

UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO

Maestría en Gestión Marítima y Portuaria

**El Control del Tráfico Marítimo y la correcta aplicación de este sistema; propuesta
de optimización de su empleo en el Puerto de DP World Posorja**

Autor: Ronny Martínez Zambrano

LICENCIADO EN CIENCIAS NAVALES

Director de Trabajo de Titulación

Sr. VALM-SP Johnny Estupiñan

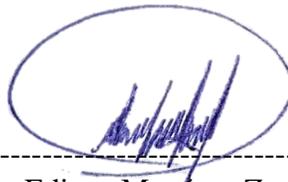
Guayaquil, diciembre 2020

DECLARACION DE AUTORIA

Yo, Ronny Edison Martínez Zambrano, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mí autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado, calificación profesional, o proyecto público ni privado; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

En caso de que la Universidad auspicie el estudio, se incluirá el siguiente párrafo:

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD DEL PACIFICO, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.



Ronny Edison Martínez Zambrano

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado en primer lugar a Dios, quien ha sido la guía en mi vida, a mi familia por su colaboración en la realización de este trabajo. Y a quienes siempre han estado presentes con su apoyo incondicional en los buenos y malos momentos.

AGRADECIMIENTO

Mediante el presente se agradece a mi Tutor, los señores Oficiales y Docentes de la Universidad Del Pacífico, por los conocimientos y experiencias impartidas durante estos años.

RESUMEN

El estudio presentado se titula “El Control del Tráfico Marítimo y la correcta aplicación de este sistema; propuesta de optimización de su empleo en el puerto DP World Posorja”, el cual tuvo como objetivo principal proponer la instalación de una agencia de control de tráfico marítimo, mediante una torre de control de tráfico marítimo, optimizando el sistema existente que permita una mayor eficiencia, control y monitoreo de naves de bandera nacional e internacional en este importante puerto, ubicado en la localidad de Posorja, cantón de Santa Elena, provincia de Guayas, Ecuador. Para ello, el desarrollo de esta investigación se centró en una metodología de tipo de campo, con un enfoque cuantitativo y el empleo de los métodos deductivo - inductivo y analítico - sintético, lo que permitió la realización del análisis desde diversas perspectivas y procesos estadísticos. De los resultados obtenidos, se concluye la necesidad existente, en este contexto, de la instalación de una agencia de control marítimo para el mejoramiento del tráfico, lo que representa un medio emergente para la prevención de riesgos sobre las labores en el mar, mejorando el sistema de información con respecto a las condiciones adecuadas para las operaciones portuarias. De acuerdo con este resultado, es importante que las autoridades portuarias conminen esfuerzos en el desarrollo e implementación de esta agencia de control en concordancia con las políticas que rigen las actividades portuarias.

Descriptor: Control marítimo – aplicación de sistemas – agencia de control - tráfico marítimo

ABSTRACT

The study presented is entitled “The Control of Maritime Traffic and the correct application of this system; proposal for optimization of its employment in the DP World Posorja”, which had as its main objective to propose the installation of a maritime traffic control agency, through a maritime traffic control tower, optimizing the existing system that allows greater efficiency, control and monitoring of national flag ships and international in this important port, located in the town of Posorja, canton of Santa Elena, province of Guayas, Ecuador. For this, the development of this research focused on a field-type methodology, with a quantitative approach and the use of deductive - inductive and synthetic - analytical methods, allowed the analysis from various perspectives and statistical processes. From the results obtained, it is concluded that there is a need in this context for the installation of a maritime control agency for the improvement of traffic, which represents an emerging means for the prevention of risks on work at sea, improving the system of information regarding the appropriate conditions for port operations. According to this result, it is important that the port authorities join efforts in the development and implementation of this control agency in accordance with the policies that govern the port activities.

Descriptors: Maritime control - systems application - control agency - maritime traffic

Índice general

DECLARACION DE AUTORIA.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT	vi
Índice general	vii
Índice de Figuras	xii
Introducción	1
Capítulo I.....	3
1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.2 Formulación del problema.....	6
1.3. Sistematización del problema	7
1.4. Delimitación del problema	7
1.5 Objetivos.....	8
1.5.1. General:.....	8
1.5.2. Específicos	8
1.6 Hipótesis	9

Capítulo II	10
Marco teórico referencial	10
2.1. Fundamentación teórica – epistemológica	10
2.1.1. Buque	10
2.1.2. Tipos de Buques.....	10
2.1.3. Puerto	12
2.1.4. Clasificación de los Puertos	12
2.1.5. Tráfico Marítimo.....	14
2.1.6. Componentes del Sistema de Tráfico Marítimo	14
2.1.7. Control de tráfico marítimo: Elementos de tráfico	18
2.1.8. Empleo del VTS.....	19
2.1.9. Tendencias de los sistemas de gestión del tráfico marítimo	21
2.1.10. Limitaciones asociadas con el uso de AIS	30
2.1.1. Identificación global y seguimiento de buques.....	31
2.1.7. Identificación y seguimiento de largo alcance (LRIT) de buques	32
2.1.8. Componentes del sistema LRIT.....	33
2.1.9. Sistema de alerta de seguridad del buque (SSAS).....	36
2.1.10. Intercambio de datos e integración de sistemas	36
2.1.11. Control marítimo en Ecuador.....	37

2.1.12. Torre de Control.....	38
2.1.13. Torre de Control de Tráfico Marítimo	39
2.1.14. Aplicación de la Torre de Control de tráfico Marítimo	39
2.1.15. Puerto de DP WORLD Posorja.....	44
2.1.16. Competencia portuaria y transporte marítimo:	45
2.1.17. Señalamiento marítimo	45
2.2. Marco legal	45
2.2.1. Constitución de la República del Ecuador	46
2.2.2. Reglamento Internacional de Radiocomunicaciones	47
2.2.3. Ley de Transporte Marítimo y Fluvial	49
2.2.4. Reglamento de la Actividad Marítima	50
2.3. Desarrollo histórico	51
2.3.1. Historia.....	51
Capítulo III	60
Metodología de la investigación	60
3.1 Investigación Exploratoria.....	60
3.2 Tipo de estudio	61
3.2.1. Observación	62
3.2.2. Encuesta	64

3.2.3. Entrevista	64
3.3 Método Teórico	65
3.3.1. Analítico -Sintético	65
3.4. Población y muestra.....	66
CAPITULO IV	68
4.1. Análisis de resultados	68
4.1.1. Análisis de la encuesta aplicada.....	69
4.1.2. Registro de Observación	80
4.2. Síntesis de Análisis interpretativo	82
Capítulo V	84
5.1. Propuesta	84
5.1.1. Análisis de la situación Actual	84
5.1.2. Justificación de la propuesta	93
5.1.3. Descripción de la Propuesta.....	93
Equipos VHF con DSC categoría A	95
Equipos MF-HF con DSC categoría A	96
Transmisor NAVTEX	97
INMARSAT C Última Generación.....	99
Receptor AIS	100

Presupuesto aproximado de ejecución del Proyecto	102
CONCLUSIONES	108
RECOMENDACIONES	109
Bibliografía.....	110
Glosario de términos y acrónimos.....	118

Índice de Figuras

Figura 1.- Sistema del Radar.....	15
Figura 2.- Sistema CCTV o VTS	16
Figura 3.- Sistema AIS.....	17
Figura 4.- Descripción General del Sistema AIS.....	22
Figura 5.- Operación del Sistema LRIT.....	32
Figura 6.- Tipos de Torres de Control de Tráfico Marítimo.....	39
Figura 7.- Estaciones de CTM en Colombia.....	40
Figura 8.- Oficinas de CTM en torre de Control México	41
Figura 9.- CCTM Puerto Lázaro Cárdenas en México.	42
Figura 10.- Torre de Control Marítimo de la Coruña	43
Figura 11.- Torres de Control de Tráfico Marítimo en el mundo.....	43
Figura 12.- Puerto de aguas profundas DP WORLD Posorja.....	44
Figura 13.- Cronología infográfica sobre la evolución de los barcos.	51
Ilustración 14.- Evolución de los barcos portacontenedores.....	53
Ilustración 15.- Puertos del Ecuador.	55
Figura 16.- Cabecera Digital del Puerto de DPW Posorja.....	57
Figura 17.- Evolución de la Estación Costera.....	58
Figura 18.- Ubicación actual de la Estación Costera	59
Figura 19.- Conoce el procedimiento para el Control de Tráfico Marítimo.....	69
Figura 20.- Evaluación sobre el sistema de tráfico marítimo	70
Figura 21.- Conoce los beneficios de un sistema de gestión marítima.....	71

Figura 22.- Implementación de una agencia de control del tráfico marítimo	72
Figura 23.- Conocimientos sobre un sistema de gestión en otros países	73
Figura 24.- Se llevan procesos eficaces para el CTM en Posorja.....	74
Figura 25.- Importancia de mejorar el sistema de gestión del TM en Posorja	75
Figura 26.- Evaluar las gestiones para el mejoramiento del tráfico marítimo	76
Figura 27.- Instalación de una agencia de control podría mejorar el TM.....	77
Figura 28.- Instalación de una agencia para el desarrollo de actividades y CTM ...	79
Figura 29.- Lugar donde se encuentra la HCG en COGUAR.....	84
Ilustración 30.- Posición Geográfica de la HCG.....	85
Figura 31.- Interiores de la Estación Costera de Guayaquil	86
Figura 32.- Equipo TX/RX VHF-FM CON DSC.- ICOM IC-M604	88
Figura 33.- Equipo TX/RX MF-HF CON DSC.- JRC-NCT-196N.....	89
Figura 34.- Consola del sistema NAVTEX	90
Figura 35.- Impresora del sistema NAVTEX	90
Figura 36.- CONSOLA JRC NDZ del sistema NAVTEX	91
Figura 37.- Equipo transceptor VHF DSC.....	91
Figura 38.- Consola del Equipo ZERTON	92
Figura 39.- Propuesta de la Posición Geográfica de la TCM en Posorja.....	93
Figura 40.- Área donde se desarrollará la propuesta.....	94
Figura 41.- Equipo Furuno VHF con DSC categoría A.....	96
Figura 42.- Equipo MF-HF con DSC categoría A.....	97
Figura 43.- Equipo NAVTEX.....	98

Figura 44.- Equipo INMARSAT-C última generación.....	99
Figura 45.- Equipo receptor AIS.....	100
Figura 46.- Diseños realizados para la TCM en Posorja.	103
Figura 47.- Diseño del Área a emplearse para la Capitanía de Posorja.	104
Figura 48.- Diseño del Puerto de DP World Posorja.	104
Figura 49.- Diseño de la Capitanía de Posorja con la TCM.	105
Figura 50.- Utilidades de la TCM en Posorja.	105
Figura 51.- Otros empleos de contar con una TCM en Posorja.....	106
Figura 52.- Vista lateral de la TCM en Posorja.	106
Figura 53.- Interior de la Sala de Control Marítimo	107
Figura 54.- Ilustración de las pantalla de la SCM.....	107

Introducción

La presente investigación, se orienta al desarrollo de la temática sobre el Control del Tráfico Marítimo (CTM) y la correcta aplicación de este sistema para la optimización de su empleo en el nuevo puerto DP World Posorja. Por consiguiente, se entiende que el control del tráfico marítimo consiste en asistir y monitorear las naves mercantes a su arribo, tránsito y zarpe en las aguas jurisdiccionales del Estado Riverense, con el propósito de fortalecer los aspectos fundamentales de la navegación como la seguridad de la vida humana en el mar y la protección del medio ambiente marino, neutralización de las actividades ilícitas entre otras; A la vez permite el desarrollo de un proceso dentro de la estructura portuaria, para lo cual es necesario supervisar la realización de operaciones relacionadas con las entradas y salidas de las embarcaciones dedicadas a labores de transporte y otras actividades en el mar.

En este sentido, el contexto de estudio de este trabajo se realiza en el puerto DP World Posorja, donde se observa la necesidad de implementar una agencia para el mejoramiento del control del tráfico marítimo, ya que a futuro este puerto será el más importante del país tendiendo a ser un puerto HUB, debido a su magnitud, capacidad de calado y almacenaje y por sobre todo por su ubicación estratégica que le permita ser competitivo, se justifica este estudio en los aportes con relación a los análisis realizados sobre las variables de la presente temática investigativa.

De acuerdo a ello, el proceso de estudio se enmarcó en una metodología de carácter de campo, con un enfoque cuantitativo, donde se emplearon los métodos deductivo - inductivo y analítico - sintético, asimismo se aplicó la técnica de la observación, la encuesta

y la entrevista. En este desarrollo, la investigación aborda cuatro capítulos, cuyo contenido es el siguiente: el primero es un capítulo donde se presenta el planteamiento del problema, objetivos y justificación; en el segundo, la fundamentación teórica y conceptual; en el tercero, la metodología empleada y la población & muestra de investigación; por último, en el capítulo cuatro, se describen los resultados, el análisis y la propuesta; para finalizar el estudio, se presentan las conclusiones y recomendaciones sobre el tema en mención.

Capítulo I

1.1. Planteamiento del problema

En los momentos actuales, el tráfico marítimo comprende una de las actividades más recurrentes para el transporte de mercancías y pasajeros, de manera que es considerada como una estrategia de varios países ribereños en desarrollo, tomando en cuenta que en la actualidad las vías de transporte marítimo, se encuentran en creciente evolución y cambio hacia la globalización y tendencia al uso de tecnologías avanzadas en equipos de comunicación marítimos y portuarios se han adaptado a la demanda de productos y servicios ofreciendo una mayor seguridad y control de las actividades marítimas que se realizan.

El Ecuador se caracteriza por tener una intensa actividad marítima, concordante a las necesidades de su población, debido a que en nuestro país la principal fuente de importación y exportación de productos se transportan por vía marítima, siendo el canal del Morro, el sector con mayor afluencia de tráfico marítimo en el Golfo de Guayaquil; sin embargo, durante los últimos años debido a la falta de dragado en el canal sumado a la falta de señalización y a su posición geográfica, se han presentado un gran número de inconvenientes debido a la formación de bajos, peligros a la navegación, tiempos de operación, limitaciones de conectividad entre otros factores, reduciendo el tráfico nacional e internacional, generando daños ambientales y un significativo déficit en la economía de nuestro país.

Sin embargo, el aumento de la demanda del transporte marítimo ha ejercido muchos cambios en la industria marítima, especialmente en términos de tamaño y velocidad de los buques. Estos cambios aumentan el riesgo de accidentes marítimos, y otros factores de riesgo que

afectan al desarrollo de las actividades marítimas, tanto como los beneficios económicos que la industria marítima genera.

Es por ello que el estado ecuatoriano tomó cartas en el asunto y realizó las gestiones correspondientes para la construcción de un puerto que permita, mejorar todas limitaciones existentes, razón por la cual se realizó la concesión del Puerto de Aguas profundas de Posorja a la empresa DP World, con la finalidad de ser uno de los puertos más relevantes de la Costa Oeste de Sur América y colocar al Ecuador a la par con el crecimiento portuario que se está desarrollando en la región y el mundo, potenciando la competitividad de nuestro país con el comercio mundial.

Si bien es cierto, el tener un puerto de aguas profundas en nuestro país, garantizará una mejora en la economía marítima del Ecuador y a la vez una mayor afluencia de barcos de bandera nacional y extranjera que hagan uso de nuestro sistema portuario, en mención a lo anteriormente expuesto existe una gran problemática en relación al control del tráfico marítimo, ya que, en la actualidad nuestro país no cuenta con una estación de control de tráfico marítimo adecuada, de acuerdo a las exigencias y normativas internacionales que permitan monitorear a todas las naves de bandera nacional e internacional que ingresen a nuestro país.

Esto sumado a la falta de control de las embarcaciones pesqueras y/o naves en los diferentes puertos del Ecuador, genera que en nuestro país se cometan diversas actividades ilícitas en nuestros espacios marítimos jurisdiccionales, ya que es imprescindible conocer la ruta de una nave desde su zarpe hasta su arribo o puerto de destino.

Es por ello, que se debe tomar acción en conocer los beneficios de tener una agencia inter-institucional, con una infraestructura adecuada y equipos de comunicación y control necesarios que permitan realizar un mayor control de las actividades marítimas y a la vez mejorar el monitoreo de las naves que se encuentren en nuestra jurisdicción marítima.

Al momento la Armada del Ecuador, cuenta con dos Estaciones Costeras, una el área continental y otra en la región insular, sin embargo, no cumplen las normativas internacionales decretadas por la Organización Marítima Internacional (OMI), lo cual puede repercutir al estado en caso de realizarse una inspección de carácter internacional o más aún en caso de suscitarse una emergencia en la mar u otra situación de salvamento de marítimo que demande el poder actuar de una manera más eficiente teniendo como principal objetivo: salvaguardar la vida humana en el mar.

La preservación de la seguridad de todos los itinerarios de los buques que se encuentran navegando, es la principal preocupación de las estaciones costeras, armadas del mundo, los oficiales de navegación, los servicios de rescate marítimo y muchas otras instituciones. La observación del tráfico marítimo está habilitada por varias tecnologías de vigilancia como el radar o las cámaras ópticas. Hoy en día, los barcos suelen estar equipados con una serie de instrumentos marinos, uno de los cuales es un transpondedor del Sistema de Identificación Automática (AIS). El AIS es un sistema automático de rastreo de buques utilizado en los buques y por Vessel Traffic Services (VTS) para identificar y localizar buques intercambiando electrónicamente datos con otros buques cercanos y estaciones base AIS. La

disponibilidad de los datos de seguimiento y control de barcos mercantes mediante el AIS, de forma global, abrió la posibilidad de desarrollar soluciones de seguridad marítima mucho más allá de la simple prevención de colisiones.

El problema existente en nuestro país, es que nuestras estaciones costeras e inclusive la Armada del Ecuador, no cuenta con la infraestructura adecuada y con los medios de comunicación idóneos para realizar su funcionamiento de manera correcta; debido a que las licencias y los softwares de control de tráfico marítimo (CTM) adecuados para monitorear a las embarcaciones que se encuentren navegando de manera irregular y más aún si estas se encuentren cometiendo ilícitos en el mar, un ejemplo relevante es la situación de la flota pesquera China, la cual demanda tener todas las plataformas que permitan visualizar en tiempo real lo que se esté suscitando en la región insular evitando la pesca ilegal no declarada y no reglamentada (INDNR) y la preservación de las especies marinas del sector antes mencionado. Por este motivo es necesario contar con todas las herramientas adecuadas para mejorar el CTM en nuestro País, es uno de los objetivos que impulsan el trabajo de investigación presentado en esta tesis.

1.2 Formulación del problema

¿Cuáles son los beneficios de optimizar el sistema de tráfico marítimo en el Ecuador y la correcta aplicación de este sistema, mediante el del empleo de una torre de control de tráfico marítimo en el puerto de DP World Posorja?

1.3. Sistematización del problema

- ¿Cuáles son las normativas que regulan los sistemas para el control de tráfico marítimo?
- ¿Cómo funcionan los sistemas existentes sobre las torres de control de tráfico marítimo en el mundo?
- ¿Cuáles son las tendencias en otros países sobre los sistemas de gestión del tráfico marítimo teniendo en cuenta las torres de control de este sistema?
- ¿Cuáles son los beneficios de la implementación de una torre de control de tráfico marítimo en el puerto de aguas profundas de Posorja?

1.4. Delimitación del problema

Delimitación Espacial: El presente trabajo de investigación será desarrollado y delimitado en el Puerto de DP World Posorja, ubicado en la parroquia de Posorja, perteneciente a la provincia de Guayaquil.

Delimitación Temporal: La presente investigación está planificada realizarse en el lapso de un año, tomando en consideración la información de soporte existente para desarrollar el presente trabajo.

Delimitación del Universo: Para el desarrollo de la presente investigación se tomará en consideración al personal que trabaja en la Capitanía de Guayaquil, Dirección Nacional de Espacios Acuáticos, Estación Costera, Autoridades Portuarias, Agencias Navieras entre otras instituciones públicas y privadas que aporten al desarrollo del trabajo en mención.

Delimitación del Contenido: El estudio se basa en cómo se maneja el sistema de tráfico marítimo en el Ecuador, en especial en la Estación Costera de Guayaquil a fin de conocer cuáles son los medios, equipos e infraestructura adecuada para optimizar.

