidas por herramientas y equipos portátiles u otra fuente de ignición como las amoladoras o pulidoras utilizadas frecuentemente en los trabajos de mantenimiento de cualquier planta industrial.

“El trabajo en caliente es una de las principales fuentes de ignición de incendios que pueden destruir las instalaciones y provocar lesiones”. (Sargent, 2009, p 25)

Antes de iniciar cualquier trabajo en caliente, se obtendrá primero la autorización respectiva por parte del supervisor o encargado de seguridad mediante una orden de trabajo o permiso de trabajo de alto riesgo.

Del mismo modo se debe tener los equipos de seguridad como ropa, casco, lentes de protección, guantes, zapatos, ropa de soldador (en caso de soldadura) y protección de oídos.

- a) Verificar si el área está libre de materiales inflamables y gases.
- b) Analizar la cantidad de oxígeno en el área a realizar el trabajo.
- c) Usar el exposímetro.
- d) Medir los gases tóxicos.
- e) Verificar la iluminación.
- f) Ventilar el área.
- g) Verificar que el área este limpia de lodos, residuos oleosos, aceite u otros materiales combustibles.
- h) Mantener los equipos de primeros auxilios cerca.
- i) Mantener cerca los equipos de seguridad como ropa de bombero, mangas, extintores y resucitadores.
- j) Asegurarse que todos los circuitos, cables y equipos estén apropiadamente aislados en previsión de chispas.

- k) Se deberá reanudar el trabajo tras cerciorarse de que todo el equipo y las instalaciones adyacentes estén en condiciones seguras.
- l) Verificar que la ropa de trabajo no este impregnada con gasolina, petróleo, grasas aceites u otros materiales inflamables.

#### **2.2.4.10 Trabajo en altura**

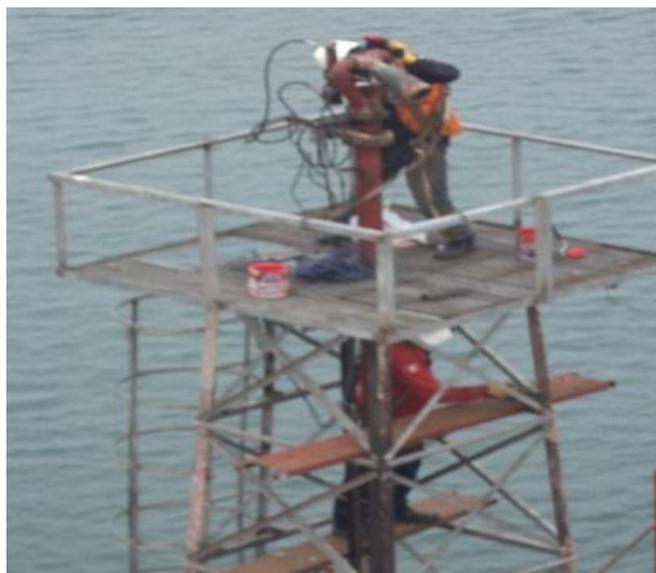
Duarte (2012) menciona que la labor en alturas, se convierte en un riesgo laboral que debe ser soportado en un marco de reglamentación y regulación. Se entenderá trabajo en alturas con peligro de caída todo trabajo en el que exista el riesgo de caer a 1,50 m o más sobre un nivel inferior.

El trabajo en alturas está considerado como de alto riesgo debido a que es una de las primeras causas de accidentabilidad y muerte. Las tareas que involucran trabajo de alturas requieren de la planeación, organización, ejecución, control y evaluación de actividades para su intervención. Se entenderá trabajo en altura a bordo con peligro de caída todo trabajo en el que exista el riesgo de caer a 1,00 m o más sobre un nivel inferior.

Las precauciones a realizar estos trabajos son:

- a) Siempre usar todo el equipo de protección personal.
- b) Verificar y usar el arnés de seguridad.
- c) Inspeccionar y probar las cuerdas que estén en buen estado.

- d) Verificar si el área a realizar el trabajo está libre de corriente.
- e) Verificar si hay mal tiempo. No debe llevarse a cabo el trabajo si el barco se mueve violentamente.
- f) No colocar las herramientas en los bordes del área a trabajar.
- g) Colocar señales de advertencia.
- h) Verificar el soplado de hollín o de incineración en trabajo en la chimenea.
- i) Enganchar en un punto fuerte y permanecer unido a él en todo momento del trabajo en altura.
- j) No tener pesos extras. Las herramientas, piezas, o repuestos deben ser subidas o bajadas a través de pequeños contenedores atados a una cuerda.
- k) Para las herramientas es preferible usar una correa de herramientas.



*Figura 6: Trabajo en altura*

#### **2.2.4.11 Trabajo en espacios confinados**

Un espacio cerrado o confinado es aquel compartimento restringido y que no está sujeto a la ventilación continua en la que la atmósfera puede ser peligrosa debido a la presencia de gases provenientes de hidrocarburos, gases tóxicos o deficiencias de oxígeno por la presencia de atmósferas inflamables, tóxicas o asfixiantes.

Los espacios cerrados a bordo son tanque de carga, tanque de lastre, tanque de combustible, tanque de agua, tanque de aceite, tanque de sentina y en sala de máquinas se considera la caldera, cárter del motor principal, torre de lavado de gas inerte y sello de agua. Esta lista no es exhaustiva y debería elaborarse una lista para cada buque en la que se identifiquen espacios cerrados. (OMI, 2011, p.1)

##### Tipos de espacios cerrados

Son clasificados en función de los riesgos potenciales en clase A, clase B y clase C de acuerdo al grado de peligro para la vida de los trabajadores que realizan un ingreso.

- a) Clase A: Corresponde a aquellos donde existe un inminente peligro para la vida. Generalmente riesgos atmosféricos (gases inflamables o tóxicos, deficiencia o enriquecimiento de oxígeno).

- b) Clase B: En ésta clase, los peligros potenciales pueden ser de lesiones y/o enfermedades que no comprometen la vida ni la salud y pueden controlarse a través de los elementos de protección personal. En esta clase los límites de oxígeno, gases inflamables y tóxicos son permisibles.
- c) Clase C: Esta categoría corresponde a los espacios donde las situaciones de peligro no exigen modificaciones especiales a los procedimientos normales de trabajo o el uso de elementos de protección personal adicionales. (Proyecto Espadelada, s.f., p.2)

Según lo señalado en el Código Internacional de Gestión de la Seguridad (IGS) “La compañía debería garantizar que los procedimientos para entrar en espacios cerrados se incluyan entre las operaciones clave que se efectúen a bordo en relación con la seguridad del personal y del buque”. (2014, párr.7).

De acuerdo a la gestión de seguridad, la compañía debería abordar de manera integral la estrategia de seguridad que se ha de adoptar para prevenir accidentes relacionados con la entrada a espacios cerrados. Debería, también, elaborar un plan de implantación de los procedimientos que incluya, tanta información del uso del equipo para realizar ensayos en la atmósfera como un plan

de ejercicios periódicos de zafarrancho. Todas las personas competentes y responsables deberán recibir información sobre el reconocimiento, evaluación, medición, control y eliminación de peligros de los espacios cerrados mediante unas normas aceptables para la administración. (Resolución A.1050 OMI, 2011, p.3)

Toda la tripulación debería recibir formación, en un nivel adecuado, sobre la seguridad de los espacios cerrados incluida la familiarización con los procedimientos abordado para reconocer, evaluar y controlar los peligros que conlleva la entrada a espacios cerrados. Así mismo las auditorías internas de la compañía y externas de la administración del sistema de gestión de seguridad deberían verificar que los procedimientos establecidos se cumplan.

#### Procedimientos para el ingreso a espacios cerrados

Previo al ingreso se realizan distintos pasos, los cuales se entran especificados en los permisos para ingreso a espacios cerrados.

- Inicialmente, se verifica si el espacio ha sido adecuadamente ventilado; seguido si se segregó el espacio mediante el aislamiento de todas las tuberías de conexión, el equipo eléctrico o la energía eléctrica debe ser segregada. El espacio debe ser limpiado en caso sea

necesario, y el personal que ingresara debe ser instruido acerca de todas sus responsabilidades. Los riesgos asociados al ingreso deben estar bajo control.

- Se debe también realizar una medición de la atmósfera por un oficial entrenado quien indicará si el espacio es seguro para el ingreso. Todo tipo de ventilación debe ser parada 10 minutos antes de realizar las mediciones atmosféricas y no se deben reiniciar antes de que terminen las mediciones. Estas mediciones son realizadas en el siguiente orden:

Se inicia con la medición de oxígeno, seguido por la medición del contenido de hidrocarburos y finalizado con la medición de gases tóxicos:

- ✓ Medición de oxígeno: Si el nivel de oxígeno es menor a 20.8%(±2), no se debe ingresar al espacio.
- ✓ Medición de hidrocarburos: Una atmósfera con más de 1% del Límite Inferior de Flamabilidad (LIF/LFL) o Límite Inferior de Explosividad (LIE/LEL) en un equipo de medición de gas no se debe ingresar. Lo ideal es que el porcentaje marcado sea 0%. Los vapores tóxicos son medidos en partes por millón (PPM).



*Figura 7: Limpieza del tanque de agua de lastre*

#### **2.2.4.12 Trabajo con químicos**

Mari y González (1992) “la mayoría de las sustancias utilizadas a bordo (...) están constituidas por una composición de varios productos químicos, con el objetivo de facilitar dichas operaciones de una forma más rápida y cómoda, aunque no más segura”. (pág. 369)

Los productos químicos peligrosos son aquellos que pueden producir un daño a la salud de las personas o un perjuicio al medio ambiente. A bordo los más comunes que se encuentran están en estado líquido. A continuación, indicaremos algunas de las causas de este tipo de químicos:

- a) Muchas sustancias peligrosas, por ejemplo, los ácidos y los solventes, son líquidos cuando están a temperatura normal.
- b) Muchos productos químicos líquidos desprenden vapores que se pueden inhalar.

- c) La piel puede absorber las sustancias químicas líquidas. Algunos productos químicos líquidos pueden dañar inmediatamente la piel. Otros líquidos pasan directamente a través de la piel a la corriente sanguínea, por la que pueden trasladarse a distintas partes del organismo y tener efectos dañinos.
- d) Hay que aplicar medidas de control a los productos químicos líquidos para eliminar o disminuir la posibilidad de inhalación, exposición de la piel y daños en los ojos.

#### **2.2.4.13 Herramientas de trabajo**

Sánchez (1997) define herramienta como un objeto elaborado a fin de facilitar la realización de una tarea mecánica que requiere de una aplicación correcta de energía. Estas herramientas se dividen de la siguiente manera:

##### **a) Herramientas manuales**

Este tipo de herramienta se puede definir como utensilios de trabajo utilizados generalmente de forma individual y que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana. Existe multiplicidad de herramientas manuales, las más corrientes podemos subdividirlas en:

- Herramientas de golpe (martillos, cinceles, etc.).
- Herramientas con bordes filosos (cuchillos, hachas, etc.).

- Herramientas de corte (tenazas, alicates, tijeras, etc.).
- Herramientas de torsión (destornilladores, llaves, etc.).

b) Herramientas eléctricas

Son aquellas que para su funcionamiento necesitan de electricidad. Realmente se les debería llamar máquinas-herramientas, ya que son herramientas a las que al aplicarles un motor se convierte en máquinas. Normalmente dependen de un motor eléctrico, neumático o hidráulico, pero sea cual sea, éste se pone en movimiento gracias a la electricidad.

c) Herramientas neumáticas

Las herramientas neumáticas se operan con aire comprimido que es alimentado a través de la manguera. De acuerdo con la Enciclopedia Electrónica Columbia por medio del diccionario gratuito, el sistema de la herramienta neumática tiene tres partes principales, la manguera donde está unida a la herramienta, el motor de aletas que genera la máquina y el cilindro de aire que recolecta almacena y comprime el aire.

d) Herramientas hidráulicas

La hidráulica es la aplicación de la mecánica de fluidos en ingeniería para construir dispositivos que funcionen con líquidos, por lo general agua o aceite. La hidráulica resuelve problemas como el flujo de fluidos por conductos o canales abiertos y el diseño de presas de embalse, bombas y turbinas. Las dos aplicaciones más importantes se centran en el diseño de activadores y prensas (gatas o herramientas hidráulicas) que mediante el fundamento del principio de Pascal consiguen grandes rendimientos.

#### **2.2.5 Prevención de accidentes en sala de máquinas**

La Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo en su Artículo N°3 establece que las normas mínimas para la prevención de los riesgos laborales donde los empleadores y los trabajadores establezcan libremente los niveles laborales y los niveles de protección que mejoren su seguridad con los siguientes principios:

- Principio de prevención
- Principio de responsabilidad
- Principio de cooperación
- Principio de información y capacitación
- Principio de gestión integral
- Principio de atención integral de la salud
- Principio de consulta y participación
- Principio de primacía de la realidad
- Principio de protección

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) hace unos años desarrolló pautas generales para la prevención de accidentes a bordo.

En general, el casco propiamente dicho debería ser de una sola pieza y en su interior debería tener un dispositivo amortiguador regulable para que se mantenga bien apoyado en la cabeza, así como un barboquejo (tira de sujeción) para impedir que se caiga.

El dispositivo amortiguador regulable y el barboquejo deberían ajustarse de manera adecuada tan pronto como se ponga el casco, a fin de llevarlo con comodidad.

La gente de mar que, por la naturaleza de sus tareas, está expuesta a altos niveles de ruido como, por ejemplo, la que trabaja en las salas de máquinas, debería recibir orejeras y llevarlas puestas.

Existen varios tipos de dispositivos de protección de los oídos que son utilizables a bordo de los buques, con inclusión de los tapones y las tapas orejas, que pueden corresponder a distintas normas de diseño. Deberían utilizarse los que se recomiendan para cada circunstancia y para cada condición climática.

En la entrada de la sala de máquinas deberían ponerse protectores de oídos a disposición de los marinos.

Las gafas corrientes (de corrección de la vista) no proporcionan protección alguna, salvo cuando están hechas a este efecto. Hay anteojos de protección hechos especialmente para llevarse sobre las gafas ordinarias.

La mascarilla de los aparatos de respiración y de los respiraderos deben ajustarse correctamente para impedir dispersiones o infiltraciones. Las gafas que no estén diseñadas para llevarse con la mascarilla, al igual que las barbas y las patillas, pueden impedir que la cara quede completamente protegida.

La gente de mar que trabaje en las superestructuras, fuera de borda o en cualquier lugar a bordo en el que corra riesgo de caer, debería llevar un chaleco de seguridad sujeto a un cable salvavidas.

Las tuberías deberían estar marcadas de acuerdo con un código de colores con el fin de distinguir su contenido. Todo tubo o conducto de reemplazo debería estar marcado de conformidad con el código de colores.

#### **2.2.5.1 Riesgos en sala de máquinas**

La sala de máquinas es considerada un área restringida porque es una de las más peligrosas a bordo de los diferentes tipos de buques mercantes. Por ello se requiere de conocimientos de seguridad personal y el trabajo a realizar.

A continuación, detallaremos los riesgos más comunes en sala de máquinas:

- a) Los riesgos más comunes en la sala de máquinas son caídas, tropiezos y resbalones debido a los espacios reducidos, pisos con residuos oleosos, áreas

intransitables u obstruidas y escaleras demasiadas estrechas.

- a) Los equipos que se encuentran operando también presentan un riesgo por las altas revoluciones por minuto y diferentes parámetros de presión y temperatura.
- b) Riesgos de caídas en los trabajos de altura.
- c) Riesgos de accidentes al transitar incorrectamente por la sala de máquinas (correr).
- d) Riesgo de incendio por fugas de líquidos inflamables, acumulación de vapores inflamables, por materiales inflamables o por una atmosfera explosiva que se puede formar dentro de los tanques si no son inertizados.
- e) Riesgos de quemaduras al trabajar en los sistemas de vapor.
- f) Riesgos de cortes y/o heridas.

#### **2.2.5.2 Riesgos con los equipos de la sala de máquinas**

- a) Máquina Principal: Es el elemento propulsor del buque, es decir, es la instalación que permite que un buque mercante pueda desplazarse de un lugar a otro.

Hoy en día, la maquinaria más usada es la de tipo diésel (Máquina de combustión interna), aunque hay un número reducido de buques que aun utilizan los de tipo

turbinas (Máquina de combustión externa). Tiene una estructura pesada y está compuesta por componentes y elementos que llegan a hacer un arma letal para la seguridad personal, además que está conformada por sistemas de agua, aire, aceite y combustible que están a altas temperaturas y presiones. Así mismo al margen de los sistemas que conforman a la máquina principal también se presentan peligros al momento de arrancar la máquina, hacer limpieza, mantenimiento, overhaul, etc. (Adams, 2010, p 22)



*Figura 8: Máquina principal del Buque tanque “Paracas*

- b) Grupos electrógenos: La función de los generadores auxiliares en la sala de máquinas es generar energía eléctrica para el uso de todas las maquinarias, equipos y para todos los espacios, incluyendo la acomodación, que requieran de corriente eléctrica. Por lo cual está compuesta por dos partes: eléctrica y mecánica, pudiéndose encontrar infinidad de riesgos al operarlas tanto en la parte eléctrica como descargas causando

una electrocución al personal o como parte mecánica que al igual de la máquina principal posee piezas grandes y pesadas, los cuales pueden ser armas letales para la seguridad, así como las altas temperaturas de los combustibles, aceites y los gases de escape que pueden causar quemaduras.



*Figura 9: Generadores de emergencia del Buque tanque “Paracas”*

- c) Compresores de aire: Este equipo tiene como finalidad producir un caudal de aire a una determinada presión según las necesidades a bordo que pueden ser para el sistema de arranque de la máquina principal o auxiliar, así como también, a los distintos equipos que necesiten aire a presión para poder operar y para los trabajos que se requiera en cubierta, por lo cual al ser operada por el oficial a cargo corre el riesgo de que pueda explotar por una sobrepresión o tener fugas. El personal debe evaluar los riesgos en el momento de operar los compresores.



*Figura 10: Compresores de aire principal*

d) Caldera: Es un equipo que produce vapor a presión, donde todo el calor procedente es de una fuente de energía que proporciona la energía calorífica a través de un quemador, lo cual mediante la transferencia de calor transforma el estado líquido del agua en vapor.

Dicho esto, al realizarse los trabajos en la caldera se están exponiendo al calor, a las altas presiones, temperaturas y fugas de vapor por lo cual el personal podrá sufrir quemaduras.

Por tal motivo el operador debe cumplir con todos los requisitos de seguridad personal. (Maesny, 2014, p.15)



*Figura 11: Caldera del Buque tanque "Paracas"*

- e) **Generador de agua dulce:** Es la máquina que produce agua dulce con una salinidad menor a 15 parte por millón (PPM) a partir del agua de mar. Solo se suministra como fuente de alimentación agua caliente, obtenida del circuito de refrigeración de la máquina principal. Esta operación se basa en el principio de destilación, en la que el agua de mar se evapora a baja temperatura a través de la transferencia de calor con el agua de refrigeración de la máquina principal por la condición de vacío creado por el eyector, que a la vez extrae toda la salinidad de la máquina, en la que ese vapor se condensa a través de la transferencia de calor con el agua de mar generando agua dulce.
- f) **Purificadores:** A bordo los tratamientos de combustibles pesados, diésel y aceite son procesos complejos debido a la deficiente calidad de los combustibles, lo que generó respuesta a estos problemas, la implementación de los purificadores a bordo. La teoría de la purificación centrífuga es ampliamente conocida, se lleva a cabo mediante un aparato mecánico que acelera la separación de impurezas sólidas y líquidas cuando existen diferencias de densidades. Como respuesta a estos problemas se ha hecho necesario implementar los purificadores a bordo trayendo consigo altos riesgos

para el personal por las altas temperaturas en las tuberías y el fluido. Por ello es importante la seguridad personal en el momento de operar el purificador.



*Figura 12:* Sala de purificadores

- g) Bombas: Se denominan bombas a los artefactos cuyo propósito fundamental es mover un líquido desde un punto a otro, entregándolo por tracción, empuje, lanzamiento o una combinación de estos métodos. Cada bomba tiene un extremo acoplado a una fuente de energía, ya sea una turbina a vapor, una máquina alternativa de vapor, un chorro de vapor o alguna clase de motor eléctrico. Dentro de la clasificación de la maquinaria auxiliar mercante, las bombas constituyen el grupo más numeroso, y desempeñan un papel de vital importancia abordo para el funcionamiento del buque. Si fallan, los equipos y máquinas relacionadas con ellas también fallan y pueden traer consecuencias desastrosas. Su mantenimiento es una tarea que reviste

un carácter de excepcional consideración. Guerrero (2009) indica: “el funcionamiento en sí de la bomba centrífuga es (...) de transformar la energía mecánica en energía cinética, generando presión y velocidad en el fluido”. A su vez son máquinas a presión con piezas que pueden ser peligrosas en el momento de la rotación, pues por encontrarse a presión tienen el riesgo de explotar, romperse o descargar su contenido a la intemperie. Así mismo pueden realizar descargas eléctricas que causan lesiones físicas o hasta la muerte, de tal modo que deben tomarse todas las medidas necesarias en el momento de su operación.



