

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

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MARINA MERCANTE  
ESPECIALIDAD MÁQUINAS**



**GUÍA DIGITAL “FAMILIARIZACIÓN DE LA SALA DE MÁQUINAS”  
PARA FORTALECER LOS CONOCIMIENTOS DE LOS CADETES  
DEL TERCER AÑO DE LA ESPECIALIDAD DE MÁQUINAS DE LA  
ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE "ALMIRANTE  
MIGUEL GRAU" – 2016**

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

**PRESENTADA POR:**

**BORDA LÓPEZ, JERSY  
MONTENEGRO ARÉVALO, JUNIOR MARCIAL ARTURO**

**CALLAO, PERÚ**

**2017**

GUÍA DIGITAL “FAMILIARIZACIÓN DE LA SALA DE MÁQUINAS”  
PARA FORTALECER LOS CONOCIMIENTOS DE LOS CADETES  
DE LA ESPECIALIDAD DE MÁQUINAS DE LA ESCUELA NACIONAL  
DE MARINA MERCANTE "ALMIRANTE MIGUEL GRAU" – 2016

## **DEDICATORIA**

A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo. A mi hermana, Alexandra, por ser mi alegría y la razón de mi esfuerzo constante.

*MONTENEGRO ARÉVALO JUNIOR MARCIAL ARTURO*

A mi madre, quien a lo largo de mi vida me guio siempre por el camino; me enseñó que para lograr nobles metas es necesario un gran esfuerzo y una fe a prueba de derrotas. A ella porque sin escatimar esfuerzo alguna ha sacrificado gran parte de su vida.

*BORDA LÓPEZ JERSY*

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, a nuestras familias, oficiales y amistades quienes apoyaron y orientaron para culminar la investigación.

A la escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau” por habernos brindado la formación profesional y los valores éticos.

Al Mag. Cesar Peña y al Dr. Carlos Borja, quienes a lo largo del desarrollo de esta investigación nos apoyaron en todo momento.

Al Dr. César Herrera por brindarnos su tiempo y apoyo incondicional.

## ÍNDICE

	Página
Portada .....	i
Título .....	ii
Dedicatoria .....	iii
Agradecimiento.....	iv
Índice .....	v
Lista de tablas.....	x
Lista de figuras .....	xii
Rresumen.....	xvi
Abstract .....	xviii
Introducción .....	xx

### CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2 Formulación del problema.....	4
1.2.1 Problema general.....	4
1.2.2 Problemas específicos .....	4

1.3.	Objetivos de la investigación .....	5
1.3.1	Objetivo general .....	5
1.3.2	Objetivos específicos .....	5
1.4	Justificación de la investigación .....	6
1.5	Limitaciones de la investigación .....	6
1.6	Viabilidad de la investigación .....	7

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1	Antecedentes de la investigación .....	8
2.2	Bases teóricas .....	14
2.2.1	Guía Digital.....	14
2.2.2	Conocimientos .....	15
2.2.3	La carrera profesional de Oficial de Marina Mercante .....	17
2.2.4	La Escuela Nacional de Marina Mercante Almirante Miguel Grau .....	18
2.2.4.1	Especialidad de Puente.....	19
2.2.4.2	Especialidad de Máquinas .....	20
2.2.5	Oficial de Máquinas de Marina Mercante.....	22
2.2.5.1	Organización del departamento de máquinas .....	23
2.2.5.2	Sala de Máquinas .....	23
2.2.5.3	Consola de Máquinas .....	24
2.2.6	Familiarización con la sala de Máquinas.....	26
2.2.6.1	Equipos de Protección Personal (EPP).....	27

2.2.6.2	Máquina o Motor Principal .....	61
2.2.6.3	Maquinaria Auxiliar .....	71
2.3	Definiciones conceptuales.....	89

### Capítulo III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1	Formulación de la hipótesis.....	92
3.1.1	Hipótesis general.....	92
3.1.2	Hipótesis específicas.....	92
3.1.3	Variables.....	94

### Capítulo IV: DISEÑO METODOLÓGICO

4.1	Diseño de la investigación.....	95
4.2	Población y muestra.....	96
4.3	Operación de la variable .....	97
4.4	Técnicas para la recolección de datos .....	98
4.5	Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos .....	101
4.6	Aspectos éticos.....	102

### CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1	Análisis descriptivo por dimensiones y variables.....	103
5.1.1	Resultados pre test.....	103
5.1.2	Resultados post test.....	108
5.1.3	Resultados comparativos pre y post test .....	112
5.2	Análisis comparativo Validez de hipótesis.....	116

5.2.1 Hipótesis General H1 .....	116
5.2.2 Hipótesis Específica H1 .....	120
5.2.3 Hipótesis Específica H2 .....	124
5.2.4 Hipótesis Específica H3 .....	128

## CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Discusión .....	132
6.2 Conclusiones .....	136
6.3 Recomendaciones .....	137
Fuentes de información .....	138
Referencias bibliográficas .....	138
Referencias hemerográficas.....	141
Referencias electrónicas .....	142

## ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia .....	151
Anexo 2: Ficha Datos del Experto – validar instrumento y guía .....	153
Anexo 3: Expertos que validaron el instrumento .....	154
Anexo 4: Ficha de evaluación por ítems o indicadores .....	161
Anexo 5: Ficha de evaluación global del instrumento .....	165
Anexo 6: Encuesta aplicada a oficiales para validar la guía digital.....	167
Anexo 7: Pre y post test aplicado a los cadetes .....	170
Anexo 8: Base de datos – Notas pre y post test.....	175

Anexo 9: Autorización para subir a bordo del B/T Nasca .....	177
Anexo 10: Constancia visita a bordo B/T Nasca .....	178
Anexo 11: Autorización dictado de clases.....	179
Anexo 12: Lista de cadetes.....	180
Anexo 13: Oficiales que dieron el visto bueno a la guía .....	181
Anexo 14: Consentimiento informado para el participante de la investigación ...	182
Anexo 15: Resultado de encuesta aplicada a Oficiales.....	184
Anexo 16: Memoria fotográfica: Evidencias de clases y pruebas realizadas.....	189
Anexo 17: Memoria fotográfica Evidencia de las encuestas realizadas a los Oficiales .....	190

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Riesgos materiales asociados con actividades determinadas. ....	42
Tabla 2: Operacionalización de variables .....	97
Tabla 3: Resultados de validación. ....	100
Tabla 4: Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP) – Pre test .....	103
Tabla 5: Conocimiento acerca de la Máquina Principal – Pre test.....	105
Tabla 6: Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar – Pre test.....	106
Tabla 7: Nivel de conocimiento Pre test.....	107
Tabla 8: Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP) – Post test .....	108
Tabla 9: Conocimiento acerca de la Máquina Principal – Post test .....	109
Tabla 10: Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar – Post test.....	110
Tabla 11: Nivel de conocimiento – Post test.....	111
Tabla 12: Contingencia Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP). * Test.....	112
Tabla 13: Contingencia Conocimiento acerca de la Máquina Principal * Test .....	113
Tabla 14: Contingencia Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar * Test .....	114
Tabla 15: Contingencia Nivel de conocimiento * Test.....	115
Tabla 16 - Perfil comparativo normal (Nivel de conocimiento Pre y Post Test).....	118

Tabla17 - Ch 2 de Pearson (Guía digital “Familiarización de la sala de máquinas” y Nivel de conocimiento).....	119
Tabla 18 - Perfil comparativo normal (Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP); Pre y Post) .....	122
Tabla 19 - Resultados (Guía digital “Familiarización de la sala de máquinas” y Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP)).....	122
Tabla 20 - Perfil comparativo normal (Conocimiento acerca de la Máquina Principal – Pre y Post Test).....	126
Tabla 21 - Ch 2 (Guía digital “Familiarización de la sala de máquinas” y Conocimiento acerca de la Máquina Principal) .....	126
Tabla 22 - Perfil comparativo normal (Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar Pre y Post Test) .....	130
Tabla 23 - Ch 2(Guía digital “Familiarización de la sala de máquinas” y Nivel de conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar).....	130

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Sala de máquina de un buque Mercante. ....	24
Figura 2: Consola de Máquinas B/T Nasca. ....	25
Figura 3: Equipos de protección personal. ....	28
Figura 4: Clasificación del equipo de seguridad personal.....	30
Figura 5: Cascos de seguridad: requisitos de ensayo de la norma ISO 3873-1997 .....	32
Figura 6: Clasificación de los cascos. ....	33
Figura 7: Partes del casco de seguridad. ....	34
Figura 8: Componentes de un anteojos de seguridad contra líquidos, humos, gases, vapores. ....	35
Figura 9: Contra proyección de partículas .....	36
Figura 10: Contra radiaciones. ....	36
Figura 11: Partes de una máscara fotosensible de soldadura. ....	37
Figura 12: Protectores faciales para trabajar a temperaturas elevadas.....	37
Figura 13: Ejemplo de distintos tipos de protección auditiva. ....	39
Figura 14: Tapones y protectores para los oídos. ....	40

Figura 15: Orejeras, son elementos semiesféricos de plástico. ....	41
Figura 16: Respiradores para partículas. ....	43
Figura 17: Respirador de cartucho químico.....	44
Figura 18: Equipos de suministradores de aire. ....	45
Figura 19: Tipos de guantes de protección. ....	47
Figura 20: Guante anticorte.....	48
Figura 21: Guantes antiestáticos.....	48
Figura 22: Guantes antivibración.....	49
Figura 23: Guantes dieléctricos.....	49
Figura 24: Guantes contra riesgos mecánicos. ....	50
Figura 25: Guantes de soldadura. ....	50
Figura 26: Botas con punta de acero. ....	52
Figura 27: Bota de soldador. ....	53
Figura 28: Botas conductoras. ....	53
Figura 29: Botas impermeables.....	54
Figura 30: Botas dieléctricas. ....	54
Figura 31: Overol de trabajo.....	57
Figura 32: Cuero para proteger partes específicas del cuerpo. ....	57
Figura 33: Dos trabajadores con traje de protección química de distinta configuración. ....	58
Figura 34: Semáforo de Indicaciones B/T Nasca. ....	60
Figura 35: Aspiración de un Motor de cuatro tiempos. ....	63
Figura 36: Compresión de un Motor de cuatro tiempos. ....	64
Figura 37: Combustión o Expansión de un Motor de cuatro tiempos.....	65
Figura 38: Escape de un Motor de cuatro tiempos. ....	65

Figura 39: Primer tiempo de un Motor de dos tiempos. ....	66
Figura 40: Segundo tiempo de un Motor de dos tiempos. ....	67
Figura 41: Clasificación de los Combustibles Marinos.....	67
Figura 42: Motores Auxiliares.....	71
Figura 43: Clasificación de Bombas. ....	72
Figura 44: Intercambiador de Calor.....	75
Figura 45: Flujos Paralelos.....	76
Figura 46: Flujos Contrarios. ....	77
Figura 47: Flujos Cruzados. ....	77
Figura 48: Cintas retardadoras.....	78
Figura 49: Enfriador de Agua. ....	79
Figura 50: Purificador centrífugo B/T Nasca.....	80
Figura 51: Detalles de caldera pirotubular horizontal. ....	82
Figura 52: Detalles de caldera acuotubular. ....	83
Figura 53: Compresor de Aire. ....	84
Figura 54: Separador de aguas oleosas B/T Nasca. ....	85
Figura 55: Evaporadora. ....	86
Figura 56: Planta Sewage del B/T Nasca.....	87
Figura 57: Motor Generador de Emergencia B/T Nasca.....	88
Figura 58: Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP) – Pre test.....	104
Figura 59: Conocimiento acerca de la Máquina Principal – Pre test.....	105
Figura 60: Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar – Pre test.....	106
Figura 61: Nivel de conocimiento Pre test.....	107

Figura 62: Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP) – Post test.....	108
Figura 63: Conocimiento acerca de la Máquina Principal – Post test .....	109
Figura 64: Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar – Post test.....	110
Figura 65: Nivel de conocimiento – Post test.....	111
Figura 66: Contingencia Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP). * Test .....	112
Figura 67: Contingencia Conocimiento acerca de la Máquina Principal * Test ..	113
Figura 68: Contingencia Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar * Test....	114
Figura 69: Contingencia Nivel de conocimiento * Test .....	115

## RESUMEN

El presente estudio titulado: “GUÍA DIGITAL “FAMILIARIZACIÓN DE LA SALA DE MÁQUINAS” PARA FORTALECER LOS CONOCIMIENTOS DE LOS CADETES DE LA ESPECIALIDAD DE MÁQUINAS DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE "ALMIRANTE MIGUEL GRAU" – 2016”, es un estudio cuasi-experimental, el cual tuvo como objetivo: Determinar en qué medida la guía digital “Familiarización de la sala de máquinas” fortalece las competencias STCW 2010 de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau”, el mismo que fue aplicado a una muestra de 20 cadetes de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" - 2016; a quienes se les aplicó a través de un instrumento tipo encuesta, la misma que ha sido tabulada por dimensiones y variables identificando los resultados relacionados con nuestra investigación permitiendo llegar a la observación de los objetivos, para lo cual se hizo uso de las técnicas de investigación metodológica, así como también de la estadística respectiva, relacionada con nuestros problemas, orientado a las hipótesis respectivas, a lo que se logró obtener los siguientes resultados: muestra con un índice de, 964, es decir 96.4%, con un índice de libertad de ,036 o 3.6%, con lo que

se afirmaría que la “Familiarización de la sala de máquinas” fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau, según pruebas tomadas en el 2016.

**Palabras clave:**

Compresión, Conocimiento, Equipos de protección, Familiarización, Maquinaria Auxiliar, Orden, Presentación, Sala de Máquinas.

## **ABSTRACT**

The present study entitled: "DIGITAL GUIDE FAMILIARIZATION OF THE ENGINE ROOM" TO STRENGTHEN THE KNOWLEDGE OF THE CADETES OF MACHINERY SPECIALTY OF THE NATIONAL MERCHANT MARINE SCHOOL "ALMIRANTE MIGUEL GRAU" - 2016", is a descriptive study quasi-experimental, which aimed to: Determine to what extent the digital guide "Familiarization of the engine room" strengthens the STCW 2010 competitions of the third year cadets of the machinery of National Merchant Marine School "Almirante Miguel Grau", "the same one that was applied to a sample of 20 cadets of the Specialty of Machines of the National Merchant Marine School "Almirante Miguel Grau" - 2016 to whom they were applied through an instrument type survey, the same one that has been Tabulated by dimensions and variables, identifying the results related to our research, allowing us to reach the observation of the objectives, for which we used the techniques of methodological research, as well as the respective statistics related to our problems, oriented to the , With the following results being obtained: sample with an index of 964, that is, 96.4%, with an index of freedom of 036 or 3.6%, which would affirm that the "Familiarization of the engine room "strengthens the level

of knowledge of the cadets of third year of the specialty of Machines of the Nacional Merchant Marine School “Almirante Miguel Grau”, according to tests taken in 2016.

***Keywords:***

Understanding, Knowledge, Protective Equipment, Familiarization, Auxiliary Machinery, Order, Presentation, Auxiliary Machinery.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las instituciones de formación profesional tienen como objetivo instruir la parte teórica y dar facilidad a los estudiantes en la realización de sus prácticas profesionales. Las prácticas sirven para que el estudiante se desenvuelva y experimente el trabajo que realizará cuando egrese del centro superior de estudio, además es considerado un excelente método para reforzar las competencias profesionales, y donde se llegan a adquirir nuevos conocimientos.

La Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”, ENAMM, es la institución encargada de formar marinos mercantes en la especialidad de máquinas y puente, otorga la facilidad de realizar prácticas pre-profesionales en buques de distintas empresas navieras tanto nacionales como internacionales. Los cadetes durante sus primeros días de embarco tienen que familiarizarse con el buque y el lugar donde van a realizar su periodo de práctica, pero por ser la primera vez que se encuentren en una sala de máquinas se les hace complicado el reconocer los diferentes equipos que se encuentran a bordo, la operación de estos, así como el funcionamiento de los sistemas, entre otros. Por esto, se desarrolló una

guía digital sobre la familiarización del cadete de Máquinas que tiene como objetivo reforzar sus competencias y sacar mejor provecho al periodo de embarque.

De manera que, la presente investigación presenta en el primer capítulo, el planteamiento del problema, formulando la respectiva pregunta de la investigación, seguidamente los objetivos, la justificación, las limitaciones y la viabilidad.

A continuación, en nuestro segundo capítulo analizaremos los aspectos teóricos de nuestra investigación, desarrollando los antecedentes del estudio, asimismo dentro del mismo capítulo veremos los aspectos teórico conceptuales de nuestra investigación.

Para el tercer capítulo veremos, las hipótesis y variables, en este capítulo veremos los aspectos relacionados a la formulación de la hipótesis, planteando la hipótesis general, así como las hipótesis específicas, continuando con las variables del estudio, identificando nuestras variables y operacionalizándolas para su posterior tratamiento.

Asimismo, en el cuarto capítulo veremos los aspectos metodológicos del estudio, en donde veremos el diseño de la investigación, seguidamente veremos la población y muestra, así como la operacionalización de variables, seguida de la explicación de las técnicas para la recolección de datos, seguida de las técnicas para el procesamiento y análisis de los datos, finalizando con los aspectos éticos.

Para el siguiente capítulo analizaremos los resultados, desarrollando los resultados de manera descriptiva, es decir por dimensión y variables, y posteriormente veremos los resultados de manera comparativa a través de los

resultados de un pre y post test, para la validez de nuestras hipótesis, finalizando con la discusión, conclusiones y recomendaciones respectivas del estudio.

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

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

La formación profesional en la que se basan las instituciones o escuelas de nivel superior dedicadas a la instrucción de los estudiantes en carreras profesionales es compartida entre la parte teórica y práctica. La Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau” tiene como objetivo formar, capacitar y entrenar a los cadetes de las diferentes especialidades para su desarrollo profesional en el ámbito marítimo. (www.enamm.edu, 2016).

Los cadetes de la especialidad de máquinas de la ENAMM poseen los conocimientos teóricos impartidos en las aulas, para desarrollarse satisfactoriamente en las labores que existen en la sala de máquinas de un buque. No obstante, la teoría no es suficiente para su progreso, es por ello que existen las prácticas pre-profesionales donde permite el desenvolvimiento profesional de los cadetes.

En la actualidad, las prácticas pre profesionales de los cadetes a bordo de buques mercantes se ven reducidas a realizarse en el quinto año de formación debido a la escasez de embarques, entre otros factores. Sin embargo, algunos de ellos optan por navegar en embarcaciones menores como remolcadores de las diferentes empresas nacionales (Petranso, Tramarsa, Inmarsa, etc.). Pomar (2016) refiere que los remolcadores constituyen medios de apoyo necesarios para las maniobras de practica, entre otras de sus funcionalidades están dirigidos a garantizar la seguridad del puerto, de las instalaciones portuarias, del buque, del medio ambiente acuático y, por ende, de la vida humana.

Otra opción viable para los cadetes es la de realizar el periodo de embarco en talleres de ingeniería (Reset naval, Interocean, Setake, Sermodic, R&R, etc.) esto conlleva a que los cadetes no obtengan la familiarización adecuada de la sala de máquinas de un buque, dado que la eslora promedio de los remolcadores nacionales aproximadamente es de treinta (30) metros, lo cual hace que su sala de máquinas sea pequeña y no puede ser comparada con la de un buque. “La longitud del remolque depende de varios factores, tales como: período de la ola, estado de la mar, desplazamiento del remolcado, composición del cable de remolque, profundidad y velocidad de remolque” (Fariña, 2015, p.31). En cuanto a los talleres, se refuerza la familiarización con las herramientas manuales y mecánicas (torno, fresadora, etc.) mas no con la sala de máquinas ya que dichos talleres se encuentran en tierra.

Esto conllevará a que en el futuro los oficiales en la especialidad de máquinas tengan ciertos problemas al embarcarse en los buques mercantes ya que se les hará más complicado el poder familiarizarse rápidamente con la sala de máquinas, trabajos que se realizan, operación, mantenimiento de los equipos y sistemas. Por esta razón proponemos desarrollar una guía digital que sea de utilidad a los cadetes de la especialidad de máquinas para fortalecer sus conocimientos, en la cual estará especificada los equipos de protección personal, máquina principal y maquinaria auxiliar. Todo esto para que tengan un concepto más claro de los elementos que componen la sala de máquinas. “La guía establece, los lineamientos teórico-metodológicos necesarios, para dirigir el proceso de capacitación, en cuanto a detección de necesidades, elaboración y ejecución de programas específicos, donde se incluye la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje” (Bautista y Valenzuela, 2014, p.72)

Por otra parte, el cadete de tercer año de la especialidad de máquinas de la ENAMM está en su último año de instrucción en las aulas, por esto que debe de tener el mayor interés en conocer el lugar de trabajo en un buque cuando este egrese de la institución. Por consiguiente, se formula la siguiente interrogante:

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general**

¿En qué medida la guía digital "Familiarización en sala de máquinas" fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" -2016?

### **1.2.2 Problemas específicos**

¿De qué manera la guía digital acerca de los equipos de protección personal (EPP) fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" - 2016?

¿De qué manera la guía digital acerca de la máquina principal fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" - 2016?

¿De qué manera la guía digital acerca de maquinaria auxiliar fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" - 2016?

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

#### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar en qué medida la guía digital "Familiarización en sala de máquinas" fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" – 2016.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

Identificar de qué manera la guía acerca de los equipos de protección personal fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" - 2016.

Identificar de qué manera la guía digital acerca de la máquina principal fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" - 2016.

Identificar de qué manera la guía digital acerca de maquinaria auxiliar fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" - 2016.

#### 1.4 Justificación de la investigación

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

**Justificación teórica:** Si bien existen diversos objetivos en una institución de formación profesional, la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”, se caracteriza en formar oficiales competentes que se desenvuelvan óptimamente en el ámbito marítimo. Por consiguiente, el estudio se justifica por generar nuevos conocimientos y orientar sobre la familiarización de la sala de máquinas en los cadetes, para así reforzar sus competencias profesionales.

**Justificación metodológica:** El presente estudio utiliza las pautas que corresponden y que están establecidas para la realización de trabajos científicos. Además, sigue los criterios dictados por la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”.

**Justificación práctica:** La investigación muestra el tema de las prácticas profesionales del cadete de la especialidad de máquinas, es por esto que se estaría validando, ya que es un ámbito importante que todo cadete debe de tener conocimiento antes de empezar a realizar el periodo de embarco.

#### 1.5 Limitaciones de la investigación

El estudio presentó la limitación de poca disponibilidad de tiempo de parte de los cadetes, ya que por el horario de clases y la rutina que cumplen

durante su estancia en la Escuela, se hizo complicado el poder contactar con ellos. Pero gracias a la coordinación con el encargado del departamento de Ingeniería, el contratiempo pudo ser superado.

## **1.6 Viabilidad de la investigación**

El presente trabajo de investigación pudo ser realizado gracias a que se contó con los recursos necesarios, la disponibilidad de medios y las facilidades brindadas tanto del jefe de programa de ingeniería como de los cadetes encuestados.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

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

A continuación, se presentará cuatro investigaciones que guardan relación con el tema de estudio, por la cual se ha decidido establecer el siguiente orden: primero las nacionales y luego las internacionales.

Sosa y Coronel (2014) presentaron en la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”, la tesis cuyo título es “Aplicación de un programa bajo la metodología learning by doing para reforzar las competencias profesionales del cadete ENAMM como tercer piloto”, para optar por el título profesional de Oficial de Marina Mercante, es un estudio aplicativo – tecnológico, el cual tuvo como finalidad analizar la aplicación de un programa bajo la metodología “Learning by Doing” en los cadetes de la especialidad de Puente de la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”. El trabajo de investigación fue aplicada a dos (02) partes, la primera cuantitativamente con los datos obtenidos a través de la

encuesta a quince (15) Oficiales de la Marina Mercante del Perú y la segunda parte al estudio cuantitativo con los datos obtenidos a través de un pre-test y post-test realizado a cuarenta y siete (47) cadetes del tercer año de la especialidad de cubierta en el año 2014, dando como resultado: los oficiales resaltan en el cadete los deseos de aprender y comportamiento disciplinado como aspecto positivo y la falta de conocimiento y el ser poco profesionales como aspectos negativos; los oficiales tienen una expectativa de nivel intermedio acerca del cadete a futuro oficial (64% lo señala), además esperan que el cadete a bordo tenga deseos de aprender (24% lo señala), que sean proactivos (21% lo señala) y tengan conocimientos básicos (17% lo señala. Por ultimo podemos determinar que la encuesta (pre-test y post-test) realizada a 20 cadetes que participaron en el taller en el que se aplicó un programa bajo la metodología learning by doing da como resultado que: Los cadetes ENAMM en su mayoría no conocen los equipos que el tercer oficial tiene bajo su responsabilidad y no tienen muy clara la función que cumple el tercer oficial en caso de incendio, abandono, y hombre al agua; los cadetes ENAMM tienen conocimiento que existe un sistema de familiarización a bordo, pero esto no es suficiente ya que es lo primero que debe hacer a bordo; el 100% de los cadetes ENAMM manifestaron que la metodología de enseñanza que se les aplicó a ellos era entre muy buena (75%) y buena (25%), debido a que aprendieron más a través de la experiencia. En relación a nuestro trabajo, la presente investigación presenta un análisis de las variables de manera pormenorizada en donde se explica un resultado de ambos tipos de muestras, en donde ambos tienen como finalidad la mejor preparación de

los cadetes con referencia a su período de embarque, su familiarización a bordo y el conocimiento de los equipos a su cargo.

Bautista y Valenzuela (2014) presentaron en la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”, la tesis cuyo título es “Guía digital para reforzar el conocimiento operaciones y mantenimiento de las bombas framo en oficiales de la marina mercante del Perú” para optar al título profesional de Oficial de Marina Mercante, investigación de tipo aplicada, el cual tuvo por objetivo Analizar la aplicación de una Guía Digital en el uso de las Bombas Framo, en Oficiales de la Marina Mercante. El trabajo de investigación tiene por muestra a 12 oficiales entre Capitanes de Travesía y Jefes de Máquinas con un mínimo de 8 años de experiencia quienes fueron encuestados, 10 de los cuales fueron considerados y 2 de ellos no pudieron revisar la Guía dando como resultado:

- El 100% de los participantes manifiestan conocer las Bombas Framo.
- Después de participar en el proyecto de aplicación de la Guía Digital, los participantes respondieron una encuesta. Frente a la pregunta “Considera que el proceso de Aprendizaje que se utilizó en esta Guía fue”, el 100% de los participantes respondieron que la Guía les parecía clara y precisa. Ninguno de los encuestados considero a la Guía como poco clara o confusa.

Llegando así a las siguientes conclusiones:

- La Guía Digital ha tenido una alta consideración y aceptación con respecto a los evaluados.
- El 100% de los encuestados de la Guía Digital, opino que fue clara y precisa, es bueno notar que a ninguno de los encuestados les pareció poco clara o confusa.

Este trabajo de investigación guarda relación con el tema desarrollado dado que ambos utilizan una Guía Digital para mejorar el conocimiento, la facilidad de comprensión y los temas puntuales tomados para desarrollar la guía.

Galván, Sofía (2013) presentó en la Universidad Autónoma de Querétaro en la Facultad de Ingeniería, la tesis titulada “La matemática recreativa como una estrategia para reforzar los conocimientos matemáticos” para optar al diplomado en la especialidad en Docencia de las Matemáticas, investigación de diseño experimental, el cual tuvo como finalidad ejemplificar un material para la asignatura de Matemáticas del semestre cero en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, enfocado en la matemática recreativa y la resolución de problemas, el cual sirve de apoyo para fortalecer y desarrollar algunas competencias en los estudiantes, las cuales se consideran necesarias para que el estudiante puede cubrir las carencias que vayan surgiendo a lo largo de su carrera profesional. La metodología a elegir fue la de elegir algunos

temas de la materia de matemáticas del semestre cero tomando como enfoque las matemáticas recreativas y el uso de esta herramienta en el aula de clases. La encuesta realizada a 53 estudiantes nos da como resultado que consideran al semestre cero como una oportunidad de nivelación y acercamiento a su carrera (56.6 %), además de considerar a las asignaturas de física y matemática de gran utilidad para el siguiente semestre en su carrera (73.6%). No obstante, algunos estudiantes consideran que en matemática es necesario enfocarse más en álgebra y cálculo (20.7%). La importancia o relevancia hacia nuestro estudio o investigación es que con este trabajo de investigación se concluye que se logró diseñar una propuesta para la materia de matemáticas del semestre cero de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, con el cual se pretende ejemplificar un material de apoyo para los temas de dicha asignatura y se espera que dicho contenido impulse el desarrollo de las competencias de los estudiantes; por lo que se toma como antecedente este trabajo de investigación debido a que toma como referencia a estudiantes y métodos para facilitar y reforzar los conocimientos de éstos y afianzar sus competencias para que estén preparados en sus cursos de los ciclos próximos.