1.5 Objetivos

1.5.1. General:

Desarrollar una propuesta para mejorar el control del tráfico marítimo, optimizando el sistema existente, a fin de permitir una mayor eficiencia, control y monitoreo de naves de bandera nacional e internacional en el Puerto de DP World- Posorja.

1.5.2. Específicos

- Realizar un estudio y revisar el funcionamiento de las estaciones de control de tráfico marítimo existentes en nuestro país.
- Efectuar un análisis documental detallado, para mejorar el control del tráfico marítimo nacional, identificando las tendencias en otros países sobre los sistemas de gestión del tráfico marítimo teniendo en cuenta las torres de CTM.
- Plantear una propuesta para la optimización del sistema de tráfico marítimo, demostrando los beneficios del empleo de una torre de control de tráfico marítimo en el puerto de DP World- Posorja.

1.6 Hipótesis

El sistema de tráfico marítimo en el Ecuador y el correcto empleo del mismo, mediante la infraestructura y equipamiento adecuado, servirá para brindar una mayor seguridad y control de las actividades marítimas, permitiendo que nuestro país pueda cumplir con todas las normas y estándares adecuados, aportando al desarrollo marítimo de nuestro país.

- Debido al mejoramiento de las condiciones, infraestructura y equipamiento de la Estación Costera Guayaquil, permitirá que nuestro país pueda cumplir con las normas y estándares internacionales dados por la OMI, UIT, y demás organismos de socorro, ayuda y rescate marítimo internacional.
- Mediante la propuesta de optimizar el empleo del control de tráfico marítimo, se generará una mayor rapidez para atender emergencias y brindar seguridad a las actividades marítimas que se realizan en el área litoral continental ecuatoriana.
- Mediante el empleo de una torre de control de tráfico marítimo en el puerto de DP World Posorja, permitirá mejorar el empleo de este sistema, incrementando el desarrollo marítimo de nuestro país.

Capítulo II

Marco teórico referencial

2.1. Fundamentación teórica – epistemológica

2.1.1. Buque

Un Buque es un barco grande y sólido, adecuado para realizar navegaciones de importancia; a su vez está diseñado bajo las siguientes condiciones: flotabilidad, resistencia, estanqueidad, navegabilidad y estabilidad. La palabra es de origen francés: “buc” que significa “tronco”.

Los buques son embarcaciones que cuenta con un resistente casco, el cual es el envoltorio de la nave, construida con el fin que favorezca su velocidad y proporcione las mejores cualidades para cumplir con la navegación, por su parte cuenta con una amplia cubierta y alojamientos que permite realizar navegaciones durante un largo tiempo (Diccionario, 2015)

La función principal de los buques es el transporte o traslado de personas, cargas y ejecución de tareas especiales. A pesar de ello, existen diferentes tipos de buques de acuerdo a las funciones que cumplen y, por el método que usan para su funcionamiento:

2.1.2. Tipos de Buques.

La evolución del transporte internacional de mercancías ha sido enorme en el último siglo. Los tipos de buques de carga actuales se pueden dividir en tres grandes grupos: los de pasaje, los de pesca y los de guerra. Aunque los que destacan por su volumen y gran

capacidad son los buques de carga en el transporte marítimo (Gómez, 2018); razón por la cual para esta investigación se hará mención únicamente a los tipos de buques por su carga:

Carga General. - Estos buques son los buques de carga más básicos. No pueden llevar en sus bodegas los contenedores que todos tenemos en mente. Además, cuentan con sus propias grúas para realizar sus operaciones de carga y descarga en los puertos de salida y destino.

Graneleros. - Básicamente utilizados para transportar cargas sueltas: granos, cementos o minerales. El coste total del transporte varía dependiendo de las toneladas que transporte en sus bodegas. Un buque bien cargado suele salir más económico que movilizar este esqueleto de hierro a media carga. La mercancía se descarga con grúas en forma de cucharas.

Portacontenedores. - Las estadísticas cuentan que más de la mitad del comercio marítimo se realiza a través de estos tipos de buques. Pueden transportar contenedores estándar según la normativa ISO. Generalmente estos buques son grandes y están automatizados. Los contenedores se cargan y descargan con grúas pórtico.

Roll On – Roll Off. - Especialmente diseñados para transportar mercaderías con ruedas. En este tipo de buques encontramos desde vehículos hasta camiones para viajes de larga distancia. Los buques están perfectamente acondicionados para no dañar ni las mercancías ni los medios de transporte.

Frigoríficos. - La carga que llevan estos buques debe conservarse en un buen estado. Por este motivo la mercancía necesita un tratamiento térmico especial para conservarse en buen estado. Suelen tener entre tres y cinco bodegas. En su totalidad, suelen transportar frutas y verduras.

Petroleros. - Debido a su gran tamaño deben atracar en alta mar. Transportan petróleo y pueden dar cabida hasta dos millones de barriles de crudo.

Gases licuados. - En cubierta se visualizan los tanques esféricos donde se almacenan los gases de gas licuado.

Cargas químicas. - Disponen de varios tanques para no mezclar las sustancias químicas que transportan estos buques.

Ganado. - Como su nombre dice transportan animales. Para que éstos no les falte comida, estos buques cuentan con zonas para la comida de las reses. Otros buques pueden llevar también corrales al aire libre, aunque generalmente son cerrados.

2.1.3. Puerto

El Diccionario de la lengua de la Real Academia Española define puerto como “el Lugar en la costa o en las orillas de un río que, por sus características, naturales o artificiales, sirve para que las embarcaciones realicen operaciones de carga y descarga, embarque y desembarco, etc.” (Academia, 2020).

Así mismo, la Unión Europea define un puerto como “una zona de tierra y agua dotada de unas obras y equipo que permitan principalmente la recepción de buques, su carga y descarga, y el almacenamiento, recepción y entrega de mercancías, así como el embarco y desembarco de pasajeros”.

2.1.4. Clasificación de los Puertos

En todo el mundo, podemos encontrar puertos de todo tipo y tamaño, y dedicados a diferentes actividades: pesquero, de mercancías, astillero, de transporte de pasajero, entre

otros; Algunos, por su capacidad, son capaces de cubrir varias de estas necesidades en sus diferentes muelles. (PROSERTEK, 2016).

Hoy queremos centrarnos en distinguir diferentes tipos de puertos dedicados al transporte de mercancías.

En primer lugar, en función del origen y destino de los barcos que operan en él, podemos hablar de puerto de cabotaje, cuando los movimientos se realizan entre puertos nacionales, o de altura, en el caso de que el tráfico sea internacional.

Otra clasificación tiene en cuenta cómo se gestiona el puerto por parte de la autoridad portuaria correspondiente. Así, distinguimos los landlord port, los tool port y los operating port.

Landlord port: en este tipo de puertos, la autoridad portuaria decide sobre el uso de las infraestructuras y los espacios, pero toda su gestión está a cargo de empresas privadas. El papel de la autoridad portuaria en este caso es el de órgano regulador. Normalmente son las empresas privadas también las que desarrollan la superestructura pesada.

Tool port: en los tool ports, la autoridad portuaria es el ente que gestiona la infraestructura y la superestructura pesada, mientras que las empresas privadas pueden ofrecer servicios comerciales, pero siempre con los medios proporcionados por la autoridad portuaria.

Operating port (también llamado service port o comprehensive port): en este caso, la autoridad portuaria se encarga de todo: gestiona el espacio, es propietario de las infraestructuras y realiza la explotación comercial.

No podemos olvidar en esta clasificación a los puertos secos o terminales interiores que, pese a estar alejados del mar, tienen gran importancia. Estos puertos son terminales de los grandes puertos marítimos y se comunican con estos mediante vías férreas. Su función es la de permitir el transporte multimodal y llevar mercancías del puerto costero al seco o viceversa.

Hay muchos tipos de puertos, como vemos, y debido al aumento del tráfico marítimo de mercancías, estos cada vez son más grandes y soportan una frenética actividad. Por ello, su equipamiento portuario es más y más sofisticado, para conseguir un tráfico fluido y, sobre todo, seguro; ese equipamiento, además, puede facilitar el amarre y las maniobras.

2.1.5. Tráfico Marítimo

El tráfico marítimo es el transporte de personas o bienes que se realizan por el mar. El sistema de tráfico marítimo compuesto por una serie de sensores controlados y un software de control que monitoriza un área que se completa con un sistema de comunicación. Su objetivo no es otro que identificar y dar seguimiento al tráfico de todas las naves en el área que le corresponda. (Viento en Popa, 2019).

En el sentido aduanero, se entiende por tráfico marítimo, el transporte de bienes y personas por buques de bandera nacional y buques de bandera extranjera cualquiera sea su matrícula, que realicen navegación oceánica, costera y/o fluvial entre puertos de un país y puertos extranjeros marítimos o fluviales.

2.1.6. Componentes del Sistema de Tráfico Marítimo

Los principales componentes del sistema de tráfico marítimos son:

2.1.6.1. Radar

El radar es un dispositivo que utiliza las ondas electromagnéticas para entre otras cosas medir distancia, dirección y velocidad de blancos u objetivos que pueden ser estáticos o móviles como los buques o embarcaciones marítimas. Este dispositivo emite un pulso de radio que se refleja en el blanco y se recibe en el emisor.

Un sistema de radar básico consta de la antena o sensor, el transmisor-receptor, el procesador de señal y la unidad de presentación o despliegue. La capacidad de detección de blancos depende de dos factores principales del sensor o antena y del procesador de señal que puede ser físico y/o con un programa (“software”) que analiza a través de algoritmos complejos las señales captadas por el sensor.

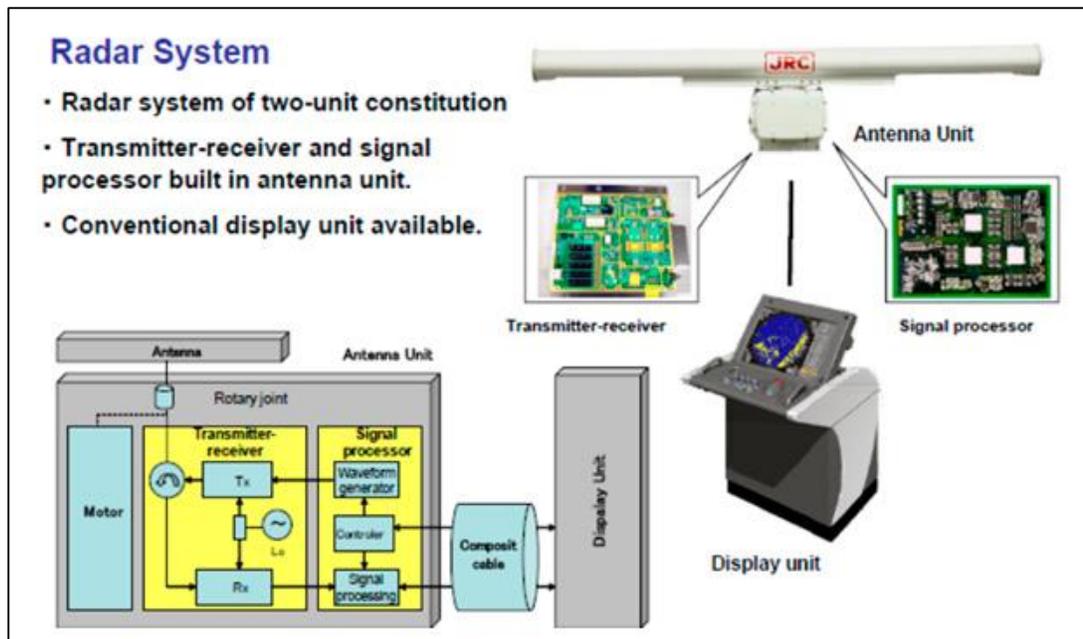


Figura 1.- Sistema del Radar

Fuente: Blog Digital, donde se muestra el sistema del radar

2.1.6.2. Sistema de Circuito de Cámara

El CCTV se utiliza para proyectar la imagen del blanco u objetivo localmente o remotamente en el Centro de Comando. Generalmente se utiliza un sistema que permite la detección, reconocimiento e identificación de objetivos durante el día y la noche a través de una variedad de matices de color gris/oscuro. El CCTV consta de una cámara de color para proyectar los blancos de día y una cámara térmica para proyectar los blancos durante la noche sobre una montura motorizada muy precisa que permite la movilidad de la cámara tanto horizontal como vertical.

El CCTV se integra con el radar de tal forma que automáticamente sigue el blanco u objetivo. También, tiene la opción de ser operado manualmente a conveniencia del operador.



Figura 2.-Sistema CCTV o VTS

Fuente: Blog digital donde se ilustra cómo se encuentran las estaciones de CTM

2.1.6.3. Sistema Automático de Identificación de naves

El AIS es una tecnología basada en transpondedor que permite el seguimiento de los buques de navegación marítima desde las estaciones en tierra y desde otras embarcaciones. Los AIS operan en la banda marítima de VHF y son capaces de enviar información como la identificación del buque, posición, rumbo, eslora, manga, tipo, y la información de proyecto, carga peligrosa, a otros buques y estaciones terrestres.

Todos los buques SOLAS y los más de 300 toneladas de registro bruto están ahora equipados con clase A) AIS. En ese momento, la mayor parte del tráfico de buques en alta mar será capturado a través de AIS.

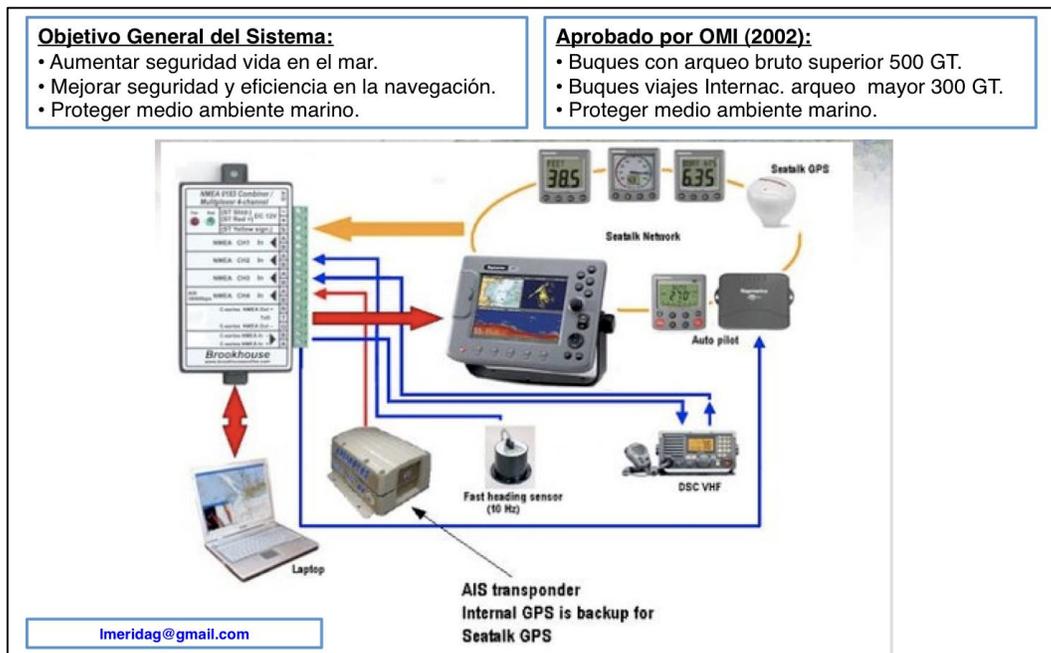


Figura 3.- Sistema AIS

Fuente. - Blog Digital, sobre el sistema de Identificación Automática

2.1.7. Control de tráfico marítimo: Elementos de tráfico

Las comunicaciones entre barcos y de barco a costa son elementos importantes en el control del tráfico marítimo, asimismo, las frecuencias de radio se asignan para uso marino en la banda de FM, pero en zonas con mucho tráfico o en áreas costeras pueden saturarse rápidamente. No obstante, se han propuesto sistemas de tráfico de buques para facilitar las comunicaciones y gestionar el flujo de tráfico marítimo. Es por ello, que la comunicación todavía se realiza mediante luces y banderas, más que cualquier otro modo, tomando en consideración que las comunicaciones desempeñan un papel crucial en el tráfico marítimo nacional e internacional. (van Westrenen & Praetorius, 2014).

En este contexto, los dispositivos de control para el tráfico marítimo incluyen boyas, luces, dispositivos acústicos y faros. Al igual que con todos los otros modos, existen normas y regulaciones rígidas que rigen el uso y el rendimiento de los dispositivos (Soares, Garbatov, Sutulo, & Santos, 2012). La Organización Marítima Internacional (OMI) regula los procedimientos operativos para evitar colisiones en el mar y el diseño de dispositivos para optimizar este sistema. Las luces utilizadas para transmitir el estado de la embarcación están reguladas para niveles específicos de cromaticidad e intensidad (para poder verlas a una distancia determinada). Los dispositivos de generación de sonido, incluyendo bocinas, campanas y silbidos, también se asignan cuidadosamente a frecuencias particulares. Los faros siguen siendo importantes, cada vez son más automatizados y no tripulados, monitoreados por equipos de comunicaciones y computadoras.

También hay que tomar en consideración que la navegación de los barcos, se encuentra fuertemente influenciada por el medio ambiente, especialmente cuando se realiza

una maniobra, ya que: las oleadas, las mareas y las corrientes provocan un movimiento de agua alrededor del barco, lo que debe ser considerado por la tripulación. El viento también puede influir fuertemente en el movimiento de los barcos, más aun para los barcos a vela que usan la fuerza del viento; como para los barcos motorizados (Kristiansen, 2013). Las limitaciones de visibilidad provocadas por las condiciones nocturnas, la niebla, la lluvia o la nieve también influyen fuertemente en el control y la seguridad de los buques; de hecho, el medio ambiente desempeña el papel más importante en las operaciones de las embarcaciones. La información relacionada con el clima es importante, pero su efecto es limitado. Las características de los buques, y factores externos como se describió anteriormente, también son extremadamente importantes en el control del tráfico marítimo.

2.1.8. Empleo del VTS

La gestión del tráfico y la seguridad en un cuerpo de agua dado ha sido descrita anteriormente como un conjunto de sistemas relacionados pero distintos. Estos sistemas están integrados en un sistema de tráfico de embarcaciones (VTS), que se puede definir como un surtido de personal, procedimientos, equipos y reglamentos reunidos con el fin de gestionar el tráfico en un cuerpo de agua determinado. Un VTS incluye algunos medios de vigilancia de área, separación de tráfico, informes de movimiento de embarcaciones, un centro de tráfico y capacidad de cumplimiento. Estas funciones no son diferentes a los sistemas avanzados de control y gestión de trenes discutidos en la sección de trenes (Hughes, 2009).

Cabe resaltar aquí, que el VTS busca cumplir con los objetivos del centro de tráfico de la embarcación (para gestionar el tráfico) y la nave (para moverse a través del área) mediante la integración de la gestión del espacio, la fijación de la posición, el monitoreo de

la trayectoria y la prevención de colisiones. El centro de tráfico de embarcaciones (VTC) coordina el paso de embarcaciones en un área para que sea ordenado y predecible. La fijación de la posición puede ser realizada tanto por el VTC como por el barco y es crítica para la siguiente función, monitoreo de seguimiento, que se basa en la fijación de la posición acumulada. La última función, evitar colisiones, es una nueva área de responsabilidad para los VTC. Esta función ha sido tradicionalmente responsabilidad de los pilotos de los respectivos buques y debería seguir siéndolo. El VTC puede, si está equipado, proporcionar una advertencia anticipada de colisión inminente y puede dar al piloto tiempo extra para maniobrar (Filipowicz, 2004).

Los VTS son propuestas para aprovechar una vez más el poder de las comunicaciones avanzadas y las computadoras para mejorar la seguridad y la eficiencia de los buques. El gran tamaño de las embarcaciones oceánicas representa un riesgo para el medio ambiente si los peligros no se manejan adecuadamente; Los desastres ecológicos resultantes de derrames de petróleo en todo el mundo son un testimonio de la importancia de la seguridad marítima. Si bien los accidentes que involucran la pérdida de vidas son pocos, existe la posibilidad de una alta mortalidad especialmente en los barcos de crucero (turísticos), que transportan una gran cantidad de pasajeros. No obstante, el VTS posee una aplicación limitada en todo el mundo y es probable que se expanda por varias décadas más; siempre y cuando los estados ribereños aumenten el desarrollo marítimo.

