



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN CIENCIAS NAVALES.**

**TEMA: SIMULADOR DE COMUNICACIONES NAVALES EN
LA FORMACIÓN ACADÉMICA DE GUARDIAMARINAS.**

AUTORES:

**JHONNY FERNANDO CUEVA VITERI
JOSÉ SALOMÓN GODOY CASTRO**

TUTOR:

CPCB – SS OSCAR ALFREDO BARRIONUEVO VACA

SALINAS

DICIEMBRE 2016

Dedicatoria

Dedico este proyecto de investigación principalmente a Dios que es quién inspiró y me motivo para realizar este trabajo de investigación.

A una persona que apareció en mi vida y es ahora parte especial en ella.

A mi familia, especialmente a mi mamá y a mi papá que desde el cielo siempre me acompaño y dio las fuerzas necesarias para salir adelante y poder realizar este documento.

A todos y cada uno fueron un pilar fundamental en la finalización de este trabajo de investigación.

Jhonny Fernando Cueva Viteri

Dedicatoria

Este proyecto de investigación se lo dedico en primer lugar a Dios quien ha sido conductor de mi camino, por darme fuerzas para continuar mi trayectoria y no desmayar por ningún temporal. Enseñándome afrontar las adversidades sin fracasar en el intento.

A mis padres Salomón y Juana, gracias a ellos he alcanzado una meta anhelada y soy lo que soy, por sus apoyos permanente e incondicional, sus consejos y amor en los momentos más difíciles de mi vida, son ejemplo para mí, inculcándome los valores, formando mi carácter y perseverancia para conseguir mis objetivos junto a Dios y a ellos.

José Salomón Godoy

Agradecimiento

En primer lugar agradezco a Dios por darme las fuerzas de continuar y salir adelante antes las adversidades y cumplir con todos mis objetivos trazados.

A los señores Oficiales instructores y docentes profesionales de la Escuela Superior Naval, por su dedicación, entrega diaria y paciencia, que ha ayudado a que pueda cumplir con la meta trazada aquel día que ingrese a la Escuela Superior Naval.

Agradezco a mi familia que siempre estuvieron a mi lado dando consejos y me ayudaban a seguir dando lo mejor de mí, a amigos y conocidos

Agradezco a la persona que me dio su apoyo sin condición, supo motivarme y ser siempre la luz en mi camino.

Jhonny Fernando Cueva Viteri

Agradecimientos

Le agradezco a mis tutores, Sr. CPCB-SS Barrionuevo Vaca Oscar y al señor docente, por compartir su experiencia y conocimientos para la realización de este trabajo de investigación

Gracias al cuerpo de docentes profesionales de la Escuela Superior Naval, por su dedicación, motivación diaria, paciencia y criterio. Para mí ha sido un privilegio poder contar con su ayuda.

Gracias a toda mi familia, amigos y conocidos, a los señores oficiales tanto superiores como subalternos que sin ningún interés ofrecieron siempre su apoyo.

José Salomón Godoy

Índice de Contenidos

Dedicatoria	i
Agradecimiento.....	iii
Índice de Contenidos	v
Índice de Figuras	ix
Índice de Tablas	x
Índice de Anexos	¡Error! Marcador no definido.
Glosario de Términos	xii
Resumen	xiii
Introducción	xv
Capítulo I	
Planteamiento del Problema	1
1.1 Contextualización	1
1.1.1 Análisis crítico.....	1
1.1.2 Enunciado del problema.	1
1.1.3 Delimitación del objeto de estudio.....	2
1.2 Hipótesis y Variables	3
1.2.1 Hipótesis.....	3
1.2.2 Variables.....	3
1.2.3 Justificación	3
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	4
Capítulo II	
Fundamentación Teórica	5
2.1 Marco Teórico	5
2.1.1 Simuladores computarizados.....	5
2.1.2 Tipos de simuladores.....	8
2.1.3 Simuladores Militares.....	10

2.1.4	Beneficios del entrenamiento con simuladores. Entre los beneficios de entrenar con simuladores tenemos:	11
2.1.5	Componentes de un Simulador.....	11
2.1.6	Comunicaciones navales.....	12
2.1.7	Mensaje Naval.....	16
2.1.8	Seguridad en las Comunicaciones Navales.....	20
2.2	Marco Conceptual	21
2.2.1	Dibujo Técnico.....	21
2.2.2	Informática.....	21
2.2.3	Navegación.....	22
2.2.4	Comunicaciones Navales.....	23
2.3	Marco Legal	23
2.3.1	Constitución de la República del Ecuador.....	23
2.3.2	Ley de Personal de Fuerzas Armadas.....	24

Capítulo III

Fundamentación Metodológica	27	
3.1	Modalidad de investigación	27
3.2	Enfoques o tipos de investigación	27
3.3	Alcance o Niveles de la Investigación	28
3.4	Diseño de la Investigación.....	28
3.5	Población y Muestra.....	28
3.6	Técnicas de investigación	29
3.6.1	Encuesta:.....	29
3.6.2	Entrevista:.....	29
3.7	Validez y confiabilidad de Instrumentos para recolección de datos	30
3.8	Procesamiento y Análisis de datos.....	30
3.8.1	Conclusiones de la Investigación.....	41

Capítulo IV

4.1	Datos informativos.....	43
4.1.1	Título	43
4.1.2	Tipo de proyecto	43
4.1.3	Institución Responsable	43
4.1.4	Cobertura Poblacional	43
4.1.5	Cobertura Territorial.....	43
4.2	Antecedentes de la propuesta.....	44
4.3	Justificación.....	44
4.4	Objetivos	45
4.5	Fundamentación de la propuesta	45
4.6	Diseño de la propuesta	48
4.6.1	Concepto de integración entre simuladores	49
4.6.2	Simuladores de Navegación	50
4.6.3	Estación del Instructor	51
4.6.4	Componentes de un Simulador Sistemas	
	de Comunicaciones	52
4.6.5	Módulos componentes de un simulador Clase A y B.	52
4.6.5.1	Estación de Comunicaciones	52
4.6.5.2	Funcionalidades de instrucción naval.....	53
4.6.5.3	Funcionalidades de Instrucción Naval.	54
4.6.5.4	Funcionalidades de Instrucción Naval.	55
4.6.5.5	Funcionalidad de evaluación asistida.	55
4.6.5.6	Software de simulación.	56
4.7	Diseño técnico.....	57
4.7.1	Plan de entrenamiento en el simulador.....	57
4.7.2	Sílabo de la asignatura de Comunicaciones Navales.	58
4.7.3	Instrucciones en el simulador por guardias.	60

4.7.3.1	Funciones del Instructor.....	62
4.8	Metodología para ejecutar la propuesta	62
4.8.1	Fuente de financiamiento.....	63
4.8.2	Recursos materiales.....	63
	Conclusiones	65
	Recomendaciones	66
	Bibliografía.....	67

Índice de Figuras

Figura 2.1 Clasificación de los Mensajes	19
Figura 2.2 Amenazas de la seguridad de la información.....	21
Figura 3.1: Competencias específicas de comunicaciones Navales	30
Figura 3.2: Resultado final satisfactorio del curso	31
Figura 3.3: Actividades mejoran el mejor aprendizaje.....	32
Figura 3.4: Contenido de utilidad	33
Figura 3.5: Distribución de horas académicas	34
Figura 3.6: Evaluación como un insumo	35
Figura 3.7: Sistema de evaluación de aprendizaje.....	36
Figura 3.8: Sistema de evaluación de aprendizaje utilizado en el curso.....	37
Figura 3.9: Visitas profesionales	38
Figura 3.10: Tiempo asignado para las visitas profesionales	39
Figura 3.11: Fecha de visita óptima	40
Figura 4.1 Aula de Navegación.....	48
Figura 4.1 Simuladores Integrados.	49
Figura 4.3. Módulo de Simulación de Navegación.	50
Figura 4.4 Cubículo de Navegación.....	50
Figura 4.5 Estación del Instructor	51
Figura 4.6 Hanset de VHF	51

Figura 4.7 VHF	52
Figura 4.8 Equipos de comunicación utilizados en el simulador	53
Figura 4.9 Ejercicio de Formación	53
Figura 4.10 Maniobra Logos	54
Figura 4.11 Tres estaciones de embarque con recepción.....	54
Figura 4.12 Comunicaciones de Buque a Buque.	55
Figura 4.13 Funcionalidad de evaluación asistida.....	55
Figura 4.14 Reportes de ejercicio	¡Error! Marcador no definido.

Índice de Tablas

Tabla 3.1: Competencias Específicas de la asignatura de comunicaciones Navales	30
Tabla 3.2: Resultado final satisfactorio del curso	31
Tabla 3.3: Actividades mejoran el mejor aprendizaje	32
Tabla 3.4: Contenido de utilidad	33
Tabla 3.5: Distribución de horas académicas	34
Tabla 3.6: Evaluación como un insumo	35
Tabla 3.7: Sistema de evaluación de aprendizaje	36
Tabla 3.8: Sistema de evaluación de aprendizaje utilizado en el curso.....	37
Tabla 3.9: Visitas profesionales	38

Tabla 3.10: Tiempo asignado para las visitas profesionales	39
Tabla 3.11: Fecha de visita óptima	40
Tabla 4.1: Materias Navales impartidas a 2do año.	60
Tabla 4.2: Materias Navales impartidas a 3er año	61
Tabla 4.3: Responsabilidades asignadas a guardiamarinas	61
Tabla 4.4: Equipos que emplea el simulador	63

Glosario de Términos

OMI	Organización Marítima Internacional
CAM	Control del Área Marítima
ESMENA	Escuela de la Marina Mercante Nacional
ESCAPE	Escuela de Calificación y Perfeccionamiento
GMDSS	Global Maritime Distress Safety System
ITU	Unión Internacional de Telecomunicaciones
VHF	Very High Frequency
HF	High Frequency
UHF	Ultra High Frequency
TELEX	Sistema Telegráfico
DSC	Digital Selective Call
INMARSAT	International Marine Satellite
COT'S	Commercially off the shelf
TIC's	Tecnologías de la Información y Comunicación

Resumen

Este proyecto contempla el diseño e implementación de un simulador de comunicaciones navales en la Escuela Superior Naval, el cual consta de los mismos equipos que encontramos en el puente de un buque. Para desarrollar este proyecto de investigación se analizó el sistema de preparación y entrenamiento de los guardiamarinas, quienes podrán reforzar los conocimientos adquiridos en las aulas de clases para ponerlos en práctica en este simulador. El entorno virtual está basado en las comunicaciones navales cuyo desarrollo se lo realizará dentro de un laboratorio, ubicado en el bloque de armas del área de cursos de la Escuela Superior Naval, lo que permitirá implementar la simulación real de un escenario específico de trabajo para poder mejorar el proceso de aprendizaje de los futuros Oficiales de Marina. El simulador consta de dos puentes de gobierno principales, los mismos que mantienen comunicación de manera real con cinco cabinas que simulan una fuerza de tarea, integrando en éste varias funcionalidades que existen en las unidades de la Escuadra Naval. El proyecto emplea un software de demostración, el cual va a ser instalado en el laboratorio donde se implementó el simulador de comunicaciones navales. Dicho software tiene comunicaciones por medio de equipos VHF, Telex, HF, INMARSAT, comunicaciones de emergencia que pueden crear diferentes escenarios a lo largo de la práctica. Con la aplicación del simulador propuesto en este trabajo, el guardiamarina, futuro Oficial de Marina podrá aplicar los conocimientos teóricos y desarrollar competencias y experiencias que le permitirán cumplir adecuadamente sus responsabilidades en el campo profesional naval militar.

Palabras Claves: Programa Virtual, Fuerza de Tarea, Tecnología del software GMDSS, Comunicaciones Navales, Comunicaciones de Emergencia.

Abstract

Our project is aimed to design and implement a navy communications simulator at the Ecuador Naval Academy, which consists of the same equipment that are on the bridge of a ship. The system of preparation and training of midshipmen was analyzed in order to strength the knowledge implanted in the classroom to implement them in the simulator. This virtual environment is focused on naval communications improved inside of laboratory, located at Academy's weapons block, which allowed us to simulate a real situation of a specific stage to improve the learning process of the future Navy Officers. The simulator consists of two main bridges, which maintain communication in real time with five booths that simulate a task force, integrating the various functionalities that exist in the units of the Naval Fleet. This software used in the analysis was GMDSS, which has communications via VHF, Telex, HF, INMARSAT and emergency modes that allows to create different scenarios throughout the practice. The simulator will allow to have more experienced Navy Officers with higher skills in the professional field.

Keywords: Virtual Program, Task Force, GMDSS Software Technology, Navy Communications, Emergency Communications.

Introducción

El presente trabajo de investigación busca contribuir al mejoramiento de los conocimientos sobre comunicaciones navales de los guardiamarinas, ya que se han detectado falencias por la falta de aplicación práctica de la asignatura de comunicaciones navales que se imparte a partir del segundo año de escuela junto con otras materias navales, conocimientos y experiencias prácticas que no satisfacen en el ámbito profesional a los Alférez de Fragata durante sus primeros años a bordo de las unidades de guerra y repartos de la Armada del Ecuador.

La experticia de los Oficiales Instructores, determina el enfoque del presente proyecto con la finalidad de implementar el uso de un simulador como herramienta didáctica que facilita la preparación del guardiamarina fortaleciendo los conceptos teóricos proporcionados en cada curso y tener un mejor desenvolvimiento en la vida profesional como un oficial de marina.

En el capítulo I se describe la problemática actual que es la falta de horas prácticas en la asignatura de Comunicaciones Navales, las hipótesis a utilizar durante el desarrollo del proyecto de investigación y la justificación.

En el Capítulo II se desarrolla el marco teórico, marco conceptual, marco legal, y toda la información necesaria para respaldar nuestro trabajo de investigación.

En el Capítulo III se determina la modalidad, enfoques, tipos, alcances, niveles, diseño de la Investigación, población y muestra, se presenta un estudio en relación a los Oficiales de Marina recién graduados que ocupan el puesto de Oficial Comunicante con lo cual se evidencia que tienen cierto vacío desde su etapa de formación en la Escuela Superior Naval.

En el capítulo IV desarrolla la propuesta, datos informativos, antecedentes de propuesta, justificación y la importancia de la implementación del simulador de comunicaciones navales para la formación académica de los guardiamarinas.

Capítulo I

Planteamiento del Problema

1.1 Contextualización

La Escuela Superior Naval es la institución de formación de Oficiales de la Armada del Ecuador donde se imparte conocimientos navales para el futuro cumplimiento de las funciones y responsabilidades a cumplir en los buques de guerra. Entre los sistemas que se deben manejar en un buque existe el sistema de comunicaciones navales, por lo que es importante mantener un nivel de capacitación y entrenamiento en este ámbito para el personal de guardiamarinas y conseguir un nivel de conocimiento y experticia adecuados para su aplicación en el momento que se deba trabajar en las diferentes unidades de la Fuerza Naval.

La Escuela Superior Naval a través de la asignatura de Comunicaciones Navales busca que el futuro Oficial de Marina se capacite y adquiera las competencias y experiencia que a futuro le permitan realizar la aplicación práctica de las Comunicaciones Navales. El syllabus de la asignatura de comunicaciones navales se encuentra en el anexo A.

1.1.1 Análisis crítico.

La formación y ejecución del componente práctico en la asignatura de comunicaciones navales para los guardiamarinas de la Escuela Superior Naval como futuros oficiales de marina, a través del simulador de comunicaciones navales desarrolla las competencias y habilidades requeridas para ejercer las funciones que deben desempeñar este personal militar.

1.1.2 Enunciado del problema.

La Escuela superior Naval es un instituto de formación que tiene por misión formar Oficiales de Marina, quienes una vez terminado su periodo de formación, deben cumplir con las competencias dentro del perfil profesional, siendo una de ellas encontrarse en la capacidad de desenvolverse en las

Comunicaciones Navales y operar los equipos de comunicación, lo cual se ve limitado por factores como la no disponibilidad de unidades operativas.

La actual malla curricular establece las horas clase y sus ponderaciones para la impartición de instrucción a los guardiamarinas, dentro de la misma, consta la asignatura de Comunicaciones Navales, la cual no destina horas para el componente práctico, ya sea en el uso de simuladores o buques de instrucción, lo que genera que el aprendizaje se limite únicamente a la teoría y no alcance un aprendizaje significativo en el proceso de formación de los guardiamarinas en la Escuela Superior Naval.

El constante incremento tecnológico, demanda la utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) como una herramienta importante en el proceso de aprendizaje de los guardiamarinas. El proceso de formación de los futuros Oficiales requiere de la utilización de una herramienta didáctica como lo son los simuladores, acorde a la tecnología actual, que le permita al guardiamarina emplear adecuadamente los equipos de comunicaciones navales existentes a bordo de las Unidades Navales.