Holguín, Jéssica (2012) presentó en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador – Sede Esmeraldas en la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables, la tesis titulada “Elaboración de una guía didáctica contable que sirva como herramienta de estudio para los estudiantes de primero a tercer nivel de la escuela de contabilidad y auditoría de la PUCESE” para

optar al título de ingeniera en contabilidad y auditoría CPA, trabajo de investigación de tipo bibliográfica y descriptiva, el cual tuvo como objetivo general elaborar una guía didáctica contable como herramienta de estudio, mediante un documento de fácil manejo, para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de primero a tercer nivel de la escuela de Contabilidad y Auditoría de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador – Sede Esmeraldas. Éste trabajo de investigación obtuvo información usando dos (02) técnicas de estudio: observación y encuesta, la primera se aplicó para conocer la situación actual de la educación dentro de la escuela de contabilidad y del proceso de aprendizaje para luego confrontar la teoría con la práctica. Por otro lado, la segunda técnica de estudio fue aplicada a estudiantes y docentes de la escuela de contabilidad y auditoría de la PUCESE, bachilleres aspirantes a ingresar a la carrera que se presentaron a rendir las pruebas de admisión. En este caso como la población a encuestar era finita, se tomó la totalidad de la población, distribuida en tres grupos, docentes, estudiantes de la escuela y estudiantes aspirantes, para totalizar una población de 200 encuestados. Los resultados muestran, que la mayor parte de los estudiantes que deciden seguir una carrera administrativa, en este caso contabilidad y auditoría, lo hace por referencia del bachillerato en el cual se formó académicamente, el 72% de las personas encuestadas son bachilleres en contabilidad, seguido de un 14% de bachilleres en otras especialidades tales como físico matemático, químico biólogo y sociales; mientras que el 10% de los encuestados son graduados en informática y solo el 4% representa a bachilleres formados en marketing. Como conclusión se determina que los efectos que genera

la falta de una guía o documento recopilatorio de ejercicios dentro de la carrera ha provocado que muchos alumnos no posean una fuente bibliográfica inmediata. Para culminar, se toma como antecedente a este trabajo de investigación porque también realiza una guía didáctica con la finalidad de instruir y a la vez servir de apoyo a un determinado grupo de estudiantes.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Guía Digital**

En la investigación se desarrolló una guía digital como reforzamiento para los cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas de la ENAMM, con el fin de fortalecer los conocimientos, dentro de ella se encuentran los siguientes temas:

Equipos de Protección Personal (EPP).

Motor Principal.

Maquinaria Auxiliar.

Guía digital como un elemento de apoyo a los manuales de procedimientos, para la operación del sistema de capacitación y desarrollo, que permitirá al responsable de capacitarse tanto a nivel central como internacional.

La guía establece, los alineamientos teórico-metodológicos necesarios para dirigir el proceso de capacitación, en cuanto a detección de necesidades, elaboración y ejecución de programas

específicos, donde se incluye la evaluación del proceso de enseñanza- aprendizaje. Sin embargo, estos pueden ser modificados de acuerdo las necesidades específicas de cada una de las áreas responsables.

Finalmente, es importante señalar, que el propósito de esta guía digital no es cubrir la totalidad del conocimiento o información que debe manejar el responsable de capacitación, sino que este deberá incursionar en la información necesaria, que le permita ampliar su campo de conocimientos en la materia y enfocarlo, a la solución de la problemática particular de su unidad y por ende de la compañía y de la sociedad en su conjunto. (Bautista y Valenzuela, 2014, p. 71).

### **2.2.2 Conocimientos**

Koort (2013) 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. Y de acuerdo con la Guía Europea de la Gestión del conocimiento, la Gestión del Conocimiento es por tanto la Dirección planificada y continua de procesos y actividades para potenciar el conocimiento e incrementar la competitividad a través del mejor uso y creación de recursos del conocimiento individual y colectivo”.

Toffler (1995) hace referencia en el tema de conocimientos:

“En esta economía, el recurso crucial es el conocimiento y esto es lo que hace a la economía de la Tercera Ola revolucionaria, pues en oposición, a los recursos finitos de la tierra, las materias primas e incluso del capital, el conocimiento es inagotable; puede ser utilizado por muchas empresas y puede ser usado para generar más conocimiento” (p.50-51).

La UNESCO considera que la educación y el conocimiento son los factores más importantes para el desarrollo. El conocimiento será la forma de alcanzar el desarrollo durante el siglo XXI. Por ende, se debe priorizar los recursos para la educación para la producción del conocimiento, las actividades de ciencia y tecnología. Dándose enfoque en el desarrollo de habilidades, actitudes, destrezas, redes de información, capacidad de innovación y creación, entre otras.

La Universidad Cesar Vallejo (s.f) menciona que “hoy más que nunca el conocimiento es la llave de la competitividad. Y el centro educativo es la institución generadora de conocimiento por excelencia” (p. 39).

La Escuela Nacional de Marina Mercante (ENAMM) es el 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.

### **2.2.3 La carrera profesional de Oficial de Marina Mercante**

Tomando como premisa que no existe un conocimiento amplio acerca de la profesión del Oficial de Marina Mercante nos centraremos en aclarar brevemente de lo que trata y todo lo que abarca la carrera profesional de Oficial de Marina Mercante. A nivel mundial existen infinidad de instituciones tanto privadas como nacionales que cumplen con los estándares correspondientes para la formación de futuros Oficiales Mercantes.

En el Perú existen tres (03) centros de Formación Profesional Marítima, la facultad de Ingeniería Marítima de la Universidad Tecnológica del Perú (UTP), la Universidad Marítima del Perú (UMP) y la Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau” (ENAMM). (Coronel y Sosa, 2014).

La ENAMM tiene como misión formar, entrenar y capacitar a profesionales y especialistas en el entorno marítimo; de acuerdo a estándares establecidos por la Organización Marítima Internacional; fomenta el desarrollo de la conciencia marítima, promueve la creación y difusión de la cultura, el desarrollo científico y humanista, el conocimiento, la calidad educativa; el cambio y la formación integral de la persona como instrumento de su propia realización, inspirados en principios y valores; para lo cual cuenta con profesionales calificados y elevados niveles tecnológicos. (www.enamm.edu.pe, 2016)

#### **2.2.4 La Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”**

La Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau” brinda al postulante dos (02) programas de formación profesional de acuerdo a la Ley Universitaria y normadas por la Organización Marítima Internacional (OMI)

- Programa de Administración Marítima Portuaria: Régimen Externado.
- Programa de Marina Mercante: Régimen Internado. Título con validez internacional, no requieren convalidación en otros países. (Prospecto de admisión ENAMM, 2016, p.16)

Los postulantes que ingresen y opten por el programa de Marina Mercante serán Aspirantes a Cadete Náutico, quienes al término del segundo semestre académico pasarán a ser Cadetes Náuticos de Primer Año y deberán elegir entre dos (02) especialidades profesionales:

- Puente (Cubierta).
- Máquinas (Ingeniería).

La carrera tiene una duración de diez (10) semestres académicos, durante los cuales el cadete recibe una formación náutica integral en condición de internado, sujeto a un estricto régimen disciplinario selectivo y constante, al término de las cuales

efectuará prácticas pre profesionales, embarcándose en diferentes tipos de unidades mercantes, gracias a convenios con empresas nacionales y extranjeras, así como Unidades Auxiliares de Marina de Guerra, a fin de complementar los doce (12) meses de embarco tanto para la especialidad de Puente y para la especialidad de Máquinas, de acuerdo con el convenio STCW. (Prospecto de admisión ENAMM, 2016, p.18).

Al término de los diez (10) semestres académicos los cadetes u Oficiales reciben el grado Académico de Bachiller en Ciencias Marítimas, Títulos Profesional de Oficial de Marina Mercante, con mención en la especialidad de Puente o Máquinas, conforme a ley universitaria, los mismos que estarán inscritos en la Asamblea Nacional de Rectores (ANR); así como el Despacho de Alférez de Fragata de la Reserva Naval de la Marina de Guerra del Perú. (Prospecto de admisión ENAMM,2016, p.18).

#### **2.2.4.1 Especialidad de Puente**

La formación del Oficial de Puente de Marina Mercante se enfocará en conseguir una concepción global de todo el sistema logístico integral del ámbito marítimo, pudiendo desarrollarse tanto a bordo como en tierra. A bordo cumpliendo eficientemente las funciones operacionales, así como las de gestión, y en tierra insertándose al campo laboral como ayudante de jefe de línea en diferentes agencias de estiba y desestiba, como procurador en las

agencias marítimas, como miembro de flota de una empresa naviera o miembro de staff de brokers, asimismo como inspector en las empresas supervisoras de carga líquida o seca o miembro del personal administrador de los diferentes puertos, También puede desarrollarse en el campo de flota de las empresas pesqueras; culminando su carrera como gerente general o propietario de su empresa. Debe estar en constante actualización en el manejo instrumental y en la aplicación de nuevas técnicas y programas computarizados. (Prospecto de admisión ENAMM,2016, p.19).

Acerca del perfil profesional del Oficial de Puente; planificará y ejecutará en forma eficiente y segura la guardia de navegación y de puerto de un buque, preservando la vida humana en el mar, el medio ambiente, la nave y su carga.

El oficial ejecutará las maniobras necesarias durante la navegación y las operaciones en puerto en casos de emergencia. Organizará y aplicará los diferentes procedimientos de seguridad, control y protección para mantener la operatividad de la nave, así como las técnicas administrativas y de operación en un sistema logístico integral. (Prospecto de admisión ENAMM, 2016, p.19)

#### **2.2.4.2 Especialidad de Máquinas**

La formación del Oficial de Máquinas de Marina Mercante se enfocará en conseguir una concepción global de todo el

sistema logístico integral del ámbito marítimo, pudiendo desarrollarse tanto a bordo como en tierra.

A bordo cumpliendo eficientemente las funciones operacionales, así como las de gestión y en tierra como superintendentes de mantenimiento, jefe de control de calidad, gerente técnico, proveedor logístico; no sólo de empresas ligadas al ámbito marítimo, sino también de empresas en general que requieren de la operación y mantenimiento de sus plantas. Pudiendo culminar su carrera como propietario de su empresa. Debe estar en constante actualización en el manejo instrumental y en la aplicación de nuevas técnicas y programas computarizados. (Prospecto de admisión ENAMM,2016, p.20).

Acerca del perfil profesional del Oficial de Máquinas; ejecutará la guardia de máquinas, manteniendo la seguridad y la operatividad eficientemente, preservando la vida humana en el mar, el medio ambiente, la nave y la carga. Organizar y dirigir los planes de mantenimiento de la nave y su entorno logístico, utilizando la logística y los registros de a bordo. Organizar y aplicar los procedimientos de seguridad, control y protección de a bordo y su entorno logístico. (Prospecto de admisión ENAMM,2016, p.20).

### **2.2.5 Oficial de Máquinas de Marina Mercante**

Las funciones de todo Oficial de Máquinas se resumen en la operación, la planificación y ejecución del mantenimiento integral de equipos y maquinarias bajo normas de correcta operación, seguridad y calidad; tales como la Máquina Principal, generadores, compresores, calderas, equipos de refrigeración, bombas y maquinaria auxiliar, herramientas, equipos e Instalaciones de funcionamiento mecánico, eléctrico – electrónico, que se encuentra a bordo de una Nave Mercante. ( [www.enamm.edu.pe](http://www.enamm.edu.pe), 2016)

El Jefe de Máquinas es el máximo responsable del departamento de máquinas y tiene encomendada la dirección, supervisión y mantenimiento de los sistemas de propulsión y servicios auxiliares del barco, así como la elaboración de los pedidos de compras necesarios para su correcto funcionamiento y mantenimiento. El jefe de máquinas es un profesional debidamente formado y titulado según los estándares de la STCW'95.

Asimismo, la Fundación de la industria marítima (2013) señala que, el Jefe de máquinas asume la gran responsabilidad de mantener el funcionamiento seguro y continuado del buque. Sin embargo, es importante señalar que, aunque el Jefe de Máquinas tiene facultades de control y de decisión sobre el departamento de máquinas, la responsabilidad final sobre la sala de máquinas recae en el Capitán, de quien depende el Jefe de Máquinas.

### **2.2.5.1 Organización del departamento de máquinas**

F. Granda (s.f) refiere que las empresas navieras generalmente establecen la organización de la dotación de personal que se encuentra embarcado, asignando funciones y responsabilidades. Las disposiciones se ajustan en su mayoría con un patrón de organización.

El Departamento de Ingeniería en el ámbito nacional generalmente comprende los siguientes cargos:

- Un Jefe de Máquinas.
- Un Primer Ingeniero.
- Un Segundo Ingeniero.
- Un Tercer Ingeniero.
- Un Electricista.
- Un Mecánico.
- Tres Engrasadores.
- Un Limpiador.

### **2.2.5.2 Sala de Máquinas**

F. Granda (s.f) afirma que la sala de máquina de un buque Mercante es un espacio limitado donde se alojan una gran variedad de equipos y maquinarias que son de gran importancia para la correcta operatividad ya que también es el lugar donde se encuentra la máquina principal propulsora.



Figura 1: Sala de máquina de un buque Mercante.

Fuente: <http://es.slideshare.net/raulfongo/familiarisacon-con-la-sala-de-maquinas>

### 2.2.5.3 Consola de Máquinas

F. Granda (s.f.) refiere que todo buque cuenta con una sala de control de máquinas, ésta sala se dispone para la operación controlada de los motores del buque, donde se puede apreciar en los monitores el funcionamiento de los motores, alarmas que muestran la anormalidad en un momento dado y las medidas correctivas que se pueden tomar, por la acción humana o incluso de forma automática.



Figura 2: Consola de Máquinas B/T Nasca.

Fuente: Propia.

Existen ciertos sistemas de seguridad en una sala de máquinas, los más resaltantes son:

- Cuentan con aparatos detectores de llama.
- Las puertas que comuniquen con el resto de la sala de máquinas tienen resistencia mecánica.
- La estructura de la sala tendrá una resistencia de al menos tres horas frente al fuego.
- Posee por lo menos una abertura de salida directa al exterior.
- Todos los conductos y tuberías que atraviesan las paredes, suelo y techos deben hacerlo sin dejar huecos libres de ninguna clase que permitan el paso del gas.

## **2.2.6 Familiarización con la sala de Máquinas**

La familiarización de los tripulantes tendrá como objetivo que éstos asimilen los conocimientos y conceptos necesarios para desempeñar funciones a bordo en caso de emergencia de manera efectiva. En el caso de la familiarización del tripulante con el buque se llevará a cabo antes de que el buque zarpe. (SOLAS capítulo III, regla 19.2.1)

La sala de máquina de un buque es un espacio limitado donde se alojan unas series de equipos y maquinarias que son de gran importancia ya que este espacio aloja la maquina propulsora. (Isaza,2014).

Los Oficiales, cadetes y tripulantes que pertenezcan al área de Máquinas el primer día de embarcados tienen que familiarizarse con el buque, conocer los equipos de seguridad, el bote de rescate al que deberán ir en caso de emergencia entre otros que establece el SOLAS y el capítulo IX del mismo: “Gestión de la seguridad operacional del buque” (OIT,1996).

Cuando se embarca en un buque, cada marino deberá pasar por el sistema de Seguridad de Nuevos Miembros de Tripulación detallando la Protección de los requisitos de la Seguridad del Medio Ambiente. Dentro de los primeros catorce (14) días de su embarque, el tripulante deberá completar el checklist de familiarización con el SGS de la Compañía, y devolver el checklist

al Capitán. El formulario una vez completado, una copia será enviada al Departamento de Personal. (Peipoch, 2013, p.46)

Además de esto, deben tener muy en claro y conocer acerca de los equipos de protección personal, maquina principal y maquinaria auxiliar que se encuentren en su área de trabajo, temas que a continuación pasaremos a explicar de forma detallada:

#### **2.2.6.1 Equipos de Protección Personal (EPP)**

Los equipos de protección personal comprenden todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas de diversos diseños que emplea el trabajador para protegerse contra posibles lesiones. (Montanares, 2016).

Asimismo, Herrick (2001) señala que los equipos de protección personal como su nombre lo indica, comprenden todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas de diversos tamaños que emplean los trabajadores para protegerse de posibles lesiones. Su función principal es la de resguardar las diferentes partes del cuerpo, para evitar que un trabajador tenga contacto directo con factores de riesgo que le pueden causar una lesión o enfermedad.

Los equipos de protección personal constituyen uno de los conceptos más básicos e indispensables en cuanto a la seguridad en el área de trabajo y son necesarios cuando los peligros no han podido ser eliminados por completo o

controlados. Estos son elementos de protección individual del tripulante, utilizados en cualquier tipo de trabajo y cuya eficacia depende de su correcta elección y de un mantenimiento adecuado del mismo. (Montanares, 2016).

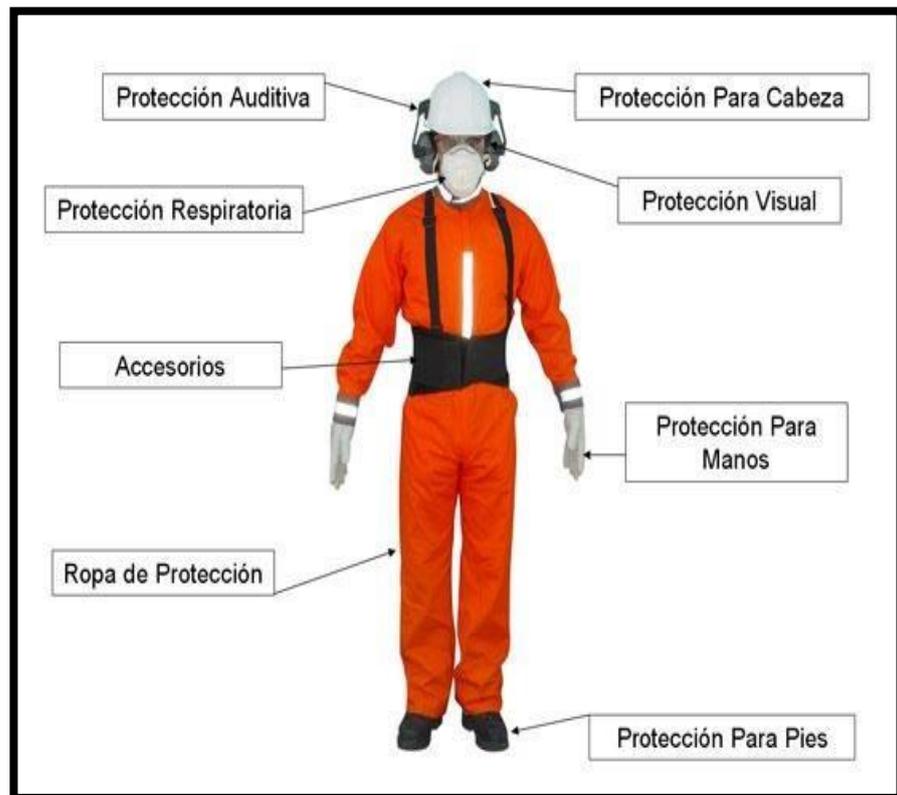


Figura 3: Equipos de protección personal.

Fuente: Equipos de protección personal (Montanares, 2016).

Según Montanares (2016) no se consideran equipos de protección personal:

- La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física del trabajador.
- Los equipos de los servicios de socorro y salvamento.

- El material de deporte.

#### **2.2.6.1.1 Requisitos de un Equipo de protección personal:**

Según Caycho (2014) los requisitos de un EPP son:

- Responder a las condiciones existentes en el área de trabajo.
- Tener en cuenta las condiciones anatómicas, fisiológicas y el estado de salud del tripulante.
- Proporcionar máximo confort y su peso debe ser el mínimo compatible con la eficiencia en la protección.
- En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección personal, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.
- Debe ser durable y de ser posible su mantenimiento debe ser de forma fácil y rápida.
- En cualquier caso, los equipos de protección personal que se utilicen deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.



Figura 4: Clasificación del equipo de seguridad personal.

Fuente: <https://sites.google.com/site/empleosepp/home/imagenes>

## 2.2.6.1.2 Clasificación de los equipos de protección personal

### 2.2.6.1.2. A Protección a la cabeza

Los elementos de protección a la cabeza, básicamente se reducen a los cascos de seguridad (Herrick, 2001).

Caycho (2014) afirma que el principal objetivo del casco de seguridad, es proteger la cabeza de quien lo usa de peligros y golpes mecánicos, aunque también puede proteger frente a otros riesgos de naturaleza mecánica, térmica o eléctrica.

Balty y Mayer (2001) refiere que las lesiones en la cabeza son bastante comunes en la industria y suponen entre el 3% y el 6% de todas las lesiones laborales en los países industrializados, a bordo estas lesiones no son ajenas tanto en cubierta como en el área de máquinas, es por ello que el uso de cascos es importante para así prevenir este tipo de accidentes. Los cascos pueden proteger a sus empleados de impactos al cráneo, de heridas profundas y de choques eléctricos como los que causan los objetos que se caen o flotan en el aire, los objetos fijos o el contacto con conductores de electricidad.

Según Laudani (2012) existen diferentes tipos de fracturas, golpes, entre otros que pueden pasar si no se usa el casco, tales como:

- Perforación del cráneo por aplicación de la fuerza excesiva sobre una zona muy localizada, como ocurre cuando se entra en contacto directo con un objeto punzante o afilado.
- Fractura del cráneo o de las vértebras cervicales, cuando se aplica una fuerza excesiva sobre una superficie mayor que somete al cráneo a una tensión superior a su elasticidad o a la resistencia a la compresión de la región cervical.
- Lesión cerebral sin fractura de cráneo como consecuencia del desplazamiento súbito del cerebro dentro de la cabeza,

con el resultado de contusión, conmoción cerebral, hemorragia cerebral o trastorno circulatorio.

- Quemaduras por salpicadura de líquidos calientes corrosivos con materiales fundidos.
- Descargas eléctricas de contacto accidental de la cabeza con algún conductor descubierto.

Los requisitos a tomar en cuenta para tener la seguridad que el casco de seguirá es el indicado, son las siguientes:

Tabla 31.7 • Cascos de seguridad: requisitos de ensayo de la norma ISO 3873-1997.

Característica	Descripción	Criterios
<b>Pruebas obligatorias</b>		
Absorción de impactos	Se deja caer una masa hemisférica de 5 kg desde una altura de 1 m y se mide la fuerza transmitida por el casco a una falsa cabeza fija.  La prueba se repite con un casco a temperaturas de -10°, +50°C y en condiciones de humedad.	La fuerza máxima medida no debe ser superior a 500 dall.
Resistencia a la penetración	Se golpea el casco dentro de una zona de 100 mm de diámetro situada en su punto más alto con un punzón cónico de 3 kg de peso y un ángulo de punta de 60°.  La prueba debe realizarse en las condiciones que hayan arrojado el peor resultado en la prueba de impacto.	La punta del punzón no debe entrar en contacto con la cabeza falsa.
Resistencia a la llama	El casco se expone durante 10 s a la llama de un mechero Bunsen de 10 mm de diámetro alimentado por propano.	El armazón exterior no debe arder durante más de 5 s después de haber retirado la llama.
<b>Pruebas opcionales</b>		
Resistencia dieléctrica	Se llena el casco con una solución de ClNa y se sumerge en un baño de esta misma solución. Se aplica una tensión de 1.200 V a 50 Hz y se miden las fugas eléctricas.	La intensidad de la corriente de fuga no debe ser superior a 1,2 mA.
Rigidez lateral	Se coloca el casco de lado entre dos placas paralelas y se somete a una fuerza de compresión de 430 N	La deformación bajo carga no debe ser superior a 40 mm y la deformación permanente no debe exceder de 15 mm.
Prueba de baja temperatura	Se somete el casco a las pruebas de impacto y penetración a una temperatura de -20°C.	El casco debe satisfacer los requisitos indicados para estas dos pruebas.

Figura 5: Cascos de seguridad: requisitos de ensayo de la norma ISO 3873-1997.

Fuente: Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo (2001).

Para minimizar las consecuencias destructivas de los golpes en la cabeza, el casco debe cumplir las siguientes condiciones, de acuerdo a lo establecido en el diccionario de la OIT-Capitulo XXXI (Herrick, 2001):

- Limitar la presión aplicada al cráneo distribuyendo la carga sobre la mayor superficie posible.
- Desviar los objetos que caigan, por medio de una forma adecuadamente lisa y redondeada.
- Disipar y dispersar la posible energía que se les transmita, de modo que no pase en su totalidad a la cabeza y el cuello.

### CLASIFICACIÓN DE LOS CASCOS

- CLASE A y B: Resistentes al agua y a la combustión lenta, y a labores eléctricos.
- CLASE C: Resistentes al agua y a la combustión lenta.
- CLASE D: Resistente al fuego, son de tipo auto extingüibles y no conductores de la electricidad.
- CLASE G (GENERAL): Para protección de tensión eléctrica hasta 2,200 V.
- CLASE E (ELÉCTRICA): Para protección de tensión eléctrica hasta 20,000 V.

Los cascos de las clases mencionadas pueden agruparse a su vez en:

**Cascos Tipo 1:** Se encuentran compuestos por copa con visera, arnés, barbijo y accesorios,

**Cascos Tipo 2,** compuestos por copa con ala, arnés, barbijo y accesorios.

Figura 6: Clasificación de los cascos.

Fuente: Elementos de protección personal en la cabeza (S. Ortiz, 2012).



Figura 7: Partes del casco de seguridad.

Fuente: Casco de seguridad (J. Bruno, 2013).

#### 2.2.6.1.2.B Protección de ojos y cara

Davalos (2013) refiere que para proteger los ojos y la cara se utilizan diferentes tipos de lentes: con montura integral, pantallas faciales y elementos parecidos que impiden la penetración de partículas y cuerpos extraños, compuestos químicos corrosivos, humos, láseres y radiaciones.

De lo dicho por Herrick (2001) es importante resaltar que se debe proteger toda la cara frente a las radiaciones o los peligros de naturaleza mecánica, térmica o química. En ocasiones, una pantalla facial protege también los ojos, pero en muchos casos éstos exigen un protector específico, sea independiente o en forma de complemento del protector facial

como por ejemplo en el caso de realizar trabajos de soldadura en el taller de la sala de máquinas.

Kimura (2001) refiere que hay numerosos tipos de protectores de los ojos y la cara adecuados para cada clase de peligro. Cuando éste es grave, es preferible proteger la cara completa. En caso necesario se emplean protectores del rostro en forma de capucha o de casco, así como pantallas faciales.

Según Barazarte (2009) la protección de los ojos y cara son categorizados en:

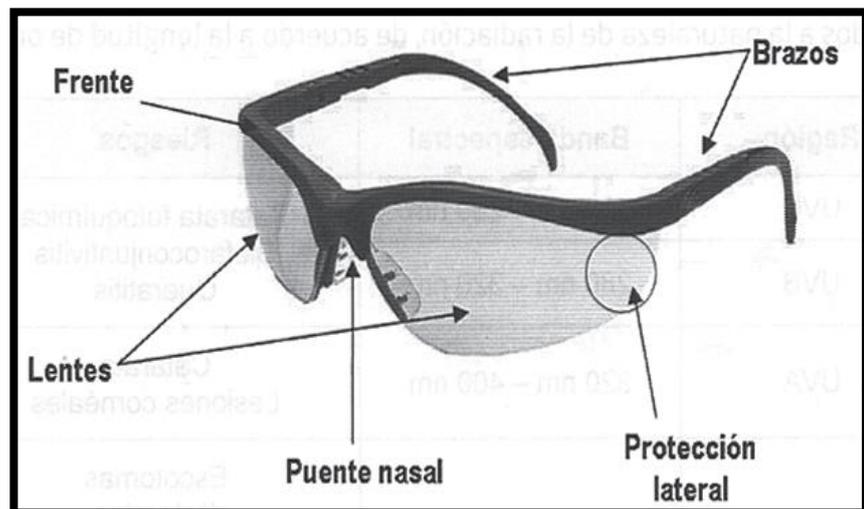


Figura 8: Componentes de un antejo de seguridad contra líquidos, humos, gases, vapores.

Fuente: <http://bcn.cl/1v7ef>



Figura 9: Contra proyección de partículas

Fuente: [http://www.paritarios.cl/especial\\_epp.htm](http://www.paritarios.cl/especial_epp.htm)



Figura 10: Contra radiaciones.

Fuente: <http://bcn.cl/1v7ef>

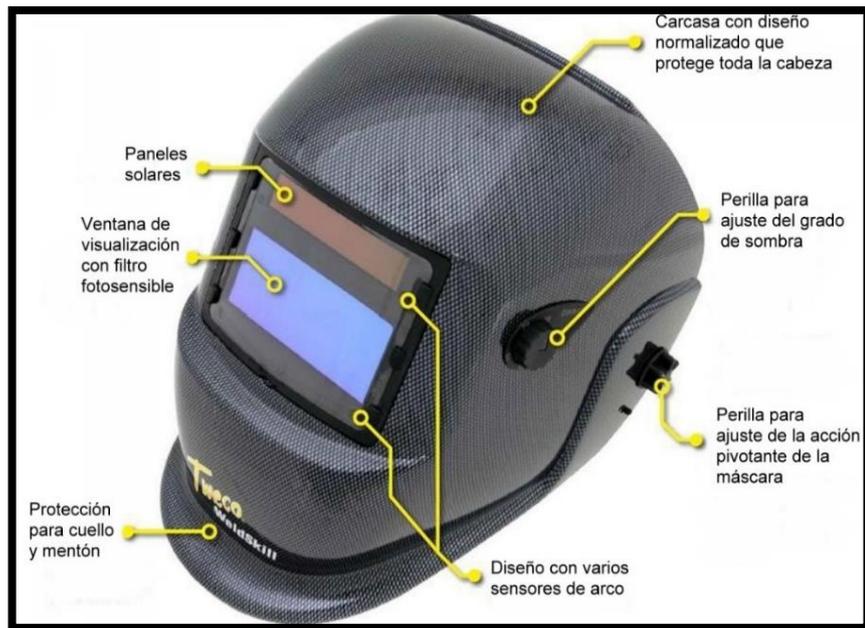


Figura 11: Partes de una máscara fotosensible de soldadura.