2.1.9. Tendencias de los sistemas de gestión del tráfico marítimo

2.1.9.1. Identificación automática y seguimiento de buques en corto alcance (AIS)

Con respecto a este punto, la tecnología AIS se ha desarrollado como una herramienta de navegación para evitar colisiones. El beneficio de AIS para los marinos es su capacidad para aumentar la seguridad en la navegación y minimizar los riesgos de accidentes marítimos, especialmente para ayudar a evitar colisiones. Es uno de los medios de intercambio de datos entre barcos y de costa a costa. Hoy en día, el AIS se convirtió en una importante fuente de información sobre el tráfico marítimo en las aguas costeras, incluidas las zonas portuarias. Debido a sus funciones para la identificación y el seguimiento automático de embarcaciones, el AIS cada vez está desempeñando un papel más importante en la gestión del tráfico marítimo en puertos y en el control de la navegación especialmente en los canales de aproximación.

Objetivos y descripción del AIS

La OMI introdujo el AIS con la intención de mejorar la seguridad de la navegación y la protección del medio marino. El transporte de AIS a bordo del barco fue ordenado por las enmiendas al Capítulo V de SOLAS (Seguridad de la navegación) por la Resolución de la OMI MSC.99 (73) el 5 de diciembre de 2000. La tecnología AIS fue creada como una herramienta para evitar colisiones y medios de datos automáticos intercambio entre barcos y barcos con tierra. La OMI afirma que el propósito de AIS es identificar buques; ayudar en el seguimiento de objetivos; reducir la notificación verbal obligatoria del barco; y proporcionar información adicional para evitar accidentes de colisión (OMI, 2001).

AIS es un sistema de comunicación de difusión basado en la banda móvil marina de muy alta frecuencia (VHF). El Reglamento SOLAS V / 19 requiere que AIS proporcione y reciba información automáticamente con las estaciones costeras, otros barcos y aeronaves. AIS es capaz de enviar información del barco relacionada con la identificación del barco, el estado de navegación, datos del viaje a otros barcos y a la costa, como se muestra en la Figura 2. Por lo tanto, los barcos equipados con AIS pueden ser rastreados y monitoreados por otros barcos y estaciones de vigilancia en tierra. Además, el intercambio de datos entre buques e instalaciones en tierra es posible a través de AIS.

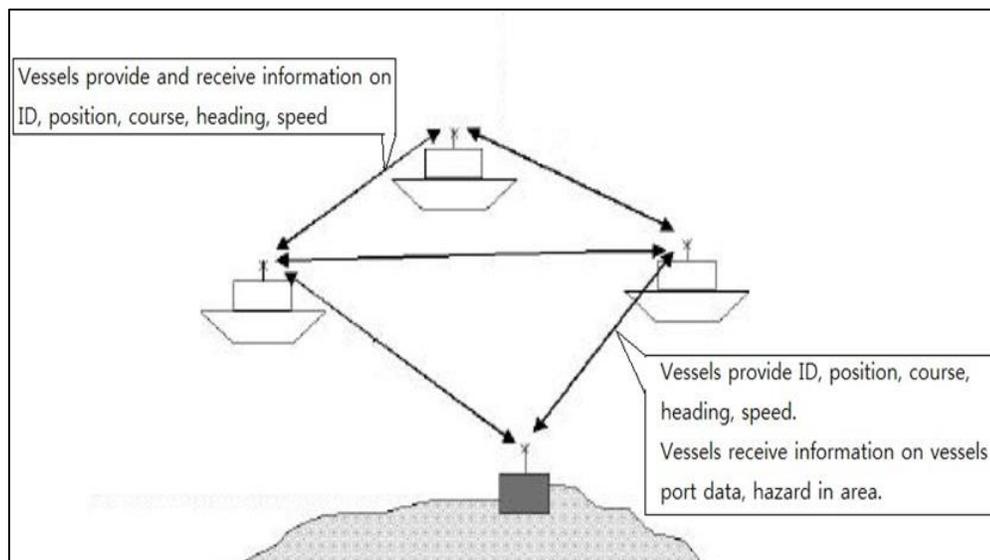


Figura 4.- Descripción General del Sistema AIS
Fuente: Ilustración de la página Oficial de la OMI

Dado que AIS es un complemento de los sistemas de comunicación existentes, la información de AIS puede ser útil no solo para los operadores de barcos sino también para una estación de vigilancia en tierra. Por lo tanto, generalmente se reconoce que AIS es una herramienta importante para aumentar la conciencia situacional del tráfico marítimo y para

la gestión del tráfico de embarcaciones sin una carga adicional para los usuarios (International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities, 2001).

Recomendaciones, estándares y pautas para AIS

Para proporcionar normas y directrices técnicas y operativas para este sistema, participan varias organizaciones internacionales, como la OMI, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI). Particularmente, IALA desarrolló pautas sobre temas operativos y técnicos de AIS.

Requisitos de transporte

De acuerdo con la Regulación V / 19 de SOLAS, el AIS tenía que instalarse en todos los barcos de 300 toneladas de arqueo bruto y hacia arriba dedicados a viajes internacionales, buques de carga de 500 toneladas de arqueo bruto y hacia arriba no comprometidos en viajes internacionales y todos los barcos de pasajeros, independientemente del tamaño a través de una fase horario de 2002 a 2008. Sin embargo, todos los barcos no están equipados con esta herramienta de control del tráfico marítimo. Por ejemplo, no se requiere que los buques de guerra, los auxiliares navales y los barcos del gobierno estén equipados con AIS. Además, las embarcaciones de recreo, las embarcaciones pesqueras y las embarcaciones pequeñas están exentas del transporte de AIS. Además, los buques equipados con este sistema pueden tener el equipo apagado o defectuoso, por esta razón, OMI advierte a los usuarios tengan en cuenta que la información proporcionada por AIS puede no proporcionar una imagen completa y precisa. (International Maritime Organization, 2001).

2.1.9.2. Información AIS enviada por los buques

La información de AIS incluye la identidad, tipo, posición, rumbo, velocidad, estado de navegación y otra información relacionada con la seguridad del barco. De acuerdo con los estándares de desempeño de la OMI, hay tres tipos de información AIS transmitida por un barco de la siguiente manera:

- Información fija o estática: ingresada en la instalación;
- Información dinámica: actualización automática según el estado de navegación; y
- Datos sobre el viaje: ingresada y actualizada manualmente durante el viaje.

La información estática incluye MMSI (Identidad del servicio móvil marítimo), distintivo de llamada y nombre, número OMI, longitud y haz, tipo de barco y ubicación de la antena de fijación de posición en el barco. La información dinámica incluye la posición del barco, el tiempo en UTC, el rumbo sobre el suelo, la velocidad sobre el suelo, el rumbo, el estado de navegación (en marcha, anclado, no bajo mando, restringido en la capacidad de maniobra, amarrado, etc.) y la velocidad de giro. Parte de la información se proporciona desde otros dispositivos a través de la red de sensores. Por ejemplo, la información de rumbo se ingresa desde el compás giroscópico y los datos de corrección de posición se ingresan desde el GPS. La información relacionada con el viaje incluye el origen del barco, la carga peligrosa (tipo), el destino, el ETA y el plan de ruta (waypoints).

La información de AIS también incluye mensajes cortos relacionados con la seguridad. Son mensajes de texto de formato fijo o libre dirigidos a un destino específico (MMSI) o todos los barcos en el área. Los mensajes de texto cortos de formato libre se ingresarían manualmente, se dirigirían a un destinatario específico o se transmitirían a todos

los barcos y estaciones costeras. Su contenido debe ser relevante para la seguridad de la navegación y debe ser lo más breve posible. El sistema permite hasta 158 caracteres por mensaje. Si bien los datos estáticos y relacionados con el viaje se envían cada 6 minutos o bajo solicitud, la información dinámica debe actualizarse automáticamente según la velocidad y la alteración del curso de 2 segundos a 3 minutos.

2.1.9.3. AIS como herramienta de navegación

En la Resolución 74 (69) de la OMI "Recomendación sobre las normas de desempeño para un Sistema de Identificación Automática a bordo de buques (AIS)", adoptada el 12 de mayo de 1998 y la Resolución A.917 (22) de la OMI enmendada por A.956 (23) "Directrices para Uso operacional a bordo de los sistemas de identificación automática (AIS) a bordo", se describen varios beneficios como herramienta de navegación. Según la OMI, el mayor beneficio para los marinos es su capacidad para aumentar la conciencia de la situación de navegación y ayudar a evitar colisiones en el modo de barco a barco. A través de la información de AIS, los marinos en embarcaciones equipadas pueden identificar el movimiento de otras embarcaciones automáticamente. (Álvarez Velasco, 2014)

En este escenario, los navegantes pueden usar información precisa mediante verificación cruzada entre AIS y radar. Esta es una característica muy importante y conveniente para los marinos. Antes de usar AIS, los marinos tenían que confirmar el objetivo del radar usando un radioteléfono VHF. Como un medio para evitar colisiones, los marinos intercambian información sobre la identificación del barco y su intención de evitar colisiones en las comunicaciones de voz mediante el uso de radio VHF. Sin embargo, las

comunicaciones de voz entre los buques pueden poner a los buques en peligro de colisión, especialmente en una situación de tráfico denso debido a la identificación incorrecta del buque.

En relación a lo mencionado respecto a la comparación con el sistema de radar, el AIS tiene beneficios adicionales, porque no tiene áreas ciegas creadas por islas, fiordos rocosos o estructuras altas en el puerto. Además, las señales del sistema de información automática no se ven afectadas por la adquisición de objetivos falsos entre dos barcos. La transmisión también es más robusta en condiciones de lluvia intensa y nieve. Sin embargo, la precisión de la información AIS depende completamente del sistema de posicionamiento utilizado (GPS, DGPS, u otros.) y la precisión de los datos ingresados manualmente por los marinos.

Si AIS se integra con otros dispositivos como ECDIS, ayuda de trazado de radar automático (ARPA), la efectividad puede incrementarse significativamente. Cuando se utiliza AIS con la unidad de visualización basada en información gráfica, los operadores de barcos pueden obtener el Punto de aproximación más cercano (CPA) y el Tiempo hasta el Punto de aproximación más cercano (TCPA) calculado a partir de la información transmitida por los buques objetivos.

Los transpondedores AIS también tienen funciones de intercambio de mensajes con otros barcos y centros VTS en tierra. Este mensaje incluye mensajes relacionados con la seguridad, mensajes de texto en relación barco a barco o barco a tierra, y mensajes binarios como datos de correcciones DGPS de los centros VTS en tierra. A través de las funciones de

mensaje, el barco con transpondedores puede intercambiar varios mensajes relacionados con la seguridad, como advertencias de navegación e información meteorológica desde la costa. Los barcos pueden obtener una posición precisa a través de mensajes binarios AIS. Los navegantes también pueden utilizar la ayuda para la información de navegación, ayudas de navegación virtuales y la transmisión de objetivos de radar a través de funciones de intercambio de datos. (Álvarez Velasco, 2014)

2.1.9.4. AIS como herramienta VTS

De acuerdo con las "Directrices sobre AIS como herramienta VTS" de IALA adoptadas en diciembre de 2001, cuando la información AIS se utiliza en el modo barco a tierra, los estados litorales obtienen información sobre los buques y su carga como herramienta VTS para la gestión del tráfico. También puede ayudar en la identificación de objetivos, por nombre o distintivo de llamada y por tipo de barco y estado de navegación. Las pautas de IALA describen las posibles funciones y beneficios de AIS como una herramienta VTS de la siguiente manera:

2.1.9.5. Identificación automática de embarcaciones

La identificación automática de la identidad del barco (nombre, MMSI y distintivo de llamada) puede facilitar la comunicación por radio rápida y correcta. Este beneficio es de gran valor tanto para los marinos como para las autoridades de VTS. El proceso para lograr la identidad del barco y correlacionar esta información con un objetivo de radar no asignado requiere mucho tiempo y depende totalmente de la cooperación de los barcos participantes.

2.1.9.6. Seguimiento mejorado de embarcaciones

Las autoridades VTS pueden recibir datos AIS a través de estaciones base AIS. Los operadores de VTS pueden detectar objetivos de barcos fuera del alcance del radar convencional. Como AIS utiliza canales VHF dedicados, AIS puede detectar barcos dentro del rango VHF / FM. Un rango típico de AIS es de 20 a 30 millas náuticas, dependiendo de la altura de la antena y otras condiciones. Con la ayuda de estaciones repetidoras, se puede mejorar la cobertura tanto para las estaciones de barco como para las VTS. Se puede lograr una cobertura geográfica más amplia del rango de detección de VTS mediante la instalación de estaciones base o repetidoras adicionales a un costo mucho menor que el radar. Cuando AIS está asociado con las señales de corrección del Sistema Global de Satélite de Navegación Diferencial (DGNS), AIS puede lograr una mayor precisión posicional que el radar. El seguimiento AIS puede prevenir muchos efectos adversos que pueden ocurrir en los sistemas de radar debido a áreas de sombra, intercambio de objetivos y fuertes lluvias o nieve. (Álvarez Velasco, 2014)

2.1.9.7. Capacidad de ser programado por orilla

De acuerdo con la recomendación sobre los estándares de rendimiento de AIS, éste debería ser capaz de operar en varios modos: un modo autónomo y continuo para todas las áreas; un modo asignado para áreas específicas; y sondeo o modo controlado. En un modo asignado, una autoridad de monitoreo de tráfico en tierra puede establecer el intervalo de transmisión de datos y / o intervalos de tiempo de forma remota. La información AIS debe transmitirse de forma continua y automática sin ninguna intervención de los operadores de

buques. Una estación costera AIS puede requerir información actualizada de un barco específico o de todos los barcos dentro de un área marítima definida mediante 'sondeo'. Sin embargo, la estación costera solo puede aumentar la tasa de notificación de los barcos, no disminuirla. (Álvarez Velasco, 2014).

2.1.9.8. Transferencia electrónica de información del plan de navegación y mensajes de seguridad.

Cuando AIS está integrado con un sistema VTS, es posible el intercambio de información del plan de navegación entre embarcaciones y el centro VTS. Además, la transmisión de mensajes cortos de seguridad hace posible la transmisión electrónica desde un centro VTS de advertencias locales de navegación, y posibles mensajes similares relacionados con la seguridad. Se anticipa que los centros VTS pueden haber transmitido información de correcciones de cartas locales a los buques equipados con ECDIS a través de AIS. (Álvarez Velasco, 2014)

2.1.9.9. Pseudo información AIS

Los centros VTS pueden enviar información sobre buques que no son AIS que solo son rastreados por el radar VTS a través de AIS a los buques equipados con AIS. La transmisión del objetivo Pseudo AIS por el centro VTS debe identificarse mediante los transpondedores AIS del barco. Al usar esta información, los navegantes deben tener cuidado porque la precisión de estos objetivos puede no ser tan completa como los objetivos reales y el contenido de la información puede no ser tan extenso. (Álvarez Velasco, 2014).

2.1.9.10. AIS en operaciones SAR

El AIS puede usarse en operaciones de búsqueda y rescate (SAR), especialmente operaciones de superficie, con helicópteros y combinadas. El AIS permite la presentación directa de la posición de la embarcación en peligro en otras pantallas como el radar o el ECDIS, lo que facilita la tarea de las embarcaciones SAR. Las redes entre centros VTS se enfatizan cada vez más a nivel regional. Dicha red regional AIS hace posible la transferencia rápida de detalles de embarcaciones entre diferentes centros VTS. (Álvarez Velasco, 2014)

2.1.9.11. Proveedor de servicios de comunicaciones (CSP)

El Proveedor de servicios de comunicaciones (CSP) vincula las diversas partes del sistema LRIT (Sistema de identificación y seguimiento de largo alcance de los buques) utilizando protocolos de comunicación para transferir la información LRIT. Un CSP también puede desempeñar un papel como ASP (Proveedor de servicios de aplicaciones).

2.1.10. Limitaciones asociadas con el uso de AIS

A pesar de los muchos beneficios de AIS, existen limitaciones de AIS como herramienta de navegación. Un barco sin transpondedor AIS no se puede identificar y detectar. Las capacidades de AIS como herramienta de navegación se pueden maximizar con la mejora del transporte obligatorio de equipos AIS para todos los buques. Además, si el AIS no está integrado con un Sistema de Información Geográfica como el ECDIS, es difícil utilizar la información del AIS de manera eficiente. La unidad de visualización de información AIS, la visualización mínima del teclado (MKD) en el equipo de a bordo, que es la unidad de visualización básica por requerimiento de la OMI, tiene posibilidades muy

limitadas porque es difícil de leer el mensaje de texto en MKD y la conciencia de la situación requiere cooperación con el exterior sistema de cartas. Prácticamente, el uso de MKD podría agregar carga de trabajo a los marinos.

Del mismo modo, hay varias limitaciones en las operaciones VTS. Como es posible que no todas las embarcaciones estén equipadas con AIS, los operadores de VTS no deberían depender demasiado de AIS como medio para la identificación de la embarcación. Además, los operadores de VTS deben recordar que los datos de AIS pueden incluir errores. Según la investigación llevada a cabo por el Centro Internacional de Investigación de la Gente de Mar de la Unidad de Investigación del Fideicomiso Educativo Lloyd's Register, hay muchos errores en el AIS transmitido.

La efectividad de tales sistemas depende de la competencia de quienes los operan. Para garantizar la efectividad del AIS, el operador del barco debe estar capacitado y educado adecuadamente (Bailey, Ellis, & Sampson, 2008).

Además, la supervisión adecuada de la precisión de los datos por parte de las autoridades marítimas competentes mejoraría su eficiencia en todas las operaciones de navegación (Harati-Mokhtari, Wall, Brookes, & Wang, 2007)

2.1.1. Identificación global y seguimiento de buques

Mientras que AIS proporciona identificación y seguimiento de buques en un rango corto, LRIT está diseñado para proporcionar la identificación y seguimiento global de buques. Dado que LRIT utiliza comunicaciones satelitales, se puede rastrear a las embarcaciones independientemente de su ubicación en el sistema LRIT. Aunque LRIT se

introdujo para mejorar la seguridad marítima, se espera que LRIT sea un sistema esencial en seguridad marítima y protección del medio marino. (Puerto Gijón, 2016)

2.1.7. Identificación y seguimiento de largo alcance (LRIT) de buques

LRIT se introdujo para mejorar la seguridad marítima y la protección del medio marino. Según el Reglamento SOLAS V / 19-1, los barcos deben transmitir automáticamente información LRIT a la Administración del barco al menos cuatro veces al día. La Administración debería poder recibir información LRIT sobre los barcos que enarbolan su pabellón independientemente de la ubicación de los barcos (ver Figura 4).

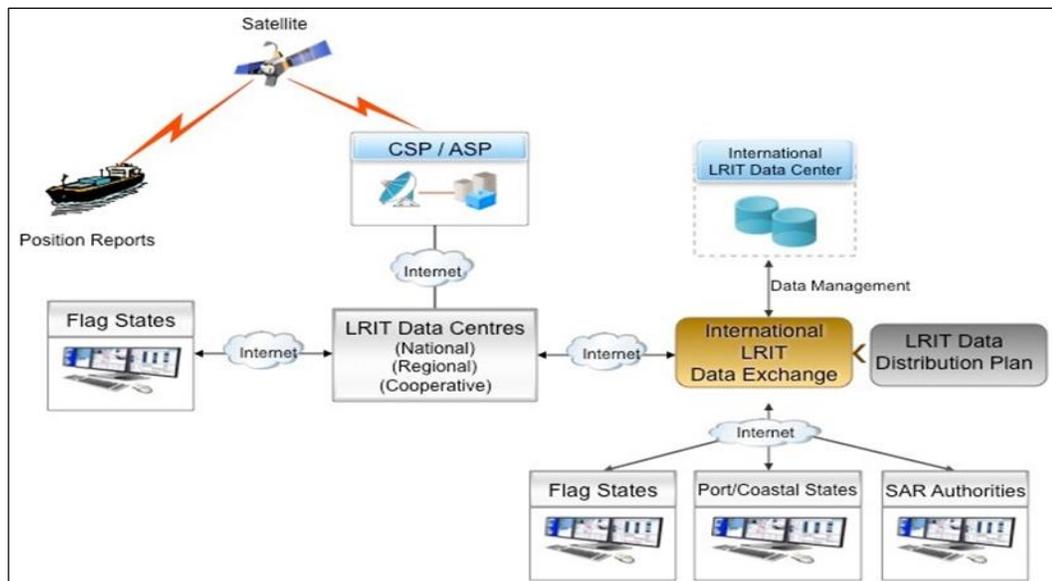


Figura 5.- Operación del Sistema LRIT

Fuente: Blog Digital sobre el esquema del funcionamiento del sistema LRIT

Además, un gobierno o entidad contratante puede recibir información LRIT sobre barcos destinados a ingresar dentro de sus aguas, independientemente de la ubicación del barco. Además, un gobierno o entidad contratante puede recibir información LRIT sobre

cualquier barco que navegue a una distancia que no exceda las 1,000 millas náuticas de su costa. La información LRIT debe incluir la identidad del barco, la posición del barco (latitud y longitud) y la fecha y hora de la posición proporcionada.