1.1.3 Delimitación del objeto de estudio.

Área de conocimiento: Servicios de seguridad, Educación Militar y Policial

Sub área de conocimiento: Servicios de Seguridad

Campo: Entorno virtual de navegación

Aspecto: Comunicaciones Navales

Contexto temporal: Periodo de formación de los guardiamarinas

Contexto espacial: Escuela Superior Naval

1.2 Hipótesis y Variables

1.2.1 Hipótesis. La utilización de un simulador de Comunicaciones Navales en la formación académica de Guardiamarinas contribuye positivamente al desarrollo de experticias en el cumplimiento de funciones y competencias como futuros Oficiales de Comunicaciones.

1.2.2 Variables. Las variables a utilizarse son las siguientes:

Variable Independiente: Proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Comunicaciones Navales.

Variable Dependiente: Cumplir las funciones y competencias como Oficiales Comunicantes de los buques de la Armada del Ecuador.

1.2.3 Justificación. En las Unidades Navales existen sistemas de comunicaciones y de información para obtener, procesar y distribuir información entre los distintos componentes de la organización.

Estos equipos sirven para cumplir con comunicaciones en la unidad o con otras unidades, en caso de requerir transmitir mensajes de distinta índole, pero para esto el personal debe conocer su manejo y funcionamiento.

Es por esto que se requiere que el personal de guardiamarinas conozca el manejo de los equipos de comunicaciones navales tanto en el aspecto teórico como en el aspecto técnico y práctico, a fin de que pueda emplear dichos conocimientos para el cumplimiento de las funciones en las unidades de la Armada del Ecuador.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general. Como objetivos tenemos el siguiente:

Mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje en Comunicaciones Navales a través de la utilización de una herramienta didáctica como es un Simulador de Comunicaciones Navales a fin de contribuir con el desarrollo de

conocimientos, destrezas y habilidades en el manejo de los equipos y sistemas de comunicación.

1.3.2 Objetivos específicos. Los objetivos específicos son:

- Diagnosticar las falencias existentes en el proceso de enseñanza - aprendizaje en la asignatura de Comunicaciones Navales en la formación de los guardiamarinas en la Escuela Superior Naval.
- Establecer los requerimientos actuales del proceso de aprendizaje a fin de mejorar la cátedra de Comunicaciones Navales en la formación del guardiamarina de la Escuela Superior Naval.
- Proponer la utilización de un simulador de Comunicaciones Navales para mejorar las prácticas de los guardiamarinas a fin de elevar el nivel de conocimientos requeridos como futuros oficiales de marina.

Capítulo II

Fundamentación Teórica

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Simuladores computarizados. El principal objetivo de los simuladores es acercarse lo máximo posible a la realidad, de manera que el individuo que se encuentre inmerso en una realidad virtual la perciba como si del mundo real se tratara. Esto es algo que con el paso de los años se está mejorando notablemente y que irá a más en un futuro. (Martínez Carmena, 2014)

Un simulador es un instrumento que posibilita la proliferación de un sistema, utilizando una configuración de hardware y software. El uso del hardware y software hace que sea más fácil la accesibilidad de simuladores ya que estos se han extendido a un nivel doméstico, lo podemos apreciar en las consolas de juegos actuales como simuladores para cumplir el ocio. Los simuladores propagan sensaciones y efectos que se asemejan a la realidad, un simulador prolifera efectos físicos desde los más sencillos hasta los más complejos.

En el año de 1963 en América Latina, la primera universidad que uso simulaciones fue el Instituto Tecnológico de estudios superiores de Monterrey y a medida que el tiempo avanza el desarrollo de los simuladores se vuelve un tema de suma importancia en la ciudad, se usa simuladores para diferentes actividades tanto espaciales como militares.

Podemos definir a la simulación como: las presentaciones virtuales que mediante técnicas y procesos analógicos producen las primordiales características de la objetividad.

En otras palabras, significa ampliar un sistema virtual que se asemeje con la realidad de manera suficiente de cumplir las expectativas requeridas. El uso de simuladores tuvo dos principios. El primero hace referencia a la inercia o

inflexibilidad, lo cual posee ventajas y desventajas. Las desventajas se basan en un método llamado método de casos y las ventajas se basan en los casos "vivos" que consiste en desarrollar habilidades en maniobras; y, el segundo principio se basa en una investigación empírica, esto significa que se basa en la observación.

Los simuladores aportan un valor Premium, han resuelto muchos enigmas que constantemente estaban y no se podían resolver.

Agrandando el concepto de simulación tenemos que está maquina propaga la conducta del sistema, lo cual permite que el individuo que maneje dicho sistema se adoctrine, como ya se ha dicho los simuladores pueden ser de modo mecánico o de modo electrónico y partes virtuales, esto contribuye con imitación específica de lo auténtico.

Los simuladores también pueden ser utilizados en el ámbito profesional, para pasatiempo o simplemente para entretenimiento, gracias a los simuladores hoy en día resulta un poco más fácil adquirir conocimientos ya que los obtenemos de modo práctico y esto hace que nuestra concentración mejore. (Gelves, 2010)

Los simuladores son utilizados por diferentes profesionales como pilotos de aviones, cirujanos, conductores de coches de carrera, entre otros. El piloto usa el simulador con el fin de percibir efectos físicos, tales como los que usualmente siente cuando pilotea un avión. En lo que nos referimos a entretenimiento imitan juegos de carreras, control de trenes, pilotos de aviones, entre otros, esto consiste en controlar a un personaje de fantasía.

A través de varios procesos dinámicos presentan eventos que se asemejan al mundo real, usando varias técnicas conocidas, sirviéndose de máquinas muy complejas para lograrlo, estos tipos de simuladores se los puede usar para:

- Proporcionar empleos de conocimientos que nos brinda soluciones de varios problemas.

- Desarrollar la transmisión de conocimientos.
- Enriquecer el conocimiento
- Recrear una y otra vez todas las situaciones fallidas, llegando a aprender de estas simulaciones.
- Vivir situaciones que no están a nuestro alcance.
- Cuando se requieren conocimientos previos, aquí se puede laborar con la investigación.
- Estimular el interés por el tema expuesto.
- Aumentar la motivación de los Guardiamarinas.
- Aumentar la comprensión de conceptos.
- Aumentar el manejo de procesos o procedimientos en el área de trabajo.

Para el caso del personal naval militar con la aplicación de los simuladores se aprende de manera práctica a través de la simulación, obteniendo amplios conocimientos para posteriormente ser utilizados en el ámbito profesional a bordo de las unidades Operativas y Administrativas.

De igual manera se aplica también en la formación y entrenamiento de personal militar, ya sea que su aplicación va a ser por el medio terrestre, naval o aéreo, para este entrenamiento se usan simuladores de realidad virtual, estos simuladores contribuyen de una manera extraordinaria, ya que entrena y adiestra al soldado a responder, proceder y ejecutar situaciones críticas de un modo adecuado, permitiendo así que se encuentre preparado para actuar en segundos ante las situaciones simuladas.

Para el caso de entrenamiento del personal militar, las condiciones son originadas y adecuadas en diferentes campos, para que el personal militar este entrenado y capacitado para ponerlos en práctica en cualquier momento, esto se realiza de manera virtual y sus escenarios mantienen sonido y situaciones que reflejan la realidad, todo depende del modo que se quiera preparar al soldado, cabe recalcar que es un entrenamiento simulado en un entorno virtual.

Un simulador es un sistema en el cual por ejemplo se va desarrollando la experiencia de un piloto en una nave, estos entrenamientos pueden simular desastres o fallas en el vuelo sin tener que vivirlo o gastar materiales muy costosos, estas máquinas nos sirven para saber cómo actuar ante situaciones muy peligrosas que podrán costar la vida. Estos simuladores han revolucionado la preparación y entrenamiento, de manera que se tiene simuladores que constan con vuelos profesionales, estos simuladores consisten como su nombre lo dice en simular un vuelo, que son utilizados para el entrenamiento de pilotos, estos constan con categorías, tenemos simuladores que poseen un sistema básico, hasta simuladores que poseen un vuelo de 6 ángulos, estos sistemas son denominados complejos (Oyague, 2016).

En los entrenamientos militares también se posee simuladores de submarinos, este entrenamiento principalmente simulado para una persona afásica, aquí la presión es más fundamental tal vez más que en las anteriores simulaciones nombradas con anterioridad, logrando así tener conocimiento sobre muchos acontecimientos que suceden en el submarino, de esta forma se logra obtener conocimientos esenciales, para así no perder muchas vidas valiosas por falta de práctica.

2.1.2 Tipos de simuladores. Los simuladores pueden clasificarse atendiendo a su objetivo en diseño, formación, pruebas, recreación, operación, mantenimiento, ocio, entretenimiento y simuladores militares.

Diseño. Se utiliza los simuladores para la imitación, generación, proliferación de un procedimiento o sistema, este lleva como propósito, realizar características de modelos que obtengan resoluciones como el comportamiento del proceso de un sistema real, con esas resoluciones optimizaremos la actividad del desarrollo, procedimiento o sistema real, los modelos matemáticos deben poseer dificultad y precisión eminente.

Formación. Estos simuladores tienen como finalidad imitar un sistema en el que se puede interactuar con el usuario de una forma posible y realista. Para entrenar al usuario no solo debemos entrenar la parte consiente, sino

que debemos engañar o aparentar al sub consiente que está siendo entrenado, el diseño de un simulador debe respaldar, asegurar, certificar las siguientes ventajas:

- Reducción de tiempo de formación
- Disminución de entorno al 70% de uso a las unidades reales.
- Para la formación preparaciones profundas.
- Intensivas en situaciones de urgencia.
- Necesidad de acomodación hasta su completo dominio
- Disminución de tensión de formación en maquina real.

Pruebas. Estos simuladores se fundamenta en multiplicar el ámbito que rodea a un elemento o sistema, esto simula el ingreso que este obtendrá cuando esté funcionando en ámbito real, con estas restricciones se impone al componente o sistema a una sucesión de evidencias que posibilitan certificar el proceder del operador, con la capacidad de efectuarlas en un medio controlado y fuera de todo peligro.

Así se logra confirmar la efectividad del elemento, antes de su programación en su posición final, imponiéndose a una batería de pruebas de alto resultado y bajo costo. (Perez, 2015)

Operación. Estos simuladores tienen como elemento fundamental reproducir un sistema el cual incluye además interfaces con los otros.

Mantenimiento. Estos simuladores están configurados para facilitar un apoyo en la conservación de un determinado sistema. Estos se determinan por incluir eventos adicionales del mismo.

Recreación o Reconstrucción. Aquí cumple como objetivo fundamental fabricar un acontecimiento complicado que se ha manifestado como por ejemplo el reconstruir accidentes o siniestros marítimos.

2.1.3 Simuladores Militares. Los tipos de simuladores que se pueden encontrar en el punto de vista militar son:

- a) Simulador real con movimiento complejo. Este posee cada uno de los aspectos de una aeronave o un buque, con sus respectivos movimientos básicos. Este simulador genera movimientos mediante los cuales hace que se asemeje a la realidad tal como si se estuviese en una aeronave o buque, se puede crear situaciones anormales o de emergencia que asemeje la realidad, estas pueden ser:
- Tormenta
 - Mal aterrizaje
 - Pérdida de gobierno
 - Mal tiempo
 - Tráfico marítimo
 - Falla de propulsión
 - Falla de equipos auxiliares para propulsión
 - Falla de equipos de navegación
 - Falla de equipos de comunicación
- b) Investigación y desarrollo. Se basa en estudios de sistemas de armas.
- c) Prueba y evaluación. Se usa para las justificaciones totales en procesos de obtención de material.
- d) Logístico y de producción. Se fundamenta en la valoración de sistemas de producción.
- e) Análisis. Son simuladores de soporte a las operaciones o aquellos que determinan la eficacia o inteligencia de una fuerza, su entrenamiento y preparación.
- f) Educación y entrenamiento. Aquí realizamos ejercicios de adiestramiento y comportamiento humano ante los diferentes escenarios que se presentan. Se le brinda al guardiamarina la oportunidad de aplicar los métodos y recursos que se le ha enseñado en la parte teórica.

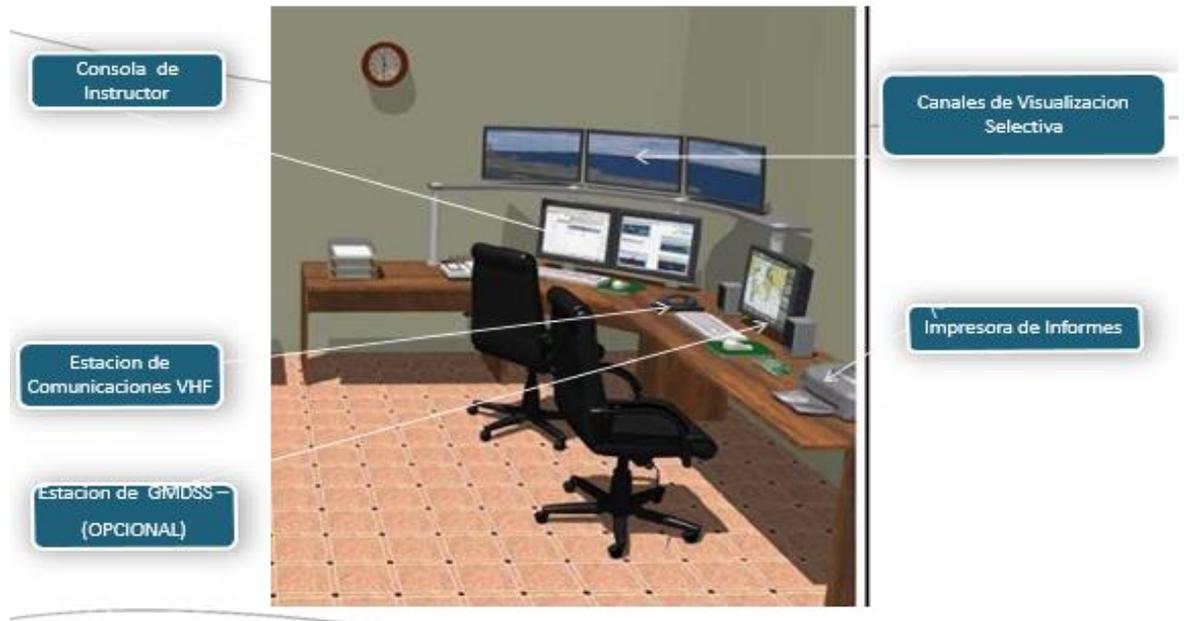


Figura 2.1 Entorno virtual de navegación

Elaborado Por: Jhonny Cueva-José Godoy-Justin Mendieta

2.1.4 Beneficios del entrenamiento con simuladores. Entre los beneficios de entrenar con simuladores tenemos:

- Mejorar la eficacia y la eficiencia de la formación.
- Reducir el tiempo empleado en la capacitación formal.
- Aumentar el rendimiento de los estudiantes.
- Proporcionar oportunidades de aprendizaje y estímulo para alto rendimiento.
- Alinear la formación con la preparación necesaria

2.1.5 Componentes de un Simulador. Los componentes del simulador son:

- Componentes físicos (hardware).
- Módulos informáticos (software).
 - Sistema operativo.
 - Sistema utilitario sobre el cual se correrá la aplicación.
- Procedimientos, escenarios, objetivos a alcanzar, procesos para alcanzar el objetivo.

Los módulos informáticos pueden ser detallados de la siguiente manera:

- Aplicación de posición de control
- Sistema visual
- Sistema de sonido
- Modelos matemáticos
- Bases de datos
- Versiones
- Información de un parámetro
- Vista global del estado del simulador

Hardware. Es un conjunto de materiales o elementos de forma física que se encuentra en un sistema operativo informático. Se tiene como dato fundamental que el hardware era utilizado en la antigüedad como un ordenador de modo estación de trabajo, con el propósito de llevar a cabo la ejecución de los simuladores, hay módulos que necesitan una mayor velocidad de procesamientos de datos para el sistema visual y auditivo.

Software. En la actualidad los modelos de software para simulación son desarrollados para ser utilizados en un ordenador comercial (COT'S).

2.1.6 Comunicaciones navales. El modelo instructivo al que se quiere llegar en el desarrollo del proyecto de investigación, es proponer el empleo de Simuladores de Comunicaciones Navales para la formación académica de los guardiamarinas, el mismo que está enfocado en la preparación de procedimientos, técnicas, teorías y aplicarlos de una forma profesional y práctica a bordo de las unidades operativas y administrativas.

El simulador es un dispositivo que simula el funcionamiento real adecuando del entorno al que es sometido esta máquina, ofreciéndole al personal de guardiamarinas una forma más definida de su desenvolvimiento profesional y una guía de forma práctica que oriente al Guardiamarina en su proceso de formación e instrucción adquiriendo los conocimientos fundamentales para cumplir con las guías funcional de un oficial de marina,

aquella que exige un cúmulo de conocimientos para ejercer las actividades en dicho grado.