Fuente: <http://www.demaquinasyherramientas.com/soldadura/mascaras-fotosensibles-para-soldadura>

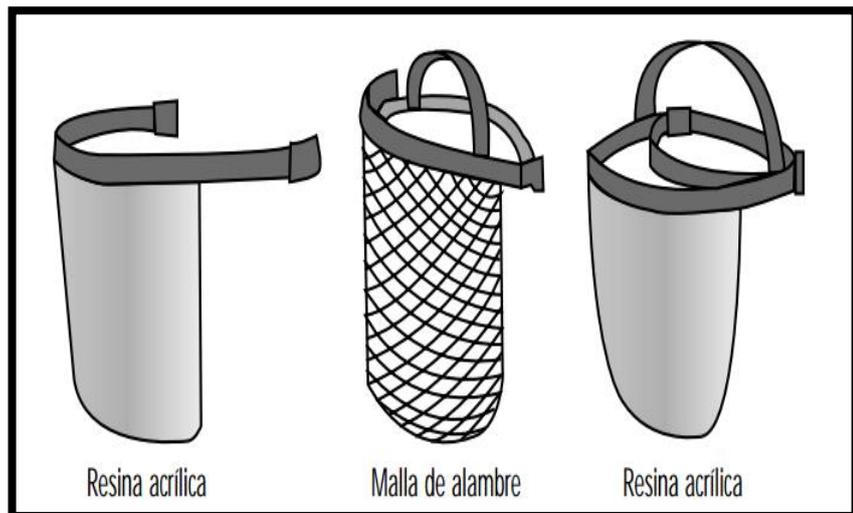


Figura 12: Protectores faciales para trabajar a temperaturas elevadas.

Fuente: Herrick (2001).

#### **2.2.6.1.2.C Protección de los oídos**

No se sabe cuándo se observó por primera vez que taparse los oídos con las palmas de las manos o taponar los canales auditivos con los dedos reducía la intensidad del sonido no deseado, es decir el ruido, pero esta técnica elemental se ha utilizado durante muchas generaciones como última línea defensiva frente a los ruidos fuertes (Franks y Berger, 2001).

La manera más eficaz de evitar la exposición a ruido con riesgo de adquirir sordera profesional en los lugares de trabajo, es controlar los niveles de ruido en el origen o fuente. Esto se puede hacer con el diseño de equipos silenciosos, por ejemplo, con la colocación de amortiguadores o silenciadores, encapsulamiento, u otros diseños acústicos. Cuando no es posible reducir el ruido en la fuente de emisión y/o en el medio de propagación, el control de ruido en el receptor (trabajador) se convierte en la última línea defensiva contra la exposición a ruido riesgosa, adoptándose como medidas la reducción del tiempo de exposición y el uso de protectores auditivos o una combinación de ambas (Pacheco, 2006).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2015) se considera que 85 decibelios (dB) durante un máximo de 8 horas es el nivel máximo de exposición sin riesgos al que un trabajador puede estar expuesto.

Los protectores de los oídos, una solución obvia al problema, reducen el ruido obstaculizando su trayectoria desde la fuente hasta el canal auditivo. Adoptan formas muy variadas, por ejemplo:

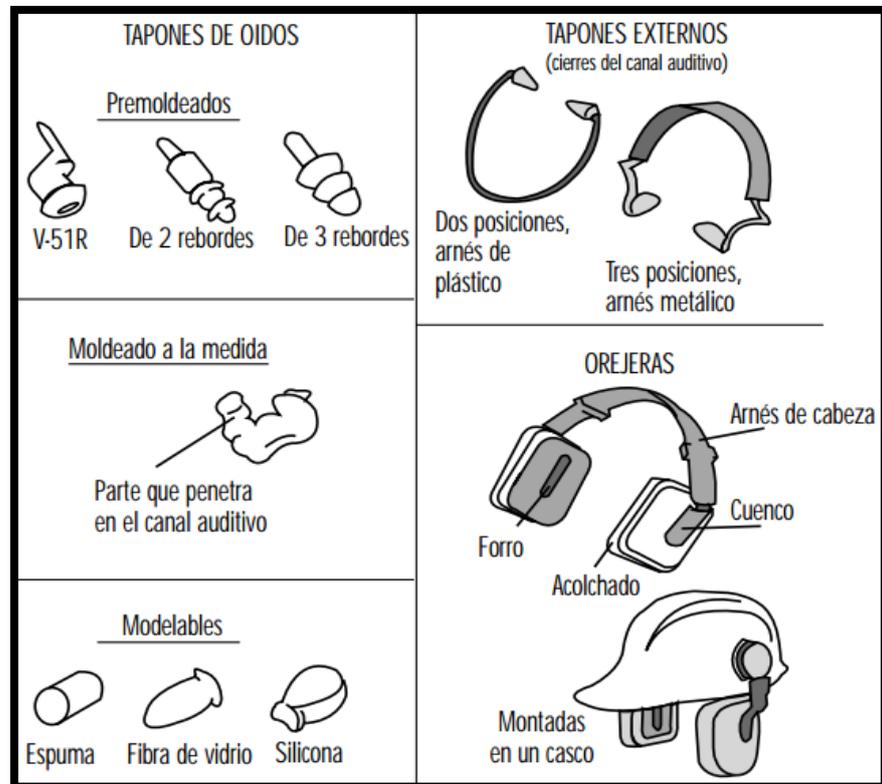


Figura 13: Ejemplo de distintos tipos de protección auditiva.  
Fuente: Herrick,2001.

Caycho (2014) recalca que los tapones para los oídos se comercializan como tapones premoldeados de uno o varios tamaños normalizados que se ajustan al canal auditivo. Los moldeables se fabrican en un material blando para que así el tripulante lo pueda adecuar a su canal auditivo de modo que forme una barrera acústica. Hay tapones auditivos de

vinilo, silicona, algodón y cera, lana de vidrio hilada, entre otros.

Los tapones externos se sujetan aplicándolos contra la abertura del canal auditivo externo y ejercen un efecto similar al de taponarse los oídos con los dedos. Se fabrican en un único tamaño y se adaptan a la mayor parte de los oídos ya que se sujetan con un arnés de cabeza ligero el cual que ejerce una presión leve a ambos lados de la cabeza. Casi todas las orejeras tienen un revestimiento interior que absorbe el sonido transmitido a través del armazón diseñado para mejorar la atenuación por encima de aproximadamente 2.000 Hz. (Franks y Berger, 2001).

Así pues, los protectores auditivos, pueden ser:

- Tapones, se insertan en el conducto auditivo externo y permanecen en posición sin ningún dispositivo especial de sujeción.

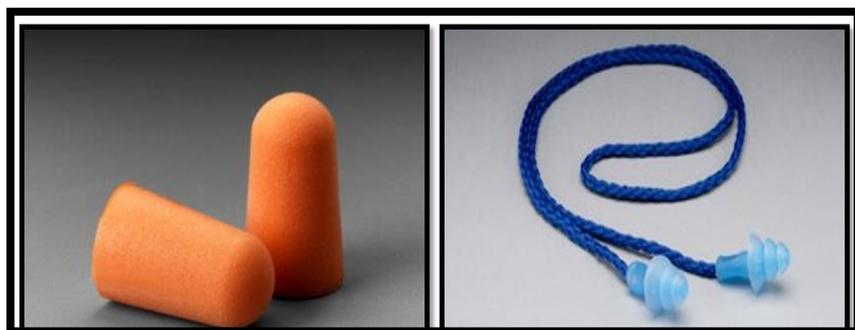


Figura 14: Tapones y protectores para los oídos.

Fuente: <http://www.ampolletaschile.cl/2009/07/22/articulos-de-seguridad/>

- Orejeras, son elementos semiesféricos de plástico, los cuales se sostienen por una banda de sujeción alrededor de la cabeza.



Figura 15: Orejeras, son elementos semiesféricos de plástico.

Fuente: [http://www.3m.com.pe/3M/es\\_PE/inicio/todos-los-productos-3m/~/3M-Orejeras-Peltor-Optime-H10A-con-banda-30dB?N=5002385+3294758533&rt=rud](http://www.3m.com.pe/3M/es_PE/inicio/todos-los-productos-3m/~/3M-Orejeras-Peltor-Optime-H10A-con-banda-30dB?N=5002385+3294758533&rt=rud)

#### 2.2.6.1.2.D Protección de las vías respiratorias

Prieto y Hernández (2008) deducen acerca de la protección de las vías respiratorias que los tripulantes deben utilizar equipo respiratorio para protegerse contra los efectos nocivos a la salud causados al respirar aire contaminado por polvos, vapores, gases, humos, salpicaduras o emanaciones perjudiciales para el cuerpo humano. Generalmente, el equipo respiratorio tapa la nariz y la boca, o la cara o cabeza entera y ayuda a evitar lesiones o enfermedades.

Tal como la afirma la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (s.f.) Es importante recalcar que es mejor saber controlar la exposición a estos materiales para reducir el riesgo de enfermedades profesionales causadas por respirar el aire contaminado, por esto la mejor forma de controlar la exposición es reducir al mínimo la contaminación en el área de trabajo. Cuando sea inviable aplicar medidas de control técnico eficaces o mientras se están implantando o evaluando, hay que usar equipos de protección respiratoria para proteger la salud del tripulante. Para que los equipos de protección respiratoria funcionen como está previsto, es necesario instaurar un programa adecuado y bien planificado de equipos de protección respiratoria.

Tipo de riesgo	Fuentes o actividades típicas	Ejemplos
Polvos	Coser, pulir con muela, pulir con arena, desmenuzar, chorro de arena	Serrín, carbón, polvo de sílice
Humos	Soldadura autógena, soldadura con latón, fundición	Humos de óxidos de plomo, zinc, hierro
Nebulizaciones	Pintura con pistola, chapado de metales, mecanización	Neblinas de pintura, neblinas de aceite
Fibras	Productos de aislamiento y fricción	Amianto, fibra de vidrio
Gases	Soldadura, motores de combustión, tratamiento de aguas	Ozono, dióxido de carbono, monóxido de carbono, cloro
Vapores	Desengrasado, pintura, productos de limpieza	Cloruro de metileno, tolueno, alcoholes minerales

Tabla 1: Riesgos materiales asociados con actividades determinadas.

Fuente: Herrick, 2001.

Tipos de respiradores:

Caycho (2014) refiere que los equipos de protección respiratoria se clasifican según el tipo de cobertura que proporcionan al aparato respiratorio y del mecanismo mediante el cual protegen al usuario del contaminante o de la falta de oxígeno.

-Respiradores de filtro mecánico: polvos y neblinas.



Figura 16: Respiradores para partículas.

Fuente:<http://multimedia.3m.com/mws/media/9537P/particulate-respirator-8516-n95.jpg>

Napal (2006) señala que la semimáscaras forma un cierre que va desde el puente de la nariz hasta la parte inferior de la barbilla, es decir, la mitad del rostro. El cierre de la máscara completa llega desde encima de los ojos (por debajo de la línea del pelo) hasta por debajo de la barbilla (cubre la cara completa).

- Respiradores de cartucho químico: vapores orgánicos y gases; también llamados purificadores de aire.

Sobre lo dicho por Nelson (2001) se puede deducir que, en estos aparatos el aire del medio ambiente pasa a través de un purificador que retiene los contaminantes. El aire atraviesa el elemento purificador impulsado por la acción respiratoria o por un ventilador. Para retener aerosoles se utilizan filtros de diversa eficacia. La elección depende de las propiedades del aerosol; normalmente, el tamaño de la partícula es la característica más importante. Hay cartuchos químicos que se llenan con un material elegido específicamente para absorber un vapor o un gas contaminantes o para reaccionar con ellos.



Figura 17: Respirador de cartucho químico.

Fuente: <http://www.eppseguridad.com/pr.html>

-Equipos de protección respiratoria suministradores de aire.

Caycho (2014) afirma que equipos de protección respiratoria suministran una atmósfera respirable, generalmente para atmósferas donde hay menos de 16% de oxígeno en volumen.

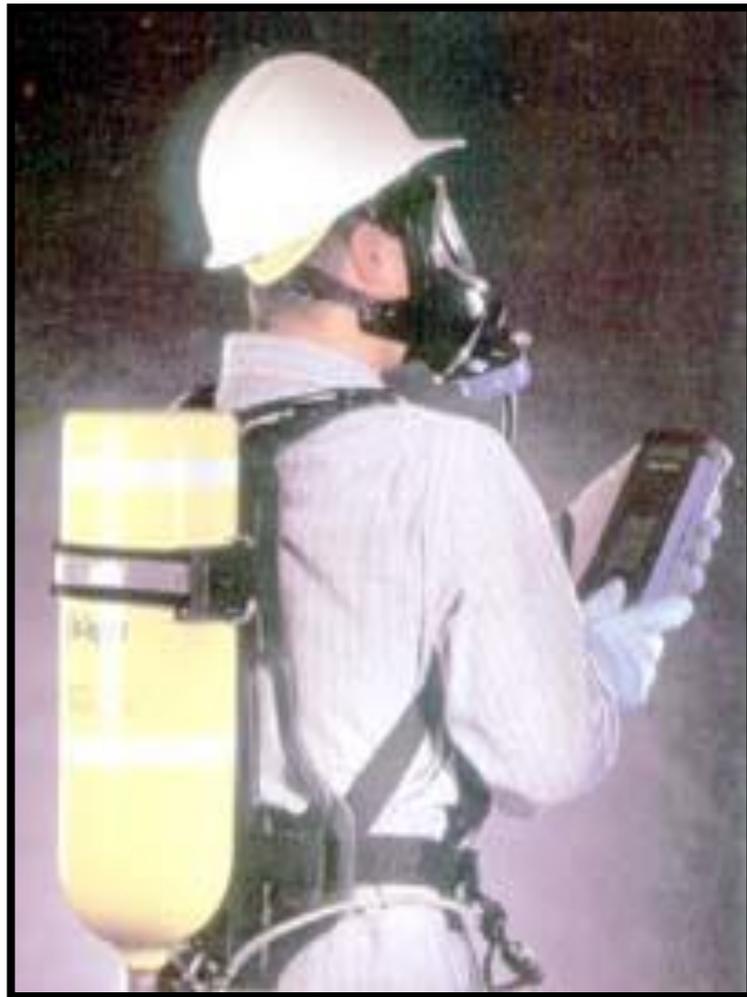


Figura 18: Equipos de suministradores de aire.

Fuente: <http://www.duerto.com/normativa/respiratorio.php>

### **2.2.6.1.2.E Protección de manos y brazos**

Quinayás (2010) refiere que la mano es el órgano terminal de la extremidad superior, que en el ser humano es una de las partes más importantes del cuerpo, por su riqueza funcional, brinda la posibilidad de ser un segmento efector, sensitivo, permite realizar múltiples movimientos y acciones necesarias para la supervivencia y relación con el medio ambiente.

Olguín (2012) nos dice que más de una tercera parte de las lesiones incapacitantes ocupacionales que se producen en general, afectan directamente a los dedos, las manos y los brazos; por esto, con frecuencia se necesita utilizar equipo protector.

A continuación, desarrollaremos el siguiente tema tomando como referencia el punto de vista de Pérez (2012) Entre los requisitos más importantes que deben cumplir todos los guantes podemos mencionar que:

- Los guantes deben ser de la talla apropiada y mantenerse en buenas condiciones para su uso posterior.
- No deben usarse guantes para trabajar con o cerca de maquinaria en movimiento o giratoria, por ende, en este tipo de trabajos las medidas de seguridad deben ser aún mayores.

- Los guantes que se encuentran rotos, rasgados o impregnados con materiales químicos no deben ser reutilizados.

TIPO DE GUANTE DE PROTECCIÓN	NORMA	PICTOGRAMA
Contra riesgos mecánicos	UNE EN 388	
Contra el frío	UNE EN 511	
Contra riesgos térmicos (calor y/o fuego)	UNE EN 407	
Para bomberos	UNE EN 659	
Para soldadores	UNE EN 12477	
Contra productos químicos y microorganismos	UNE EN 374	
Contra radiaciones ionizantes y contaminación radiactiva	UNE EN 421	
Contra sierras de cadena	UNE EN 381	
Cortes y pinchazos producidos por cuchillos de mano	UNE EN 1082	
Guantes antivibraciones	UNE EN ISO 10819	NO TIENE

Figura 19: Tipos de guantes de protección.

Fuente: <http://conaprosl.com/servicios-conapro/suministro-de-epis/proteccion-de-manos/>

Entre los tipos de guantes más usados, se encuentran éstos:

- Guantes anticorte

Guante tejido galga 13 de polietileno de alto rendimiento (HPPE) con una prestación de nivel 5 al corte.



Figura 20: Guante anticorte.

Fuente: <http://www.mafepe.com/productos/ver/guantes-anticorte-uro-choqe>

- Guantes antiestáticos



Figura 21: Guantes antiestáticos

Fuente: <http://www.mafepe.com/productos/ver/guantes-antiestaticos-aiars-gra>

- Guantes antivibración



Figura 22: Guantes antivibración

Fuente: <http://www.sumhiprot.com/producto.php/guante-antivibratorio-ref-vibrato/677>

- Guantes dieléctricos

Protegen de la intensidad dieléctrica para diferentes voltajes dependiendo del grosor del látex natural con que el guante está fabricado.



Figura 23: Guantes dieléctricos.

Fuente: <http://www.regeltex.com/es/regeltex-guantes-aislantes.php>

- Guantes contra riesgos mecánicos.

Los guantes contra riesgos mecánicos pueden ser de muy variados materiales: piel, mixtos o tejidos muy técnicos.



Figura 24: Guantes contra riesgos mecánicos.

Fuente: <http://www.waterfire.es/guantes-de-seguridad-proteccion-mecanica>

- Guante de soldadura



Figura 25: Guantes de soldadura.

Fuente: <http://www.mafepe.com/productos/guantes/de-soldadura>

#### **2.2.6.1.2.F Protección de pies y piernas**

El calzado de seguridad debe proteger el pie de los trabajadores contra humedad y sustancias calientes, contra superficies ásperas, pisadas sobre objetos filosos y agudos y contra caída de objetos, así mismo debe proteger contra el riesgo eléctrico (Herrick, 2001).

A continuación, desarrollaremos las recomendaciones a tener en cuenta para la selección de un equipo protector de las extremidades inferiores tomando como referencia el punto de vista de Pérez (2012):

- La elección debe ser realizada por personal capacitado y requerirá un amplio conocimiento de los posibles riesgos dependiendo del área de trabajo y la acción a realizar, teniendo en cuenta la participación y colaboración del trabajador que será de capital importancia.
- Para tomar en consideración las distintas variaciones individuales de la morfología del pie, el calzado deberá presentarse en formas, anchos y números distintos, todos los datos útiles referentes a: almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, desinfección, accesorios, piezas de repuesto, fecha o plazo de caducidad, clases de protección, explicación de las marcas, etc.

- Se ha demostrado fundamental para la adecuada elección de los distintos modelos, fabricantes y proveedores, que dicha lista forme parte del pliego de condiciones de adquisición. La altura del calzado (hasta el tobillo, la rodilla o el muslo) depende del riesgo, pero también deben tenerse en cuenta la comodidad y la movilidad.

Tipos de calzados: Tomando como referencia a Sepúlveda (2011).

- Botas con punta de acero.

Para trabajos donde haya riesgo de caída de objetos contundentes tales como lingotes de metal, planchas, etc., debe dotarse de calzado de cuero con puntera de metal.

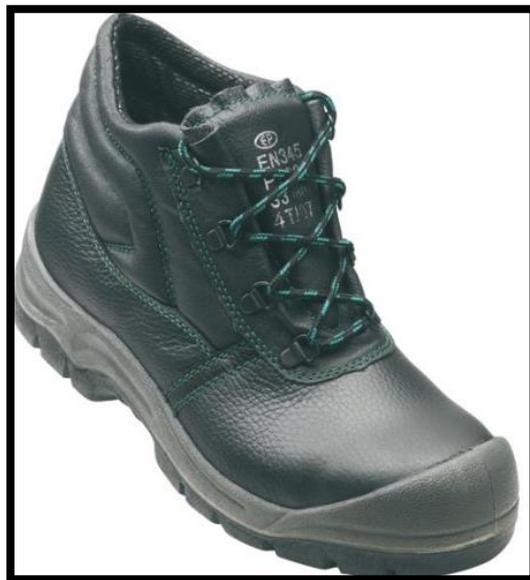


Figura 26: Botas con punta de acero.

Fuente:[http://topseguridadindustrial.com/?portfolio\\_cpt=bota-punta-de-acero-azurite-tallas-disponibles-de-la-37-a-la-46](http://topseguridadindustrial.com/?portfolio_cpt=bota-punta-de-acero-azurite-tallas-disponibles-de-la-37-a-la-46)

-Bota de soldador:

Para proteger la pierna contra salpicaduras de metales fundidos se dotará de polainas de seguridad, las cuales deben ser resistentes al calor, un aproximado de 150°C.



Figura 27: Bota de soldador.

Fuente: <http://feryseg.com/home/693-bota-de-seguridad-para-soldador-skyland-.html>

-Botas conductoras:

Diseñados para disipar la electricidad, y evitar que se produzcan chispas estáticas.



Figura 28: Botas conductoras.

Fuente: EPP- Tipos de botas de seguridad – Sepúlveda (2011).

-Botas impermeables:

Para trabajos en medios húmedos se usarán botas de goma con suela antideslizante.



Figura 29: Botas impermeables.

Fuente: <http://grupointustrialcg.com.mx/bota-impermeable-jardinera>

-Botas dieléctricas.

Para trabajos con metales fundidos o líquidos calientes el calzado se ajustará al pie y al tobillo para evitar el ingreso de dichos materiales por las ranuras.



Figura 30: Botas dieléctricas.

Fuente: Sepúlveda (2011).

#### **2.2.6.1.2.G Ropa protectora**

En un sentido general, el concepto de ropa de protección incluye todos los elementos que forman un conjunto protector (bata, guantes y botas). Por tanto, la ropa de protección abarca desde el dedal que evita los cortes causados por los cantos de las hojas de papel hasta el traje aislante completo con equipo de 27 respiración autónomo que se utiliza en las situaciones de emergencia que siguen a los vertidos de compuestos químicos (Herrick, 2001).

Caycho (2014) afirma que la ropa de protección puede ser de materiales naturales (algodón, lana, cuero, sintéticos (nylon) o de distintos polímeros (plásticos y cauchos, como el cloruro de polivinilo o el polietileno de cloro). Los materiales tejidos, cosidos o con poros por cualquier otro motivo (no resistentes a la penetración ni a la impregnación por líquidos) no deben utilizarse en situaciones que exijan protección frente a líquidos o gases.

Tomando como referencia a Duerto (2015) afirma que la ropa de protección se clasifica en función del riesgo específico para cuya protección está destinada. Así, y de un modo genérico, se pueden considerar los siguientes tipos de ropa de protección:

- Ropa de protección frente a riesgos de tipo mecánico.
- Ropa de protección frente al calor y el fuego.
- Ropa de protección frente a riesgo químico.
- Ropa de protección frente a la intemperie.
- Ropa de protección frente a riesgos biológicos.
- Ropa de protección frente a radiaciones (ionizantes y no ionizantes).
- Ropa de protección de alta visibilidad.

Restricciones de uso:

-La ropa de protección no debe ofrecer peligro de engancharse o de ser atrapado por las piezas de algunas máquinas en movimiento, tales como fresadora, torno, poleas, etc.

-No se debe llevar en los bolsillos objetos afilados o con punta, ni materiales explosivos o inflamables.

-Es obligatorio que todos los tripulantes usen la ropa de protección durante las horas de trabajo.

Acerca del material que están hechos, podemos seleccionarlos de esta manera:

-Tejidos: Prendas utilizadas cuando se requiere protección ligera. El más común es el overol y es el que todos usamos a bordo.



Figura 31: Overol de trabajo.

Fuente:[http://www.comercialvizcarra.cl/ropa\\_de\\_proteccion.htm](http://www.comercialvizcarra.cl/ropa_de_proteccion.htm)

- Cuero: se usa para proteger partes específicas del cuerpo.  
Por ejemplo: delantal de soldadura.



Figura 32:Cuero para proteger partes específicas del cuerpo.

Fuente: [https://www.aliexpress.com/price/welding-apron\\_price.html](https://www.aliexpress.com/price/welding-apron_price.html)

-Sintéticos: Se usa para protegerse contra la acción de químicos.



Figura 33: Dos trabajadores con traje de protección química de distinta configuración.

Fuente: Herrick (2001).

### **2.2.6.1.3 Equipos de protección en caso de emergencia**

- Respiradores Autónomos:

Es un elemento de protección, usado cuando una persona va a ser expuesta a un área donde el aire contiene gases tóxicos, este equipo suministra oxígeno extraído de una botella.

(Escobar,2014)

- Chaleco Salvavidas:

Es un accesorio que mantiene a flote a una persona cuando se encuentre en el agua y en muchos casos protege contra algunos golpes (Escobar,2014)

- Traje de inmersión:

También llamados trajes de supervivencia, es de un material impermeable que protege a la persona de la hipotermia cuando se encuentre en aguas frías, adicionalmente brinda protección contra golpes y raspaduras. (Escobar,2014)

- Extinguidores:

Los extinguidores en la sala de máquinas son utilizados en el momento de incendio o mientras se realice trabajos en caliente, de modo que es importante reconocer cada tipo de extinguidor.

Clase A: Para extinguir el fuego causado por combustibles sólidos como trapos, cartones, plásticos.

Clase B: Para extinguir el fuego causado por combustibles líquidos como derrames de petróleo o aceite en las maquinarias.

Clase C: Para extinguir el fuego causado equipos eléctricos como paneles de control, generador de emergencia, circuitos eléctricos etc.

Clase D: Para extinguir el fuego causado por el incendio de algún metal como las herramientas, repuestos.

### 2.2.6.1.5 Dispositivos de seguridad en la sala de máquinas

- El Hombre Muerto: Es utilizada en máquinas desatendidas, la persona de guardia tiene que validar este detector, de lo contrario, al cabo de unos cuantos minutos se envía una señal al puente y camarotes de la tripulación de máquinas.
- Semáforo de indicaciones: Este dispositivo nos indica algún aviso de maniobra, llamada, avería mecánica, incendio, activación del sistema de CO2 y abandono de la nave.



Figura 34: Semáforo de Indicaciones B/T Nasca.

Fuente: Propia.

- Señales: Es importante reconocer y tener conocimiento de las disposiciones del buque, puntos de reunión y las vías que los conducen a ellos.

### **2.2.6.2 Máquina o Motor Principal**

“Por motor principal se entiende como toda la instalación dentro de un barco que permite el desplazamiento de esta, de un lugar a otro. En la actualidad los buques mercantes son propulsados por motores de combustión interna, por medio de la combustión generada en el interior del motor, desplaza el pistón que a su vez genera un movimiento sobre el eje, el cual esta acoplado a la hélice. Permitiendo así, el desplazamiento de la embarcación”. (Cabronero, 1998, p.29)

Cabronero (1998) señala que el sistema de propulsión generalmente en barcos de grandes dimensiones es por medio de un motor diesel lento, que utiliza poca cantidad de combustible y de bajo costo.

#### **Funcionamiento:**

El motor es encendido por compresión, mediante el ingreso de aire a la cámara de combustión, luego se comprime el aire produciendo un aumento de energía interna, con la pulverización del combustible en dicho aire se produce la combustión, produciendo así el desplazamiento del pistón y demás piezas móviles. (Cabronero, 1998, p.29)

## **Clasificación de los motores de combustión interna**

Cabronero (1998) nos indica que según el procedimiento para lograr la combustión y como se realiza, se puede clasificar en:

- Motores de Explosión o Motores de Combustión a Volumen Constante:

Comprimen dentro de los cilindros una mezcla adecuada de aire y combustible gasificado por medio del carburador. La inflamación se realiza por medio de una chispa eléctrica.

- Motores Diesel o Motores de Combustión a Presión Constante:

Comprime dentro de los cilindros sólo aire puro, la compresión se fuerza para que la temperatura dentro del cilindro pueda inflamar el combustible que se inyecta. El combustible ingresa pulverizado finamente y en el instante preciso. Durante los periodos de inyección y combustión la presión en el interior se mantiene constante.

- Motores Semi-Diesel:

Funcionamiento intermedio entre motor de explosión y diesel. El trabajo es similar al diesel, pero con un valor de compresión y temperatura mucho menor, se usa por

tal motivo un bulbo o cabeza de encendido para inyectar el combustible dentro del cilindro. El bulbo tiene que ser previamente calentado para el arranque del motor y luego se mantiene incandescente durante el funcionamiento del mismo. (p.29)

•Ciclo de trabajo del motor diesel de cuatro tiempos:  
Según Cabronero (1998).

- Primer tiempo: Aspiración.

Se realiza al pasar el pistón del punto muerto superior al inferior. La válvula de aspiración permanece abierta.

El aire ingresa al cilindro llenándolo por completo.