La información LRIT se puede proporcionar a los gobiernos contratantes y a las autoridades de búsqueda y rescate, previa solicitud, a través de un sistema de centros de datos LRIT nacionales, regionales y cooperativos que utilizan el intercambio internacional de datos LRIT. Cada Administración debe proporcionar a su Centro de datos LRIT una lista de los barcos con derecho a enarbolar su bandera junto con otros detalles relevantes y luego la lista debe actualizarse. Los buques solo deben transmitir la información LRIT al Centro de datos LRIT seleccionado por su Administración (OMI, 2008).

Las regulaciones SOLAS proporcionan los principios para el costo incurrido en el intercambio de datos LRIT. Los gobiernos contratantes deben asumir todos los costos asociados con cualquier información LRIT y no deben imponer ningún cargo a los buques en relación con la información LRIT que pueden buscar recibir. Básicamente, los barcos con derecho a enarbolar su bandera no deben incurrir en ningún cargo por transmitir información LRIT. Los servicios de búsqueda y rescate de los gobiernos contratantes pueden recibir información LRIT sin cargo alguno en relación con la búsqueda y rescate de personas en peligro en el mar (International Maritime Organization, 2008)

2.1.8. Componentes del sistema LRIT

De acuerdo con los estándares de rendimiento y los requisitos funcionales para el LRIT adoptado por la resolución MSC.263 (84) adoptada el 16 de mayo de 2008, el sistema

LRIT consiste en el equipo de transmisión de información LRIT a bordo, el proveedor de servicios de aplicaciones (ASP), el proveedor de servicios de comunicación (CSP), el Centro de datos LRIT, incluidos los VMS relacionados, el Plan de distribución de datos LRIT y el Intercambio internacional de datos LRIT (OMI, 2008). Los detalles se describen a continuación:

2.1.8.1. Equipo de a bordo

En general, el equipo GMDSS (Sistema mundial de socorro y seguridad marítima) puede usarse como equipo de a bordo LRIT. El equipo de a bordo LRIT debe transmitir la información de LRIT utilizando un sistema de comunicación satelital que proporciona cobertura en todas las áreas donde opera el barco. El equipo de a bordo debe configurarse para transmitir automáticamente la información LRIT del barco a intervalos de 6 horas al Centro de datos LRIT identificado por la Administración. El equipo debe ser capaz de transmitir la posición del sistema de navegación global por satélite (GNSS) (latitud y longitud) del barco, sin interacción humana. El intervalo de transmisión de datos se puede configurar de forma remota. Además, el equipo de a bordo debe transmitir información LRIT después de recibir los comandos de sondeo. (International Maritime Organization, 2008)

2.1.8.2. Proveedor de servicios de aplicaciones (ASP)

El ASP proporciona una interfaz de protocolo de comunicación entre los proveedores de servicios de comunicación (CSP) y el centro de datos LRIT. ASP proporciona servicios a

un centro de datos LRIT nacional, un centro de datos LRIT regional o cooperativo y a un centro internacional de datos LRIT.

2.1.8.3. Centro de datos LRIT

El Centro de datos de LRIT recopila información de LRIT de los buques instruidos por sus Administraciones y proporciona información a los usuarios de LRIT que lo soliciten. Existen tres tipos de centros de datos LRIT: un centro nacional de datos LRIT, un centro de datos LRIT regional o cooperativo y un centro internacional de datos LRIT.

Un gobierno contratante establece un centro nacional de datos LRIT y un grupo de gobiernos contratantes establece un centro de datos LRIT regional o cooperativo. Previa solicitud, los centros de datos LRIT nacionales, regionales y cooperativos pueden proporcionar servicios a gobiernos contratantes distintos de los que establecen el centro. La OMI debería establecer un centro de datos LRIT internacional reconocido.

Los gobiernos contratantes que no participan en un Centro de datos LRIT nacional, regional o cooperativo, o los propios gobiernos contratantes, pueden participar en el establecimiento de un Centro de datos LRIT internacional. Los buques, que no sean los que están obligados a transmitir información LRIT a un Centro de datos LRIT nacional, regional o cooperativo, deben transmitir la información LRIT requerida al Centro de datos LRIT internacional.

2.1.8.4. Plan de distribución de datos LRIT

El plan de distribución de datos LRIT es establecido y mantenido por la OMI. El Plan de distribución de datos LRIT debe incluir una lista que indique las identidades únicas de LRIT

de los gobiernos contratantes, los servicios SAR con derecho a recibir información LRIT, los Centros de datos LRIT, el Intercambio internacional de datos LRIT, ASP, el servidor del Plan de distribución de datos LRIT y el Coordinador LRIT. (International Maritime Organization, 2008)

2.1.9. Sistema de alerta de seguridad del buque (SSAS)

Además del sistema de emergencia y socorro existente (GMDSS), el Reglamento XI-2/5 de SOLAS requiere que los buques estén equipados con un Sistema de Alerta de Seguridad del Barco (SSAS) para abordar la amenaza marítima de la piratería y el terrorismo. En casos de emergencia, el SSAS transmitirá una alerta de seguridad a la administración del barco.

La alerta de seguridad incluye la identificación y la ubicación del barco, e indica que la seguridad del barco está amenazada o se ha visto comprometida. El sistema no activará ninguna alarma a bordo del barco. Debe poder activarse desde el puente de navegación y al menos en otra ubicación. Los procedimientos para la alerta de seguridad deben acordarse con la administración del barco como parte del plan de seguridad del barco. Los procedimientos y el formato de la alerta de seguridad del barco no están estandarizados internacionalmente. Los proveedores de servicios comerciales SSAS ofrecen soluciones que emplean, por ejemplo: INMARSAT-C o Iridium. (International Maritime Organization, 2008)

2.1.10. Intercambio de datos e integración de sistemas

Según la política marítima integrada, las tendencias recientes persiguen una mayor interoperabilidad e integración entre los sistemas de monitoreo y seguimiento existente, en

los diferentes sectores marítimos. Dicha integración de los sistemas de vigilancia marítima existentes o futuros se considera una herramienta esencial para la mejora de los servicios prestados por las autoridades en el mar.

Se ha considerado que VMS está relativamente avanzado en el intercambio de datos operativos entre países, pero está restringido en cualquier intercambio fuera del sector pesquero. Recientemente, el intercambio de datos AIS nacionales y regionales se está desarrollando rápidamente, debido a los muchos beneficios del intercambio de datos y la integración del sistema, todos los países tienen planes para comenzar o desarrollar aún más la integración. (International Maritime Organization, 2008)

2.1.11. Control marítimo en Ecuador

Si el control del espacio aéreo tiene sus limitantes para la detección de actividades ilícitas como el narcotráfico, el marítimo es otro escenario en el que se requiere mejorar e implementar nuevos equipos tecnológicos. Actualmente, por ejemplo, la zona del golfo de Guayaquil y sus canales de acceso no cuentan con un sistema que sirva para el control del tráfico marítimo y que ayude a detectar posibles acciones ilícitas. recientemente el Puerto Marítimo de Guayaquil tendrá un sistema Vessel Traffic Service System (VTS), que operará las 24 horas. Este sistema tiene una funcionalidad como si se tratase de una especie de torre de control que tienen los aeropuertos comerciales, sin embargo, debido a la ubicación la funcionalidad no es la adecuada.

Este VTS tendrá seis cámaras que se ubicarán en Guayaquil, Data de Villamil y la isla Puná, que harán cobertura en el canal de acceso. Tendrá unas 15 millas náuticas de alcance. Además, habrá tres radares con alcance de 25 millas náuticas.

Este sistema ayudará a la trazabilidad de los buques, tráfico, ubicación, tránsito y ayudará a detectar posibles actividades ilícitas. En base a lo anteriormente establecido; el puerto marítimo de Posorja no cuenta con una torre de control de tráfico marítimo, para poder observar y seguir los movimientos marítimos de los buques que circulen cerca del puerto.

Tomando de consideración que el nuevo puerto de Posorja permite recibir embarcaciones de gran calado y una vez que entró en operación tiene la capacidad para movilizar 750.000 TEUS al año, lo cual implica un incremento importante de la actividad marítima-portuaria. Con 78 terminales portuarias en el mundo, en Ecuador este concesionario tiene a cargo en Posorja cuatro proyectos en uno: el puerto de aguas profundas; la construcción de la carretera Playas-El Morro-Posorja, de 20km para una conexión directa con la terminal portuaria; el dragado del canal de acceso a este puerto y el parque logístico. La inversión en todo el proyecto asciende a US\$ 1.200 millones.

2.1.12. Torre de Control

La Torre de Control. Es un edificio en forma de torre, en cuya cima se sitúa una sala de control, desde la que se dirige y controla el tráfico de un Puerto o de un Aeropuerto. La ubicación y altura de dicho centro de control son esenciales para ver toda la zona que se debe controlar.

2.1.13. Torre de Control de Tráfico Marítimo

Es el centro de control desde donde se realiza el control de tráfico marítimo, puede estar ubicada cerca de una zona portuaria o en sus inmediaciones.

Su labor es compleja, debido al control de las naves que transitan por una jurisdicción específica y las condiciones atmosféricas que pueden alterar dicho tránsito. Actualmente se utilizan complejos sistemas automatizados que permiten realizar estos controles, en circunstancias normales, De esta manera se optimiza el trabajo y se reduce la probabilidad de accidentes marítimos y a la vez disminuir el número de actividades ilícitas. Hay torres de control que cuentan con personal las 24 horas, y otras torres con limitaciones de horario. }



Figura 6.- Tipos de Torres de Control de Tráfico Marítimo.

Fuente. - Página web Oficial del Gobierno de México, DIMAR y La Coruña

2.1.14. Aplicación de la Torre de Control de tráfico Marítimo

Sobre la aplicación de las torres de Control de tráfico marítimo a continuación se expondrán cual es la utilidad de las mismas en otros países con la finalidad de demostrar la

importancia de las mismas y a la vez se conozca como otros países han visto la utilidad con construir las cerca de puertos principales, las cuales se detallan a continuación:

2.1.14.1. Control de Tráfico Marítimo en Colombia

El tráfico marítimo puede ser nacional, cuando la navegación realizada entre puertos colombianos, sin salir de las aguas jurisdiccionales del país; e internacional, cuando la ruta de la embarcación no se encuentra dentro de la jurisdicción colombiana. Actualmente la Dirección General Marítima (DIMAR) de la Autoridad Marítima de Colombia, efectúa este control con una infraestructura compuesta por ocho estaciones de control de tráfico marítimo operadas por personal calificado en las principales áreas portuarias de los litorales Pacífico y Caribe: Barranquilla, Buenaventura, Cartagena, Santa Marta, Tumaco, Coveñas, Turbo y San Andrés. (DIMAR, 2020)



Figura 7.- Estaciones de CTM en Colombia
Fuente. - Sitio Web Oficial de la DIMAR

2.1.14.2. Control de Tráfico Marítimo en México

Considerando la modernidad y el continuo desarrollo del Puerto Lázaro Cárdenas, una de las prioridades de su funcionamiento es la mejora de la seguridad, esto se logra cubrir gracias a la operación del Centro de Control de Tráfico Marítimo (CCTM). Basado en la más avanzada tecnología e infraestructura, única en su tipo en México hace más eficiente toda clase de maniobras e información náutica, organizando el tránsito de todo tipo de buque y embarcación, logrando una eficacia a la navegación. (Gobierno de México , 2016)



Figura 8.- Oficinas de CTM en torre de Control México
Fuente. - Sitio Web Oficial del Gobierno de México.

Su infraestructura se basa en su Torre de Control de Tráfico Marítimo, con un diseño exclusivo en el país, localizada en un punto estratégico del Puerto Lázaro Cárdenas frente al canal de acceso, con una altura de 38 metros sobre el nivel del mar y con una visibilidad de 360 grados, ofreciendo una ventaja de toma de decisiones en tiempo real para cotejar información y efectuar las diversas maniobras.



*Figura 9.- CCTM Puerto Lázaro Cárdenas en México.
Fuente. - Sitio Web Oficial del Gobierno de México.*

2.1.14.3. Control de Tráfico Marítimo de España

La torre de control marítimo de la Coruña, con sus 80 metros de altitud, Inaugurada en 1995, en la torre se monitoriza el tráfico marítimo de la Coruña; El proyecto de construcción fue convocado por la Dirección General de la Marina Mercante en el marco del plan de salvamento marítimo 1994-1997 promovido por el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.

La torre presenta una estructura dual en forma de "H" integrada por una pareja de columnas, con una base de 144 metros cuadrados cada una, que sostienen dos grandes módulos recubiertos de cristal. En el núcleo inferior se localiza la Capitanía Marítima de la Coruña, mientras en el superior, bastante más elevado, se ubica el Centro de Coordinación de Salvamento; ambos bloques suman una docena de plantas en total. (El Español , 2020)



Figura 10.- Torre de Control Marítimo de la Coruña
Fuente. - Sitio Web Oficial del Gobierno de México

2.1.14.4. Torres de Control de Tráfico Marítimo en el mundo

A continuación, se demuestran otras TCM en el mundo:



Figura 11.- Torres de Control de Tráfico Marítimo en el mundo
Fuente. - Autor

2.1.15. Puerto de DP WORLD Posorja

DP World Posorja, el puerto de Aguas Profundas en Posorja, será uno de los puertos más relevantes de la Costa Oeste de Sur América y colocará al Ecuador a la par con el crecimiento portuario que se está desarrollando en la región y el mundo, potenciando la competitividad del país con el comercio mundial. Su canal de navegación con profundidad de 16 metros beneficiará a todos los usuarios evitando mayores riesgos y permitirá maximizar la capacidad de carga de las Naves Post Panamax.

El puerto de Aguas Profundas en Posorja, será el Puerto más importante de la Costa Oeste del Pacífico Sur y colocará al Ecuador a la par con el crecimiento portuario que se está desarrollando en la región y el mundo, potenciando la competitividad del país con el comercio mundial. (DP World, 2020).



*Figura 12.- Puerto de aguas profundas DP WORLD Posorja
Fuente. - Portal Portuario*

2.1.16. Competencia portuaria y transporte marítimo:

La competencia alcanza a tres ámbitos de esta materia

- Competencia, se da por la situación geográfica por los diferentes operadores, instalaciones e infraestructura, nivel de explotación, tecnológico y calidad.
- La competencia en puertos privados es por el volumen de mercancías que amortiza las inversiones que se efectúen.
- La competencia del transporte marítimo presenta varias ventajas, es barato, consume menos energía, no tiene tráfico y reduce congestión en algunas carreteras. (UPC Deepartament de Ciencias, 2004).

2.1.17. Señalamiento marítimo

Conjunto de dispositivos ópticos, acústicos y electromagnéticos, situados en puntos estratégicos en la costa, puertos y vías navegables, que sirven de apoyo para que las embarcaciones puedan situarse, orientarse o dirigirse a un lugar determinado, así como también para señalar peligros naturales en las vías de navegación y que constituyen un sistema de ayudas a la navegación marítima. (Puerto de Manzanillo, S/F). En Ecuador el Instituto Oceanográfico de la Armada emplea el sistema de balizamiento marítimo “B” de la Asociación Internacional de Señalización Marítima (IALA por sus siglas en inglés), norma internacional para estandarizar las características de las boyas que delimitan los canales navegables.

2.2. Marco legal

A continuación, se presentan las normas jurídicas más relevantes que tienen pertinencia con la presente investigación.

2.2.1. Constitución de la República del Ecuador

Al respecto, el artículo 4 de la Constitución del Ecuador (2008) establece:

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 supra yacente 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. La capital del Ecuador es Quito. El Estado ecuatoriano ejercerá derechos sobre los segmentos correspondientes de la órbita sincrónica geostacionaria, los espacios marítimos y la Antártida. (pág. 18)

En este mismo sentido el artículo 394 de la Constitución de Ecuador (2008) señala:

El Estado garantizará la libertad de transporte terrestre, aéreo, marítimo y fluvial dentro del territorio nacional, sin privilegios de ninguna naturaleza. La promoción del transporte público masivo y la adopción de una política de tarifas diferenciadas de transporte serán prioritarias. El Estado regulará el transporte terrestre, aéreo y acuático y las actividades aeroportuarias y portuarias. (pág. 176)

2.2.2. Reglamento Internacional de Radiocomunicaciones

Al respecto, el Reglamento Internacional de Radiocomunicaciones (2016) establece en su artículo 42:

Condiciones que deben reunir las estaciones:

1. La energía radiada por los aparatos receptores deberá ser lo más reducida que resulte prácticamente posible y no causar interferencias perjudiciales a otras estaciones.
2. Las administraciones tomarán todas las medidas prácticas necesarias para que el funcionamiento de los aparatos eléctricos o electrónicos de toda clase, instalados en las estaciones móviles y en las estaciones terrenas móviles, no produzca interferencia perjudicial a los servicios radioeléctricos esenciales de las estaciones cuyo funcionamiento se ajuste a las disposiciones de este Reglamento.
3. Las estaciones móviles y estaciones terrenas móviles distintas de las estaciones de embarcaciones o dispositivos de salvamento estarán provistas de los documentos que se enumeran en la sección correspondiente del Apéndice 16 (Sección IV, «Estaciones a bordo de aeronaves»).
4. A las estaciones de aeronave en el mar o por encima del mar les está prohibido efectuar servicio alguno de radiodifusión. (pág. 365)

En este mismo sentido, el Reglamento Internacional de Radiocomunicaciones (2016) establece en su artículo 53:

Orden de prioridad de las comunicaciones

1.- Todas las estaciones del servicio móvil marítimo y del servicio móvil marítimo por satélite deberán poder ofrecer los cuatro niveles de prioridad siguientes: 1) Llamadas de socorro, mensajes de socorro y tráfico de socorro; 2) Comunicaciones de urgencia; 3) Comunicaciones de seguridad; 4) Otras comunicaciones.

2.- En un sistema totalmente automatizado, en el que sea impracticable ofrecer los cuatro niveles de prioridad, la categoría 1 recibirá prioridad hasta que, por acuerdos internacionales¹, tales sistemas dejen de estar exonerados de la obligación de ofrecer las cuatro órdenes de prioridad. (pág. 415)

De igual forma, el Reglamento Internacional de Radiocomunicaciones (2016) establece en su artículo 34:

Señales de alerta en el Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos (SMSSM) 1 Las señales de radiobalizas de localización de siniestros en la banda de 406-406,1 MHz se ajustarán a la Recomendación UIT-R M.633-4. (CMR-12) Sección II – Llamada selectiva digital. Las características de la «llamada de socorro» en el sistema de llamada selectiva digital deben ajustarse a la versión más reciente de la Recomendación UIT-R M.493. (pág. 345)

Así mismo, el Reglamento Internacional de Radiocomunicaciones (2016) establece en su artículo 54 Instrucciones sobre la llamada selectiva:

1) La llamada selectiva está prevista para la llamada automática a estaciones, así como para la transmisión de avisos de socorro o de información para la organización del tráfico.

