



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN
CIENCIAS NAVALES**

AUTORES

ASTRID JOHANNA MONTAÑO PADILLA

PIERO DAVID RIVAS VÁSQUEZ

TEMA

**LA NAVEGACIÓN COSTERA Y ASTRONÓMICA, Y SU APLICACIÓN
EN LAS OPERACIONES DE LAS UNIDADES NAVALES.**

DIRECTOR

TNNV-SU DAVID LEONARDO GUEVARA HARO

SALINAS, DICIEMBRE 2014

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo realizado por los estudiantes Astrid Johanna Montaña Padilla y Piero David Rivas Vásquez cumple con las normas metodológicas establecidas por la Universidad Fuerzas Armadas ESPE y, se ha desarrollado bajo mi supervisión, observando el rigor académico y científico que la Institución demanda para trabajos de este bagaje intelectual, por lo cual autorizo se proceda con el trámite legal correspondiente.

Salinas, 08 de diciembre del 2014

Atentamente

TNNV-SU David Leonardo Guevara Haro

Director de Tesis

DECLARACIÓN EXPRESA

Los suscritos, Astrid Johanna Montaña Padilla y Piero David Rivas Vásquez, declaramos nuestros propios y personales derechos, con relación a la responsabilidad de los contenidos teóricos y resultados procesados, que han sido presentados en formato impreso y digital en la presente investigación, cuyo título es: “La Navegación Costera y Astronómica, y su aplicación en las operaciones de las Unidades Navales”, son de nuestra autoría exclusiva, que la propiedad intelectual de los autores consultados, ha sido respetada en su totalidad y, que el patrimonio intelectual de este trabajo le corresponde a la Universidad Fuerzas Armadas ESPE

Astrid Johanna Montaña Padilla

110440658-0

Piero David Rivas Vásquez

080396172-1

AUTORIZACIÓN

Nosotros, Astrid Johanna Montaña Padilla y Piero David Rivas Vásquez

Autorizamos a la Universidad Fuerzas Armadas - ESPE, la publicación en la biblioteca de la institución de la Tesis titulada: “La Navegación Costera y Astronómica, y su aplicación en las Unidades Navales”, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Salinas, a los 08 días del mes de diciembre del año 2014

Astrid Johanna Montaña Padilla

Piero David Rivas Vásquez

AUTORES

DEDICATORIA

La presente investigación está dedicada a Dios que me da fuerzas y sabiduría para lograr mis objetivos, metas, anhelos y a mi mejor amiga que siempre estuvo en todo momento, animándome en mis tropiezos y triunfos, mi madre , que junto a toda mi familia son pilares fundamentales que siempre me han apoyado en todas las circunstancias que se me han presentado, brindándome incondicionalmente su confianza y motivación para poder día a día superar cada obstáculo y no claudicar ante cualquier adversidad; por lo que ahora ven que mi meta se materializa culminando una etapa de mi formación académica y de ser una Oficial de Marina.

Astrid Johanna Montaña Padilla.

Dedico este tema investigativo a ti Padre Celestial, dador de vida, sabiduría e inteligencia; con mucho cariño a mis padres y hermanas ya que con su amor y apoyo incondicional día a día han permitido la realización de mis logros, ellos son el apoyo principal de mi formación personal, inculcándome hasta el día de hoy, valores morales y espirituales. A mis familiares y amigos que con su presencia dan un aporte inmenso a mi motivación que es lo que he necesitado durante todo el tiempo de permanencia en la Escuela Superior Naval

Piero David Rivas Vásquez.

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser quien me dio fuerzas para cumplir mi objetivo y guiarme por el camino del bien durante toda mi vida, a mi madre y a mis abuelitos que con su apoyo y oraciones siempre están presentes en todo momento, como también a la Escuela Superior Naval por formar mi carácter y espíritu para llegar a ser una Oficial de Marina , a los señores docentes y señores oficiales de la Escuela Superior Naval que encaminaron mi formación integral para poder terminar con éxito mi objetivo , al Sr. TNNV-SU David Guevara Haro por guiarme con sus conocimientos y dirigir la presente investigación .

Astrid Johanna Montaña Padilla

Agradezco a Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hizo realidad este sueño anhelado.

A la Escuela Superior Naval Cmdte. “Rafael Morán Valverde” por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

Al director de tesis, Sr. TNNV-SU David Guevara Haro por su apoyo incondicional, quien con sus conocimientos, experiencia y paciencia motivaron y permitieron la realización de este trabajo con éxito.

Y al personal de docentes y Sres. oficiales por su visión crítica de muchos aspectos de la vida, por la estricta rectitud en el desempeño de su profesión y por sus consejos, que ayudaron a formarme como una persona de bien y oficial de marina.

Piero David Rivas Vásquez

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

CERTIFICACIÓN	i
DECLARACIÓN EXPRESA	ii
AUTORIZACIÓN	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
TABLA DE CONTENIDO	vi
INDICE DE FIGURAS	x
INDICE DE GRÁFICOS	xi
INDICE DE CUADROS	xii
INDICE DE ANEXOS	xiii
ABREVIATURAS	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN	xvii
CAPÍTULO I	1
PROBLEMA SITUACIONAL	1
1.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.3 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.4 OBJETIVOS	3
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	3
1.4.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS	3
1.5 HIPÓTESIS Y VARIABLES	4
1.5.1 HIPÓTESIS	4
1.5.2 VARIABLES	4

CAPITULO II.....	5
2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
2.1 LA NAVEGACIÓN.....	5
2.2 HISTORIA DE LA NAVEGACIÓN MARÍTIMA.....	5
2.3 TIPOS DE NAVEGACIÓN.....	6
2.3.1 Navegación por estima.....	7
2.3.2 Navegación costera.....	7
2.3.3 Navegación Astronómica.....	8
2.3.4 Radionavegación.....	9
2.4 ORDEN DE MOVIMIENTO.....	9
2.4.1 Situación.....	9
2.4.2 Misión.....	9
2.4.3 Ejecución.....	10
2.4.4 Administración y Logística.....	10
2.4.5 Comando y Comunicaciones.....	10
2.5 Plan de navegación.....	10
2.5.1 Preparación antes del zarpe.....	10
2.5.2 Ejecución del Plan.....	11
2.6 Asociación Internacional de Ayudas a la Navegación Marítima y Autoridades de Faros (I.A.L.A-AISM).....	11
2.6.1 Señales Laterales.....	12
2.6.2 Señales de Bifurcación.....	13
2.6.3 Señales Especiales.....	13
2.6.4 Marcas de Peligro Aislado.....	13
2.6.5 Marcas de Aguas seguras.....	14
2.6.6 Señales Cardinales.....	14
2.6.7 Señales costeras.....	15

2.6.8	Diagrama del Sistema de Balizamiento Marítimo I.A.L.A. .	15
2.7	NAVEGACION COSTERA.....	16
2.7.1	Publicaciones necesarias en la navegación costera.....	16
2.7.2	Trazado de la Derrota.....	17
2.7.3	Obtención de la posición buque sobre el mar.....	18
2.7.4	Procedimientos para situarse	20
2.7.5	Frecuencia de las situaciones.....	21
2.8	NAVEGACIÓN ASTRONÓMICA.....	22
2.8.1	Sistema de Coordenadas celestes	23
2.9	ORGANIGRAMA DE LA ARMADA DEL ECUADOR.....	27
2.10	UNIDADES NAVALES DE LA ARMADA DEL ECUADOR.....	29
	CAPÍTULO III.....	31
3	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	31
3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	31
3.2	POBLACIÓN Y MUESTRA	31
3.3	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	32
3.3.1	Observación.....	32
3.3.2	Encuestas.....	32
3.4	MÉTODOS UTILIZADOS.....	32
3.4.1	Método inductivo.....	33
3.4.2	Método deductivo	33
3.4.3	Método analítico – crítico	33
3.4.4	Método de campo	33
3.5	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	33
	CAPITULO IV.....	45
	PROPUESTA.....	45
	CONCLUSIONES	B

RECOMENDACIONES	C
BIBLIOGRAFÍA	D
ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO A	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO B	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO C	¡Error! Marcador no definido.

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Navegación por Estima	7
Figura 2.2 Intersección de tres líneas de marcación y Distancia	8
Figura 2.3 Observación de los astros mediante el sextante	8
Figura 2.4 Radionavegación Marítima	9
Figura 2.5 Sistema de Balizamiento en todo el mundo	11
Figura 2.6 Sistema de Balizamiento I.A.L.A. B	12
Figura 2.7 Señales Laterales	12
Figura 2.8 Señales de Bifurcación	13
Figura 2.9 Señales Especiales.....	13
Figura 2.10 Señales de Peligro Aislado	13
Figura 2.11 Señales de Aguas Seguras	14
Figura 2.12 Señales Cardinales.....	14
Figura 2.13 Señales Costeras.....	15
Figura 2.14 Diagrama de Balizamiento I.A.L.A	15
Figura 2.15 Trazado del Track de Navegación	18
Figura 2.16 Observación a puntos fijos en la tierra.....	18
Figura 2.17 Situación por Líneas de Marcación y Distancias	19
Figura 2.18 Situación por Demoras	20
Figura 2.19 Triangulo Celeste.....	24
Figura 2.20 Correcciones del error de índice	26
Figura 2.21 Día completo de Navegación Astronómica	26
Figura 2.22 Organigrama de la Armada del Ecuador.....	27
Figura 2.23 Organigrama de la Armada del Ecuador.....	28
Figura 2.24 Unidades de Combate	29
Figura 2.25 Unidades Guardacostas	29
Figura 2.26 Unidades de Instrucción e Investigación Científica.....	30

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 3.1 Definición de Navegación Costera y Astronómica.....	34
Gráfico 3.2 Definición de Navegación Astronómica	35
Gráfico 3.3 Aplicación de Navegación Costera.....	36
Gráfico 3.4 Aplicación de Navegación Astronómica	37
Gráfico 3.5 Tipo de Navegación empleada con más frecuencia	38
Gráfico 3.6 Posicionamiento en mar abierto	39
Gráfico 3.7 Capacitación de Navegación Costera	40
Gráfico 3.8 Capacitación de Navegación Celeste.....	41
Gráfico 3.9 Operaciones de Control del Área Marítima	42
Gráfico 3.10 Fines de las operaciones Navales.....	43

INDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1 Definición de Navegación Costera	34
Cuadro 3.2 Definición de Navegación Astronómica	35
Cuadro 3.3 Aplicación de Navegación Costera.....	36
Cuadro 3.4 Aplicación de Navegación Astronómica	37
Cuadro 3.5 Tipo de Navegación empleada con más frecuencia.....	38
Cuadro 3.6 Posicionamiento en mar abierto	39
Cuadro 3.7 Capacitación de Navegación Costera	40
Cuadro 3.8 Capacitación de Navegación Celeste.....	41
Cuadro 3.9 Operaciones de Control del Área Marítima	42
Cuadro 3.10 Fines de las Operaciones Navales.....	43

INDICE DE ANEXOS

ANEXO A Encuesta	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO B Malla curricular de las Escuelas de Formación	B
ANEXO C Fuentes de Información	C

ABREVIATURAS

GPS	GLOBAL POSITION SYSTEM.
ECDIS	ELECTRONIC CHART DISPLAY SYSTEM.
COOPNA	COMANDO DE OPERACIONES NAVALES.
CODESC	COMANDO DE ESCUADRA.
I.A.L.A	ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN MARÍTIMA Y AUTORIDADES DE FAROS.
HS	ALTURA DEL SEXTANTE.
CL	CORRECCIÓN DEL ÍNDICE DEL SEXTANTE.
DIP	DIFERENCIA ENTRE LOS HORIZONTES VISIBLE Y CELESTE.
HA	ALTITUD APARENTE DEL CUERPO CELESTE.
CORR HA	CORRECCIÓN DE ALTITUD APARENTE

RESUMEN

La presente Investigación está encaminada al análisis de la navegación costera y la navegación astronómica en las operaciones que realiza la Armada del Ecuador. Con el pasar del tiempo la navegación marítima ha evolucionado en todos los ámbitos de su ejecución de tal forma que los sucesos y acontecimientos ocurridos desde épocas remotas que han definido a estos tipos de navegación sirvan como fuente de alimentación científica para la creación de equipos de navegación sofisticados para posicionar a los buques en el mar de una manera más rápida y eficaz. Para desarrollar la presente investigación se ejecutaron las diferentes formas de obtención de información que sirvieron como guía para determinar el empleo de la navegación costera y astronómica durante las navegaciones, y con qué fines son realizadas en las operaciones navales de la Armada del Ecuador. Determinar la importancia que tienen la navegación costera y astronómica debido a su trascendencia y efectividad en la obtención de la posición del buque acogido de las ayudas a la navegación disponibles, que son medios fundamentales para cumplir con el objetivo principal del navegante, logrando así guiar la embarcación de manera confiable y segura desde el zarpe hasta el arribo a puerto, ya que incluyen cálculos que resuelven de una mejor manera los procesos teóricos y prácticos que se presentan durante la navegación y en caso de sufrir emergencias por diversos factores adversos como son las condiciones meteorológicas, oceanográficas o fallas en los equipos electrónicos.

PALABRAS CLAVES: NAVEGACIÓN COSTERA, NAVEGACIÓN ASTRONÓMICA, UNIDADES NAVALES, EQUIPOS DE NAVEGACIÓN CONDICIONES METEOROLÓGICAS.

ABSTRACT

The following research is aimed to analyze coastal and astronomical navigation regarding the operations carried out by the Ecuadorian Navy. With the course of time maritime navigation has evolved in all aspects of its implementation. This has inspired a more sophisticated approach to the implementation and creation of equipment than the ones executed years ago. The ultimate outcome is a faster and efficient sea position of the vessel. In order to develop this project, different ways of obtaining information that served as a guide for the use of coastal and celestial navigation during the voyages that are executed. Also, were included the frequency and objectives conducted by naval operations of the Ecuadorian Navy. Moreover, this project is intended to determine the importance of the Coastal Navigation and astronomy as a tool to effectively obtaining the position of the ship when sailing. This in turn, provides the aids available for the achievement of the main objective of the navigating officer which is to guide the ship safely from departure to arrival in the port of destination. In order to obtain this goal, exact calculations to assist the theoretical and practical processes needed to be implemented. This is, in other words, the readiness desired in navigation to confront unexpected due to numerous adverse factors such as oceanographically or internal climatic conditions.