*Figura 13: Bomba contra incendios*

- h) Torno: Según Nadreau (2005) “El torno es un instrumento de trabajo de operación mecánica que el hombre usa para labrar una gran variedad de cuerpos de revolución (cilindros, conos, esferas), así como filetes de

cualquier perfil”. Este trabajo mecánico se efectúa mediante herramientas de corte cuya posición en la máquina es fija verticalmente donde posibilidad de desplazamiento lateral les permite separar una viruta. El corte se efectúa gracias a una fuerte presión de la arista cortante sobre la superficie trabajada, mientras la pieza está, siempre, animada de un movimiento de rotación. Los riesgos al momento de operarlo son tener problemas respiratorios por los polvos y humo que emana, quemaduras por altas temperaturas en el momento de los cortes, cortes con las cuchillas que son filudas y problemas oculares a través del salpiqueo de la viruta.



*Figura 14:* Cuarto de trabajo del Buque tanque “Paracas

- i) Incinerador: El incinerador es la máquina en la cual el personal de ingeniería quema todos los tipos de residuos generados en el buque como los desechos de aceite precedente del separador, de la cámara de barrido, propiamente dicho todo el sludge, trapos con aceite, los residuos plásticos y cartones. Ésta máquina opera en

una cámara a altas temperaturas llegando entre 800 a 1000 grados centígrados por la cual el personal está expuesto a riesgos de quemaduras así mismo a las emisiones de gases a consecuencia de la combustión, convirtiéndose en un riesgo letal para la salud del operante.

- j) Grúas: La sala de máquinas está equipada con grúas principalmente según la especificación del motor principal. Su función es levantar y transportar todas las piezas individuales del motor durante el mantenimiento de rutina. El rango de capacidad de estas grúas normalmente es de 0.5 a 15 toneladas, cantidades extremadamente pesadas de modo que si no se toma las medidas de seguridad necesarias pueden ocasionar accidentes por golpe o caídas de piezas.

### **2.2.5.3 Accidentes comunes en sala de máquinas**

Holsclaw (2008) sostiene las siguientes definiciones:

- a) Golpes: Un golpe es un impacto entre un cuerpo en movimiento y otro cuerpo, así como el efecto que produce. Los golpes pueden ser intencionados (como el resultado de una agresión o el desarrollo de un deporte de combate) o fortuitos (como una caída) que pueden dar lugar a traumatismos.

- b) Quemadura: Lesión o herida de los tejidos orgánicos producida por la acción del fuego y del calor, por contacto con determinados productos químicos cáusticos o corrosivos, por la electricidad, por radiación y por fricción.
- c) Fisura: Abertura alargada y con muy poca separación entre sus bordes, que se hace en un cuerpo sólido, especialmente un hueso o un mineral.
- d) Contusión: Lesión o daño causado al golpear o comprimir una parte del cuerpo sin producir herida exterior.
- e) Rotura fibrilar: La rotura fibrilar es una lesión muy frecuente en el mundo del deporte. Se produce cuando el músculo realiza una contracción violenta acompañada de un estiramiento simultáneo. Esto da lugar a que se produzca la rotura de algunas fibras del músculo. También recibe el nombre de distensión o desgarro muscular.
- f) Tendinitis: Inflamación de un tendón debido, generalmente, a un golpe o a un esfuerzo excesivo.
- g) Esguince: Torcedura o distensión violenta de una articulación que puede ir acompañada de la ruptura de un ligamento o de las fibras musculares.
- h) Luxación: Dislocación completa que se produce cuando un hueso se sale de su articulación.

- i) Asfixia: Sensación de agobio producida por excesivo calor o por enrarecimiento del aire.
- j) Herida: Lesión, normalmente sangrante, que se produce en los tejidos exteriores del cuerpo como consecuencia de un corte, un disparo, una presión, un roce, etc.
- k) Intoxicación: Reacción fisiológica causada por un veneno o por la acción de una sustancia tóxica o en mal estado. El tóxico puede introducirse oralmente, a través de los pulmones o la piel.
- l) Fractura: Rotura violenta de una cosa sólida, especialmente de un hueso del cuerpo.
- m) Corte: Raja o herida producida por un instrumento afilado.

### **2.3 Definiciones conceptuales**

- OMI: Organización Marítima Internacional especializada de las Naciones Unidas cuya función es promover la contribución entre estados y la industria de transporte para optimar la seguridad marítima y prevenir la contaminación marina.
- Inflamabilidad: Punto en que una sustancia inflamable puede iniciar una combustión si se le aplica una fuente de calor, llegando al punto de ignición.
- Hidrocarburo: Compuesto orgánico, en la tierra, formados únicamente por átomos de carbono e hidrógeno cuya introducción en el mar puede ocasionar riesgos para la salud humana, dañar la

flora, fauna y los recursos vivos del medio marino. (SOLAS,1974, cap.1)

- Black-Out: Corte generalizado de electricidad debido a una avería en los generadores de electricidad provocando así una caída en la planta de energía dejando al buque sin propulsión y sin gobierno.
- Escobenes: Tubería que conecta la cubierta del castillo con el exterior del casco y por donde pasa la cadena del ancla.
- PPM: Partes por millón (ppm) unidad de medida la cual mide la concentración de una sustancia.
- EEBD (Emergency scape breathing device): Dispositivo de respiración para escape ante una situación de emergencia.
- Sludge: Residuo oleoso extraído del combustible o aceite por un purificador.
- Overhaul: Desarme, limpieza, inspección, reparación y ensayo de una maquinaria. Vargas (2009) indica que “(...) consiste en dejar el equipo a cero horas de funcionamiento, es decir, como si el equipo fuera nuevo. En estas revisiones se sustituyen o se reparan todos los elementos sometidos a desgaste.” (pág. 38).

## **CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **3.1 Formulación de la hipótesis**

#### **3.1.1 Hipótesis general**

$H_0$ .: La aplicación de un programa de seguridad personal en sala de máquinas no influye para la prevención de accidentes en la tripulación de un buque tanque gasero 2015-2016.

$H_a$ .: La aplicación de un programa de seguridad personal en sala de máquinas influye para la prevención de accidentes en la tripulación de un buque tanque gasero 2015-2016.

#### **3.1.2 Hipótesis específicos**

- **Hipótesis específica 1**

$H_0$ .: Los conocimientos en el uso de equipos de protección, productos químicos, herramientas, sistemas y equipos de seguridad no influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en buque tanque gasero 2015-2016.

H1.: Los conocimientos en el uso de equipos de protección, productos químicos, herramientas, sistemas y equipos de seguridad influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en buque tanque gasero 2015-2016.

- **Hipótesis específica 2**

H<sub>0</sub>.: Las habilidades de aplicación del EPP, de la hoja de seguridad en productos químicos, uso de herramientas, sistemas y equipos de seguridad no influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en un buque tanque gasero 2015-2016.

H<sub>1</sub>.: Las habilidades de aplicación del EPP, de la hoja de seguridad en productos químicos, uso de herramientas, sistemas y equipos de seguridad influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en un buque tanque gasero 2015-2016.

- **Hipótesis específica 3**

H<sub>0</sub>.: Las actitudes no influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en un buque tanque gasero 2015-2016.

H<sub>1</sub>.: Las actitudes influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en un buque tanque gasero 2015-2016.

## **3.2 Variables**

### **3.1.3 Variable independiente**

Programa de seguridad personal en sala de máquinas.

### **3.1.4 Variable dependiente**

Prevención de accidentes en la tripulación de máquinas.

## CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

### 4.1 Diseño de la investigación

La investigación es de tipo aplicada, Valderrama (2002), en su libro *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica*, indica:

La investigación aplicada busca conocer para hacer, actuar, construir y modificar; le preocupa la aplicación inmediata sobre una realidad concreta. Este tipo de investigación es realizado por los egresados del pre y postgrado de las universidades con el fin de conocer la realidad social, económica, política y cultural de su ámbito, y plantear soluciones concretas, reales, factibles y necesarias a los problemas reconocidos. (p. 39-40)

Se realizó el diseño experimental para analizar las consecuencias que tiene la manipulación sobre la variable dependiente dentro de una situación de control para el investigador.

El diseño general utilizado es preexperimental con diseño de preprueba – postprueba con una sola medición.

GE: 01 X 02

Donde:

GE. Grupo Experimental.

01: Precuestionario – lista de verificación – escala valorativa – lista de cotejo de accidentes

02: Postcuestionario - lista de verificación – escala valorativa – lista de cotejo de accidentes

X: Manipulación de la Variable Independiente

#### 4.2 Población y muestra

La **población** de la investigación está constituida por trece personas de la especialidad de máquinas que labora en un buque tanque gasero que ejecutan el mantenimiento en la sala de máquinas.

La **muestra** son doce personas: 3 oficiales, 1 cadete y 8 tripulantes. Se utilizó en la investigación un muestreo de tipo no probabilístico. Valderrama (2002) dice: “En este tipo de muestreo puede haber clara influencia del investigador, pues este selecciona la muestra atendiendo a razones de comodidad y según su criterio” (p.193). Por ello que se contó con una muestra intencionada por las características de la población.

### 4.3 Operación de la variable

Tabla 1  
Operacionalización de variables

VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN (Indicadores)	ÍNDICES
			(Características)
VI: Programa de seguridad personal en sala de máquinas.	Consiste en la aplicación de un taller teórico-práctico que busca reforzar los conocimientos, habilidades y actitudes en el uso de equipos de protección personal, de herramientas y productos químicos, así como procedimientos de seguridad de la tripulación que trabaja en la sala de máquinas del buque-tanque gasero Paracas entre julio del año 2015 y agosto del 2016.	1.1. Conocimientos	1.1.1 Seguridad personal en sala de máquinas 1.1.2 Uso e importancia de los equipos de protección personal 1.1.3 Conocimiento e importancia de la Hoja de seguridad de productos químicos. 1.1.4 Procedimientos de seguridad para la realización de trabajos. 1.1.5 Manejo de los equipos y sistemas de seguridad
		1.2. Habilidades	1.2.1 Uso de los EPP 1.2.2 Reconocimiento y manejo de sistemas y equipos de seguridad. 1.2.3 Procedimientos de seguridad
		1.3. Actitudes	1.3.1 Responsabilidad 1.3.2 Conciencia 1.3.3 Disciplina
VD: Prevención de accidentes en la tripulación de máquinas	Preparación y disposición del personal que trabaja en la sala de máquinas, con la finalidad de evitar o impedir que acontezcan sucesos eventuales (daños) no intencionales y/o disminuir los efectos de los mismos, si su ocurrencia resulta inevitable.	2.1 Sucesos eventuales (daños)	2.1 Golpes 2.2 Quemaduras 2.3 Fisuras 2.4 Contusión 2.5 Rotura fibrilar 2.6 Tendinitis 2.7 Esguince 2.8 Luxación 2.9 Asfixia 2.10 Heridas 2.11 Intoxicación 2.12 Fractura 2.13 Cortes 2.14 Otros

#### **4.4 Técnicas para la recolección de datos**

La técnica realizada para esta investigación es de aplicación o uso de cuestionario, que sirvió para medir un antes y después de la aplicación del programa. Este consta de veinte preguntas con cinco alternativas de solución, en la que una de ellas es la correcta. También se utilizó una escala valorativa simple y una lista de verificación, que permitió analizar las habilidades y actitudes respectivamente requeridas después de la aplicación del programa de seguridad personal en un simulacro de la operación del sistema fijo de CO<sub>2</sub> y trabajos de alto riesgo durante el periodo de embarque.

Para la estructura del programa se utilizó el modelo de diseño instruccional. Este presenta seis aspectos: objetivos, fase, actividad, material, tiempo y evaluación. En el ámbito de las competencias se desarrolló el reforzamiento del conocimiento, habilidades y actitudes, en cuanto a las fases del diseño este se subdividió en: inicio (introducción del tema que refleja una reseña actual de la operación), desarrollo (descripción de los subtemas a desarrollar con métodos didácticos como visualización de videos y análisis del material entregado) y término (resumen de la exposición que termina con afirmaciones para corregir errores). En aspecto de las actividades, se señala el desarrollo de los subtemas a tratar. En aspecto de materiales se presenta las herramientas didácticas como diapositivas (ppt), trípticos, dípticos y separatas. En aspecto de tiempo se indica el periodo utilizado en las actividades planteadas. Y por último, en el aspecto de evaluación se indica la forma de evaluar al personal.

La elaboración del programa contó con dieciséis temas, cada una de ellas con su propio diseño instruccional, enfocados en la seguridad personal para prevenir accidentes en sala de máquinas. Cabe resaltar que fue dirigido a toda la tripulación de la especialidad de máquinas que labora en un Buque/Tanque gasero y como expositores a los autores del programa de seguridad personal. Para detallar mayor información sobre el diseño instruccional ver ANEXO 4. Es necesario anotar que los instrumentos utilizados fueron validados y estandarizados bajo criterios de jueces o expertos.

#### **4.5 Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos**

Para el procesamiento de datos se empleó el programa estadístico SPSS y la prueba de Shapiro-Wilk para contrastar la normalidad. La normalidad sirve básicamente para tratar a los datos en el enfoque de la estadística paramétrica (T-Student). El registro de los datos codificados ha permitido utilizar el método de la prueba de T-Student con la finalidad de comprobar las hipótesis, tanto generales como específicas, para obtener conclusiones de cada investigación y de manera generalizada.

#### **4.6 Aspectos éticos**

El desarrollo de la investigación está comprendido, principalmente, por el marco teórico, elaboración y aplicación del instrumento. Para la tabulación y presentación de resultados se han seguido pautas éticas.

## **CAPÍTULO V: RESULTADOS**

### **5.1 Procedimiento estadístico para la comprobación de hipótesis**

Para el procesamiento de datos se empleó el programa estadístico SPSS, aplicando las siguientes técnicas estadísticas para la debida validación y consecución de los resultados:

- Se desarrolló un análisis correlativo de variables a través de un Ch2 de Pearson.
- Se desarrolló una prueba de T de Students.
- Se aplicó el cálculo de las medidas de tendencia central.
- Se desarrolló un análisis de frecuencia por dimensiones y variables del estudio.
- Se utilizó técnicas de tabulación y codificación de resultados.
- Se utilizó Alfa de cronbach para la validación y confiabilidad de instrumentos.

Se tendrá en cuenta para las hipótesis los siguientes intervalos:

- Niveles de significación:

$\alpha = 0.05$  (con 95% de confianza)

- Estadístico de prueba:

r de Ch2

Donde:

En términos generales diremos que:

□□ Si  $|r|$  (Correlación de Ch2)  $< 0,95$  la asociación no se cumple.

□□ Si  $|r|$  (Correlación de Ch2)  $> 0,95$  la asociación se cumple.

- Comparar

Para n-2 grados de libertad

$T > T_{\alpha/2, \kappa}$  Se rechaza  $H_0$

$T < T_{\alpha/2, \kappa}$  Se acepta  $H_0$

### 5.1.1 Hipótesis general

#### ***Planteamiento de la hipótesis***

$H_0$ .: La aplicación de un programa de seguridad personal en sala de máquinas no influye para la prevención de accidentes en la tripulación de un buque tanque gasero 2015-2016.

$H_a$ .: La aplicación de un programa de seguridad personal en sala de máquinas influye para la prevención de accidentes en la tripulación de un buque tanque gasero 2015-2016.

## Interpretación

Como resultado de la aplicación del estadístico de prueba R de Ch2 el resultado de correlación se muestra con un índice de 0,976 es decir 97.6%, con un índice de libertad de 0,024 o 2.4%, con lo que validamos nuestra hipótesis alterna que sugiere que “La aplicación de un programa de seguridad personal en sala de máquinas influye para la prevención de accidentes en la tripulación de un buque tanque gasero 2015-2016”.

## Resultados

Tabla 2: Informe (Aprovechamiento del programa de seguridad)

	Aprovechamiento del programa de seguridad - Antes	Aprovechamiento del programa de seguridad - Después
Media	4138888891,0833	1636111113,0000
N	12	12
Desv. típ.	3118722648,49096	2565011599,52195
Error típ. de la curtosis	1,232	1,232
Varianza	9726430958210440000,000	6579284505682153500,000
Error típ. de la asimetría	,637	,637

Fuente: Data1.sav  
Elaboración propia

Tabla 3: Resumen de correlación de Ch2 (Aprovechamiento del programa de seguridad & Prevención de accidente)

	Aprovechamiento del programa de seguridad & Prevención de accidente
Correlación de Ch2	,976*
Sig. (bilateral)	,024
Suma de cuadrados y productos cruzados	,034
Covarianza	,026
N	12

\* La correlación es significativa al nivel 0,05 (unilateral). (-1 \*Relación con los demás)

Fuente: Data1.sav  
Elaboración propia

Tabla 4: Prueba para una muestra (Aprovechamiento del programa de seguridad)

	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Aprovechamiento del programa de seguridad – Antes	4,597	11	,001	41,08333	21,0407	61,1260
Aprovechamiento del programa de seguridad – Después	2,210	11	,049	16,00000	63,0123	32,9877

Fuente: Data1.sav  
Elaboración propia

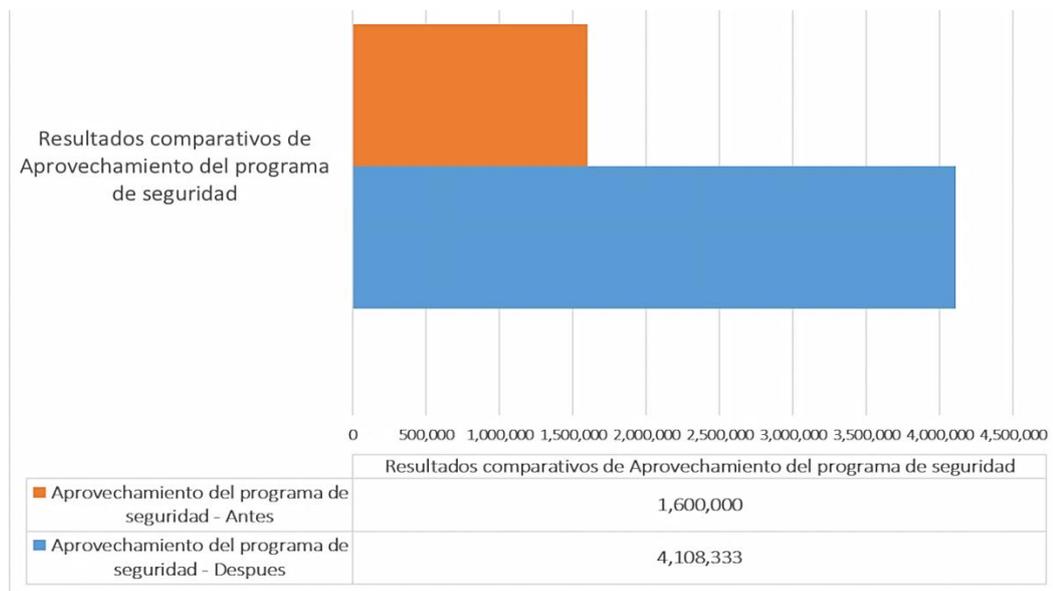


Figura 15: Prueba para una muestra (Aprovechamiento del programa de seguridad)

### **5.1.2 Hipótesis específica 1**

#### **Planteamiento de la hipótesis**

H<sup>0</sup>.: Los conocimientos en el uso de equipos de protección, productos químicos, herramientas, sistemas y equipos de seguridad no influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en buque tanque gasero 2015-2016.

H<sup>1</sup>.: Los conocimientos en el uso de equipos de protección, productos químicos, herramientas, sistemas y equipos de seguridad influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en buque tanque gasero 2015-2016

#### **Interpretación**

De la aplicación del estadístico de prueba R de Ch2 el resultado de correlación se muestra con un índice de 0,975, es decir 97.5%, con un índice de libertad de 0,025 o 2.5%, con lo que validamos nuestra hipótesis alterna que sugiere que “Los conocimientos en el uso de equipos de protección, productos químicos, herramientas, sistemas y equipos de seguridad influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en buque tanque gasero 2015-2016”.