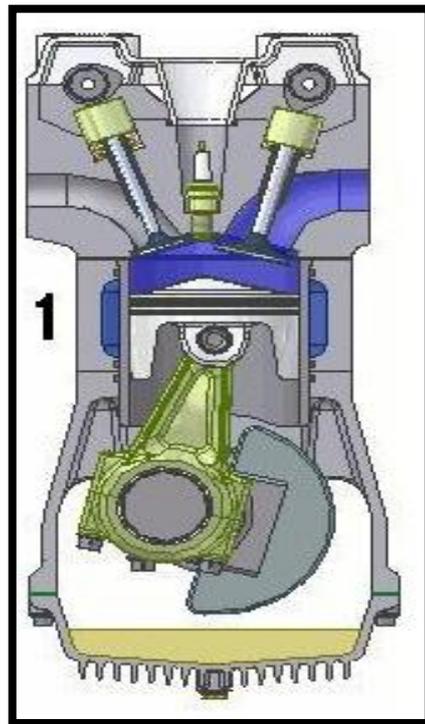


Figura 35: Aspiración de un Motor de cuatro tiempos.

Fuente:[http://gua.convdocs.org/tw\\_files2/urls\\_4/57/d-56532/56532\\_html\\_3b4d90ee.png](http://gua.convdocs.org/tw_files2/urls_4/57/d-56532/56532_html_3b4d90ee.png)

- Segundo tiempo: Compresión

La válvula de aspiración se cierra al llegar el pistón al punto muerto inferior. El aire encerrado en el cilindro es comprimido al trasladarse el pistón al punto muerto superior.

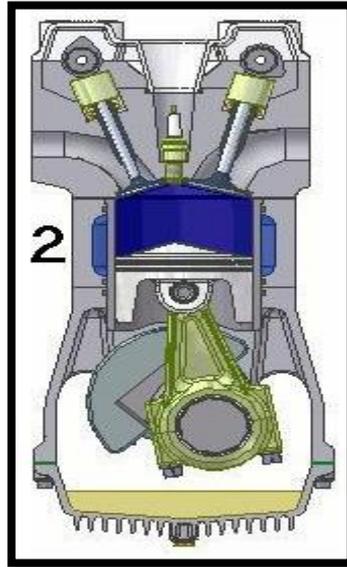


Figura 36: Compresión de un Motor de cuatro tiempos.

Fuente: <http://html.rincondelvago.com/000776641.jpg>

- Tercer tiempo: Combustión o Expansión.

Al llegar el pistón al punto muerto superior, se produce la inyección gradual de combustible. Los gases generados empujan el pistón hacia el punto muerto inferior.

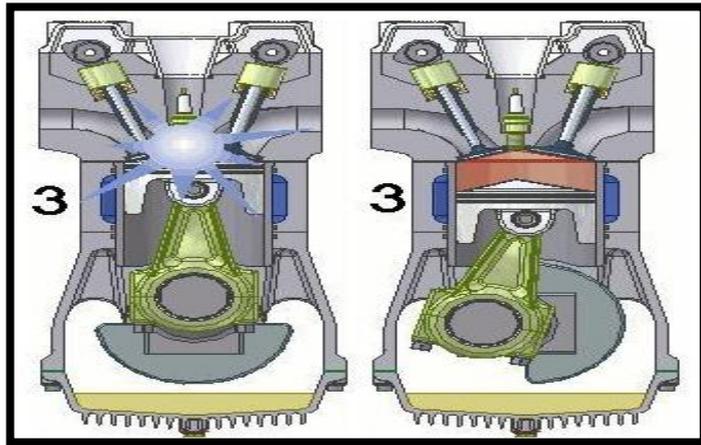


Figura 37: Combustión o Expansión de un Motor de cuatro tiempos.

Fuente: <http://html.rincondelvago.com/000776641.jpg>

- Cuarto tiempo: Escape

La válvula de escape se abre inmediatamente cuando el pistón está en el punto muerto inferior. Los gases quemados son evacuados a la atmósfera, cerrándose la válvula cuando el pistón llega al punto muerto superior.

(pag.32)

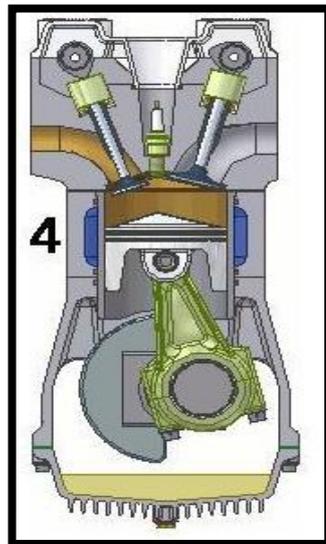


Figura 38: Escape de un Motor de cuatro tiempos.

Fuente: <http://html.rincondelvago.com/000776641.jpg>

- Ciclo de trabajo del motor diesel de dos tiempos: Según Cabronero (1998)

Actualmente este tipo de motor se ha impuesto en el campo de la propulsión naval, casi la totalidad de los motores diesel de gran potencia son de dos tiempos.

Se caracterizan por producirse una carrera útil en los cilindros por cada revolución del eje del motor, son más sencillos en comparación del motor de cuatro tiempos ya que carecen de válvulas y eje de distribución.

- Primer tiempo: Combustión y Expansión, Escape. Suministro de aire y barrido.

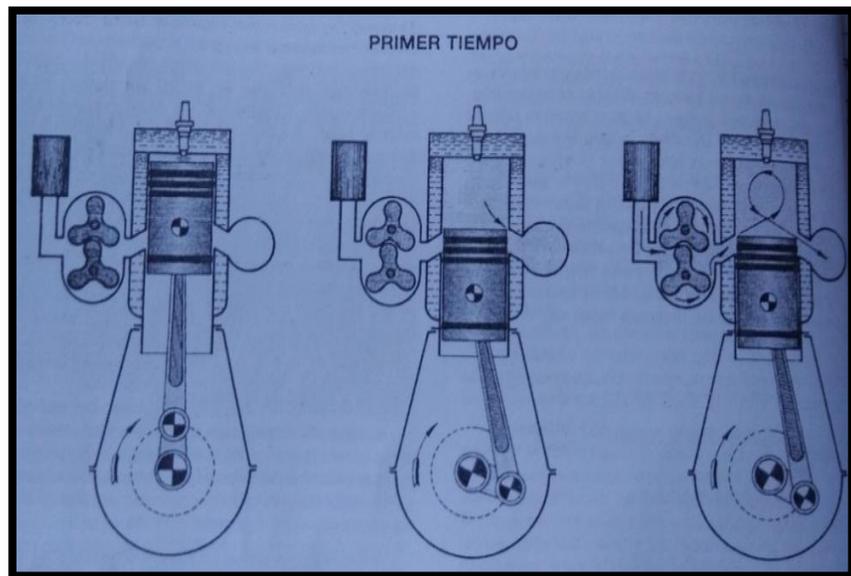


Figura 39: Primer tiempo de un Motor de dos tiempos.

Fuente: "Motores de Combustión Interna"- D. Cabronero Mesas- Barcelona- España. Pag.40

Segundo tiempo: Finalización del Barrido y del escape de los gases quemados. Compresión.

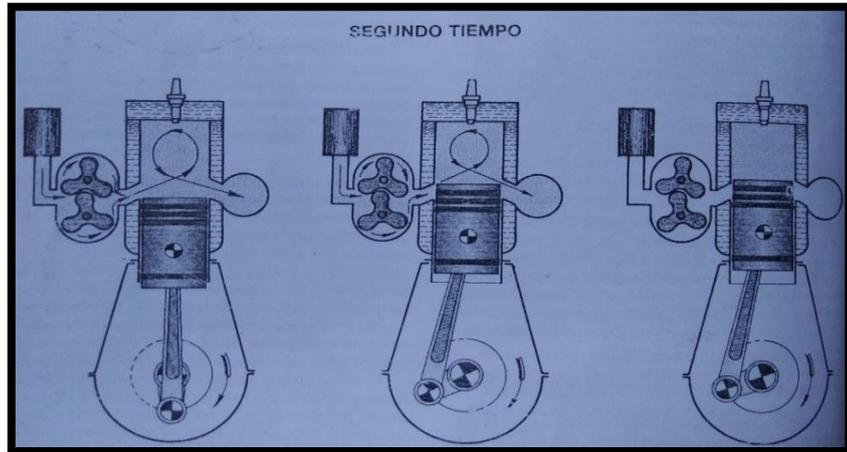


Figura 40: Segundo tiempo de un Motor de dos tiempos.

Fuente: "Motores de Combustión Interna"- D. Cabronero Mesas- Barcelona- España. Pag.40

### Combustibles Marinos

Según Carbonero (1998) los combustibles marinos para el accionamiento del equipo impulsor del barco y aparatos auxiliares se pueden clasificar:

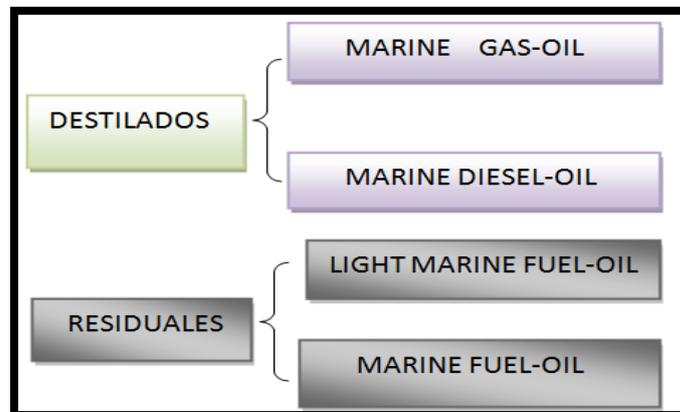


Figura 41: Clasificación de los Combustibles Marinos.

Fuente: Propia.

- **Combustibles Destilados:** Son de mayor precio en el mercado, se aplica principalmente en motores de altas velocidades como los auxiliares y en pequeñas embarcaciones.

Características: Bajos en impurezas, buen poder de combustión, Baja viscosidad, volátiles (buen rango de inflamabilidad).

- **Combustibles Residuales:** Relativamente económicos, de aspecto negro o marrón oscuro y más utilizados en calderas o generadores de vapor, motores lentos de dos tiempos.

Características: Altos en impurezas, bajo poder de combustión, altamente viscosos a temperatura ambiente.

### **Lubricantes marinos**

Cabronero (1998) sostiene que es la sustancia que se interpone entre las superficies que están sujetas a trabajos de rodadura o deslizamiento, a fin de disminuir las resistencias por rozamiento que se oponen a su funcionamiento.

Clases de Lubricantes: Según Cabronero (1998)

La Sociedad de Ingenieros Automotrices (S.A.E.) dependiendo de la viscosidad los clasifica en 6 grupos S.A.E. 5, 10, 20, 30, 40 y 50, correspondiendo el aceite más fluido al número más bajo y el más viscoso al más elevado. Estos

aceites lubricantes clasificados con arreglo al correspondiente número S.A.E. son luego reagrupados en 4 clases diferentes:

- Regular: Son los aceites lubricantes utilizados en motores de moderadas condiciones de servicio y en los que la velocidad y carga son reducidas la mayor parte del tiempo.

- Premium: Estos aceites son empleados en los motores que trabajen en condiciones más severas de servicio; contienen aditivos para impedir la corrosión y el envejecimiento, así como para aumentar la adherencia de la película de aceite.

- Heavy Duty: Es especial para motores que estén sometidas a severas condiciones de funcionamiento, incluyendo la conducción con frecuentes paradas y arrancadas donde la formación de sedimentos y el desgaste corrosivo producen problemas en el funcionamiento.

- Multigrado: Son aceites que poseen la propiedad de aumentar aún más la viscosidad de los aceites cuando el motor funciona a elevadas temperaturas que no cuando lo hace a temperaturas más bajas; con ellos se disminuye el efecto que causa la temperatura en la viscosidad de los aceites normales, es decir, que se hacen fluidos en frío y más viscosos en caliente. (p.19)

Lubricación de los motores de combustión interna diesel

Desde el punto de vista de lubricación pueden clasificarse

en:

- Lubricación de motores de dos tiempos:

Estos motores queman casi exclusivamente combustible residual (altos contenidos de azufre e impurezas). Por tal motivo se hace necesario utilizar dos tipos lubricantes especial para los cilindros y el cárter.

- Aceite de Cilindro

Debido a ser una zona crítica deberá tener una viscosidad apropiada, amplio margen de temperatura, para esto se le agrega aditivos anti desgaste y antifricción con una elevada capacidad para soportar altas presiones, esta información fue extraída del “Monthly Stock Report” del B/T Nasca.

Para la Máquina Principal: Telusia Universal Lubmarine.

- Aceites de Cárter

Se utiliza el aceite Premium ya que este trabaja con los cojinetes para lubricarlos y refrigerarlos.

Para la Máquina Principal: Castrol CDX30.

- Lubricación de los motores de 4 tiempos:

Generalmente utiliza un solo tipo de aceite para lubricar los cilindros y el cárter, debe poseer una elevada capacidad para soportar altas presiones, alcalinidad adecuada y características anti-desgaste. Para los motores auxiliares: Aurelia TI 4040/TLX plus 404.

### 2.2.6.3 Maquinaria Auxiliar

#### Motor Auxiliar

Granda (s.f) refiere que los motores auxiliares son equipos pequeños a comparación del motor principal, se pueden encontrar de dos a más motores auxiliares que están en constante funcionamiento, dependiendo de la necesidad de energía eléctrica.

La energía eléctrica juega un papel muy importante a bordo de una embarcación, esta se genera a partir de la combustión realizada en los motores auxiliares tipo diesel a los que se acopla un generador de corriente (grupo electrógeno).

La corriente generada es enviada a un tablero de distribución donde se reparte a los mecanismos, equipos y sistemas que requieren energía para su funcionamiento, por ejemplo: winches, cabrestantes, bombas, alumbrado en general, sistema de refrigeración, entre otras muchas aplicaciones (Granda, s.f.).



Figura 42: Motores Auxiliares.

Fuente: <http://image.slidesharecdn.com/sistemasdepropulsion-121027163008-phpapp01/95/buques-sistemas-de-propulsin-mecnica-13-638.jpg?cb=1351355483>

## Bombas

Son artefactos utilizados para mover un líquido de un lugar a otro, entregándolo por tracción, empuje, lanzamiento o combinación de estos métodos. Cada bomba tiene un extremo acoplado a una fuente de energía, ya sea una turbina de vapor, una máquina alternativa de vapor, un chorro de vapor o alguna clase de motor eléctrico (Navarro,2009).

Clasificación de las bombas:

Acuña y Gabriele (2016) afirman que las bombas se clasifican de acuerdo a sus características y mecánica del movimiento de los fluidos. Para el uso de la marina mercante podemos agrupar las bombas de acuerdo al siguiente cuadro:



Figura 43: Clasificación de Bombas.

Fuente: Bombas. (Navarro, 2009).

- Bombas Centrífugas: Máquina conformada por un conjunto de paletas rotatorias que imparten energía a un fluido por medio de la fuerza centrífuga ejercida por un motor eléctrico o turbina. Las paletas se encuentran dentro de la coraza, caja o cárter.

- **Bombas Periféricas:** Son de tipo regenerativas, turbina o vértice, en este tipo se generan remolinos en el fluido a través de los alabes a grandes velocidades.
- **Bombas Reciprocantes:** Son de desplazamiento positivo, toman un volumen fijo de fluido, este se comprime para luego ser expulsada por la boquilla de descarga. Su trabajo depende del vaciado y llenado de volumen, de tal manera que cierta cantidad de agua es obligada a ingresar al cuerpo de la bomba para luego ser forzada a salir por la tubería de descarga.
- **Bombas Rotatorias:** Esta bomba no tiene partes Reciprocantes y tampoco cuenta con válvulas, el movimiento del fluido es efectuado por acción combinada de dos elementos giratorios parecidos a las ruedas dentadas. Este tipo de bombas trabajan a grandes velocidades sin correr el riesgo de que se presenten presiones de inercia.

### **Válvulas**

Acuña y Gabriele (2016) afirman que a bordo de las embarcaciones podemos encontrar gran cantidad de válvulas de distintos tipos, estos dependen del fluido que circula y la presión. Es un aparato mecánico con el cual puedes iniciar, detener o regular la recirculación (paso) de líquidos o gases mediante una pieza movable que abre, cierra u obstruye en forma parcial uno o

más orificios o conductos. Acuña y Gabriele (2016) las clasifican en:

- Válvulas de Bola: Son de fácil cierre, prácticas porque para abrir solo es necesario girar una manivela 90°. Se pueden hacer de paso completo, lo que significa que la apertura de la válvula es del mismo tamaño que el interior de las tuberías y esto resulta en una muy pequeña caída de presión (p.43).
- Válvulas de Globo: Es ampliamente usada, desde el control de caudal hasta el control abierto-cerrado (On-Off). Cuando el tapón de la válvula está en contacto firme con el asiento, la válvula está cerrada y cuando está alejada se encuentra abierta. Por lo tanto, el control del caudal está determinado por el levantamiento del tapón de la válvula (distancia entre el tapón hacia el asiento).
- Válvula de Compuerta: Este tipo de válvulas utilizan una compuerta de forma rectangular o circular, que desliza perpendicularmente a la dirección del flujo. Es usada en lugares donde se requiere una circulación interrumpida con poca caída de presión. (p.44)

## Intercambiador de calor

Granda (s.f.) refiere que las maquinarias abordo trabajan dentro de un rango de temperatura, el motor principal y grupos electrógenos son los ejemplos más importantes, estos necesitan de un sistema que mantenga la temperatura.

Muchos buques mercantes utilizan Bunker (petróleo pesado), este debe estar a una elevada temperatura para su mejor atomización dentro de las máquinas. Este proceso se da en el interior de los intercambiadores de calor.



Figura 44: Intercambiador de Calor.

Fuente:<http://2.bp.blogspot.com/kPrIKt0nwlw/UqeSNcMa3bl/AAAAAAQpM/va-tDOMb0L8/s1600/dibujo.jpg>

A su vez este equipo puede servir para:

- Calentar un fluido por medio de otro fluido más caliente.
- Para reducir la temperatura de un fluido por medio de otro fluido más frío.

- Para evaporar un fluido líquido por medio de otro fluido más caliente.
- Para condensar un fluido por medio de un fluido más frío.
- Evaporar un fluido mientras se condensa un fluido gaseoso más caliente.

Clasificación: Según Granda (s.f)

Por la dirección relativa del flujo de los fluidos

- a) Flujos Paralelos: Ambos fluidos tienen la misma dirección y abandonan el intercambiador con temperaturas próximas uno del otro. Es apropiado para convertir de vapor a líquido un fluido.

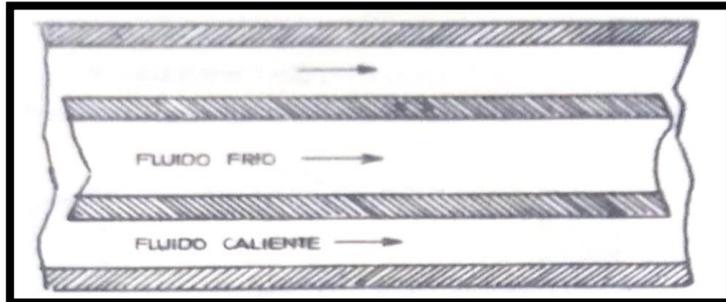


Figura 45: Flujos Paralelos.

Fuente: "Maquinaria Marítima Auxiliar" F. Granda Torres.  
Pag.169

b) Flujos Contrarios: Los fluidos en contacto se mueven en direcciones opuestas, son utilizadas para obtener un gran cambio de temperatura en fluidos fríos o calientes.

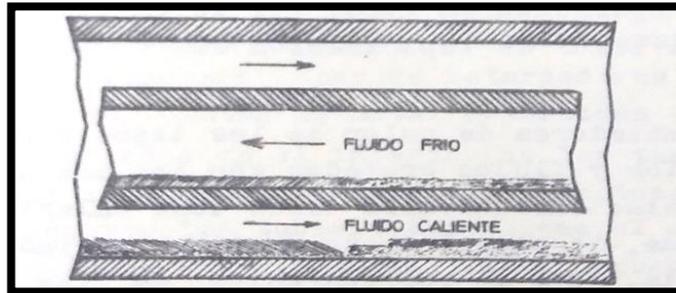


Figura 46: Flujos Contrarios.

Fuente: "Maquinaria Marítima Auxiliar" F. Granda Torres. Pag.169

c) Flujos Cruzados: Uno de los fluidos fluye en dirección perpendicular al otro. De esta forma se pueden condensar grandes volúmenes de vapor a estado líquido.

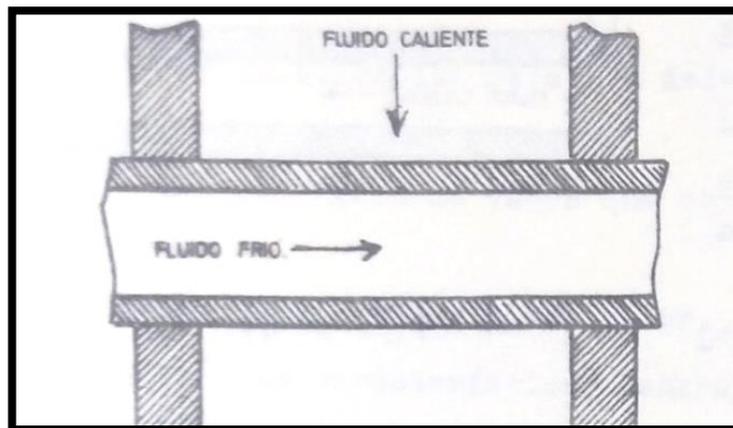


Figura 47: Flujos Cruzados.

Fuente: "Maquinaria Marítima Auxiliar" F. Granda Torres. Pag.170

Los intercambiadores de calor de tipo flujos contrarios y cruzados son los más utilizados como calentadores de petróleo,

agua, aceite, enfriadores de aceite, agua de refrigeración  
(Granda, s.f.)

Por el número de veces que un fluido pasa al otro fluido: Según  
Granda (s.f.)

- a) Pasaje Simple: Cada fluido pasa al otro solo una vez.
- b) Pasaje Múltiple: Uno de los fluidos pasa al otro dos o más veces antes de abandonar la unidad.

En las unidades de pasaje simple pueden estar provistas de retardadores, consiste en cintas de metal retorcidas en espiral e insertadas en el interior de los tubos, para darle al fluido un movimiento rotatorio. Esto a fin de aumentar el grado de transferencia de calor.

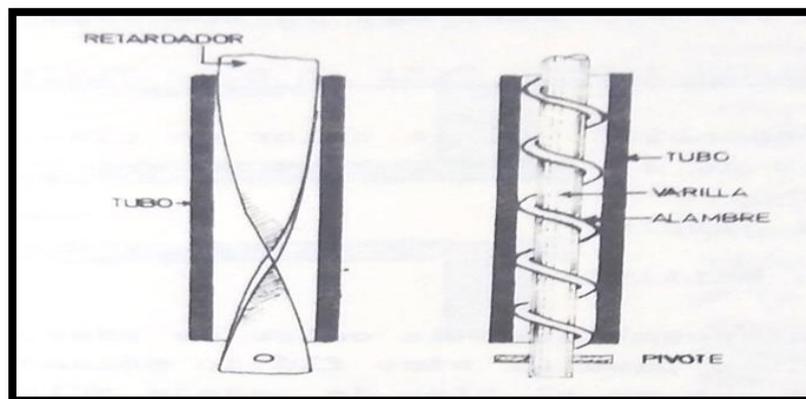


Figura 48: Cintas retardadoras.

Fuente: "Maquinaria Marítima Auxiliar" F. Granda Torres.  
Pag.171

Intercambiadores de calor de tubos rectos (Haz de tubos),  
tomando en consideración lo dicho por Granda (s.f.) :

Consiste básicamente en un conjunto de tubos unidos por dos placas que permitan que uno de los fluidos circule por el interior y el otro por el exterior. Utilizando para grandes transferencias de calor, para mantener la temperatura del aceite de lubricación de la máquina principal.

-Para el enfriamiento del aceite se hace uso del agua de mar a fin de absorber el calor del sistema.

- Los intercambiadores de calor están provistos de manómetros y termómetros para controlar la presión y temperatura de los fluidos.

### **Enfriador de agua**

García (2009) refiere que el agua es utilizada para enfriar y mantener la temperatura de los motores y demás equipos, abordo tenemos agua de alta temperatura (H.T.) y baja temperatura (L.T.), estas ingresan al enfriador para ser refrigeradas por agua de mar. El agua de refrigeración es enviada a equipos como: hélice de paso variable y generadores de agua dulce.

Se utilizan los enfriadores para disminuir la temperatura por lo general 65°C o menos, utilizando las placas, por uno de los lados pasa el aceite y por el contrario agua.



Figura 49: Enfriador de Agua.

Fuente: (Prácticas en Barco) M. García p.12

### **Purificadores centrífugos**

García (2009) refiere que los aceites lubricantes utilizados por las máquinas tienden a contaminarse ya sea por suciedad, partículas de metal, humedad, fugas de vapor o agua, estas impurezas hacen que el aceite pierda sus propiedades. Por otro lado, el combustible también tiende a contaminarse por partículas de suciedad, humedad e impurezas metálicas, originando así problemas durante su combustión. A fin de disminuir esto, se utiliza los purificadores que mediante una fuerza centrífuga y diferencia de densidades logra separar los agentes contaminantes.



Figura 50: Purificador centrífugo B/T Nasca.

Fuente: Propia.

### Purificadores Centrífugos Tipo “Discos”

Según García (2009) El aceite o combustible antes de ingresar al purificador es calentado para una óptima separación de impurezas y agua. Consiste en un rotor accionado desde la parte inferior por medio de engranajes y un juego de tapas, por el centro se introduce el aceite o combustible contaminado y por donde también se descarga el líquido ya centrifugado. El rotor tiene una abertura en el centro para permitir la entrada del líquido sucio y dos juegos de aberturas para permitir su descarga después de ser purificado.

### **Calderas marinas**

Las calderas son la parte más importante del circuito de vapor, después de todo, es donde se crea el vapor. Una caldera puede definirse como un recipiente en el que se transfiere la energía calorífica de un combustible a un líquido. En el caso de vapor saturado, la caldera proporciona también energía calorífica para producir un cambio de la fase de líquido a vapor. Las calderas o generadores de vapor son instalaciones industriales que, aplicando el calor de un combustible sólido, líquido o gaseoso, vaporizan o calientan el agua para aplicaciones industriales. (Hernández, 2009, p.4)

Las calderas según la disposición de los fluidos se dividen en:

- Piro-tubulares: Hernández (2009) refiere que en este tipo de calderas los gases de combustión circulan por el interior de los tubos y manejan presiones de operación de 0-22bar.

Hernández (2009) afirma:

Ventajas:

- Menor costo inicial debido a la simplicidad de su diseño.
- Menores exigencias de pureza en el agua de alimentación.
- Son pequeñas y eficientes.

Inconvenientes:

- Mayor tiempo para subir presión y entrar en funcionamiento.
- No son empleadas para altas presiones.



Figura 51: Detalles de caldera piro-tubular horizontal.

Fuente: Calderas (Uceda, 2003, p. 73)

- Acuotubulares: Hernández (2009) refiere que en este tipo de calderas el agua circula por el interior de los tubos y manejan presiones de operación de 0-150 bar.

Hernández (2009) afirma:

Ventajas: Pueden ser puestas en marcha rápidamente y trabajan a 22bar o más.

Inconvenientes: Mayor tamaño y peso, mayor costo.

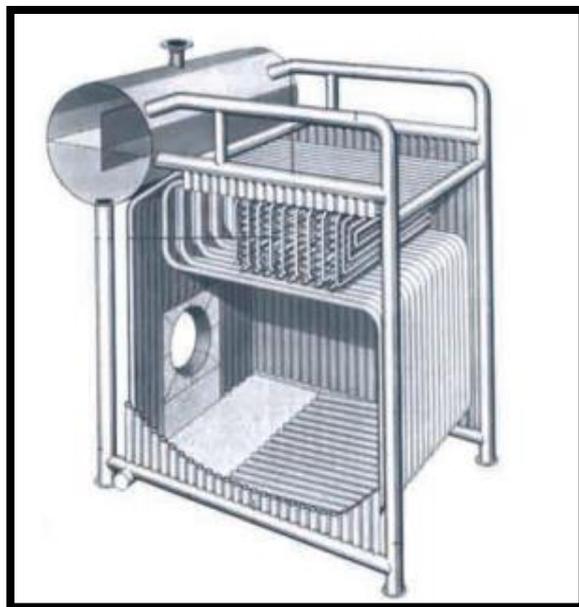


Figura 52: Detalles de caldera acuotubular.

Fuente: Calderas (Uceda,2003, p. 72)

## **Compresores de aire**

Es un elemento encargado de tomar el aire exterior que está a presión atmosférica (aprox.1 bar) (Acuña y Gabriele 2016). El aire comprimido es utilizado en las embarcaciones para lanzar el motor principal, accionar mecanismos y usos generales.