KEYWORDS: COASTAL NAVIGATION, ASTRONOMY SAILING, NAVAL UNITS, NAVIGATION EQUIPMENT, WEATHER CONDICTIONS.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad es evidente notar el avance tecnológico de los equipos y ayudas a la navegación y el grado de dependencia que le da la humanidad por los beneficios y ventajas que estos ofrecen, permitiendo así facilitar todo el proceso de aplicación. Además, el progreso de la Navegación Costera y Astronómica que trae consigo las técnicas y métodos de posicionamiento haciendo uso de la tecnología para navegar.

El problema está en el avance hacia una nueva generación en el que los cambios e innovación se vuelven una necesidad constante. Hoy en día y con más apremio la Navegación Marítima demanda, en todo su semblante, coordinación total y permanente de todas las Unidades Navales que posee la Armada del Ecuador que permitirán obtener un alto grado de perfección y operatividad en las mismas y en donde el personal de oficiales y tripulantes desempeña sus funciones.

El propósito de esta investigación, es conocer la aplicación y la utilización de la Navegación Costera y Astronómica en las operaciones que realizan las Unidades Navales; y para cumplir con este propósito el personal que se encuentra a bordo debe tener una preparación teórica-práctica sobre estos tipos de navegación ya que en cualquier circunstancia se verán en la necesidad de aplicarlos.

CAPÍTULO I

PROBLEMA SITUACIONAL DE LA NAVEGACIÓN COSTERA Y ASTRONÓMICA Y SU INCIDENCIA EN LA APLICACIÓN EN LAS OPERACIONES QUE REALIZAN LAS UNIDADES NAVALES DE LA ARMADA DEL ECUADOR.

1.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

La navegación ha sido y será un arte y ciencia de conducir una embarcación desde el punto en donde zarpa hacia el punto en donde arriba con responsabilidad y certeza. La navegación es considerada como arte ya que mediante ésta, el navegante demuestra sus destrezas enarbolando su espíritu con el mar, logrando obtener de éste un dominio total de los peligros que ofrece; y en manera de ciencia porque coordina los conocimientos científicos, astronómicos, oceanográficos, etc. en un solo esfuerzo.

Por otra parte, cabe mencionar el origen de la navegación y como fue practicada por los primeros navegantes, en esos tiempos los instrumentos eran pocos y a la vez muy primitivos, pero a pesar de estas circunstancias se aventuraban a navegar en océanos desconocidos. Se puede decir que la navegación es una ciencia muy primitiva, que ha ido evolucionando con el paso de los años, en los que se han destacado varios navegantes importantes entre ellos Cristóbal Colón, Fernando de Magallanes y Francis Drake quienes, con sus conocimientos, en muchos de los casos empíricos, se convirtieron en una inspiración que permite y que permitirá recordar a futuros navegantes la importancia de dominar el arte de la navegación.

La Escuela Superior Naval tiene como misión formar a los futuros oficiales de marina durante cuatro años en los que día a día adquieren conocimientos que ayudan a los guardiamarinas a desenvolverse en la práctica profesional como son los cruceros nacionales e internacionales, al igual que en sus futuras operaciones a bordo de las Unidades Navales a fin de que puedan poner en práctica todos los conocimientos adquiridos que les servirá como medio de familiarización con su futuro ambiente de trabajo

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Con el pasar del tiempo, la navegación marítima ha evolucionado en todos los ámbitos de su ejecución de tal forma que los sucesos y acontecimientos ocurridos desde la era remota tales como batallas navales y viajes, ya sean estos con fines de exploración, comercio o investigación sirven como fuente de alimentación para la creación de medios de navegación sofisticados, ya que desde la antigüedad se tenía una idea del movimiento aparente del sol y de las estrellas que les permitieron gobernar guiándose por ellos; que incluso confiaban por completo en el “ ojo marintero”.

La presente tesis es de gran relevancia ya que las Unidades Navales con que cuenta la Armada del Ecuador están propensas a sufrir cambios tecnológicos y con la aparición de nuevos equipos como lo son es el GPS, el ECDIS, el radar, etc. ,que sin duda alguna, con el pasar del tiempo, aumentarán y generarán cambios a los estilos de navegación tradicional, pero sin embargo la navegación costera y astronómica de alguna u otra manera seguirá siendo el estilo de navegación fundamental que aporta a la mejora continua del personal de a bordo para posibles emergencias y acontecimientos en la mar, sin olvidar que el conocimiento y aplicación de estos tipos de navegación se han convertido en una tradición naval que caracteriza a un marino. Por lo dicho anteriormente se puede concluir que tanto la navegación costera y astronómica están presentes en la vida profesional del navegante.

1.3 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

El navegante debe obtener la situación de la unidad tan fácilmente cuando se encuentre navegando con la ayuda de los diferentes instrumentos de navegación, pero en la actualidad estos han sido remplazados por tecnología de punta los cuales son más exactos y precisos ahorrando tiempo y espacio, por otra parte estos equipos pueden sufrir alguna falla eléctrica y es ahí cuando el navegante debe aplicar sus conocimientos adquiridos ya sea de navegación costera o astronómica, ya que por medio de los cálculos celestes mediante al utilizar los diferentes astros tales como el sol, la luna, las

estrellas y algunos planetas permiten obtener la ubicación de la unidad en la sobre el mar, y por su puesto con la ayuda de diferentes instrumentos, como el sextante, el girocompás, el almanaque náutico, etc. logrará con éxito su objetivo. Por lo escrito anteriormente aludimos que:

El avance de la tecnología ha ido perfeccionando los equipos e instrumentos de navegación tradicionales a equipos electrónicos sofisticados, el uso de los mismos incide en la aplicación de la Navegación Costera y Astronómica como métodos de posicionamiento de la Unidad Naval.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar la aplicación de la Navegación Costera y Astronómica en el desarrollo de las operaciones de las Unidades Navales.

1.4.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Analizar la información documentada relacionada con la navegación costera y astronómica.
- Determinar el uso de la Navegación Costera y Astronómica en las Unidades Navales de la Armada del Ecuador.
- Proponer un plan de capacitación al personal de oficiales y tripulantes sobre Navegación Costera y Astronómica.

1.5 HIPÓTESIS Y VARIABLES

1.5.1 HIPÓTESIS

La aplicación de la Navegación Costera y Astronómica en las Unidades Navales ayudará a la obtención de la posición durante el desarrollo de las operaciones en cualquier situación en que ésta se encuentre.

1.5.2 VARIABLES

1.5.2.1 Independiente

Navegación Costera y Astronómica.

1.5.2.2 Dependiente

Medios, instrumentos y equipos para obtener la ubicación de la unidad.

CAPITULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 LA NAVEGACIÓN

Tiene por objeto determinar la posición de un buque o unidad móvil similar, en un momento determinado de manera exacta asegurando su condición de un punto a otro del planeta, permitiendo el uso de equipos electrónicos sofisticados cuando las referencias costeras y astronómicas no sean perceptibles.

2.2 HISTORIA DE LA NAVEGACIÓN MARÍTIMA

La historia de la navegación está unida a la vida del hombre en su permanente búsqueda de nuevos horizontes. Abrió nuevas vías de comunicación y la lucha por superar sus barreras, han ido dejando una huella en la fisionomía de los barcos, que en su evolución han desarrollado técnicas y materiales que les han permitido navegar contra fuertes vientos y mareas.

Muchas fueron las navegaciones y muchos los naufragios en el intento de traspasar y gobernar de una u otra manera el más allá de ese horizonte apacible, que comenzado con olas sofocantes y majestuosas, aseguraba un nuevo provenir a lo largo de la historia de la humanidad. Otros tuvieron éxitos en la gran lucha por tratarse de que el mar era un nuevo camino hacia el futuro y junto con la idea de perfeccionar los estilos de navegación, para obtener un mejor dominio de los océanos lo cual marca la historia de la navegación.

Los indicios de navegación marítima remontan aproximadamente tres siglos antes de Cristo, época denominada la edad del Bronce. En el continente europeo donde los españoles con el afán de crear el bronce, aleación compuesta por la unión de cobre y estaño, para su comercialización y lugar en la cual no se encontraba uno de los componentes de esta unión fue la causa de que fueran en búsqueda de este hacia las islas británicas. La ardua travesía era factor principal para la construcción de embarcaciones que soportasen el extenso viaje.

La primera aplicación de la navegación como método de navegación marítima surge por arriesgados mercaderes marítimos que realizaban una y otra vez la práctica de este arte lo cual daba un sinnúmero de acertijos que resolvían los problemas en tiempo y espacio. Guardándolos de forma segura, estos conocimientos eran transmitidos hacia sus herederos con el pasar del tiempo.

Por otra parte, los griegos eran muy buenos navegantes tanto así que sabían identificarse por medio de los cosmos y sabían con exactitud lo que significaba cada uno de ellos y su orden en el firmamento nocturno lo cual facilitaba la navegación para ellos en alta mar. Se pudo asegurar que la navegación más segura y exacta era la navegación nocturna, dando a entender que se trataba de la navegación astronómica

La navegación dio un gran salto a partir de los siglos XV y XVI época donde se descubre el nuevo mundo donde los procesos ya son esquematizados matemáticamente para convertirse en una ayuda dando como concepto que la navegación es un arte y ciencia como tal.

2.3 TIPOS DE NAVEGACIÓN

Conforme fue evolucionando la humanidad fueron incrementando las visiones de conquista de ese horizonte infinito de manera tal que las incursiones constantes en el campo de la navegación marítima, hicieron que los medios con que se contaba en ese entonces fueran mejorados para facilitar al navegante. En las embarcaciones de la actualidad se puede presenciar el gran salto que dio la navegación marítima con el pasar de los años al contar con equipos sofisticados que sin duda alguna son eficientes y eficaces en tiempo y espacio.

La navegación marítima está definida de acuerdo al uso de equipos y ayudas que va a necesitar en el transcurso y desarrollo de la misma, estas son:

2.3.1 NAVEGACIÓN POR ESTIMA

Es el tipo de navegación que se basa en registros de parámetros de manera secuencial desde una posición conocida, manteniendo el rumbo y la velocidad a través del mar. Estos registros llevan un control de la velocidad, tiempo transcurrido y la dirección seguida que dan como resultado posiciones determinadas en el mar. Estas posiciones obtenidas por este método se la denominan como posiciones de estima.

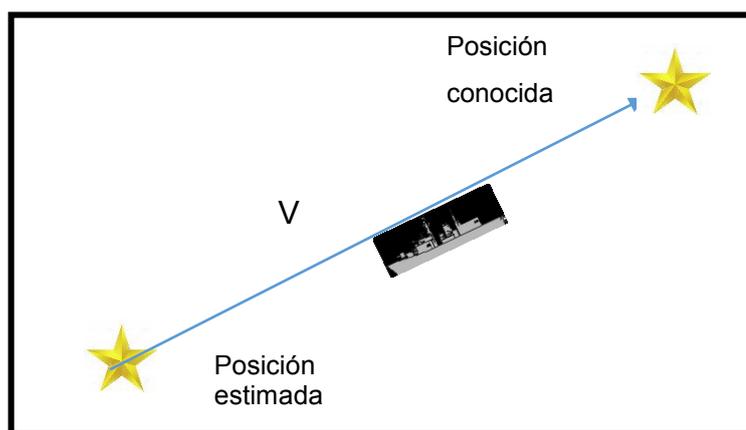


Figura 2.1 Navegación por Estima
FUENTE: Enciclopedia Náutica

2.3.2 NAVEGACIÓN COSTERA

Conocida como navegación de pilotaje, se basa en la obtención de información, por medio visual o de radar, de puntos sobresalientes y objetos estáticos en tierra que sirven como guía para la elaboración de cálculos estándares matemáticos que dan la posición del buque en el mar.

En esta fase de la navegación marítima es de suma importancia el empleo de los aparatos electrónicos y las ayudas a la navegación visuales fijas, tanto en la tierra como en el mar, para obtener de manera exacta la posición del buque en el mar.

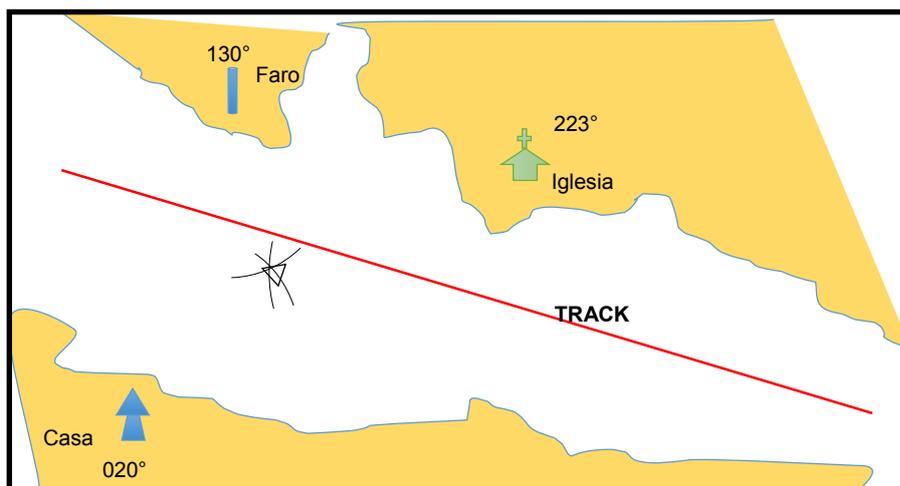


Figura 2.2 Intersección de tres líneas de marcación y Distancia

FUENTE: Autores

2.3.3 NAVEGACIÓN ASTRONÓMICA

Es el tipo de navegación en la que es esencial la presencia de los astros (el sol, la luna, los planetas y las estrellas) y cosmos para que, mediante la ejecución de los procedimientos y acciones necesarios con los instrumentos (sextante y reloj) se obtengan datos exactos que serán llevados a varios procesos matemáticos, muy rigurosos, que dan como resultado la posición de la embarcación en el mar.



Figura 2.3 Observación de los astros mediante el sextante

FUENTE:<http://www.maestroviejodespierta.com/2012/04/15/el-sextante-y-la-navegacion-astronomica>.

2.3.4 RADIONAVEGACIÓN

Mediante esta se obtiene la posición de la embarcación haciendo uso de los equipos y sistemas electrónicos como el RADAR, LORAN – C y el GPS.