## Resultados

*Tabla 5*  
*Informe sobre el Pre y Post Test - Conocimiento*

	Pre test - Conocimiento	Post test - Conocimiento
Media	10,83	19,00
N	12	12
Desv. típ.	1,267	,953
Error típ. de la curtosis	1,232	1,232
Varianza	1,606	,909
Error típ. de la asimetría	,637	,637

Fuente: Data1.sav  
Elaboración propia

*Tabla 6*  
*Resumen de correlación de Ch2 (Conocimiento & Prevención de accidente)*

	Conocimiento & Prevención de accidente
Correlación de Ch2	,975
Sig. (bilateral)	,025
Suma de cuadrados y productos cruzados	,034
Covarianza	,026
N	12

\* La correlación es inversamente significativa al nivel 0,05 (unilateral). (-1

\*Relación con los demás)

Fuente: Data1.sav  
Elaboración propia

*Tabla 7*  
*Prueba para una muestra (Conocimiento Pre y Post Test)*

	T	gl	Valor de prueba = 0			
			Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Pre test - Conocimiento	29,612	11	,000	10,833	10,03	11,64
Post test - Conocimiento	69,030	11	,000	19,000	18,39	19,61

Fuente: Data1.sav  
Elaboración propia

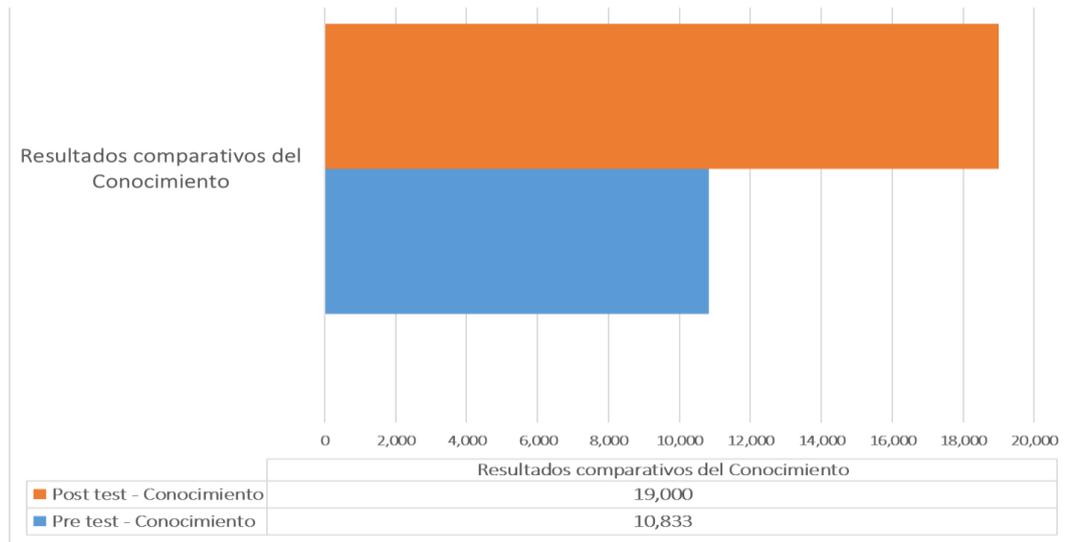


Figura 16: Prueba para una muestra (Conocimiento Pretest y Postest)

### 5.1.3 Hipótesis específica 2

#### Planteamiento de la hipótesis

$H^0$ : Las habilidades de aplicación del EPP, de la hoja de seguridad en productos químicos, uso de herramientas, sistemas y equipos de seguridad no influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en un buque tanque gasero 2015-2016.

$H^2$ : Las habilidades de aplicación del EPP, de la hoja de seguridad en productos químicos, uso de herramientas, sistemas y equipos de seguridad influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en un buque tanque gasero 2015-2016.

#### Interpretación

De la aplicación del estadístico de prueba R de Ch2 el resultado de correlación se muestra con un índice de 0,966 es decir 96.6%, con un índice de libertad de 0,034 o 3.4%, con lo que validamos nuestra hipótesis alterna que sugiere que “Las habilidades de aplicación del EPP, de la hoja

de seguridad en productos químicos, uso de herramientas, sistemas y equipos de seguridad influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en un buque tanque gasero 2015-2016”.

## Resultados

Tabla 8: Informe del Pre y Post Test – Seguridad Personal - Habilidades

	Pre test Seguridad Personal - Habilidades	Post test Seguridad Personal - Habilidades
Media	2,67	4,67
N	12	12
Desv. típ.	,888	,651
Error típ. de la curtosis	1,232	1,232
Varianza	,788	,424
Error típ. de la asimetría	,637	,637

Fuente: Data1.sav  
Elaboración propia

Tabla 9: Resumen de correlación de Ch2 (Habilidades & Prevención de accidente)

	Habilidades & Prevención de accidente
Correlación de Ch2	,966 *
Sig. (bilateral)	,034
Suma de cuadrados y productos cruzados	,089
Covarianza	,026
N	12

\* La correlación es directamente significativa al nivel 0,05 (unilateral). (-1 \* Aceptación de normas)

Fuente: Data1.sav  
Elaboración propia

Tabla 10: Prueba para una muestra (Seguridad Personal - Habilidades Pre y Post Test)

	t	gl	Valor de prueba = 0			
			Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Pre test Seguridad Personal – Habilidades	10,407	11	,000	2,667	2,10	3,23
Post test Seguridad Personal – Habilidades	24,819	11	,000	4,667	4,25	5,08

Fuente: Data1.sav  
Elaboración propia

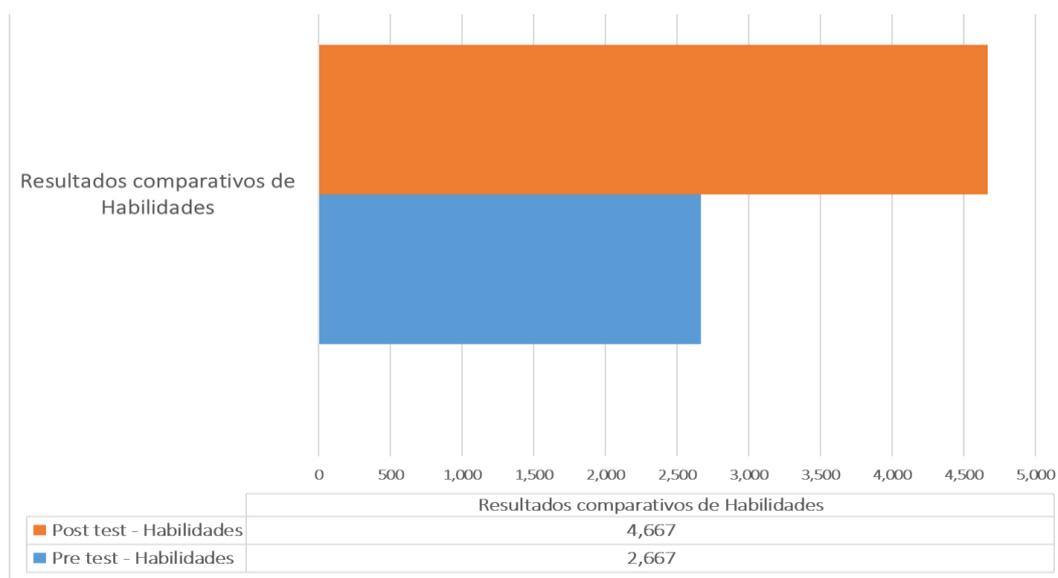


Figura 17: Prueba para una muestra (Seguridad Personal - Habilidades Pretest y Postest)

### 5.1.4 Hipótesis específica 3

#### Planteamiento

H<sup>0</sup>.: Las actitudes no influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en un buque tanque gasero 2015-2016.

H<sup>3</sup>.: Las actitudes influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en un buque tanque gasero 2015-2016.

#### Interpretación

De la aplicación del estadístico de prueba R de Ch2 el resultado de correlación se muestra con un índice de, 0.977 es decir 97.7%, con un índice de libertad de 0,023 o 2.3%, con lo que validamos nuestra hipótesis alterna que sugiere que “Las actitudes influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en un buque tanque gasero 2015-2016”.

#### Resultados

Tabla 11: Informe sobre el Pre y Post Test - Actitudes

	Pre test - Actitudes	Post test - Actitudes
Media	5,17	9,17
N	12	12
Desv. típ.	1,115	,937
Error típ. de la curtosis	1,232	1,232
Varianza	1,242	,879
Error típ. de la asimetría	,637	,637

Fuente: Data1.sav  
Elaboración propia

Tabla 12: Resumen de correlación de Ch2 (Actitudes & Prevención de accidente)

	Actitudes & Prevención de accidente
Correlación de Ch2	,977
Sig. (bilateral)	,023
Suma de cuadrados y productos cruzados	2,000
Covarianza	,027
N	12

\* La correlación es significativa al nivel 0,05 (unilateral).

Fuente: Data1.sav  
Elaboración propia

Tabla 13: Prueba para una muestra (Actitudes Pre y Post Test)

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Valor de prueba = 0	
					95% Intervalo de confianza para la diferencia	
					Inferior	Superior
Pre test – Actitudes	16,057	11	,000	5,167	4,46	5,87
Post test – Actitudes	33,873	11	,000	9,167	8,57	9,76

Fuente: Data1.sav  
Elaboración propia

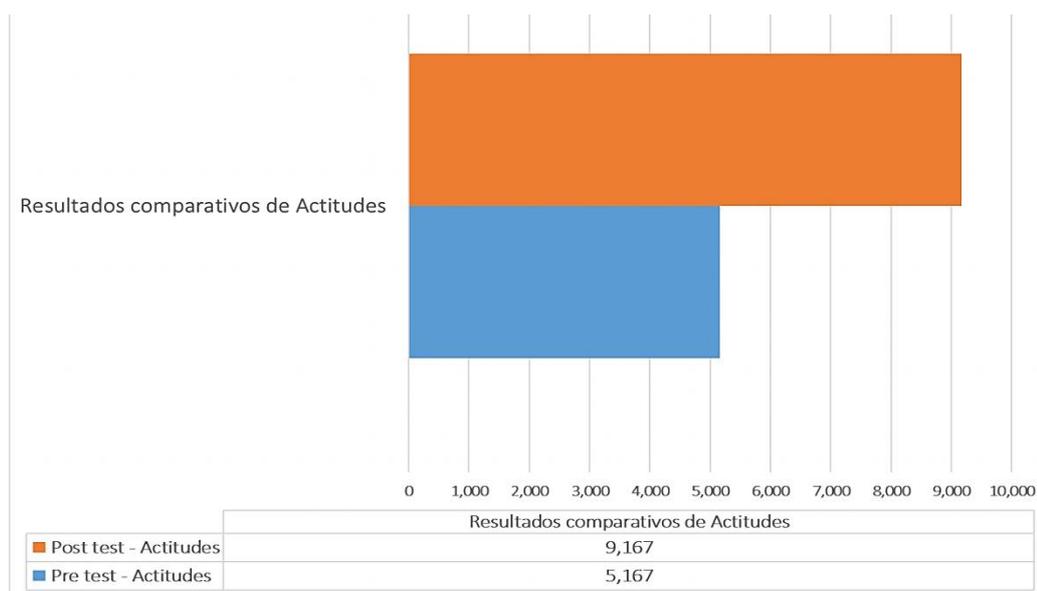


Figura 18: Prueba para una muestra (Conocimiento Pretest y Postest)

## 5.2 Resultado descriptivo del estudio

### 5.2.1 Resultados sobre la dimensión de Conocimiento

Los resultados en relación al conocimiento sobre el pretest, nos muestran que el mayor índice de frecuencia es decir de los 12 individuos evaluados, 3 de ellos tienen 10 de promedio, 3 tienen 11, otros 3 tienen 12 de promedio de notas, 2 de ellos tienen 9 de promedio de notas, en tanto que solo 1 de ellos tienen 13 de nota.

Tabla 14: *Pretest - Conocimiento*

Escala de notas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 9	2	16,7	16,7	16,7
10	3	25,0	25,0	41,7
11	3	25,0	25,0	66,7
12	3	25,0	25,0	91,7
13	1	8,3	8,3	100,0
Total	12	100,0	100,0	

Fuente: Data1. sav  
Elaboración propia

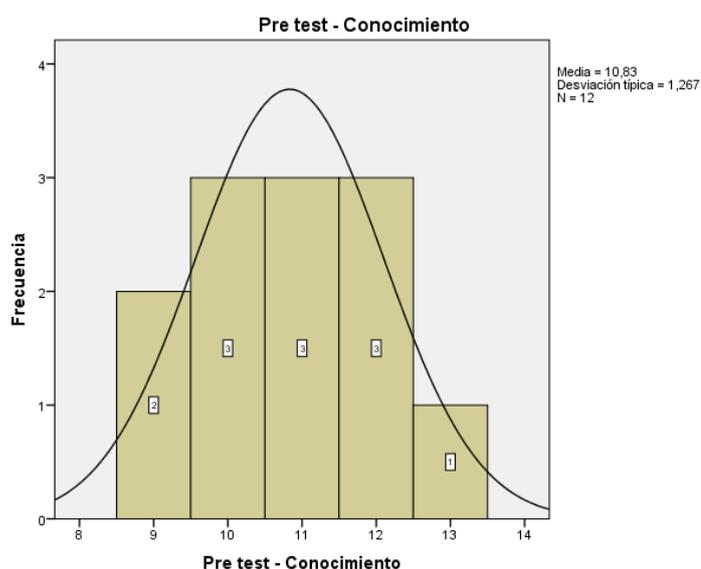


Figura 19: Pretest – Conocimiento

Por lo que respecta al postest, el índice mayor promedio se posiciona en 19.5 y 20 de notas ambas con 5 individuos, en tanto que 2 de ellos tienen 19 de promedio en relación al conocimiento.

Tabla 114: *Postest – Conocimiento*

Escaleta de notas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	18	5	41,7	41,7
	19	2	16,7	58,3
	20	5	41,7	100,0
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

*Fuente:* Data1. sav  
Elaboración propia

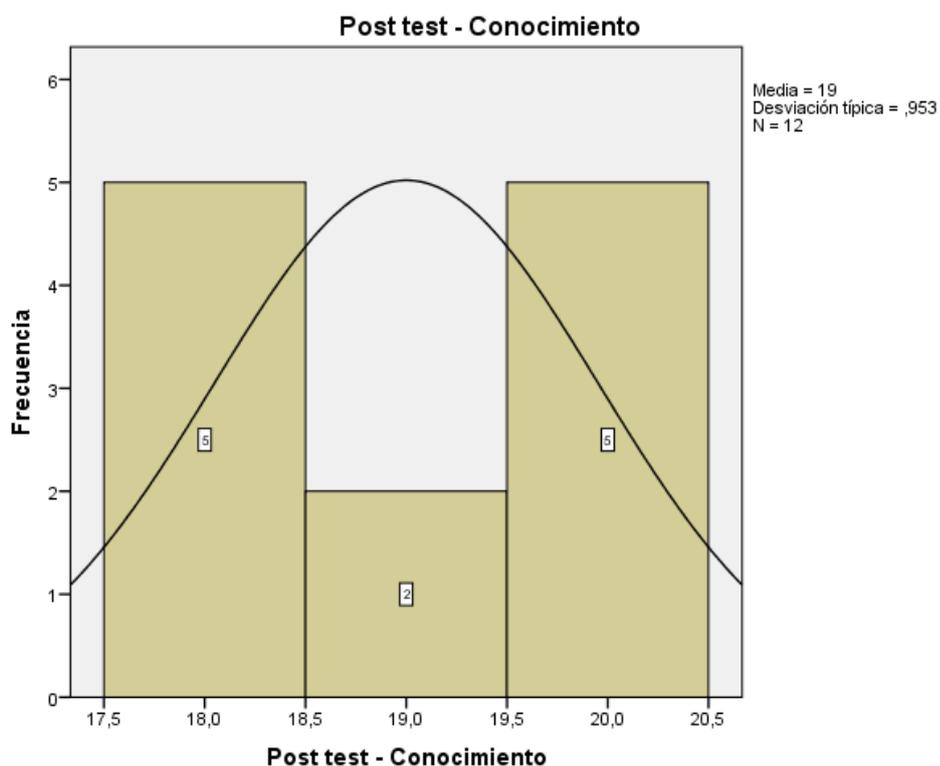


Figura 20: Postest - Conocimiento

### 5.2.2 Resultados en cuanto a Actitudes

Por lo que se refiere al postest, las actitudes, según se ven en los resultados, 5 de ellos tienen 9 de puntos promedio, 3 de ellos tienen 8 o 10 puntos de promedio, en tanto que 1 de estos alcanzó un promedio de 11 puntos.

Tabla 115: *Pretest - Actitudes*

Escala de notas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	3	1	8,3	8,3
	4	2	16,7	25,0
	5	4	33,3	58,3
	6	4	33,3	91,7
	7	1	8,3	100,0
Total	12	100,0	100,0	

Fuente: Data1. sav  
Elaboración propia

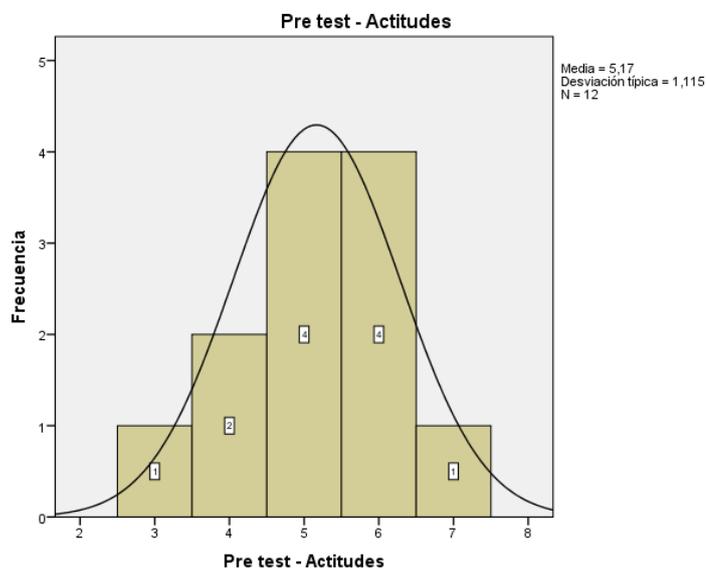


Figura 21: Pretest – Actitudes

Por lo que se refiere al postest, las actitudes, según se ven en los resultados, 5 de ellos tienen 9 de puntos promedio, 3 de ellos tienen 8 o 10 puntos de promedio, en tanto que 1 de estos alcanzó un promedio de 11 puntos.

Tabla 116: *Postest - Actitudes*

	Escala de notas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	8	3	25,0	25,0	25,0
	9	5	41,7	41,7	66,7
	10	3	25,0	25,0	91,7
	11	1	8,3	8,3	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

Fuente: Data1. sav  
Elaboración propia

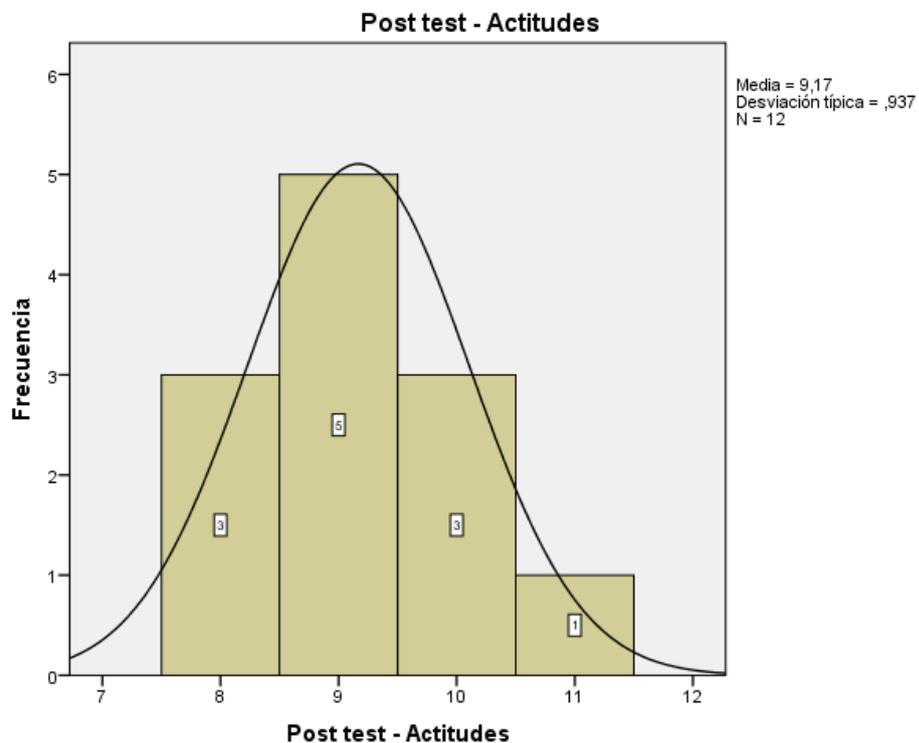


Figura 22: Postest - Actitudes

### 5.2.3 Resultados en cuanto a habilidades

En lo relacionado a la seguridad personal, los resultados según se observa para el pretest alcanzó un mayor índice de frecuencia, es decir 41.7% 5 de 12 individuos alcanzo un nivel R – Regular; 33.3% de ellos alcanzo un nivel M – Malo; el 16.7% de ellos un nivel B – Bueno; y solo el 8.3% de ellos, es decir 1 individuo alcanzó un nivel E – Pésimo.

Tabla 117: *Pretest Habilidades*

	Escala valorativa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	E - Pésimo	1	8,3	8,3	8,3
	D - Malo	4	33,3	33,3	41,7
	C - Regular	5	41,7	41,7	83,3
	B - Bueno	2	16,7	16,7	100,0
	Total	12	100,0	100,0	

*Fuente:* Data1. sav  
Elaboración propia

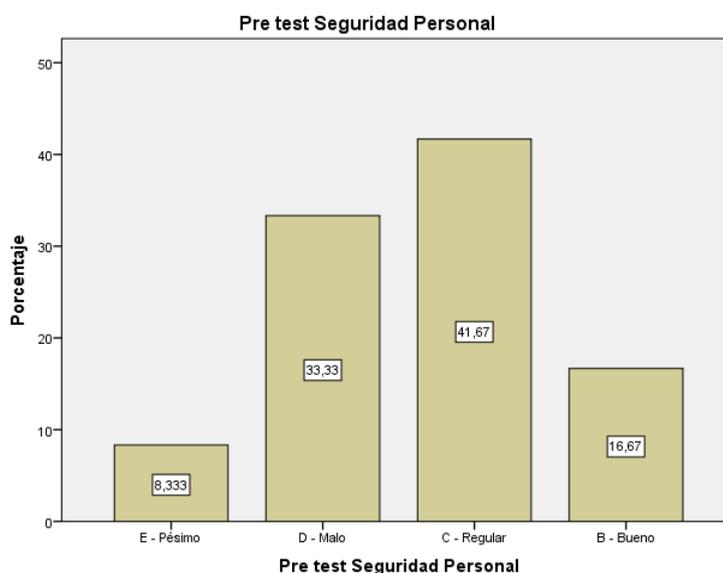


Figura 23: Pretest Seguridad Personal

Por otro lado, en lo que respecta al resultado del postest, el 75.0% de la muestra alcanzó un nivel Muy bueno, el 16.7% de ellos alcanzó un nivel B – Bueno y solo el 8.3% de ellos alcanzó un nivel C – Regular.