2) La llamada selectiva se efectúa utilizando un sistema de llamada selectiva digital que esté en conformidad con la Recomendación UIT-R M.541-10, y que puede estar en conformidad con la versión más reciente de la Recomendación UIT-R M.493 (pág. 417)

2.2.3. Ley de Transporte Marítimo y Fluvial

Al respecto, la Ley de Transporte Marítimo y Fluvial (1972) en su artículo 1 establece:

Las funciones de orientación, administración y fiscalización de las actividades relacionadas con el transporte por agua, se ejercerá a través de los siguientes organismos: a) Ministerio de Defensa Nacional, b) Consejo Nacional de la Marina Mercante y Puertos, c) Dirección de la Marina Mercante y del Litoral y el Departamento de Tráfico Marítimo y Fluvial. (pág. 1)

En este mismo sentido, la Ley de Transporte Marítimo y Fluvial (1972) en su artículo 7 literal e establece:

Determinar los tráficos internos y al exterior, de las líneas de navegación de los buques nacionales de propiedad del Estado o particulares, los sistemas de medidas, la frecuencia del servicio y los ajustes de tráfico marítimo y fluvial en coordinación con los otros servicios de transporte nacionales. (pág. 3)

2.2.4. Reglamento de la Actividad Marítima

En este sentido el Reglamento de la Actividad Marítima (1997) en su artículo 55 establece:

“Las naves de cualquier nacionalidad, porte o clasificación para navegar en aguas territoriales, deberán cumplir con las disposiciones del Reglamento Internacional de Radiocomunicaciones; del Reglamento de Radiocomunicaciones de la Marina Mercante; las de este reglamento; y las de los convenios internacionales sobre la materia, ratificados por el Ecuador”.

(pág. 5)

En este mismo sentido, el Reglamento de la Actividad Marítima (1997) en su artículo 64 establece:

“La Dirección General de la Marina Mercante para el control de las estaciones instaladas a bordo de las naves, llevará registros individuales de las características técnicas de cada uno de los equipos y de los nominativos de llamada” (pág. 5).

Por otra parte, el Reglamento de la Actividad Marítima (1997) en su artículo 65 señala:

“Para la obtención, vigencia y renovación de la licencia/cédula de estación de radio de estaciones costeras privadas, se sujetará a las mismas normas establecidas en los artículos anteriores para las licencias y cédulas de estación de naves”. (pág. 5)

2.3. Desarrollo histórico

2.3.1. Historia

La navegación sigue siendo el principal medio para el transporte de mercancías desde un lugar a otro; desde la antigüedad, los navegantes han incrementado los conocimientos y técnicas basados en el movimiento del sol y las estrellas desde la Edad Media, la brújula magnética o el desarrollo posterior, el girocompás. Posteriormente existió la necesidad de intercambiar información entre barcos y con estaciones terrestres lo cual llevó al desarrollo de sistemas de señales visuales y audibles.

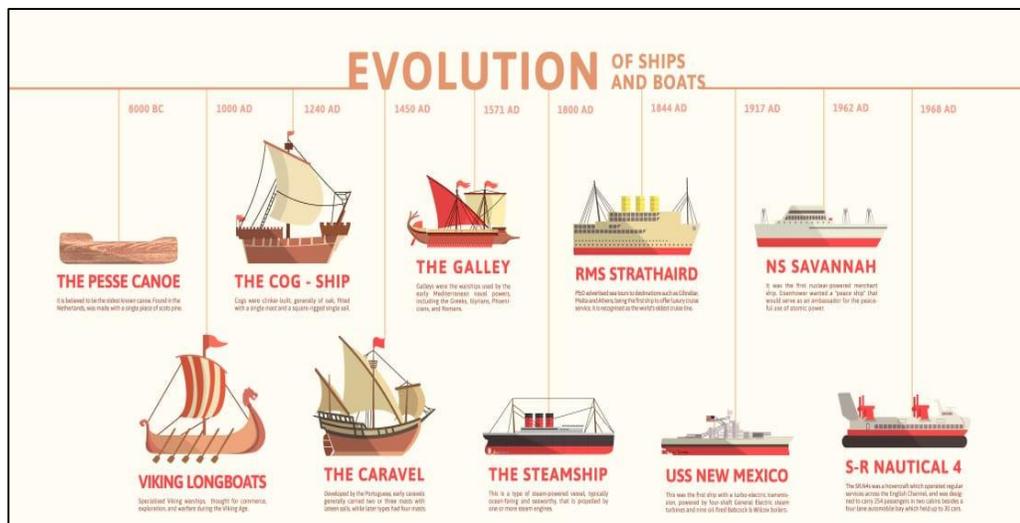


Figura 13.- Cronología infográfica sobre la evolución de los barcos.

Fuente. – Blog Digital VEXELS

A su vez varios implementos y ayudas a la navegación fueron transportados por barcos y también colocados en canales y la transmisión de mensajes se realizó a través de señales de bandera, semáforo, bocina, campana, silbato y luz que condujeron al establecimiento de los primeros códigos nacionales e internacionales. La invención y el uso

de la radio, a principios del siglo XX, trajeron una notable mejora en la comunicación de los buques (Vego, 2016).

Así mismo, se hicieron avances considerables en el mapeo a lo largo de los siglos; las cartas de navegación modernas muestran todas las costas, obstáculos sumergidos, profundidades marinas y ayudas a la navegación como faros, faroles, boyas y radiobalizas. Las nuevas formas de propulsión a vapor y el diseño de barcos de hierro en el siglo XIX llevaron a un aumento en el tamaño del barco. El crecimiento del comercio mundial puso de relieve el problema de establecer acciones de evitación coherentes cuando los buques se acercaban entre sí. Las normas internacionales de las rutas en el mar se establecieron en 1863 y desde entonces se han actualizado periódicamente (Vego, 2016).

En la actualidad el transporte marítimo es crucial para el comercio internacional y la economía mundial. Alrededor del 80% de comercio mundial en términos de volumen y más del 70% en cuanto a valor, se transporta por mar y transita por los puertos de todo el mundo. En la mayoría de los países en desarrollo, esas proporciones son aún mayores.

Desde 1968, la publicación El Transporte Marítimo de la UNCTAD viene informando sobre los acontecimientos más destacados en el ámbito del comercio marítimo internacional, el transporte por mar, la flota mundial, los puertos, los mercados de fletes y el marco jurídico y normativo del transporte. Al igual que en ediciones anteriores, el informe de 2014 contiene análisis esenciales y datos exclusivos, como las series de datos a largo plazo sobre el comercio marítimo, la capacidad de la flota, los servicios de transporte marítimo y las actividades portuarias.

Con el aumento aproximado del 5,6% del tráfico portuario mundial de contenedores, que alcanzó los 651,1 millones de TEU en 2013, la parte correspondiente a los países en desarrollo se situó en torno al 7,2%, superando el aumento del 5,2% estimado para el año anterior. En la actualidad el transporte marítimo se encuentra en un momento decisivo en que la comunidad mundial se adhiere a los nuevos Objetivos de Desarrollo Sostenible y se prepara para un nuevo acuerdo internacional sobre política climática, también destaca la importancia del transporte de mercancías, en particular el transporte marítimo, para abordar los objetivos de sostenibilidad a nivel mundial; ya que el volumen del comercio mundial de mercancías se transporta por mar, el transporte marítimo sigue siendo el eje del comercio internacional.

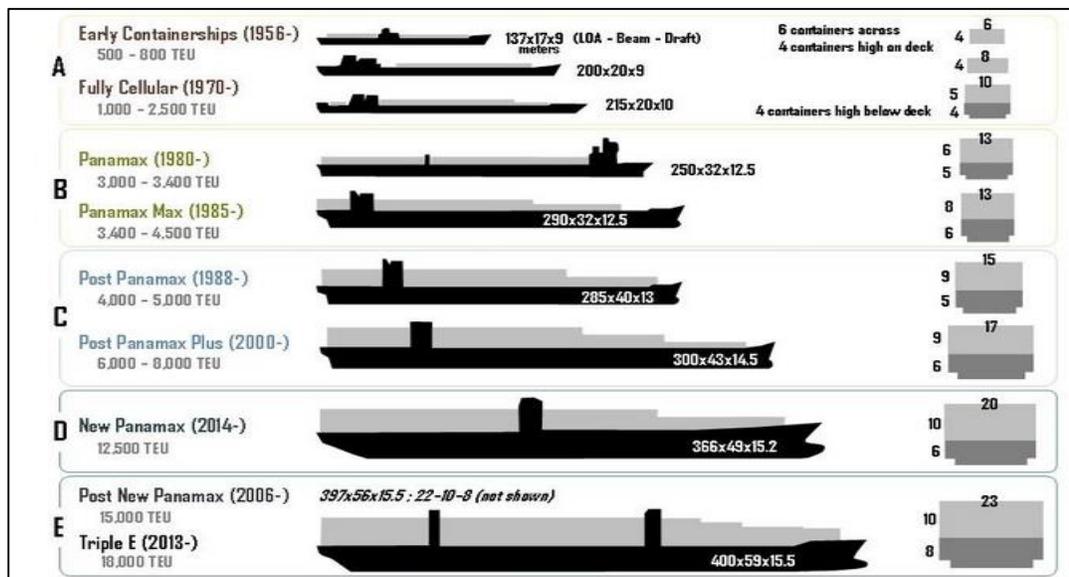


Ilustración 14.- Evolución de los barcos portacontenedores.
Fuente. – Sitio Web Oficial Marítimo Portuario

Los puertos que actúan como elementos fundamentales de las redes internacionales de transporte en las cadenas de suministro, son especialmente vulnerables al cambio

climático debido a su ubicación en zonas costeras y bajas. Es probable que se vean afectados directa e indirectamente por factores climáticos como la elevación del nivel del mar, los fenómenos meteorológicos extremos y el aumento de las temperaturas entre otros factores.

Enfocándonos en el Ecuador, La actividad económica en nuestro país se ha incrementado en los últimos años y el nivel de competitividad que existe en la actualidad demanda que los puertos busquen nuevas alternativas con la finalidad de mejorar la eficiencia y productividad de sus terminales portuarios de igual manera en los últimos años se espera que el gobierno realice un cambio en la matriz productiva que incentive al progreso de nuestro país en especial al sector productivo lo ideal es tratar de buscar la visión que tienen los países desarrollados en cuanto a la eficiencia de las terminales portuarias las cuales tienen como objetivo principal o ideal lograr sus metas en el menor tiempo y al menor costo llegando así a ser uno de los más grandes desafíos dentro del mercado internacional y para contar con ello se necesita tener puertos de gran calado, eficientes y servicios de transporte marítimo muy competitivos y muy bien conectados que permitan traer y llevar toda clase de mercaderías de forma segura y rápida.

Los puertos del Ecuador tienen la suerte estar junto al Océano Pacífico y en un litoral pequeño, con alrededor de 5 puertos principales que, con el paso del tiempo, se han especializado en sus actividades; por ejemplo: Puerto Bolívar es bananero y cacaoero; Guayaquil opera con carga general de exportación e importación; Manta es puerto turístico y pesquero; Esmeraldas tiene un puerto especializado en petróleo (Balao) y en la actualidad el puerto de Posorja, para carga general de exportación e importación, el mismo que se encuentra en constante crecimiento.



Ilustración 15.- Puertos del Ecuador.

Fuente. – Sitio Web de la Cámara Marítima del Ecuador.

Los desafíos en los cuales se deben enfocar los terminales portuarios deben ser tomados en base a ejes prescritos de tal manera que estos apunten al desarrollo económico siendo estos la innovación y cooperación entre la comunidad portuaria y las agencias navieras ya que esto permitirá una mejor organización y trabajo mutuo dentro de la comunidad portuaria, de la mano con las autoridades, incluyendo también a los trabajadores y a las fuerzas económicas y sociales lo cual generará a futuro un mejor ambiente laboral impulsando a estos sectores al progreso mutuo. El proceso de innovación depende de los factores económicos y del marco institucional local y regional que debe ser actualizado para responder a la realidad del negocio. El éxito de una transformación estructural depende de las políticas y regulaciones y de la existencia de barreras que previenen o fortalecen operaciones eficientes de un puerto.

En si el Ecuador necesita ajustes en sus terminales portuarios, la innovación es clave en los puertos, la especialización, ampliación y reestructuración son factores que apuntan que a futuro se genere un cambio para bien, si bien es cierto que las importaciones y exportaciones que llegan al país salen por vía marítima, esto nos da mucho que pensar y a la vez generar nuevas reflexiones que se resumen en una pregunta: ¿El Ecuador está preparado para asumir el reto mundial de ser competitivo en el comercio exterior? Según los expertos, aún no, por ello es necesario hacer ajustes, ampliaciones y hasta innovaciones, criterio que las autoridades nacionales parecen compartir.

Respecto al referido crecimiento, el Diario (El Universo, 2019), reseña que actualmente en el puerto DP World Posorja se llevarán a cabo las operaciones de carga y descarga de los contenedores correspondientes a los buques que tendrán acceso a este muelle comercial con una extensión de 400 metros, en los cuales pueden ingresar las embarcaciones de post panamax de 333 a 398 metros de eslora, uno a la vez en esta primera etapa.

En este espacio laboral, la entidad portuaria del puerto de Posorja cuenta con un personal operativo capacitado para estar al mando de las grúas de muelles y de patios, quienes fueron formados en diversos contextos internacionales como República Dominicana, Brasil y Perú, donde esta empresa tiene terminales portuarios. Por consiguiente, la capacidad del puerto posee una proyección para recibir al año 750.000 contenedores de 20 pies, los cuales se irán incrementando en la medida que se vayan cerrando negociaciones con otras líneas navieras.



Figura 16.- Cabecera Digital del Puerto de DPW Posorja
Fuente. - Sitio web oficial de DP World Posorja

Finalmente, en lo concerniente a la evolución histórica de la Estación Costera, según lo consultado por los señores servidores públicos la Estación Costera y en base a la documentación facilitada por DIRNEA, se expone lo siguiente: El 20 de octubre de 1950, en el Gobierno del Sr. Galo Plaza Lasso se crea el Reglamento de Radiocomunicaciones para Marina Mercante, y se delega a la Comandancia General de Marina como la encargada de hacer cumplir dicho Reglamento. En mandato de dicha Ley; la Armada debe tener una estación de radio encargada de estas importantes funciones.

En el Distrito Naval de Guayaquil existió una Estación de Radio que dependía del Servicio de Comunicaciones Navales y que más tarde sería la Comandancia de la Marina con sede en Guayaquil, la misma que funcionaba en el edificio de la Gobernación de la Provincia del Guayas. Junto a esta Estación de Radio se instalaron los equipos de comunicaciones para cumplir esta importante función, utilizando un TX Mickey de 300w de Potencia y 2 receptores marca AMMARLUND.

En el Art. 28 del Decreto ley de Emergencia del 10 de abril de 1958 decreta. En el numeral 2) Traspase al Servicio de Comunicaciones Navales de la Armada Nacional, la Estación de Radio Naval que ha sido instalada por Autoridad Portuaria de Guayaquil con todos sus equipos y accesorios de que se encuentre dotada.

La Estación de Radio incautada consistía en una consola con equipos transmisores y receptores de la marca RCA. Con este equipamiento realmente se crea la “Radio Naval” más tarde conocida como ESTACION COSTERA “GUAYAQUIL RADIO” con sus siglas internacionales HCG, con la tarea de establecer comunicaciones con los buques mercantes de bandera ecuatoriana en los diferentes mares del mundo y con todos aquellos buques Mercantes o de Guerra que ingresen a aguas territoriales en comercio, en visita oficial o de turismo. Las Comunicaciones se realizaban por Radiotelegrafía y Radiotelefonía.



*Figura 17.- Evolución de la Estación Costera
Fuente. – Imágenes Históricas sobre la HGC*

La Nueva Estación de Radio de la Marina Mercante. - Cuando se estableció el “Proyecto Collins” se tomó en consideración el establecimiento de una red de estaciones de

radio en las Capitanías del Litoral para dar servicio a entrada y salida de barcos al puerto y para servicios de emergencia de acuerdo a los convenios firmados con la OMI (Organización Marítima Internacional).

Finalmente, la Estación Costera de Guayaquil entra en operaciones el año 1945 como una Correspondencia pública pagada mediante radio-enlaces buque-tierra y viceversa, realizando comunicaciones mediante mensajes de radiotelegrafía; En el 2001 entra en operaciones el sistema AMRS, implementado por la US NAVY, En el 2004 ingresa al control de tráfico marítimo a través del SITRAME / SIGMAP (Sistema Integral de Gestión Marítima y Portuaria) y posteriormente en el año 2009 se dispone su traslado a las instalaciones de COGUAR (Comando de Guardacostas), la misma que se encuentra en operación hasta la fecha.



Figura 18.- Ubicación actual de la Estación Costera
Fuente. – Autor

Capítulo III

Metodología de la investigación

Esta fase del estudio, está referida de acuerdo con lo expresado por (Viñán, Navarrete, & Puente, 2018) como la etapa de un trabajo que inicia con una posición teórica y se orienta a la selección de técnicas y métodos para llevar a cabo el procedimiento de una investigación. No obstante, a diferencia de constituir un dogma, se entiende como la herramienta que facilita y propicia las mejores alternativas para la solución de un problema.

Por consiguiente, el alcance de esta investigación es de carácter exploratoria de tipo descriptivo-documental, ya que para el estudio del tema se va a explorar el fenómeno o problema a estudiar que en este caso es proponer los medios adecuados para optimizar el empleo del tráfico marítimo en el Puerto de DP World Posorja, generando un campo de estudio que mediante entrevistas y encuestas al personal de Oficiales de Marina, APG, Capitanía de Guayaquil entre otras instituciones a fines enfocados en este problema para generar datos y generar un análisis mediante documentos u conocimientos existentes en otros países. Por ello, se detalla a continuación la base metodológica utilizada en este estudio.

3.1 Investigación Exploratoria

Se emplea este alcance de investigación Examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes con el objetivo de conocer las variables que intervienen en un momento determinado del proceso investigativo. De acuerdo con lo señalado por (Arias, Proyecto de Investigación Científica, 2012) el investigador acude directamente al ámbito donde se desenvuelve el fenómeno de

estudio con el objetivo de realizar una aproximación a la realidad que circunda dicho objeto de estudio, asimismo, trata de explicar y describir las características a fin de identificar el patrón de variables y similitudes en función del tipo de patrón para realizar las predicciones con respecto al comportamiento de este objeto investigado. No obstante, para realizar las observaciones inherentes al control del tráfico marítimo, se acudió al escenario de donde se desarrollan las actividades de navegación y operaciones marítimas en el puerto DP World Posorja, para la obtención de la información requerida en el proceso de esta investigación.

3.2 Tipo de estudio

El tema de estudio estará basado principalmente en una investigación de tipo descriptivo-documental, es decir que la mayoría de lo que se redactó y se analizó fue basado en el ámbito del sistema de tráfico marítimo ya que consiste, fundamentalmente, en caracterizar un problema o situación de manera concreta siendo este la optimización de su empleo mediante el equipamiento y la infraestructura adecuada. Así como los datos descriptivos que se tomaron del historial de la bitácora de la Estación Costera de Guayaquil y encuestas realizadas durante el presente trabajo de investigación, se pueden expresar en términos cualitativos y cuantitativos.

El método de investigación descriptivo es donde se examina y analiza el impacto de los niveles, categorías y el impacto de las variables en una población de estudio, sobre cuyas observaciones se realiza una descripción del fenómeno u objeto de investigación. Al respecto, de este trabajo investigativo, se centra en la descripción de los procesos implementados en el puerto DP World Posorja, ubicado en el cantón de Guayaquil, provincia de Guayas, limitada al norte de la parroquia El Morro, cuya superficie contempla 73,18 km², sobre este puerto se

abraza la proyección de representar el más importante puerto de aguas profundas en el contexto del Ecuador. De allí, la importancia de observar y describir el nivel del tráfico marítimo, asimismo, analizar el proceso implementado para llevar a cabo los controles requerido en relación al tráfico existente en este espacio de labores portuarias.

Además, permite realizar estudios de entrevistas según sea el caso, se utilizó una investigación de tipo explicativa que se encarga de buscar el porqué del problema mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. Los métodos que nos ayudan en el desarrollo de nuestro proyecto se basan en procesos investigativos estos son: Observación, encuestas y entrevistas.