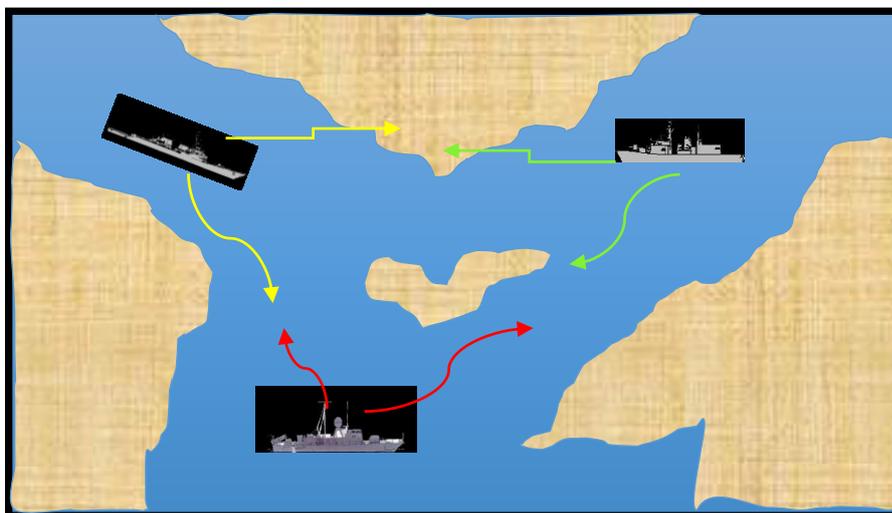


Figura 2.4 Radionavegación Marítima

FUENTE: Autores

2.4 ORDEN DE MOVIMIENTO

La planificación de la navegación empieza en el momento en que llega a una unidad la orden de movimiento desde CODESC emitida por COOPNA. La orden de movimiento lleva una serie de ítems que especifican y definen el fin de la misma y que es lo que se debe de tomar en cuenta en la planificación. Estos son:

2.4.1 SITUACIÓN

Estima la realidad y los acontecimientos de un espacio marítimo y establece que las unidades que están bajo dicha jurisdicción ejecuten medidas que solventen a los requerimientos del alto mando.

2.4.2 MISIÓN

Son las tareas encomendadas con el conjunto con los propósitos que se desean lograr.

2.4.3 EJECUCIÓN

Son las acciones que deben tomar las unidades navales implicadas en la orden dentro del espacio de su jurisdicción, sean zarpes y arribos, días de operación, fondeos estratégicos y coordinación con comandos cercanos.

2.4.4 ADMINISTRACIÓN Y LOGÍSTICA

Son la capacidad total de las necesidades básicas como agua y combustible a utilizar durante la navegación.

2.4.5 COMANDO Y COMUNICACIONES

Comando encargado y comunicaciones de acuerdo a los planes en vigencia.

2.5 PLAN DE NAVEGACIÓN

Para llevar a cabo una navegación se debe adoptar métodos que faciliten la planificación de la misma, es por esto que definirla en dos etapas es de suma importancia. Estas son:

2.5.1 PREPARACIÓN ANTES DEL ZARPE.

Las acciones que toma el oficial encargado de la navegación del buque están sistematizadas en dos procesos fundamentales que resuelven de una manera eficiente y eficaz el desarrollo del plan de navegación. Estos son:

2.5.1.1 Evaluación de la travesía

Es la etapa más importante de la planificación debido a que examina los riesgos que trae consigo una navegación marítima y determina las alternativas que tiendan a disminuirlos. Se considera toda la información obtenida para la elaboración del plan.

2.5.1.2 Planificación de la travesía.

En esta etapa consta de la verificación de todo el material y personal que se va a desempeñar y a usar durante la navegación del buque. Mediante esta

se puede determinar el estado actual de los mismos y solucionar las novedades suscitadas previas al zarpe de la unidad.

2.5.2 EJECUCIÓN DEL PLAN

Una vez finalizada la planificación y aprobada, es llevada a efecto usando los recursos necesarios tanto del personal como del material.

2.6 ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN MARÍTIMA Y AUTORIDADES DE FAROS (I.A.L.A-AISM)

La Asociación Internacional de Ayudas a la Navegación Marítima y Autoridades de Faros (IALA) con el fin de facilitar la seguridad a la navegación y el movimiento eficiente de las embarcaciones y mejorar la protección del medio ambiente marino ha elaborado publicaciones que tienen como objetivo facilitar las normas sobre los sistemas de señalización marítima en todo el mundo. El Sistema lateral diferencia las señales de la región A de balizamiento y la región B. Estas ayudas sirven para que el oficial que se encuentra navegando y que va a ingresar con su buque por canales extranjeros tome las medidas necesarias para navegar de manera segura.

El Ecuador se encuentra determinado por la región B.

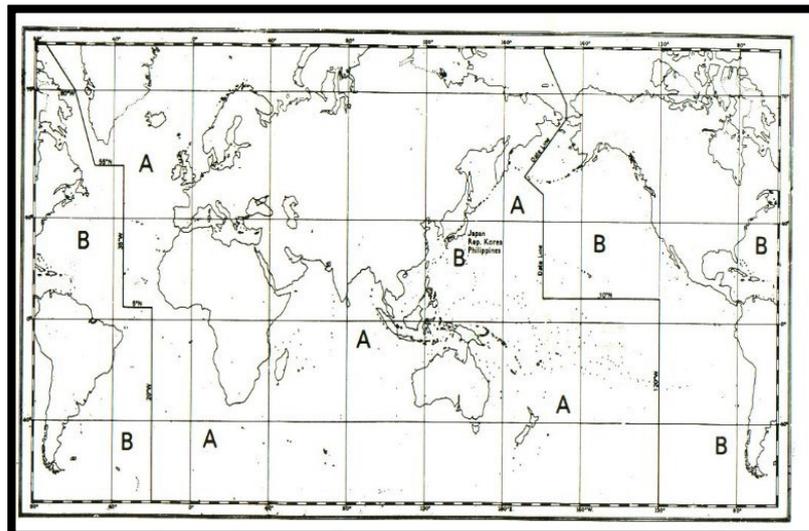


Figura 2.5 Sistema de Balizamiento en todo el mundo

FUENTE: Náutica y GPS

Dentro de la jurisdicción del Sistema de Balizamiento I.A.L.A. B el ingreso por canales en aguas interiores todas las boyas verdes se verán por el lado de babor (izquierdo) y las rojas por estribor (derecho).



Figura 2.6 Sistema de Balizamiento I.A.L.A. B

FUENTE: Autores

Este sistema de balizamiento define señales de las zonas de tránsito más confiables así como los peligros cercanos que pueden ocasionar serios daños a la condición de estanqueidad del buque que navega y guiarlo por canales y estrechos de manera segura.

Estas señales son:

2.6.1 SEÑALES LATERALES

Sirven para indicar los lados de los canales de navegación por donde debe transitar

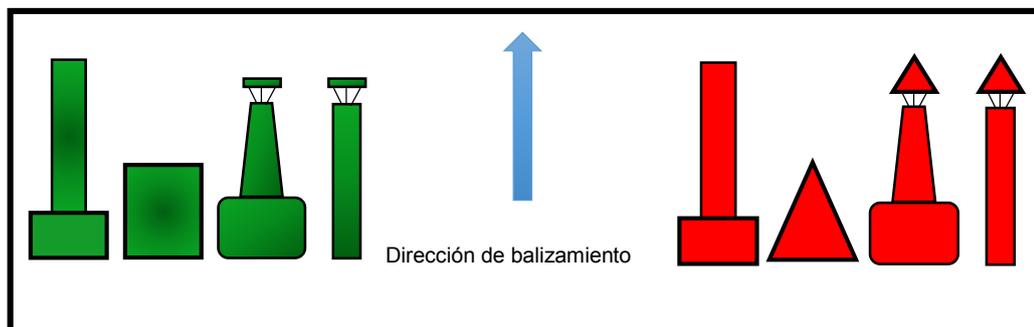


Figura 2.7 Señales Laterales

FUENTE: Autores

2.6.2 SEÑALES DE BIFURCACIÓN

Sirven para indicar el punto donde se bifurca un canal ya sea natural o artificial, indicando el canal preferido para la navegación.



Figura 2.8 Señales de Bifurcación

FUENTE: Autores

2.6.3 SEÑALES ESPECIALES

Este tipo de señales no ayudan a la navegación, más bien ayudan a identificar zonas especiales mencionadas en publicaciones tales como: salmoneras, zonas de ejercicio, áreas de investigación y otras.

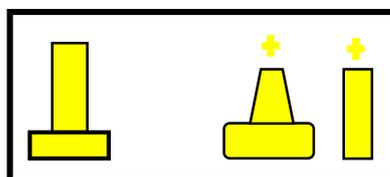


Figura 2.9 Señales Especiales

FUENTE: Autores

2.6.4 MARCAS DE PELIGRO AISLADO

Una señal de peligro aislado es una marca erigida sobre, o amarrada a, o encima de un peligro de tamaño reducido, que tiene aguas navegables en todo su alrededor.

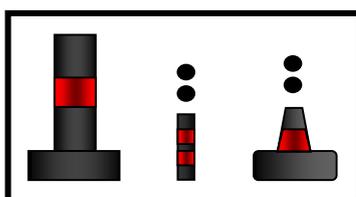


Figura 2.10 Señales de Peligro Aislado

FUENTE: Autores

2.6.5 MARCAS DE AGUAS SEGURAS

Indica la existencia de aguas navegables en todas partes alrededor de la señal. Señala el centro de la ruta de navegación.

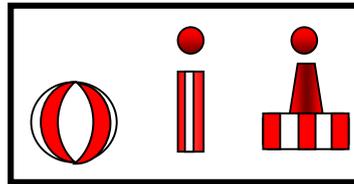


Figura 2.11 Señales de Aguas Seguras

FUENTE: Autores

2.6.6 SEÑALES CARDINALES

Indican el lado navegable de algún punto de interés. Estas reciben el nombre del cuadrante por el cual se debe navegar con respecto al punto señalado.

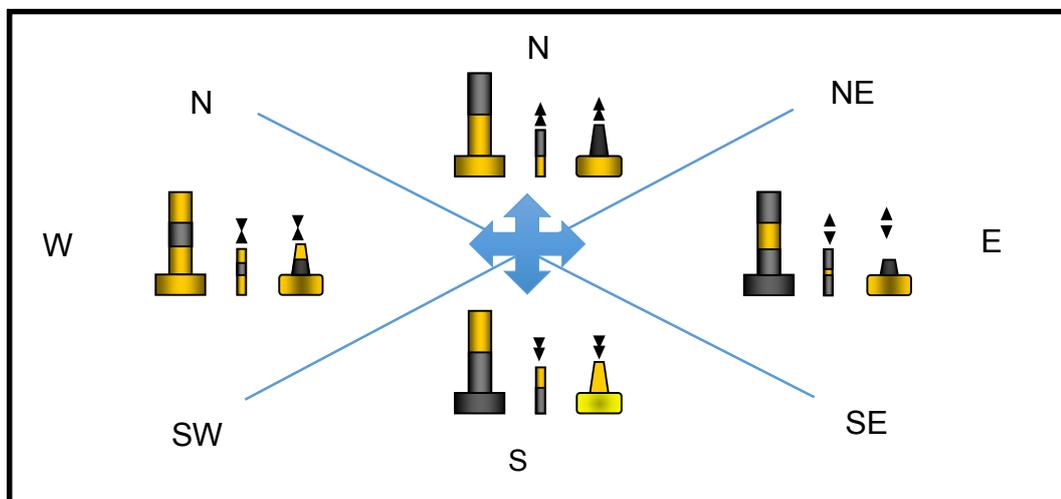


Figura 2.12 Señales Cardinales

FUENTE: Autores

2.6.7 SEÑALES COSTERAS

Este tipo de señales sirven como puntos de referencia para la obtención de la posición del buque durante la navegación

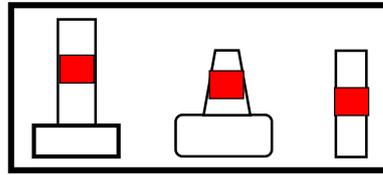


Figura 2.13 Señales Costeras

FUENTE: Autores

2.6.8 DIAGRAMA DEL SISTEMA DE BALIZAMIENTO MARÍTIMO I.A.L.A.

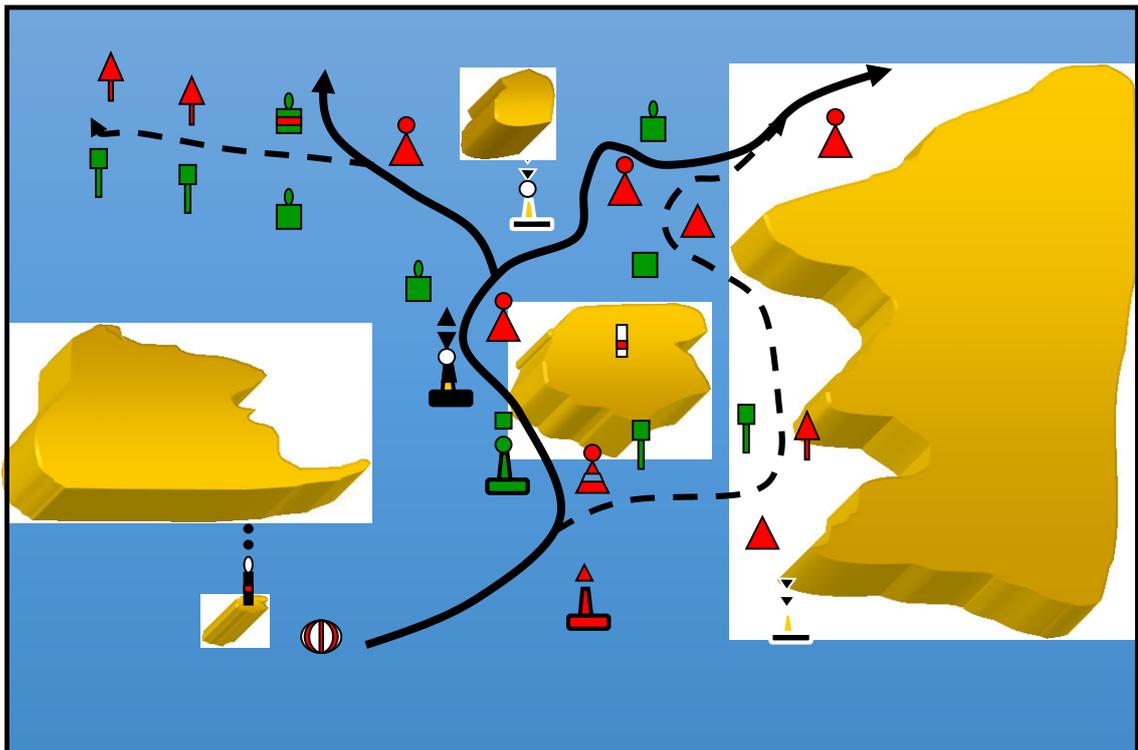


Figura 2.14 Diagrama de Balizamiento I.A.L.A

FUENTE: Autores

Este sistema de balizamiento tiene como finalidad facilitar, mediante ayudas a la navegación, el correcto y seguro tránsito de las embarcaciones que frecuentan por canales marítimos, navegaciones cercanas a la costa y asistir en la elaboración del track al oficial encargado de la navegación del buque.