En base a sus características las Comunicaciones Navales se rigen por los principios generales que se mencionan a continuación:

a. Los requisitos fundamentales de las Comunicaciones navales son: la Confianza, Seguridad y Rapidez.

b. La elección acertada de los medios de comunicación y la aplicación precisa de los procedimientos establecidos, es esencial para obtener comunicaciones expeditas y dificultar la interceptación por parte del enemigo.

c. Los planes y órdenes de operación deben elaborarse de tal manera que las Comunicaciones se reduzcan a lo estrictamente necesario para evitar que el enemigo obtenga informaciones respecto a nuestras Fuerzas.

d. La correcta elección de las radiofrecuencias es de suma importancia para establecer y mantener comunicaciones efectivas y seguras.

e. Los medios de comunicación que son susceptibles a interferencias e interceptación por parte del enemigo, no deben ser usados cuando se disponen de otros que brinden un mayor grado de seguridad. (AGUENA, 2006)

La Armada del Ecuador realiza diversas operaciones en las que es esencial que el sistema de comunicaciones sea eficaz, así al momento de remitir una información entre unidades navales o bases en tierra, la misma que es necesaria llegue a su destino sin interferencia alguna.

La razón principal de las comunicaciones navales en una unidad es cumplir con las tareas y funciones delegadas por el señor comandante, como son mantener una navegación segura en base a los equipos satelitales a disposición, comunicar cualquier tipo de evento a los repartos a los que se encuentra sometida u subordinada dicha unidad.

En el entorno de las comunicaciones navales el requisito principal es la confianza, seguridad que se obtiene a lo largo del aprendizaje y la formación adquirida por el guardiamarina a lo largo de su estadía en la Escuela Naval, ya que en un ambiente de guerra la información debe ser obtenida de una fuente fiable y asegurarse de que la misma llegue al receptor esperado evitando caer en manos del enemigo, errar en esta etapa de la comunicación puede ser desfavorable y desatar graves problemas que pueden afectar a los intereses propios de la institución o del estado.

Al momento de emitir un mensaje o información hacia un destinatario que sea parte de la fuerza militar se debe realizar bajo diversos parámetros de seguridad que prohíban la detección e interferencia por parte de las fuerzas enemigas o también fuga de información, por esa razón es importante que la rapidez del envío sea la adecuada en dependencia del contenido y el medio de comunicación adecuado para este.

Los principios de las comunicaciones navales para las Fuerzas Armadas están direccionados tanto para tiempos de paz como en tiempos de guerra, por lo que en ambos entornos se los debe realizar de la misma manera, para esto el personal debe encontrarse listo para cualquier escenario.

Las Comunicaciones Navales a bordo de las unidades de superficie adquieren un conjunto de medios que facilitan una rápida transmisión de información, desde y hacia cualquier plataforma, eso hace que sea indispensable un punto estratégico en tierra cuya función sea coordinar dichas tareas y la canalización de la información a lo que se le conoce con el nombre de Comunicaciones Navales.

Un Sistema de Comunicaciones Navales es una distribución de estaciones en tierra que atienden y facilitan las necesidades de comunicaciones en unidades de superficie, aeronaves, submarinos y fuerzas de infantería de marina, usando diversos tipos de medios de comunicación con diferentes formas de envíos a una cobertura limitada.

Estos sistemas de comunicación usan diferentes medios para intercambiar información en dependencia de la importancia de la misma y la existencia de recursos que posean las unidades comunicantes, en los medios de comunicación existen aquellos elementos empleados para las comunicaciones, los mismos que han sido adjuntados en conformidad con los fenómenos físicos que le son característicos.

En virtud de las circunstancias que en determinado momento pueden influir en el alcance y rapidez de los varios medios y métodos de comunicaciones, no es posible establecer, de una manera rígida la preferencia o prioridad, para la elección del que se va a emplear, No solo deben considerarse los factores antes señalados al seleccionar el medio y el método a usarse, es conveniente evaluar además las características específicas de cada uno de ellos. (AGUENA, 2006)

No solo deben considerarse los factores antes señalados al seleccionar el medio y el método a usarse, es conveniente evaluar además las características específicas de cada uno de ellos

Los medios de comunicación se los puede clasificar de la siguiente manera de acuerdo a sus características:

- Medios de Transportación. Son aquellos medios en el cual la seguridad y la confianza del envío deben ser altas, ya que el envío es personal y no existe ninguna posibilidad de interferencia de señales al realizarlo por medio de correo o mensajeros. En el envío de una información secreta es conveniente remitirla cifrada lo que lleva tiempo y requiere de varios procedimientos, por lo que se puede enviar con un mensajero naval que porte la información hacia su destino de manera segura y eficaz.
- Medios Alámbricos. Son aquellos medios de comunicación en el que su transferencia de datos se hace por medio de cables, los mismos que entrelazados en equipos envían la información con un cierto porcentaje de seguridad teniendo en cuenta que los

medios sean pertenecientes a la Armada del Ecuador. Debe asegurarse que llegue al destinatario y que no exista fuga de información por lo que esta debe ser descifrada mediante equipos automáticos.

- **Medios Electromagnéticos.** Son procedimientos de comunicación usados más por unidades de superficie en el momento de realizar comunicaciones tácticas y establecer formación entre unidades. Estos se realizan por medio de ondas en el espacio donde no se necesita guía ficticio.
- **Medios Visuales.** Son aquellos medios que se realizan a corta distancia y la información se pueden receptor por métodos de observación y son usados para recibir información o indicaciones de manera visuales.
- **Medios Acústicos.** Son aquellos medios donde el tráfico de información se realiza a base de ondas acústicas que se desplazan en el espacio llegando al receptor en forma de sonido. Estos pueden ser por medios de pitos, alarmas o en los submarinos para comunicación en las profundidades por medio de código Morse de una manera segura y clara.

2.1.7 Mensaje Naval. Lo que se desea alcanzar en el empleo de los equipos de comunicación es la transferencia de información o datos de un lugar a otro satisfaciendo los parámetros de confiabilidad, llegando a su destinatario a manera de mensaje naval del mismo que puede depender el éxito de la misión.

Es un mensaje corto y preciso de uso administrativo interno únicamente entre repartos navales, que se utiliza exclusivamente para asuntos que por su naturaleza, urgencia, importancia o precedencia requieren de conocimiento y acción inmediata y/o pronta contestación. Las partes que integran el proceso de envío y recepción de los mensajes son las siguientes:

- **Originador:** Comando o Autoridad que ordena el envío de mensaje oficial. Comandante.

- Destinatario: Comando o Autoridad a quien va dirigido un mensaje oficial. Comandante (Zambrano, 2013)

El que origina el mensaje es aquella persona que ordena el envío, se le confiere esta designación al señor Comandante de la unidad, base o reparto en donde se genera el mensaje naval, teniendo en cuenta que el que lo redacta puede ser este o un oficial subordinado o jefe del área, quien deberá redactar el mensaje de forma corta, precisa y militar, evitando confusión de tal manera que el receptor entienda a cabalidad la información.

Así mismo el receptor o destinatario de un mensaje naval es el señor Comandante de la unidad o jefe del reparto o base a donde va remitido el mensaje, este mismo es el encargado de tomar medidas indicadas conforme al contenido de dicho mensaje. Al ser requerido que el mensaje sea recibido por otra persona que no sea el señor Comandante o el más antiguo del reparto se debe mencionar tal situación, lo que se califica como destinatario exceptuado.

Un mensaje no puede ser modificado una vez que ha sido enviado ni en el transcurso de este, solo puede ser receptado por los miembros que se encuentren dentro del listado de destinatario, por lo que es indispensable ser selecto con la finalidad de precautelar la seguridad, confiabilidad y rapidez del mensaje.

Los mensajes oficiales son aquellos que se envían entre autoridades y Comandantes de repartos, esto tiene como consecuencia la acción de la unidad por lo que se necesita la autorización del comandante para su emisión. Se pueden clasificar en Operativos, Administrativo.

En el libro de la (AGUENA, 2006) se indica los siguientes conceptos:

- **Mensajes operativos.** - Comprende las comunicaciones que tienen relación con la conducción o que afectan al movimiento de las Fuerzas, buques, tropas y aeronaves hacia o en el área de combate, ya sea en forma real o simulada. Pertenecen también al tráfico operativo, las

comunicaciones que contienen reportes del tiempo o información de suma importancia, relacionada con la seguridad de la vida humana, de las Fuerzas, buques, aviones o áreas geográficas.

- **Tráfico administrativo.-** Está constituido por las comunicaciones vinculadas con asuntos rutinarios tales como: distribución del personal, logística normal, informes periódicos administrativos y otros de naturaleza similar. El mensaje administrativo deberá cursarse por los canales establecidos para el efecto y la más alta precedencia que puede asignarse a un mensaje de este tipo es Prioritario (P). (AGUENA, 2006).

Los diversos grados de precedencia usados en las Comunicaciones Navales, en los procedimientos de la Armada del Ecuador se encuentra en el documento (MADONA, 2010) y son los siguientes:

Mensaje de precedencia “URGENTÍSIMO” (UU).

Este tipo de mensajes se caracterizan por tener un grado de importancia extremo y deben ser entregados al destinatario inmediatamente a cualquier hora del día.

Por ejemplo:

- Emergencia Nacional o Internacional.
- Contactos con enemigo.
- Mensajes operativos de combate de extremada urgencia.

Mensaje de precedencia “URGENTE” (U).

Este tipo de mensaje son de importancia muy alta, son empleados en situaciones que afectan a la seguridad nacional, de FFAA, ARE o de la población civil. Su entrega debe ser inmediata a su destinatario a cualquier hora del día.

Mensaje de precedencia “PRIORITARIO” (P).

Su precedencia es más alta del tráfico administrativo y pueden ser retenidos hasta que se reinicien las labores, a menos de otras disposiciones.

Mensaje de precedencia “NORMAL” (N).

Estos mensajes son aquellos que pueden ser leídos por el destinatario a cualquier hora del día y su importancia no es tan alta. Ejemplo:

- Invitaciones extra oficiales. (ZAMBRANO J. O., 2013)

Esta clasificación nos indica la manera que se debe proceder al ser admitido los mensajes, la manipulación y recepción de la información enviada debe ser únicamente del personal autorizado para actuar de acuerdo a su cargo. La clasificación acorde a su importancia y consecuencia de una revelación no autorizada se puede clasificar según la figura 2.1

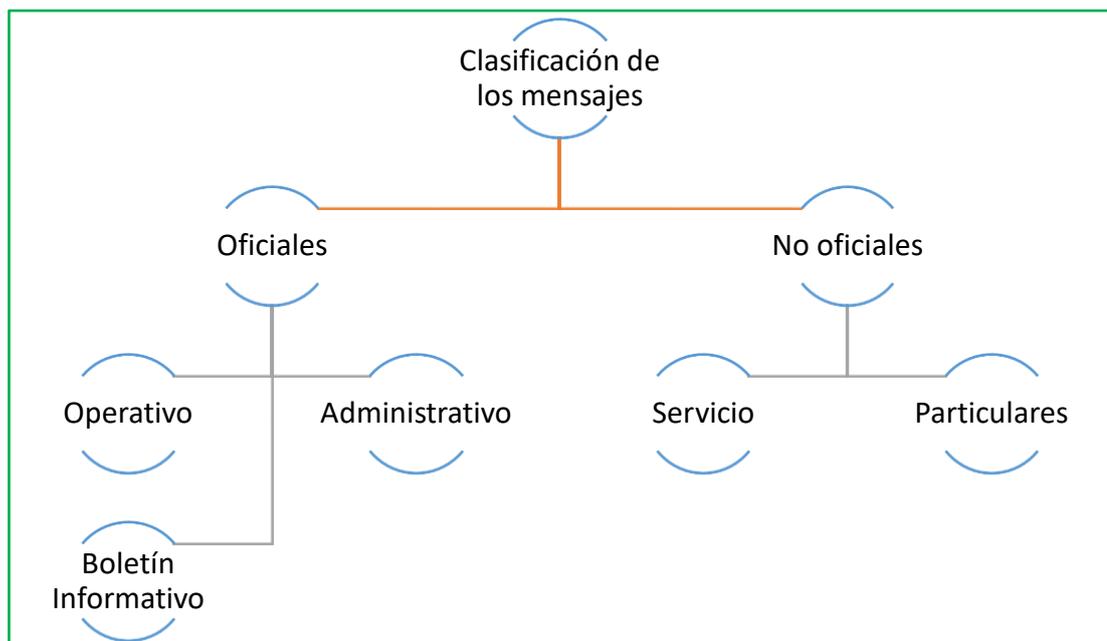


Figura 2.1 Clasificación de los Mensajes
Elaborado Por: Godoy, J. & Cueva, J.

2.1.8 Seguridad en las Comunicaciones Navales.

Es la condición de protección de las comunicaciones resultantes de la aplicación de ciertas medidas destinadas a retardar o impedir que el enemigo obtenga informaciones a través de nuestras Comunicaciones. Para ello, el requisito de la seguridad exige:

1) Protección contra la interceptación, para evitar la consecuente violación e interceptación del contenido de las comunicaciones.

2) Protección contra revelación de indicios, para impedir que a través de la interceptación, el enemigo tenga indicios por medio de los cuales pueda sacar conclusiones sobre nuestra situación e interferir las Comunicaciones propias.

La seguridad admite cierta variación en su grado de importancia de acuerdo a la situación. La Protección contra la interceptación o contra la revelación de indicios es deseable en todo momento, pero no siempre es de extrema importancia, al confrontarse con las exigencias de los otros requisitos. (AGUENA, 2006)

Toda aquella medida utilizada para la protección del contenido de un mensaje es importante, con el fin de impedir que el enemigo posea información y pueda ser reutilizada en contra de los intereses de la institución.

El nivel de seguridad que define cada transmisión depende de las necesidades operativas, esto a su vez puede ser perjudicial debido a las varias amenazas que se exponen en la Figura 2.2

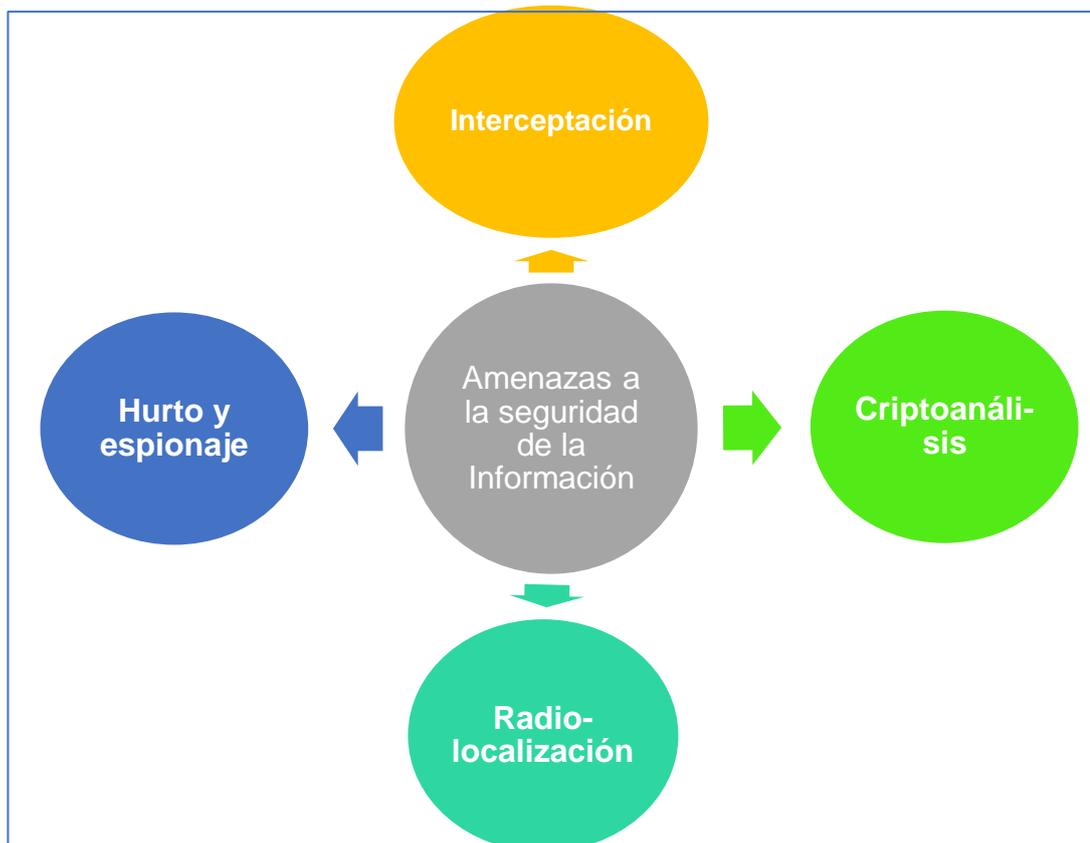


Figura 2.2 Amenazas de la seguridad de la información

Elaborado Por: Godoy, J. & Cueva, J.

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Dibujo Técnico. Asignatura que utiliza representaciones gráficas, ya sea de cualquier tipo de objetos cumplen el propósito de facilitar su estudio, brindando así una gran ayuda para su elaboración. Esta materia realiza trabajos mediante bosquejos, esquemas, planos electrónicos, planos de arquitectura, entre otros, además utiliza y va de la mano con las asignaturas de matemática y geometría.