Las mencionadas técnicas permitieron realizar un análisis muy profundo del tema principal, basándose mucho en el criterio personal de Oficiales de Marina, APG, Capitanía de Guayaquil entre otras instituciones a fines que han sido entrevistados o encuestados.

Se tomó muy en cuenta los conocimientos de los operadores de la Estación Costera de Guayaquil, la cual está compuesta por personal militar y personal de Servidores Públicos; debido a que el fin de este proyecto es para optimizar el empleo del control de Tráfico Marítimo para así verificar las novedades existentes y exponer las bondades de tener el equipamiento y la infraestructura adecuada para cumplir de una manera eficiente la labor que debe realizar una estación como tal. Los resultados obtenidos se detallan a continuación.

3.2.1. Observación

Es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la

sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos” (pág70). Por consiguiente, esta técnica se realiza en el contexto del puerto DP World Posorja, donde laboran 359 empleados entre administrativos y operativos que abordan las actividades relacionadas con las cargas y descargas de mercancías.

Es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos” (pág70). Por consiguiente, esta técnica se realiza en el contexto del puerto DP World Posorja, donde laboran 359 empleados entre administrativos y operativos que abordan las actividades relacionadas con las cargas y descargas de mercancías.

El haber trabajado en el Centro de Operaciones Guardacostas (COG) estar embarcado en varias unidades de Superficie facilitó notablemente la aplicación de esta técnica ya que, al haber estado presente cuando se realizaban las funciones que cumple la Estación Costera de Guayaquil, especialmente durante una emergencia, permitió conocer al suscrito las debilidades que está posee en cuanto a equipamiento y debido a su actual ubicación se pudo notar la mala cobertura existente en el Comando de Guardacostas, razón por la cual se pudo obtener gran cantidad de información de mucho interés que muchas veces no se encuentran en los libros sino a diario con la experiencia.

3.2.2. Encuesta

Definida como una técnica la cual se aplica con la finalidad de obtener información suministrada por un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en torno a un tema particular. Cabe mencionar que, como instrumento se puede aplicar sobre la población o sujeto de estudio, determinada mediante el procesamiento de la fórmula para poblaciones finitas.

Para la ejecución de la encuesta se consideró tomar el universo conformado de 50 personas comprendidas por personal de Oficiales de Marina, APG, Capitanía de Guayaquil, Personal de la Estación Costera de Guayaquil, Marineros Mercantes, entre otras instituciones a fines enfocados al problema. El formato de encuesta a utilizar se encuentra explícito en el ANEXO A.

3.2.3. Entrevista

Es una técnica concebida por (Arias, Proyecto de Investigación Científica, 2012), la cual se basa en una conversación o diálogo que se produce cara a cara entre el investigador y el entrevistado, donde se trata un tema determinado para la obtención de la información requerida para los diversos análisis de las variables de estudio (p.73). Con respecto a la aplicación de este instrumento, tuvo como objetivo analizar los beneficios de la instalación de una agencia institucional para el control del tráfico marítimo en el puerto DP World Posorja, en el cantón de Guayaquil.

La técnica de la entrevista será muy importante ya que nos permitirá obtener puntos estratégicos como lo es el criterio de personal de Oficiales de Marina, Personal de la Estación

Costera de Guayaquil, Oficiales Marinos Mercantes, entre otras instituciones a fines con mucha experiencia en el tema en mención.

Ya que al tomar en cuenta al personal antes mencionado; Se podrá obtener una mayor perspectiva y validación de la hipótesis a considerar, así como la entrevista al señor Comandante de COGUAR quien aprobará la teoría antes mencionada.

3.3 Método Teórico

3.3.1. Analítico -Sintético

Empleado para analizar todos los tipos de sistema de gobierno de la unidad, las ventajas y desventajas que presentan cada uno de ellos y los sectores estratégicos de la unidad que utiliza dicho sistema lo cual nos permitió a través del análisis de cada una de las características de los sistemas evaluados y los requerimientos de los futuros usuarios el realizar una propuesta acorde a las necesidades educativas del guardiamarina pertinentes y aplicables a fin de obtener una propuesta que con el mayor número de expectativas posibles.

Este método consiste según lo señalado por (Maya, 2014) en una forma de analizar y sintetizar la información recolectada permitiendo estructurar y reconstruir los hechos, de tal modo que facilita el razonamiento deductivo e inductivo, los cuales conllevan a la obtención de nuevos conocimientos para la realización de un juicio relativo que coadyuve en la afirmación o negación probabilística de una hipótesis. En este sentido, su empleo es importante porque conduce al establecimiento de inferencias en torno a los conocimientos sobre la población objeto de estudio en el puerto DP World Posorja.

3.4. Población y muestra

Con respecto a la población de estudio, (Arias, 2012) la define como “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación, delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (pág. 70). Cabe mencionar, que una característica del conocimiento científico está basada en la generalidad, por ello, los resultados son factibles de aplicación a casos similares. En este sentido, el estudio de un conjunto numeroso de objetos, individuos, e incluso documentos, a dicho conjunto se le denomina población.

En este escenario, la muestra es definida por el autor precitado como “un subconjunto representativo y finito extraído de la población accesible, que por su tamaño y características similares, permite hacer inferencias sobre los resultados al resto de la población con un margen de error conocido” (pág. 70). Por ello, se precisa seleccionar la muestra de acuerdo a la técnica o procedimiento denominado muestreo, que bien puede ser probabilístico o aleatorio, así como también pueden ser no probabilísticos.

Para ello, La población a considerarse serán los diferentes departamentos de operaciones tanto en el sector portuario, como en las diferentes agencias navieras, así como también el personal de Oficiales de Marina, APG, Capitanía de Guayaquil, Personal de la Estación Costera de Guayaquil, Marineros Mercantes, entre otras instituciones a fines enfocados al problema. con un total aproximado de 750 personas.

Para el cálculo de la muestra se toma la fórmula empleada para un universo finito menor a 100 000 que se detalla a continuación:

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{Z^2 P Q + N e^2}$$

El nivel de confianza es de 95% con un margen de error del 5% para el 95% de confianza el valor de Z va a ser igual a 1.96.

n = Tamaño de la muestra

Z = Nivel de confiabilidad 95% $0.95 / 2 = 0.4750$; Z = 1.96

P = Probabilidad de ocurrencia 0.5

Q = Probabilidad de no ocurrencia $1 - 0.5 = 0.5$

N = Población 750

e = Error de muestreo 0.05 (5%)

CAPITULO IV

4.1. Análisis de resultados

Para la recolección de datos basado en el método experimental se ha tomado dos parámetros importantes: la observación y la encuesta: La observación se la realizó de una manera directa y propia donde se pudo apreciar las causas que generan el problema. Por otra parte, la encuesta nos ayudará a evidenciar que es lo que las personas encuestadas opinan acerca de los objetivos e hipótesis que se desea realizar en el presente trabajo de investigación para conocer más detalladamente el fenómeno para posteriormente describirlo.

Durante el presente capítulo se incluyen los resultados de las encuestas realizadas, para lo cual se darán a conocer el análisis de cada una de las preguntas que se desarrollaron en la encuesta y así dar validez y un mayor soporte al presente trabajo de investigación.

Para el área cognitiva se realizó la ficha de observación la cual se la efectuó basado en una observación directa, ya que se tuvo la oportunidad de observar el problema que presenta la estación costera continental de no contar la infraestructura adecuada y con los medios de comunicación idóneos para realizar su funcionamiento de manera correcta.

Finalmente se realizaron las entrevistas para determinar que la validez del proyecto era factible y viable e incluso que puede ser usado como guía y aporte en el futuro, garantizando el desarrollo marítimo de nuestro País

4.1.1. Análisis de la encuesta aplicada

1.- ¿Conoce el procedimiento implementado en el puerto DP World Posorja para el control del tráfico marítimo?

Tabla 1. Si conoce el procedimiento para el control del tráfico

Detalle	1	
	Frecuencia	Porcentaje
Si	113	61%
No	72	39%
TOTAL	185	100%

Elaborado por: Martínez, 2019



Figura 19.- Conoce el procedimiento para el Control de Tráfico Marítimo

Elaborado por: Ronny Martínez, 2019

Análisis: De acuerdo con estos resultados, se observa que existe un porcentaje mayor que tiene conocimiento sobre los procedimientos que se realizan en la empresa del puerto DP World Posorja para el control del tráfico, el cual consta del 61% de las personas encuestadas, mientras que el 39% señaló que no lo conoce. Sobre esta apreciación, se entiende que no se

desarrolla un eficiente control del tráfico en este contexto, dado que la información no ha llegado al total de los trabajadores en este puerto.

2.- *¿Está usted de acuerdo en que se debe realizar una evaluación sobre el sistema para el tráfico marítimo en el puerto de Posorja?*

Tabla 2. *¿Si está de acuerdo en una evaluación sobre el sistema de tráfico marítimo?*

Detalle	2	
	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	63	34%
En desacuerdo	22	12%
Totalmente de acuerdo	86	46%
Totalmente en desacuerdo	14	8%
TOTAL	185	100%

Elaborado por: Martínez, 2019

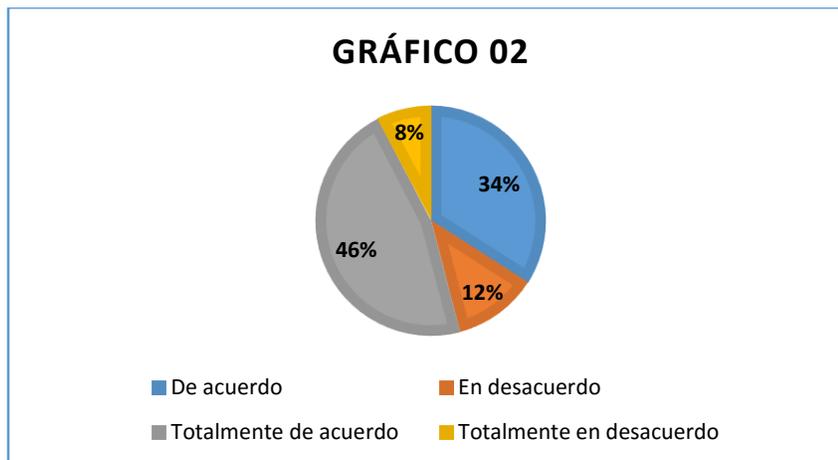


Figura 20.- Está de acuerdo en una evaluación sobre el sistema de tráfico marítimo
Elaborado por: Ronny Martínez, 2019

Análisis: Con respecto a la evaluación sobre el sistema de tráfico marítimo en el puerto DP World Posorja, existe un 46% que dice estar totalmente de acuerdo, el 34% de acuerdo, el 12% en desacuerdo y el 8% totalmente en desacuerdo. De este resultado se deduce

que hay algunos sectores que desconocen las medidas y procesos para llevar a cabo el control de tráfico marítimo, por tanto, es importante crear mecanismos de información que permitan conocer a la población de este entorno cuales son dichos procesos.

3.- ¿Conoce usted los beneficios de un sistema de gestión para el tráfico marítimo ?

Tabla 3. Si conoce los beneficios de un sistema de gestión marítima

Detalle	3	
	Frecuencia	Porcentaje
Si	67	36%
No	118	64%
TOTAL	185	100%

Elaborado por: Martínez, 2019

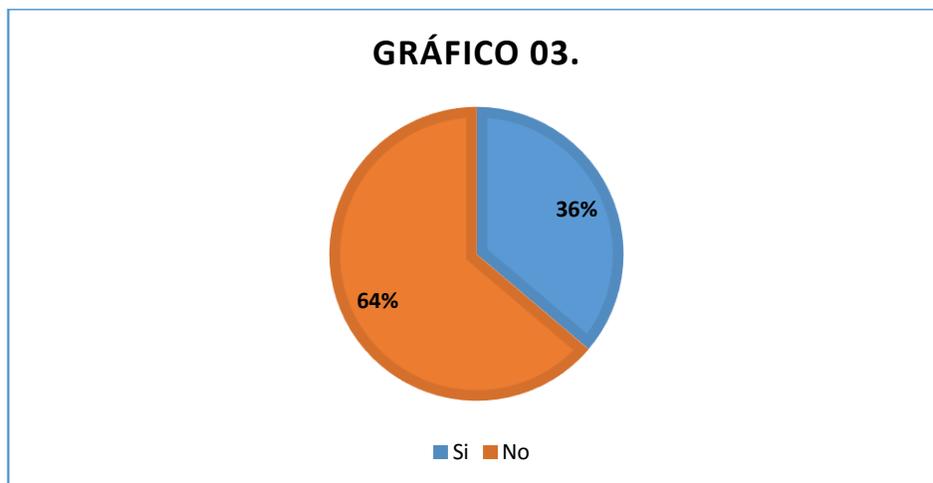


Figura 21.- Conoce los beneficios de un sistema de gestión marítima

Elaborado por: Ronny Martínez, 2019

Análisis: En este resultado, se puede observar que el 64% de las personas encuestadas no conocen los beneficios de un sistema de gestión marítima, mientras que el 36% dice que si conoce dichos beneficios. Al respecto se puede entender que es necesario crear un medio de comunicación eficiente y efectivo para informar a la comunidad portuaria los beneficios y alcances de la instalación de una agencia de control de tráfico en el contexto del puerto DP World Posorja.

4.- ¿Está usted de acuerdo en implementar una agencia para el control del tráfico marítimo en el puerto de Posorja?

Tabla 4. Si está de acuerdo en la implementación de una agencia de control del tráfico marítimo

Detalle	4	
	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	73	39%
En desacuerdo	23	12%
Totalmente de acuerdo	77	42%
Totalmente en desacuerdo	12	6%
TOTAL	185	100%

Elaborado por: Martínez, 2019



Figura 22.- Implementación de una agencia de control del tráfico marítimo
Elaborado por: Ronny Martínez, 2019

Análisis: En función de este ítem, se evidencia que el 42% está totalmente de acuerdo con la implementación de una agencia de control para mejorar el tráfico marítimo, el 39% está de acuerdo, el 12% manifestó estar en desacuerdo y el 7% dijo totalmente en desacuerdo. De este resultado se entiende que no todos los trabajadores del puerto DP World Posorja poseen información sobre la importancia de mejorar las gestiones relacionadas con el tráfico y la navegación.

5.- ¿Conoce usted, sistemas de gestión del tráfico marítimo implementado en otros países?

Tabla 5. Conocimientos sobre un sistema de gestión en otros países

Detalle	5	
	Frecuencia	Porcentaje
Si	76	41%
No	109	59%
TOTAL	185	100%

Elaborado por: Martínez, 2019



Figura 23.- Conocimientos sobre un sistema de gestión en otros países
Elaborado por: Ronny Martínez, 2019

Análisis: Sobre los resultados emanados de este ítem, se observa que el 59% no poseen conocimientos en relación a las operaciones de navegación que realizan mediante un sistema de gestión en otros países. Mientras que el 41% señaló que conocer sobre sistemas de gestión en otros países. Lo que da a entender que, existen pocos trabajadores con conocimiento en relación a las funciones que realiza una agencia de control portuario para el tráfico en la navegación, por lo que es necesario la implementación de mecanismos de capacitación para los operadores y trabajadores en este contexto.

6.- ¿Considera usted, que en el puerto de DP World Posorja se debe llevar el control del tráfico marítimo?

Tabla 6. Si se llevan procesos eficaces para el control del tráfico marítimo en el puerto de Posorja

Detalle	6	
	Frecuencia	Porcentaje
Si	45	24%
Un poco	54	29%
A veces	62	34%
Nunca	24	13%
TOTAL	185	100%

Elaborado por: Martínez, 2019

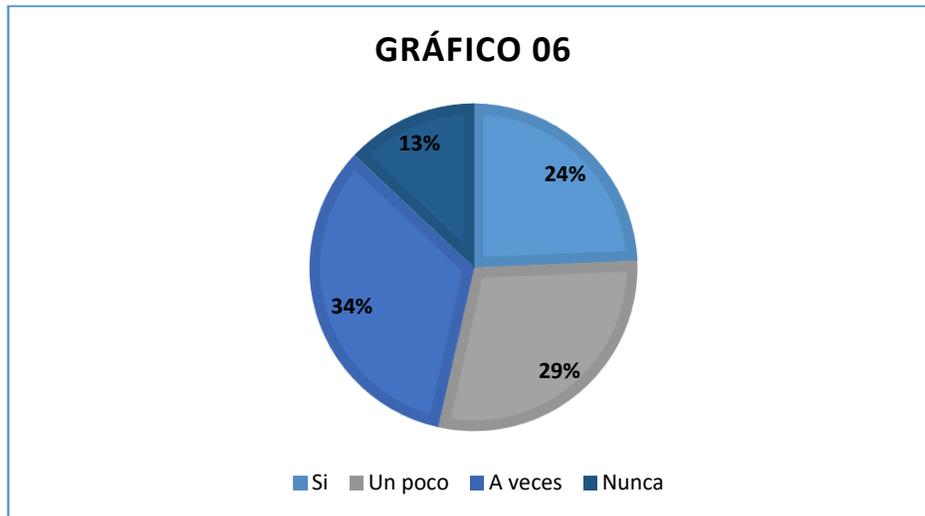


Figura 24.- Se llevan procesos eficaces para el control del tráfico marítimo en Posorja

Elaborado por: Ronny Martínez, 2019

Análisis: En relación al resultado obtenido, se puede evidenciar que el 24% de los encuestados dice que, si se llevan procesos eficaces para el control del tráfico marítimo, el 29% señaló que un poco, el 34% manifestó que a veces y el 13% que nunca. Lo que significa que, si bien existe un proceso implementado para regular y controlar las operaciones de navegación, éste no es eficaz y por tanto se deben mejorar los controles de tráfico en este importante puerto.

7.- ¿Considera usted importante mejorar el sistema de gestión del tráfico marítimo en el puerto de Posorja?

Tabla 7. Importancia de mejorar el sistema de gestión del tráfico marítimo en Posorja

Detalle	7	
	Frecuencia	Porcentaje
Si	146	79%
No	39	21%
TOTAL	185	100%

Elaborado por: Martínez, 2019

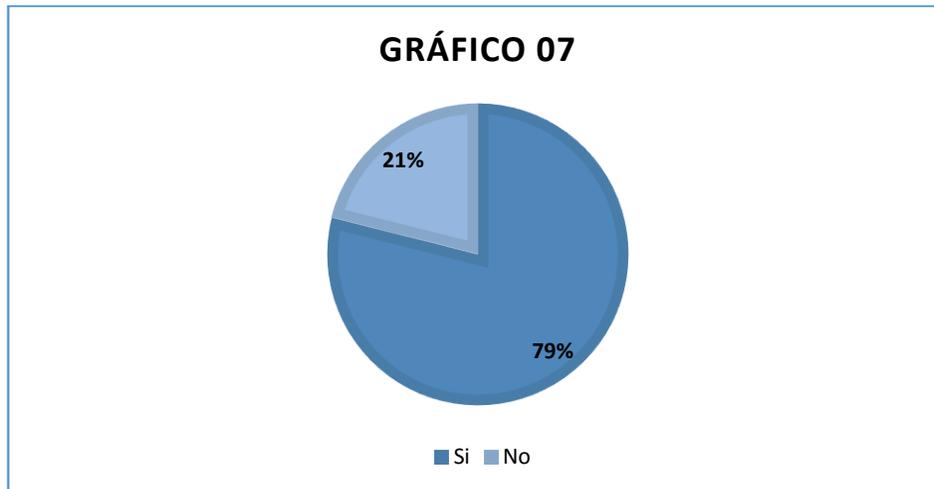


Figura 25.- Importancia de mejorar el sistema de gestión del tráfico marítimo en Posorja

Elaborado por: Ronny Martínez, 2019

Análisis: Se acuerdo con los datos arrojados, se puede observar que el 79% de los encuestados considera importante mejorar el sistema de gestión para controlar el tráfico marítimo, y el 21% manifestó que no. Entonces se deduce que el margen porcentual que dice que no tiene importancia de debe al desconocimiento de los riesgos que acarrea las operaciones cuando no hay información de las condiciones adecuadas para llevar a cabo el tránsito en la navegación. Por consiguientes, los daños pueden ser graves sino se mejora los

canales de comunicación e información mediante una agencia de control marítimo en este espacio laboral del puerto DP World Posorja.