Tabla 118: *Postest Seguridad Personal*

Esca la valorativa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b> C - Regular	1	8,3	8,3	8,3
B - Bueno	2	16,7	16,7	25,0
A - Muy bueno	9	75,0	75,0	100,0
Total	12	100,0	100,0	

Fuente: Data1. sav  
Elaboración propia

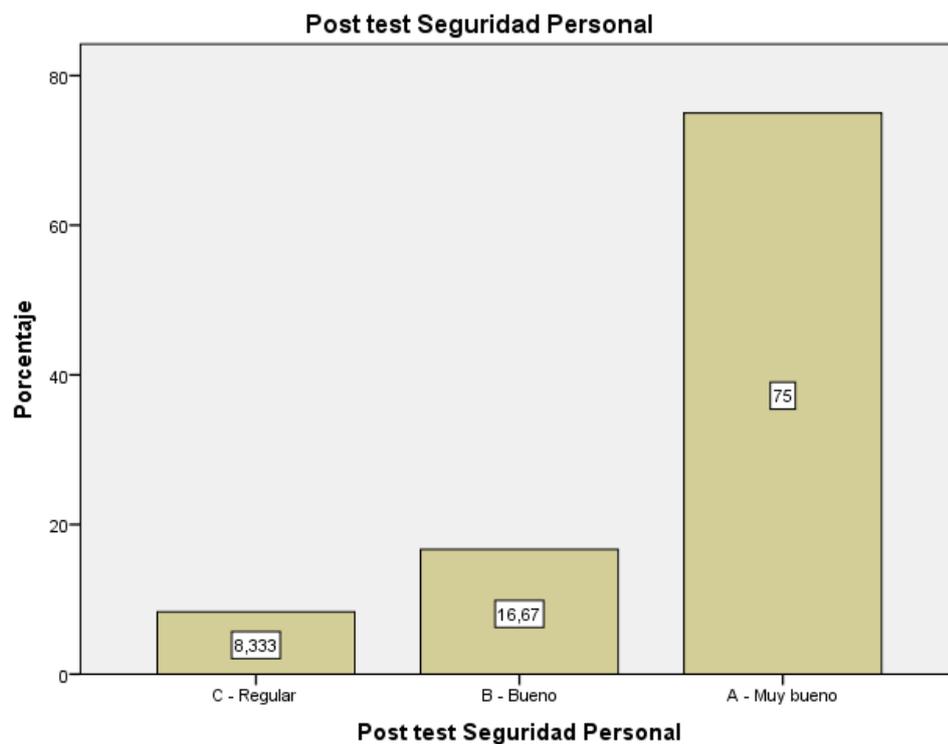


Figura 24: Postest Seguridad Personal

## 5.2.4 Resultado del índice de accidentes ocurridos antes octubre – diciembre 2015

Para el caso del índice de accidentes, considerando el mismo promedio de meses, para el primer caso de octubre a diciembre del 2015, se pudo contabilizar un promedio de 15 incidentes, de los cuales, 9 de ellos tuvieron menos gravedad en tanto que 6 alcanzaron un índice grave.

Tabla 19: *Contingencia Clasificación del accidente \* Caso de accidentes - Antes*

Clasificación del accidente		Caso de accidentes - Antes		Total
		Acontece accidente - octubre - diciembre 2015		
Menos grave	Recuento	9	9	60,0%
	% del total	60,0%	60,0%	
Grave	Recuento	6	6	40,0%
	% del total	40,0%	40,0%	
<b>Total</b>	Recuento	15	15	100,0%
	% del total	100,0%	100,0%	

Fuente: Data1. sav  
Elaboración propia

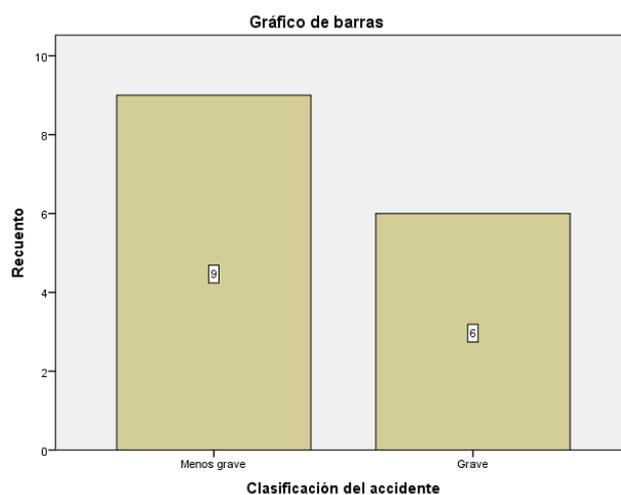


Figura 25: *Contingencia Clasificación del accidente \* Caso de accidentes – Antes*

### 5.2.5 Resultado del índice de accidentes ocurridos después enero – marzo 2016

Para la verificación posterior realizada de enero a marzo de 2016, se pudo contabilizar un índice de 6 accidentes, de los cuales todos de ellos tuvieron menos gravedad.

Tabla 20: Contingencia Clasificación del accidente \* Caso de accidentes - Después

Clasificación del accidente	Menos grave	Caso de accidentes - Después	
		Acontece accidente - enero - marzo 2016	Total
		Recuento	6
		% del total	100,0%
<b>Total</b>		Recuento	6
		% del total	100,0%

Fuente: Data1. sav  
Elaboración propia

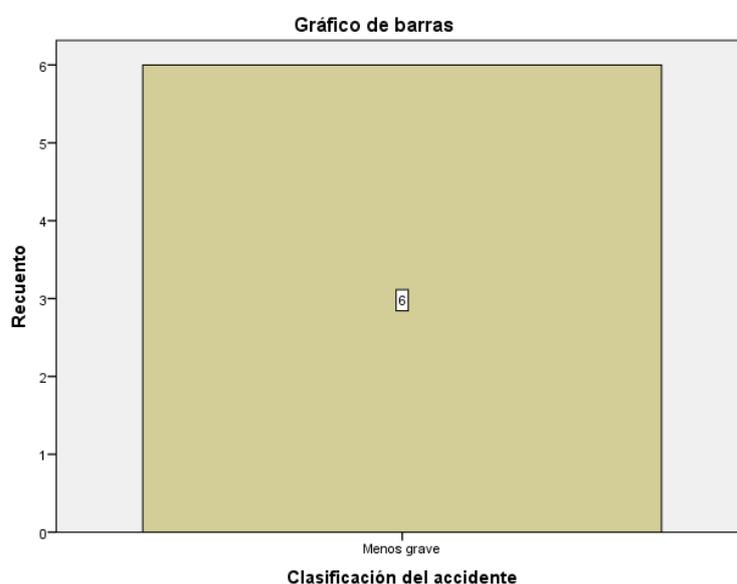


Figura 26: Contingencia Clasificación del accidente \* Caso de accidentes - Después

### 5.2.6 Índice de accidentes ocurridos por sucesos ocurridos Antes de octubre – diciembre 2015

Según se observa, el mayor índice de sucesos ocurridos antes de Octubre – Diciembre, es de 20.0% para Golpes, Quemaduras y Heridas, seguidas por un 13.0% de Contusión o de Tendinitis; en tanto que solo un 7.0% restante corresponden a Asfixia, tal como se muestra en la tabla posterior.

Tabla 221: Frecuencia de sucesos eventuales ocurridos antes de Octubre – Diciembre 2016

Sucesos eventuales	Índice Antes	Frecuencia Antes f(i)
Golpes	3	20%
Quemaduras	3	20%
Fisuras	0	0%
Contusión	2	13%
Rotura fibrilar	0	0%
Tendinitis	2	13%
Esguince	0	0%
Luxación	0	0%
Asfixia	1	7%
Heridas	3	20%
Intoxicación	0	0%
Fracturas	0	0%
Cortes	1	7%
Otros	0	0%
Total	15	100%

Fuente: Data1. sav  
Elaboración propia

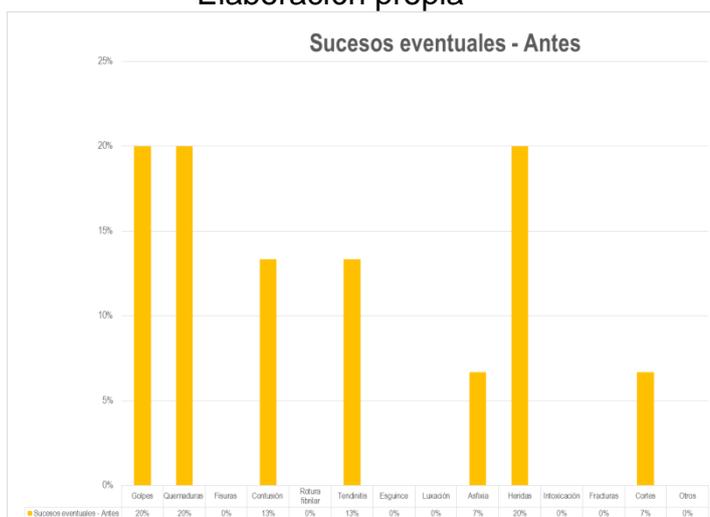


Figura 277: Frecuencia de sucesos eventuales ocurridos antes de Enero - Marzo 2016

## 5.2.7 Índice de accidentes ocurridos por sucesos ocurridos Después de Enero - Marzo 2015

Según se observa, el mayor índice de sucesos ocurridos después de Enero - Marzo, es de 33.0% para los Golpes, asimismo existe un 17.0% de frecuencia de Quemaduras, Contusiones, Heridas o Cortes tal como se muestra en la tabla y grafica posterior.

Tabla 23: Frecuencia de sucesos eventuales ocurridos después de Enero - Marzo 2016

Sucesos eventuales	Índice Después	Frecuencia Después f(i)
Golpes	2	33%
Quemaduras	1	17%
Fisuras	0	0%
Contusión	1	17%
Rotura fibrilar	0	0%
Tendinitis	0	0%
Esguince	0	0%
Luxación	0	0%
Asfixia	0	0%
Heridas	1	17%
Intoxicación	0	0%
Fracturas	0	0%
Cortes	1	17%
Otros	0	0%
Total	6	100%

Fuente: Data1. sav  
Elaboración propia

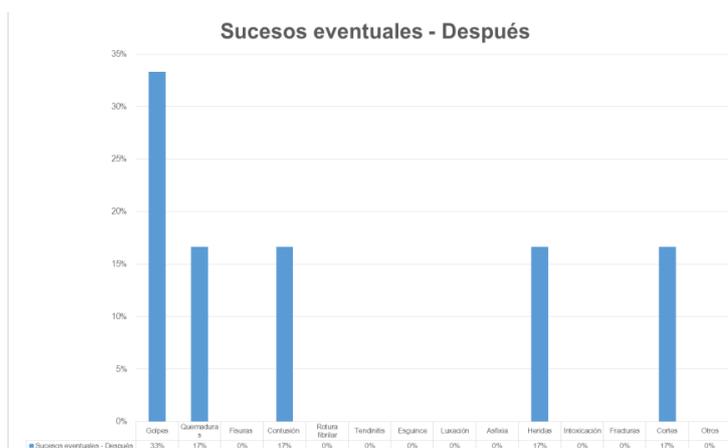


Figura 28: Frecuencia de sucesos eventuales ocurridos después de Enero - Marzo 2016

### 5.3 Resultado del análisis acerca del aprovechamiento del programa de seguridad personal en sala de máquinas (por dimensiones)

#### 5.3.1 El programa de seguridad personal en sala de máquinas ha contribuido a mejorar sus conocimientos para la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas

En cuanto a la contribución del conocimiento por parte del programa de seguridad, los encuestados opinan en un 75.0% que si fue de provecho, en tanto que el 25.0% restante considera que no fue provechoso.

Tabla 24: Opinión acerca de la contribución al conocimiento para prevenir accidentes de tripulación de maquinas

	Índices	frecuencia relativa f(i)	Frecuencia Acumulada (Fa)
Si	9	75.0%	75.0%
No	3	25.0%	100.0%
Total	12	100.0%	

**Fuente:** data1.sav

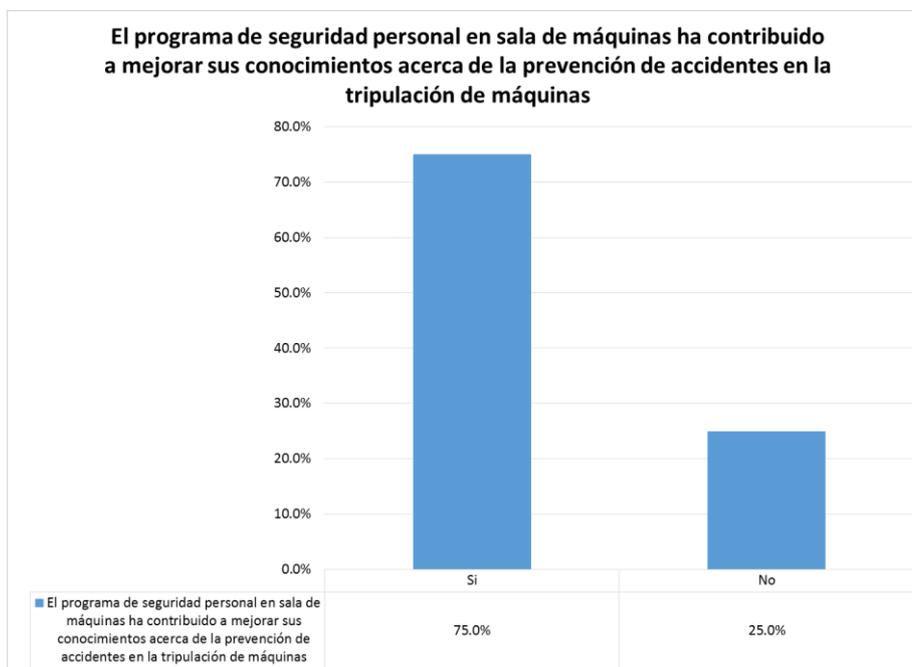


Figura 289: Opinión acerca de la contribución al conocimiento para prevenir accidentes de tripulación de maquinas

### 5.3.2 El programa de seguridad personal en sala de máquinas ha contribuido a mejorar sus habilidades para la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas

A la contribución de las habilidades por parte del programa de seguridad, los encuestados opinan en un 66.7% que si fue de provecho, en tanto que el 33.3% restante considera que no fue provechoso.

Tabla 25: Opinión acerca de la contribución a las Habilidades para prevenir accidentes de tripulación de maquinas

	Índices	frecuencia relativa f(i)	Frecuencia Acumulada (Fa)
Si	8	66.7%	66.7%
No	4	33.3%	100.0%
Total	12	100.0%	

**Fuente:** data1.sav

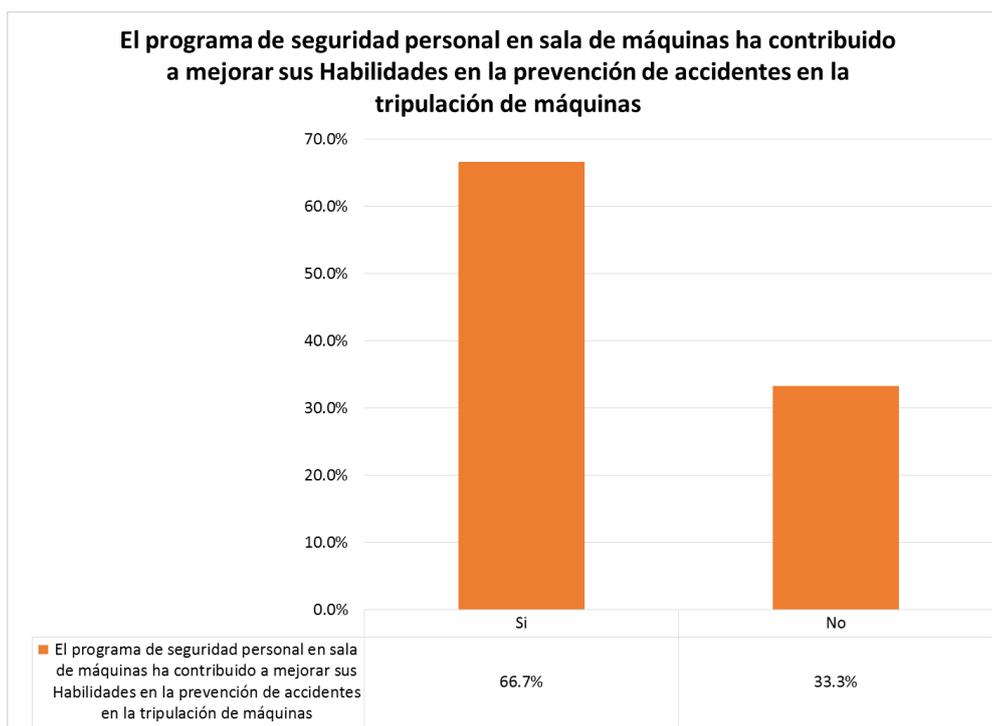


Figura 29: Opinión acerca de la contribución a las Habilidades para prevenir accidentes de tripulación de maquinas

### 5.3.3 El programa de seguridad personal en sala de máquinas ha contribuido a mejorar sus actitudes para la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas

Sobre la contribución de las actitudes por parte del programa de seguridad, los encuestados opinan en un 58.3% que si fue de provecho, en tanto que el 41.7% restante considera que no fue provechoso.

Tabla 26: Opinión acerca de la contribución a las Actitudes para prevenir accidentes de tripulación de maquinas

	Índices	frecuencia relativa f(i)	Frecuencia Acumulada (Fa)
Si	7	58.3%	58.3%
No	5	41.7%	100.0%
Total	12	100.0%	

**Fuente:** data1.sav

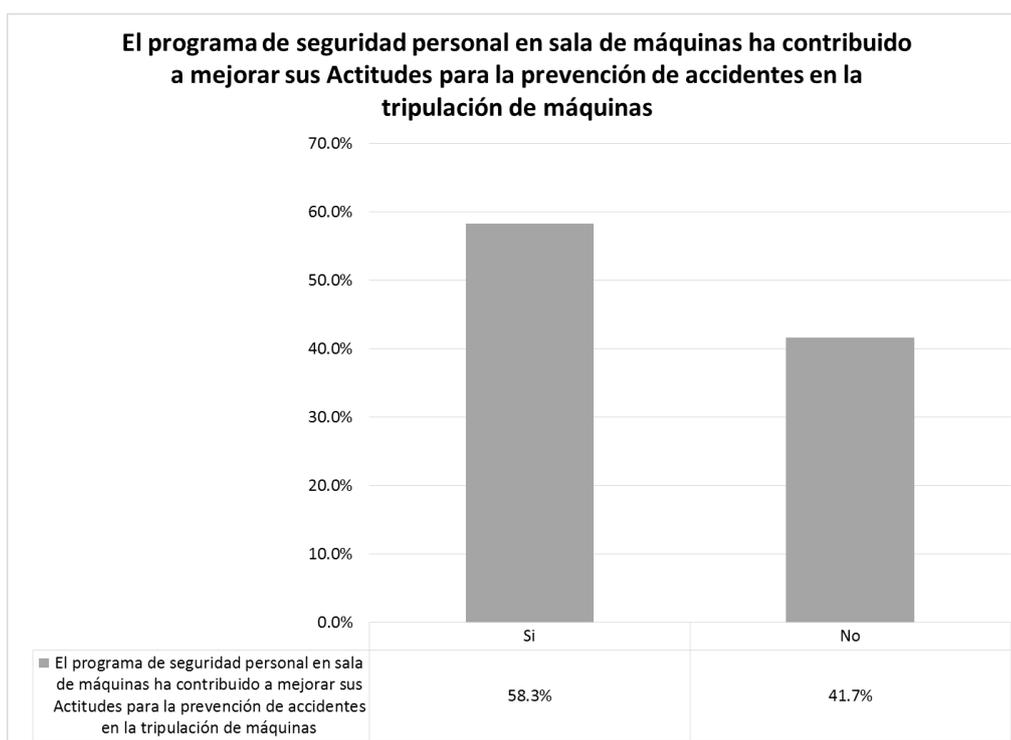


Figura 30: Opinión acerca de la contribución a las Actitudes para prevenir accidentes de tripulación de maquinas

### 5.3.4 El programa de seguridad personal en sala de máquinas ha contribuido para la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas

Por ultimo en general, la apreciación en cuanto al programa de prevención de accidentes, los encuestados mencionan que en un 66.7% que si fue provechoso, en tanto que el 33.3% restante considero que no lo fué.