2.2.2 Informática. La Informática es la rama de la Ingeniería que estudia el hardware, las redes de datos y el software necesarios para tratar información de forma automática. (Sevilla, 2016)

Es la ciencia que nos facilita investigar los programas que se pueden utilizar para el desarrollo y programación del simulador.

Nos permite él estudió de procesos o métodos técnicos y su propósito es transmitir información digital. El sistema informático se basa en 3 principios fundamentales estos son:

- Entrada
- Proceso
- Salida

El principio de entrada consiste en captar la información de los usuarios de cualquier mecanismo electrónico.

El principio de Proceso consiste fundamentalmente en tratar la información, ayuda a los programadores a solucionar una petición realizada por el usuario.

El ultimo principio, pero no menos importante es el principio de salida se encarga en la Trasmisión de Resultados aquí es donde los usuarios notan los resultados de datos que fluyen a través de los dispositivos.

2.2.3 Navegación. La navegación es el proceso de dirigir los movimientos de una nave de un lugar a otro de manera segura. (Hobbs, 1997)

Esta asignatura es enseñada en la Escuela Superior Naval a los guardiamarinas con el fin de brindar conocimientos sobre los variados tipos de navegación y diferentes maniobras que son realizadas en el buque, además de eso también nos brindan conocimientos como lo que son las lecturas de las cartas náuticas.

Esta asignatura tiene dos niveles: Navegación I y Navegación II; la primera se la imparte en primer año comenzando el segundo periodo y la segunda se da cuando el Guardiamarina está cursando el segundo año a inicios de año.

En el nivel de Navegación I se enseña las partes básicas de Astronomía y Geodesia, sus aspectos fundamentales como Hidrografía, Oceanografía y Cartografía adaptadas en la navegación, con esto el guardiamarina podrá dirigir un buque de un lado a otro de manera segura.

2.2.4 Comunicaciones Navales. El término Comunicaciones Navales es empleado para designar al esfuerzo total que en el campo de las comunicaciones realiza la Armada, a bordo y en tierra, para el cumplimiento de su misión.

Las Comunicaciones Navales están constituidas por el personal, material, medios, métodos y procedimientos empleados para proveer y mantener Comunicaciones rápidas y eficientes. (AGUENA, 2006)

Las comunicaciones navales es una de las más importantes asignaturas que se recibe a bordo de la Escuela Superior Naval. En el proceso de formación del guardiamarina en segundo año, una vez aprobada las asignaturas de Navegación I y Navegación II, tiene como objetivo el aprendizaje de las comunicaciones navales. Materia que va relacionada al ámbito profesional donde el oficial de marina debe dominar y conocer los medios de comunicación que se encuentra a bordo de las unidades.

2.3 Marco Legal

2.3.1 Constitución de la República del Ecuador. Es importante iniciar con la ratificación de la autodeterminación del pueblo ecuatoriano, lo que está estipulado en el artículo 4 de la Constitución:

Art. 4.- El territorio del Ecuador constituye una unidad geográfica e histórica de dimensiones naturales, sociales y culturales, legado de nuestros antepasados y pueblos ancestrales. Este territorio comprende el espacio continental y marítimo, las islas adyacentes, el mar territorial, el Archipiélago de Galápagos, el suelo, la plataforma submarina, el subsuelo y el espacio suprayacente continental, insular y marítimo. Sus límites son los determinados por los tratados vigentes. El

territorio del Ecuador es inalienable, irreductible e inviolable. Nadie atentará contra la unidad territorial ni fomentará la secesión...

El Artículo 158 de la Constitución del Ecuador, establece el rol principal de las Fuerzas Armadas; de tal forma que en su inciso segundo prescribe: “Las Fuerzas Armadas tienen como misión fundamental la defensa de la soberanía y la integridad territorial...”

Para cumplir con el citado rol, es necesario que el personal de Fuerzas Armadas sea constantemente capacitado; es así que el art. 160 de la Carta Magna, en su inciso segundo determina que “...el Estado garantizará la estabilidad y profesionalización de sus miembros...”. Así mismo, el art. 162 indica la facultad de las Fuerzas Armadas de formar sus fuerzas y la obligación del Estado de proveer los recursos necesarios equipamiento, entrenamiento y formación.

Es menester hacer mención al Art. 261 de la Carta Magna, el mismo que prescribe las competencias que son exclusivas del Estado central, es decir que ningún otro organismo de derecho público o privado, nacional o extranjero puede realizar. “Art. 261.- El Estado central tendrá competencias exclusivas sobre: 10. El espectro radioeléctrico y el régimen general de comunicaciones y telecomunicaciones; puertos y aeropuertos...”

2.3.2 Ley de Personal de Fuerzas Armadas. En este sentido, las comunicaciones y más aún las navales son competencia prerrogativa de la Armada del Ecuador.

En concordancia con lo señalado, la Ley de Personal de Fuerzas Armadas, en su artículo 22 define que: “Art 22.- Los militares de arma, son los que se reclutan e instruyen en los institutos de formación de oficiales o de tropa, cuya preparación fundamental les capacita para participar directamente en acciones y en operaciones de combate”

El concepto estratégico marítimo 2014 – 2017, señala que:

...Para el cumplimiento de la misión y conforme a las competencias constitucionales otorgadas a Fuerzas Armadas, se han establecido los siguientes procesos sustantivos para la Armada del Ecuador:

1. Desarrollo de capacidades marítimas;
2. Seguridad integral de los Espacios Acuáticos; y
3. Apoyo al desarrollo nacional marítimo.

La Armada del Ecuador planificará su desarrollo en concordancia con la Constitución de la República del Ecuador, la normativa legal vigente y su ejecución será determinada por el sistema de Gobierno por resultados, estableciendo los roles actuales y futuros en base a los escenarios político estratégico y estratégico militar...

Plan de Gestión de la Armada del Ecuador. El Plan de Gestión de la Armada del Ecuador 2012-2021 define que uno de los objetivos institucionales es: "...i. Incrementar el desarrollo y gestión del talento humano de la Armada del Ecuador en la formación, perfeccionamiento, capacitación, especialización por competencias y la gestión del clima laboral..."

Como se ha visualizado, la normativa vigente ha determinado la responsabilidad del Estado, de sus instituciones, en el presente caso de la Armada Nacional, de realizar acciones para la capacitación y profesionalización de los guardiamarinas. Realizar prácticas en el simulador dará cumplimiento a las disposiciones reglamentarias; pero sobre todo

permitirá contar con personal altamente calificado y entrenado para el ejercicio del cargo de oficial de la Marina de Guerra.

Una vez justificado la cobertura jurídica de la necesidad institucional de contar con mayor capacitación en el proceso de formación, es importante tomar en cuenta, que la Escuela Superior Naval, como parte de del Sistema Nacional de Educación Superior, debe cumplir con los periodos de prácticas que generen una formación integral; lo que se realizará mediante el empleo de un simulador.

Capítulo III

Fundamentación Metodológica

3.1 Modalidad de investigación

La modalidad de investigación es de campo puesto que se realizaron encuestas al personal de guardiamarinas y oficiales graduados en la Armada de Chile, para evidenciar como afecta la utilización de un simulador en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

3.2 Enfoques o tipos de investigación

El enfoque de investigación es mixto, puesto que se realizará un análisis cuantitativo y cualitativo del rendimiento académico del personal de Guardiamarinas teniendo las verificaciones y pruebas respectivas que sustenten la utilización de este enfoque a lo largo del proyecto de investigación como lo son las encuestas, así como también entrevistas al personal de instructores para evidenciar la importancia de la obtención de conocimientos en comunicaciones navales en el cumplimiento de sus funciones.

Enfoque Cuantitativo: En este enfoque, para comprobar las hipótesis planteadas, se aplicará una encuesta a oficiales de arma recién graduados, oficiales que cumplen el papel de docentes y a los guardiamarinas de 2do, 3er y 4to año, quienes han cursado previamente la materia de Comunicaciones Navales. Los resultados obtenidos, mediante porcentajes, permitirán determinar fortalezas y debilidades en el proceso enseñanza-aprendizaje de dicha materia, y las competencias y destrezas desarrolladas en los futuros oficiales de marina, en comparación con los impartidos a oficiales graduados en el extranjero. En este último grupo, se realizó una entrevista previamente estructurada, para obtener la información requerida.

Enfoque Cualitativo: Este enfoque, se desarrolla, en base a visitas de campo, al área de simuladores de la Escuela de la Marina Mercante, en donde mediante reconocimiento del sitio y entrevista directa a los oficiales

encargados, determinamos la importancia, de una unidad de simulación en la Escuela de la Marina Mercante (ESMENA) y por ello sería necesario que en la Escuela Superior Naval se cuente con esta herramienta didáctica, ya que esto permitirá potenciar, afianzar y desarrollar las capacidades del futuro oficial de marina, asegurando un eficiente desempeño en su práctica profesional.

3.3 Alcance o Niveles de la Investigación

El alcance de investigación es correlacional en base al método de enseñanza actual y como la utilización de un simulador mejoraría el proceso de enseñanza-aprendizaje. Comparando esta información con la metodología seguida en diferentes países en el extranjero utilizando tecnología para el entrenamiento de personal militar.

3.4 Diseño de la Investigación

El diseño de investigación es no experimental de diseño transversal porque los datos fueron tomados en un único momento, así mismo la observación directa que se hizo se la realizó por una sola ocasión, y dentro de esa clasificación corresponde a la de correlacionales causales ya que no se realiza la construcción de ningún tipo de equipo, sin embargo se verifica las relaciones entre las distintas variables que se están investigando, como son el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Comunicaciones Navales y el cumplimiento de las funciones y competencias del futuro oficial de marina como oficial comunicante en los buques de la Armada del Ecuador.

3.5 Población y Muestra

La población sujeto de estudio es un oficial de la Marina Mercante que tiene experiencia en simuladores de navegación; tres oficiales recién graduados que están involucrados directamente en las funciones de oficial comunicante y que han tenido experiencias en otras escuela navales; la brigada de guardiamarinas de arma que ha recibido la asignatura de

Comunicaciones Navales, que está constituida por 40 guardiamarinas de cuarto año, 43 guardiamarinas de tercero año y 53 de segundo año, que serían los que utilizarían el simulador de comunicaciones navales para mejorar su proceso de formación como oficial de marina.

3.6 Técnicas de investigación

3.6.1 Encuesta. Se aplicaron encuestas a los guardiamarinas que han recibido la asignatura de Comunicaciones Navales en la Escuela Superior Naval, la encuesta fue tomada del Modelo Educativo de las Fuerzas Armadas, revisión 2012, ver anexo B, estas encuestas son importantes puesto que los guardiamarinas serían los que utilizarían el simulador de comunicaciones navales para mejorar su proceso de formación como futuro oficial de marina, siendo un total de 120 estudiantes.

3.6.2 Entrevista. Se realizó una entrevista a un señor capitán de la Marina Mercante, ver anexo C, que posee la acreditación como instructor de la Organización Marítima Internacional (OMI) y experto en simuladores, quien nos manifiesta que es de suma importancia el empleo del simulador de comunicaciones en el proceso de aprendizaje en la Escuela de la Marina Mercante.

Se realizó una entrevista a un señor oficial de la Armada del Ecuador graduado en la Armada de Chile en el año 2012, ver anexo D, quien pudo dar su testimonio sobre la importancia del uso de un simulador de comunicaciones en una escuela naval.

Se realiza una entrevista a una señorita oficial ex guardiamarina de la Escuela Superior Naval, ver anexo E, cuyo desempeño profesional en el primer reparto lo realizó como oficial comunicante en la Corbeta Esmeraldas, y en la actualidad es oficial docente que imparte la asignatura de comunicaciones navales en la Escuela Superior Naval.

3.7 Validez y confiabilidad de Instrumentos para recolección de datos

En relación a la validez y confiabilidad de los instrumentos utilizados para la recolección de datos, se tiene que las preguntas incluidas en el cuestionario sirven para tener una evidencia empírica del sujeto de estudio y en relación a la confiabilidad se diseñó la encuesta con preguntas cerradas en escala de Likert.

3.8 Procesamiento y Análisis de datos

Para el procesamiento y análisis de la información recopilada se procede hacer el análisis de cada una de las preguntas, para tabular cada respuesta y luego hacer los respectivos gráficos en Excel para evidenciar los porcentajes obtenidos en cada respuesta.

Pregunta 1:

Se lograron las competencias específicas del curso en la asignatura de comunicaciones Navales.

Tabla 3.1:
Competencias Específicas de la asignatura de comunicaciones Navales

INDICADORES DE LOGRO	FR	%
NADA DE ACUERDO	0	0%
POCO DE ACUERDO	3	2%
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	33	28%
MUY DE ACUERDO	66	55%
COMPLETAMENTE DE ACUERDO	18	15%
TOTAL	120	100%

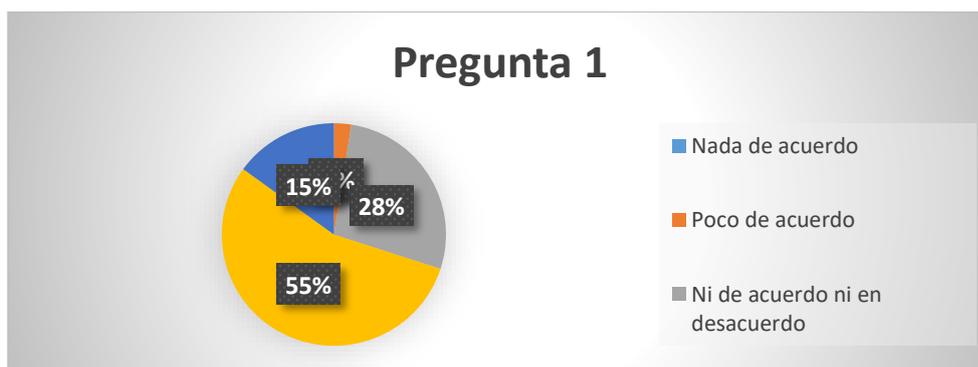


Figura 3.1: Competencias específicas de la asignatura de comunicaciones Navales

El 55% de los encuestados están muy de acuerdo con que se lograron las competencias específicas del curso en la asignatura de comunicaciones Navales, el 28% no está de acuerdo ni en desacuerdo, el 15% está completamente de acuerdo y el 2% está poco de acuerdo. La mayoría de los encuestados creen que todas las competencias de la asignatura de comunicaciones navales se han cumplido, pero no es una mayoría considerable por lo que se le preguntó al personal de guardiamarinas porque no se habían cumplido las competencias de la materia y manifestaron que en la Escuela Superior Naval la asignatura es solamente teórica por lo que debería ser también práctica.

Pregunta 2:

El resultado final del curso satisface los conocimientos adquiridos en el mismo.

Tabla 3.2:
Resultado final satisfactorio del curso

INDICADORES DE LOGRO	FR	%
NADA DE ACUERDO	0	0%
POCO DE ACUERDO	6	5%
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	33	28%
MUY DE ACUERDO	6	5%
COMPLETAMENTE DE ACUERDO	75	63%
TOTAL	120	100%

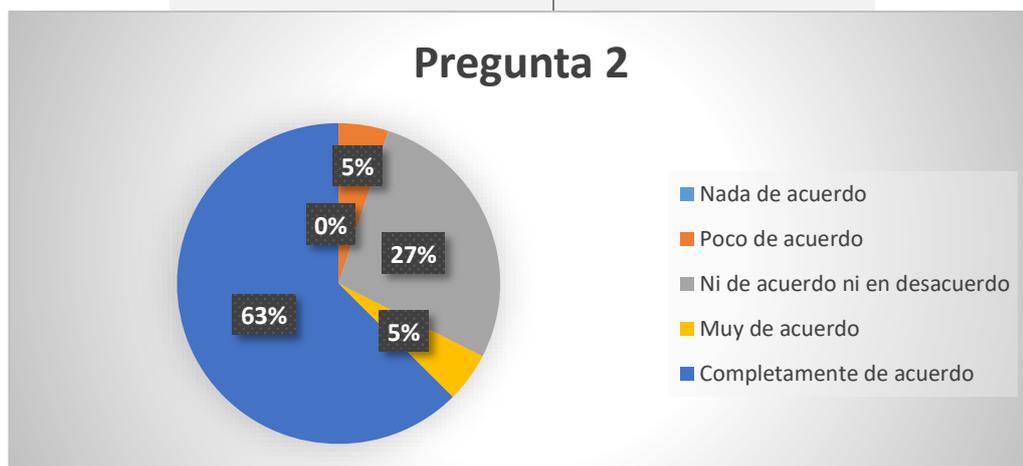


Figura 3.2: Resultado final satisfactorio del curso

El 63% de los encuestados está completamente de acuerdo que el resultado final del curso satisface los conocimientos adquiridos en el mismo, el 28% no está de acuerdo ni en desacuerdo, el 5% está muy de acuerdo y un porcentaje igual esta poco de acuerdo.