2.7 NAVEGACION COSTERA

Fase de la navegación marítima en la que el buque habitualmente está dentro de las 50 millas náuticas desde la costa y donde se puede encontrar actividades marítimas tales como: pesca, explotación y actividad científica en la plataforma continental. Haciendo uso de los accidentes geográficos que se encuentran en el perfil costanero y junto con el apoyo del radar y las alidadas, esta etapa de la navegación marítima es de suma importancia debido a que se puede obtener la posición del buque mediante las diferentes situaciones en las que el navegante traza las líneas de marcación y distancia que cortan en un punto y que definen de la posición del buque de manera instantánea.

2.7.1 PUBLICACIONES NECESARIAS EN LA NAVEGACIÓN COSTERA

La fuente de obtención de información más confiables son libros, manuales y textos; las publicaciones referentes a navegación costera son de suma importancia ya que ofrecen la información necesaria para la elaboración de cálculos matemáticos que el navegante debe dominar en todo momento para la ejecución de la navegación. Los más frecuentados por las unidades navales de la Armada del Ecuador son:

2.7.1.1 Derroteros

Conocido como la Biblia del Navegante, este documento posee toda la información vital de los puertos de un país. Con este, el oficial de superficie puede realizar el briefing de los puertos al cual va a recalar y determinar las ayudas que posee para una correcta navegación tanto por el perfil costanero o al momento de entrar por canales hacia puerto.

2.7.1.2 Tabla de Mareas

Es una publicación que contiene información referente a los cambios que sufre el mar con las fases de la luna. También ofrece el calendario de aguajes y predicción de puertos de todo el Ecuador.

2.7.1.3 Lista de Faros y Boyas

Durante la navegación por canales o cercanías a la costa, es indispensable saber y reconocer los tipos de faros y boyas que existen y que son de uso común para guiar al buque por aguas seguras.

2.7.1.4 Reglamento Internacional para Prevenir Abordajes

Esta publicación adoptada por todos los buques y embarcaciones en todo el mundo tiene como finalidad evitar la pérdida material y del personal en colisiones entre embarcaciones.

Está seccionado en 5 partes, cada una referente a un ámbito específico.

Las publicaciones náuticas son la única fuente de información capaz de solventar dudas y desconocimientos de manera veraz al suscitarse cualquier imprevisto durante la navegación.

2.7.2 TRAZADO DE LA DERROTA

El track debe ser confeccionado de manera segura que el índice de riesgo de colisión o varamiento sean casi nulos. Esto es prepararse de manera previa para salvaguardar la vida del personal de abordaje informándose de todos los acontecimientos que puedan suceder y el lugar por el cual se va a navegar.

Para el trazado del track se deben considerar:

- Demarcaciones y ángulos de peligro.
- Señalizaciones existentes y puntos notables del perfil costanero.
- Información proveniente de los Derroteros.
- Los veriles por los que se espera navegar (los más adecuados).

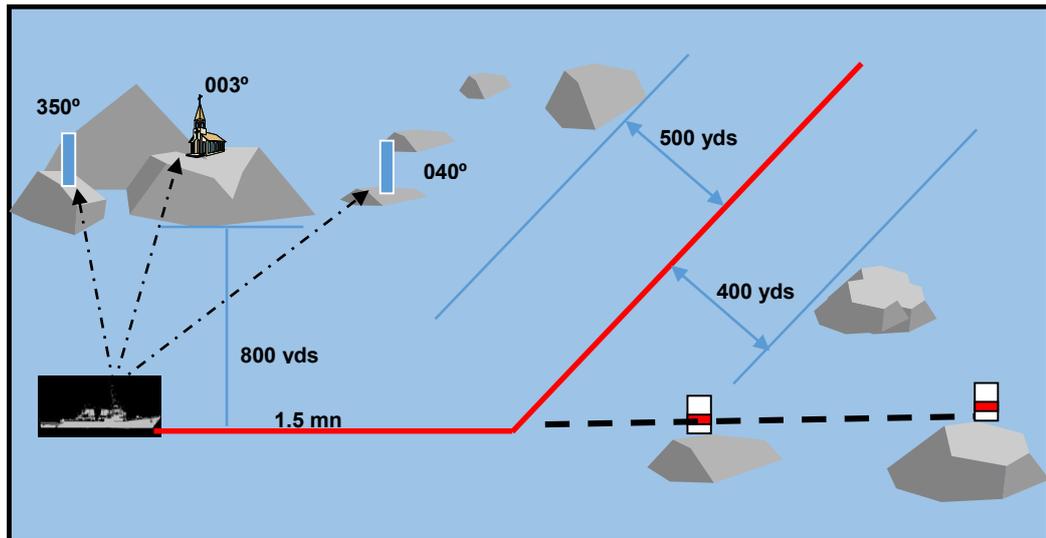


Figura 2.15 Trazado del Track de Navegación

FUENTE: Autores

2.7.3 OBTENCIÓN DE LA POSICIÓN BUQUE SOBRE EL MAR.

Durante la navegación se utilizan los métodos que permiten obtener la posición del buque sobre la tierra de manera exacta haciendo el uso de los instrumentos que se poseen a bordo. La obtención de las demarcaciones por medio de las alidadas debe tener un índice de error muy bajo debido a que el ploteo de la situación en la carta se obtiene por medio de estas junto con las distancias dadas por el radar y no hay opción a errores. El buque posee un tonelaje y un diámetro táctico los cuales deben tenerse muy en cuenta al momento de hacer cualquier maniobra.

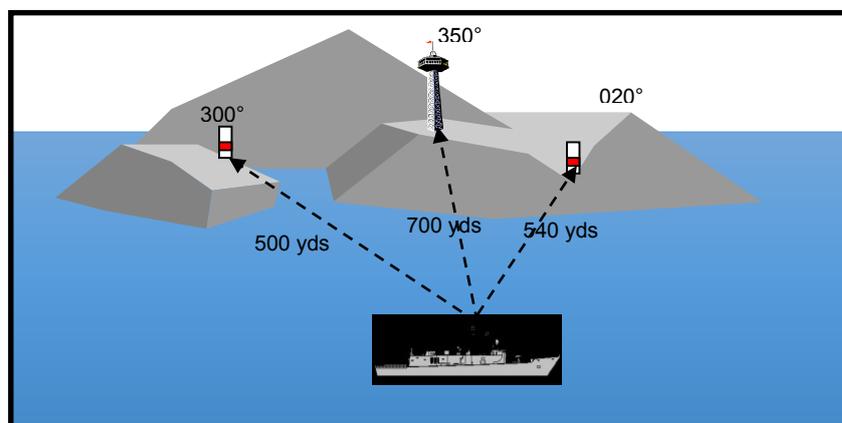


Figura 2.16 Observación a puntos fijos en la tierra

FUENTE: Autores

Es por esto que el ploteo de la situación se la realiza mediante la regla de 3 y 6 minutos de manera constante dando la posición en latitud y longitud del buque que navega sobre la tierra. El rumbo recomendado y el tiempo en situarse en el mismo deben ser verificados hasta su obtención. A bordo se emplean métodos de los cuales se puede obtener la posición del buque sobre el mar por medio de cortes de líneas de posición trazadas en la carta náutica. Estos métodos se los define como situaciones los cuales son:

2.7.3.1 Por Líneas de marcación y Distancia

Para este tipo de situación se necesita hacer el uso del compás, haciendo centro en el lugar que se tiene como referencia y de acuerdo a la distancia dada por medio del RADAR en millas se abre el compás y se traza una media circunferencia en dirección al track. Con otros dos puntos cercanos se realiza el mismo procedimiento logrando tener una intersección de las tres líneas. Este punto es la posición geográfica del buque.

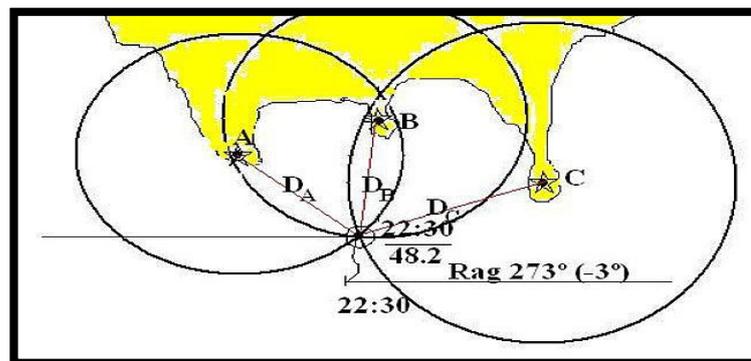


Figura 2.17 Situación por Líneas de Marcación y Distancias

FUENTE: <http://naut.blogcindario.com/2010/03/00032-navegacion-costera-determinacion-de-la-posicion-por-distancias.html>

2.7.3.2 Por Demoras

Al igual que el método anterior, se es necesario el empleo de mínimo tres demoras trazadas para obtener la posición del buque. La demora es el ángulo formado entre la parte norte del meridiano y la línea de demora (marcación a un objeto un accidente geográfico en la tierra).

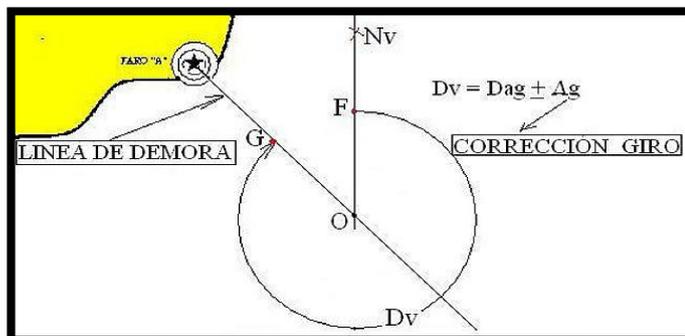


Figura 2.18 Situación por Demoras

FUENTE: <http://naut.blogcindario.com/2010/03/00031-posicion-del-buque-por-demoras-marcaciones-marcacion-corrída-casos-especiales.html>

Debido a la constante práctica se establece que es recomendable la intersección de mínimo tres líneas, de manera simultáneas y con diferencia de pocos segundos así el margen de error será mínimo. Como es posible el posicionamiento del buque haciendo uso de los lugares más sobresalientes de la tierra u objetos estáticos, la navegación costera juega un papel muy importante como fase la navegación marítima.

El dominar el pilotaje es cuestión de práctica y dedicación que se adquiere a bordo de las unidades con la pericia diaria y el sacrificio constante. Esto permitirá que el personal de navegación adquiera los conocimientos necesarios y la experiencia suficiente para:

- Desenvolverse en el puente de gobierno y desempeñar las funciones del team de puente.
- Familiarizarse con los equipos de navegación y cartas náuticas.
- Solventar novedades y dar sugerencias cuando sea necesario.
- Llevar a cabo una navegación segura hacia el destino.

2.7.4 PROCEDIMIENTOS PARA SITUARSE

Durante una navegación en cercanía a la costa un sinfín de factores, constituyentes del clima y propios del buque, afectan al desplazamiento de la unidad. Estos factores hacen que el buque no se mantenga sobre la línea de la derrota trazada variando su posición con respecto a la tierra.

Es por eso que el uso permanente de las demarcaciones de objetos sobre la tierra que varían de manera paulatina son las más al momento de posicionar al buque sobre el mar. Para esto se debe considerar lo siguiente:

- Seleccionar los objetos a demarcar en la carta náutica para comenzar una situación debe ser la primera acción a tomar del team del puente.
- Observar al exterior para identificar los objetos en relación con la marcación desde la posición actual y registrarlas en una bitácora o cuaderno agilizará la localización de las mismas.
- Tomar las marcaciones y distancias lo más rápido posible minimizará los tiempos de las situaciones para obtener la posición y el rumbo recomendado del buque que navega.
- Mantenerse a la derecha del eje de canales sin perjuicio de la seguridad como norma de prevención para accidentes prima en toda la navegación.

2.7.5 FRECUENCIA DE LAS SITUACIONES

Es de vital importancia mantener una posición estimada adelantada para saber con anterioridad por donde el buque, con el rumbo y velocidad que lleva, se va a encontrar. Esto ayudará a que el oficial de guardia en puente tome las medidas necesarias para retomar el rumbo de la derrota trazada.

La frecuencia en las situaciones depende del tiempo que el buque requiere para acercarse a los nuevos peligros y por lo tanto se debe tener muy en cuenta la velocidad. Para facilitar la conversión de distancia navegada, se puede emplear el uso de las reglas:

2.7.5.1 Regla de los tres minutos

La distancia en yardas recorridas por un buque en tres minutos es igual a la velocidad que lleva el buque en ese momento multiplicado por 100.

Ejemplo: Velocidad de 12 nudos

$12 \times 100 = 1200$ yardas

2.7.5.2 Regla de los seis minutos

La distancia en millas náuticas recorridas por un buque en seis minutos es igual a la velocidad que lleva el buque en ese momento multiplicado por 1/10.

Ejemplo: Velocidad 12 nudos

$$12 \times 1/10 = 1,2 \text{ millas náuticas}$$

2.8 NAVEGACIÓN ASTRONÓMICA

La navegación marítima es un método que necesita rigurosa planificación previa a la ejecución de la misma debido a que en el transcurso del itinerario surgen inesperadas condiciones climatológicas y meteorológicas que afectan al buque y a su desplazamiento logrando que la navegación no se cumpla de la manera esperada. Cabe recalcar que los navegantes han recurrido a la observación de los astros visibles para orientarse y conocer su posición, ya que esta se la determina de la observación de la altura de los astros sobre el horizonte con la ayuda de diferentes instrumentos y ayudas de navegación como lo es el sextante, el almanaque náutico, la tabla de mareas etc. Los diferentes cálculos requieren la solución del triángulo de posición, constituido sobre la esfera celeste, en las posiciones del polo, el astro y el zenit, es por esto que resulta útil:

- La disposición de cartografía náutica con la representación de todos los elementos que componen el sitio de navegación por navegar.
- La comprobación exacta de las coordenadas geográficas en latitud y longitud.