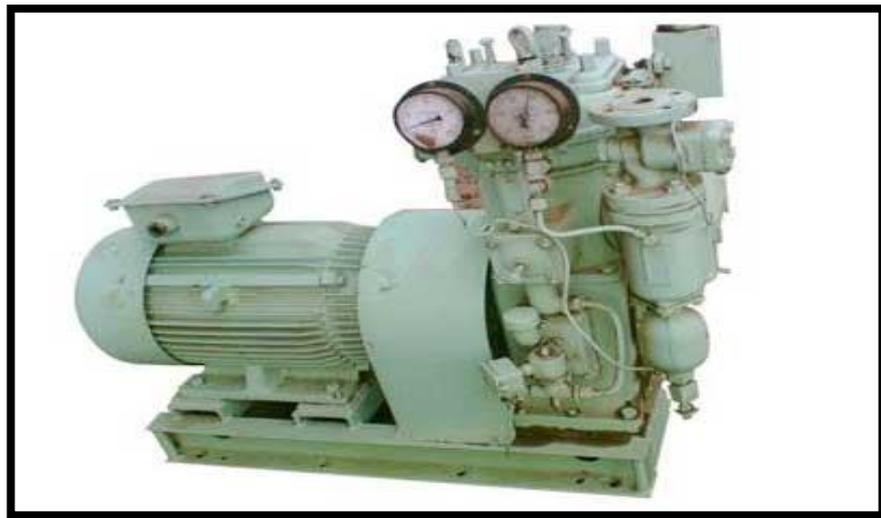


Figura 53: Compresor de Aire.

Fuente:[http://img1.exportersindia.com/product\\_images/bc-full/dir\\_23/685588/marine-air-compressor-133132.jpg](http://img1.exportersindia.com/product_images/bc-full/dir_23/685588/marine-air-compressor-133132.jpg)

## **Separador de aguas aceitosas**

Máquina utilizada para separar aguas que contengan aceites e hidrocarburos, estas se acumulan en la sentina del Barco, para luego ser direccionadas al separador donde se suspenden y retienen los agentes contaminantes. El convenio internacional MARPOL exige la utilización de este equipo a fin de mantener controlado la descarga hacia el mar (<15ppm.).(Villanueva, 2016).



Figura 54: Separador de aguas oleosas B/T Nasca.

Fuente: Propia.

### **Generador de agua dulce**

García (2009) afirma que es un equipo utilizado para suministrar agua dulce a partir del agua de mar. El generador consta de una bomba eyectora, esta crea vacío en el sistema con el fin de reducir la temperatura de evaporación del agua salada. El agua de mar que ingresa se distribuye en dos canales de placa (canales de evaporación), mientras que el agua de alta temperatura se distribuye en los canales restantes para así poder evaporar el agua salada.

Cuando el agua llega a tener una evaporación parcial y la mezcla de vapor generado agua salubre, esta es guiada a una

separadora para quitar las sales. El resto de vapor ingresa en uno de los dos canales de las placas en la sección de condensador. Una bomba suministra agua de mar para refrigerar y condensar el vapor, mientras que una bomba de absorción de agua depurada, bombea a un depósito. Para comprobar la calidad del agua está instalado un salinómetro, que activa una válvula de seguridad y alarma en caso exceda el valor máximo.

(p. 44)



Figura 55: Evaporadora.

Fuente: Prácticas en Barco-M. García. Pág. 44

### **Planta Sewage**

Según García (2009) afirma que esta planta trata y procesa las aguas grises según lo establecido en el MARPOL.

Es un sistema compuesto por un tanque dividido por mamparos en depósitos interconectados por tuberías, a su vez cuenta con un suministro de aire (ventilador) y un sistema de inyección de cloro como desinfectante para la última etapa.

El tanque se divide en 3 compartimientos, donde se desarrollan los siguientes procesos: según García (2009).

- Sistema de aireación: El aire es usado para para conseguir agitación dentro de la cámara, activando así el proceso de oxidación para la reducción biológica y generar flujo de recirculación del lodo.
- Sistema de Desinfección: Diseñada para la destrucción de bacterias procedentes de la cámara de decantación. Cuenta con un pequeño tanque de solución clorada de Hipoclorito Sódico, es suministrada para desinfectar por medio de una bomba de dosificadora de cloro de caudal regulable.
- Sistema de Descarga: se puede realizar por:
  1. Descarga por gravedad
  2. Descarga por medio de una o dos bombas centrífugas que aspiran directamente de la cámara de desinfección.



Figura 56: Planta Sewage del B/T Nasca.

Fuente: Propia.

### **Motor generador de Emergencia (Equipo de emergencia)**

“Por lo general es un Motor Diesel de 4 tiempos, cilindros en V, utiliza Diesel Oil (D.O.) para su funcionamiento, su refrigeración es independiente mediante un radiador y un ventilador. A un lado del motor se encuentra el tanque de combustible. Cada semana el motor tiene que ser probado, mediante un sistema hidráulico-manual de arranque y utilizando las baterías para el arranque eléctrico”. (García, 2009, p. 54).



Figura 57: Motor Generador de Emergencia B/T Nasca.

Fuente: Propia

### 2.3 Definiciones conceptuales

**Marina Mercante:** Pérez y Merino (2009) señalan que la marina mercante es una flota de barcos que se utilizan para realizar actividades comerciales.

**Convenio SCTW:** Es un convenio internacional que instruye a la gente de mar el cual fue adoptado por la OMI en 1978 y su última modificación fue en 1995.

**Vértebras cervicales:** Pérez (2016) define que son huesos cortos que están articulados entre sí. Se encuentran entre el cráneo y las vértebras torácicas y le brindan soporte a la cabeza y movilidad al cuello.

**Galga:** Es una unidad de longitud, se usa para medir el grosor en materiales muy finos.

**Combustible:** Pérez (2016) sostiene que es un material que, por sus propiedades, arde con facilidad. El concepto suele aludir a la sustancia que, al oxidarse cuando se enciende, desprende calor y libera energía que pueda aprovecharse.

**Combustión:** Es una reacción química entre un material oxidable y el oxígeno, generalmente se manifiesta mediante el fuego.

**Pistón:** Es parte de un motor de combustión interna, se ubica dentro del cilindro.

**Carburador:** Pérez (2016) nos dice que es una pieza que forma parte de los motores de explosión, cuya función es mezclar el aire con el combustible. Las proporciones de esta mezcla son muy importantes para que el motor tenga la potencia suficiente para su adecuado funcionamiento.

**Válvula:** Pérez y Merino (2015) señalan que se llama válvula al dispositivo que permite la regulación o el control de un determinado flujo de gases, líquidos u otras sustancias.

**Punto muerto inferior:** es la posición más baja de un pistón en su carrera dentro del cilindro, estando allí se produce tanto la admisión como la combustión en un motor de cuatro tiempos.

**Punto muerto superior:** es la posición más alta de un pistón en su carrera dentro del cilindro, estando allí se produce tanto la compresión como el escape en motor de cuatro tiempos.

**Cebado:** Es la acción en la cual se llena de líquido a la bomba para que esta funcione.

**Manómetro:** Es un instrumento que sea una para medir la presión tanto de los líquidos como de los gases.

**Presión:** Según Pérez y Merino (2011) es un término que refiere a la acción y efecto de comprimir o apretar, magnitud física medida en pascales que indica la fuerza ejercida por un cuerpo sobre una unidad de superficie.

**Densidad:** Pérez y Gardey (2011) señalan que es la magnitud que refleja el vínculo que existe entre la masa de un cuerpo y su volumen. En el Sistema Internacional, la unidad de densidad es el kilogramo por metro cúbico (conocido por el símbolo  $\text{kg/m}^3$ ).

**Rotor:** Pérez y Gardey (2014) denominan que el rotor es la contraparte del estator: ambos elementos son imprescindibles para transmitir la potencia. El rotor cuenta con un eje asociado a bobinas, vinculadas a un núcleo que gira.

**Sentina:** la parte más inferior de un buque en la cual se reúnen los residuos que filtran desde cubiertas superiores.

**Radiador:** elemento que refrigera los cilindros en algunos motores de explosión.

## **Capítulo III: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

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

#### **3.1.1 Hipótesis general**

H<sup>G</sup>: La guía digital “Familiarización de la sala de máquinas” fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" – 2016.

H<sup>0G</sup>: La guía digital “Familiarización de la sala de máquinas” no fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" – 2016.

#### **3.1.2 Hipótesis específicas**

H<sup>e1</sup>: La guía digital "Familiarización en sala de máquinas" fortalece el conocimiento acerca de los equipos de protección personal

(EPP) de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" – 2016.

H<sup>e01</sup>: La guía digital "Familiarización en sala de máquinas" no fortalece el conocimiento acerca de los equipos de protección personal (EPP) de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" – 2016.

H<sup>e2</sup>: La guía digital "Familiarización en sala de máquinas" fortalece el conocimiento acerca de la máquina principal de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" – 2016.

H<sup>e02</sup>: La guía digital "Familiarización en sala de máquinas" no fortalece el conocimiento acerca de la máquina principal de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" – 2016.

H<sup>e3</sup>: La guía digital "Familiarización en sala de máquinas" fortalece el conocimiento acerca de la maquinaria auxiliar de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" – 2016.

H<sup>e03</sup>: La guía digital "Familiarización en sala de máquinas" no fortalece el conocimiento acerca de la maquinaria auxiliar de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" – 2016.

### **3.1.3 Variables**

Var. Independiente:

Guía digital "Familiarización en Sala de Máquinas".

Var. Dependiente:

Nivel de conocimiento.

#### **Definiciones conceptuales de las variables**

Guía digital "Familiarización en Sala de Máquinas":

Programa de actualización acerca de los conocimientos necesarios para el desarrollo de las actividades relacionadas con sus labores dentro del buque asignado.

Nivel de conocimiento:

Índice de conocimientos relacionados con los aspectos de los equipos de protección personal, la sala de máquinas y acerca de la maquinaria auxiliar de los jóvenes cadetes.

## **CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO**

### **4.1 Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación es experimental. Hernández, Fernández y Baptista (2006) se refieren a una investigación experimental como un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas-antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos-consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador.

GE: 01 X 02

Donde:

GE. Grupo Experimental.

01: Pre cuestionario para medir el nivel de conocimiento acerca de (los Equipos de Protección Personal (EPP), de la Máquina Principal y de Maquinaria Auxiliar).

02: Post cuestionario para medir el nivel de conocimiento acerca de (los Equipos de Protección Personal (EPP), de la Máquina Principal y de Maquinaria Auxiliar).

X: Manipulación de la Variable Independiente.

#### **4.2 Población y muestra**

La **población** de la investigación está constituida por cadetes que cursa el 4to. Año de estudios en la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" del año 2016.

La **muestra** se hará a través de un cálculo cualitativo intencional, ajustado a cadetes de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau", todos ellos pertenecientes al aula del tercer año de ingeniería (20 cadetes) , según 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).

### 4.3 Operación de la variable

Tabla 2:Operacionalización de variables

VARIABLE DE INVESTIGACIÓN	DIMENSION	INDICADORES	ESCALA	
Vi: Guía digital "Familiarización en Sala de Máquinas"	1.1 Comprensión	¿Es de fácil comprensión?	Escala Likert: Adaptada a 3 escalas. 1. Baja o inadecuada 2. Regular 3. Alta o elevada	
	1.2 Contenidos pertinentes	¿Los contenidos son apropiados de acuerdo al tema?		
	1.3 Facilidad de uso	¿Es de fácil uso y operación?		
	1.4 Orden	¿Los contenidos están ordenados adecuadamente?		
	1.5 Presentación	¿Posee una buena presentación?		
Vd: Nivel de conocimiento.	2.1 Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP).	Protección de la Cabeza.	Escala Likert: Adaptada a 3 escalas. 1. Baja o inadecuada 2. Regular 3. Alta o elevada	
		Protección de ojos y rostro.		
		Protección de oídos		
	2.2 Conocimiento acerca de la Máquina Principal.	Protección de las vías respiratorias.		
		Protección de manos y brazos.		
		Protección de pies y piernas.		
	2.3 Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar.	Ropa Protectora.		
		Motor Principal		
		Motores de Combustión Interna.		
Combustibles y Aceites Marinos				
Motores Auxiliares				
Bombas marinas				
2.3 Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar.	Intercambiador de Calor			
	Purificadores			
	Centrífugos			
	Caldera			
	Generador de Agua Dulce			
2.3 Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar.	Planta de sewage			
	Compresores de aire			
2.3 Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar.	Equipos de emergencia			

**Fuente:** elaboración propia

La escala de Likert, es una escala psicométrica comúnmente utilizada en cuestionarios y es la escala de uso más amplio en encuestas para la investigación, esta nos permite medir actitudes y conocer el grado de conformidad del encuestado con cualquier afirmación que le propongamos, en este caso conocer el punto de vista de los expertos acerca de la guía digital. Asimismo, para tabular las notas obtenidas del pre y post test se tuvo por conveniente adaptarlo a 3 escalas: Alta o elevada, regular y baja o inadecuada.

#### **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 de la guía digital familiarización de la sala de máquinas.

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 del conocimiento se desarrolló el reforzamiento de las tres dimensiones a analizar, por consiguiente, se consideró, los conocimientos acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP); los conocimientos acerca de la Máquina Principal y los conocimientos acerca de Maquinaria Auxiliar

Asimismo, 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. Para detallar mayor información sobre el diseño instruccional. Es necesario anotar que los instrumentos utilizados fueron validados y estandarizados bajo criterios de jueces o expertos.

### **Confiabilidad del instrumento**

Se elaboró un test acerca de la utilidad de la guía digital “Familiarización de la sala de máquinas” para medir la confiabilidad y utilidad de la misma, fue resuelta por siete (07) Oficiales de la Marina Mercante de la especialidad de Máquinas. Utilizando el método de Alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) nos dio una confiabilidad de: 0.8179.

### **Instrumento de Confiabilidad del Cuestionario-Equipos de Protección Personal, Máquina principal y Maquinaria Auxiliar.**

En el proceso de confiabilidad al instrumento se utilizó el procedimiento estadístico de correlación Alfa de Cronbach. En tal sentido todo instrumento debe tener su denominación de confiabilidad según el (modelo) estadístico que utilice (Abanto, 2014). Los coeficientes de correlación obtenidos para los instrumentos fueron los siguientes:

Cuadro: Resultado de la validación realizada por 7 expertos.

Tabla 3: Resultados de validación.

Criterios Preguntas	Está bien redactado	Mide la variable de estudio	Está expresado en conducta observable	Está redactada para el público al que se dirige	Mide el indicador(variabile) que dice medir	Total
1	7	7	7	7	7	35
2	7	7	7	7	7	35
3	7	7	7	7	7	35
4	7	6	6	6	6	31
5	7	7	7	7	7	35
6	7	7	7	7	7	35
7	7	7	7	7	7	35
8	7	7	7	7	7	35
9	7	7	7	7	7	35
10	7	7	7	7	7	35
11	7	7	7	7	7	35
12	7	7	7	7	7	35
13	7	7	7	7	6	34
14	7	7	7	7	7	35
15	7	7	7	7	7	35
16	7	7	7	7	7	35
17	7	7	7	7	7	35
18	7	7	7	7	7	35
19	7	7	7	7	7	35
20	6	7	7	7	7	34
<b>Total</b>	<b>139</b>	<b>139</b>	<b>139</b>	<b>139</b>	<b>138</b>	<b>694</b>
<b>Promedios</b>	<b>6.95</b>	<b>6.95</b>	<b>6.95</b>	<b>6.95</b>	<b>6.9</b>	<b>34.7</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>0.223606798</b>	<b>0.223606798</b>	<b>0.223606798</b>	<b>0.223606798</b>	<b>0.307793506</b>	<b>0.92338052</b>

	varianza it1	varianza it 2	varianza it3	varianza it4	varianza it5	varianza total
suma de varianzas	0.05	0.05	0.05	0.05	0.094736842	0.29473684

- Aplicando la fórmula de Alfa de Cronbach determinamos que:

$$\alpha = \left[ \frac{K}{K-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^K S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Donde:

$\sum_{i=1}^K S_i^2$ : Es la suma de varianzas de cada item.

$S_t^2$ : Es la varianza del total de filas (puntaje total de los jueces).

K : Es el número de preguntas o items.

Varianza del total = 0.852631579

Coefficiente de Cronbach = 0.817901235

#### 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 Análisis descriptivo por dimensiones y variables

#### 5.1.1 Resultados pre test

Tabla 4: Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP). – Pre test

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Bajo o inadecuado	8	40,0	40,0	40,0
	Regular	8	40,0	40,0	80,0
	Elevado o adecuado	4	20,0	20,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: data1.sav

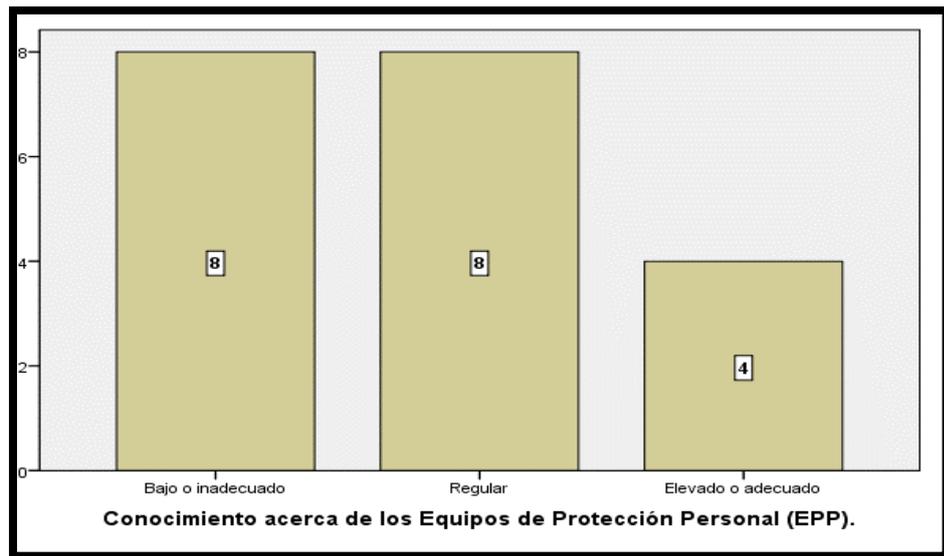


Figura 58: Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP). – Pre test

Los resultados en cuanto al “Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP)”;

muestran para la prueba de entrada o pre test que el 40.0% de la muestra tomada, es decir 8 individuos se encuentran en bajo o inadecuado conocimiento o regular respectivamente, en tanto que solo un 20.0% alcanzaron un conocimiento elevado o adecuado.

Tabla 5: Conocimiento acerca de la Máquina Principal – Pre test

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Bajo o inadecuado	10	50,0	50,0	50,0
	Regular	10	50,0	50,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: data1.sav

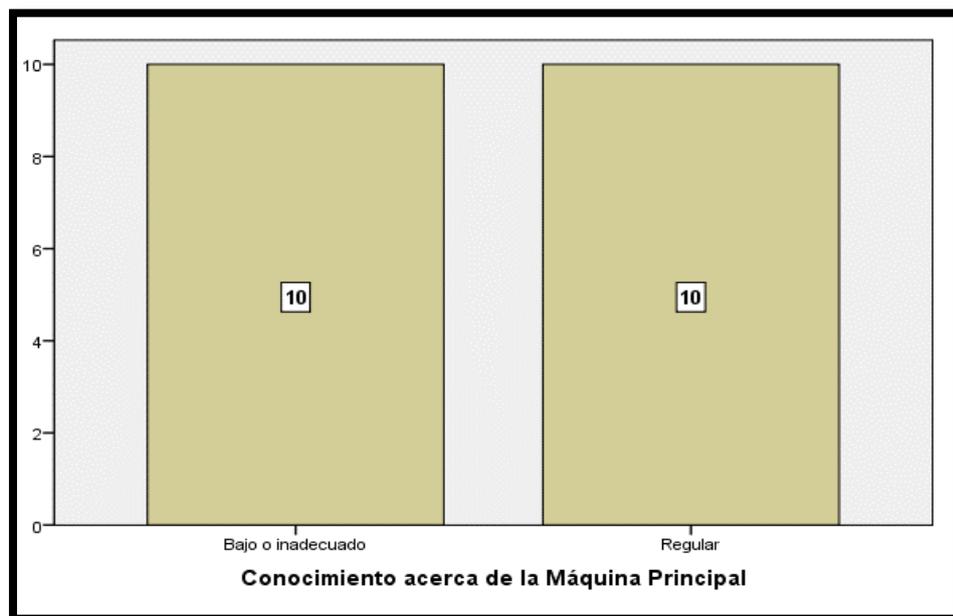


Figura 59: Conocimiento acerca de la Máquina Principal – Pre test

Los resultados en cuanto al “Conocimiento acerca de la Máquina Principal”; muestran para la prueba de entrada o pre test que el 50.0% de la muestra tomada, es decir 10 individuos se encuentran en bajo o inadecuado conocimiento o regular respectivamente.

Tabla 6: Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar – Pre test

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Regular	9	45,0	45,0	45,0
	Elevado o adecuado	11	55,0	55,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: data1.sav

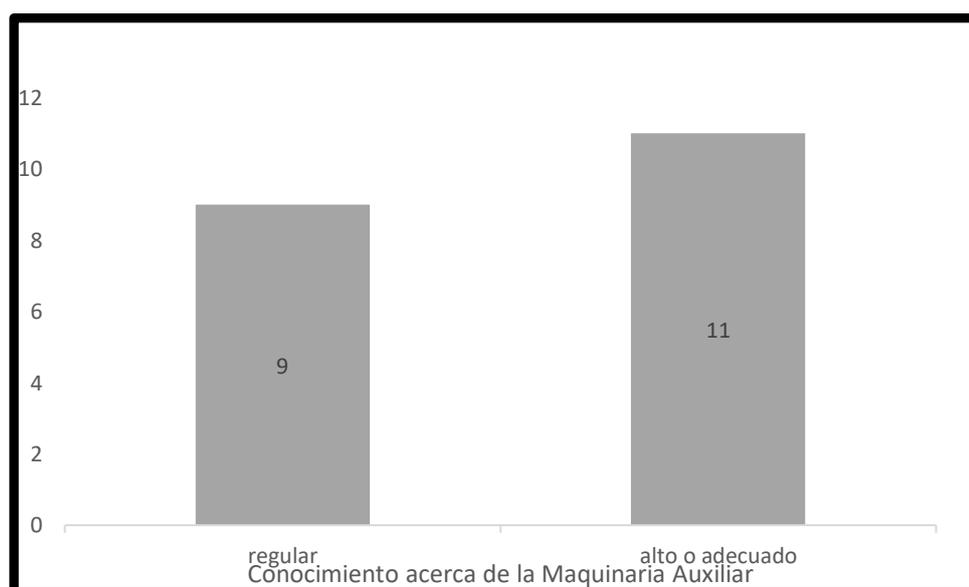


Figura 60: Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar – Pre test

Los resultados en cuanto al “Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar”; muestran para la prueba de entrada o pre test que el 55.0% de la muestra tomada, es decir 11 individuos se encuentran en elevado o adecuado, en tanto que solo un 45.00% se alcanzaron un conocimiento regular.

Tabla 7: Nivel de conocimiento Pre test

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Bajo o inadecuado	1	5,0	5,0	5,0
	Regular	19	95,0	95,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: data1.sav

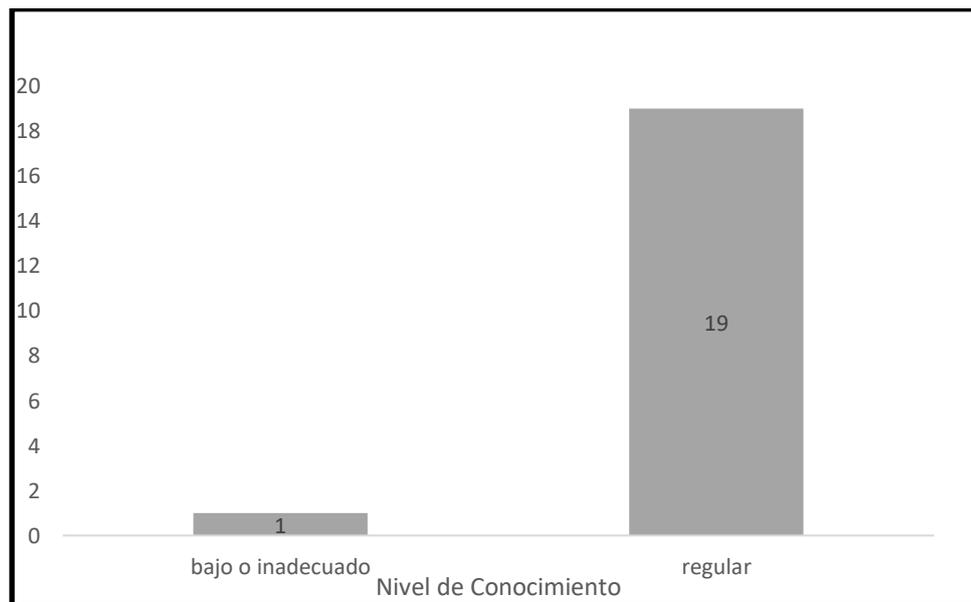


Figura 61: Nivel de conocimiento Pre test

En relación a la variable sobre el “Nivel de conocimiento”; muestran para la prueba de entrada o pre test que el 95.00% de la muestra tomada, es decir 19 individuos se encuentran en un nivel regular, en tanto que la tendencia se orienta a ser bajo o inadecuado con un 5.0% de frecuencia.

### 5.1.2 Resultados post test

Tabla 8: Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP) – Post test

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Regular	4	20,0	20,0	20,0
	Elevado o adecuado	16	80,0	80,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: data1.sav

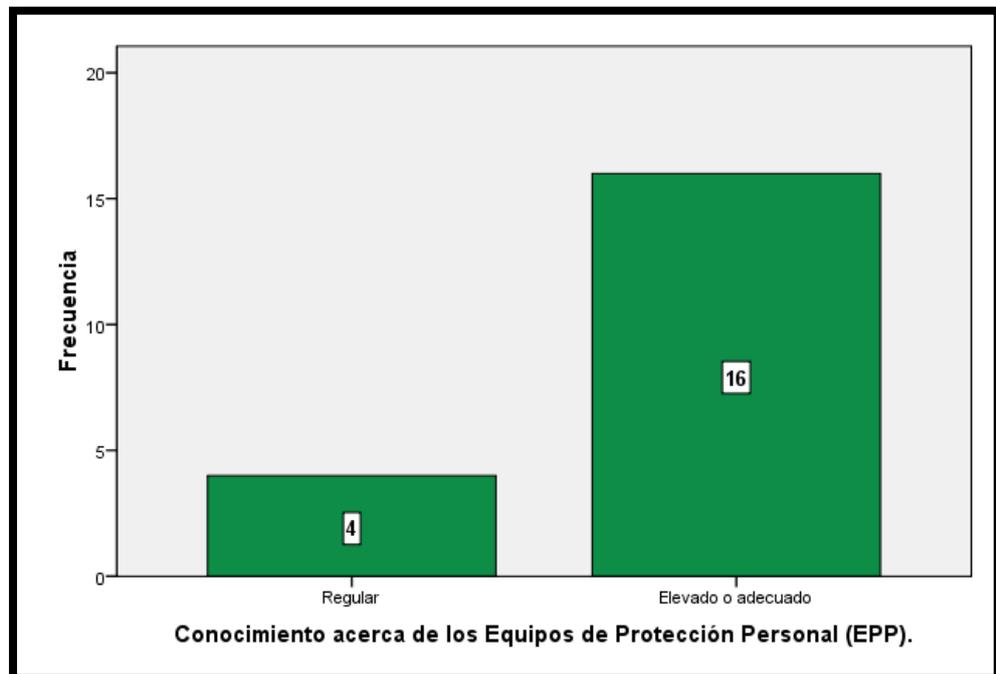


Figura 62: Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP) – Post test

Los resultados en cuanto al “Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP)”; muestran para la prueba de salida o post test que el 80.0% de la muestra tomada, es decir 16 individuos se encuentran en un nivel adecuado o elevado, en tanto que la tendencia se orienta a ser regular con un índice de 20.0%.

Tabla 9: Conocimiento acerca de la Máquina Principal – Post test

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Regular	2	10,0	10,0	10,0
	Elevado o adecuado	18	90,0	90,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: data1.sav

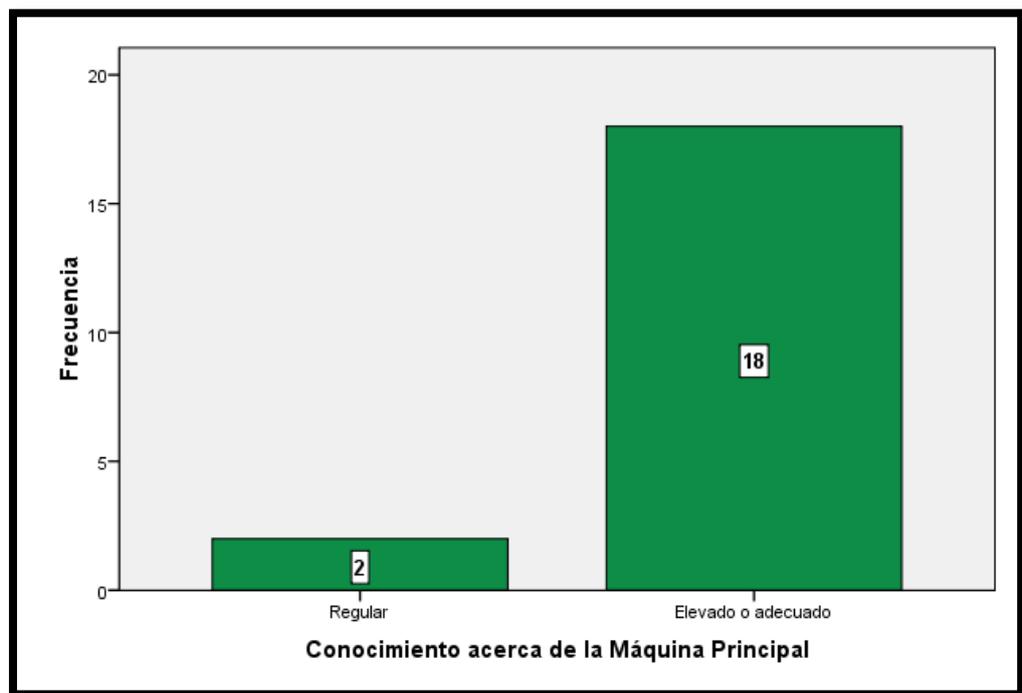


Figura 63: Conocimiento acerca de la Máquina Principal – Post test

Los resultados en cuanto al “Conocimiento acerca de la Máquina Principal”; muestran para la prueba de salida o post test el 90.0% de la muestra tomada, es decir 18 individuos se encuentran en un conocimiento elevado o adecuado, asimismo el 10.0% restante se encuentra en un nivel regular respectivamente.