Tabla 27: Opinión acerca de la contribución del Programa para prevenir accidentes de tripulación de maquinas

	Índices	frecuencia relativa f(i)	Frecuencia Acumulada (Fa)
Si	8	66.7%	66.7%
No	4	33.3%	100.0%
Total	12	100.0%	

**Fuente:** data1.sav

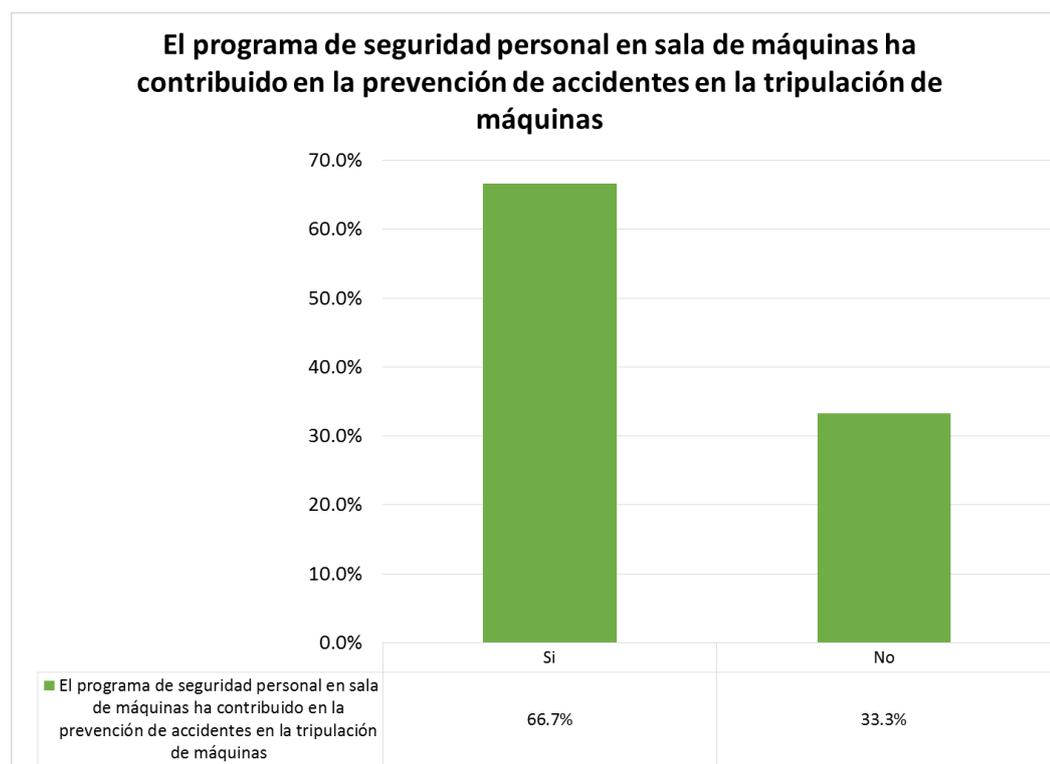


Figura 312: Opinión acerca de la contribución del Programa para prevenir accidentes de tripulación de maquinas

## **CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1 Discusión**

Esta investigación tuvo como propósito demostrar en qué medida la aplicación de un programa de seguridad personal influye para la prevención de accidentes del personal que opera en la sala de máquinas en un buque tanque gasero. Por tanto, se realizó un análisis estadístico de los cuestionarios aplicados, se observó que en los resultados de los cuestionarios aplicados hubo una mejora de 40% en conocimientos, habilidades, actitudes y reducción de casos de accidentes en un 60% después de haber aplicado el programa, lo cual este resultado de mejora coincide con los resultados de Coronado (2015) en su investigación de reforzar los conocimientos y las actitudes en el personal, donde obtuvo después de la aplicación del programa, del total 100% (once personas), 73% (ocho personas) tiene un alto nivel y un 27% con un nivel medio de conocimiento y actitudes; entonces se llega a concordar con Coronado, que un programa influye en la mejora de competencias profesionales. I s

A su vez Coronel y Sosa (2014) en su proyecto de tesis tuvieron como objetivo analizar la aplicación de un programa bajo la metodología “Learning by doing” para reforzar las competencias profesionales del cadete de la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau” como tercer oficial. Por lo cual, según los resultados obtenidos, el 100% de los cadetes ENAMM manifestaron que la metodología de enseñanza aplicada en ellos fue entre muy buena (75%) y buena (25%), lo cual lleva a concordar con los resultados mostrados de la presente tesis, donde se ha demostrado que, la utilización de un programa promueve el desarrollo de habilidades de aprendizaje y competencias que son trascendentes y de gran importancia dentro del proceso de enseñanza y de la formación del marino mercante.

Lo alcanzado por Alcalá (2012) que logró adquirir una influencia de mejora en su investigación de estudio al aplicar un programa para mejorar habilidades metacognitivas. Como resultado de su trabajo determinó que el desarrollo del programa influyó en un 80% en el mejoramiento de su nivel de comprensión lectora en las habilidades de realizar inferencias e identificar la idea principal de un texto, lo cual discreparía con los resultados obtenidos del programa de seguridad personal con un 60% de mejoramiento en conocimientos, habilidades, actitudes y reducción de accidentes, ya que según lo estudiado un programa también debe reforzar conocimientos y actitudes.

Finalmente, Arcos (2014) en su proyecto de investigación de determinar la influencia de la motivación para la prevención de accidentes laborales, tuvo como resultado que los trabajadores que se encontraban en el nivel alto tuvieron una variación del 52% al 82%, mejorando 30%. Además existió un mejoramiento muy significativo e importante, respecto al nivel de prevención de accidentes por personas, es decir, los trabajadores que se encontraban en el nivel alto tuvieron una variación del 54% al 96%, mejorando un 42%, que obviamente fue un criterio del producto de la gestión preventiva como de la capacitación, en prevención de riesgos. Por lo que según lo estudiado, se puede corroborar la similitud de los resultados de Arcos sobre la motivación y la un programa de competencias profesionales, que logra altos conocimientos, habilidades, actitudes y una reducción del 70% accidentes, ambos influyen para la prevención de accidentes.

## **6.2 Conclusiones**

Los resultados en cuanto a la verificación realizada sobre el punto del análisis descriptivo por dimensiones y variables fueron los siguientes:

- Se demostró que la aplicación de un programa de seguridad personal en sala de máquinas influye para la prevención de accidentes en la tripulación de un buque tanque gasero 2015-2016.
- Se demostró que los conocimientos en el uso de equipos de protección, productos químicos, herramientas, sistemas y equipos de

seguridad influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en buque tanque gasero 2015-2016.

- Se demostró que las habilidades de aplicación del EPP, de la hoja de seguridad en productos químicos, uso de herramientas, sistemas y equipos de seguridad influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en un buque tanque gasero 2015-2016.
- Se demostró que las actitudes influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en un buque tanque gasero 2015-2016.

### **6.3 Recomendaciones**

- Utilizar el programa de seguridad personal con grupos mayores y en buques con similitud al buque tanque gasero para obtener resultados significativos en los conocimientos, habilidades y actitudes del personal que labora en la sala de máquinas de los buques.
- Dar seguimiento al personal del buque tanque con respecto a la aplicación del programa de seguridad personal, se tendrá que hacer simulacros de accidentes, de operaciones de sistemas fijos y portátiles de seguridad, además de ejercicios de trabajos de alto riesgo durante el periodo de embarque de los tripulantes, con un mínimo de 3 adiestramientos mensualmente. Asimismo, los oficiales de guardia deberán guiar y complementar con constantes capacitaciones a través

de temas asignados por el jefe de máquinas según su rango y/o experiencia, conjuntamente de evaluaciones periódicas.

- Brindar mayor información al personal que labora en los diferentes buques mercantes sobre los mantenimientos que ejecutan abordo a través de videos instruccionales, fichas técnicas y charlas informativas previo a realizar un trabajo, con el fin de obtener resultados eficaces.
- Invitar a los futuros cadetes que tengan interés en la tesis, la complementación del programa de seguridad personal con temas nuevos para la seguridad no solo de la tripulación de máquinas sino también para los mismos de puente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrego, G. (2012). *Equipos de protección personal*. Santiago, Chile: Editorial Achs. Recuperado de:  
<http://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/CentrodeFichas/Documents/equipos-de-proteccion-personal.pdf>
- Adams, O. (2010). *Motores Diesel*. Barcelona, España: Editorial GG.
- Alcalá, G. (2012). *Aplicación de un programa de habilidades metacognitivas para mejorar la comprensión lectora en niños de 4to grado de primaria del colegio parroquial santísima cruz de Chulucanas* (Tesis de maestría). Universidad de Piura, Piura, Perú.
- Arcos, M. (2014) *“La motivación y su influencia en la prevención de accidentes laborales en la empresa Agrosanalfonso S.A”* (Tesis de titulación). Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. Recuperado de  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3648/1/T-UCE-0007-88.pdf>
- Asociación Internacional de Sociedades Clasificadoras. (2007). *Cofined space safe practice*. Recuperado de [www.acgih.org/](http://www.acgih.org/)

- Burn, F. (2009). *Mantas para quemaduras*. (Primero auxilios para quemaduras, volumen 2). México. Recuperado de <http://ies-bomberos.com/mantas-para-quemados-burnfree/>
- Carrasco, S. (2007). *Metodología de la investigación científica*. Lima, Perú: Editorial San Marcos.
- Convenio SOLAS (1974). *Construcción - Estructura, Compartimento y Estabilidad, Instalaciones de Máquinas e Instalaciones Eléctricas*. Capítulo 2-1
- Coronado. (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* (Tesis de licenciatura). Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau", Callao, Perú.
- Davenport, T. (2007). *Competir en análisis*. Bostón, England: First eBook Edition
- De ketele, J. (1992). *Observar las Situaciones Educativas*. Madrid, España: Narcea SA de Ediciones.
- Dick, W., & Carey, L. (2005). *The systematic design of instruction* (6th Ed.). New York, EEUU: Harper Collins College Publishers.
- Duarte, G. (2012). *¿Trabajo seguro en alturas?*. Barranquilla, Colombia: Editorial Tecnológica Fitec.
- Guerrero, J. (2009). *Manual de prácticas para el equipo de bombas con fluidos de distintas viscosidades del laboratorio de Ingeniería Química de la Universidad Veracruzana campus Coatzacoalcos* (Tesis de titulación). Veracruz: Mexico.
- Holsclaw, P. (2008). *Conceptos básicos de enfermería*. Tijuana, Mexico: Editorial Diana.

- Organización Marítima Internacional. (2011). *Asamblea 27 periodo de Sesiones*. Recuperado de <http://www.directemar.cl/internacionall/resoluciones-de-la-asamblea-omi.html>.
- Organización Marítima Internacional. (2014). *Código Internacional de Gestión de la Seguridad*. Reino Unido: OMI.
- Organización Marítima Internacional. (2002). *Código Internacional de Sistema de Seguridad Contra incendio*. Reino Unido: OMI. Recuperado de [http://www.prefectura naval.gov.ar/web/es/doc/dpsn\\_resoluciones\\_msc/msc/ MSC.098\(73\).pdf](http://www.prefectura naval.gov.ar/web/es/doc/dpsn_resoluciones_msc/msc/ MSC.098(73).pdf)
- Organización Marítima Internacional. (1996). *Código internacional de dispositivos de salvamento*. Reino Unido: OMI
- Mari, R. & González, E. (1992). *Manual de procedimientos de seguridad para operaciones del trabajo a bordo*. Madrid, España: Editorial EMSA. Recuperado de [https://bibliotecadigital.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/72758/1/elaboracion\\_procedimientos\\_trabajo.pdf](https://bibliotecadigital.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/72758/1/elaboracion_procedimientos_trabajo.pdf)
- Mesny, M. (2014). *Calderas de Vapor*. Lisboa, Portugal: Ediciones Marymar.
- Mitchell, P. H. (2008). *Conceptos básicos de enfermería*. Tijuana, Mexico: Editorial Diana.
- Montanres J. (2011). *Prevención de Riesgos*. Santiago, Chile: Inacui S.A.
- National Fire Protection Association. (1978). *Manual de Protección contra Incendios*. Madrid. España.

- Pérez (2000). La evaluación de programas educativos. *Revista de Investigación Educativa*. España 18(2), 261-287. Recuperado de <http://www.doredin.mec.es/documentos/007200230097.pdf>
- Proyecto Espadelada. (s.f.). *Espacios confinados*. Recuperado de <http://www.cooperativasdegalicia.com/noticiasespeciales/detalle.php?id=9>
- Robert Nadreau. (1984). *El torno y la fresadora*, (8th ed.). Tijuana, México: Editorial Diana.
- Sánchez J. (1997) *Ciencia, tecnología y sociedad*. Granada, España: Editorial Universidad de Granada
- Sargent, J. (2009). Riesgos de trabajo en caliente. Málaga, España: Editorial Publicaciones Bubok. Recuperado de [http://www.es.slideshare.net/SST\\_Asesores/seguridad-en-trabajos-de-caliente](http://www.es.slideshare.net/SST_Asesores/seguridad-en-trabajos-de-caliente)
- Sosa y Coronel (2014). *Aplicación de un programa bajo la metodología "Learning by doing" para reforzar las competencias profesionales del cadete Enamm como tercer oficial* (Tesis de licenciatura). Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau", Callao, Perú.
- Tobón, S. (2013). *Competencias, calidad y educación superior*. Bogotá, Colombia: Cooperativa editorial magisterio.
- Vargas, J. (2009). *Memoria de Aplicación del Mantenimiento Preventivo PM 400 a Tractocamiones y Equipo de la Empresa BJ Services distrito Poza Rica*.(Tesis de licenciatura). Veracruz.Mexico.
- Young K. (1987). *Psicología de las Actitudes*.Valencia, España: Editorial Paidós SA. Recupera de <http://www.iberlibro.com/Psicolog%C3%ADa-actitudes-Young-J.C-Flugel-otros/2839901292/bd>

Valderrama, S. y León, L. (2009). *Técnicas e instrumentos para la obtención de datos en la investigación científica*. Lima, Perú: Editorial San Marcos.

# **ANEXOS**

**ANEXO 1. Matriz de consistencia**

<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>VARIABLE DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSION</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>METODOLOGIA</b>
¿En qué medida la aplicación de un programa de seguridad personal en sala de máquinas influye para la prevención de accidentes en la tripulación de un buque tanque gasero 2015-2016?	Determinar en qué medida la aplicación de un programa de seguridad personal en sala de máquinas influye para la prevención de accidentes en la tripulación de un buque tanque gasero 2015-2016.	La aplicación de un programa de seguridad personal en sala de máquinas influye para la prevención de accidentes en la tripulación de un buque tanque gasero 2015-2016.	<b>VI:</b> Programa de seguridad personal en sala de máquinas	Consiste en la aplicación de un taller teórico-práctico que busca reforzar los conocimientos, habilidades y actitudes en el uso de equipos de protección personal, de sistemas y equipos de seguridad y productos químicos así como procedimientos de seguridad y trabajos de alto riesgo de la tripulación que trabaja en la sala de máquinas de buques mercantes 2016	1.1 Conocimiento	1.1.1 Seguridad personal en sala de máquinas 1.1.2 Uso e importancia de los equipos de protección personal 1.1.3 Conocimiento e importancia de la Hoja de seguridad de productos químicos. 1.1.4 Procedimientos de seguridad para la realización de trabajos. 1.1.5 Manejo de los equipos y sistemas de seguridad	La presente investigación es: -- Tipo de investigación: aplicada. - Diseño experimental porque se manipula la variable. - Es de enfoque cuantitativo.
<b>PROBLEMAS ESPECIFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b>	1.2 Habilidades		1.2.1 Uso de los EPP 1.2.2 Reconocimiento y manejo de sistemas y equipos de seguridad. 1.2.3 Procedimientos de seguridad		
¿En qué medida los conocimientos en el uso de equipos de protección, productos químicos, herramientas, sistemas y equipos de seguridad influyen en la prevención de accidentes en la	Determinar en qué medida los conocimientos en el uso de equipos de protección, productos químicos, herramientas, sistemas y equipos de seguridad influyen en	Los conocimientos en el uso de equipos de protección, productos químicos, herramientas, sistemas y equipos de seguridad influyen en la prevención de accidentes en la	1.3 Actitudes		1.3.1 Responsabilidad 1.3.2 Conciencia 1.3.3 Disciplina		
			<b>VD:</b> Prevención de accidentes de la tripulación	2.1 Sucesos eventuales (daños) 2.1 Golpes 2.2 Quemaduras 2.3 Fisuras 2.4 Contusión 2.5 Rotura fibrilar 2.6 Tendinitis			

tripulación de máquina en buque tanque gasero 2015-2016?	la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en buque tanque gasero 2015-2016.	tripulación de máquinas en buque tanque gasero 2015-2016	de máquinas	impedir que acontezcan sucesos eventuales (daños) no intencionales y/o disminuir los efectos de los mismos, si su ocurrencia resulta inevitable.	2.7 Esguince 2.8 Luxación 2.9 Asfixia 2.10 Heridas 2.11 Intoxicación 2.12 Fractura 2.13 Cortes 2.14 Otros
¿En qué medida las habilidades de aplicación del EPP, de la hoja de seguridad en productos químicos, uso de herramientas, sistemas y equipos de seguridad influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en un buque tanque gasero 2015-2016?	Determinar en qué medida las habilidades de aplicación del EPP, de la hoja de seguridad en productos químicos, uso de herramientas, sistemas y equipos de seguridad influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en un buque tanque gasero 2015-2016.	Determinar en qué medida las habilidades de aplicación del EPP, de la hoja de seguridad en productos químicos, uso de herramientas, sistemas y equipos de seguridad influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en un buque tanque gasero 2015-2016.			
¿En qué medida las actitudes influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en un buque tanque gasero 2015-2016?	Determinar en qué medida las actitudes influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en un buque tanque gasero 2015-2016.	las actitudes influyen en la prevención de accidentes en la tripulación de máquinas en un buque tanque gasero 2015-2016.			

## ANEXO 2: Instrumentos utilizados para la recolección de datos

### ENCUESTA

El presente cuestionario tiene como objetivo evaluar los conocimientos sobre seguridad personal

Cargo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

1. ¿Qué es seguridad personal?
  - a) Saber cuidarse en el trabajo
  - b) Sentirse seguro de uno mismo
  - c) Saber cómo evitar convertirse en víctima de un accidente
  - d) Personal contratado para proteger a alguien en especial
  - e) Sentirse bien con uno mismo
  
2. ¿Quién está encargado de la seguridad en sala de máquinas?
  - a) El capitán
  - b) El jefe de máquinas
  - c) El primer ingeniero
  - d) El segundo piloto
  - e) El tercer ingeniero
  
3. ¿Qué es un accidente laboral?
  - a) Suceso imprevisto que altera la marcha normal o prevista de las cosas, especialmente el que causa daños a una persona o cosa
  - b) Elemento que con otro u otros no configura el relieve de un terreno, como ríos, montañas o valles
  - c) Comprende el choque de uno o más vehículos en movimiento
  - d) Es todo aquel en el cual una o más personas resultan muertas
  - e) Suceso ocasionado por un factor externo
  
4. ¿Cómo se puede prevenir un accidente en sala de máquinas?
  - a) Tomando todas las medidas de seguridad previas a realizar un trabajo
  - b) Cumpliendo todas las normas de seguridad
  - c) Siguiendo los procedimientos de seguridad para realizar un trabajo
  - d) Usar adecuadamente las herramientas de trabajo
  - e) a, b, c y d son correctas
  
5. ¿Cuáles de los siguientes son equipos básicos de protección personal?
  - a) Chaleco salvavidas, aro salvavidas, guantes, picota
  - b) Casco, guantes, botas, overol, protectores de oídos, lentes
  - c) Lavador de ojos, véngalas, traje de inmersión, botas de goma

- d) Botiquín, cuarto de espuma, guantes de goma, extintor
  - e) Bote salvavidas, careta, lentes, paños absorbentes
6. ¿Qué entiende por equipos de protección personal?
- a) Son aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas de diversos diseños que emplea un trabajador para protegerse de posibles lesiones.
  - b) Son dispositivos que se usan en caso de emergencia
  - c) Son equipos de seguridad que suelen estar en la consola de máquinas
  - d) Son equipos electrónicos que cuentan con fecha de caducidad
  - e) Son productos fabricados de un material muy resistente
7. ¿Qué características principales deben de tener los equipos de protección personal?
- a) Ser de buena calidad, ser importados y no inflamable
  - b) Estar en buen estado, resistente al impacto y limpios en todo trabajo.
  - c) No inflamable, ser de buena calidad, buen estado y ser resistente al impacto.
  - d) Resistencia al impacto, ser exportados y estar en buen estado
  - e) Son correctas a y b
8. ¿Qué es un producto químico?
- a) Es un conjunto de compuestos químicos destinados a cumplir una determinada función
  - b) Es una mezcla de diferentes químicos alcalinos.
  - c) Son moléculas dentro de un envase plástico
  - d) Es un producto que está formado por dos compuestos iguales
  - e) Es un conjunto de átomos destinados a cumplir una función química
9. ¿Qué información brinda la hoja de seguridad de un producto químico?
- a) La cantidad del producto químico
  - b) La fecha de vencimiento del producto químico
  - c) Los diferentes daños que te puedo causar al manipular dicho químico así como características y propiedades del producto
  - d) Especificaciones del transporte durante una travesía
  - e) Desconoce
10. ¿Qué equipos de protección personal se deben usar al manipular un producto químico?
- a) Lavador de ojo y mascarilla con filtros
  - b) Guantes, equipo CABA y lavador de ojo
  - c) Guantes, careta, overol y casco
  - d) Son correctas a y b
  - e) Son correctas a y c

11. Puede usted considerar los datos de una hoja de seguridad para otro producto químico
- Sí, siempre y cuando sean del mismo color
  - No, si difieren en la clasificación o en los componentes peligrosos
  - Sí, siempre que tenga nombres parecidos
  - No, solo en caso de emergencia
  - Desconoce
12. ¿Qué máquinas de alta peligrosidad podemos encontrar en el cuarto de trabajo?
- Bombas, extintores, arneses, grúas, taladro.
  - Esmeril, torno, máquina de soldar, taladro, cepillo neumático.
  - Brocas, empaques, detector de humo, diferenciales, cabos.
  - Fresadora, extractores, motosierra, taladro, picotas, martillo.
  - Son correctas b y d
13. ¿Cuáles son los procedimientos antes de realizar un trabajo en sala de máquinas?
- Analizar el área de trabajo, minimizar riesgos y usar los EPP.
  - Tomar todas las medidas de seguridad, tener siempre un extintor cerca.
  - Minimizar riesgos, tener cerca un equipo CABA y una camilla.
  - Usar todos los EPP y analizar el área de trabajo
  - Son correctas b y c
14. ¿Por qué se debe minimizar los riesgos en los trabajos de sala máquinas?
- Porque la empresa lo pide
  - A fin de trabajar con mayor comodidad.
  - Para reducir la probabilidad que se produzca un accidente.
  - Porque es importante para realizar un buen trabajo.
  - Desconoce
15. ¿Es importante hacer un análisis de riesgo previo a realizar un trabajo?
- Solo, si se tiene suficiente tiempo
  - Sí, ya que es de carácter obligatorio
  - No siempre, solo en caso de emergencia
  - A veces, dependiendo del tipo de trabajo
  - Desconoce
16. ¿Qué entiende usted por trabajo de alto riesgo?
- Todo trabajo dentro de la sala de máquinas
  - Trabajo que requiere mínimo de 3 personas o más.
  - Trabajo el cual se debe seguir un procedimiento de seguridad debido a su peligrosidad

- d) Trabajo que solo debe realizar el oficial encargado.
- e) Trabajo a más de 1.5 metros de altura.