Es por eso que la navegación marítima se divide en ramas, de acuerdo a los elementos necesarios e indispensables para los fines en que se quiere navegar y que atienden a las necesidades del navegante. Una de estas es la navegación astronómica o de altura en la que es indispensable el uso del sextante para la observación de los cuerpos astronómicos cuyas características son conocidas y que se encuentran plasmadas en el almanaque náutico.

2.8.1 SISTEMA DE COORDENADAS CELESTES

El Sistema de coordenadas celestes es aquel que nos permite principalmente observar objetos cuya posición conocemos previamente y deducir la posición aproximada en donde se encuentra. Dado que un cuerpo localizado en la tierra se lo puede localizar con sus coordenadas terrestres, también un cuerpo celeste se lo puede localizar con sus respectivas coordenadas celestes y dentro de la esfera celeste.

Es necesario para formar este Sistema de Coordenadas Celestes proyectar el Ecuador terrestre hacia fuera sobre la esfera celeste para poder formar el Ecuador celeste, el cual sirve de referencia para la medida angular norte- sur en la esfera celeste. Dentro de este se encuentra:

2.8.1.1 Movimientos de la Tierra

La rotación de la tierra está basada en relación a las atracciones gravitacionales tanto del Sol como de la Luna pero está en menor intensidad. La Tierra está sujeta a la precesión, que junto con su rotación alrededor de su eje y revolución alrededor del sol constituyen los principales movimientos de la Tierra.

Cabe recalcar que el eje de la Tierra se encuentra alineada casi exactamente con una estrella que se le dio el nombre de Estrella Polar (Polaris).

2.8.1.2 Esfera celeste

Es una esfera imaginaria cuyo radio es arbitrario que se encuentra centrada en el observador, sobre la cual se proyectan los cuerpos celestes. La esfera celeste es la base fundamental de un sistema de coordenadas astronómico que se utiliza para asignar posiciones a los objetos observados en el cielo.

2.8.1.3 Triángulo Celeste

El triángulo celeste es un área definida sobre la esfera celeste, el cual está definido por:

- **El meridiano celeste del observador:** es el meridiano celeste que pasa sobre el observador.
- **El círculo horario:** es el meridiano celeste que pasa sobre un cuerpo celeste.
- **El círculo vertical:** es aquel que pasa por el cenit y nadir del observador y sobre el cuerpo celeste.

2.8.1.4 Triángulo de navegación

Es aquel triángulo que permite posicionar geográficamente los cuerpos celestes. Los tres lados del triángulo de navegación se llaman:

- **Colatitud:** Es la posición asumida del observador y el polo elevado.
- **Coaltura:** Llamada distancia zenital, es la posición asumida del observador con la posición geográfica del cuerpo.
- **Codeclinación:** Llamada distancia polar, es el lado del triángulo que une polo elevado y la posición geográfica.

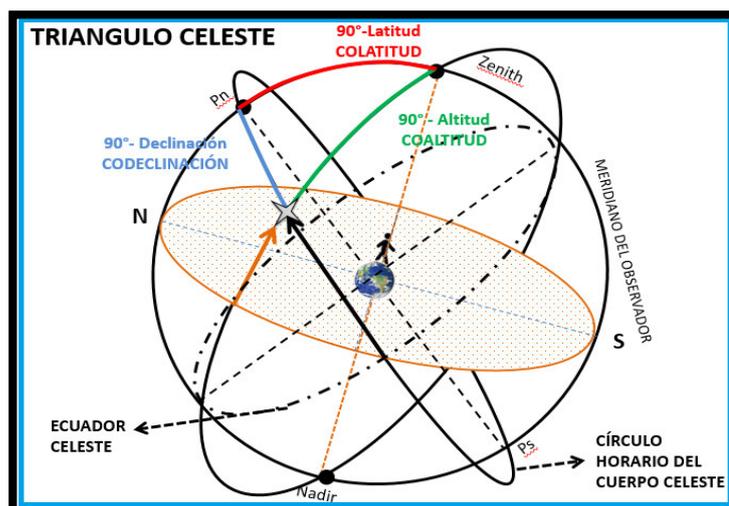


Figura 2.19 Triángulo Celeste

FUENTE: Diapositivas TNNV-SU Víctor Massón

2.8.1.5 Tiempo

El tiempo es un factor muy importante dentro de la navegación celeste ya que por medio de este se puede realizar los cálculos para poder determinar la posición en donde se encuentra. Por lo que para ayudar al navegante a visualizar de una mejor manera la relación que hay entre el círculo horario del sol, el meridiano de Greenwich y la meridiana que pasa por su posición asumida, se utiliza una ayuda conocida como diagrama de tiempo.

2.8.1.6 El sextante

El sextante es un instrumento de navegación usado durante la época de los viajes marítimos. Muestra el ángulo entre el horizonte y los diferentes cuerpos celestes, permitiendo calcular la latitud de los mismos.

2.8.1.7 Determinación de altura observada

Para obtener la altura observada se deben hacer correcciones a la altura obtenida del sextante, los que son necesarios para utilizar el método del intercepto de altitud.

La fórmula a utilizar será:

$$\underline{H_o = H_a + \text{Corr } H_a} \quad \& \quad \underline{H_a = H_s \pm \text{CI} - \text{DIP}}$$

Donde:

$H_s =$ Altura del sextante

$\text{CI} =$ Corrección del índice del sextante

$\text{DIP} =$ Diferencia entre los horizontes visible y celeste = $-1.76\sqrt{h}[\text{m}]$

$H_a =$ Altitud aparente del cuerpo celeste

$\text{Corr } H_a =$ Corrección de altitud aparente, misma que será obtenida del Almanaque náutico.

2.8.1.8 Corrección del error del índice:

- Se gradúa el sextante a cero, si no hay error del índice (1).
- Si se tiene error POSITIVO se deberá restar de la altura del sextante obtenida (2).
- Si se tiene error NEGATIVO se deberá sumar a la altura del sextante obtenida (3).



Figura 2.20 Correcciones del error de índice

FUENTE: Diapositivas TNNV-SU Víctor Massón

2.8.1.9 Diagrama de un día de navegación aplicando la navegación astronómica

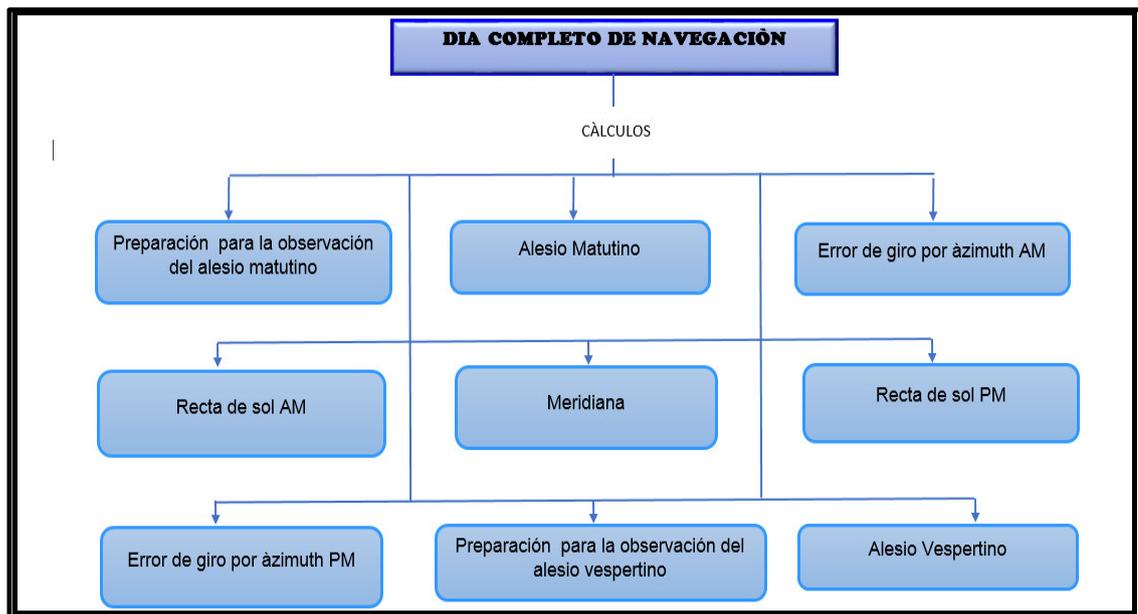


Figura 2.21 Día completo de Navegación Astronómica

FUENTE: Autores

2.9 ORGANIGRAMA DE LA ARMADA DEL ECUADOR

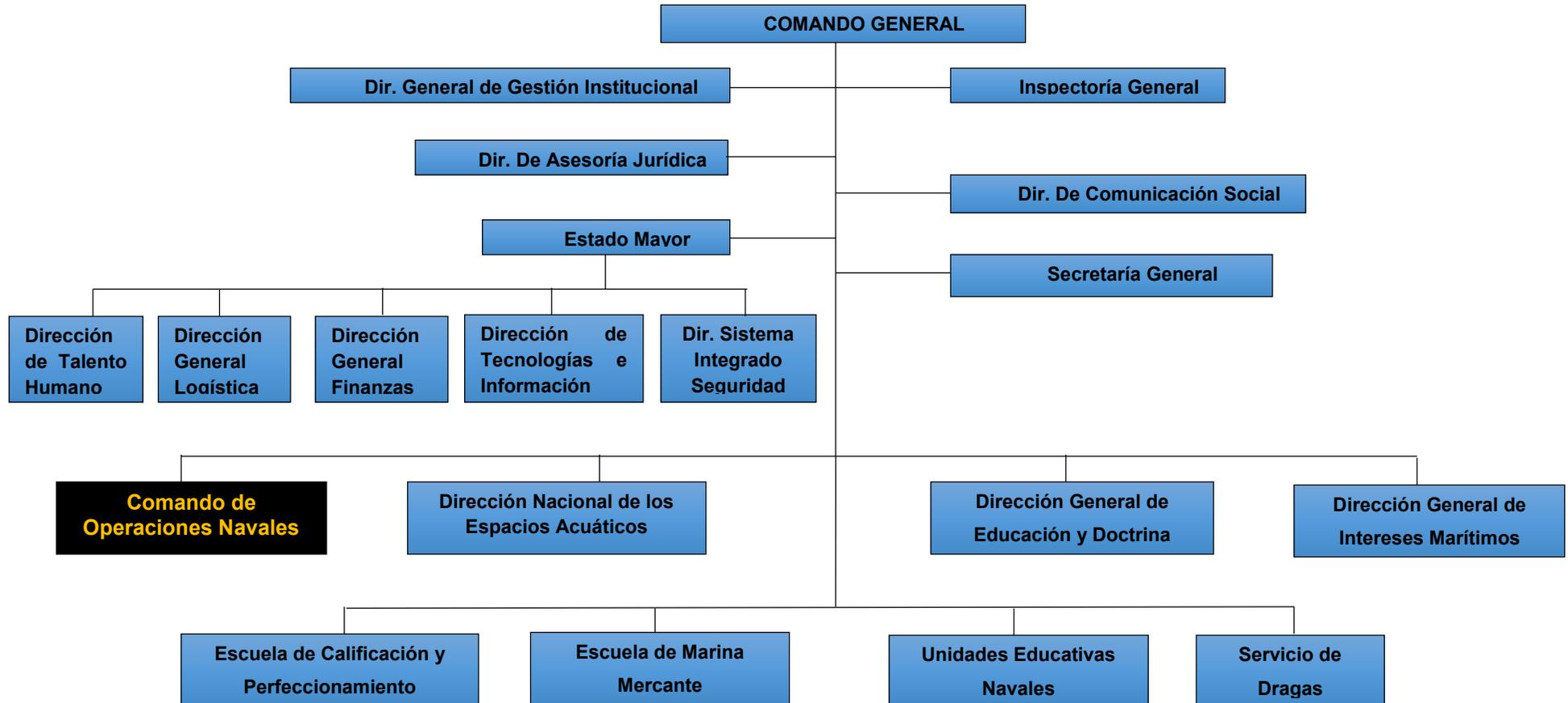


Figura 2.22 Organigrama de la Armada del Ecuador

FUNTE: Autores

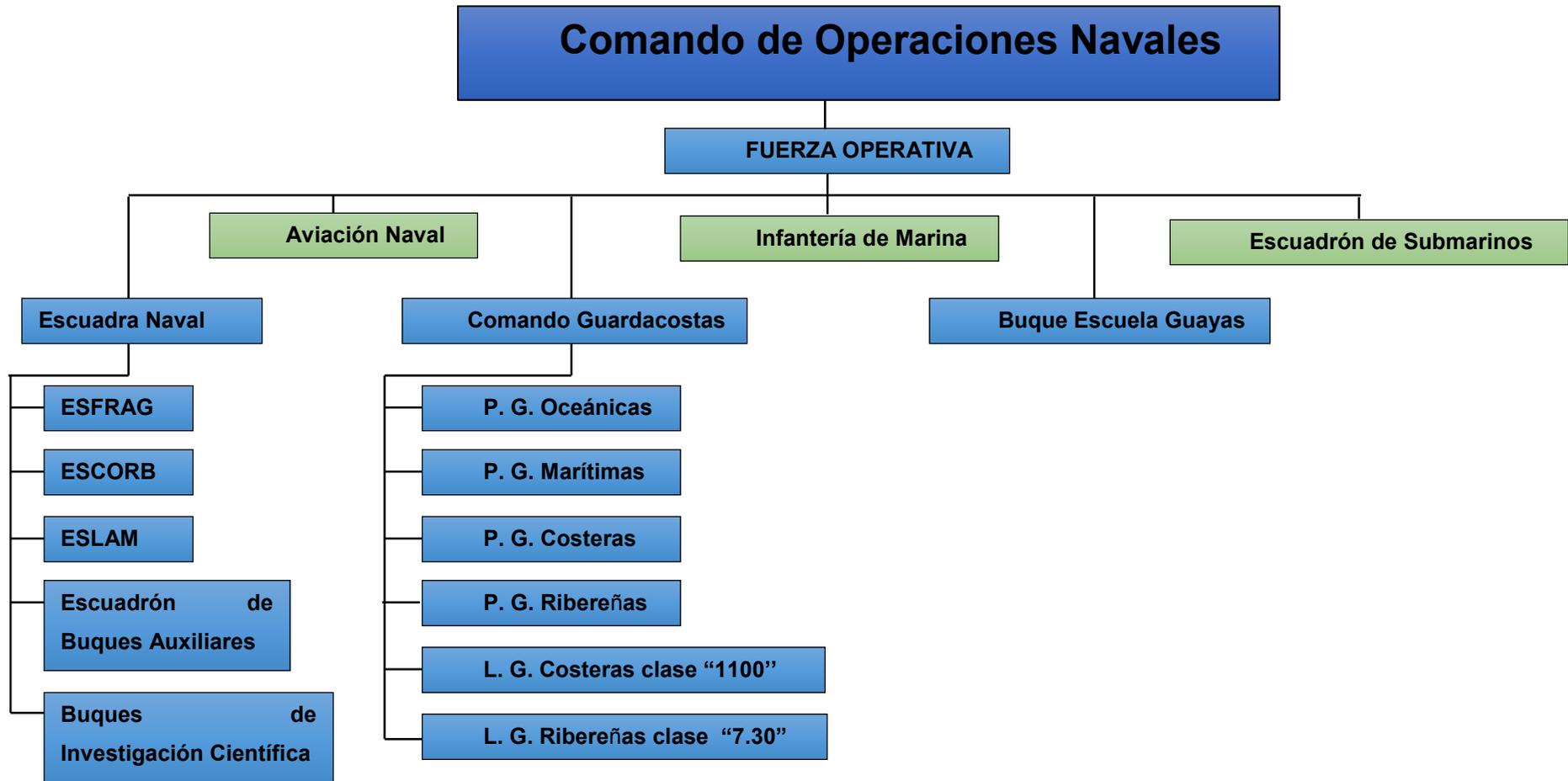


Figura 2.23 Organigrama de la Armada del Ecuador

FUENTE: Autores

2.10 UNIDADES NAVALES DE LA ARMADA DEL ECUADOR

Una Unidad Naval es un buque, sea este de guerra o de instrucción, mayor o menor que posee una autonomía básica que le permite navegar por periodos de tiempo sobre el mar realizando cierto tipo de operación a la cual se le fue designada con un fin específico.