Una vez vista la asignatura de comunicaciones navales los guardiamarinas estuvieron de acuerdo que el curso fue satisfactorio, pero surge la interrogante de que la materia también debería ser práctica y que este es un factor importante porque es lo que hace falta en la Escuela Superior Naval.

Pregunta 3:

Las actividades realizadas en el curso se encuentran relacionadas entre sí para el mejor aprendizaje de la asignatura de comunicaciones navales.

Tabla 3.3:
Actividades mejoran el mejor aprendizaje

INDICADORES DE LOGRO	FR	%
NADA DE ACUERDO	0	0%
POCO DE ACUERDO	3	3%
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	45	38%
MUY DE ACUERDO	39	33%
COMPLETAMENTE DE ACUERDO	33	28%
TOTAL	120	100%

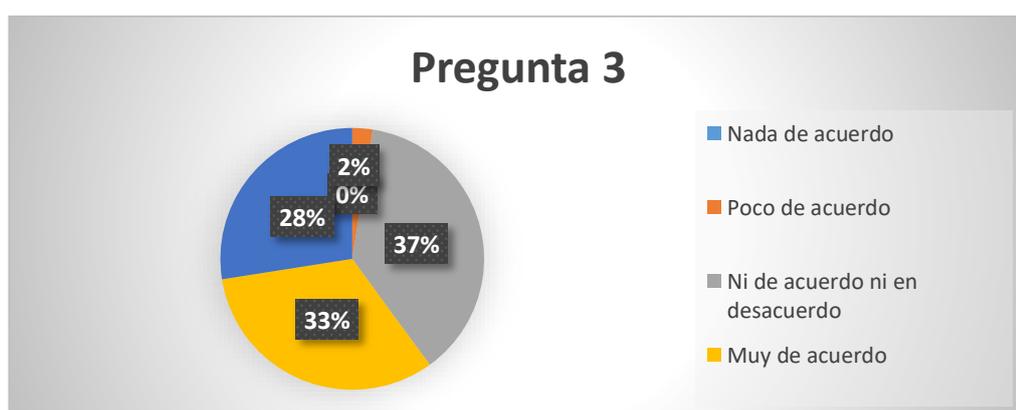


Figura 3.3: Actividades mejoran el mejor aprendizaje

El 38% de los encuestados es imparcial ante esta pregunta, el 33% está muy de acuerdo que las actividades realizadas en el curso se encuentran relacionadas entre sí para el mejor aprendizaje de la asignatura de comunicaciones navales, el 28% está completamente de acuerdo y el 3% está poco de acuerdo. En esta pregunta nos pudimos dar cuenta que los encuestados no sabían que responder, debido a que para muchos hay vacíos en esta materia, por lo que no hubo la parte práctica para que se pueda comprobar lo que aprendió en clases.

Pregunta 4:

El contenido estudiado en la asignatura de comunicaciones navales será de utilidad para su futura actividad profesional.

Tabla 3.4:
Contenido de utilidad

INDICADORES DE LOGRO	FR.	%
NADA DE ACUERDO	0	0%
POCO DE ACUERDO	3	3%
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	9	8%
MUY DE ACUERDO	24	20%
COMPLETAMENTE DE ACUERDO	84	70%
TOTAL	120	100%

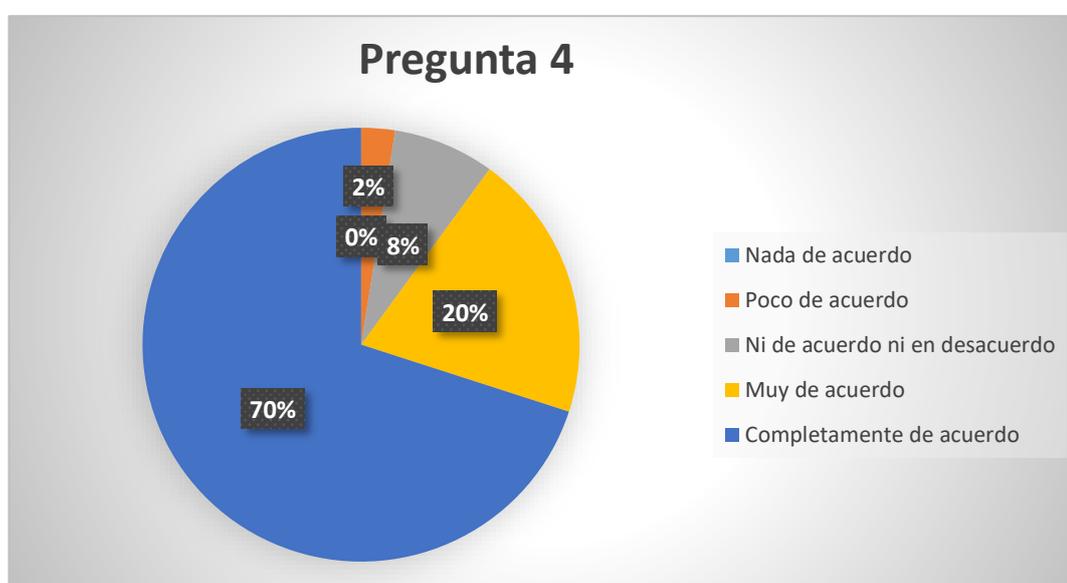


Figura 3.4: Contenido de utilidad

El 70% de los estudiantes está completamente de acuerdo que el contenido estudiado en la asignatura de comunicaciones navales será de utilidad para su futura actividad profesional, el 20% de los encuestados está muy de acuerdo, el 8% de los encuestados no están de acuerdo ni en desacuerdo y el 3% está un poco de acuerdo. Las unidades que se dictan en la asignatura de comunicaciones son importantes y de gran utilidad para cumplir con las competencias del oficial comunicante y ayuda a que tenga una mayor visión y sepa desenvolverse en el campo profesional.

Pregunta 5:

La distribución de horas académicas diarias entre asignatura fueron adecuadas.

Tabla 3.5:
Distribución de horas académicas

INDICADORES DE LOGRO	FR.	%
NADA DE ACUERDO	0	0%
POCO DE ACUERDO	3	3%
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	48	40%
MUY DE ACUERDO	54	45%
COMPLETAMENTE DE ACUERDO	15	13%
TOTAL	120	100%

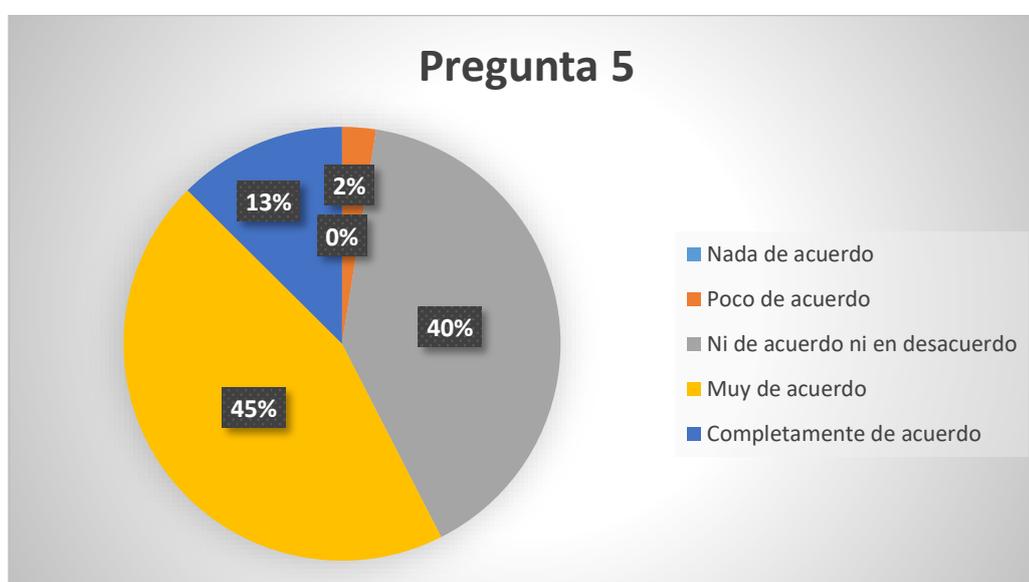


Figura 3.5: Distribución de horas académicas

El 45% de los encuestados está muy de acuerdo que la distribución de horas académicas diarias de esta asignatura fueron adecuadas, el 40% de los encuestados no está ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 13% está completamente de acuerdo y el 3% está poco de acuerdo.

Notamos que la mayoría está de acuerdo con la distribución de las horas en cómo es impartida la asignatura de comunicaciones navales, pero esta mayoría no nos permite sacar como conclusiones cuál debería ser la manera más óptima en cómo se está impartiendo esta asignatura.

Pregunta 6:

Utilizo la evaluación como un insumo para el mejoramiento del proceso de aprendizaje.

Tabla 3.6:
Evaluación como un insumo

INDICADORES DE LOGRO	FR.	%
NADA DE ACUERDO	0	0%
POCO DE ACUERDO	6	5%
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	24	20%
MUY DE ACUERDO	75	63%
COMPLETAMENTE DE ACUERDO	15	13%
TOTAL	120	100%

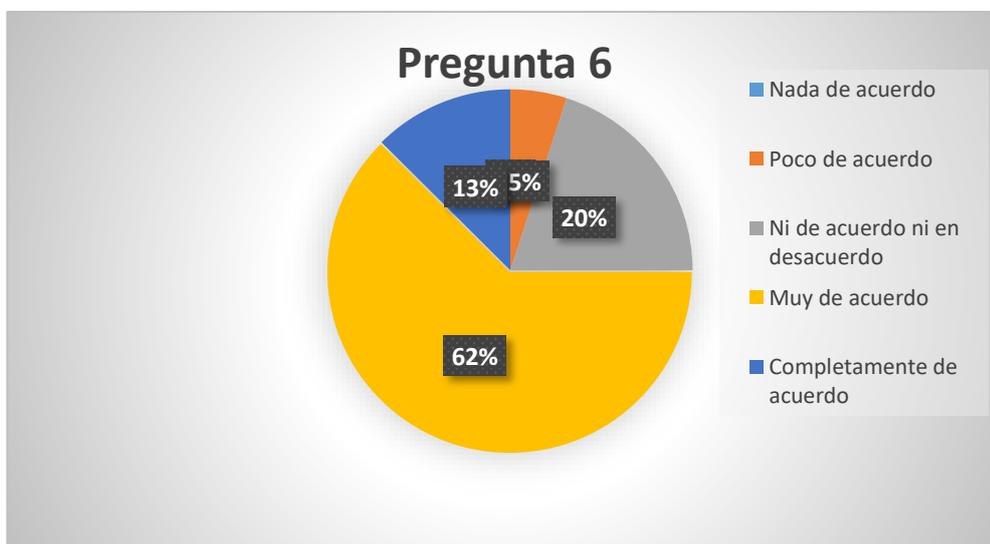


Figura 3.6: Evaluación como un insumo

El 63% de los encuestados está muy de acuerdo en que se utilizó la evaluación como un insumo para el mejoramiento del proceso de aprendizaje, el 20% es imparcial y el 13% está completamente de acuerdo.

Para evaluar los conocimientos de los guardiamarinas se ha procedido a tomar evaluaciones relacionados con la última clase, lo que notamos es la falta de práctica, para que se pueda evaluar si se están asimilando los conocimientos correctamente, la teoría se aprende pero con la práctica se refuerza.

Pregunta 7:

¿Está de acuerdo con el sistema de evaluación de aprendizaje utilizado en el curso ha sido satisfactorio?

Tabla 3.7:
Sistema de evaluación de aprendizaje

INDICADORES DE LOGRO	FR.	%
NADA DE ACUERDO	3	3%
POCO DE ACUERDO	9	8%
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	18	15%
MUY DE ACUERDO	72	60%
COMPLETAMENTE DE ACUERDO	18	15%
TOTAL	120	100%

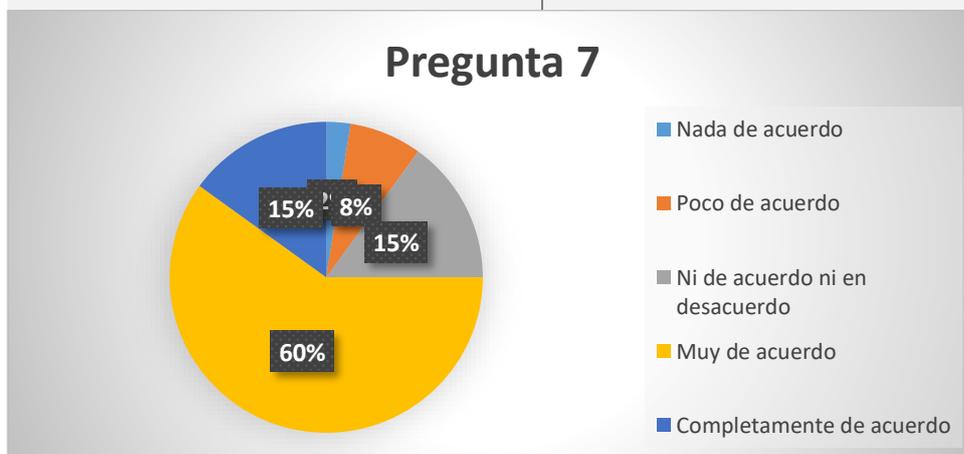


Figura 3.7: Sistema de evaluación de aprendizaje

El 60% de los encuestados está de muy de acuerdo con el sistema de evaluación de aprendizaje utilizado en el curso, el 15% está completamente de acuerdo y otro 15% le es indiferente, mientras que el 11% está poco de acuerdo. La encuesta fue hecha con el fin de ver como llegó la asignatura de comunicaciones navales a los guardiamarinas, es lógico que ellos solo pueden dar su criterio y opinión de lo que han visto, por eso solo emitieron su criterio de como fue el sistema de evaluación de esta asignatura en los guardiamarinas.

Pregunta 8:

¿Está de acuerdo con el sistema de aprendizaje utilizado en el curso?

Tabla 3.8:
Sistema de evaluación de aprendizaje utilizado en el curso

INDICADORES DE LOGRO	FR.	%
NADA DE ACUERDO	6	5%
POCO DE ACUERDO	9	8%
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	30	25%
MUY DE ACUERDO	54	45%
COMPLETAMENTE DE ACUERDO	21	18%
TOTAL	120	100%

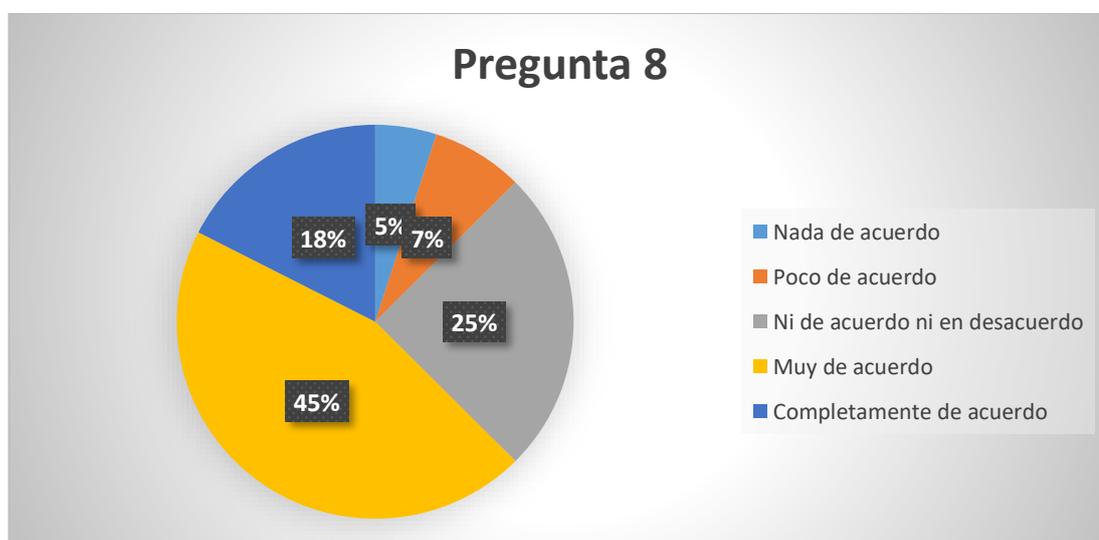


Figura 3.8: Sistema de evaluación de aprendizaje utilizado en el curso

El 45% de los encuestados está muy de acuerdo con el sistema de aprendizaje utilizado en el curso, el 25% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo mientras que el 18% está completamente de acuerdo y un porcentaje minoritario no está de acuerdo.

Pregunta 9:

Durante las visitas profesionales los objetivos de la misma fueron cumplidos.