17. ¿Cuáles son los sistemas de seguridad?

- a) Sistema contra incendios, sistema fijo de CO<sub>2</sub> y sistema fijo de agua.
- b) Sistema de válvulas de cerrado rápido de combustible y gas inerte y contra incendios.
- c) Sistema de gas inerte, sistema de lastre y sistema contra incendios.
- d) Sistemas automáticos de rociadores, alarma y detección de incendios
- e) Son correctas b y d

18. ¿Cuándo se deben activar las válvulas de cerrado rápido?

- a) Cuando se ve un hombre en el agua
- b) En caso se esté poniendo en práctica un zafarrancho de incendio.
- c) En caso de derrame o incendio en algún lugar de la sala de máquinas.
- d) Durante operaciones de carga y descarga
- e) Durante una faena de combustible

19. ¿Cuáles son los sistemas contraincendios en sala de máquinas?

- a) Sistema fijo de espuma, hidrantes y rociadores de agua
- b) Sistema fijo de CO<sub>2</sub>, extintores y detectores de humo y fuego
- c) Sistema fijo de polvo químico seco, cañones y monitores fijos de agua
- d) Hidrantes, cañones, monitores fijos y sistema fijo de CO<sub>2</sub>
- e) Son correctas b y c

20. ¿De cuántas maneras se puede poner en servicio el generador de emergencia?

- a) Eléctrica y neumática
- b) Automática y manual
- c) Hidráulica y eléctrica
- d) Son correctas a y b
- e) Manual y eléctrica

## Lista de Verificación Prevención de accidentes

Ítems inspeccionados: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

Puntos chequeados: \_\_\_\_\_ Inspector: \_\_\_\_\_

A continuación, marque con un aspa (X) si cumple con los siguientes indicadores.

1. Equipos de protección personal (EPP) y sistemas de seguridad a usar en sala de máquinas.	Cumple	
	Sí	No
¿Los EPP a usar son los adecuados?		
¿Se inspeccionan los EPP antes de su uso?		
¿Se inspeccionó el uso correcto de los EPP?		
¿Se tiene conocimiento de qué sistemas y equipos de seguridad se deben usar en caso de una emergencia o de un accidente?		
¿Se verifica que los sistemas y equipos de seguridad estén operativos?		

2. Trabajos realizados en sala de máquinas.	Sí	No
¿Se siguieron los procedimientos de seguridad para la realización de un trabajo en caliente?		
¿Se siguieron los procedimientos de seguridad para la realización de un trabajo en altura?		
¿Se siguieron los procedimientos de seguridad para la realización de un trabajo en espacios cerrados?		
¿Se siguieron los procedimientos de seguridad para la realización de un trabajo con químicos?		
¿Se llenaron correctamente los formatos?		

3. Tiempo de Trabajo	Sí	No
¿Existieron factores externos que retrasaron la realización del		

trabajo?		
¿Existieron factores internos que retrasaron la realización del trabajo?		

4. Incidencias	Sí	No
¿Existieron incidentes durante la realización del trabajo?		
¿Existieron accidentes durante la realización del trabajo?		

5. Implicancia del programa de seguridad personal para prevenir accidentes	Sí	No
Considera que el programa de seguridad personal influyó en los conocimientos de la tripulación de máquinas para prevenir accidentes		
Considera que después de la recepción del programa las habilidades y actitudes sobre la prevención de accidentes es el adecuado o ha cambiado significativamente		

Observaciones

Recomendaciones

### LISTA DE COTEJO DE ACCIDENTES

A continuación, marque con un aspa (X) cuál de los siguientes accidentes sufrió durante los últimos 3 meses

Accidente	Si	No	Reportado	No Reportado	Factor Humano	Factor Técnico	Factor Externo
Golpe							
Quemadura							
Fisura							
Contusión							
Rotura fibrilar							
Tendinitis							
Esguince							
Luxación							
Asfixia							
Heridas							
Intoxicación							
Fractura							
Cortes							
Otros							

Agradeceremos que detalle brevemente, a la espalda de la hoja, el accidente que sufrió.

## ESCALA VALORATIVA DE HABILIDADES

Inspector: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

A continuación, marque con un aspa (X) si cumple con los siguientes indicadores.

INDICADOR	Escala Valorativa					Observación
	A	B	C	D	E	
	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	PESIMO	
Selecciona correctamente los EPP para cada trabajo						
Hace buen uso de los EPP durante el trabajo						
Capacidad de reconocer el buen estado de los EPP						
Localiza fácilmente los equipos y sistemas de seguridad						
Lanzado y operación de generador de emergencia						
Lanzado y operación del sistema fijo de CO2						
Destreza para la planificación de procedimientos de seguridad						
Facilidad de comunicación con sus compañeros de trabajo						
Toma decisiones correctas en caso de incidentes durante la realización de trabajos						

## Encuesta Valorativa

Cargo: .....

Fecha: .....

1.- Considera usted que los conocimientos adquiridos en el programa de seguridad personal contribuyeron en la prevención de accidentes.

a) Sí    b) No

2.- Considera usted que las habilidades adquiridas por el programa de seguridad personal contribuyeron en la prevención de accidentes

a) Sí    b) No

3.- Considera usted que las actitudes adquiridas por el programa de seguridad personal contribuyeron en la prevención de accidentes.

a) Sí    b) No

4.- Considera que el programa de seguridad personal influyó en la reducción de accidentes en la tripulación de máquinas en los últimos tres meses.

a) Sí    b) No

**ANEXO 3:** Constancia emitida por la institución donde se realizó la investigación

**CONSTANCIA**

Por medio de la presente se deja constancia los bachilleres en Ciencias Marítimas Juan Carlos Zeña Damián y Ronald Enrique Cochachin León, aplicaron el Programa de seguridad personal en sala de máquinas para la prevención de accidentes a la tripulación de la especialidad de máquinas del buque tanque gasero Paracas.

Se expide la presente constancia, a solicitud del interesado para los fines del desarrollo de su proyecto de tesis.



Jefe de Maq. Alfonso Hurtado J.



Capitán de Travesía Sixto Herrada F.

## **ANEXO 4: Programa de seguridad personal**

### **PROGRAMA DE SEGURIDAD PERSONAL PRESENTACIÓN**

El programa de seguridad personal es un tipo de capacitación que tiene como propósito reforzar la formación de la tripulación de máquinas de los buques mercantes, los conocimientos de prevención de accidentes para prevenirlos y fortalecer las habilidades y actitudes del personal que opera en la sala de máquinas, de modo que cuando efectúen los diferentes trabajos lo haga de manera apropiada para asegurar un correcto procedimiento y su propia seguridad personal. Para ello se verificarán los resultados, efectuando una evaluación antes y después de su aplicación. El programa se desarrollará a través de un taller comprendido por 16 temas generales, y subdivididos en temas específicos enfocados a la seguridad personal de la tripulación de máquinas. Este será ejecutado en el mes de enero en el Buque Tanque Gasero Paracas.

#### **I. COMPETENCIA**

- Prevenir accidentes de la tripulación que trabaja en sala de máquinas en los buques mercantes, reforzando conocimientos y fortaleciendo sus habilidades y actitudes.

#### **II. CAPACIDADES**

- Refuerza conocimientos sobre seguridad personal en sala de máquinas.
- Fortalece habilidades en trabajos de mantenimiento en sala de máquinas.
- Fortalece actitudes en trabajos de mantenimiento en sala de máquinas.

#### **III. ALCANCE**

El presente programa será aplicado a la tripulación de máquinas conformada por 12 personas que realizan el trabajo de mantenimiento en sala de máquinas del Buque Tanque Gasero Paracas, 04 oficiales de máquinas quienes verifican y efectúan dicha operación, y el personal interesado en el tema.

#### **IV. TIEMPO DE DURACIÓN:**

Diez (10) horas y cuarenta (40) minutos.

## V. ACTIVIDADES

MODALIDAD	ACTIVIDADES
Tema 1	Seguridad personal.
Tema 2	Equipos de protección personal.
Tema 3	Familiarización y manejo de los sistemas de seguridad.
Tema 4	Familiarización y manejo de los equipos de seguridad.
Tema 5	Procedimientos de seguridad para la realización de trabajos en sala de máquinas.
Tema 6	Planificación del trabajo en sala de máquinas.
Tema 7	Cuarto de Trabajo.
Tema 8	Trabajo en caliente.
Tema 9	Trabajo en altura.
Tema 10	Trabajo en espacios confinados.
Tema 11	Uso adecuado de herramientas.
Tema 12	Herramientas manuales, eléctricas, neumáticas e hidráulicas.
Tema 13	Riesgos con los equipos.
Tema 14	Accidentes comunes en sala de máquinas.
Tema 15	Productos químicos.
Tema 16	Ficha de seguridad de los productos químicos.

## VI. METODOLOGÍA

La metodología a usar es teórico-práctica.

## VII. RECURSOS

1. **Humano:** La tripulación de máquinas que realiza la operación de mantenimiento en la sala de máquinas.

2. **Materiales:**

- Folletos
- Tríptico
- Díptico
- Separatas
- Diapositivas en digital
- Otros

3. **Infraestructura:** Las actividades se desarrollarán en ambientes adecuados proporcionado por el Capitán del Buque/Tanque Paracas.

## VIII. FINANCIAMIENTO

Los gastos dados para la aplicación del programa de seguridad personal para prevenir accidentes son emitidos por el autor a fin de elaborar una tesis para la obtención del título profesional como Oficial de Marina Mercante.

## IX. CRONOGRAMA

MODALIDAD	ACTIVIDADES	FECHA
Tema 1	Equipos de seguridad personal.	05-01-16
Tema 2	Uso e importancia de los equipos de seguridad personal.	05-01-16
Tema 3	Familiarización y manejo de los sistemas de seguridad.	05-01-16
Tema 4	Familiarización y manejo de los equipos de seguridad.	05-01-16
Tema 5	Procedimientos de seguridad para la realización de trabajos en sala de máquinas.	06-01-16
Tema 6	Planificación del trabajo en sala de máquinas.	06-01-16
Tema 7	Cuarto de Trabajo.	06-01-16
Tema 8	Trabajo en caliente.	06-01-16
Tema 9	Trabajo en altura.	08-01-16
Tema 10	Trabajo en espacios cerrados.	08-01-16
Tema 11	Uso adecuado de herramientas.	08-01-16
Tema 12	Herramientas manuales, eléctricas, neumáticas e hidráulicas.	08-01-16
Tema 13	Riesgos con los equipos.	09-01-16
Tema 14	Accidentes comunes en sala de máquinas.	09-01-16
Tema 15	Productos químicos.	09-01-16
Tema 16	Ficha de seguridad de los productos químicos.	09-01-16

## X. EVALUACIÓN

Se realizarán dos tipos de evaluación:

- Antes de la aplicación del programa de seguridad personal para medir el nivel en que se encuentran los tripulantes de máquinas en cuanto a conocimiento, habilidades y actitudes.
- Después de la aplicación del programa para medir cuánto ha mejorado el nivel de conocimiento, las habilidades y las actitudes de la tripulación de máquinas.

## **TEMA 1: SEGURIDAD PERSONAL**

### **1.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

La sala de máquinas es considerada una de las áreas más peligrosas de un buque. De modo que, para sobrevivir en ésta área hostil se necesita conocimientos de seguridad personal. Un trabajo eficiente en sala de máquinas se realiza cuando mantenemos una gran importancia a la seguridad personal mientras se trabaja. Lo que significaría que todos los tripulantes deben conocer y observar todas las medidas generales de seguridad.

### **1.2. OBJETIVOS**

- Reforzar el conocimiento del personal sobre seguridad personal.
- Fortalecer actitudes del personal sobre seguridad personal.

### **1.3. DURACIÓN**

La duración del tema será de 40 minutos.

### **1.4. TEMARIO**

- Seguridad personal.
- Seguridad personal en sala de máquinas.

### **1.5. FECHA DE APLICACIÓN**

El tema del programa se dictó el 5 de enero de 2016.

### **1.6. PONENTE**

- Ronald Enrique Cochachin León: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Juan Carlos Zeña Damián: Bachiller en Ciencias Marítimas.

### **1.7. PRESUPUESTO**

Sin costo.

## **TEMA 2: EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

### **2.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

Los equipos de protección personal están diseñados para proteger completamente al personal de todos los riesgos que conlleva su trabajo en la sala de máquinas y así mismo salvaguardar en todo momento la salud e integridad física del personal de este modo para una buena elección del equipo de protección personal se debe tener en cuenta las técnicas de resistencia, impacto e inflamabilidad del material para cumplir con todas las exigencias del trabajador. Estos son de indispensable importancia para prevenir accidentes.

### **2.2. OBJETIVOS**

- Reforzar el conocimiento del personal sobre los equipos de protección personal.
- Fortalecer habilidades del personal sobre los equipos de protección personal.
- Fortalecer actitudes del personal sobre los equipos de protección personal.

### **2.3. DURACIÓN**

La duración del tema será de 40 minutos.

### **2.4. TEMARIO**

- Equipos básicos de protección personal.
- Uso adecuado de los equipos de protección personal.
- Características de los equipos de protección personal.

### **2.5. FECHA DE APLICACIÓN**

El tema del programa se dictó el 5 de enero de 2016.

### **2.6. PONENTE**

- Ronald Enrique Cochachin León: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Juan Carlos Zeña Damián: Bachiller en Ciencias Marítimas.

### **2.7. PRESUPUESTO**

Sin costo.

## **TEMA 3: FAMILIARIZACIÓN Y MANEJO DE LOS SISTEMA DE SEGURIDAD**

### **3.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

La familiarización con los sistemas de seguridad es la primera etapa de formación para el tripulante en máquinas. Lo que significa que antes de ingresar a la sala de máquinas de un buque se debe estar familiarizado con todos los sistemas de seguridad para tener la capacidad de ponerlos en práctica en caso de cualquier caso de emergencia que pueda suceder.

### **3.2. OBJETIVOS**

- Reforzar el conocimiento del personal sobre familiarización y manejo de los sistemas de seguridad.
- Fortalecer habilidades del personal sobre familiarización y manejo de los sistemas de seguridad.
- Fortalecer actitudes del personal sobre familiarización y manejo de los sistemas de seguridad.

### **3.3. DURACIÓN**

La duración del tema será de 40 minutos.

### **3.4. TEMARIO**

- Sistemas de seguridad en sala de máquinas.
- Ubicación y manejo de los sistemas de seguridad.
- Importancia de los sistemas de seguridad.

### **3.5. FECHA DE APLICACIÓN**

El tema del programa se dictó el 5 de enero de 2016.

### **3.6. PONENTE**

- Ronald Enrique Cochachin León: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Juan Carlos Zeña Damián: Bachiller en Ciencias Marítimas.

### **3.7. PRESUPUESTO**

Sin costo.

## **TEMA 4: FAMILIARIZACIÓN Y MANEJO DE LOS EQUIPOS DE SEGURIDAD**

### **4.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

La familiarización con los equipos de seguridad es de suma importancia para la seguridad personal en sala de máquinas. La finalidad es que el tripulante tenga conocimiento general de la ubicación de cada uno de estos equipos y conocimientos básicos para la operación en alguna situación de emergencia.

### **4.2. OBJETIVOS**

- Reforzar el conocimiento del personal sobre familiarización y manejo de los equipos de seguridad.
- Fortalecer habilidades del personal sobre familiarización y manejo de los equipos de seguridad.
- Fortalecer actitudes del personal sobre familiarización y manejo de los equipos de seguridad.

### **4.3. DURACIÓN**

La duración del tema será de 40 minutos.

### **4.4. TEMARIO**

- Equipos de seguridad en sala de máquinas.
- Ubicación y manejo de los equipos de seguridad.
- Importancia de los equipos de seguridad.

### **4.5. FECHA DE APLICACIÓN**

El tema del programa se dictó el 5 de enero de 2016.

### **4.6. PONENTE**

- Ronald Enrique Cochachin León: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Juan Carlos Zeña Damián: Bachiller en Ciencias Marítimas.

### **4.7. PRESUPUESTO**

Sin costo.

## **TEMA 5: PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS EN SALA DE MAQUINAS**

### **5.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

Los procedimientos de seguridad para la realización de trabajos en sala de máquinas de los buques mercantes tienen como objetivo transmitir de la mejor manera, segura y organizada, la ejecución de la tripulación de máquinas en cada etapa de trabajo (antes, durante, después de la tarea). Para realizar los distintos trabajos en la sala de máquinas, se deben considerar algunas recomendaciones básicas para salvar vidas o reducir las consecuencias de un accidente, para evitar pérdidas económicas del uso inadecuado de las mismas y para evitar accidentes laborales.

### **5.2. OBJETIVOS**

- Reforzar el conocimiento del personal sobre procedimientos de seguridad para la realización de trabajos en sala de máquinas.
- Fortalecer habilidades del personal sobre procedimientos de seguridad para la realización de trabajos en sala de máquinas.
- Fortalecer actitudes del personal sobre procedimientos de seguridad para la realización de trabajos en sala de máquinas.

### **5.3. DURACIÓN**

La duración del tema será de 40 minutos.

### **5.4. TEMARIO**

- Planificación del trabajo en la sala de máquinas.
- Formatos de trabajos de alto riesgos.
- Análisis de riesgos.

### **5.5. FECHA DE APLICACIÓN**

El tema del programa se dictó el 6 de enero de 2016.

### **5.6. PONENTE**

- Ronald Enrique Cochachin León: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Juan Carlos Zeña Damián: Bachiller en Ciencias Marítimas.

### **5.7. PRESUPUESTO**

Sin costo.

## **TEMA 6: PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO EN SALA DE MÁQUINAS**

### **6.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

La planificación del trabajo en sala de máquinas es de suma importancia en los trabajos a realizar, pues se debe seguir procedimientos de seguridad que minimizan la posibilidad de presencia de cualquier tipo de accidente, y aumenta el nivel de seguridad personal en la tripulación.

### **6.2. OBJETIVOS**

- Reforzar el conocimiento del personal sobre planificación del trabajo en sala de máquinas.
- Fortalecer habilidades del personal sobre planificación del trabajo en sala de máquinas.
- Fortalecer actitudes del personal sobre planificación del trabajo en sala de máquinas.

### **6.3. DURACIÓN**

La duración del tema será de 40 minutos.

### **6.4. TEMARIO**

- Verificación del entorno.
- Verificación de los riesgos.
- Minimizar riesgos.
- Verificación del equipo de protección personal.

### **6.5. FECHA DE APLICACIÓN**

El tema del programa se dictó el 6 de enero de 2016.

### **6.6. PONENTE**

- Ronald Enrique Cochachin León: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Juan Carlos Zeña Damián: Bachiller en Ciencias Marítimas.

### **6.7. PRESUPUESTO**

Sin costo.