La Armada del Ecuador consta con las siguientes unidades navales:

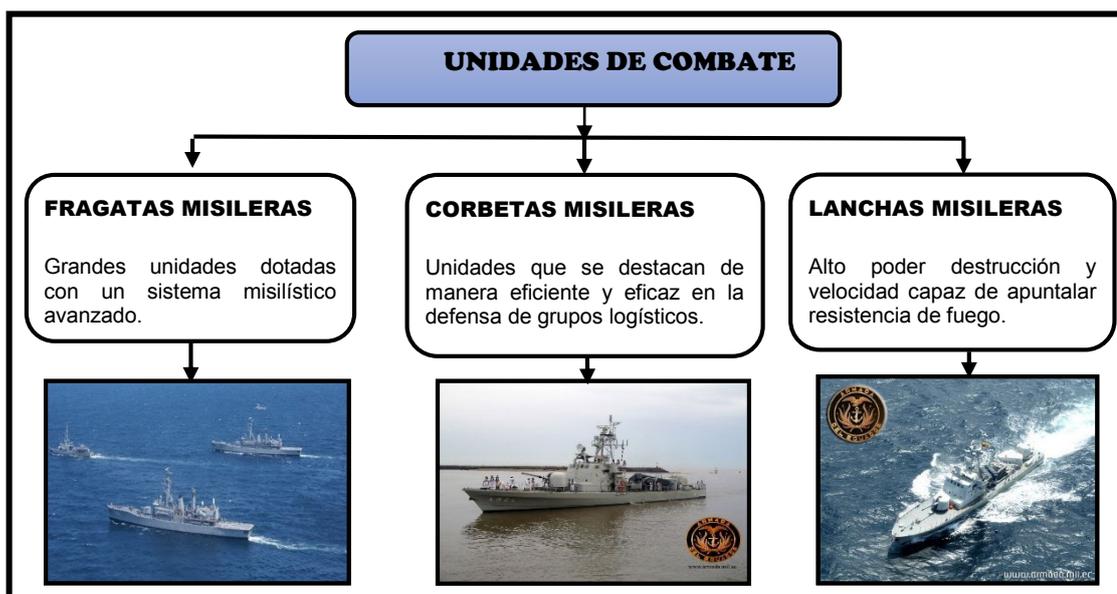


Figura 2.24 Unidades de Combate

FUENTE: Armada del Ecuador

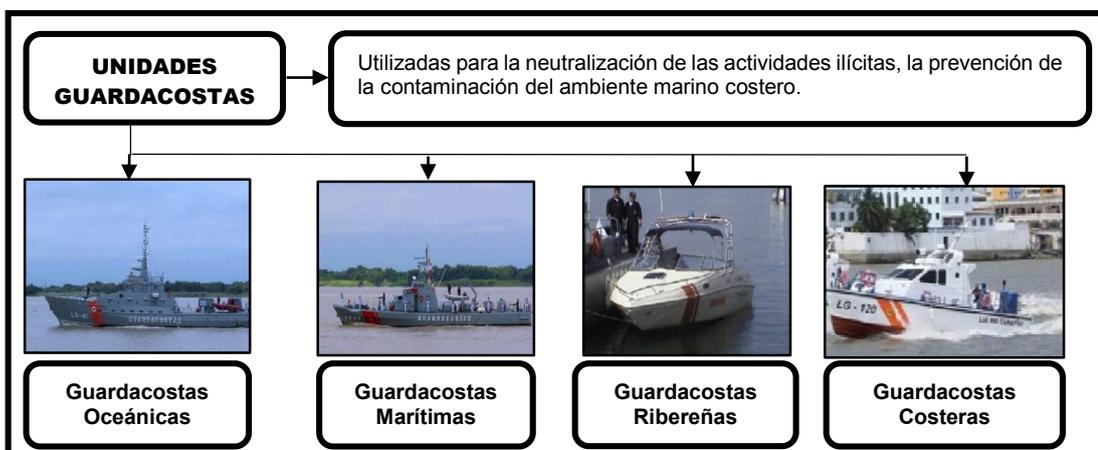


Figura 2.25 Unidades Guardacostas

FUENTE: Armada del Ecuador



Figura 2.26 Unidades de Instrucción e Investigación Científica

FUENTE: Autores

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para el estudio de la utilización de la navegación costera y astronómica en las unidades de la Armada del Ecuador se utilizó los siguientes tipos de investigación: cuantitativo, empírico-analítico y racionalista. Es decir que está gobernado por leyes que permitieron explicar, predecir y controlar los tipos de navegación, utilizando los diferentes instrumentos y realizando los cálculos necesarios para navegar o realizar cualquier operación naval.

Por otra parte la investigación es de tipo cuantitativa, pues utiliza la recolección y el análisis de datos observables como también la indagación en búsqueda de alternativas que permitan obtener información para estar orientados a la descripción y con ello contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, por lo que se sirve de números y métodos estadísticos, partiendo de casos concretos para llegar a una descripción general y comprobar la hipótesis planteada.

A bordo de una unidad es posible encontrar desafíos que no solamente van a depender de la calidad en que se encuentre los equipos electrónicos y la maquinaria sino también de la preparación y capacitación que posee el personal abordo para enfrentar y solucionar emergencias que se puedan presentar durante la navegación y es por eso la importancia del conociendo de la navegación costera y astronómica.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

Al personal de abordo de las unidades navales de la Armada del Ecuador, entre ellos señores oficiales y señores tripulantes, y a un grupo de oficiales en curso de la Escuela de Calificación y Perfeccionamiento fueron considerados como la población a la que se le realizó la encuesta de la presente tesis para la obtención de información basada en conocimientos científicos y experimentales dentro de su carrera naval.

La población tomada en consideración fue de útil importancia para realizar el análisis de la muestra que descifraron la situación de las unidades en la actualidad y la incidencia de los avances de la tecnología (equipos de navegación electrónicos) en las mismas.

3.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

En la investigación se utilizó las siguientes herramientas para la obtención de datos que sirvieron de apoyo a la investigación, con la finalidad de que aporte con información para el análisis y desarrollo de la misma, las cuales son:

3.3.1 OBSERVACIÓN

Mediante el registro visual de lo que ocurre en una situación real, técnica indispensable para identificar las causas, problemas y determinar las condiciones actuales en las que se utiliza la navegación costera y astronómica a bordo, nos daremos cuenta de las condiciones actuales de las Unidades Navales de la Armada del Ecuador y su aporte al personal de abordo para la ejecución de la navegación costera y astronómica como métodos de posicionamiento del buque en las diferentes operaciones.

3.3.2 ENCUESTAS

En el desarrollo del proceso de investigación y obtención de información se realizó encuestas basadas en un índice de conocimientos básicos y de fácil comprensión para la mayor selección de información exacta, actual y precisa en el ámbito de la navegación costera y astronómica actual en las unidades de la Armada del Ecuador.

3.4 MÉTODOS UTILIZADOS

Para el estudio de la utilización de la navegación costera y astronómica se utilizaron los siguientes métodos de investigación:

3.4.1 MÉTODO INDUCTIVO

Este método se aplicó en la investigación para analizar la utilización de la navegación costera y astronómica en las diferentes operaciones navales con el fin de determinar que estos tipos de navegación son necesarios para determinar la ubicación de la unidad en el mar.

3.4.2 MÉTODO DEDUCTIVO

Este método se utilizó para establecer que con la navegación costera y astronómica también se puede realizar operaciones navales en cualquier situación que se encuentre el buque, esto es aplicando las diferentes ayudas e instrumentos de navegación.

3.4.3 MÉTODO ANALÍTICO – CRÍTICO

EL siguiente método se utilizó para relacionar la información teórica tanto de la navegación costera como astronómica en la navegación de las unidades en el momento de estar navegando en mar abierto como en aguas restringidas con el fin de mantener la seguridad de la unidad en cualquier operación que se encuentre realizando.

3.4.4 MÉTODO DE CAMPO

En el presente trabajo de investigación se pudo apreciar el uso de la navegación costera y astronómica y el manejo de los diferentes instrumentos de navegación que el personal utiliza a bordo de la unidad al encontrarse realizando cualquier tipo de operación.

3.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Para el levantamiento de información, se realizó encuestas al personal de abordaje de las unidades navales de la Armada del Ecuador, entre ellos señores oficiales y señores tripulantes y a un grupo de oficiales en curso en la Escuela de Calificación y Perfeccionamiento. Se elaboró un banco de preguntas para la recolección y obtención de datos, se las analizó y se obtuvieron los siguientes resultados:

1. ¿Qué es la navegación costera?

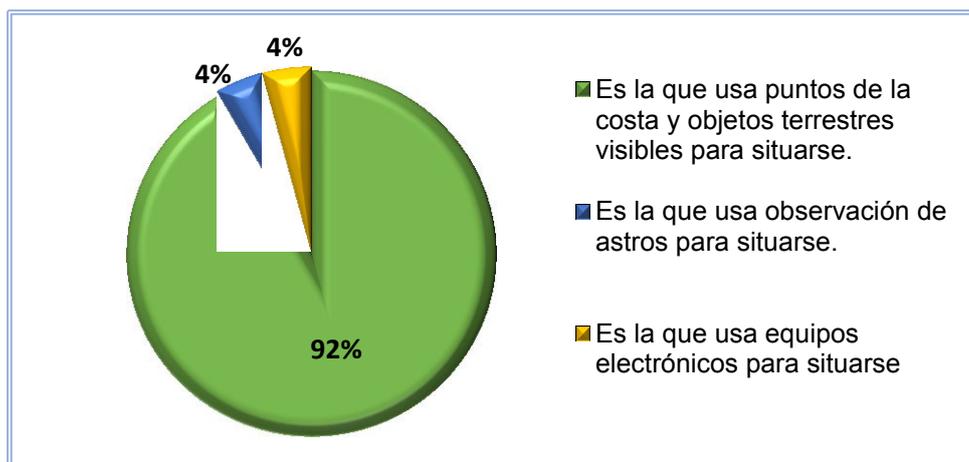
Cuadro 3.1 Definición de Navegación Costera

Definición de navegación costera		
Respuestas	Total	Porcentaje
Es la que usa puntos de la costa y objetos terrestres visibles para situarse.	22	91,67%
Es la que usa observación de astros para situarse.	1	4,17%
Es la que usa equipos electrónicos para situarse	1	4,17%
Total	24	100%

FUENTE: Encuesta a oficiales y tripulantes

Elaborado por: Autores

Gráfico 3.1 Definición de Navegación Costera



FUENTE: Cuadro 3.1

Elaborado por: Autores

ANÁLISIS DE LA PREGUNTA

Del 100% del personal encuestado, un 92% considera que la navegación costera es la que usa puntos y objetos terrestres visibles para situarse; mientras que el 4% considera que es aquella que usa la observación de los astros para situarse y el 4% restante cree que la navegación costera es la que usa equipos electrónicos para situarse.

2. ¿Qué es la navegación astronómica?

Cuadro 3.2 Definición de Navegación Astronómica

Definición de navegación astronómica		
Respuestas	Total	Porcentaje
Es la que usa la observación de astros para situarse.	22	91,67%
Es la que usa equipos electrónicos para situarse.	2	8,33%
Es la que usa puntos de la costa y objetos terrestres para situarse.	0	0,00%
Total	24	100 %

FUENTE: Encuesta a oficiales y tripulantes
Elaborado por: Autores

Gráfico 3.2 Definición de Navegación Astronómica



FUENTE: Cuadro 3.2
Elaborado por: Autores

ANÁLISIS DE LA PREGUNTA

En este cuadro comparativo del 100%, un 92% opina que la navegación astronómica es la que usa la observación de astros para situarse, mientras que un 8% considera que la navegación astronómica es la que usa equipos electrónicos para situarse y ningún encuestado considera que la navegación astronómica usa puntos de la costa y objetos terrestres para situarse.

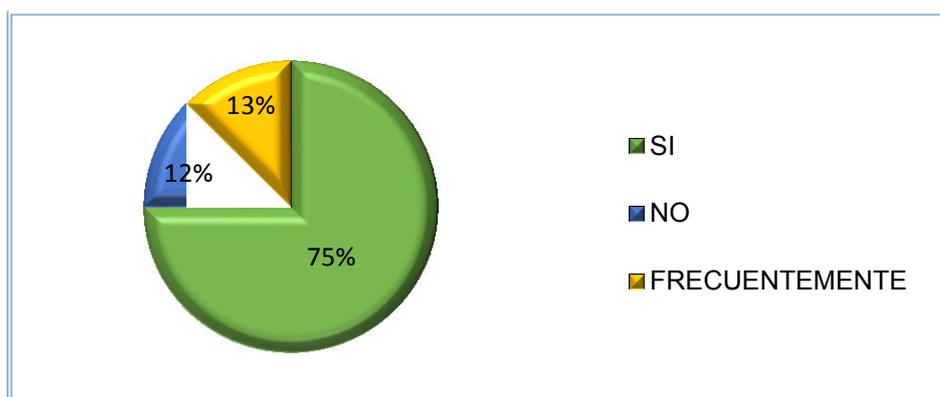
3. ¿Ud. aplica navegación costera en su buque durante navegación por aguas restringidas?