Tabla 10: Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar – Post test

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Regular	2	10,0	10,0	10,0
	Elevado o adecuado	18	90,0	90,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: data1.sav

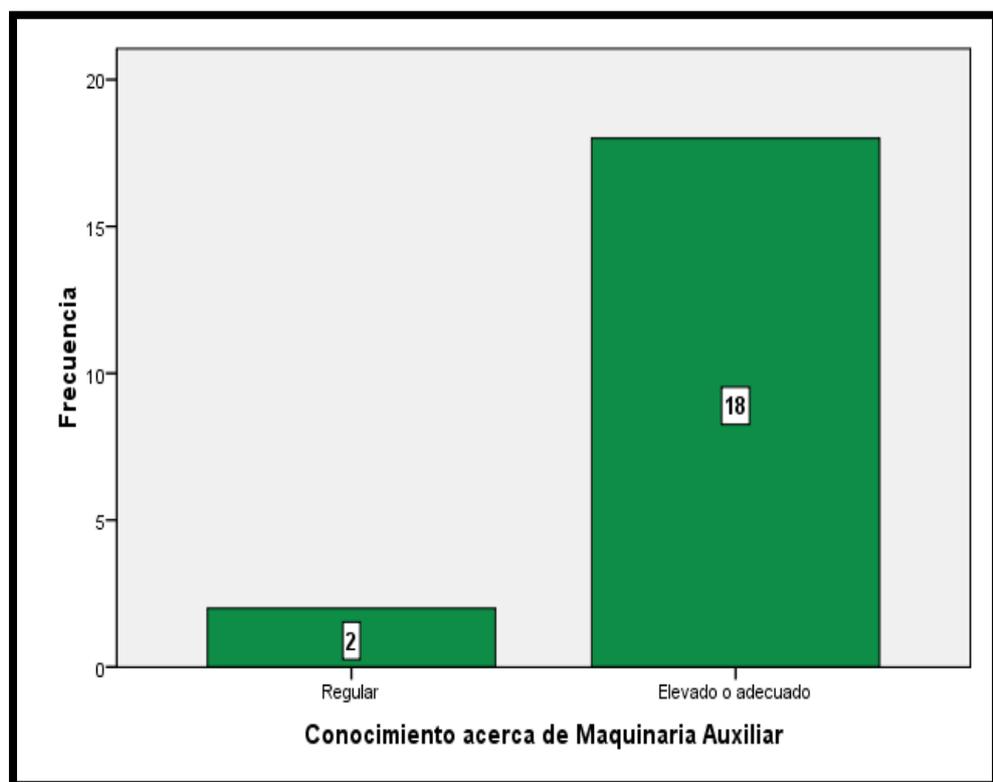


Figura 64: Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar – Post test

Los resultados en cuanto al “Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar”; muestran para la prueba de salida o post test el 90.0% de la muestra tomada, es decir 18 individuos se encuentran en elevado o adecuado, en tanto que solo un 10.0% se alcanzaron un conocimiento regular.

Tabla 11: Nivel de conocimiento – Post test

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Elevado o adecuado	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: data1.sav

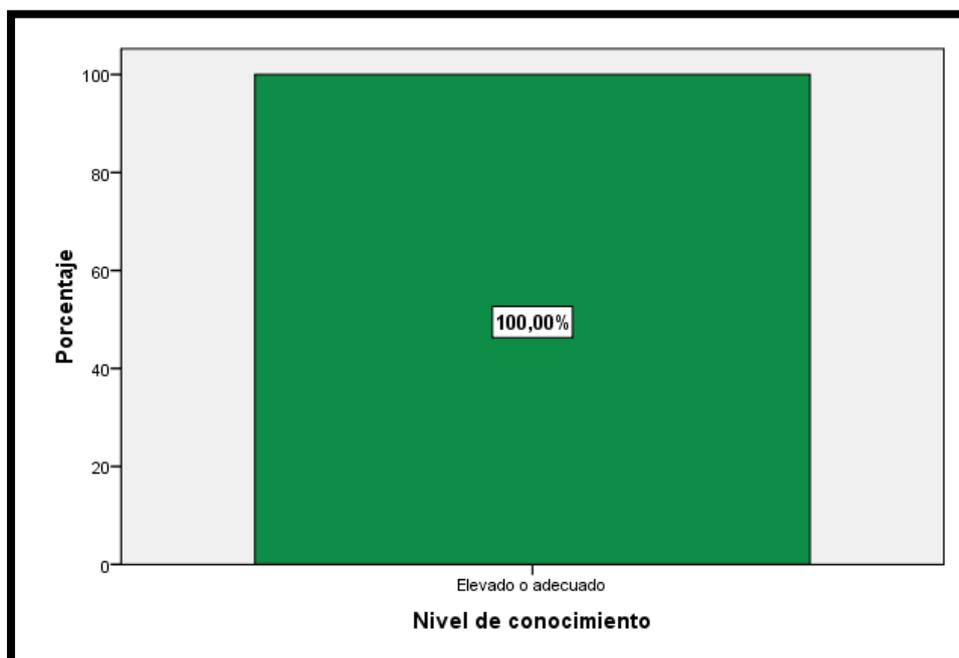


Figura 65: Nivel de conocimiento – Post test

En relación a la variable sobre el “Nivel de conocimiento”; muestran para la prueba de salida o post test que el 100.0% de la muestra tomada, es decir 20 individuos se encuentran en un nivel elevado o adecuado.

### 5.1.3 Resultados comparativos pre y post test

Tabla 12: Contingencia Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP). \* Test

		Test		Total	
		Pre test	Post test		
Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP)	Bajo o inadecuado	Recuento	8	0	8
		% del total	20,0%	,0%	20,0%
	Regular	Recuento	8	4	12
		% del total	20,0%	10,0%	30,0%
	Elevado o adecuado	Recuento	4	16	20
		% del total	10,0%	40,0%	50,0%
Total		Recuento	20	20	40
		% del total	50,0%	50,0%	100,0%

Fuente: data1.sav

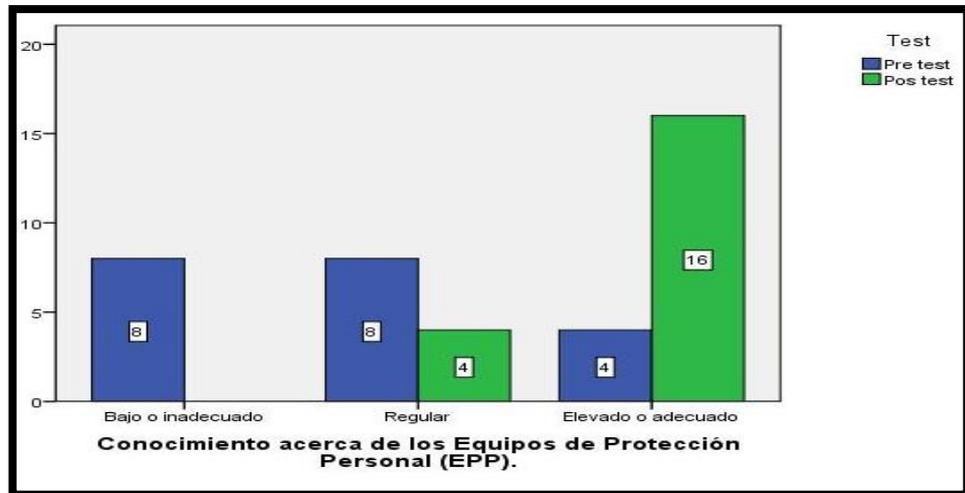


Figura 66: Contingencia Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP). \* Test

Los resultados en cuanto al “Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP)”; muestran para la prueba de entrada o pre test que 8 individuos se encuentran en bajo o inadecuado conocimiento o regular respectivamente, 4 alcanzaron un conocimiento elevado o adecuado; para la prueba de salida o post test que 16 individuos se encuentran en un nivel adecuado o elevado, en tanto que la tendencia se orienta a ser regular con un índice de 2.

Tabla 13: Contingencia Conocimiento acerca de la Máquina Principal \* Test

			Test		Total
			Pre test	Post test	
Conocimiento acerca de la Máquina Principal	Bajo o inadecuado	Recuento	10	0	10
		% del total	25,0%	,0%	25,0%
	Regular	Recuento	10	2	12
		% del total	25,0%	5,0%	30,0%
	Elevado o adecuado	Recuento	0	18	18
		% del total	,0%	45,0%	45,0%
Total		Recuento	20	20	40
		% del total	50,0%	50,0%	100,0%

Fuente: data1.sav

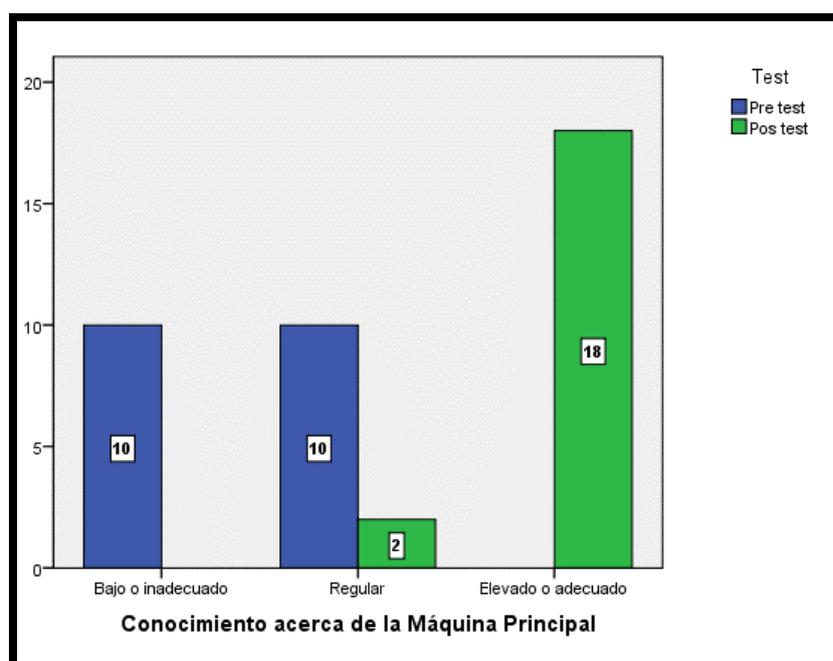


Figura 67: Contingencia Conocimiento acerca de la Máquina Principal \* Test

Los resultados en cuanto al “Conocimiento acerca de la Máquina Principal”; muestran para la prueba de entrada o pre test que 10 individuos se encuentran en bajo o inadecuado conocimiento o regular respectivamente, para la prueba de salida o post test 18 individuos se encuentran en un conocimiento elevado o adecuado.

Tabla 14: Contingencia Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar \*Test

			Test		Total
			Pre test	Post test	
Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar	Regular	Recuento	9	2	11
		% del total	22,5%	5,0%	27,5%
	Elevado o adecuado	Recuento	11	18	29
		% del total	27,5%	45,0%	72,5%
Total		Recuento	20	20	40
		% del total	50,0%	50,0%	100,0%

Fuente: data1.sav

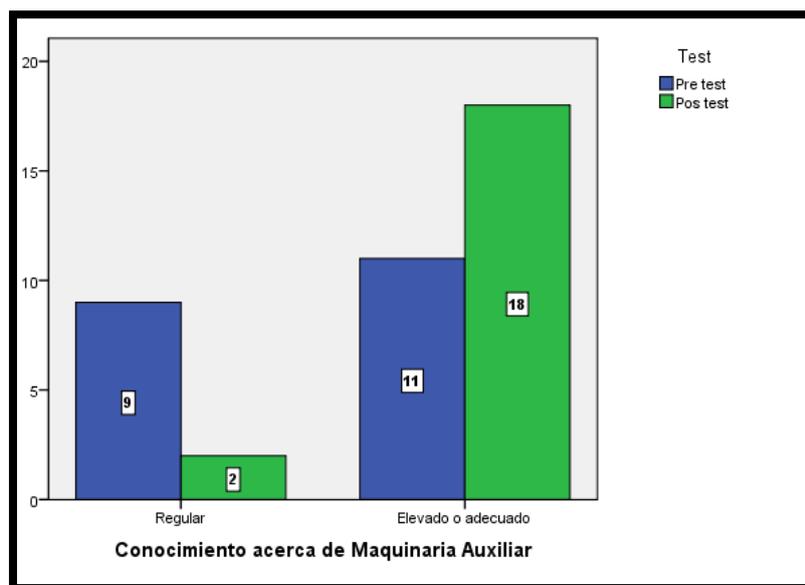


Figura 68: Contingencia Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar \*Test

Los resultados en cuanto al “Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar”; muestran para la prueba de entrada o pre test que 11 individuos se encuentran en elevado o adecuado, para la prueba de salida o post test 18 individuos se encuentran en elevado o adecuado.

Tabla 15: Contingencia Nivel de conocimiento \* Test

Nivel de conocimiento			Test		Total
			Pre test	Post test	
Bajo o inadecuado	Recuento		1	0	1
	% del total		2,5%	,0%	2,5%
Regular	Recuento		19	0	19
	% del total		47,5%	,0%	47,5%
Elevado o adecuado	Recuento		0	20	20
	% del total		,0%	50,0%	50,0%
Total	Recuento		20	20	40
	% del total		50,0%	50,0%	100,0%

Fuente: data1.sav

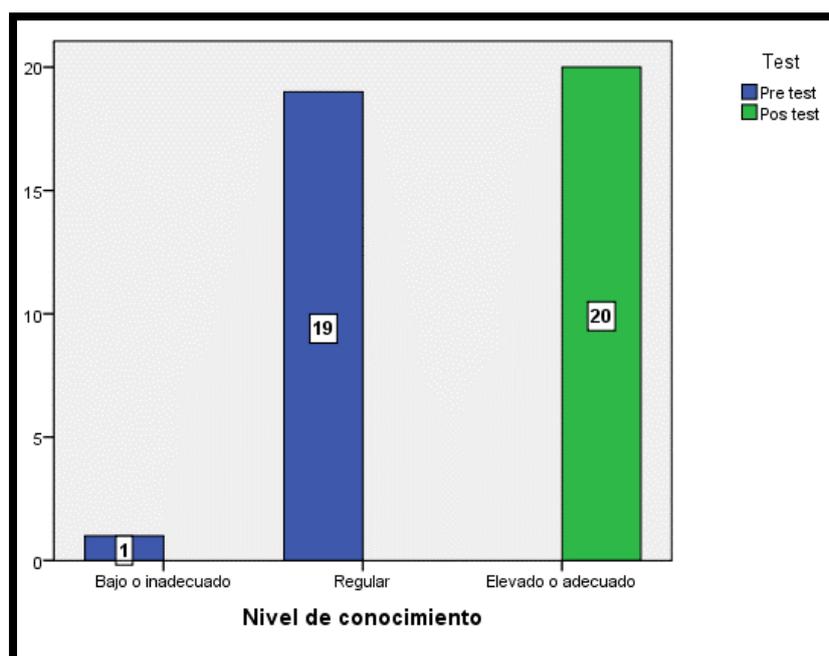


Figura 69: Contingencia Nivel de conocimiento \* Test

En relación a la variable sobre el “Nivel de conocimiento”; muestran para la prueba de entrada o pre test 19 individuos se encuentran en un nivel regular, en tanto que la tendencia se orienta a ser bajo o inadecuado 1 individuo. para la prueba de salida o post test los 20 individuos se encuentran en un nivel elevado o adecuado.

## 5.2 Análisis comparativo Validez de hipótesis.

### 5.2.1 Hipótesis General H1

#### 1º Planteamiento de hipótesis:

H<sup>G</sup>: La guía digital “Familiarización de la sala de máquinas” fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" – 2016.

H<sup>0G</sup>: La guía digital “Familiarización de la sala de máquinas” no fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" – 2016.

#### 2º Niveles de significación:

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

#### 3º Estadístico de prueba:

R de Shapiro-Wilk

$$W = \frac{\left[ \sum_{i=1}^k a_i (x_{(n-i+1)} - x_{(i)}) \right]^2}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

Dónde:

**r** = calculo del coeficiente **r de** Shapiro – Wilk

En términos generales diremos que:

**Dónde:**

n: Indicador descriptivo del R de Shapiro-Wilk primer indicador

m: Indicador descriptivo del R de Shapiro-Wilk segundo indicador

S1 = Varianza-Variable 1

S2 = Varianza- Variable 2

X = Media-Var. 1

Y = Media- Var. 2

**Región de Rechazo**

La Región de Rechazo es  $T = t_x$

Donde  $t_x$  es tal que:

$$P[T > T_x] = 0.05$$

Donde  $t_x =$  Valor Tabular

Luego RR:  $t > t_x$

**4° Comparar**

Para n-1 grados de libertad

$$r > 0.05 \text{ t Desv. Tip. } H^0$$

$$r < 0.05 \text{ t Desv. Tip. } H^a$$

Dónde:

$T = t$  calculado

$T_{\alpha/2, \kappa} = t$  de Shapiro – Wilk = 0.05 y  $\kappa$  grados de libertad

## 5. Resultados:

Tabla 16 - Perfil comparativo normal (Nivel de conocimiento Pre y Post Test)

Estadísticos para una muestra				
	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Nivel de conocimiento Pre Test	20	41,552	,259	,03393
Nivel de conocimiento Post Test	20	62,8788	,407	,04365

Fuente: data1.sav

Tabla 17 – Ch 2 de Person ( Guía digital “Familiarización de la sala de máquinas” y Nivel de conocimiento)

	Comparación	
	Guía digital “Familiarización de la sala de máquinas”	Nivel de conocimiento
Ch 2 de Person	1	,964
Sig. (bilateral)		,036
Suma de cuadrados y productos cruzados	2,000	-1,000
Covarianza	,034	,026
N	20	20

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

Fuente: data1.sav

## 6. Conclusión:

De la aplicación del estadístico combinado de Shapiro Wilks la cual muestra una mejora en los resultados de la Post prueba y del Ch 2 el resultado de muestra con un índice de, 964, es decir 96.4%, con un índice de libertad de ,036 o 3.6%, con lo que validamos nuestra hipótesis alterna que sugiere que la guía digital “Familiarización de la sala de máquinas” fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" – 2016, validándola.

## 5.2.2 Hipótesis Específica H1

### 1º Planteamiento de hipótesis:

H<sup>e1</sup>: La guía digital "Familiarización en sala de máquinas" fortalece el Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP) de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" – 2016.

H<sup>e01</sup>: La guía digital "Familiarización en sala de máquinas" no fortalece el Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP) de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" – 2016.

### 2º Niveles de significación:

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

### 3º Estadístico de prueba:

R de Shapiro-Wilk

$$W = \frac{\left[ \sum_{i=1}^k a_i (x_{(n-i+1)} - x_{(i)}) \right]^2}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

Dónde:

$r$  = calculo del coeficiente ***r de*** Shapiro – Wilk

En términos generales diremos que:

**Dónde:**

n: Indicador descriptivo del R de Shapiro-Wilk primer indicador

m: Indicador descriptivo del R de Shapiro-Wilk segundo indicador

S1 = Varianza-Variable 1

S2 = Varianza- Variable 2

X = Media-Var. 1

Y = Media- Var. 2

**Región de Rechazo**

La Región de Rechazo es  $T = t_x$

Donde  $t_x$  es tal que:

$$P[T > T_x] = 0.05$$

Donde  $t_x =$  Valor Tabular

Luego RR:  $t > t_x$

**4° Comparar**

Para n-1 grados de libertad

$$r > 0.05 \text{ t Desv. Tip. } H^0$$

$$r < 0.05 \text{ t Desv. Tip. } H^a$$

Dónde:

$T = t$  calculado

$T_{\alpha/2, \kappa} = t$  de Shapiro – Wilk = 0.05 y  $\kappa$  grados de libertad

## 5. Resultados:

Tabla 18 - Perfil comparativo normal (Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP); Pre y Post test)

Estadísticos para una muestra				
	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Nivel de conocimiento de los Equipos de Protección Personal (EPP) – Pre Test	20	41,042	,240	,035
Nivel de conocimiento de los Equipos de Protección Personal (EPP) – Post Test	20	60,388	,207	,045

Fuente: data1.sav

Tabla 19 - Resultados (Guía digital “Familiarización de la sala de máquinas” y Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP))

Comparación		
	Guía digital “Familiarización de la sala de máquinas”	Nivel de conocimiento de los Equipos de Protección Personal
Ch 2	1	,954*
Sig. (bilateral)		,046
Suma de cuadrados y productos cruzados	,075	,025
Covarianza	,025	,026
N	20	20

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

Fuente: data1.sav

## **6. Conclusión:**

De la aplicación del estadístico de prueba  $\chi^2$  el resultado de Comparación se muestra con un índice de 0,954, es decir 95.4%, con un índice de libertad de ,046 o 4.6%, con lo que validamos nuestra hipótesis alterna que sugiere que la guía digital "Familiarización en sala de máquinas" fortalece el Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP) de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" – 2016, validándola.

### 5.2.3 Hipótesis Específica H2

#### 1º Planteamiento de hipótesis:

H<sup>e2</sup>: La guía digital "Familiarización en sala de máquinas" fortalece el Conocimiento acerca de la Máquina Principal de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" – 2016.

H<sup>e02</sup>: La guía digital "Familiarización en sala de máquinas" no fortalece el Conocimiento acerca de la Máquina Principal de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" – 2016.

#### 2º Niveles de significación:

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

#### 3º Estadístico de prueba:

R de Shapiro-Wilk

$$W = \frac{\left[ \sum_{i=1}^k a_i (x_{(n-i+1)} - x_{(i)}) \right]^2}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

Dónde:

**r** = calculo del coeficiente **r de Shapiro – Wilk**

En términos generales diremos que:

**Dónde:**

n: Indicador descriptivo del R de Shapiro-Wilk primer indicador

m: Indicador descriptivo del R de Shapiro-Wilk segundo indicador

S1 = Varianza-Variable 1

S2 = Varianza- Variable 2

X = Media-Var. 1

Y = Media- Var. 2

**Región de Rechazo**

La Región de Rechazo es  $T = t_x$

Donde  $t_x$  es tal que:

$$P[T > T_x] = 0.05$$

Donde  $t_x =$  Valor Tabular

Luego RR:  $t > t_x$

**4° Comparar**

Para n-1 grados de libertad

$$r > 0.05 \text{ t Desv. Tip. } H^0$$

$$r < 0.05 \text{ t Desv. Tip. } H^a$$

Dónde:

$\mathcal{T} = t$  calculado

$\mathcal{T}_{\alpha/2, \kappa} = t$  de Shapiro – Wilk = 0.05 y  $\kappa$  grados de libertad

## 5. Resultados:

Tabla 20 - Perfil comparativo normal (Conocimiento acerca de la Máquina Principal – Pre y Post Test)

Estadísticos para una muestra				
	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Conocimiento acerca de la Máquina Principal – Pre test	20	40,012	,2240	,0375
Conocimiento acerca de la Máquina Principal – Post test	20	61,288	,2607	,0465

Fuente: data1.sav

Tabla 21 - Ch 2 (Guía digital “Familiarización de la sala de máquinas” y Conocimiento acerca de la Máquina Principal)

Comparaciones		
	Guía digital “Familiarización de la sala de máquinas”	Conocimiento acerca de la Máquina Principal
Ch 2	1	,982
Sig. (bilateral)		,018
Suma de cuadrados y productos cruzados	,415	,044
Covarianza	,045	,026
N	20	20

\* La Comparación es significativa al nivel 0,01 (unilateral).

Fuente: data1.sav

## **6. Conclusión:**

De la aplicación del estadístico de prueba  $\chi^2$  el resultado de Comparación se muestra con un índice de 0,982, es decir 98.2%, con un índice de libertad de ,018 o 1.8%, con lo que validamos nuestra hipótesis alterna que sugiere que la guía digital "Familiarización en sala de máquinas" fortalece el Conocimiento acerca de la Máquina Principal de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" – 2016, validándola.

### 5.2.4 Hipótesis Específica H3

#### 1º Planteamiento de hipótesis:

H<sup>e3</sup>: La guía digital "Familiarización en sala de máquinas" fortalece el Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" – 2016.

H<sup>e03</sup>: La guía digital "Familiarización en sala de máquinas" no fortalece el Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" – 2016.

#### 2º Niveles de significación:

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

#### 3º Estadístico de prueba:

R de Shapiro-Wilk

$$W = \frac{\left[ \sum_{i=1}^k a_i (x_{(n-i+1)} - x_{(i)}) \right]^2}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

Dónde:

$r$  = calculo del coeficiente de Shapiro – Wilk

En términos generales diremos que:

#### Dónde:

n: Indicador descriptivo del R de Shapiro-Wilk primer indicador

m: Indicador descriptivo del R de Shapiro-Wilk segundo indicador

S1 = Varianza-Variable 1

S2 = Varianza- Variable 2

X = Media-Var. 1

Y = Media- Var. 2

### **Región de Rechazo**

La Región de Rechazo es  $T = t_x$

Donde  $t_x$  es tal que:

$$P[T > T_x] = 0.05$$

Donde  $t_x =$  Valor Tabular

Luego RR:  $t > t_x$

### **4° Comparar**

Para  $n-1$  grados de libertad

$$r > 0.05 \text{ t Desv. Tip. } H^0$$

$$r < 0.05 \text{ t Desv. Tip. } H^a$$

Dónde:

$\mathcal{T} = t$  calculado

$\mathcal{T}_{\alpha/2, \kappa} = t$  de Shapiro – Wilk = 0.05 y  $\kappa$  grados de libertad

## 5. Resultados:

Tabla 22 - Perfil comparativo normal (Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar Pre y Post Test)

<i>Estadísticos para una muestra</i>				
	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar Pre test	20	41,821	,2555	,0175
Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar Post test	20	60,198	,2647	,0265

Fuente: data1.sav

Tabla 23 - Ch 2(Guía digital “Familiarización de la sala de máquinas” y Nivel de conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar)

Comparaciones		
	Guía digital “Familiarización de la sala de máquinas”	Nivel de conocimiento acerca de Maq. Auxiliar
Ch 2	1	,966
Sig. (bilateral)		,034
Suma de cuadrados y productos cruzados	,775	,034
Covarianza	,045	,026
N	20	20

\* La Comparación es significativa al nivel 0,01 (unilateral).

Fuente: data1.sav

## **6. Conclusión:**

De la aplicación del estadístico de prueba  $\chi^2$  el resultado de Comparación se muestra con un índice de 0,966, es decir 96.6%, con un índice de libertad de ,034 o 3.4%, con lo que validamos nuestra hipótesis alterna que sugiere que la guía digital "Familiarización en sala de máquinas" fortalece el Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" – 2016, validándola.

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

### **6.1 Discusión**

Los resultados para discutir acerca de nuestras hipótesis las fundamentamos a continuación:

En lo que se refiere a la hipótesis general, de la aplicación del estadístico combinado de Shapiro Wilks la cual muestra una mejora en los resultados de la post prueba y del Ch 2 el resultado de muestra con un índice de, 964, es decir 96.4%, con un índice de libertad de ,036 o 3.6%, con lo que validamos nuestra hipótesis alterna que sugiere que la guía digital “Familiarización de la sala de máquinas” fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" – 2016, en tal sentido; Sosa y Coronel (2014) sostiene que los cadetes ENAMM no conocen las principales funciones del oficial de guardia en el puente tanto en navegación, fondeo y operaciones comerciales; los cadetes ENAMM tienen conocimiento que existe un sistema de familiarización a bordo, pero esto no es suficiente

ya que es lo primero que debe hacer a bordo; el 100% de los cadetes ENAMM manifestaron que la metodología de enseñanza que se les aplicó a ellos era entre muy buena (75%) y buena (25%), debido a que aprendieron más a través de la experiencia.

En lo relacionado a nuestra primera hipótesis específica, la cual fue calculada con el estadístico combinado de Shapiro Wilks la cual muestra una mejora en los resultados de la post prueba y la aplicación del estadístico de Ch 2 el resultado de comparación se muestra con un índice de 0,954, es decir 95.4%, con un índice de libertad de ,046 o 4.6%, con lo que validamos nuestra hipótesis alterna que sugiere que la guía digital "Familiarización en sala de máquinas" fortalece el conocimiento acerca de los equipos de protección personal (EPP) de los cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" – 2016, como consecuencia Sosa y Coronel (2014), manifiesta también que estos programas tienen la finalidad de dar una mejor preparación de los cadetes con referencia a su período de embarque, su familiarización a bordo y el conocimiento de los equipos a su cargo.