## **TEMA 7: CUARTO DE TRABAJO**

### **7.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

El cuarto de trabajo es uno de los lugares más concurridos diariamente por la tripulación de máquinas. El también llamado workshop está conformado por una variedad de máquinas y de herramientas las cuales se requieren para cualquier reparación o fabricación de piezas de los equipos de la sala de máquinas. Lo que significa que necesitan una cuidadosa manipulación a fin de evitar cualquier tipo de accidente.

### **7.2. OBJETIVOS**

- Reforzar el conocimiento del personal sobre seguridad en el cuarto de trabajo
- Fortalecer actitudes del personal sobre seguridad en el cuarto de trabajo.

### **7.3. DURACIÓN**

La duración del tema será de 40 minutos.

### **7.4. TEMARIO**

- El cuarto de trabajo.
- Medidas de seguridad en el cuarto de trabajo.

### **7.5. FECHA DE APLICACIÓN**

El tema del programa se dictó el 6 de enero de 2016.

### **7.6. PONENTE**

- Ronald Enrique Cochachin León: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Juan Carlos Zeña Damián: Bachiller en Ciencias Marítimas.

### **7.7. PRESUPUESTO**

Sin costo.

## **TEMA 8: TRABAJO EN CALIENTE**

### **8.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

Uno de los trabajos de mayor riesgo en la sala de máquinas es el trabajo en caliente, pues tiene la presencia de materiales inflamables y gases dañinos para el personal. En el mayor de los casos se usa, en este tipo de trabajo, la soldadura para los manteamientos o fabricaciones de piezas, que se realizan en zonas especiales las cuales también deben cumplir con los debidos procedimientos de seguridad.

### **8.2. OBJETIVOS**

- Reforzar el conocimiento del personal sobre trabajo en caliente.
- Fortalecer habilidades del personal sobre trabajo en caliente.
- Fortalecer actitudes del personal sobre trabajo en caliente.

### **8.3. DURACIÓN**

La duración del tema será de 40 minutos.

### **8.4. TEMARIO**

- Trabajo en caliente.
- Formatos de trabajos en caliente.
- Procedimientos de seguridad para realizar un trabajo en caliente

### **8.5. FECHA DE APLICACIÓN**

El tema del programa se dictó el 6 de enero de 2016.

### **8.6. PONENTE**

- Ronald Enrique Cochachin León: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Juan Carlos Zeña Damián: Bachiller en Ciencias Marítimas.

### **8.7. PRESUPUESTO**

Sin costo.

## **TEMA 9: TRABAJO EN ALTURA**

### **9.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

Los trabajos en altura en sala de máquinas generalmente, son a raíz de fallas en tuberías, chimenea o instalaciones eléctricas de tal modo que el personal encargado está expuesto a un alto riesgo, por lo cual, es extremadamente importante tomar precauciones acerca de la seguridad personal mientras se realiza los trabajos en altura.

### **9.2. OBJETIVOS**

- Reforzar el conocimiento del personal sobre trabajo en altura.
- Fortalecer habilidades del personal sobre trabajo en altura.
- Fortalecer actitudes del personal sobre trabajo en altura.

### **9.3. DURACIÓN**

La duración del tema será de 40 minutos.

### **9.4. TEMARIO**

- Trabajos en altura.
- Precauciones en los trabajos en altura.
- Formatos de trabajos en altura.

### **9.5. FECHA DE APLICACIÓN**

El tema del programa se dictó el 8 de enero de 2016.

### **9.6. PONENTE**

- Ronald Enrique Cochachin León: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Juan Carlos Zeña Damián: Bachiller en Ciencias Marítimas.

### **9.7. PRESUPUESTO**

Sin costo

## **TEMA10: TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS**

### **10.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

Los espacios confinados en la sala de máquinas son pequeños y cerrados, y son usados para diferentes fines como repuestos, tanques de petróleo, aceite, aguas servidas, etc. De modo que, la ventilación en estos espacios es cero y con presencia de gases tóxicos dañinos para la salud. Dicho esto, se deben tomar todas las medidas de seguridad previa al ingreso de algún espacio cerrado.

### **10.2. OBJETIVOS**

- Reforzar el conocimiento del personal sobre trabajo en espacios cerrados.
- Fortalecer habilidades del personal sobre trabajo en espacios cerrados.
- Fortalecer actitudes del personal sobre trabajo en espacios cerrados.

### **10.3. DURACIÓN**

La duración del tema será de 40 minutos.

### **10.4. TEMARIO**

- Espacios cerrados en sala de máquinas.
- Procedimientos de seguridad para ingresar a un espacio cerrado.
- Formatos de ingreso a espacios cerrados.

### **10.5. FECHA DE APLICACIÓN**

El tema del programa se dictó el 8 de enero de 2016.

### **10.6. PONENTE**

- Ronald Enrique Cochachin León: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Juan Carlos Zeña Damián: Bachiller en Ciencias Marítimas.

### **10.7. PRESUPUESTO**

Sin costo.

## **TEMA 11: USO ADECUADO DE HERRAMIENTAS**

### **11.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

Las herramientas de trabajo son fundamentales para los diferentes tipos de trabajos que se realizan en la sala de máquinas, para la cual, la tripulación debe estar preparada para usar correctamente con el fin de evitar cualquier accidente al manipularlas. Las herramientas son objetos elaborados que facilitan la realización de una tarea mecánica que requiere de una aplicación correcta de energía. Cabe precisar que estas al facilitar el trabajo, el personal se descuida y por un exceso de confianza puede sufrir algún accidente.

### **11.2. OBJETIVOS**

- Reforzar el conocimiento de la tripulación sobre el uso de herramientas.
- Fortalecer habilidades de la tripulación sobre el uso de herramientas.
- Fortalecer actitudes de la tripulación sobre el uso de herramientas.

### **11.3. DURACIÓN**

La duración del tema será de 40 minutos.

### **11.4. TEMARIO**

- Uso de herramientas.
- Formas correctas de manipuleo.

### **11.5. FECHA DE APLICACIÓN**

El tema del programa se dictó el 8 de enero de 2016.

### **11.6. PONENTE**

- Ronald Enrique Cochachin León: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Juan Carlos Zeña Damián: Bachiller en Ciencias Marítimas.

### **11.7. PRESUPUESTO**

Sin costo.

## **TEMA 12: HERRAMIENTAS MANUALES, ELÉCTRICAS, NEUMÁTICAS E HIDRÁULICAS**

### **12.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

Al estar abordo se pueden encontrar diferentes tipos de herramientas, que antes de manipularlas deben ser elegidas correctamente tomando en cuenta la planificación del trabajo a realizar en sala de máquinas. En este capítulo, ofrecemos información adicional sobre cada una de las herramientas, que precisamente se caracterizan por funcionar con diferentes tipos de energía, desde la fuerza motriz del ser humano, aire comprimido, corriente eléctrica, hasta aceite o agua a presión.

### **12.2. OBJETIVOS**

- Reforzar el conocimiento de la tripulación sobre herramientas manuales, eléctricas, neumáticas e hidráulicas.
- Fortalecer actitudes de la tripulación sobre herramientas manuales, eléctricas, neumáticas e hidráulicas.
- Fortalecer habilidades de la tripulación sobre herramientas manuales, eléctricas, neumáticas e hidráulicas.

### **12.3. DURACIÓN**

La duración del tema será de 40 minutos.

### **12.4. TEMARIO**

- Herramientas manuales.
- Herramientas eléctricas.
- Herramientas neumáticas.
- Herramientas hidráulicas.

### **12.5. FECHA DE APLICACIÓN**

El tema del programa se dictó el 08 de enero de 2016.

### **12.6. PONENTE**

- Ronald Enrique Cochachin León: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Juan Carlos Zeña Damián: Bachiller en Ciencias Marítimas.

### **12.7. PRESUPUESTO**

Sin costo.

## **TEMA 13: RIESGOS CON LOS EQUIPOS**

### **13.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

La sala de máquinas es considerada un área restringida al ser el más peligroso abordo de los diferentes tipos de buques mercantes. Por ello al realizar cualquier tipo de trabajo los riesgos siempre estarán latentes. En la sala de máquinas encontramos distintos equipos que operan a altas temperaturas, presiones y rpm, lo que pueden producir accidentes leves, graves o muy graves, y en el peor de los casos nos puede ocasionar la muerte.

### **13.2. OBJETIVOS**

- Reforzar el conocimiento de la tripulación sobre riesgos con los equipos.
- Fortalecer actitudes de la tripulación sobre riesgos con los equipos.
- Fortalecer habilidades de la tripulación sobre riesgos con los equipos.

### **13.3. DURACIÓN**

La duración del tema será de 40 minutos.

### **13.4. TEMARIO**

- Riesgos con los equipos de la sala de máquinas.
- Máquina principal.
- Maquinaria auxiliar.

### **13.5. FECHA DE APLICACIÓN**

El tema del programa se dictó el 9 de enero de 2016.

### **13.6. PONENTE**

- Ronald Enrique Cochachin León: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Juan Carlos Zeña Damián: Bachiller en Ciencias Marítimas.

### **13.7. PRESUPUESTO**

Sin costo.

## **TEMA 14: ACCIDENTES COMUNES EN SALA DE MÁQUINAS**

### **14.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

El objetivo fundamental ante cualquier tipo de accidentes de trabajo es la prevención. Prevenir es anticiparse a los hechos antes de que éstos ocurran para tomar precauciones y evitar situaciones no deseadas. Por ello, la propuesta es hacer de la prevención un hábito cotidiano. Los accidentes de trabajo se pueden evitar, existen métodos y estrategias adecuadas para actuar en forma eficaz y reducir los niveles de riesgo. Debemos tener presente que un accidente no es sólo producto del descuido del trabajador, por lo que, su previsión es tarea de todos. Es factible que una empresa que lleva adelante planes de seguridad que involucran a toda la organización, prevenga la ocurrencia de accidentes.

### **14.2. OBJETIVOS**

- Reforzar el conocimiento de la tripulación sobre accidentes comunes en sala de máquinas.
- Fortalecer actitudes de la tripulación sobre accidentes comunes en sala de máquinas.

### **14.3. DURACION**

La duración del tema será de 40 minutos.

### **14.4. TEMARIO**

- Accidentes comunes en el trabajo.
- Accidentes comunes en sala de máquinas.
- Prevención de accidentes.
- Primeros auxilios.

### **14.5. FECHA DE APLICACIÓN**

El tema del programa se dictó el 9 de enero de 2016.

### **14.6. PONENTE**

- Ronald Enrique Cochachin León: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Juan Carlos Zeña Damián: Bachiller en Ciencias Marítimas.

### **14.7. PRESUPUESTO**

Sin costo.

## **TEMA 15: PRODUCTOS QUÍMICOS**

### **15.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

Este tema proporciona a los tripulantes información fáctica sobre los riesgos químicos en sala de máquinas. En la actualidad, la utilización de productos químicos se ha extendido a prácticamente todas las ramas de la actividad laboral, de modo que existen ciertos riesgos, principalmente en la sala de máquinas. A bordo se usan tanto para el mantenimiento como para la limpieza de los equipos, y cada año se introducen muchos nuevos productos en el mercado. Por tales razones, constituye una tarea urgente la adopción de un enfoque de seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo.

### **15.2. OBJETIVOS**

- Reforzar el conocimiento de la tripulación sobre productos químicos.
- Fortalecer actitudes de la tripulación sobre productos químicos.
- Fortalecer habilidades de la tripulación sobre productos químicos.

### **15.3. DURACIÓN**

La duración del tema será de 40 minutos.

### **15.4. TEMARIO**

- Tipos de riesgos químicos.
- Consecuencias de daños por productos químicos.
- Información de productos químicos usados comúnmente a bordo.

### **15.5. FECHA DE APLICACIÓN**

El tema del programa se dictó el 9 de enero de 2016.

### **15.6. PONENTE**

- Ronald Enrique Cochachin León: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Juan Carlos Zeña Damián: Bachiller en Ciencias Marítimas.

### **15.7. PRESUPUESTO**

Sin costo.

## **TEMA 16: HOJA DE SEGURIDAD DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS**

### **16.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

Para un control efectivo de los riesgos químicos en el lugar de trabajo, se requiere contar con un adecuado flujo de información sobre sus peligros y las medidas de seguridad. A este flujo de información debe sumarse el esfuerzo diario de la empresa para que se adopten y se apliquen las medidas necesarias con el fin de proteger a los trabajadores y su medio ambiente.

### **16.2. OBJETIVOS**

- Reforzar el conocimiento de la tripulación sobre la hoja de seguridad de los productos químicos.
- Fortalecer actitudes de la tripulación sobre la hoja de seguridad de los productos químicos.
- Fortalecer habilidades de la tripulación sobre la hoja de seguridad de los productos químicos.

### **16.3. DURACIÓN**

La duración del tema será de 40 minutos.

### **16.4. TEMARIO**

- Contenido de la hoja de seguridad de los productos químicos.
- Formato de la hoja de seguridad de productos químicos.

### **16.5. FECHA DE APLICACIÓN**

El tema del programa se dictó el 9 de enero de 2016.

### **16.6. PONENTE**

- Ronald Enrique Cochachin León: Bachiller en Ciencias Marítimas.
- Juan Carlos Zeña Damián: Bachiller en Ciencias Marítimas.

### **16.7. PRESUPUESTO**

Sin costo.

## TEMA 1: SEGURIDAD PERSONAL

OBJETIVOS	FASE	ACTIVIDAD	MATERIAL	TIEMPO	EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reforzar los conocimientos, habilidades y actitudes sobre seguridad personal.</li> <li>✓ Involucrar a la tripulación en el tema educativo, con el fin de que tomen conciencia sobre seguridad personal.</li> </ul>	Inicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El ponente les da la introducción del tema.</li> <li>✓ Debaten libremente sobre seguridad personal.</li> </ul>	Recurso verbal	5 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Al finalizar el tema, se realiza una coevaluación con preguntas generalizadas formuladas por los ponentes.</li> <li>✓ Mediante la observación de sus actitudes y respuestas para darnos cuenta si han aprendido.</li> <li>✓ Se brinda tiempo para que los tripulantes puedan reflexionar y elaborar una respuesta.</li> </ul>
	Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reciben un tríptico que resume el tema.</li> <li>✓ Participan voluntariamente del taller, durante la exposición dialogada sobre el tema.</li> <li>✓ Observan un video: “Cuando juegas con tu seguridad, juegas con tu vida”  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=5tDae dpRFoE">https://www.youtube.com/watch?v=5tDae dpRFoE</a></li> <li>✓ Analizan, a través de interrogantes y exposición dialogada, la problemática actual sobre accidentes más frecuentes en sala de máquinas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diapositiva</li> <li>✓ Tríptico</li> </ul>	25 minutos	
	Término	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Con ayuda del ponente, debaten y realizan un resumen del tema.</li> <li>✓ Afirman aciertos y corrigen errores.</li> </ul>	Recurso verbal	10 minutos	

## TEMA 2: EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

OBJETIVOS	FASE	ACTIVIDAD	MATERIAL	TIEMPO	EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reforzar los conocimientos, habilidades y actitudes sobre equipos de protección personal.</li> <li>✓ Involucrar a la tripulación en el tema educativo, con el fin de que tomen conciencia sobre la importancia del uso de los equipos de protección personal.</li> </ul>	Inicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El ponente les da la introducción del tema.</li> <li>✓ Debaten libremente sobre los equipos de protección personal.</li> </ul>	Recurso verbal	5 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Al finalizar el tema, se realiza una coevaluación con preguntas generalizadas formuladas por los ponentes.</li> <li>✓ Mediante la observación de sus actitudes y respuestas para darnos cuenta si han aprendido.</li> <li>✓ Se brinda tiempo para que los tripulantes puedan reflexionar y elaborar una respuesta.</li> </ul>
	Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reciben un tríptico que resume el tema.</li> <li>✓ Participan voluntariamente del taller, durante la exposición dialogada sobre el tema.</li> <li>✓ Observan un video sobre los equipos de protección personal y su influencia en la prevención de accidentes en sala de máquinas. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=4ymvWwkMDy0">https://www.youtube.com/watch?v=4ymvWwkMDy0</a></li> <li>✓ Analizan, a través de interrogantes y exposición dialogada, la problemática actual sobre accidentes más frecuentes en sala de máquinas.</li> </ul>	Diapositiva Tríptico	25 minutos	
	Término	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Con ayuda del ponente, realizan un resumen del tema.</li> <li>✓ Afirman aciertos y corrigen errores.</li> </ul>	Recurso verbal	10 minutos	

### TEMA 3: FAMILIARIZACIÓN Y MANEJO DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD

OBJETIVOS	FASE	ACTIVIDAD	MATERIAL	TIEMPO	EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reforzar los conocimientos, habilidades y actitudes sobre familiarización y manejo de los sistemas de seguridad.</li> <li>✓ Involucrar a la tripulación en el tema educativo, con el fin de que tomen conciencia sobre la importancia de la familiarización y manejo de los sistemas de seguridad.</li> </ul>	Inicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El ponente les da la introducción del tema.</li> <li>✓ Debaten libremente sobre familiarización y manejo de los sistemas de seguridad.</li> </ul>	Recurso verbal	5 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Al finalizar el tema, se realiza una coevaluación con preguntas generalizadas formuladas por los ponentes.</li> <li>✓ Mediante la observación de sus actitudes y respuestas para darnos cuenta si han aprendido.</li> <li>✓ Se brinda tiempo para que los tripulantes puedan reflexionar y elaborar una respuesta.</li> </ul>
	Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reciben una separata que resuma el tema.</li> <li>✓ Participan voluntariamente del taller, durante la exposición dialogada sobre el tema.</li> <li>✓ Analizan, a través de interrogantes y exposición dialogada, la problemática actual sobre accidentes más frecuentes en sala de máquinas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diapositiva</li> <li>✓ Separatas</li> </ul>	25 minutos	
	Término	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Con ayuda del ponente, debaten y realizan un resumen del tema.</li> <li>✓ Afirman aciertos y corrigen errores.</li> </ul>	Recurso verbal	10 minutos	

#### TEMA 4: FAMILIARIZACIÓN Y MANEJO DE LOS EQUIPOS DE SEGURIDAD

OBJETIVOS	FASE	ACTIVIDAD	MATERIAL	TIEMPO	EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reforzar los conocimientos, habilidades y actitudes sobre familiarización y manejo de los equipos de seguridad.</li> <li>✓ Involucrar a la tripulación en el tema educativo, con el fin de que tomen conciencia sobre la importancia de la familiarización y manejo de los equipos de seguridad.</li> </ul>	Inicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El ponente les da la introducción del tema.</li> <li>✓ Debaten libremente sobre familiarización y manejo de los equipos de seguridad.</li> </ul>	Recurso verbal	5 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Al finalizar el tema, se realiza una coevaluación con preguntas generalizadas formuladas por los ponentes.</li> </ul>
	Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reciben un díptico que resume el tema.</li> <li>✓ Participan voluntariamente del taller, durante la exposición dialogada sobre el tema.</li> <li>✓ Analizan, a través de interrogantes y exposición dialogada, la problemática actual sobre accidentes más frecuentes en sala de máquinas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diapositiva</li> <li>✓ Díptico</li> </ul>	25 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mediante la observación de sus actitudes y respuestas para darnos cuenta si han aprendido.</li> <li>✓ Se brinda tiempo para que los tripulantes puedan reflexionar y elaborar una respuesta.</li> </ul>
	Término	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Con ayuda del ponente, debaten y realizan un resumen del tema.</li> <li>✓ Afirman aciertos y corrigen errores.</li> </ul>	Recurso verbal	10 minutos	

## TEMA 5: PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS EN SALA DE MÁQUINAS

OBJETIVOS	FASE	ACTIVIDAD	MATERIAL	TIEMPO	EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reforzar los conocimientos, habilidades y actitudes sobre los procedimientos de seguridad para la realización de trabajos en sala de máquinas.</li> <li>✓ Involucrar a la tripulación en el tema educativo, con el fin de que tomen conciencia sobre la importancia de los procedimientos de seguridad para la realización de trabajos en sala de máquinas.</li> </ul>	Inicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El ponente les da la introducción del tema.</li> <li>✓ Debaten libremente sobre familiarización y manejo de los equipos de seguridad.</li> </ul>	Recurso verbal	5 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Al finalizar el tema, se realiza una coevaluación con preguntas generalizadas formuladas por los ponentes.</li> <li>✓ Mediante la observación de sus actitudes y respuestas para darnos cuenta si han aprendido.</li> <li>✓ Se brinda tiempo para que los tripulantes puedan reflexionar y elaborar una respuesta.</li> </ul>
	Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reciben un tríptico que resume el tema.</li> <li>✓ Participan voluntariamente del taller, durante la exposición dialogada sobre el tema.</li> <li>✓ Analizan, a través de interrogantes y exposición dialogada, la problemática actual sobre accidentes más frecuentes en sala de máquinas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diapositiva</li> <li>✓ Tríptico</li> </ul>	25 minutos	
	Término	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Con ayuda del ponente, debaten y realizan un resumen del tema.</li> <li>✓ Afirman aciertos y corrigen errores.</li> </ul>	Recurso verbal	10 minutos	