Cuadro 3.3 Aplicación de Navegación Costera

Aplicación de Navegación costera por aguas restringidas		
Respuestas	Total	Porcentaje
SI	18	75,00%
NO	3	12,50%
FRECUENTEMENTE	3	12,50%
Total	24	100 %

FUENTE: Encuesta a oficiales y tripulantes
Elaborado por: Autores

Gráfico 3.3 Aplicación de Navegación Costera



FUENTE: Cuadro 3.3
Elaborado por: Autores

ANÁLISIS DE LA PREGUNTA

Un 75% de los encuestados opinan que se aplica navegación costera en la navegación por aguas restringidas debido a que las unidades de la Armada realizan el ingreso y salida constantemente por el Canal del Morro para realizar las diferentes operaciones, a diferencia del 13% que piensa que no se aplica; mientras que el 12% restante considera que si se usa frecuentemente la navegación costera en aguas restringidas.

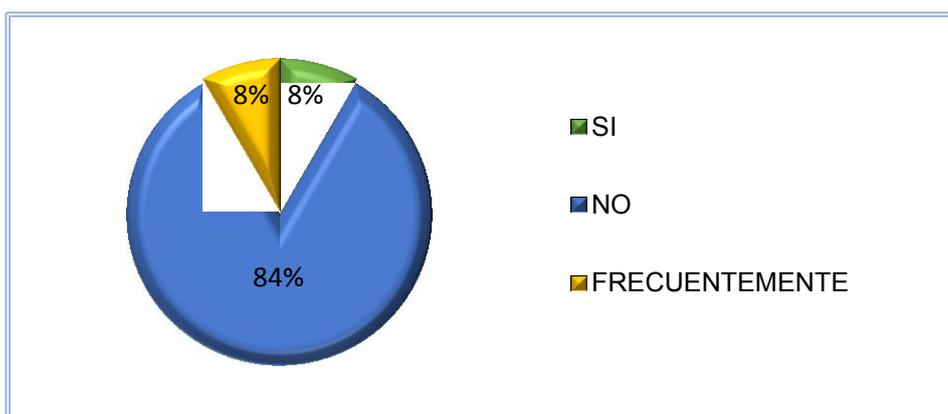
4. ¿Ud. aplica navegación astronómica en su buque durante navegaciones en mar abierto?

Cuadro 3.4 Aplicación de Navegación Astronómica

Aplicación de Navegación Astronómica en mar abierto		
Respuestas	Total	Porcentaje
Si	2	8,33%
No	20	83,33%
Frecuentemente	2	8,33%
Total	24	100 %

FUENTE: Encuesta a oficiales y tripulantes
Elaborado por: Autores

Gráfico 3.4 Aplicación de Navegación Astronómica



FUENTE: Cuadro 3.4
Elaborado por: Autores

ANÁLISIS DE LA PREGUNTA

De 24 encuestados, veinte personas no aplican navegación astronómica en su buque lo que equivale el 84%. Dos encuestados aplican la navegación astronómica en su unidad durante navegaciones en mar abierto equivalente a 8% y el 8% restante la aplica de manera frecuente.

5. En las operaciones que realiza actualmente las unidades ¿Qué tipo de navegación utiliza con mayor frecuencia?

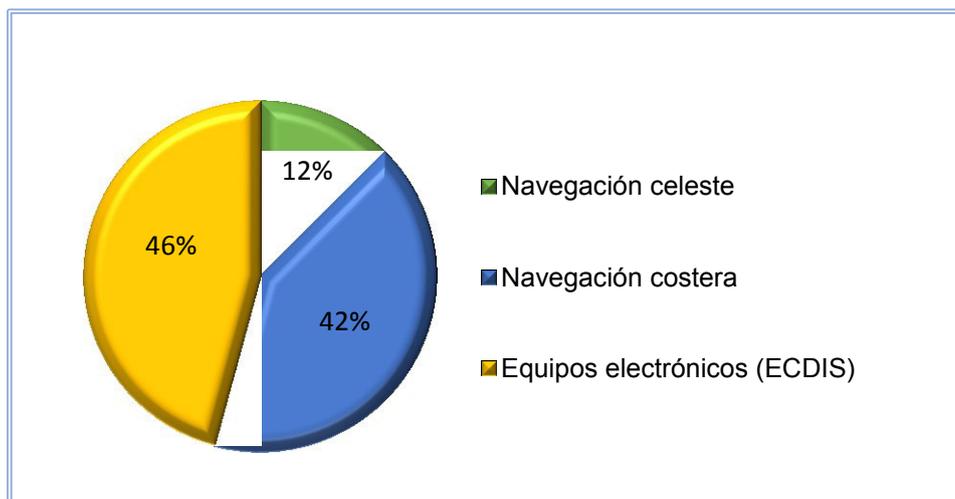
Cuadro 3.5 Tipo de Navegación empleada con frecuencia

Tipo de navegación empleada con más frecuencia		
Respuestas	Total	Porcentaje
Navegación celeste	3	12,50%
Navegación costera	10	41,67%
Navegación con Equipos electrónicos	11	45,83%
Total	24	100 %

FUENTE: Encuesta a oficiales y tripulantes

Elaborado por: Autores

Gráfico 3.5 Tipo de Navegación empleada con frecuencia



FUENTE: Cuadro 3.5

Elaborado por: Autores

ANÁLISIS DE LA PREGUNTA

El análisis determina que del 100%, un 46% utilizan equipos electrónicos en las operaciones que realizan las unidades, mientras que un 42% creen que se utiliza la navegación costera y un 12% opinan que se utiliza la navegación celeste cuando la unidad se encuentra operando.

6. En situaciones de existir una falla en los equipos electrónicos en mar abierto usted se posicionaría mediante:

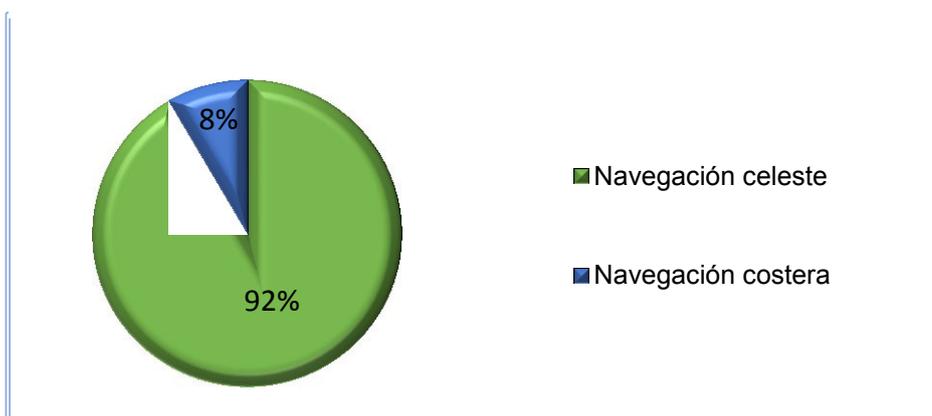
Cuadro 3.6 Posicionamiento en mar abierto

Posicionamiento en mar abierto		
Respuestas	Total	Porcentaje
Navegación celeste	22	91.67%
Navegación costera	2	8.33%
Total	24	100%

FUENTE: Encuesta a oficiales y tripulantes

Elaborado por: Autores

Gráfico 3.6 Posicionamiento en mar abierto



FUENTE: Cuadro 3.6

Elaborado por: Autores

ANÁLISIS DE LA PREGUNTA

Del 100%, un 92% equivalente a 22 personas establecen que en casos de emergencia se posicionaría a su unidad mediante navegación celeste en mar abierto, mientras que un 8% restante utilizaría la navegación costera en situaciones de emergencia.

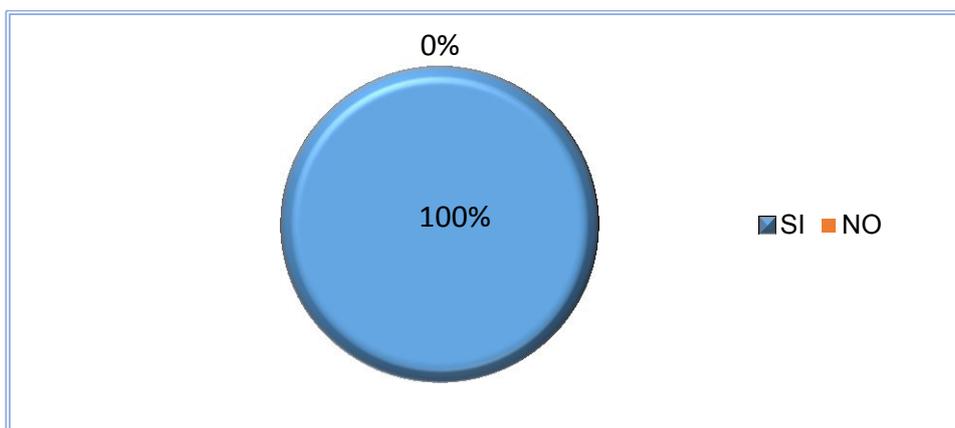
7. ¿Cree usted necesario una capacitación continua al personal de navegación costera para un mejor desempeño en la práctica de la misma?

Cuadro 3.7 Capacitación de Navegación Costera

Capacitación de navegación costera		
Respuestas	Total	Porcentaje
SI	24	100,00%
NO	0	0,00%
Total	24	100 %

FUENTE: Encuesta a oficiales y tripulantes
Elaborado por: Autores

Gráfico 3.7 Capacitación de Navegación Costera



FUENTE: Cuadro 3.7
Elaborado por: Autores

ANÁLISIS DE LA PREGUNTA

El 100% de los encuestados opinan que es necesario una capacitación continua al personal en navegación costera con el fin de renovar los conocimientos para mejorar el desempeño en la práctica de la misma logrando así tener mayor seguridad y confianza para poder cumplir de una manera eficiente la operación que se le sea asignada.

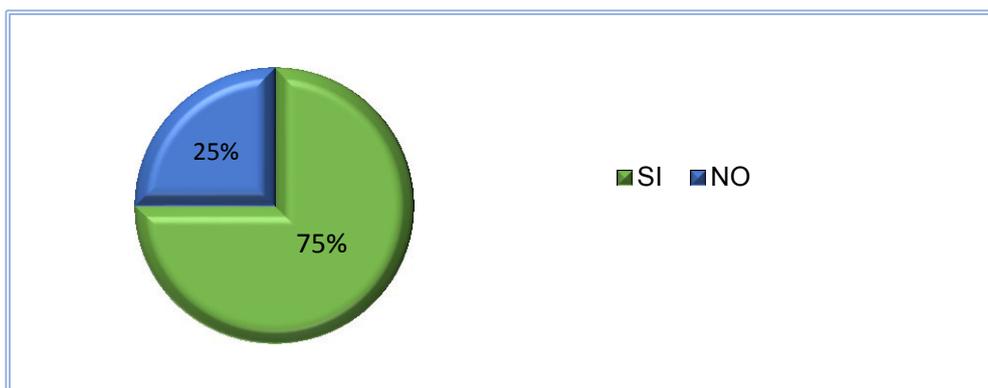
8. ¿Cree usted necesario una capacitación continua al personal de oficiales y tripulantes en navegación celeste para renovar los conocimientos y obtener un eficiente desempeño en la práctica de la misma?

Cuadro 3.8 Capacitación de Navegación Celeste

Capacitación de navegación celeste		
Respuestas	Total	Porcentaje
SI	18	75,00%
NO	6	25,00%
Total	24	100 %

FUENTE: Encuesta a oficiales y tripulantes
Elaborado por: Autores

Gráfico 3.8 Capacitación de Navegación Celeste



FUENTE: Cuadro 3.8
Elaborado por: Autores

ANÁLISIS DE LA PREGUNTA

De los encuestados un 75% están de acuerdo con realizar una capacitación de navegación celeste al personal ya que por medio de esta se lograría tener conocimiento para realizar los procedimientos de posicionamiento mediante los cálculos de los cuerpos celestes, mientras que existe un menor porcentaje del 25% que está en desacuerdo.

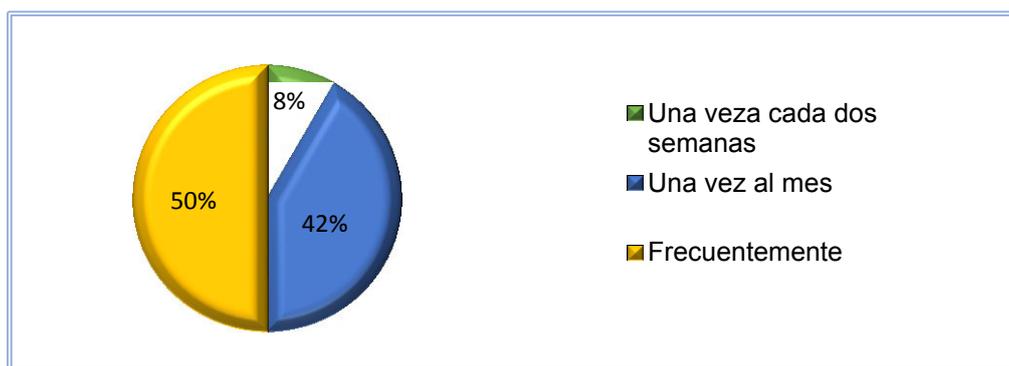
9. Su unidad cada que tiempo realiza las diferentes Operaciones de Control de Área Marítima (CAM) en la Armada

Cuadro 3.9 Operaciones de Control del Área Marítima

Operaciones de Control del Área Marítima		
Respuestas	Total	Porcentaje
Una vez cada dos semanas	2	8,33%
Una vez al mes	10	41,67%
Frecuentemente	12	50,00%
Total	24	100 %

FUENTE: Encuesta a oficiales y tripulantes
Elaborado por: Autores

Gráfico 3.9 Operaciones de Control del Área Marítima



FUENTE: Cuadro 3.9
Elaborado por: Autores

ANÁLISIS DE LA PREGUNTA

Del 100%, un 42% opina que la capacitación sobre la navegación costera se la debería realizar una vez cada seis meses aunque un 42% opina que se la debería realizar una vez al mes así como también un 16 % opina que la capacitación se la debería realizar una vez al año.