Tabla 3.9:

Visitas profesionales

INDICADORES DE LOGRO	FR.	%
NADA DE ACUERDO	3	3%
POCO DE ACUERDO	12	10%
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	36	30%
MUY DE ACUERDO	45	38%
COMPLETAMENTE DE ACUERDO	24	20%
TOTAL	120	100%

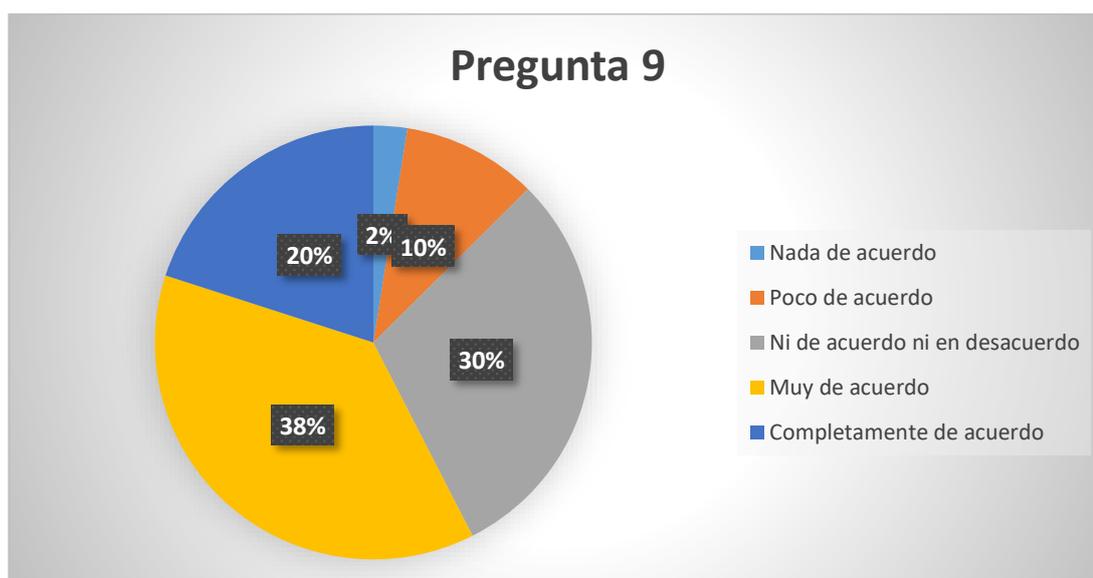


Figura 3.9: Visitas profesionales

El 38% de los encuestados opina que durante las visitas profesionales los objetivos de la misma fueron cumplidos, el 20% está completamente de acuerdo y el 30% no está ni de acuerdo ni en

desacuerdo, el 10% está poco de acuerdo y el 3% nada de acuerdo. En su mayoría los objetivos de las visitas profesionales fueron cumplidos en las visitas que tuvieron, pero para muchos no hubieron muchas visitas profesionales cuando recibieron la asignatura por eso los porcentajes satisfactorios fueron bajos.

Pregunta 10:

¿El tiempo asignado para las visitas profesionales fue suficiente?

Tabla 3.10:

Tiempo asignado para las visitas profesionales

INDICADORES DE LOGRO	FR.	%
NADA DE ACUERDO	6	5%
POCO DE ACUERDO	27	23%
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	45	38%
MUY DE ACUERDO	27	23%
COMPLETAMENTE DE ACUERDO	15	13%
TOTAL	120	100%

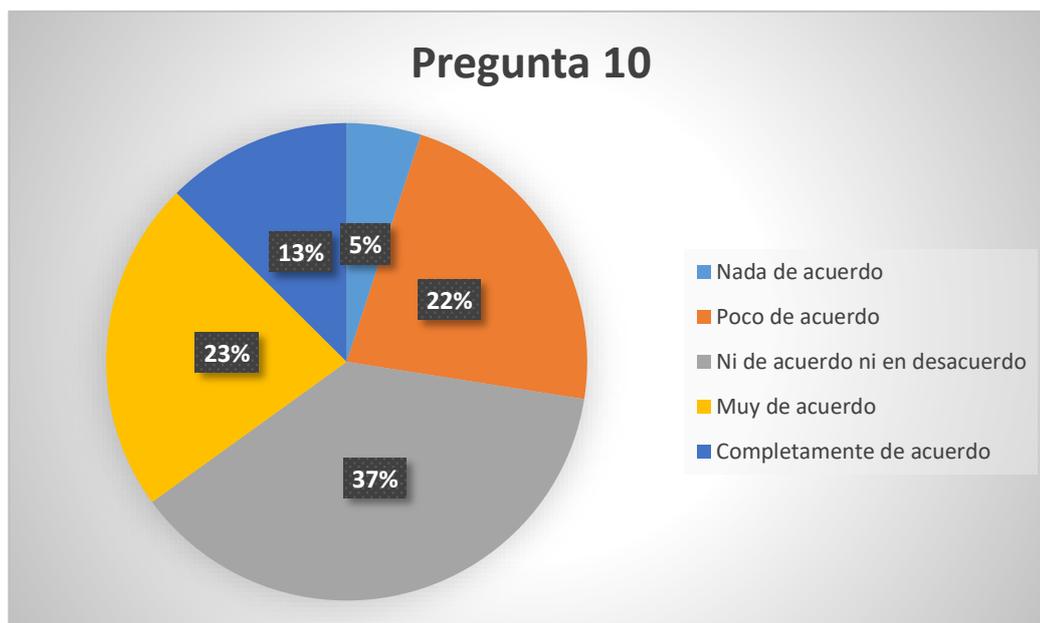


Figura 3.10: Tiempo asignado para las visitas profesionales

El 23% de los encuestados está muy de acuerdo que el tiempo asignado para las visitas profesionales fue suficiente, el 13 está completamente de acuerdo, el 38% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 23% de los encuestados esta poco de acuerdo y el 5% está nada de

acuerdo. En base a este resultado, se considera que el tiempo empleado durante las visitas si fue el necesario para verificar y comprobar temas específicos que muchas veces en las aulas de clases no quedan muy claros.

Pregunta 11:

¿La fecha en que se ejecutó la visita fue la más óptima?

Tabla 3.11:

Fecha de visita óptima

INDICADORES DE LOGRO	FR.	%
NADA DE ACUERDO	6	5%
POCO DE ACUERDO	21	18%
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	42	35%
MUY DE ACUERDO	33	28%
COMPLETAMENTE DE ACUERDO	18	15%
TOTAL	120	100%

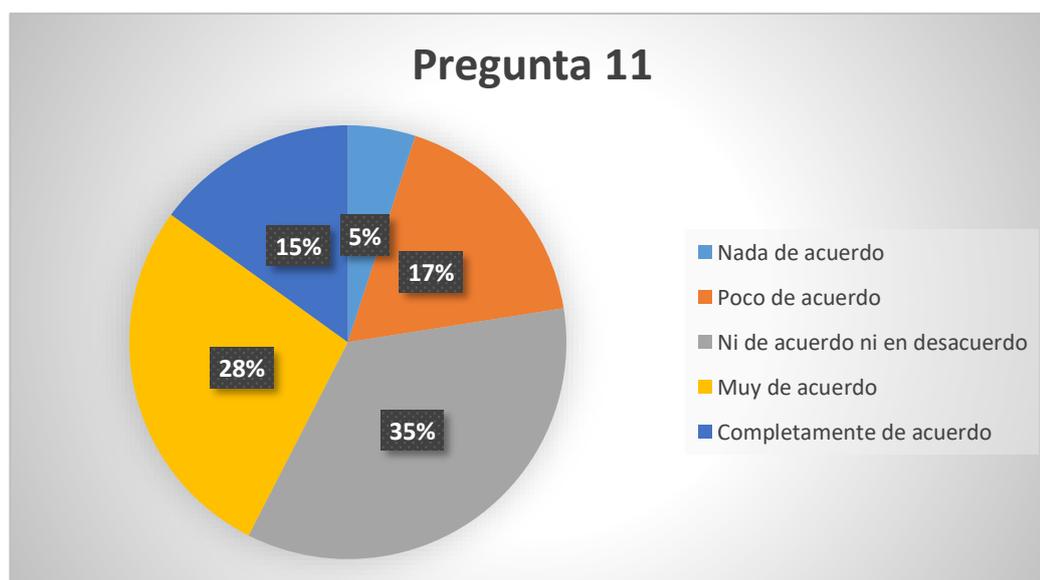


Figura 3.11: Fecha de visita óptima

El 35% de los encuestados no está de acuerdo ni en desacuerdo, el 28% está muy de acuerdo, el 15% está completamente de acuerdo, el 18% está poco de acuerdo y el 5% está nada de acuerdo con que la fecha en que se ejecutó la visita fue la más óptima.

Las fechas si fueron las más acordes porque se las hicieron durante las operaciones del Control del Área Marítima (CAM), que es donde toda nuestra fuerza operativa se encuentra desplegada haciendo ejercicios tácticos y operaciones de entrenamiento y alistamiento de nuestras unidades y hombres.

3.8.1 Conclusiones de la Investigación. Luego del análisis realizado a las encuestas se obtiene que la asignatura de Comunicaciones Navales ha cumplido con sus expectativas, se obtuvieron buenos resultados en las encuestas, pero surgió una interrogante ¿Por qué hay falencias en la asignatura?, llegamos a la conclusión que en el transcurso del desarrollo de asignatura no se termina de dar las unidades que el sílabo tiene, como sustento de esta hipótesis tenemos lo que pasó con los guardiamarinas de tercer año que se embarcaron en su Segundo Crucero de Instrucción Nacional donde esperaban hacer uso de los diferentes manuales de la Escuadra Naval como el MTP 1 D Vol. I y II, manual que se ve en la asignatura de Comunicaciones Navales, pero no hicieron uso del manual porque la asignatura fue solamente teórica y no se terminaron de ver todas las unidades, no hicieron codificación ni decodificación, ni practicaron con comunicaciones tácticas, es por esto que se concluye que la asignatura no cumple con sus expectativas, las encuestas fueron evaluados en base solo a la teoría.

El testimonio que dio el oficial de la Marina Mercante del Ecuador, experto en simuladores e Instructor OMI, quien habló sobre la importancia de los simuladores indicó que es importante la utilización de un simulador de comunicaciones en la ESMENA, porque el simulador refuerza la parte práctica de la asignatura, con esto los aspirantes a oficiales van a tener un conocimiento más amplio de lo que son las comunicaciones navales. Según el testimonio real que nos dio el señor oficial que se graduó en la Escuela Naval de Chile Arturo Prat Chacón en el año 2012, para nuestro trabajo de investigación es de mucha importancia, debido a que con la información que nos brindó se pudo evidenciar que el proceso de enseñanza de la asignatura de comunicaciones navales en la Escuela Superior Naval es

netamente teórico, los altos conocimientos que tiene el oficial antes mencionado se deben a las facilidades que tuvo al practicar en un simulador la parte teórica. Según la entrevista realizada a la señorita oficial que actualmente es docente en la Escuela Superior Naval, nos trae consigo grandes conclusiones porque es ejemplo claro para comprobar como se imparte la asignatura de Comunicaciones Navales en la Escuela Superior Naval, ya que la experiencia cuando ella fue guardiamarina evidenció que muchos guardiamarinas solo se preocupaban por aprobar la materia, no se centraban en los vacíos que iban teniendo, lo cual se pudo dar cuenta con el pasar de los años cuando llegó a ser oficial comunicante en la Corbeta Esmeraldas, primer reparto que tuvo al ser oficial de la Armada del Ecuador, al inicio fue difícil ponerse al día en el campo profesional, producto que solo vio la asignatura de comunicaciones navales de manera teórica. Actualmente es docente de la materia de comunicaciones navales en la Escuela Superior Naval, tiene el deseo y autoridad de cambiar la forma de impartir la enseñanza de la asignatura, debido a la experiencia que posee en los años que lleva como oficial de marina.

También se realizaron unas fichas de observación para ver la necesidad que tenemos de implementar esta tecnología en la Escuela Superior Naval, ver anexo F.

Capítulo IV

Propuesta de implementación de un simulador de comunicaciones navales en la Escuela Superior Naval para la formación académica de guardiamarinas.

4.1 Datos informativos

4.1.1 Título. Propuesta de implementación de un simulador de comunicaciones navales en la Escuela Superior Naval para la formación académica de guardiamarinas.

4.1.2 Tipo de proyecto. Este proyecto se encuentra enmarcado en el área de conocimiento de servicios de seguridad, educación militar y policial en la sub-área de servicios de seguridad, el campo de estudio es el entorno virtual de navegación.

4.1.3 Institución Responsable. Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, Unidad Académica Especial Salinas.

4.1.4 Cobertura Poblacional. Estará orientado para el entrenamiento de los Guardiamarinas de cuarto, tercero y segundo año de la Escuela Superior Naval, quienes serían los que utilizarían el simulador de comunicaciones navales para mejorar su proceso de formación como Oficial de Marina.

4.1.5 Cobertura Territorial. Provincia de Santa Elena, Cantón Salinas.

El lugar que se designó para la implementación del entorno virtual de navegación es un laboratorio ubicado en la cubierta 01 del bloque de Arma del área de cursos de la Escuela Superior Naval, dicho laboratorio cuenta con dos cubículos grandes que se emplearan para establecer la simulación de los puentes principales y donde se realizaran los arreglos necesarios para la instalación de equipos que conformaran el entorno virtual de entrenamiento,

también cuenta con cinco cubículos pequeños que hacen las veces de buques para mantener comunicaciones internas y externas con los puentes principales.

4.2 Antecedentes de la propuesta

Con las visitas que se realizaron a la ESMENA, se evidenció la utilidad que tienen los simuladores, que es una representación de la realidad en diferentes escenarios para poder realizar prácticas y con ello contribuir con el entrenamiento de los futuros Oficiales de Marina.

A lo largo del desarrollo del proyecto de investigación se realizaron visitas de campo y con la información que se obtuvo se pudo confirmar que otras escuelas de formación de oficiales cuentan con equipos de simuladores de navegación, simuladores de comunicaciones, simuladores de operaciones tácticas y los resultados que se han obtenido son muy buenos, por lo que se propone el desarrollo de un simulador de comunicaciones navales en la Escuela Superior Naval.

Es importante tener un amplio conocimiento sobre posibilidades y limitaciones de los sistemas de comunicación que se pueden presentar a bordo de los buques de guerra, la finalidad de todo esto es evaluar los eventos que comúnmente surgen en el mando y toma de decisiones cuando se es Oficial de Marina.

4.3 Justificación

En la Escuela Superior Naval existe un gran problema por el constante incremento tecnológico que demanda la utilización de las TIC's como una herramienta importante en el proceso de aprendizaje de los guardiamarinas en donde el proceso de formación de los futuros Oficiales requiere de la utilización de una herramienta didáctica como lo son los simuladores que son acorde a la tecnología actual, que le permita al guardiamarina emplear adecuadamente los equipos de comunicaciones navales existentes a bordo de las Unidades Navales, con las herramientas didácticas necesarias los

guardiamarinas pueden poner a prueba sus capacidades y complementar los conocimientos impartidos en las aulas de clases. Por otro lado las prácticas a bordo de las unidades navales con las que cuenta la Armada no son de fácil alcance debido a que estas demandan de un alto costo.

Por lo que se requiere que haya más horas prácticas para así desarrollar experticias en el empleo de terminología de comunicaciones tácticas y operación de equipos de comunicaciones y saber cuál es el funcionamiento y manejo de los diferentes manuales para poder entender y transmitir los mensajes tácticos, operativos y administrativos.

Es por esto que se requiere implementar un simulador de comunicaciones navales en la Escuela Superior Naval, para que el personal de guardiamarinas conozca el funcionamiento y manejo del simulador de comunicaciones tanto en la parte teórica como en la parte práctica para así contribuir con el entrenamiento de los futuros Oficiales de Marina para que cumpla con las funciones como Oficial Comunicante en las unidades de la Armada del Ecuador.

4.4 Objetivos

Proponer la utilización de un simulador de Comunicaciones Navales en la Escuela Superior Naval para mejorar las prácticas de los guardiamarinas durante su proceso de formación como futuros Oficiales de Marina.

4.5 Fundamentación de la propuesta

El principal propósito de las comunicaciones navales es satisfacer las necesidades operativas del comando, facilitar y aportar al conjunto de Sistemas de Comunicaciones de las Fuerzas Armadas y al avance del Sistema Nacional e Internacional de Comunicaciones.

[...] La propia naturaleza de los medios y métodos empleados tornan a las comunicaciones navales sensibles a los fenómenos físicos que afectan las

transmisiones de radio; ellas aún son vulnerables a las averías o mal funcionamiento que resultan de la fragilidad de algunos equipos electrónicos; además de eso y principalmente, están sujetas a interceptación e interferencias por parte del enemigo. En una operación naval, las Comunicaciones tienen la tarea de integrar sensores, plataformas y armas [...] (AGUENA, 2006)

Esta tarea exige un proceso continuo y cualquier interrupción en esa continuidad puede afectar decisivamente en el resultado de las operaciones. La deficiencia en las comunicaciones es uno de los problemas que han surgido, por lo que se tiene que buscar una nueva fuente de información (...) (AGUENA, 2006)

El entrenamiento y evaluación de los futuros Oficiales de Marina (Licenciados en Ciencias Navales) en la toma de decisiones como Oficial Comunicante se desarrollará a partir de un entorno virtual de operaciones tácticas integrado con otros simuladores capaz de producir condiciones extremas o especiales que se presentan en las operaciones navales, teniendo como ayuda dos puentes de gobierno uno principal y el otro como puente alternativo, y cinco cubículos para simular diferentes unidades de la Escuadra Naval.