Nuestros resultados son similares a los hallados en los de Bautista y Valenzuela (2014) quienes concluyeron que la guía digital ha tenido un alta consideración y aceptación con respecto a los evaluados, además el 100% de los encuestados opinaron que la guía fue clara y precisa, lo cual lleva a concordar con nuestros resultados, dado que el 91% de los oficiales encuestados están totalmente de acuerdo que la guía será de utilidad para los cadetes.

En cuanto a la segunda de las hipótesis específicas, de la aplicación del estadístico combinado de Shapiro Wilks la cual muestra una mejora en los resultados de la post prueba y la del Ch 2 el resultado de 0,982, es decir 98.2%, con un índice de libertad de ,018 o 1.8%, con lo que validamos nuestra hipótesis alterna que sugiere que la guía digital "Familiarización en sala de máquinas" fortalece el conocimiento acerca de la máquina principal de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" – 2016, validándola; Galván, Sofía (2013), manifiesta que es posible diseñar una propuesta para la materia de matemáticas del semestre cero de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, con el cual se pretende ejemplificar un material de apoyo para los temas de dicha asignatura y se espera que dicho contenido impulse el desarrollo de las competencias de los estudiantes; por lo que se toma como antecedente este trabajo de investigación debido a que toma como referencia a estudiantes y métodos para facilitar y reforzar los conocimientos de éstos y afianzar sus competencias para que estén preparados en sus cursos de los ciclos próximos.

Por ultimo en cuanto a la tercera de las hipótesis específicas, como resultado del estadístico combinado de Shapiro Wilks la cual muestra una mejora en los resultados de la post prueba y el estadístico de prueba Ch 2 el resultado de comparación se muestra con un índice de 0,966, es decir 96.6%, con un índice de libertad de ,034 o 3.4%, con lo que validamos nuestra hipótesis alterna que sugiere que la guía digital "Familiarización en

sala de máquinas" fortalece el Conocimiento acerca de maquinaria auxiliar de los cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" – 2016, validándola; Holguín, Jérica (2012), en su estudio manifiesta que se determina que los efectos que genera la falta de una guía o documento recopilatorio de ejercicios dentro de la carrera ha provocado que muchos alumnos no posean una fuente bibliográfica inmediata. Para culminar, se toma como antecedente a este trabajo de investigación porque también realiza una guía didáctica con la finalidad de instruir y a la vez servir de apoyo a un determinado grupo de estudiantes.

## 6.2 Conclusiones

Los resultados en cuanto al “Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP)”; muestran para el pre test que el 40% de la muestra tomada, se encuentran en bajo o inadecuado conocimiento o regular respectivamente; para el post test que el 80% de la muestra tomada, es decir 16 individuos se encuentran en un nivel adecuado o elevado.

Los resultados en cuanto al “Conocimiento acerca de la Máquina Principal”; muestran para el pre test que el 50.0% de la muestra tomada, se encuentran en bajo o inadecuado conocimiento o regular respectivamente, para el post test el 90% de la muestra tomada, se encuentran en un conocimiento elevado o adecuado.

Los resultados en cuanto al “Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar”; muestran para el pre test que un 55% se alcanzaron un conocimiento regular; para el post test el 90% de la muestra tomada se encuentran en elevado o adecuado.

En cuanto a la encuesta realizada a los oficiales que dieron el visto bueno a la guía, el 100% está totalmente de acuerdo en recomendar la guía y que esta será de utilidad para los cadetes.

### 6.3 Recomendaciones

En lo que respecta a las sugerencias, podemos sugerir lo siguiente:

- Utilizar la guía digital “Familiarización de la sala de máquinas” en los cadetes de la especialidad de máquinas.
- Esta guía digital, si bien es cierto fue hecha para cadetes, también puede ser usada para todo tripulante que va a laborar por primera vez en una sala de máquinas.
- Familiarizar a los cadetes con el área en el que desarrollarán cuando lleguen a ser oficiales.
- Utilizar programas más didácticos como fuente de apoyo para fortalecer el aprendizaje de los cadetes.
- Familiarizar a los aspirantes a cadete náutico tanto en el área de máquinas como de puente antes de que éstos elijan su especialidad.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

### Referencias bibliográficas

Acuña, N y Gabrielle, S. (2016). Aplicación de un programa de reforzamiento “Becoming into good engineers” para fortalecer las competencias de los cadetes en las asignaturas de 2<sup>o</sup> año de la especialidad de máquinas ENAMM ,2015. Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”. Callao, Perú.

Coronel y Sosa (2014). Aplicación de un programa bajo la metodología learning by doing para reforzar las competencias profesionales del cadete ENAMM como tercer piloto. Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”. Callao, Perú.

Bautista y Valenzuela (2014). Guía digital para reforzar el conocimiento operaciones y mantenimiento de las bombas framo en oficiales de la Marina Mercante del Perú. Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”. Callao, Perú.

Escobar, Brian (2014). Seguridad personal en la sala de máquinas. Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”. Callao, Perú.

Galván, Sofía (2013). La matemática recreativa como una estrategia para reforzar los conocimientos matemáticos. Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ingeniería. Querétaro, México.

Holguín, Jéssica (2012). Elaboración de una guía didáctica contable que sirva como herramienta de estudio para los estudiantes de primero a tercer nivel de la Escuela de contabilidad y auditoría de la PUCESE. Pontificia Universidad Católica del Ecuador; Sede Esmeraldas en la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables. Quito, Ecuador.

García, Mario (2009). Prácticas en Barco. Complemento de formación para la Licenciatura en Máquinas Navales. Barcelona, España.

Cabronero, Daniel (1998). Motores de Combustión Interna. Barcelona, España.

Granda F. (s.f.). Maquinaria Auxiliar. Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau”. Callao, Perú.

Toffler, A. y Toffler, H. (1995). *Creating a new civilization: the politics of the third wave*. Michigan, Estados Unidos.

Hernández, Fernández y Baptista (2006). *Metodología de la investigación*. Iztapalapa, México.

Universidad Cesar Vallejo (s.f.). *Calidad Educativa*. Lima, Perú.

ENAMM (2016). *Prospecto de admisión ENAMM*. Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau". Callao, Perú.

## Referencias hemerográficas

Pomar, V. “Disponen que toda nave de tipo remolcador de bandera nacional que opere en el dominio marítimo del Estado Peruano, cuente con un Certificado de Calidad de Tracción “Bollard Pull”, expedido por la Autoridad Marítima Nacional”. En *El Peruano*, 18 de febrero del 2016.

## Referencias electrónicas

Tripulación (barcos), (s.f.). En Wikipedia. Recuperado el 4 de agosto de 2016.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Tripulaci%C3%B3n\\_\(barcos\)#Departamento\\_de\\_M.A1quinas\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Tripulaci%C3%B3n_(barcos)#Departamento_de_M.A1quinas)

Montanares, Jorge (2016). Equipos de protección personal.

[http://www.paritarios.cl/especial\\_epp.htm](http://www.paritarios.cl/especial_epp.htm)

Herrick, Robert (2001). Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo

Protección Personal. Ministerio de Empleo y Seguridad Social, España.

<http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=a981ceffc39a5110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vgnnextchannel=9f164a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>

Davalos (2013). Seguridad Industrial – Protectores de ojos y cara. Escuela

Superior de Formación de Maestros Mcal. Andrés de Santa Cruz y Calahumana, Bolivia.

<http://seguridadindustrialelectronicab.blogspot.pe/2013/12/protectores-de-ojos-y-cara-ppt.html>

Kimura, Kikuzi (2001). Protección Personal – Protectores de ojos y cara.

Ministerio de Empleo y Seguridad Social, España.

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/31.pdf>

Balty y Mayer (2001). Protección Personal – Protección de la cabeza. Ministerio de Empleo y Seguridad Social, España.

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/31.pdf>

UNESCO (2011). La UNESCO y la educación: “Toda persona tiene derecho a la educación”. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Francia.

<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002127/212715s.pdf>

Franks y Berger (2001). Protección Personal – Protección de los oídos.

Ministerio de Empleo y Seguridad Social, España.

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/31.pdf>

La Organización Internacional del Trabajo (1996). Prevención de accidentes a bordo de los buques en el mar y en los puertos. Ginebra, Suiza.

[http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed\\_protect/@protrav/@safe\\_work/documents/normativeinstrument/wcms\\_112632.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safe_work/documents/normativeinstrument/wcms_112632.pdf)

Nelson (2001) Protección Personal – Protección respiratoria. Ministerio de Empleo y Seguridad Social, España.

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/31.pdf>

SOLAS (1974). Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar - 1974.

[http://www.inocar.mil.ec/web/images/lotaip/2016/literal\\_a/base\\_legal/A.Convenio\\_internacional\\_solas\\_1974.pdf](http://www.inocar.mil.ec/web/images/lotaip/2016/literal_a/base_legal/A.Convenio_internacional_solas_1974.pdf)

Fariña, Jonathan (2015) Maniobras con remolcadores. Universidad de la Laguna, España.

<http://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/1152/maniobras%20con%200remolcadores.pdf?sequence=1>

Peipoch, Ramón (2013) Diseño de un manual de gestión de la seguridad para buques off-shore. Universidad Politécnica de Cataluña, España.  
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/19170/TREBALL%20PER%20ENTREGAR%20-%20copia.pdf;sequence=1>

Quinayás (2010) Diseño y construcción de una prótesis robótica de mano funcional adaptada a varios agarres. Universidad del Cauca, Colombia.  
<http://www.unicauca.edu.co/deic/Documentos/Tesis%20Quinay%20E1s.pdf>

Pérez, Susana (2012). Elementos de Protección Personal. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.  
<http://www2.famaf.unc.edu.ar/seguridad/documents/2012.FaMAF.EPP.pdf>

Sepúlveda, Dayana (2011). Elementos de Protección Personal. Colombia.  
<http://es.slideshare.net/ladycorpse/epp-tipos-de-botas-de-seguridad-9346454>

Duerto (2015) Equipos de Protección Individual (EPI). Barcelona, España.  
<http://www.duerto.com/normativa/ropa.php>

Pérez y Merino (2009). Definición de Marina.  
<http://definicion.de/marina/>

(Isaza,2014). Familiarización con la sala de máquinas. Universidad marítima internacional de Panamá.  
<http://es.slideshare.net/raulfongo/familiarisacon-con-la-sala-de-maquinas>

Pérez (2016). Definición de Cervical.  
<http://definicion.de/cervical/>

Laudani (2012). Protección de la cabeza.  
<http://nicolaudani.blogspot.pe/2012/10/proteccion-de-la-cabeza.html>

Pérez y Merino (2011) Definición de Presión.  
<http://definicion.de/presion-absoluta/>

Olguín J. (2012). Seguridad Industrial.

[http://joseolguinbarrueto.blogspot.pe/2012\\_12\\_01\\_archive.html](http://joseolguinbarrueto.blogspot.pe/2012_12_01_archive.html)

Koort, E. (2013, 29 de julio) Dificultades para gestionar el conocimiento.

<https://www.clubensayos.com/Espa%C3%B1ol/DIFICULTADES-PARA-GESTIONAR-EL-CONOCIMIENTO-EN-LAS-EMPRESAS/1184792.html>

Pérez y Gardey (2011) Definición de Densidad.

<http://definicion.de/densidad/>

Caycho (2014) Análisis, diseño e implementación de un sistema para el registro y control de equipos de protección personal asignados a los trabajadores de una corporación minera. Pontificia Universidad Católica del Perú.

<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/5415>

Pérez y Gardey (2014) Definición de Rotor.

<http://definicion.de/rotor/>

OMS (2015). 1100 millones de personas corren el riesgo de sufrir pérdida de audición - Organización Mundial de la Salud.

<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/ear-care/es/>

Barazarte E.(2009). Equipos de Protección Personal (Ojos y cara). Carabobo, Venezuela.

<http://es.slideshare.net/ernestobarazarte/equipos-de-proteccion-personal-ojos-y-cara-i-u-t-s-i>

Pacheco, G. (2006). Guía para la selección y control de protectores auditivos. Universidad Austral de Chile.

<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2006/bmf cip116g/doc/bmf cip116g.pdf>

Prieto y Hernández (2008). Equipos de protección respiratoria: identificación de los filtros según sus tipos y clases. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, España.

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/786a820/787a.pdf>

Napal (2006). Seguridad y medio ambiente - Protección respiratoria (PR).  
[www.camuzzigas.com/documentos/i-sm-137-ppr.doc](http://www.camuzzigas.com/documentos/i-sm-137-ppr.doc)

Fundación de la industria (2013). Jefe de máquinas – Centro de conocimiento de la Industria Marítima, Inglaterra.  
<http://www.maritimeinfo.org/es/Careers-Guide/chief-engineer>

Escuela Nacional de Marina Mercante “Almirante Miguel Grau” (2016). Misión y Objetivos, Callao, Perú.  
[http://enamm.edu.pe/pgr\\_om\\_mision.php](http://enamm.edu.pe/pgr_om_mision.php)

Hernández E. (2012). Funcionamiento y mantenimiento de generadores de vapor Pirotubulares marca Powermaster. Universidad Veracruzana, México.  
<http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/34248/1/hernandezcabreraelpidio.pdf>

## **ANEXOS**

## Anexo 1: (Matriz de consistencia)

Título:

GUÍA DIGITAL "FAMILIARIZACIÓN EN SALA DE MÁQUINAS" PARA FORTALECER EL NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LOS CADETES DE TERCER AÑO DE LA ESPECIALIDAD DE MÁQUINAS DE LA ESCUELA NACIONAL DE MARINA MERCANTE "ALMIRANTE MIGUEL GRAU", 2016.

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE DE INVESTIGACIÓN	DIMENSION	ITEMS	METODOLOGIA
¿En qué medida la guía digital "Familiarización en sala de máquinas" fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" - 2016?	Determinar en qué medida la guía digital "Familiarización en sala de máquinas" fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" - 2016.	La guía digital "Familiarización en sala de máquinas" fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" - 2016.	VI: Guía digital "Familiarización en Sala de Máquinas"	1.1 Comprensión	¿Es de fácil comprensión?	<p>La presente investigación es :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo aplicada.</li> <li>- Diseño preexperimental</li> <li>- Enfoque Mixto (cualitativo y cuantitativo)</li> </ul> <p><b>ECUACION DE ESTUDIO:</b></p> <p>GE O1 X O2</p> <p>GE: Grupo de personas. O1: Pretest O2: Postest X: Manipulación de la variable</p> <p><b>INSTRUMENTO:</b></p> <p>Encuestas Cuestionario</p> <p><b>POBLACIÓN-MUESTRA:</b></p> <p>XX cadetes de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau"</p>
				1.2 Contenidos pertinentes	¿Los contenidos son apropiados de acuerdo al tema?	
				1.3 Facilidad de uso	¿Es de fácil uso y operación?	
				1.4 Orden	¿Los contenidos están ordenados adecuadamente?	
				1.5 Presentación	¿Posee una buena presentación?	
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS				
• ¿De qué manera la guía digital acerca de los equipos de protección personal fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" - 2016?	• Identificar de qué manera la guía acerca de los equipos de protección personal fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" - 2016.	La guía digital acerca de los equipos de protección personal fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" - 2016.				

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿De qué manera la guía digital acerca de la máquina principal fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" - 2016?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar de qué manera la guía digital acerca de la máquina principal fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" - 2016.</li> </ul>	<p>La guía digital acerca de la máquina principal fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" - 2016.</p>	<p><b>Vd:</b> Nivel de conocimiento de</p>	<p>2.1 Conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (EPP).</p>	<p>Protección de la Cabeza.</p> <p>Protección de ojos y rostro.</p> <p>Protección de oídos</p> <p>Protección de las vías respiratorias.</p> <p>Protección de manos y brazos.</p> <p>Protección de pies y piernas.</p> <p>Ropa Protectora.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿De qué manera la guía digital acerca de maquinaria auxiliar fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" - 2016?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar de qué manera la guía digital acerca de maquinaria auxiliar fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" - 2016.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La guía digital acerca de maquinaria auxiliar fortalece el nivel de conocimiento de los cadetes de tercer año de la especialidad de Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" - 2016.</li> </ul>		<p>2.2 Conocimiento acerca de la Máquina Principal.</p>	<p>Motor Principal</p> <p>Motores de Combustión Interna.</p> <p>Combustibles y Aceites Marinos</p>	
				<p>2.3 Conocimiento acerca de Maquinaria Auxiliar.</p>	<p>Motores Auxiliares</p> <p>Bombas marinas</p> <p>Intercambiador de Calor</p> <p>Purificadores Centrifugos</p> <p>Caldera</p> <p>Generador de Agua Dulce</p> <p>Planta de sewage</p> <p>Compresores de aire</p> <p>Equipos de emergencia</p>	

## Anexo 2: (Ficha Datos del Experto – validar instrumento y guía)

---

### FICHA DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo :

Profesión :

Grado académico :

Características que lo determinan como experto:

---

Firma

DNI:

Anexo 3: (Expertos que validaron el instrumento)

FICHA  
DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : MANUEL EFRED PINEDA MARÍN

Profesión : JEFE DE MAQUINAS.

Grado académico : SUPERIOR.

Características que lo determinan como experto:

- BUQUES GASEROS , 11 AÑOS.
- BUQUE PETROLERO , QUIMICUERO , 5 AÑOS .
- SUPERINTENDENTE 6 MESES .

2. ¿Cree usted que la Guía Digital podría ser útil para reforzar el conocimiento técnico de los Equipos de Protección Personal (E.P.P.), Máscara Principal, Motores Auxiliares y Motores Auxiliar?

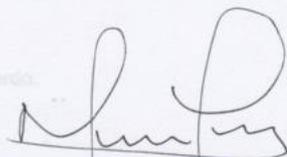
Totalmente de acuerdo.

De acuerdo.

Ni de acuerdo ni en desacuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

  
Firma  
DNI: 40001220

**FICHA  
DATOS DEL EXPERTO**

**Nombre completo** : Cesar Augusto Hernández Vizarrata.  
**Profesión** : 1<sup>er</sup> Ing.  
**Grado académico** : Lic. en Ciencias Marítimas.

**Características que lo determinan como experto:**

- Desempeño como 3<sup>er</sup> y 2<sup>do</sup> Ing. en buques tanque petroleros. (3 años).
- Cargo como 2<sup>do</sup> Ing. y 1<sup>er</sup> Ing. en buques tanque DP petroleros (2 años)
- Jefe de Máquinas en remolcadores de altura (2 años).
- 1<sup>er</sup> Ing. en buques gaseros (1.5 años).

FICHA DE EVALUACION POR ITEMS O INDICADORES

Estimado profesor:  
Indique si cada uno de los ítems que conforman el ítem especifica en comentarios el por qué.

VARIABLE	INDICADOR	ITEM	COMENTARIO
Según la clasificación de los casos ¿Cuál es el tipo que es más resistente al fuego?		Según la clasificación de los casos ¿Cuál es el tipo que es más resistente al fuego?	
Indique ¿Cuál es el punto que es considerado como límite superior para la audición normal?		Indique ¿Cuál es el punto que es considerado como límite superior para la audición normal?	
Los elementos diseñados para proteger los ojos se categorizan en:		Los elementos diseñados para proteger los ojos se categorizan en:	
¿En qué Equipos de Protección Personal?		¿En qué Equipos de Protección Personal?	
Señale ¿Cuántos y cuáles son los tipos de protección auditiva?		Señale ¿Cuántos y cuáles son los tipos de protección auditiva?	

  
 Firma  
 DNI: 10689570

**FICHA  
DATOS DEL EXPERTO**

**Nombre completo** : Oscar Campos Gardá.

**Profesión** : 1<sup>er</sup> Ingeniero.

**Grado académico** : Licenciado en Ciencias Marítimas.

**Características que lo determinan como experto:**

- - Egresado en el 2006 de la Escuela Nacional de Marina Mercante.
- 3 años trabajando como 3<sup>er</sup> y 2<sup>do</sup> Ingeniero.
- 7 años trabajando como 1<sup>er</sup> Ingeniero en buques petroleros de contenedores y bulk-carries.

FICHA DE EVALUACIÓN POR ÍTEMES O INDICADORES

Evaluado profesional:  
Indique al cada uno de los ítems que conforman el instrumento  
especifique en comentarios el por qué

VARIABLE: INDICADOR

Cualquier  
Nombramiento  
de la Junta de  
Profesores

Ejemplos de  
protección  
(Personal)

ÍTEM

Señale ¿Cuántos y  
cuáles son los tipos de  
protección auditiva?

Los elementos  
dispositivos para  
proteger los ojos se  
categorizan en:

Indique ¿Cuál es el  
punto que es el  
considerado como  
límite superior para la  
audición normal?

Según la clasificación  
de los riesgos ¿Cuál  
es el tipo que es más  
resistente al fuego?

*[Firma manuscrita]*

Firma  
DNI: 41554402

FICHA  
DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : Carlos Manuel Borja García.  
Profesión : Oficial de la Marina Mercante.  
Grado académico : Dr.

Características que lo determinan como experto:

Jefe de Máquinas.  
Docente de Investigación.  
Jefe del Programa Académico de Ingeniería.  
Director Académico de la ENAMM.

Firma  
DNI: 08538416

FICHA  
DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : Ana Antonia Herrera Górriz.  
Profesión : Psicóloga.  
Grado académico : Dr.

Características que lo determinan como experto:

Magistra en Investigación.  
Docente Investigadora.  
Jefe de la Oficina de Investigación y Desarrollo e  
Investigación. EDOMM.



Firma  
DNI: 06282543.

FICHA  
DATOS DEL EXPERTO

Se agradece su participación con el siguiente cuestionario:

Nombre completo : EDUARDO VIDUA VASQUEZ

Profesión : JEFE DE MAQUINAS

Grado académico : LICENCIADO EN CIENCIAS MARITIMAS

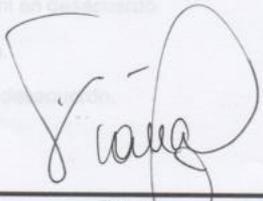
Características que lo determinan como experto:

- TITULO DE COMPETENCIA
- 30 AÑOS DE EXPERIENCIA.
- CURSOS OMI.

- a) Totalmente de acuerdo.
- b) De acuerdo.
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- d) En desacuerdo.
- e) Totalmente en desacuerdo.

2. Considera Ud. Que la Guía Digital podría ser útil para reforzar el conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (E.P.P.), Máquinas Principales, Motores Auxiliares y Maquinaria Auxiliar:

- a) Totalmente de acuerdo.
- b) De acuerdo.
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- d) En desacuerdo.
- e) Totalmente en desacuerdo.



Firma  
DNI: 2568 7705

FICHA  
DATOS DEL EXPERTO

Nombre completo : Javier Chilea Rosas  
Profesión : 1er Ingeniero  
Grado académico : Licenciado en Ciencias Marítimas  
Características que lo determinan como experto:

- 3 años trabajando en buques Petroleros  
y gaseros como 3<sup>er</sup> Ing
- 3 años trabajando en buques Containereros.  
Como 2<sup>do</sup> Ing

Firma  
DNI: 42625357

#### Anexo 4: (Ficha de evaluación por ítems o indicadores)

##### FICHA DE EVALUACIÓN POR ÍTEMS O INDICADORES

Estimado profesor/a:

Indique si cada uno de los ítems que conforman el instrumento cumple con los criterios señalados. Para aquellos que no, especifique en comentarios el por qué.

VARIABLE	INDICADOR	ITEM	CRITERIOS					COMENTARIO
			Está bien redactado	Mide la variable de estudio	Está expresado en conducta observable	Está redactado para el público al que se dirige	Mide el indicador (variable) que dice medir	
Guía Digital "Familiarización de la Sala de Máquinas"	EPP (Equipos de Protección Personal)	Señale ¿Cuántos y cuáles son los tipos de protección auditiva?	Si	Si	NO	Si	Si	
		Los elementos diseñados para proteger los ojos se categorizan en:	Si	Si	NO	Si	Si	
		Indique ¿Cuál es el punto que es considerado como límite superior para la audición normal?	Si	Si	NO	Si	Si	
		Según la clasificación de los cascos ¿Cuál es el tipo que es más resistente al fuego?	Si	Si	NO	No	Si	El tema sugerido no solo es aplicado a los cadetes si no a la tripulación en general.

Máquina Principal	Las botas de soldadura son resistentes al calor hasta:	Si	Si	No	Si	Si	
	De las siguientes alternativas marque cual no es considerada como un requisito de equipo de protección personal	Si	Si	No	Si	Si	
	Acerca de la ropa protectora hecha de material sintético, se puede afirmar que	Si	Si	No	Si	Si	
	Por lo general ¿Qué tipo de motor es la maquina principal de un buque?	Si	Si	No	Si	Si	
	Indique ¿Cuál es la unidad para determinar la viscosidad de los aceites?	Si	Si	No	No	Si	

		Los Combustibles Marinos se clasifican en:	Si	Si	No	Si	Si	
		Por lo general ¿Qué tipo de motor es el motor auxiliar de un buque?	Si	Si	No	Si	Si	
		El motor generador de Emergencia ¿Qué tipo de combustible utiliza para su funcionamiento?	Si	Si	No	Si	Si	
	Maquinaria Auxiliar	¿Qué tipo de bombas son utilizadas abordo como bombas contra incendio de emergencia?	Si	Si	No	Si	Si	
		La Bomba "Alternativa de Baja Presión" la podemos encontrar abordo en:	Si	Si	No	Si	Si	
		Cuál de las siguientes afirmaciones no es verdadera acerca de los intercambiadores de calor:	Si	Si	No	No	Si	

	Para grandes transferencias de calor que tipo de Intercambiador de Calor se utiliza:	Si	Si	No	Si	Si	
	¿Qué equipos se utiliza para que el generador de agua dulce trabaje?	Si	Si	No	Si	Si	
	Complete la siguiente afirmación: Los purificadores de aceite y combustible utilizan el principio de fuerza centrífuga y ..... para lograr separar los agentes contaminantes.	Si	Si	No	Si	Si	
	En su mayoría los buques para generar grandes presiones de vapor utilizan calderas de tipo:	Si	Si	No	Si	Si	
	El quemador de la caldera para disminuir gastos económicos, por lo general utiliza:	Si	Si	No	No	Si	



8. (*) Si considera que los ítems son suficientes para medir el indicador.	✓		
9. (*) Si considera que los indicadores son suficientes para medir la variable a investigar.	✓		
10. (*) Si considera que los ítems son suficientes para medir la variable	✓		

(\*) Se responderán en función a como esté conformado el instrumento de investigación.

## **Anexo 6: (Encuesta aplicada a oficiales para validar la guía digital)**

### **ENCUESTA**

A continuación, se presenta una serie de preguntas acerca de una investigación referida al tema de la Sala de Máquinas.

Se agradece su participación con el siguiente cuestionario.

Complete los datos:

Nombre:

Grado y Especialidad:

Fecha:

#### **I**

1. Considera Ud. que el contenido de la guía digital es de fácil comprensión:

- a) Totalmente de acuerdo.
- b) De acuerdo.
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- d) En desacuerdo.
- e) totalmente en desacuerdo.

#### **II**

2. Considera usted que la presente Guía Digital favorece en el proceso de Familiarización en la Sala de Máquinas para los cadetes de la especialidad de máquinas:

- a) Totalmente de acuerdo.
- b) De acuerdo.
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- d) En desacuerdo.
- e) Totalmente de desacuerdo.

3. Considera Ud. Que la Guía Digital podría ser útil para reforzar el conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (E.P.P.), Máquina Principal, Motores Auxiliares y Maquinaria Auxiliar:

- a) Totalmente de acuerdo.
- b) De acuerdo.
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- d) En desacuerdo.
- e) Totalmente en desacuerdo.

4. Indique Ud. ¿En cuál de los aspectos fue más precisa la Guía Digital? Puede marcar más de una opción.

- a) Equipos de Protección Personal (E.P.P.)
- b) Máquina Principal.
- c) Motores Auxiliares.
- d) Maquinaria Auxiliar.

### III

5. Considera Ud. que la presente Guía Digital es de fácil uso y operación:

- a) Totalmente de acuerdo.
- b) De acuerdo.
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- d) En desacuerdo.
- e) Totalmente en desacuerdo.

### IV

6. Considera Ud. que el contenido de la guía digital está correctamente ordenado:

- a) Totalmente de acuerdo.
- b) De acuerdo.
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- d) En desacuerdo.
- e) Totalmente en desacuerdo.

### V

7. Este tipo de aprendizaje le parece:

- a) Muy Didáctica.
- b) Didáctica.
- c) Poco Didáctica.
- d) No Didáctica.
- e) Nada Didáctica.

8. Considera Ud. que la Guía Digital tiene una buena presentación:

- a) Totalmente de acuerdo.

- b) De acuerdo.
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- d) En desacuerdo.
- e) Totalmente en desacuerdo.

9. Recomienda Ud. a los cadetes de la especialidad de Máquinas el uso de la Guía Digital:

- a) Totalmente de acuerdo.
- b) De acuerdo.
- c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- d) En desacuerdo.
- e) Totalmente en desacuerdo.

## Anexo 7: (Pre y post test aplicado a los cadetes)

### TEST – FAMILIARIZACIÓN DE LA SALA DE MÁQUINAS

A continuación, se presentan una serie de preguntas acerca de una investigación referida a la Sala de Máquinas. Se agradece su participación con el presente cuestionario.