10. Las diferentes operaciones navales que realiza la Armada del Ecuador con que fines son realizadas.

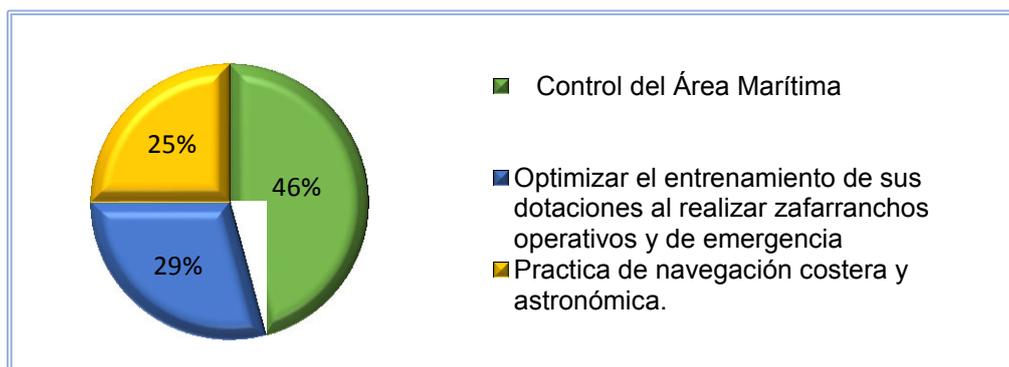
Cuadro 3.10 Fines de las Operaciones Navales

Fines de las Operaciones Navales		
Respuestas	Total	Porcentaje
Control del Área Marítima	11	45.83%
Optimizar el entrenamiento de sus dotaciones al realizar zafarranchos operativos y de emergencia	7	29.17%
Practica de navegación costera y astronómica.	6	25.00%
Total	24	100 %

FUENTE: Encuesta a oficiales y tripulantes

Elaborado por: Autores

Gráfico 3.10 Fines de las operaciones Navales



FUENTE: Cuadro 3.10

Elaborado por: Autores

ANÁLISIS DE LA PREGUNTA

El análisis determina que del 100%, un 46% opina que las operaciones que realiza son con fines de control del área marítima, un 29% establece que se realiza con fines de optimizar el entrenamiento de sus dotaciones al realizar zafarranchos operativos y de emergencia por lo que el 25% opina que las operaciones navales se las realizan para poner en práctica tanto la navegación costera como también la navegación celeste.

Una vez finalizado el proceso de obtención de información referente a la aplicación de la Navegación Costera y Astronómica en las Unidades Navales, se pudo deducir de forma clara la situación actual, los fines con que estas realizan las Operaciones Navales y el tipo de navegación que emplean en el desarrollo de las mismas.

CAPITULO IV PROPUESTA

PROPUESTA DE UN PLAN DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO AL PERSONAL DE A BORDO A LA ESCUELA DE CALIFICACIÓN Y PERFECCIONAMIENTO.

PRESENTACIÓN

En la actualidad, la tecnología ha demostrado al mundo entero lo que la mente humana es capaz de crear generando un ambiente de cambios que exige la actualización de información en instituciones de nivel superior. Por lo que es necesario generar alternativas que mejoren el nivel de enseñanza y aprendizaje que permita una formación de la carrera naval.

Con el fin de cumplir con los objetivos de la Escuela de Calificación y Perfeccionamiento, se diseñó un plan de capacitación y desarrollo para el personal de abordó, el cual ofrecerá la exigencia de profesionales egresados de las escuelas de formación tanto de oficiales como de tripulantes, a fin de que obtengan los conocimientos para realizar la navegación de las unidades navales y poder desempeñar sus funciones de manera eficiente, ya que estas unidades están destinadas a preparar y realizar operaciones en las cuales, al finalizar, el navegante debe estar capacitado para enfrentar cualquier situación adversas o de emergencias en la mar. Y es ahí donde se aplica la navegación astronómica y costera.

MODELO DE UN PLAN DE CAPACITACIÓN Y DESARROLLO AL PERSONAL DE ABORDO

1. IMPORTANCIA

Con el objeto de contribuir con una herramienta teórica-práctica sobre la Navegación Costera y Astronómica que amplíe el grado de conocimientos del personal que se va a desempeñar a bordo de las Unidades Navales, y mejorar el nivel de enseñanza-aprendizaje y fomente el prestigio de la institución, se propone un modelo de plan organizado de capacitación y desarrollo sobre la navegación costera y astronómica.

2. OBJETIVOS

a) OBJETIVO GENERAL

Proporcionar a la Escuela de Calificación y Perfeccionamiento un plan de capacitación que fortalezca el desarrollo profesional del personal de a bordo de las unidades.

b) OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proponer un plan de capacitación para el personal de abordó sobre Navegación Costera y Astronómica y su aplicación en las operaciones que realizan Unidades Navales.
- Concientizar al personal de abordó sobre la importancia de la aplicación de la navegación astronómica a bordo de las unidades en situaciones de emergencia.
- Fortalecer los conocimientos al personal de abordó sobre la situación actual de los equipos de navegación que poseen las Unidades Navales y su correcto uso.
- Estimular al personal de abordó con la formación continua sobre navegación costera, para actualizar los conocimientos adquiridos.

3. VENTAJAS

- La institución contará con personal con un buen nivel de preparación en el ámbito de la Navegación Costera y Astronómica.
- Se reforzará los conocimientos adquiridos en su carrera naval que con el pasar del tiempo son modificados o actualizados.

4. INSTRUCCIONES PARA EL USO

Para llevar a cabo el modelo de plan de capacitación deberán cumplirse las instrucciones detalladas a continuación:

- El modelo será manejado por el departamento académico de la Escuela de Calificación y Perfeccionamiento.

- La ejecución del plan de capacitación será responsabilidad del personal capacitado en lo referente a la navegación costera y astronómica.

5. ACTUALIZACIÓN DEL MODELO DEL PLAN DE CAPACITACIÓN

El departamento académico bajo asesoramiento y coordinación tendrá la responsabilidad de revisar, analizar y actualizar el modelo del plan de capacitación según el paso del tiempo lo exija considerando los cambios pertinentes.

Las propuestas de actualización del modelo del plan deberán ser analizadas minuciosamente previo a su ejecución y tendrán como finalidad el mejoramiento del mismo.

6. PLAN DE ACCIÓN

AREA CLAVE: Personal de oficiales y tripulantes de la Armada del Ecuador.

OBJETIVO: Mejorar la calidad de aprendizaje en la Escuela de Calificación y Perfeccionamiento.

PLAN DE ACCIÓN: Plan de capacitación y desarrollo del personal de abordó.

PROPÓSITO: Conseguir la capacitación y desarrollo del personal de abordó.

RESPONSABLE BÁSICO: Jefe del Departamento Académico.

PASOS	RESPONSABLE	DURACIÓN (Días)
Definición de directrices Se establecen las normativas a llevar durante la capacitación.	Jefe del Departamento Académico Personal Docente	10
Recopilación de Información Se aplican todos los métodos de recopilación de información al personal educando.	Comité de capacitación y desarrollo	5
Ordenamiento de la Información. Tabulación y análisis de la información recopilada	Comité de capacitación y desarrollo	5

7. JUSTIFICACIÓN

Los métodos de enseñanza son muy importantes para el mejoramiento del aprendizaje de las personas; unos en menos intensidad que otros, pero tienen algo en común que es enfocar los conocimientos dados en forma relativa al trabajo que se desempeña a bordo de las unidades. Bajo esa premisa es considerada a la capacitación como método importante para perfeccionar el desempeño laboral e impulsar el desarrollo profesional en la carrera naval.

Concatenando lo antes citado se emplea el presente plan con la finalidad de solucionar las necesidades que exige a la sociedad la tecnología de la actualidad fomentando el desarrollo personal logrando así alcanzar el nivel de excelencia de la navegación costera y astronómica en el personal de abordo para su desempeño en lo referente a la navegación.

8. POLÍTICAS

Los objetivos que poseen las instituciones de formación son encaminados bajo una serie de políticas, las cuales son cumplidas al finalizar las etapas, del mismo modo es necesario establecer una guía que permita el cumplimiento de la capacitación al personal de a bordo de la Armada.

A continuación se mencionan:

- Establecer de forma permanente el plan de capacitación y desarrollo al personal en curso.
- Incluir las áreas que intervienen en el plan de capacitación y desarrollo para el mejoramiento del proceso de enseñanza.
- Evaluar al personal al que recibe la capacitación o seminario de manera constante e imparcial para verificar si los conocimientos impartidos han sido productivos.

9. DISEÑO DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN A EJECUTAR

El logro de los objetivos de un plan de capacitación y desarrollo se llevan a cabo mediante los programas que son herramientas facilitadoras para el cumplimiento de los mismos.

Los programas de capacitación y desarrollo se diseñan en base a una organización en la cual constan los siguientes parámetros: actividades a desarrollar, capacitador, capacitando, el tiempo de duración, la metodología a aplicar y los recursos.

10. FORMULARIO PARA EL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

- **Institución:** Escuela de Calificación y Perfeccionamiento.
- **Tema del Evento:** Navegación costera y astronómica.
- **Objetivo:** Concienciar al personal de abordaje sobre la importancia de la aplicación de la Navegación Costera y Astronómica como métodos de posicionamiento de las unidades navales.
- **Capacitador:** Personal designado por el Instituto Oceanográfico de la Armada.
- **Educandos:** Personal de oficiales y tripulantes de la Armada del Ecuador.
- **Metodología:** Presentación de la información en Power Point y entrega de boletines y trípticos.

11. PROPUESTA DEL PLAN DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE ABORDO

OBJETIVO	CONTENIDO	PARTES INVOLUCRADAS		TIEMPO DE DURACIÓN	METODOLOGÍA
		CAPACITADOR	CAPACITANDO		
Capacitar al personal tanto de oficiales como tripulantes de las Unidades Navales sobre la Navegación Costera y Astronómica y su aplicación en casos de emergencia.	Introducción a la Navegación. Tipos de Navegación. La navegación en la actualidad. Navegación Costera. Navegación Astronómica. Equipos electrónicos de navegación.	Personal de Oficiales designados por la Escuela de Calificación y Perfeccionamiento.	Personal de oficiales y tripulantes que se encuentran en las diferentes unidades de la Armada	1 Semana (lunes a viernes) cada seis meses	Seminarios Conferencias Prácticas en simulador de ESMENA Prácticas en el Planetario de la Armada.

12. EJECUCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA CAPACITACIÓN

Para realizar la capacitación se deben realizar una adecuada programación de los aspectos a ejecutar, el uso de los equipos y medios electrónicos que facilitan al capacitador a fin de que la enseñanza sea efectiva y eficaz de acuerdo al plan.

13. EVALUACIÓN DURANTE EL PROCESO DE CAPACITACIÓN

Durante el seminario de capacitación, se deberán realizar pruebas sistemáticas a fin de verificar el nivel de captación y el grado del evaluado, para ello esta evaluación se desarrollará basada con la información dictada en el proceso de capacitación.

En base a lo citado anteriormente, resulta primordial presentar esta propuesta con el fin de acrecentar los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación en las diferentes escuelas navales del Ecuador para un mejor desempeño en sus funciones a futuro.

CONCLUSIONES

- La aplicación de Navegación Costera y Astronómica permiten obtener la ubicación de la unidad mediante técnicas y procesos de posicionamiento de una manera confiable y segura, siendo la Navegación Costera la más aplicada en las Unidades Navales.
- La utilización de equipos electrónicos durante la navegación de las unidades disminuye la aplicación de la Navegación Costera y Astronómica como métodos de posicionamiento; siendo estas de gran ayuda en la toma de decisiones en casos de emergencia.
- La capacitación al personal de oficiales y tripulantes referente a Navegación Costera y Astronómica permitirá la renovación de los conocimientos e implementación de nuevas ideas en el desempeño de sus funciones a bordo de las unidades navales de la Armada del Ecuador.

RECOMENDACIONES

- Simular operaciones navales con alto grado de realismo de acuerdo a las condiciones que se presentan en la navegación para asesorar al personal de abordo en la toma de decisiones para mantener la operatividad tanto de la unidad como del personal.
- Realizar prácticas de posicionamiento una Unidad Naval mediante la utilización de la navegación astronómica evitando el uso de equipos electrónicos y establecerlas de forma permanente en el régimen diario cuando esta se encuentre navegando.
- El personal de oficiales y de tripulación para un mejor desempeño en sus actividades a bordo de las unidades deben cumplir con una capacitación y actualización mediante seminarios y conferencias cada seis meses sobre los tipos de navegación tradicionales puesto que en cualquier momento podrían emplearlas de manera eficiente y segura.

BIBLIOGRAFÍA

- Barbudo Duarte, E. (1977). *Reglas de Navegación* (4 ed.). Barcelona, España: Barcelona: Fragata.
- Gutierrez, M. N. (Marzo de 2006). Manual de Ayudas a la Navegación de la AISM/IALA. 5. Madrid.
- Hobbs, R. R. (1974). *Navegación 1: Pilotaje* (2 ed.). EE.UU.: Annapolis: Naval Institute Press.
- Hobbs, R. R. (1977). *Navegación 2: Celeste y Electrónica*. EE.UU.: Annapolis: Naval Institute Press.
- Hobbs, R. R. (1998). *Marine Navigation: Plotting and Celestial and Electronic Navigation* (4 ed.). EE.UU.: Annapolis: Naval Institute Press.
- Jiménez, C. d. (1987). *Astronomía y Navegación Tomo I, Segundo curso de Náutica*. Madrid, España.
- Melderos, L. (2006). *Navegación Costera*. Argentina: Imp. Sa.
- Mora, F. C. (1983). *Astronomía Náutica y Navegación*. Madrid, España: Secretaría General de Pesca Marina.
- Nathaniel Bowditch, L. (1995). *The American Practical Navigator*. 9, 306. Bethesda, Maryland, EE.UU.: National Imagery and Mapping Agency.
- Ribera Yuruburu, L. (1961). *Tratado de Navegación*. Barcelona.
- Rivas, P. (1991). *Navegación Costera y Astronómica*. Ecuador.
- Sanchez, D. A. (2008). *Manual de Navegación* (1 ed.). Buenos Aires, Argentina: Buenos Aires: Escuela Naval Militar.