8.- *¿Está de acuerdo en que las autoridades portuarias deben evaluar las gestiones para el mejoramiento del tráfico marítimo en el puerto de Posorja?*

Tabla 8. Si está de acuerdo en evaluar las gestiones para el mejoramiento del tráfico marítimo

Detalle	8	
	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	64	35%
En desacuerdo	23	12%
Totalmente de acuerdo	84	45%
Totalmente en desacuerdo	14	8%
TOTAL	185	100%

Elaborado por: Martínez, 2019

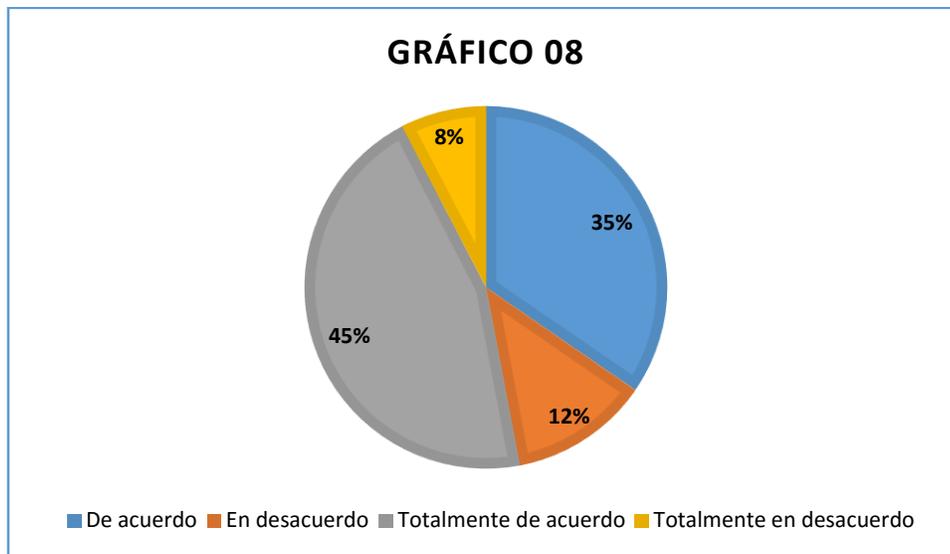


Figura 26.- Evaluar las gestiones para el mejoramiento del tráfico marítimo

Elaborado por: Ronny Martínez, 2019

Análisis: Sobre el ítem presentado, se muestran porcentajes que describen la aceptación de realizar una evaluación a las gestiones para el mejoramiento del tráfico marítimo realizado por las autoridades portuarias en Posorja, lo que se observa que el 35%

dice estar de acuerdo, el 45% totalmente de acuerdo, 12% en desacuerdo y el 8% totalmente en desacuerdo. De allí que, se considera necesario implementar canales de comunicación para informar las condiciones de navegación, tanto para los buques en altamar como las embarcaciones en puerto para la salida y desarrollo de operaciones en el mar.

9.- *¿Considera que mejoraría el tráfico marítimo con la instalación de un sistema tecnológico que permita la fluidez en la comunicación e información sobre las condiciones para la navegación?*

Tabla 9. Si con la instalación de una agencia de control podría mejorar el tráfico marítimo

Detalle	9	
	Frecuencia	Porcentaje
Si	130	70%
Un poco	10	5%
Puede ser	27	15%
No mucho	18	10%
TOTAL	185	100%

Elaborado por: Martínez, 2019



Figura 27.- La instalación de una agencia de control podría mejorar el tráfico marítimo

Elaborado por: Ronny Martínez, 2019

Análisis: En este resultado se muestra que el 70% de los encuestados consideran que puede mejorarse las actividades portuarias mediante la instalación de una agencia de control en este puerto de Posorja, mientras que el 15% dice que puede ser, el 10% no mucho y el 5% un poco. Ante estas opiniones, es notorio que la mayoría aceptaría la instalación de dicha agencia por cuanto consideran la importancia de establecer mecanismos para aminorar los riesgos en las actividades del mar, el transporte de mercancías y otras operaciones inherentes a la navegación.

10.- *¿Considera usted beneficioso una propuesta para el desarrollo de las actividades marítimas mediante el empleo de una TCM en el sector de Posorja?*

Tabla 10. Si es beneficioso una propuesta para el desarrollo de las actividades portuarias una agencia de control del tráfico marítimo

Detalle	10	
	Frecuencia	Porcentaje
Si	130	70%
Un poco	15	8%
Puede ser	28	15%
No mucho	12	6%
TOTAL	185	100%

Elaborado por: Martínez, 2019



Figura 28.- Propuesta para instalación de una agencia para el desarrollo de las actividades portuarias y control del tráfico marítimo

Elaborado por: Ronny Martínez, 2019

Análisis: De acuerdo con estos porcentajes, se evidencia que el 70% está de acuerdo con una propuesta para la instalación de una agencia de control para el tráfico marítimo y portuario, el 15% dice que puede ser, 8% un poco y 7% que no mucho. Por consiguiente, realizar una propuesta destinada al mejoramiento del tráfico marítimo es pertinente para mejorar los procesos y operaciones inherentes al trabajo en el mar, facilitando así, la comunicación ante posibles riesgos en altamar de las embarcaciones y sus tripulantes.

4.1.2. Registro de Observación

No. Ficha: 1	Área: Posorja-Guayas	Fecha: 05 Julio 2019
Localidad: Cercano al Puerto de DP World Posorja		
Título: Propuesta de optimización del Control de Tráfico Marítimo en el Puerto de DP World Posorja.		
Problema a resolver: Mejorar las condiciones de infraestructura de la Estación Costera Continental, debido a que la existente por su ubicación presenta limitaciones en cobertura; Mediante el empleo de una torre de control de tráfico marítimo en el puerto de DP World Posorja, permitirá mejorar el empleo de este sistema, incrementando el desarrollo marítimo de nuestro País.		
Investigador: Ronny Martínez Zambrano		
Contenido:		
		
		
Comentario: Como se puede observar en la visita realizada a los lugares cercanos al Puerto de DP World Posorja, se evidencia el terreno que va a ser otorgado a la Armada del Ecuador y considerando las características mismo, se desarrollará un diseño adecuado de la infraestructura propuesta, la cual incluye el diseño de la Torre de Control Marítimo creado por un Arquitecto con la finalidad de darle mayor sustento al presente trabajo de investigación.		

No. Ficha: 2	Área: Guayaquil -Guayas	Fecha: 14 Agosto 2019
Localidad: Estación Costera de Guayaquil		
Título: Propuesta de optimización del Control de Tráfico Marítimo en el Puerto de DP World Posorja.		
Problema a resolver: Debido a la falta de equipamiento de la Estación Costera Guayaquil, en la actualidad solamente se puede realizar el despacho de naves y atender llamadas telefónicas y al contar con los medios de comunicación adecuados permitirá que nuestro país pueda cumplir con las normas y estándares internacionales dados por la OMI, UIT, y demás organismos de socorro, ayuda y rescate marítimo internacional.		
Investigador: Ronny Martínez Zambrano		
<p>Contenido:</p> 		
Comentario: Durante la observación realizada se pudo constatar que la estación costera no posee medios de comunicación de transmisión y recepción de buques y a la vez no cumple con normativas para este tipo de comunicaciones (tierra-buque), lo cual impide tener un control del tráfico marítimo adecuado.		

4.2. Síntesis de Análisis interpretativo

En función del instrumento aplicado, es importante destacar cada uno de los aspectos relacionados con las variables de investigación, lo que significa la interpretación de resultados en base al control del tráfico marítimo y la correcta aplicación del sistema para el mejoramiento mediante la instalación de una agencia de control destinada para brindar una mayor seguridad y control de las actividades marítimas, permitiendo que nuestro país pueda cumplir con todas las normas y estándares adecuados, aportando al desarrollo marítimo de nuestro país.

Ante estos resultados arrojados de la encuesta, se observa que la existencia de personas que aun cuando laboran en este contexto, no conocen suficientemente los procesos llevados a cabo para el control marítimo. No obstante, también se cuenta con personal preparado y capacitado para realizar estas operaciones y procesos de información y registros de salidas y entradas de embarcaciones en este puerto.

En este sentido, se observa que existe un importante margen de la población que considera necesario el mejoramiento de los procesos en el área de control marítimo, de la misma forma o en concordancia con las normas y procesos llevados a cabo en contextos como Colombia, España, México, en los cuales se ha referido diversas fuentes sobre los procedimientos implementados tal como el Sistema de Información Automática (AIS), que sirve como un referente para la implementación de una agencia de control con el manejo de esta herramienta de comunicación.

De igual forma, es preciso crear mecanismos que coadyuven en el mejoramiento del sistema portuario mediante la utilización de sistemas actualizados, que permitan disminuir los riesgos que pueden presentarse ante factores como las condiciones climáticas para la navegación, riesgos de naves ante posibles coaliciones, donde el práctico debe tener especial capacitación para manejar situaciones de entrada y salida de embarcaciones.

Ante esta problemática, la implementación de una agencia de control del tráfico, mediante una Torre de Control de Tráfico Marítimo, es una realidad que exige el mejoramiento y actualización de tecnologías pertinentes en las actividades portuarias y de navegación. De allí que, los resultados sobre la aceptación de una propuesta, fue de un 70% de aprobación por parte de la población de estudio. Por consiguiente, al efectuar el análisis documental sobre los beneficios que esta iniciativa representa, se logró conocer la implementación de sistemas de comunicación y la interrelación existente con las operaciones y labores de navegación en el puerto de Posorja, provincia de Guayas, Ecuador.

Capítulo V

5.1. Propuesta

5.1.1. Análisis de la situación Actual

Como preámbulo de este capítulo, se va a analizar la posición donde se encuentra la Estación Costera de Guayaquil, con la finalidad de recapitular lo anteriormente expuesto, como ya se conoce, actualmente, se encuentra ubicada en el Centro de Operaciones del Comando de Guardacostas, en la Base Naval Sur, cerca al Puerto Marítimo.



Figura 29.- Lugar donde se encuentra la HCG en COGUAR.

Fuente. – Autor

En relación a lo anteriormente expuesto, ahora se va a indicar la posición Geográfica de la Estación Costera, ya que, según lo indicado por el personal de Servidores Públicos, y operadores, se conoce que en el lugar actual donde se encuentra la misma, no existe una buena cobertura de señal, lo cual limita al óptimo desarrollo de los equipos de comunicación; por tal razón a continuación se expone lo siguiente:



Ilustración 30.- Posición Geográfica de la HCG.

Fuente. – Autor

La Estación Costera Guayaquil Radio (HCG) en la actualidad realiza recepción de mensajes por correo electrónico de reportes de tráfico del sistema de información de tráfico marítimo del Ecuador (SITRAME) en modo arribos/zarpes de puertos y terminales petroleros, ingreso de los mensajes de tráfico SITRAME al Sistema Integral de Gestión Marítima y Portuaria SIGMAP, de acuerdo al manual de control de tráfico marítimo vigente, coordinación con autoridades marítimas respectivas para la autorización de ingreso de las naves una vez que las naves han cumplido con los documentos de arribo, coordinación con las autoridades S.A.R. para comunicación de eventos S.A.R. enviados por las Estaciones Costera Internacionales, salvaguarda de la vida humana en la mar, de acuerdo a los convenios internacionales SOLAS, MARPOL, LOADLINE y leyes marítimas nacionales vigentes para operaciones de Estaciones Costeras, además por medio de la plataforma SIGMAR se gestiona la libre plática on-line y el monitoreo de las embarcaciones.



Figura 31.- Interiores de la Estación Costera de Guayaquil
Fuente. – Autor

La Estación Costera Guayaquil Radio, no dispone del equipamiento establecido por la Organización Marítima Internacional, conforme a la Convención Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en la Mar (SOLAS 1974), no se dispone de equipamiento radioeléctrico GMDSS, es decir las capacidades de la Estación Costera Guayaquil Radio, no cubren completamente el área de responsabilidad marítima del Ecuador (NAVAREA XII), es así que en VHF, no existen estaciones remotas que permitan cubrir las comunicaciones en voz y datos.

El sistema (L.S.D.=Llamada Selectiva Digital) dentro del Área A1 (20-30 Millas Náuticas desde la línea de costa), a lo largo del litoral ecuatoriano, las embarcaciones que realizan las actividades marítimas actualmente se encuentra desprotegida ante cualquier emergencia o siniestro que se presente dentro de éste sector. En HF-MF, no existe una estación de difusión de información marítima de seguridad (NAVTEX) que permita alertar a los navegantes sobre aspectos que atentan a la seguridad en la navegación y alertas de

búsqueda y rescate existentes en nuestra área de responsabilidad, disminuyendo de esta forma la capacidad de asistencia a buques en emergencia.

En HF no se cuenta con equipos receptores, con capacidad de recibir alertas en L.S.D., ni transmisores que operen en voz y L.S.D., con más de 1000 W, para uso en correspondencia pública y acuse de recibo en L.S.D. trabajando actualmente con una potencia del 50%, todas estas deficiencias dificultan una acción inmediata por parte de las Capitanías de Puerto y Unidades Guardacostas para ayudar a las personas que se encuentran en situaciones de eminente peligro en el mar.

En la actualidad Estación Costera Guayaquil Radio dispone de equipos correspondientes a una estación de radio de barco, mas no a una estación de radio costera lo que limita la capacidad de recepción de señales de emergencia por la ubicación actual, teniendo que configurar cada cuatro horas la posición GPS de los mismos en forma manual, dando la respuesta de auxilio (ACKNOWLEDGE) como si fuera una nave en tránsito.

El equipamiento con el que cuenta la Estación Costera Guayaquil Radio, a partir de su traslado a las instalaciones del Comando de Guardacostas, se mantiene hasta la actualidad y se dispone de:

TX/RX VHF-FM CON DSC.- ICOM IC-M604 Actualmente se encuentra funcionando como un equipo de móvil a móvil (buque-buque), por lo que no cumple con lo estipulado en los procedimientos del sistema GMDSS-OMI, el mismo que indica que la cobertura debe de ser de 30 millas náuticas desde la costa hacia un área marítima, y no como se encuentra operando en estas instalaciones cuyo alcance es de una milla y la zona es

pantanosas, donde la señal se pierde ya que el desplazamiento de la onda de VHF es en forma de línea de vista y directa, y no se pueden recibir señales de emergencia de naves que se encuentran navegando en área A1, en la zona de responsabilidad marítima de Ecuador (actualmente hasta la boya 33).



*Figura 32.- Equipo TX/RX VHF-FM CON DSC.- ICOM IC-M604
Fuente. – Autor*

TX/RX MF-HF CON DSC.- JRC-NCT-196N Este equipo se encuentra fuera de servicio, mismo que no cumple con lo estipulado en los procedimientos del sistema GMDSS-OMI, ya que nunca se ha recibido una señal de DISTRESS como Estación Costera, vista que este equipo está programado para recibir dicha señal en la frecuencia 2.177.0 KHz como buque-buque y en 2.182.0 KHz como ALL SHIPS (es decir, relay para todos los buques en caso de existir una emergencia), y las cinco frecuencias restantes de DSC-DISTRESS en HF solo reciben información SHIP-SHIP.

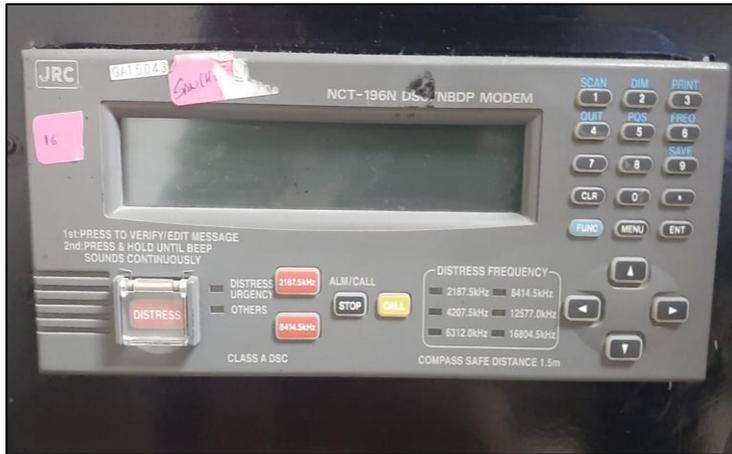


Figura 33.- Equipo TX/RX MF-HF CON DSC.- JRC-NCT-196N
Fuente. – Autor

NAVTEX. - Cabe indicar que esta estación nunca ha dado este servicio de Telegrafía de Impresión Directa (NBDP) de ISM en MF, ya que lo único que transmitía desde 1995 era información de avisos a los navegantes en modo F1B (radio-télex). Este equipo es uno de los componentes más indispensables del sistema GMDSS ya que por este medio se puede transmitir mensajes de información de seguridad marítima tales como:

- Anagramas
- Avisos a los Navegantes
- Vientos
- Tipos de Mareas
- Difusión de Mensajes de Socorro e Información de Seguridad Marítima.

Debido al alcance de estos equipos que es de 400 millas náuticas, las naves podrán estar informadas en forma permanente; es por esta razón que este equipo y como lo estipulan las regulaciones del sistema GMDSS-OMI, debe de estar enlazado con el Instituto

Oceanográfico de la Armada (INOCAR), para que esta información se transmita en forma actualizada y automatizada en la NAVAREA y caracteres correspondientes al Ecuador.

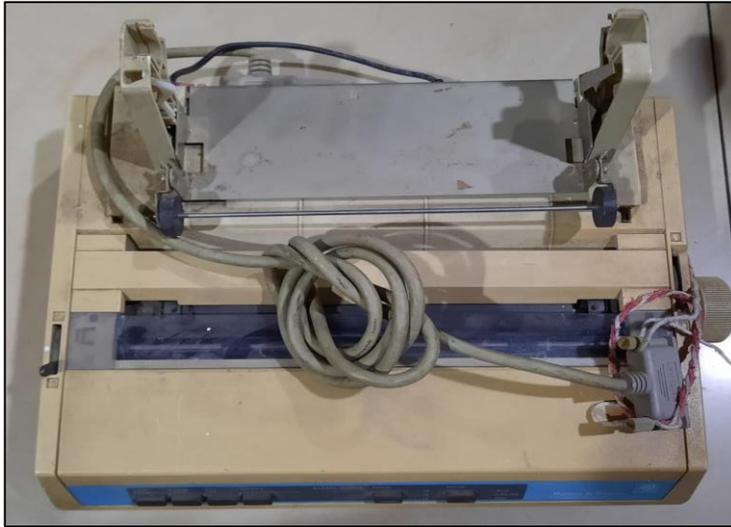


Figura 34.- Consola del sistema NAVTEX
Fuente. – Autor



Figura 35.- Impresora del sistema NAVTEX
Fuente. – Autor

CONSOLA JRC NDZ. - La pantalla JRC NDZ es pantalla de sistema NAVTEX, por ahí se visualizaban los mensajes enviados y recibidos; así como también el sistema para envío de los mensajes NAVTEX de ayuda a la navegación.



Figura 36.- CONSOLA JRC NDZ del sistema NAVTEX
Fuente. – Autor

El equipo que tiene el micrófono en forma de teléfono es un transceptor VHF DSC para canales de llamada canal 16 canal 26 y frecuencias de trabajo entre estaciones portuarias y aeronaves.



Figura 37.- Equipo transceptor VHF DSC
Fuente. – Autor

CONOSOLA ZERTON. – El equipo color blanco es una consola mara ZERTON, que se usaba para los enlaces telefónicos nave tierra.



Figura 38.- Consola del Equipo ZERTON
Fuente. – Autor

INMARSAT-C.- Se encuentra no operativo, ya que el software instalado para este tipo de equipos se encuentra obsoleto.

AIS (Sistema de Identificación Automática). - para VHF-FM. El objetivo fundamental del sistema AIS es permitir a los buques comunicar su posición y otras informaciones relevantes para que otros buques o estaciones puedan conocerla. Actualmente la Estación Costera no dispone de ningún equipo de este sistema.

5.1.2. Justificación de la propuesta

El empleo de una Torre de Control de Tráfico Marítimo, servirá para la optimización del control de este sistema ya que, al contar con los medios y una infraestructura adecuada, permitirá brindar: una mayor seguridad, rapidez para la atención de emergencias y el control de las actividades marítimas y así mismo, cumplir con las normas y estándares internacionales dados por la Organización Marítima Internacional (OMI), Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y demás organismos de socorro, ayuda y rescate marítimo internacional. Con la finalidad de aportar al desarrollo marítimo de nuestro país.