## TEMA 6: PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO EN SALA DE MÁQUINAS

OBJETIVOS	FASE	ACTIVIDAD	MATERIAL	TIEMPO	EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reforzar los conocimientos, habilidades y actitudes sobre planificación del trabajo en sala de máquinas.</li> <li>✓ Involucrar a la tripulación en el tema educativo, con el fin de que tomen conciencia sobre la importancia de la planificación del trabajo en sala de máquinas.</li> </ul>	Inicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El ponente les da la introducción del tema.</li> <li>✓ Debaten libremente sobre planificación del trabajo en sala de máquinas.</li> </ul>	Recurso verbal	5 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Al finalizar el tema, se realiza una coevaluación con preguntas generalizadas formuladas por los ponentes.</li> <li>✓ Mediante la observación de sus actitudes y respuestas para darnos cuenta si han aprendido.</li> <li>✓ Se brinda tiempo para que los tripulantes puedan reflexionar y elaborar una respuesta.</li> </ul>
	Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reciben un tríptico que resume el tema.</li> <li>✓ Participan voluntariamente del taller, durante la exposición dialogada sobre el tema.</li> <li>✓ Analizan, a través de interrogantes y exposición dialogada, la problemática actual sobre accidentes más frecuentes en sala de máquinas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diapositiva</li> <li>✓ Tríptico</li> </ul>	25 minutos	
	Término	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Con ayuda del ponente, debaten y realizan un resumen del tema.</li> <li>✓ Afirman aciertos y corrigen errores.</li> </ul>	Recurso verbal	10 minutos	

### TEMA 7: CUARTO DE TRABAJO

OBJETIVOS	FASE	ACTIVIDAD	MATERIAL	TIEMPO	EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reforzar los conocimientos, habilidades y actitudes sobre los riesgos en el cuarto de trabajo.</li> <li>✓ Involucrar a la tripulación en el tema educativo, con el fin de que tomen conciencia sobre los riesgos en el cuarto de trabajo.</li> </ul>	Inicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El ponente les da la introducción del tema.</li> <li>✓ Debaten libremente sobre los riesgos en el cuarto de trabajo</li> </ul>	Recurso verbal	5 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Al finalizar el tema, se realiza una coevaluación con preguntas generalizadas formuladas por los ponentes.</li> <li>✓ Mediante la observación de sus actitudes y respuestas para darnos cuenta si han aprendido.</li> <li>✓ Se brinda tiempo para que los tripulantes puedan reflexionar y elaborar una respuesta.</li> </ul>
	Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reciben un tríptico que resuma el tema.</li> <li>✓ Participan voluntariamente del taller, durante la exposición dialogada sobre el tema.</li> <li>✓ Analizan, a través de interrogantes y exposición dialogada, la problemática actual sobre accidentes más frecuentes en sala de máquinas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diapositiva</li> <li>✓ Tríptico</li> </ul>	25 minutos	
	Término	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Con ayuda del ponente, debaten y realizan un resumen del tema.</li> <li>✓ Afirman aciertos y corrigen errores.</li> </ul>	Recurso verbal	10 minutos	

## TEMA 8: TRABAJO EN CALIENTE

OBJETIVOS	FASE	ACTIVIDAD	MATERIAL	TIEMPO	EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reforzar los conocimientos, habilidades y actitudes sobre trabajo en caliente.</li> <li>✓ Involucrar a la tripulación en el tema educativo, con el fin de que tomen conciencia sobre los riesgos de trabajo en caliente.</li> </ul>	Inicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El ponente les da la introducción del tema.</li> <li>✓ Observan un video de los peligros de trabajo en caliente. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=pU0yzUbUaQ">https://www.youtube.com/watch?v=pU0yzUbUaQ</a></li> </ul>	Recurso verbal	5 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Al finalizar el tema, se realiza una coevaluación con preguntas generalizadas formuladas por los ponentes.</li> <li>✓ Mediante la observación de sus actitudes y respuestas para darnos cuenta si han aprendido.</li> <li>✓ Se brinda tiempo para que los tripulantes puedan reflexionar y elaborar una respuesta.</li> </ul>
	Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reciben una separata que resume el tema.</li> <li>✓ Participan voluntariamente del taller, durante la exposición dialogada sobre el tema.</li> <li>✓ Se observa nuevamente el video y se describe paso a paso cada accidente.</li> <li>✓ Analizan, a través de interrogantes y exposición dialogada, la problemática actual sobre accidentes más frecuentes en sala de máquinas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diapositiva</li> <li>✓ Video educativo</li> <li>✓ Separata</li> <li>✓ Formato de permiso de trabajo en caliente</li> </ul>	25 minutos	
	Término	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Con ayuda del ponente, debaten y realizan un resumen del tema.</li> <li>✓ Afirman aciertos y corrigen errores.</li> </ul>	Recurso verbal	10 minutos	

## TEMA 9: TRABAJO EN ALTURA

OBJETIVOS	FASE	ACTIVIDAD	MATERIAL	TIEMPO	EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reforzar los conocimientos, habilidades y actitudes sobre trabajo en altura.</li> <li>✓ Involucrar a la tripulación en el tema educativo, con el fin de que tomen conciencia sobre los riesgos de trabajo en altura.</li> </ul>	Inicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El ponente les da la introducción del tema.</li> <li>✓ Debaten libremente sobre trabajo en altura.</li> </ul>	Recurso verbal	5 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Al finalizar el tema, se realiza una coevaluación con preguntas generalizadas formuladas por los ponentes.</li> </ul>
	Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reciben una separata que resume el tema.</li> <li>✓ Participan voluntariamente del taller, durante la exposición dialogada sobre el tema.</li> <li>✓ Observan un video sobre: "Precauciones de trabajo en altura" <a href="https://www.youtube.com/watch?v=AAZqtMmT1iA">https://www.youtube.com/watch?v=AAZqtMmT1iA</a></li> <li>✓ Analizan, a través de interrogantes y exposición dialogada, la problemática actual sobre accidentes más frecuentes en sala de máquinas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diapositiva</li> <li>✓ Video educativo</li> <li>✓ Separata</li> <li>✓ Formato de permiso de trabajo en altura</li> </ul>	25 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mediante la observación de sus actitudes y respuestas para darnos cuenta si han aprendido.</li> <li>✓ Se brinda tiempo para que los tripulantes puedan reflexionar y elaborar una respuesta.</li> </ul>
	Término	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Con ayuda del ponente, debaten y realizan un resumen del tema.</li> <li>✓ Afirman aciertos y corrigen errores.</li> </ul>	Recurso verbal	10 minutos	

### TEMA 10: TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADO

OBJETIVOS	FASE	ACTIVIDAD	MATERIAL	TIEMPO	EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reforzar los conocimientos, habilidades y actitudes sobre trabajo en espacios confinados.</li> <li>✓ Involucrar a la tripulación en el tema educativo, con el fin de que tomen conciencia sobre los riesgos de trabajo en espacios confinados</li> </ul>	Inicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El ponente les da la introducción del tema.</li> <li>✓ Debaten libremente sobre trabajo en espacios cerrados</li> </ul>	Recurso verbal	5 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Al finalizar el tema, se realiza una coevaluación con preguntas generalizadas formuladas por los ponentes.</li> <li>✓ Mediante la observación de sus actitudes y respuestas para darnos cuenta si han aprendido.</li> <li>✓ Se brinda tiempo para que los tripulantes puedan reflexionar y elaborar una respuesta.</li> </ul>
	Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reciben una separata que resume el tema.</li> <li>✓ Participan voluntariamente del taller, durante la exposición dialogada sobre el tema.</li> <li>✓ Observan un video sobre: “Espacios confinados: riesgos y medidas preventivas” <a href="https://www.youtube.com/watch?v=zGGPQF6Ogkk">https://www.youtube.com/watch?v=zGGPQF6Ogkk</a></li> <li>✓ Analizan, a través de interrogantes y exposición dialogada, la problemática actual sobre accidentes más frecuentes en sala de máquinas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diapositiva</li> <li>✓ Video educativo</li> <li>✓ Separata</li> <li>✓ Formato de permiso de trabajo en espacio confinado</li> </ul>	25 minutos	
	Término	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Con ayuda del ponente, debaten y realizan un resumen del tema.</li> <li>✓ Afirman aciertos y corrigen errores.</li> </ul>	Recurso verbal	10 minutos	

### TEMA 11: USO ADECUADO DE HERRAMIENTAS

OBJETIVOS	FASE	ACTIVIDAD	MATERIAL	TIEMPO	EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reforzar los conocimientos, habilidades y actitudes sobre el uso adecuado de herramientas.</li> <li>✓ Involucrar a la tripulación en el tema educativo, con el fin de que tomen conciencia sobre el uso adecuado de herramientas.</li> </ul>	Inicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El ponente les da la introducción del tema.</li> <li>✓ Debaten libremente sobre el uso adecuado de herramientas.</li> </ul>	Recurso verbal	5 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Al finalizar el tema, se realiza una coevaluación con preguntas generalizadas formuladas por los ponentes.</li> <li>✓ Mediante la observación de sus actitudes y respuestas para darnos cuenta si han aprendido.</li> <li>✓ Se brinda tiempo para que los tripulantes puedan reflexionar y elaborar una respuesta.</li> </ul>
	Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reciben un tríptico que resume el tema.</li> <li>✓ Participan voluntariamente del taller, durante la exposición dialogada sobre el tema.</li> <li>✓ Analizan, a través de interrogantes y exposición dialogada, la problemática actual sobre accidentes más frecuentes en sala de máquinas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diapositiva</li> <li>✓ Tríptico</li> </ul>	25 minutos	
	Término	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Con ayuda del ponente, debaten y realizan un resumen del tema.</li> <li>✓ Afirman aciertos y corrigen errores.</li> </ul>	Recurso verbal	10 minutos	

## TEMA 12: HERRAMIENTAS MANUALES, ELÉCTRICAS, NEUMÁTICAS E HIDRÁULICAS

OBJETIVOS	FASE	ACTIVIDAD	MATERIAL	TIEMPO	EVALUACIÓN
<p>✓ Reforzar los conocimientos, habilidades y actitudes sobre herramientas manuales, eléctricas, hidráulicas y neumáticas.</p> <p>✓ Involucrar a la tripulación en el tema educativo, con el fin de que tomen conciencia sobre los riesgos de las herramientas manuales, eléctricas, hidráulicas y neumáticas.</p>	Inicio	<p>✓ El ponente les da la introducción del tema.</p> <p>✓ Debaten libremente sobre los riesgos de las herramientas manuales, eléctricas, hidráulicas y neumáticas.</p>	Recurso verbal	5 minutos	<p>✓ Al finalizar el tema, se realiza una coevaluación con preguntas generalizadas formuladas por los ponentes.</p>
	Desarrollo	<p>✓ Reciben un díptico que resume el tema.</p> <p>✓ Participan voluntariamente del taller, durante la exposición dialogada sobre el tema.</p> <p>✓ Analizan, a través de interrogantes y exposición dialogada, la problemática actual sobre accidentes más frecuentes en sala de máquinas.</p>	<p>✓ Diapositiva</p> <p>✓ Díptico</p>	25 minutos	<p>✓ Mediante la observación de sus actitudes y respuestas para darnos cuenta si han aprendido.</p> <p>✓ Se brinda tiempo para que los tripulantes puedan reflexionar y elaborar una respuesta.</p>
	Término	<p>✓ Con ayuda del ponente, debaten y realizan un resumen del tema.</p> <p>✓ Afirman aciertos y corrigen errores.</p>	Recurso verbal	10 minutos	

### TEMA 13: RIESGOS CON LOS EQUIPOS

OBJETIVOS	FASE	ACTIVIDAD	MATERIAL	TIEMPO	EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reforzar los conocimientos, habilidades y actitudes sobre riesgos con los equipos.</li> <li>✓ Involucrar a la tripulación en el tema educativo, con el fin de que tomen conciencia sobre los riesgos con los equipos.</li> </ul>	Inicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El ponente les da la introducción del tema.</li> <li>✓ Debaten libremente sobre los riesgos con los equipos.</li> </ul>	Recurso verbal	5 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Al finalizar el tema, se realiza una coevaluación con preguntas generalizadas formuladas por los ponentes.</li> <li>✓ Mediante la observación de sus actitudes y respuestas para darnos cuenta si han aprendido.</li> <li>✓ Se brinda tiempo para que los tripulantes puedan reflexionar y elaborar una respuesta.</li> </ul>
	Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reciben un tríptico que resume el tema.</li> <li>✓ Participan voluntariamente del taller, durante la exposición dialogada sobre el tema.</li> <li>✓ Analizan, a través de interrogantes y exposición dialogada, la problemática actual sobre accidentes más frecuentes en sala de máquinas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diapositiva</li> <li>✓ Tríptico</li> </ul>	25 minutos	
	Término	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Con ayuda del ponente, debaten y realizan un resumen del tema.</li> <li>✓ Afirman aciertos y corrigen errores.</li> </ul>	Recurso verbal	10 minutos	

### TEMA 14: ACCIDENTES COMUNES EN SALA DE MÁQUINAS

OBJETIVOS	FASE	ACTIVIDAD	MATERIAL	TIEMPO	EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reforzar los conocimientos, habilidades y actitudes sobre la prevención de accidentes comunes en sala de máquinas.</li> <li>✓ Involucrar a la tripulación en el tema educativo, con el fin de que tomen conciencia sobre los accidentes comunes en sala de máquinas.</li> </ul>	Inicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El ponente les da la introducción del tema.</li> <li>✓ Debaten libremente sobre accidentes comunes en sala de máquinas.</li> </ul>	Recurso verbal	5 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Al finalizar el tema, se realiza una coevaluación con preguntas generalizadas formuladas por los ponentes.</li> <li>✓ Mediante la observación de sus actitudes y respuestas para darnos cuenta si han aprendido.</li> <li>✓ Se brinda tiempo para que los tripulantes puedan reflexionar y elaborar una respuesta.</li> </ul>
	Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reciben una separata que resume el tema.</li> <li>✓ Participan voluntariamente del taller, durante la exposición dialogada sobre el tema.</li> <li>✓ Analizan, a través de interrogantes y exposición dialogada, la problemática actual sobre accidentes más frecuentes en sala de máquinas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diapositiva</li> <li>✓ Separata</li> </ul>	25 minutos	
	Término	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Con ayuda del ponente, debaten y realizan un resumen del tema.</li> <li>✓ Afirman aciertos y corrigen errores.</li> </ul>	Recurso verbal	10 minutos	

## TEMA 15: PRODUCTOS QUÍMICOS

OBJETIVOS	FASE	ACTIVIDAD	MATERIAL	TIEMPO	EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reforzar los conocimientos, habilidades y actitudes sobre los productos químicos.</li> <li>✓ Involucrar a la tripulación en el tema educativo, con el fin de que tomen conciencia sobre los riesgos de los productos químicos.</li> </ul>	Inicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El ponente les da la introducción del tema.</li> <li>✓ Debaten libremente sobre los riesgos de los productos químicos.</li> </ul>	Recurso verbal	5 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Al finalizar el tema, se realiza una coevaluación con preguntas generalizadas formuladas por los ponentes.</li> <li>✓ Mediante la observación de sus actitudes y respuestas para darnos cuenta si han aprendido.</li> <li>✓ Se brinda tiempo para que los tripulantes puedan reflexionar y elaborar una respuesta.</li> </ul>
	Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reciben un tríptico que resume el tema.</li> <li>✓ Participan voluntariamente del taller, durante la exposición dialogada sobre el tema.</li> <li>✓ Analizan, a través de interrogantes y exposición dialogada, la problemática actual sobre accidentes más frecuentes en sala de máquinas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diapositiva</li> <li>✓ Tríptico</li> </ul>	25 minutos	
	Término	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Con ayuda del ponente, debaten y realizan un resumen del tema.</li> <li>✓ Afirman aciertos y corrigen errores.</li> </ul>	Recurso verbal	10 minutos	

## TEMA 16: FICHA DE SEGURIDAD DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS

OBJETIVOS	FASE	ACTIVIDAD	MATERIAL	TIEMPO	EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reforzar los conocimientos, habilidades y actitudes sobre ficha de seguridad de los productos químicos.</li> <li>✓ Involucrar a la tripulación en el tema educativo, con el fin de que tomen conciencia sobre la importancia de la ficha de seguridad de los productos químicos.</li> </ul>	Inicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El ponente les da la introducción del tema.</li> <li>✓ Debaten libremente sobre la importancia de la ficha de seguridad de los productos químicos.</li> </ul>	Recurso verbal	5 minutos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Al finalizar el tema, se realiza una coevaluación con preguntas generalizadas formuladas por los ponentes.</li> <li>✓ Mediante la observación de sus actitudes y respuestas para darnos cuenta si han aprendido.</li> <li>✓ Se brinda tiempo para que los tripulantes puedan reflexionar y elaborar una respuesta.</li> </ul>
	Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reciben un tríptico que resuma el tema.</li> <li>✓ Participan voluntariamente del taller, durante la exposición dialogada sobre el tema.</li> <li>✓ Analizan, a través de interrogantes y exposición dialogada, la problemática actual sobre accidentes más frecuentes en sala de máquinas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diapositiva</li> <li>✓ Tríptico</li> </ul>	25 minutos	
	Término	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Con ayuda del ponente, debaten y realizan un resumen del tema.</li> <li>✓ Afirman aciertos y corrigen errores.</li> </ul>	Recurso verbal	10 minutos	

## Registro de Asistencia

### Programa de Seguridad Personal para Prevenir Accidentes

Tema(s): 1. Seguridad Personal  
 2. EPP: equipos de protección personal  
 3. Familiarización y manejo de equipos de Seguridad  
 4. Familiarización y manejo de sistemas de seguridad

Ponente(s): Bachiller en ciencias Marítimas Juan Carlos Zeña Damián

Bachiller en ciencias Marítimas Ronald Enrique Cochachin León

FECHA: 05 DE ENERO DEL 2016

Lugar: Buque Tanque Gasero Paracas

Hora de Inicio:

Hora de término:

Total de min:

N°	Cargo	Firma
01	MECANICO	<i>[Firma]</i>
02	ACEITERO	<i>[Firma]</i>
03	Limpiador	<i>[Firma]</i>
04	3° INGENIERO	<i>[Firma]</i>
05	2° Ingeniero	<i>[Firma]</i>
06	Limpiador	<i>[Firma]</i>
07	CADETE	<i>[Firma]</i>
08	DETECTARISTA	<i>[Firma]</i>
09	ACEITERO	<i>[Firma]</i>
10	ACEITERO	<i>[Firma]</i>
11	1° Ingeniero	<i>[Firma]</i>
12	1° Gasista	<i>[Firma]</i>
13		
14		
15		



## ANEXO 5: Validación de los instrumentos

### Aplicación de la prueba de normalidad – Método – Cronbach.

La calificación se hará a través de la escala de la siguiente manera:

Tabla 28: *Escala de valoración de acuerdo a resultados (Conocimiento sobre la prevención de accidentes)*

ESCALA	VALORES
No es Confiable	0 - 0,2
Baja Confiabilidad	0,2 - 0,4
Moderada Confiabilidad	0,4 - 0,6
Buena Confiabilidad	0,6 - 0,8
Alta Confiabilidad	0,8 - 1

Para determinar la consistencia interna en relación lógica, el instrumento fue validado mediante la técnica de validación a través del Cronbach, acreditados en el conocimiento de la variable aplicado a la tripulación que trabaja en sala de máquinas de buques mercantes del año 2016; de la investigación.

Tabla 2922:

*Estadísticos de fiabilidad (Conocimiento sobre la prevención de accidentes)*

Instrumento evaluado	Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
Nivel de conocimiento	.611	.626	20
Escala valorativa	.744	.747	16
Lista de verificación	.723	.760	9

De acuerdo a los resultados, los instrumentos utilizados son validados correspondientes a una escala de BUENA CONFIABILIDAD.

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR CRITERIO DE JUECES**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1. APELLIDOS Y NOMBRE DEL JUEZ: Hurtado Jimenez Alfonso  
 1.2. CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA: Jefe de Máquinas del  
Buque Tanque Casero Paracas  
 1.3. NOMBRE(S) DEL INSTRUMENTO VALIDADO(S): Encuesta-Lista de Verificación  
Escala valorativa - Lista de Cotejo  
 1.4. AUTOR(ES) DEL INSTRUMENTO: Cochachun Leon Ronald  
Zúñiga Damián Juan Carlos

**II. ASPECTOS DE LA VALIDACIÓN**

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 1	BAJA 2	REGULAR 3	BUENA 4	MUY BUENA 5
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado y comprensible.				X	
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.					X
6. PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.				X	
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías o modelos teóricos.					X
8. COHERENCIA	Entre variables, indicadores e ítems.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.				X	
10. APLICACIÓN	Los datos permiten un tratamiento estadístico pertinente.					X

CONTEO TOTAL DE MARCAS	-	-	-	03	07
Realice el conteo en cada una de las categorías de la escala	A	B	C	D	E

Coefficiente de validez =  $(1 \times A + 2 \times B + 3 \times C + 4 \times D + 5 \times E / 50) = 0.94$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL

Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa en el círculo asociado.

CATEGORIA		INTERVALO
Desaprobado	<input type="radio"/>	{0.00 - 0.60}
Observado	<input type="radio"/>	<0.60 - 0.70}
Aprobado	<input checked="" type="radio"/>	<0.70 - 1.00}

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Instrumentos válidos para la recolección  
de datos.

  
FIRMA DEL JUEZ



LUGAR: Callao - Perú