Según los requerimientos del ejercicio se puede simular comunicaciones con una o más unidades o a su vez con estaciones en tierra.

Para la realización de la propuesta en el proyecto integrado y optimizar el tiempo de implementación, fue necesario hacer una cotización de necesidades para adecuar el aula de navegación ver anexo G, teniendo en cuenta que los medios materiales que posee la Escuela Superior Naval están al alcance del desarrollo de dicho simulador.

El desarrollo del simulador de Comunicaciones Navales es un proyecto integrado con otros trabajos de investigación que en la Escuela Superior Naval se van a implementar, para mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje de los guardiamarinas, la implementación de estos simuladores ayudará a que los futuros Oficiales de Marina obtengan las suficientes competencias y experiencia que se verá reflejado en la toma de decisiones ya como oficiales.

4.6 Diseño de la propuesta

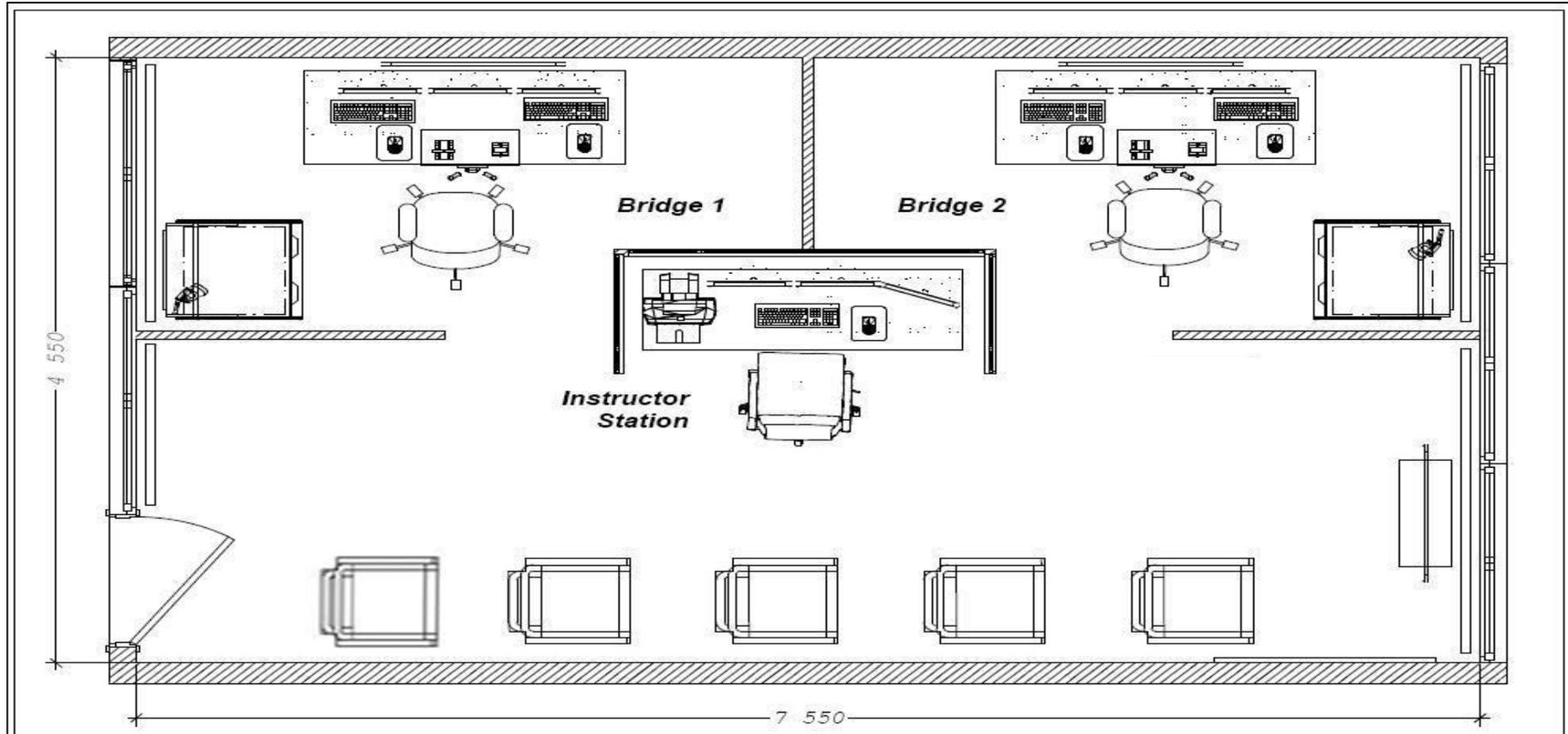


Figura 4.1 Aula de Navegación

Elaborado por: Jhonny Cueva-José Godoy-Justin Mendieta

El entorno de navegación que se propone implementar consta de dos puentes, el número uno es el puente principal y el número dos el puente secundario, tiene además un cubículo para el instructor que en este caso es para el oficial evaluador del ejercicio y hay cinco cubículos en los cuales se propone la adecuación de una unidad ya sea esta corbeta, lancha, etc. Para poder realizar los ejercicios de comunicaciones tácticas con los otros cubículos.

4.6.1 Concepto de integración entre simuladores

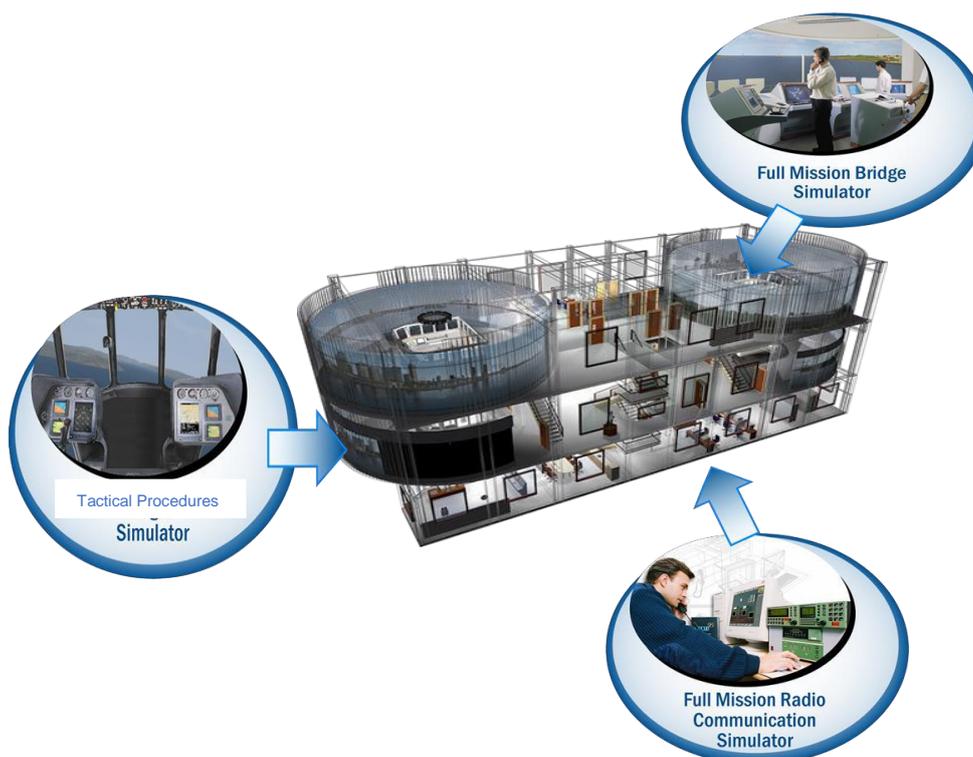


Figura 4.2 Simuladores Integrados.

Fuente: Jhonny Cueva-José Godoy-Justin Mendieta

Este proyecto integrado en la Escuela Superior Naval se lo propone desarrollar con la ayuda del entorno virtual empleando simulador comercial de navegación, entorno virtual para los guardiamarinas en procedimientos tácticos y simulador de comunicaciones navales, el producto final sería este prototipo de simulador, el cual servirá para que el personal de guardiamarinas se evalúe en la práctica, creando un escenario en particular definiendo objetivos para el cumplimiento de la operación.

4.6.2 Simuladores de Navegación. Dentro de cada módulo existirán componentes complementarios convencionales en un puente de mando de una unidad real con el objetivo de lograr un ambiente similar. Como una mesa de ploteo, cartas náuticas, compases, libros y tableros de información, lo que ayudarán a que el guardiamarina desarrolle sus habilidades en navegación y ploteo.



Figura 4.3. Módulo de Simulación de Navegación.
Fuente: Jhonny Cueva-José Godoy-Justin Mendieta

El simulador de navegación estará equipado con un módulo que por medio de equipos electrónicos como monitores y paneles se simulará el uso del radar, uso del ECDIS, comunicaciones VHF y el control y gobierno del buque.



Figura 4.4 Cubículo de Navegación
Elaborado Por: Jhonny Cueva-José Godoy-Justin Mendieta

4.6.3 Estación del Instructor. Las actividades realizadas en los módulos de navegación en conjunto o de manera independiente uno del otro, serán controladas por un instructor/evaluador quien llevará el control desde una cabina compartida para ambos ambientes de simulación para lo cual será destinado un módulo pequeño. Desde este sector se podrán observar las actividades y decisiones tomadas en cada uno de los entornos y poder evaluar a los guardiamarinas de acuerdo a los requerimientos que se necesitan.

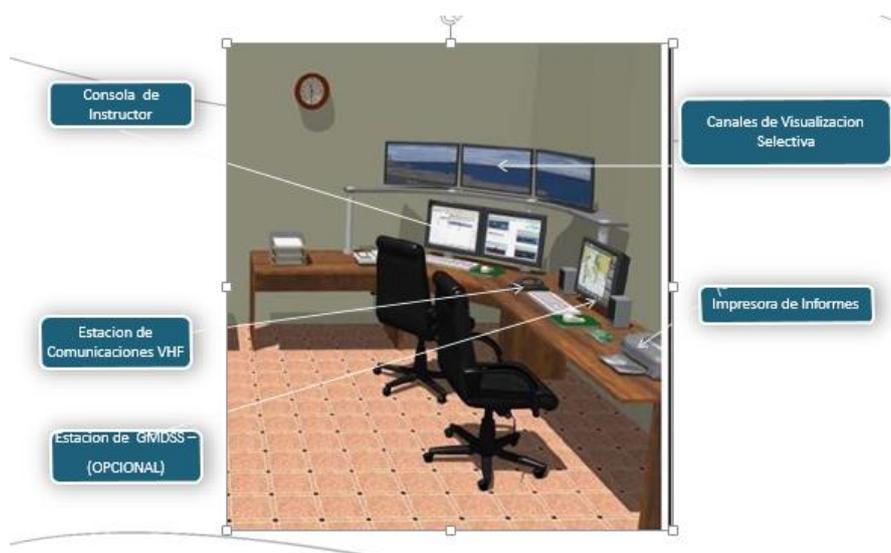


Figura 4.5 Estación del Instructor

Elaborado Por: Jhonny Cueva-José Godoy-Justin Mendieta

El simulador contará con periféricos de salida como son los handset de VHF, que se emplearán para tener comunicaciones VHF, tanto en los puentes como con los cubículos.



Figura 4.6 Handset de VHF

Elaborado Por: Jhonny Cueva-José Godoy-Justin Mendieta

4.6.4 Componentes de un Simulador Sistemas de Comunicaciones. Entre los componentes que encontramos son los siguientes:

- Consta de simulado de VHF y UHF que actúan como estaciones independientes.
- Pueden instalarse en:
 - ✓ Conning
 - ✓ En una Consola Adicional
- VHF opera con potencia alta (25w) y reducida (1w).
- UHF no encriptado.
- Cuentan con funciones clásicas de equipos en uso.



Figura 4.7 VHF

Elaborado Por: Jhonny Cueva-José Godoy-Justin Mendieta

4.6.5 Módulos componentes de un simulador Clase A y B. Se detallan algunas funciones de lo que se podrá realizar en el simulador donde se emplearán las comunicaciones navales para la realización de las diferentes maniobras.

4.6.5.1 Estación de Comunicaciones: En la estación encontramos lo siguiente:

- Permite simular comunicaciones en MF/HF/UHF y VHF DSC, telefonía, télex, comunicaciones satélites y señales en radar de balizas SART.
- Simula la transmisión de información de seguridad marítima vía los servicios de Safety NET, NAVTEX and HF NBDP services.

- Replica condiciones de propagación, en base a rango de frecuencia, condiciones ambientales y distancia entre estaciones.



Figura 4.8 Equipos de comunicación utilizados en el simulador
Elaborado Por: Jhonny Cueva-José Godoy-Justin Mendieta

4.6.5.2 Funcionalidades de instrucción naval. En el simulador se puede practicar también procedimientos tácticos con otros buques, manejo de formaciones, permite operar a nivel de grupos, divisiones, flotas, cubre requerimientos de comunicaciones visuales con banderas y maniobras en puertos nacionales a elección de la Escuela Superior Naval para tareas de adiestramiento en el litoral de Ecuador, con todo esto se pretende lograr que el futuro Oficial de Marina desarrolle las competencias que se requiere para poner en práctica en el campo profesional.



Figura 4.9 Ejercicio de Formación
Elaborado Por: Jhonny Cueva-José Godoy-Justin Mendieta

4.6.5.3 Maniobras a bordo. Esta herramienta también nos permite emplear las comunicaciones para hacer maniobras logas, reabastecimiento en el mar, ya sea esta por la banda, con dos unidades simultáneas, tres estaciones de embarque con recepción y por último efectos hidrodinámicos de alto realismo.



Figura 4.10 Maniobra Logos

Elaborado Por: Jhonny Cueva-José Godoy-Justin Mendieta



Figura 4.11 Tres estaciones de embarque con recepción.

Elaborado Por: Jhonny Cueva-José Godoy-Justin Mendieta

4.6.5.4 Uso de señales. En esta aplicación podemos hacer comunicaciones visuales, las cuales son gobernadas desde el Panel de Banderas y Señales.

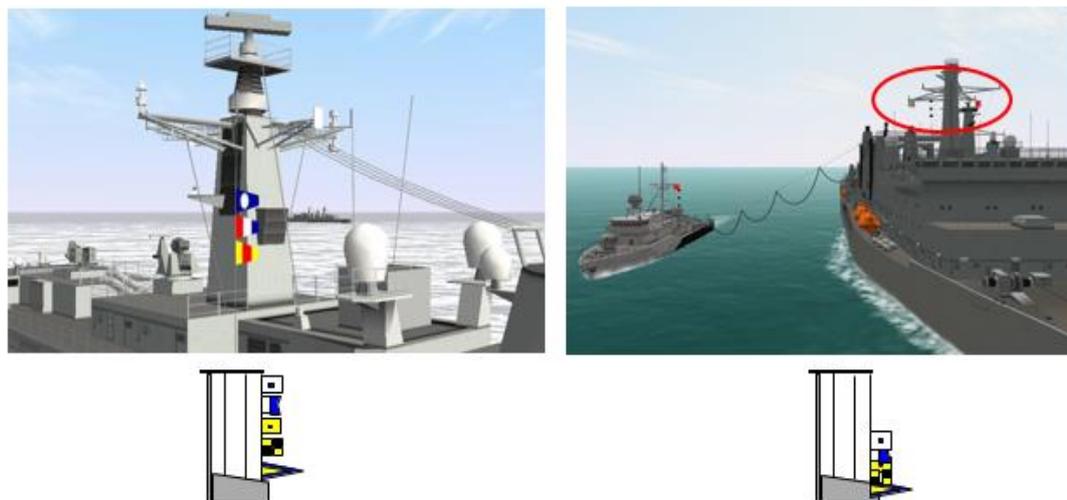


Figura 4.12 Comunicaciones de Buque a Buque.
Elaborado Por: Jhonny Cueva-José Godoy-Justin Mendieta

4.6.5.5 Funcionalidad de evaluación asistida. Permite editar reglas del ejercicio, aplicables al escenario de trabajo, generar reportes de alumnos y grado de rendimiento comparado, evaluación de competencias automática, certificación de roles o titulaciones, validación de calificaciones.