Complete los datos:

Año:                      Especialidad:                      Fecha:

I.

1. Señale ¿Cuántos y cuáles son los tipos de protección auditiva?
  - a) 2 tipos: para 55 decibeles y 80 decibeles.
  - b) 3 tipos: manuales, tapones y orejeras.
  - c) 2 tipos: tapones y orejeras.
  - d) 4 tipos: tapones, manuales, orejeras y para 80 decibeles.
2. Los elementos diseñados para proteger los ojos se categorizan en:
  - a) Contra protección de partículas, líquidos, humos gases, vapores y radiaciones.
  - b) Contra partículas, cuerpos extraños y rayos ultravioletas.
  - c) Contra partículas de soldadura, humo gases y vapores.
  - d) Todas las anteriores.
3. Indique ¿Cuál es el punto que es considerado como límite superior para la audición normal?
  - a) 60 decibeles.
  - b) 80 decibeles.
  - c) 55 decibeles.
  - d) 100 decibeles.
4. Según la clasificación de los cascos ¿Cuál es el tipo que es más resistente al fuego?
  - a) Tipo A.
  - b) Tipo D.
  - c) Tipo A y C.
  - d) Tipo B.

5. Las botas de soldadura son resistentes al calor hasta:
- a) 150°C.
  - b) 200°C.
  - c) 250°C.
  - d) 100°C.
6. De las siguientes alternativas marque cual no es considerada como un requisito de equipo de protección personal:
- a) Tener en cuenta las condiciones anatómicas, fisiológicas y el estado de salud del tripulante.
  - b) Debe ser durable y de ser posible su mantenimiento debe ser de forma fácil y rápida.
  - c) Responder a las condiciones existentes en el área de trabajo.
  - d) Los equipos de los servicios de socorro y salvamento son considerados equipos de protección personal.
7. Acerca de la ropa protectora hecha de material sintético, se puede afirmar que:
- a) Se usa para protegerse durante el trabajo de soldadura.
  - b) Se usa para protegerse contra la acción de químicos.
  - c) Se usa para trabajos en caliente.
  - d) Todas las anteriores.

II.

8. Por lo general ¿Qué tipo de motor es la maquina principal de un buque?
- a) Motor de Explosión.
  - b) Motor Diesel de 2 tiempos.
  - c) Motor Semi-Diesel.
  - d) Motor Diesel de 4 tiempos.
9. Indique ¿Cuál es la unidad para determinar la viscosidad de los aceites?
- a)  $\text{cm}^3/\text{s}$ .
  - b)  $\text{mm}^2/\text{s}$ .
  - c)  $\text{m}/\text{s}$ .
  - d) Ninguna de las anteriores.

10. Los Combustibles Marinos se clasifican en:

- a) Bunker y petróleo liviano.
- b) Dependiendo de sus propiedades.
- c) H.F.O. y D.O.
- d) Combustibles Destilados y Residuales.

III.

11. Por lo general ¿Qué tipo de motor es el motor auxiliar de un buque?

- a) Motor de Explosión.
- b) Motor Diesel de 2 tiempos.
- c) Motor Semi-Diesel.
- d) Motor Diesel de 4 tiempos.

12. El motor generador de Emergencia ¿Qué tipo de combustible utiliza para su funcionamiento?

- a) H.F.O. (Heavy Fuel Oil)
- b) D. O. (Diesel Oil)
- c) Bunker (combustible pesado)
- d) a y b son verdaderas.

13. ¿Qué tipo de bombas son mayormente utilizadas a bordo como bombas contra incendio de emergencia?

- a) Bombas Alternativas.
- b) Bombas Centrífugas.
- c) Bombas Rotativas.
- d) Todas las anteriores.

14. La Bomba "Alternativa de Baja Presión" la podemos encontrar a bordo en:

- a) Bomba de Alimentación de la Caldera.
- b) Bomba de Traslado de Petróleo.
- c) Bomba Contra Incendio.
- d) a y c son verdaderas.

15. Cuál de las siguientes afirmaciones no es verdadera acerca de los intercambiadores de calor:
- a) Los Intercambiadores de Calor calientan un fluido por medio de otro más caliente.
  - b) Son equipos utilizados para calentar el bunker (petróleo pesado) y aceite del cárter de los motores.
  - c) Son utilizados para reducir la temperatura por medio de otro más frío.
  - d) Todas las anteriores son verdaderas.
16. Para grandes transferencias de calor que tipo de Intercambiador de Calor se utiliza:
- a) Intercambiadores de Calor de Pasaje Simple.
  - b) Intercambiadores de Calor de Pasaje Múltiple.
  - c) Intercambiadores de Calor de Flujo Cruzado.
  - d) Intercambiadores de Calor de Tubos Rectos.
17. ¿Qué equipos se utiliza para que el generador de agua dulce trabaje?
- a) Bomba Eyectora, intercambiador de calor, salinómetro y bomba de absorción.
  - b) Bomba eyectora, condensador, calentador y caldera.
  - c) Bomba Eyectora, salinómetro, depuradora, bomba de alimentación de agua de mar y caldera.
  - d) Calentador, salinómetro, bomba de alimentación de agua de mar, bomba eyectora.
18. Los purificadores de aceite y combustible utilizan el principio de fuerza centrífuga y ..... para lograr separar los agentes contaminantes.
- a) Clarificación.
  - b) Decantación.
  - c) Diferencia de densidades.
  - d) Diferencia temperaturas.

19. En su mayoría los buques para generar grandes presiones de vapor utilizan calderas de tipo:

- a) Pirotubulares.
- b) Generadoras de Vapor.
- c) Economizadoras.
- d) Acuotubulares.

20. El quemador de la caldera para disminuir gastos económicos, por lo general utiliza:

- a) H.F.O.
- b) D.O.
- c) L.O.
- d) Todas las anteriores

## Anexo 8: (Base de datos – Notas pre y post test)

Pre test

RESULTADOS PRETEST- 20 PREGUNTAS			
NOTAS	I - EPP (07)	II - Maquinaria Principal (03)	III - Maquinaria Aux. (10)
6	1	2	3
6	1	1	4
7	3	1	3
7	3	1	3
7	2	1	4
7	1	2	4
8	4	1	3
8	3	1	4
8	3	1	4
9	4	2	3
9	2	1	6
9	2	2	5
9	4	2	3
9	2	1	6
10	3	2	5
10	4	2	4
10	2	1	7
10	3	1	6
10	3	2	6
10	3	1	6
10	5	1	4
11	3	1	7

## Post test

RESULTADOS POST TEST- 20 PREGUNTAS			
NOTAS	I - EPP (07)	II - Maquinaria Principal (03)	III - Maquinaria Aux. (10)
16	6	3	7
16	5	3	8
17	5	3	9
17	7	3	7
17	6	3	8
17	6	3	8
17	7	2	8
17	5	3	9
18	6	3	9
18	7	3	8
18	7	3	8
18	5	3	10
18	7	3	8
19	7	3	9
19	7	2	10
19	6	3	10
19	7	3	9
19	7	3	9
19	6	3	10
19	7	2	10
19	7	3	9
20	7	3	10

**Anexo 9: (Autorización para subir a bordo del B/T Nasca)**

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

**SOLICITO: AUTORIZACION PARA SUBIR A BORDO DEL B/T NASCA.**

Sr. Superintendente de la Empresa Naviera Transgas Shipping Lines.

Emilio Rodríguez.

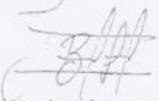
Nosotros, **Borda López Jersy** y **Montenegro Arévalo Junior Marcial Arturo**, egresados de la especialidad de Máquinas en el año 2015, de la Escuela Nacional de Marina Mercante(ENAMM). Con el debido respeto nos presentamos y exponemos:

Estando en proceso del desarrollo de tesis, recorro a su despacho a fin de solicitar la autorización correspondiente para poder obtener información para desarrollar un programa Digital sobre **Familiarización en Sala de Máquinas** a los cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas de la ENAMM y de esta manera contar con los datos necesarios para poder desarrollar nuestro proyecto de investigación.

POR TANTO:

Solicito a usted acceder a mi solicitud, por ser de justicia.

Callao, 28 de octubre del 2016.

  
**Borda López Jersy**  
DNI: 71477508  
CEL: 993504854

  
**Montenegro Arévalo Junior M.**  
DNI: 74086245  
CEL: 950019351

  
Ing. Emilio Rodríguez C.  
SUPERINTENDENTE TÉCNICO

**Anexo 10: (Constancia visita a bordo B/T Nasca)**

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

**CONSTANCIA DE VISITA A BORDO DEL B/T NASCA.**

Capitán del B/T NASCA.

*Juan Mejía F.*

Por este conducto se hace constar que el día 06 de noviembre a las 08:00 hrs. Los bachilleres Borda López Jersy y Montenegro Arévalo Junior Marcial Arturo, egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" (ENAMM), realizaron la visita al B/T NASCA.

A fin de recaudar información sobre los Equipos de Protección Personal, Máquina Principal, Motores y Maquinaria Auxiliar, para así poder culminar el trabajo de investigación que lleva por título: "Guía Digital Familiarización de Sala de Máquinas para fortalecer el conocimiento de los cadetes de la especialidad de Máquinas de la ENAMM"

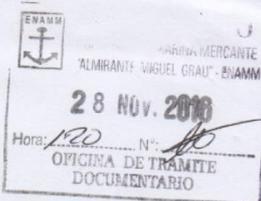
Callao, 06 de noviembre del 2016.



Capitán del B/T NASCA

## Anexo 11: (Autorización dictado de clases)

**"Año de la Consolidación del Mar de Grau"**



**SOLICITO: AUTORIZACION PARA REALIZAR EL DICTADO DE CURSOS DIGITAL.**

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

S.D.

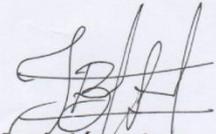
Yo, **Borda López Jersy**, egresado de la especialidad de Máquinas en el año 2015, de la Escuela Nacional de Marina Mercante, identificado con DNI N° 71477508. Domiciliado en Mz. "E" Lte. 13 Manchay. Con el debido respeto me presento y expongo:

Estando en proceso del desarrollo de tesis, recorro a su despacho a fin de solicitar se sirva autorizar a quien corresponda la autorización para desarrollar un programa Digital sobre **Familiarización en Sala de Máquinas** a los cadetes de tercer año de la especialidad de máquinas y de esta manera contar con los datos necesarios para poder desarrollar mi proyecto de investigación y así poder desempeñarme profesionalmente.

**POR TANTO:**

Solicito a usted acceder a mi solicitud, por ser de justicia.

Callao, 28 de Noviembre del 2016.

  
**Borda López Jersy**  
DNI: 71477508  
CEL: 993504854

Anexo 12: (Lista de cadetes)

FAMILIARIZACIÓN DE SALA DE MÁQUINAS  
TERCER AÑO - MÁQUINAS

No	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FECHA		
			01/12/16	05/12/16	07/12/16
1	ALVARADO GUILLEN YOLMER EDDIE ANDREE	455765532	[Signature]	[Signature]	[Signature]
2	ARCOS FOURNIER KEVIN ALEXIS	71429092	[Signature]	[Signature]	[Signature]
3	BAUTISTA ESTRADA DAVID (R)	47601858	[Signature]	[Signature]	[Signature]
4	BECERRA MACEDO RENZO WALDIR	79054716	[Signature]	[Signature]	[Signature]
5	CARRASCO GARCIA RICHARD EDUARDO	74927531	[Signature]	[Signature]	[Signature]
6	CASTILLO REYES MIGUELA ANGEL (R)	70669555	[Signature]	[Signature]	[Signature]
7	CENTENO BARRIENTOS JEAN CARLO (R)	71467724	[Signature]	[Signature]	[Signature]
8	COLLA GALLEGOS JAVIER JOSEPH	74504341	[Signature]	[Signature]	[Signature]
9	HERRERA AYALA PAULO CESAR	71857919	[Signature]	[Signature]	[Signature]
10	MEDRANO LEON EMIL FREDERIC	70047457	[Signature]	[Signature]	[Signature]
11	MONSALVE OROPEZA PAOLO SALVADOR	74843209	[Signature]	[Signature]	[Signature]
12	ORBEGOSO GAVIDIA ANDERSSON	7687844	[Signature]	[Signature]	[Signature]
13	OTERO CRUZ EDINSON OMAR(R)	708601663	[Signature]	[Signature]	[Signature]
14	PAJUELO ZAMUDIO JHEYSON JAIR (R)	48065808	[Signature]	[Signature]	[Signature]
15	PARI RUGEL ANDRES AUGUSTO	70940253	[Signature]	[Signature]	[Signature]
16	PRADA PARIONA BRAULIO RICHARD	73632274	[Signature]	[Signature]	[Signature]
17	QUINTO BALDEON VLADIMIR (R)	70115010	[Signature]	[Signature]	[Signature]
18	ROMUALDO REGALADO JAIRO JORDAN	74207133	[Signature]	[Signature]	[Signature]
19	SANCHEZ HUAMAN PABLO MANUEL		[Signature]	[Signature]	[Signature]
20	SECLÉN COTRINA MARCELO JESUS		[Signature]	[Signature]	[Signature]
21	TERRAZAS GASPAR LUIS ERNESTO (R)	48056852	[Signature]	[Signature]	[Signature]
22	ULLOA MARCELO GEORGE GABRIEL	46893949	[Signature]	[Signature]	[Signature]

TOTAL ALUMNOS: 22

[Signature]  
 de Máquinas  
 Carlos TORJA García  
 Jefe del Programa Académico de Máquinas  
 COMPROB Nº 0215

Anexo 13: (Oficiales que dieron el visto bueno a la guía)

A continuación, se presenta una serie de preguntas acerca de una investigación realizada al tema de la Guía de

**FICHA  
DATOS DEL EXPERTO**

De acuerdo a su participación con el siguiente experto:

Nombre completo : *Emilio Juan Rodríguez Cajavilca.*

Profesión : *MARINO MERCANTE*

Grado académico : *SUPERIOR*

Características que lo determinan como experto:

- *39 años de experiencia en la profesión*
- *10 años de experiencia como jefe de Máquinas*
- *15 años trabajando en la parte técnica y logística de la empresa Transgas Shipping Lines.*

b) De acuerdo

c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo

d) En desacuerdo

e) Totalmente de desacuerdo

2. Considera Ud. que la Guía Digital podrá ser útil para reforzar el conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (E.P.P.), Máquina Principal, Motores Auxiliares y Máquina Auxiliar:

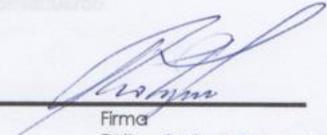
a) Totalmente de acuerdo

b) De acuerdo

c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo

d) En desacuerdo

e) Totalmente en desacuerdo

  
Firma  
DNI: *07591149*

## Anexo 14: (Consentimiento informado para el participante de la investigación)

### Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por **Junior Montenegro y Jersy Borda**, egresados de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" en la especialidad de Máquinas. La meta de este estudio es **fortalecer el conocimiento de los cadetes del 3° Año Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau" - 2016 sobre la sala de máquinas**. Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá resolver dos pruebas o test. Esto tomará aproximadamente 30 minutos de su tiempo.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas a las pruebas serán codificadas y, por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber a los investigadores o de no responderlas.

Desde ya le agradecemos su participación.

---

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por **Junior Montenegro y Jersy Borda**. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es **fortalecer el conocimiento acerca de la Sala de Máquinas en los cadetes del 3° Año Máquinas de la Escuela Nacional de Marina Mercante "Almirante Miguel Grau"**.

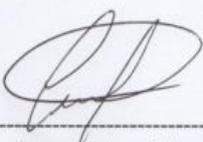
Me han indicado también que tendré que responder pruebas o test, lo cual tomará aproximadamente 30 minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona.

De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a **Junior Montenegro** o a **Jersy Borda** a los teléfonos **950019351** y **930355499**.

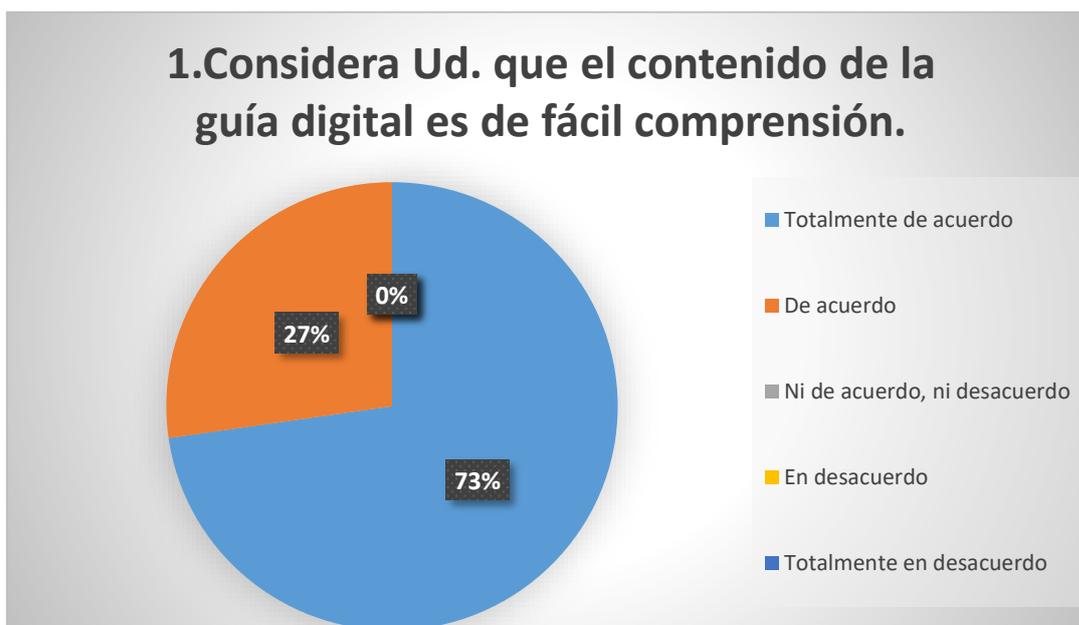
Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a **Junior Montenegro** y **Jersy Borda** a los teléfonos anteriormente mencionados.

HERZERA A. PAULO  
-----  
Nombre del participante

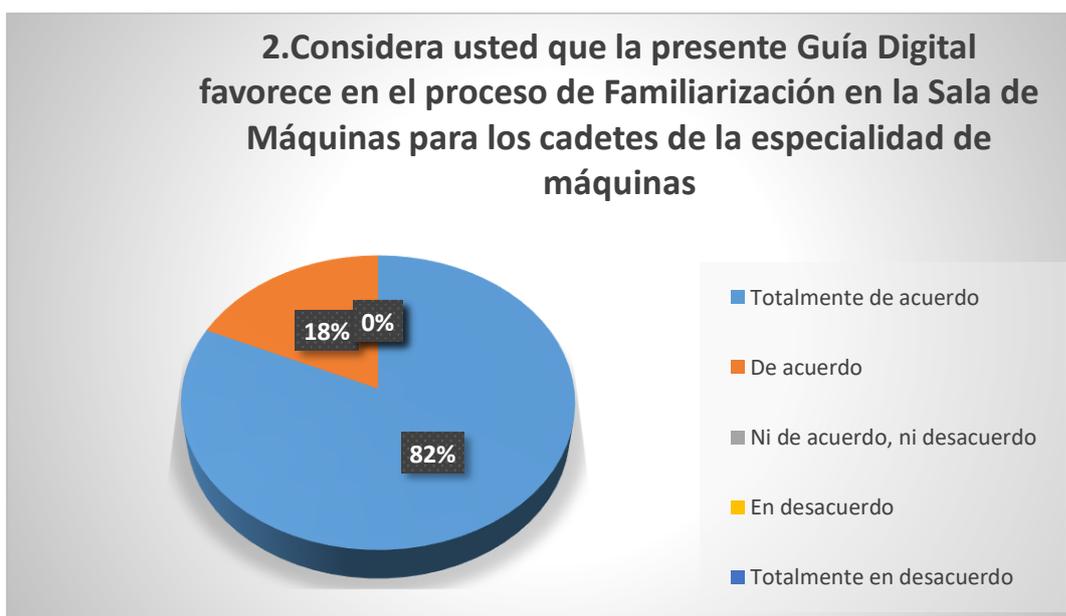
  
-----  
Firma del participante

Fecha: 01 - 12 - 2016.

## Anexo 15: (Resultado de encuesta aplicada a Oficiales)



De un total de 11 Oficiales de Máquinas encuestados, 8 están totalmente de acuerdo, y 3 de acuerdo.



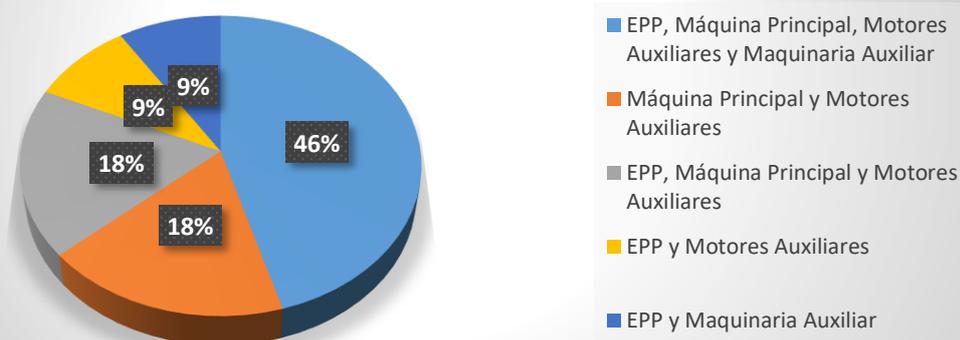
De un total de 11 Oficiales de Máquinas encuestados, 9 están totalmente de acuerdo y 2 de acuerdo.

### 3. Considera Ud. Que la Guía Digital podría ser útil para reforzar el conocimiento acerca de los Equipos de Protección Personal (E.P.P.), Máquina Principal, Motores Auxiliares y Maquinaria Auxiliar



De un total de 11 Oficiales de Máquinas encuestados, 10 están totalmente de acuerdo, y 1 de acuerdo.

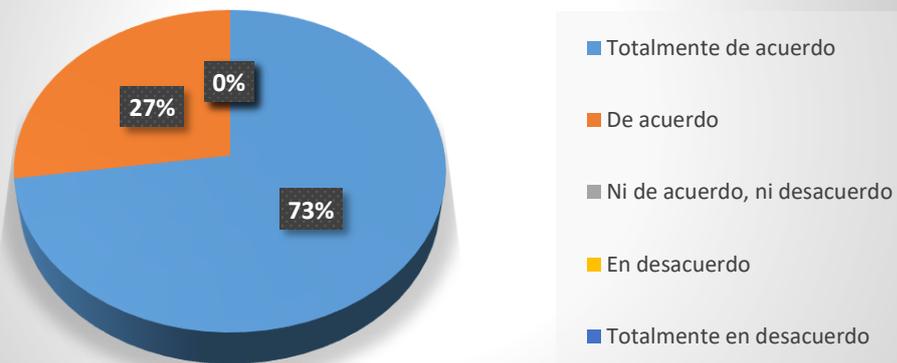
### 4. Indique Ud. ¿En cuál de los aspectos fue más preciosa la guía digital? Puede marcar más de una opción



De un total de 11 Oficiales de Máquinas encuestados:

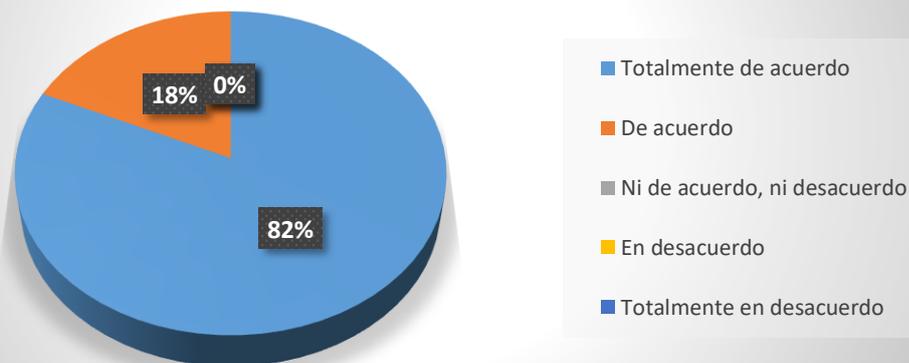
- 5 respondieron que los aspectos más precisos de la guía son: EPP, Máquina principal, motores auxiliares y maquinaria Auxiliar.
- 2 respondieron que los aspectos más precisos de la guía son: Máquina Principal y Motores Auxiliares.
- 2 respondieron que los aspectos más precisos de la guía son: EPP, Máquina Principal y Motores Auxiliares.
- 1 respondió que los aspectos más precisos de la guía son: EPP y Motores Auxiliares.
- 1 respondió que los aspectos más precisos de la guía son: EPP y Maquinaria Auxiliar.

### 5. Considera Ud. que la presente Guía Digital es de fácil uso y operación



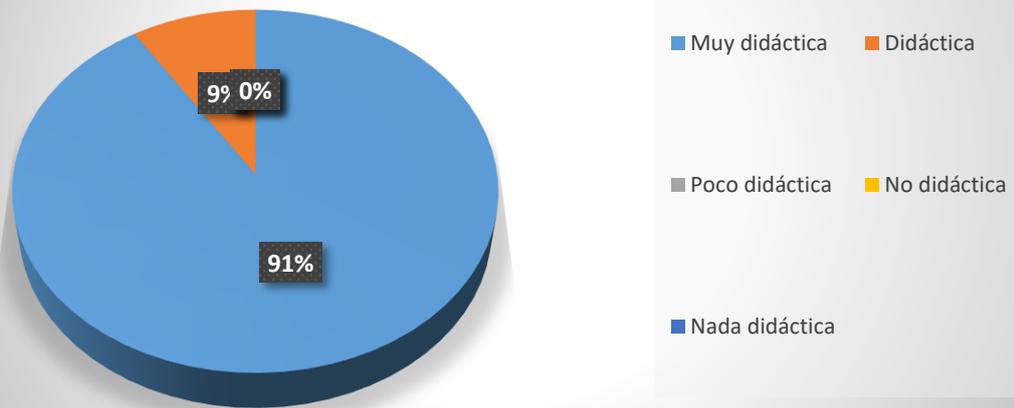
De un total de 11 Oficiales de Máquinas encuestados, 8 están totalmente de acuerdo, y 3 de acuerdo.

### 6. Considera Ud. que el contenido de la guía digital está correctamente ordenado



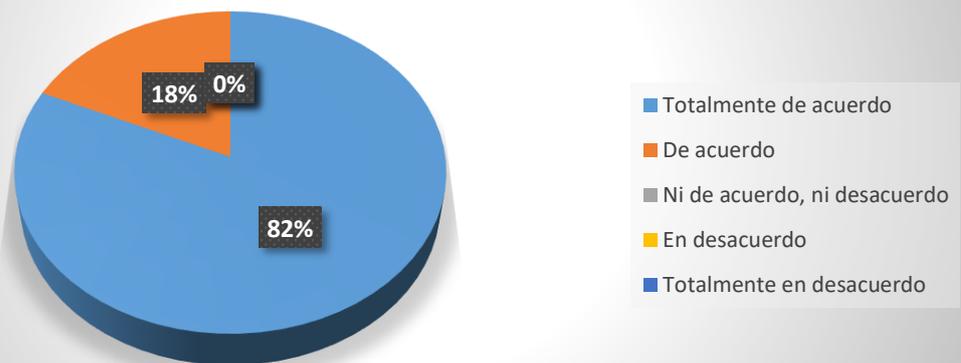
De un total de 11 Oficiales de Máquinas encuestados, 9 están totalmente de acuerdo y 2 de acuerdo.

### 7. Este tipo de aprendizaje le parece:



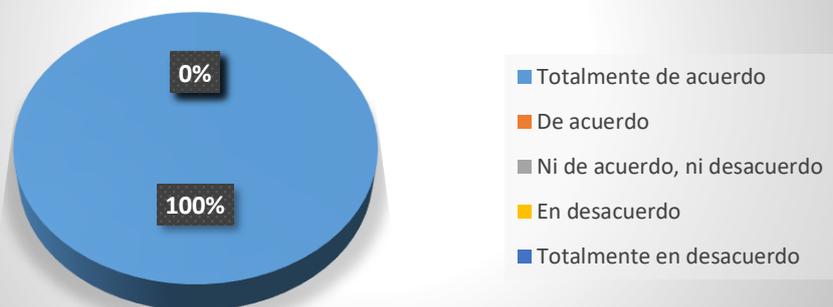
De un total de 11 Oficiales de Máquinas encuestados, 10 consideran muy didáctica a la guía, mientras que 1 la considera didáctica.

### 8. Considera Ud. que la Guía Digital tiene una buena presentación



De un total de 11 Oficiales de Máquinas encuestados, 9 están totalmente de acuerdo y 2 de acuerdo.

### 9.Recomienda Ud. a los cadetes de la especialidad de Máquinas el uso de la Guía Digital



De un total de 11 Oficiales de Máquinas encuestados: Todos están totalmente de acuerdo en recomendar la guía.

**Anexo 16: Memoria fotográfica: Evidencias de clases y pruebas realizadas**



**Anexo 17: Memoria fotográfica Evidencia de las encuestas realizadas a los  
Oficiales**