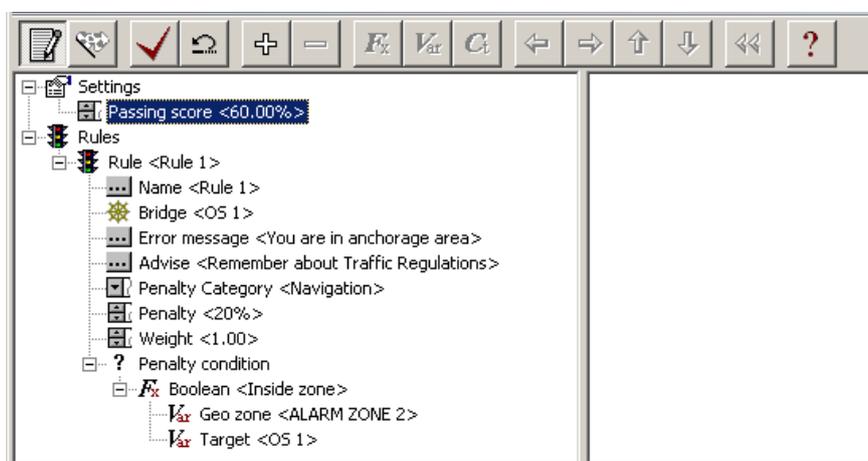


Figura 4.13 Funcionalidad de evaluación asistida
Elaborado Por: Jhonny Cueva-José Godoy-Justin Mendieta

4.6.5.6 Software de simulación. Se propone la instalación de un sistema de simulación, en versión demostración, en función de las particularidades que tiene el escenario de trabajo que comprende el Río Guayas y el área oceánica de las costas de la República del Ecuador, se propone instalar un sistema que contemple la configuración de un puente de navegación principal y otro secundario, con hardware dedicado para planta de dos motores y timón convencional, ver más especificaciones en el anexo H, de acuerdo al siguiente detalle de componentes vemos como viene el simulador:

- Un Módulo de Control y Gobierno que simula por software todos los sistemas de navegación y maniobra disponibles en cada tipo de modelo de barco a operar.
- Un Módulo de Radar que permita simular 3 modelos de radares (Furuno, Kelvin Hughes y Bridge Master) que emulan sistemas reales.
- Un Módulo de sistema ECDIS, TRANSAS NS 4000, que comprende el mismo software usado a bordo, apto para visualización de cartas náuticas en distintos formatos, con información de AIS, ARPA y radar.
- Un canal visual, los que permiten una visualización horizontal directa, a proa, de 45 ° y vertical de 22.5°, del escenario de trabajo.
- Un Canal visual, a popa (opcional), para una visualización horizontal directa de 45 ° y vertical de 22.5°, del escenario de trabajo.
- Consola de Control con un sistema de timón, un telégrafo dual, bow thruster y control de señales y luces.
- Estación de Debriefing, integrada a la Red del simulador, con capacidad de proyección y comunicación interna.
- 2 Módulos de VHF para comunicaciones Instructor - Buque, con 1 handset cada uno.

4.7 Diseño técnico.

Para el desarrollo de la propuesta se necesita los siguientes requisitos de instalación:

- Arquitectura abierta, modular, escalable.
- Red categoría 6, dual redundante, con dos servidores, para asegurar servicio operativo.
- Acceso remoto a través de VPN para mantenimiento y actualización de software.
- Equipos PC de tipo COTS, con especificaciones definidas para asegurar performance y calidad.
- UPS para parada normal del server ante corte de energía.
- Sistema Operativo Windows 7 Y 8, versión inglés, Professional.
- Lenguaje de desarrollo: C++

4.7.1 Plan de entrenamiento en el simulador. Se ha planteado la siguiente planificación para la ejecución del trabajo de investigación:

- Curso de Entrenamiento para personal técnico en el simulador.
 - ✓ Duración: 1-2 días en el simulador.
 - ✓ Lenguaje: Castellano
- Curso de Entrenamiento para personal instructor, por simulador.
 - ✓ Duración: 3 + 2 días, en el simulador.
 - ✓ Lenguaje: Castellano - Inglés
- Manuales a entregar: Instructor , Técnico y Descriptivo general

- ✓ Lenguaje: Inglés y Español
- ✓ Formato: 1 juego papel y digital

4.7.2 Sílabo de la asignatura de Comunicaciones Navales. La asignatura de Comunicaciones Navales permite que el guardiamarina desarrolle destrezas en las comunicaciones tácticas, que reconozca los principios de los Mensajes Navales, que emplee correctamente los sistemas de comunicación existentes a bordo de las unidades de la Escuadra Naval, que el futuro Oficial de Marina participe activamente en los procesos de comunicaciones, navegación cuando este esté embarcado en los buques y así cumplir con las competencias del perfil del Oficial de Marina Licenciado en Ciencias Navales.

El sílabo de la asignatura de Comunicaciones Navales fue elaborado para que el guardiamarina conozca los sistemas de comunicaciones que se manejan en la Armada del Ecuador, para que tenga conocimiento de los principales métodos de radiocomunicaciones, pero a medida que se revisó se evidenció que hay literales que no se cumplen, por lo que es necesario actualizarlo e ir corrigiendo punto a punto los ítems que no se han visto, con el análisis que se hizo se concluye que en los resultados se espera que el guardiamarina opere los equipos especializados en comunicaciones con responsabilidad, notando que en las unidades de estudio de Comunicaciones Navales no hay un literal en el cual se vea cuáles o como son estos equipos de comunicación que debe salir al término de la materia operando el futuro Oficial de Marina, como podemos tener de resultado algo que no se ha visto ni en la teoría ni en la práctica.

En las unidades uno, dos y tres del sílabo hay solo teoría, lo que se imparte al guardiamarinas, pero en la unidad dos en el literal 2.6 se ven las líneas o redes de radiocomunicación, pero para ver cuáles son las líneas de comunicaciones se tiene que realizar un ejercicio práctico con los equipos necesarios que se empleen en estas líneas de comunicación.

Así mismo en la unidad tres, en el literal 3.4 están las comunicaciones desde los submarinos y tiene como resultado conocer la forma en que los submarinos se comunican, pero no se puede llegar a tener esos resultados sin tener un sustento práctico en donde el guardiamarina haya evidenciado cuales son los equipos de comunicación que usa el submarino para poder comunicarse, con este sustento se evidencia la falta del componente práctico en el desarrollo de esta asignatura en la Escuela Superior Naval.

En la unidad cuatro con las comunicaciones tácticas y los procedimientos de comunicaciones, donde tiene como resultado codificar y decodificar señales, el ítem 4.2 que dice conocimiento básico del Manual de Procedimientos Tácticos de la Escuadra y 4.3 uso del MTP D Vol. II, en el desarrollo de estos últimos años no se ha cumplido porque se evaluó a los guardiamarinas con el resumen de estos manuales y la gran mayoría no sabía cómo hacerlo, muchos no sabían cómo usar el manual MTP D Vol. II, en el ítem 4.18 Señales tácticas más utilizadas en Operaciones Navales, este es un punto importante porque es la puesta en práctica de todo lo aprendido en la asignatura de Comunicaciones Navales, con el estudio que se realizó se demuestra que en los últimos años no se cumplió con todo el sílabo, teniendo falencias en la parte práctica, pero surge ante esto la pregunta: ¿Por qué no se cumplió con todo el sílabo de la asignatura?, entre las respuestas tenemos la no disponibilidad en la Escuela Superior Naval de suficientes oficiales para impartir la asignatura, horas clases y temas tratados para sustentar esta posible respuesta del por qué no se cumplió con todo el sílabo de la asignatura de Comunicaciones Navales.

4.7.3 Instrucciones en el simulador por guardias. El componente práctico en el simulador será realizado por turnos de guardia, específicamente en las materias que requieren de la parte práctica en el simulador, bajo el control de un instructor que sería el Oficial de Guardia, quien será el responsable de la organización del componente práctico, tomando como punto de partida la malla curricular y los sílabos de cada materia de acuerdo a los años que se cursan.

Segundo Año

Durante el segundo año la unidad de competencias establece la participación en forma efectiva en los procesos de Comunicaciones Navales, Navegación y Maniobra de Buques, por lo que los guardiamarinas de segundo año harán las veces de timonel, encargado de las comunicaciones a lo largo y desarrollo del ejercicio.

Tabla 4.1:
Materias Navales impartidas a 2do año.

CAMPO	MATERIAS NIVEL III	MATERIAS NIVEL IV
CIENCIAS NAVALES	Maniobra de Buques (3)	
	Comunicaciones Navales(4)	Navegación II (3)

Fuente: Mapa Curricular ESSUNA 2010

Para las cuales se destinan seis créditos, es decir 96 horas clases de las cuales 29 horas son destinadas a prácticas abordo o a través de otros entornos de aprendizaje como laboratorios o simuladores.

Tercer Año

La unidad de competencias comprende la ejecución de procesos de Navegación Costera con responsabilidad disciplina y decisión. En lo que respecta a materias navales durante este año los guardiamarinas reciben capacitación académica en las materias de Cinemática Naval y Procedimientos tácticos, las cuales guardan relación con las actividades y responsabilidades que se asumen como oficial de guardia en el puente de Gobierno.

Tabla 4.2:
Materias Navales impartidas a 3er año

CAMPO	MATERIAS NIVEL V	MATERIAS NIVEL VI
CIENCIAS NAVALES	• Cinemática Naval (3)	Procedimientos Tácticos (3)

Fuente: Mapa Curricular ESSUNA 2010

Para estas materias se destinan 6 créditos, es decir 96 horas clases, para lo cual se establecen 29 horas prácticas ya sea a bordo de unidades o en uso de laboratorios. Cumpliendo así con los resultados de aprendizaje que se esperan lograr con la impartición de cada materia.

Para la cuarta etapa de formación que corresponde al séptimo y octavo nivel no se abarcan materias navales pero esta es la etapa en donde se aplican todos los conocimientos adquiridos, evaluar liderazgo, toma de decisiones básicas y desempeño general, el objetivo es entregar a la Armada un oficial listo para su fase previa a la calificación como Oficial de guardia en puente de una unidad por lo cual al igual que las practicas anteriormente realizadas a bordo de los buques de instrucción cuarto año también podría desarrollar sus habilidades por medio del entrenamiento en el entorno virtual. A continuación se detalla un cuadro de las responsabilidades que se ejercían por años durante los periodos de práctica a bordo del buque de instrucción Marañón.

Tabla 4.3.
Responsabilidades asignadas a guardiamarinas

RESPONSABILIDAD/ETAPA DE FORMACIÓN	4TO AÑO	3ER AÑO	2DO AÑO	PRIMER AÑO
Oficial de Guardia en Puente	X			
Ploteador – navegante		X		
Timonel			X	
Vigías				X
Logística	X			

Fuente: Manual de instrucción BAE Marañón

4.7.3.1 Funciones del Instructor. En la propuesta que presentamos tenemos que funciones debe cumplir el docente, responsable de impartir las prácticas de tal manera que los guardiamarinas que entrenen en el simulador cumplan con sus objetivos, estas funciones son:

- Configuración ajustable de usuario.
- Capacidad para preparar, editar, conducir, analizar, observar el manejo de los puentes (CCTV) y criticar el ejercicio.
- Puede conducir ejercicios grupales con datos específicos para cada estación.
- Interacción dinámica con estaciones de alumnos. Capacidad de ajuste de condiciones de ejercicio en tiempo real.
- Estadística de ejercicios para asesoramiento en la evaluación.
- Alta precisión en datos procesados y presentados (carga automática de cartas del área de juego).

4.8 Metodología para ejecutar la propuesta

1. Investigación en las necesidades que hay que cubrir para poder desarrollar un sistema similar.
 - Se analizarán las adecuaciones necesarias a realizarse del ambiente que será destinado para el desarrollo del entorno virtual de tal manera que con los componentes infraestructurales se logre complementar el sistema de simulación virtual.
2. Desarrollo de herramientas basadas en software libre y COT'S
 - Se empleará el software GMDSS, un software gran acogida por ser una herramienta completa para entrenamientos de comunicaciones y rescate, el mismo será acoplado al sistema para que funcione con el hardware a emplearse.
3. Desarrollo de sistema de evaluación y entrenamiento (estándares de calificación)

- Los periodos de entrenamiento están orientados a complementar las clases teóricas que son impartidas a los guardiamarinas, por tal motivo se deberán establecer tiempos de entrenamiento destinados a cumplir con este propósito, de tal manera que los periodos de entrenamiento sean establecidos de acuerdo a las horas clases recibidas.
4. Ejecución de entrenamiento y calificación a Guardiamarinas (estudiantes).
 - Los guardiamarinas serán los usuarios directos del entorno virtual, quienes además de recibir entrenamiento en el mismo, también serán evaluados de acuerdo a las capacitaciones teóricas impartidas y los entrenamientos recibidos, en relación a los estándares de calificación implantados por el instructor.
 5. Registro de logro de competencias, tiempos y costos.
 6. Análisis operacional de proceso de formación y entrenamiento de oficiales navales en ambientes simulados.

4.8.1 Fuente de financiamiento. El presupuesto necesario que se financiará con el aporte por parte de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, ver anexo I.

4.8.2 Recursos materiales. Como parte del proyecto integrado se hizo una lista de los materiales a utilizarse en el simulador de comunicaciones navales para lo cual vamos al anexo J, en donde vemos lo necesario para emplearse en la construcción del entorno virtual de navegación, procedimientos tácticos y comunicaciones navales. Entre los más importantes para el desarrollo de la propuesta tenemos:

Tabla 4.4:
Equipos que emplea el simulador

Equipos necesarios para el simulador
Hardware (PC's, displays y Servidores)
Proyectores, excepto lámparas, las que están cubiertas por 500 horas
Pantallas LED

Equipos electrónicos de Red de Datos y conectividad
Cámaras CCTV
Software
Materiales y mano de obra

Fuente: Manual de instrucción BAE Marañón

Conclusiones

- La Escuela Superior Naval carece de una herramienta didáctica que le permita a los guardiamarinas realizar prácticas simuladas lo que perjudica el aprendizaje de la asignatura de Comunicaciones Navales.
- La asignatura de Comunicaciones Navales no incluye dentro de su syllabus horas prácticas lo que dificulta el desarrollo de destrezas y competencias para el futuro Oficial Comunicante.
- Las constantes prácticas en los diferentes escenarios virtuales que se asemejan a las condiciones reales permiten que el guardiamarina adquiriera experiencia en el campo de las comunicaciones navales.

Recomendaciones

- a)** Actualizar el syllabus de la materia de comunicaciones navales en la Escuela Superior Naval, considerando la implementación de clases prácticas para que el guardiamarina pueda afianzar y fortalecer sus conocimientos, lo que será de gran importancia porque ayuda a mejorar la enseñanza – aprendizaje de la asignatura.
- b)** Tomar como referencia el simulador de comunicaciones navales de la ESMENA en la Escuela Superior Naval para poner en práctica los conceptos estudiados en la materia de comunicaciones navales.
- c)** Gestionar los recursos necesarios para la implementación de un simulador de Comunicaciones Navales porque permitirá desarrollar sus destrezas.

Bibliografía

- Aguas, F. (2014). Un simulador militar. *One Magazine*, <http://www.onemagazine.es/noticia/18693/industria/virtual3dgun:-un-simulador-militar-100--espanol.html>.
- AGUENA. (2006). FUNDAMENTOS DE LAS COMUNICACIONES Y DE LA GUERRA ELECTRÓNICA. En *FUNDAMENTOS DE LAS COMUNICACIONES Y DE LA GUERRA ELECTRÓNICA*. GUAYAQUIL.
- AGUENA. (2006). Fundamentos de las comunicaciones y de la guerra electrónica. Guayaquil.
- Constitución de la República del Ecuador*. (2008). Quito: R.O. N° 449.
- DUNSTAN AND ASSOCIATES. (2013). *The Global Maritime Distress and Safety System*. Obtenido de <http://www.gmdss.com.au/dsc.html>
- Gelves. (2010). *Uso de simuladores como recurso digital para la transferencia de conocimiento*. Obtenido de www.redalyc.org/pdf/688/68820841008.pdf
- Hobbs, R. R. (1997). *Piloting and Celestial and Electronic Navigation*. Maryland.
- ICS Electronics Ltd. (1 de Agosto de 2001). *ICS Electronics*. Obtenido de http://www.icselectronics.co.uk/sites/default/files/user_uploads/files/NAV5.pdf
- Ley de Personal de las Fuerzas Armadas*. (1991). Quito: R.O. Suplemento 660.
- MADONA, S. G. (2010). *Manual para Manejo y Administración de la Documentación Naval MADONA 2010*. Quito.

Martínez Carmena, E. (2014). *DESARROLLO DEL SIMULADOR DE UN ARMA DE USO MILITAR*. Obtenido de <https://www.iit.comillas.edu/pfc/resumenes/53fe40aa7e4f1.pdf>

Oyague. (2016). Obtenido de Un simulador de una nave de guerra es un sistema el cual realiza la experiencia de un piloto en una nave, estos entrenamientos los cuales pueden simular desastres o fallas en el vuelo

Perez, R. (2015). Obtenido de http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/12316/PFC_Raul_Perez_Velazquez.pdf

Plan de Gestión Institucional de la Armada del Ecuador. (2014). Quito: Resolución COGMAR N°001.

Sevilla, U. d. (2016). *Escuela Tecnica Superior de Ingenieria Informática*. Obtenido de <https://www.informatica.us.es/index.php/conoce-tu-futura-escuela/la-informatica>

Zambrano, J. O. (2013). *Repositorio ESPE*. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/7856/6/T-ESSUNA-004059.pdf>