5.1.3. Descripción de la Propuesta.

Para la descripción de la propuesta, en primer lugar, se hace hincapié al área recomendada donde sería más óptimo la construcción de la Torre de Control de Tráfico Marítimo.



*Figura 39.- Propuesta de la Posición Geográfica de la TCM en Posorja
Fuente. – Autor*

La misma que deberá ser ubicada en el sector de Posorja, cercano al Puerto de Aguas Profundas (DP World Posorja), donde a futuro se realizará la construcción de la Capitanía de Posorja, siendo este un sector estratégico, para la ubicación de la misma.



Figura 40.- Área donde se desarrollará la propuesta.

Fuente. – Autor

La cobertura de Estación Costera al momento se encuentra limitada por su actual ubicación, es por aquello que además de la implementación de nuevos equipos se necesita contar con una nueva infraestructura adecuada y a su vez el empleo de estaciones repetidoras a lo largo del perfil costero que den cobertura necesaria para cumplir con el estándar internacional de calidad del servicio.

Al realizar un estudio tomando en cuenta la implementación de los equipos, sistemas e infraestructura necesaria con el presupuesto estimado que se necesitaría para dar servicio a las frecuencias de socorro y seguridad marítima; y con el fin de ejercer un óptimo control del tráfico marítimo nacional e internacional, es necesario renovar completamente todo el

sistema de comunicaciones de Estación Costera Guayaquil Radio. De acuerdo a las actualizaciones de la OMI, ITU y demás organismos marítimos internacionales, se procedió a realizar un estudio técnico sobre el equipamiento, cobertura y ciberseguridad de la Estación Costera Guayaquil Radio.

La capacidad actual de la estación es muy básica según lo detallado anteriormente, es por ello que la implementación de los nuevos sistemas, equipos e infraestructura debe realizarse con proyección al futuro, ya que existe gran actividad marítima dentro de los espacios marítimos jurisdiccionales ecuatorianos como transporte de carga, hidrocarburos, sector pesquero, turístico, etc., además se debe tomar en consideración que el Ecuador posee una extensión marítima que supera cinco veces al territorio continental ecuatoriano.

Los equipos mínimos necesarios para implementar una Estación Costera acorde a las exigencias globales de telecomunicaciones y para brindar un buen servicio de socorro y seguridad marítima son los siguientes:

Equipos VHF con DSC categoría A

Las emisiones en VHF se establecen sólo en línea de señales a la vista, es decir, cualquier obstáculo como montañas o masas de tierra imposibilitan la conexión. Si varios barcos emiten simultáneamente en una misma frecuencia solo oiremos la que nos llegue con más potencia. Para una buena recepción debemos prestar atención a la instalación de la antena. El cable de antena tiene su importancia ya que con un cable de poca calidad tendremos pérdidas de señal entre la antena y el equipo VHF.

El VHF es un elemento de seguridad muy importante en nuestras embarcaciones. A través de la VHF podremos escuchar de información meteorológica, o pedir datos a estaciones costeras para cualquier necesidad.



*Figura 41.- Equipo Furuno VHF con DSC categoría A.
Fuente. – Página Web Oficial de FURUNO.*

Equipos MF-HF con DSC categoría A

En la banda HF (alta frecuencia) y en parte en la banda MF (alrededor de 1 MHz a 30 MHz) a través de la transmisión de ondas de radio aéreas. La propagación de las ondas aéreas está en su mayoría afectada por la reflexión de la ionosfera, y si la ionización de la ionosfera fluctúa, esto también afectará a la frecuencia, una frecuencia más alta corresponderá a un mayor grado de ionización. Las variaciones en la propagación y por lo tanto en el rango se producen debido a factores como la hora del día (día / noche, efectos), la estación, la actividad de manchas solares y otras condiciones atmosféricas que afectan a la ionosfera.

La onda terrestre por MF puede ser usada tanto de día como de noche. El rango MF día está limitado por el alcance de la onda fundamental. Este rango está influenciado por la

frecuencia de la onda fundamental y la eficaz reproducción de la señal por encima del suelo. En el mar es mejor que esta propagación se produzca por encima de la superficie de la Tierra. El rango de transmisión está fuertemente influenciado por la potencia de transmisión. Todos los buques SOLAS están equipados con MF/HF, equipos con capacidad suficiente para servir de manera que puedan transmitir al menos a un alcance de 150 millas náuticas en el Mar Zona A2.



*Figura 42.- Equipo MF-HF con DSC categoría A.
Fuente. – Página Web Oficial de FURUNO.*

Transmisor NAVTEX

NAVTEX (del inglés Navigational Text Messages) es un sistema para transmitir y recibir automáticamente información sobre seguridad marítima (información sobre el estado del tiempo, alertas meteorológicas, información de mareas, zonas de navegación restringida, etc), utilizando la telegrafía de impresión directa de banda estrecha. Es uno de los equipos que se encuadran en el Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítima.

El NAVTEX es un servicio automatizado, que tiene por objeto la difusión de radio avisos náuticos, como así mismo, llevar información meteorológica y cualquier otra de carácter urgente dirigida a los buques.

Se caracteriza este sistema por ser un medio económico, sencillo y automático de recibir información sobre seguridad marítima en los buques que naveguen en alta mar o en aguas costeras.



Figura 43.- Equipo NAVTEX
Fuente. – Página Web Oficial de FURUNO.

Los coordinadores NAVTEX controlan los mensajes transmitidos por cada estación de acuerdo con la información contenida en cada mensaje y la cobertura geográfica necesaria. De este modo, un usuario puede decidir entre aceptar mensajes del único transmisor que emite para la zona marítima en que se encuentra su buque o de cierto número de transmisores, según proceda.

INMARSAT C Última Generación

El Inmarsat C es un comunicador por satélite que permite realizar sólo comunicaciones de texto vía telex/data/fax en modo de entrega retardada al destinatario. Funciona en el segmento Banda L de Inmarsat con las modalidades, telex/data/fax, utilizando un modem de baja velocidad (600/bits/seg) para la transmisión y recepción.



Figura 44.- Equipo INMARSAT-C última generación.
Fuente. – Página Web Oficial de FURUNO.

El equipo Furuno Felcom 18 Inmarsat C es la nueva estación terrena móvil (MES) de FURUNO, que proporciona télex bidireccional de alta calidad y enlace de datos entre barcos o en tierra. Se proporcionan todas las funciones y servicios del confiable sistema Inmarsat-C. La alerta de socorro es iniciada por la unidad de alerta de socorro remota, cuyo mensaje y la posición del barco propio se editan fácilmente, a través de una PC con software dedicado. Este sistema es totalmente compatible con GMDSS con una impresora opcional y una fuente de alimentación de CA / CC para combinar con sus unidades de alerta y capacidad SSAS.

También incluye una tarjeta SD para medios de grabación, así como un receptor GPS opcional.

Receptor AIS

Muestra símbolos para barcos equipados con AIS, estaciones base, AIS-SART, etc. Cuando selecciona un objetivo determinado, se muestra la información sobre el barco (MMSI (o nombre, si está disponible), rumbo, SOG, COG, etc.).

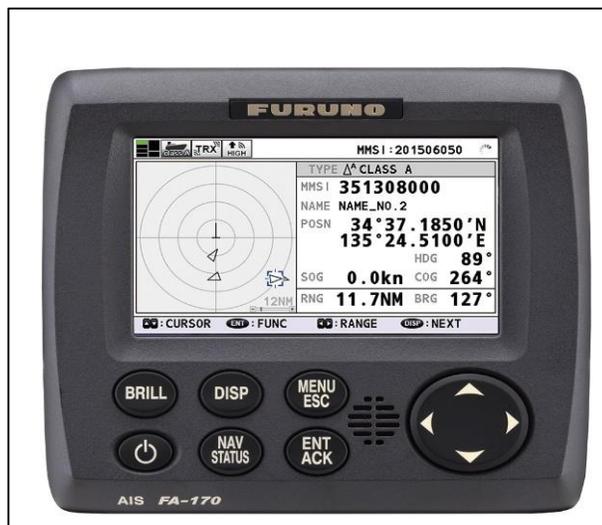


Figura 45.- Equipo receptor AIS
Fuente. – Página Web Oficial de FURUNO.

Cuando ingresa los datos relacionados con el viaje, puede seleccionar un destino de la lista. Se pueden pre ajustar hasta 20 nombres de destino en la lista. Las funciones de cortar, copiar y pegar están disponibles mientras se edita la lista. Se pueden intercambiar mensajes breves relacionados con la seguridad con un MMSI específico o con todos los barcos equipados con AIS a través de canales VHF.

Los computadores, impresoras, teléfono y demás equipos no se encuentran incluidos en la propuesta debido a que ya se cuenta con estos equipos en la actualidad, pero debido a la ubicación actual de la estación costera, los mismos no se emplean de manera correcta por existir mala cobertura en el área.

Para establecer la cobertura nacional continental en las áreas se necesita tener repetidoras en las siguientes provincias: Esmeraldas, Manabí, Santa Elena y El Oro; por ello se debe considerar no depender del sistema de comunicaciones estratégicas actual, dado que la nueva tecnología requiere un mayor ancho de banda y podría afectar su red actual, esto sin mencionar seguir estrictamente lo relacionado a ciberseguridad. Adicional en cuanto a la acometida eléctrica, sistema de climatización con sus respectivos respaldos también debe tomarse en cuenta dentro del presupuesto.

Por lo anteriormente expuesto, se consultó con el Jefe de Comunicaciones del Comando de Guardacostas, quien se contactó con una de las empresas que proveen este tipo de equipos de comunicaciones, en el que el representante de la empresa “VG MARINE SYSTEMS” la cual tiene 25 años en el mercado y que proporciona equipos de radiocomunicación y navegación marítimos de los principales fabricantes del mundo y que a su vez realizó inspección in situ de la Estación Costera Guayaquil Radio, en la que pudo emitir su criterio técnico y los costos aproximado para implementar el equipamiento, enlace y capacitación de personal de los equipos a instalar, el cual se detalla a continuación:

Presupuesto aproximado de ejecución del Proyecto

A continuación, se presenta el presupuesto referencial para el diseño del presente trabajo de investigación:

ORD.	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	V. UNITARIO	V. TOTAL
1	03	Equipos VHF con DSC categoría A	\$ 3,000.00	\$ 9,000.00
2	02	Equipos MF-HF con DSC categoría A	\$ 2,000.00	\$ 4,000.00
3	01	Transmisor NAVTEX	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00
4	01	INMARSAT C Última Generación	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00
5	01	Receptor AIS	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00
6	02	PCS y equipamiento	\$ 2,000.00	\$ 4,000.00
7	01	Obra civil	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00
8	N/A	Antenas	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00
9	01	Acometida Eléctrica	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00
10	01	Equipamiento adicional	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00
11	01	Capacitación	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00
TOTAL EQUIPAMIENTO			\$ 68,000.00	
INFRAESTRUCTURA				
12	Área Urbana		\$ 15'000,000.00	\$ 15'000,000.00
13	Torre de Control Marítimo		\$ 10'000,000.00	\$ 10'000,000.00
14	Plaza más muelle		\$ 3'000,000.00	\$ 3'000,000.00
15	Equipamiento		\$ 2'000,000.00	\$ 2'000,000.00
16	Gastos Varios e Inspecciones		\$ 50,000.00	\$ 50,000.00
TOTAL INFRESTRUCTURA			\$ 30'050,000.00	
TOTAL			\$ 30'118,000.00	

Para sustentar el desarrollo de la propuesta y con la finalidad de demostrar cómo se visualizaría la Torre de Control de Tráfico Marítimo en el sector de Posorja, en la cercanía al Puerto de DP WORLD Posorja, el suscrito realizó las gestiones y coordinaciones con un Arq. Jorge Manobanda Zambrano, con la finalidad de darle un mayor soporte al tema de investigación; siendo este el resultado de las mismas.



*Figura 46.- Diseños realizados para la TCM en Posorja.
Fuente. – Arquitecto en coordinación con Autor*

Para el diseño de la misma se realizó 02 modelos de Torres, tomando en consideración un diseño moderno, con una altura de 80 metros de altura. Una vez realizada la selección de la propuesta del diseño de la TCM en Posorja, se procedió a realizar el diseño del contorno de la misma, donde se podría ubicar la futura Capitanía de Posorja,

Una vez realizada la selección de la propuesta del diseño de la TCM en Posorja, se procedió a realizar el diseño del contorno de la misma, donde se podría ubicar la futura Capitanía de Posorja,



*Figura 47.- Diseño del Área a emplearse para la Capitanía de Posorja.
Fuente. – Arquitecto en coordinación con Autor*

El terreno a ser empleado para la presente propuesta tiene un perímetro de 1604 metros con un área aproximada de 80 metros cuadrados., de igual manera se realizó el diseño del Puerto de DP WORLD Posorja.



*Figura 48.- Diseño del Puerto de DP World Posorja.
Fuente. – Arquitecto en coordinación con Autor*

Posteriormente, se realizó la realización del diseño en la cual se incluyó la TCM de Posorja y el contorno de la misma.



Figura 49.- Diseño de la Capitanía de Posorja con la TCM.

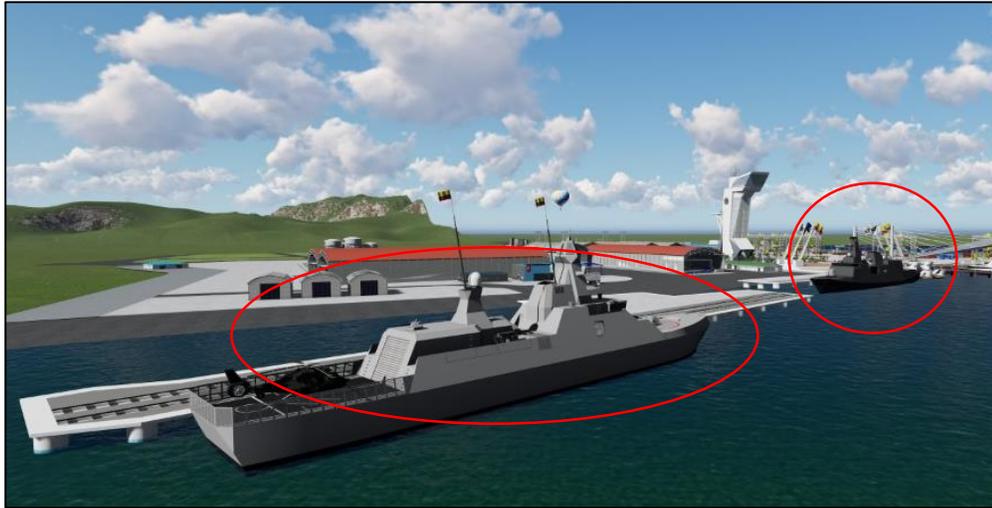
Fuente. – Arquitecto en coordinación con Autor

Una de las utilidades que tiene la TCM de Posorja a más de contar con los medios/ equipos de comunicación adecuado, será de contar con la infraestructura adecuada para el empleo de medios operacionales tales como: grupos de intervención táctica, unidades aeronavales (posee un helipuerto) Unidades de Superficie y Guardacostas.



Figura 50.- Utilidades de la TCM en Posorja.

Fuente. – Arquitecto en coordinación con Autor



*Figura 51.- Otros empleos de contar con una TCM en Posorja.
Fuente. – Arquitecto en coordinación con Autor*

Finalmente, el que nuestro País pueda contar con una torre de Control de Tráfico Marítimo en el Puerto de DP WORLD Posorja, fortalecerá el desarrollo marítimo de nuestro País garantizando la seguridad de las actividades marítimas y salvaguardar la vida humana en el mar.



*Figura 52.- Vista lateral de la TCM en Posorja.
Fuente. – Arquitecto en coordinación con Autor*

Finalmente se expone el diseño por interior de cómo se visualizaría la Sala de Control Marítimo con el equipamiento adecuado el mismo que demuestra un avance y desarrollo de contar con los medios adecuados para poder optimizar el control del tráfico marítimo e impulsando al desarrollo de nuestro País.



Figura 53.- Interior de la Sala de Control Marítimo
Fuente. – Arquitecto en coordinación con Autor



Figura 54.- Ilustración de las pantalla de la SCM
Fuente. – Arquitecto en coordinación con Autor

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados de la aplicación de instrumentos aplicados en relación a los objetivos establecidos, se puede en este momento desarrollar las siguientes conclusiones, emanadas de los análisis y procedimientos realizados, las cuales se detallan de la siguiente forma.

- 1.- El estudio del funcionamiento de la estación de control de tráfico marítimo existente en el continente, permitió efectuar una alternativa que permita optimizar la infraestructura y el equipamiento de la misma.
- 2.- El análisis documental detallado, para mejorar el control del tráfico marítimo nacional, identificando las tendencias en otros países; permitió determinar que, si se mejoran las condiciones de infraestructura y equipamiento de la Estación Costera Guayaquil, nuestro país puede llegar a cumplir con las normas y estándares internacionales y demás organismos de socorro y rescate marítimo internacional.
- 3.- El empleo de una torre de control de tráfico marítimo en el puerto de DP World Posorja, permitirá mejorar el empleo de este sistema, generando una mayor rapidez para atender emergencias y brindar seguridad a las actividades marítimas que se realizan en el área litoral continental ecuatoriana.

RECOMENDACIONES

Una vez realizadas las conclusiones, es preciso reflejar algunas reflexiones y recomendaciones relacionadas con los resultados derivados de este estudio. Por ello, es pertinente considerar la importancia de optimización de este sistema de gestión marítima y de ser posible incluirlo dentro de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo en Ecuador.

Considerar como parámetro fundamental el desarrollo de nuestras capacidades marítimas, especialmente en el control del tráfico marítimo, más aún cuando nuestro país en la actualidad cuenta con un Puerto de aguas profundas “DP World Posorja”, en la cual a futuro podrá llegar a ser una cadena logística para el transporte marítimo variando las rutas marítimas en la región.

Emplear de manera eficiente el equipamiento de los medios de comunicación a través de una sala de control marítima que garantice el correcto uso, empleo y capacidades de los mismos, permitirá un mayor control de las actividades marítimas, especialmente cuando existen emergencias en el mar que demanden una mayor rapidez y empleo de medios disponibles.

Proponer a la DIRNEA o a su vez a DP World Posorja, la implementación de la propuesta para el empleo de una Torre de Control Marítimo con el equipamiento adecuado, para mejorar la optimización del CTM en el área continental, especialmente en el sector de Posorja.

Bibliografía

- Academia, R. (2020). *Real Academia de la Lengua Española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/puerto>
- Acosta Carles, R. (2006). *Los puertos en el transporte marítimo*. España: Universidad Politécnica de Catalunya. Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/289/8.%20Rua.pdf>
- Álvarez Velasco, J. (2014). *Sistema "SECURE AIS": Una propuesta de aplicación en operaciones de abordajes de buques*. Colombia: Universidad de Cantabria. Obtenido de <https://www.google.com/search?q=cantabria+universidad&oq=cantabria&aqs=chrome.2.69i57j0l5.4518j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- APILAC. (s/f). *Reglas de operación CCTM*. México. Obtenido de https://www.puertolazarocardenas.com.mx/Docs%20pdf/informes/reglas_op_mar_26.pdf
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación*. (6. Edición, Ed.) Caracas - República Bolivariana de Venezuela: Editorial Episteme. Recuperado el 13 de 02 de 2019
- Arias, F. (2012). *Proyecto de Investigación Científica* (Sexta Edición ed.). Caracas-Venezuela: Episteme. doi:<https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACION-C3%93N-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>

Asamblea Nacional. (2008). *Constitucion de la Republica de Ecuador*. Quito: Asamblea Nacional.

Bailey, N., Ellis, N., & Sampson, H. (2008). *Training and Technology Onboard Ship: How seafarers learned to use the shipboard Automatic Identification System (AIS)*. Cardiff: Lloyd's Register Educational Trust Research Unit Seafarers International Research Centre.

Cáceres Aucancela, K. (2016). Metodo de investigación historico y analítico. *Eumet.net*, 01. Recuperado el 14 de 08 de 2019, de https://es.slideshare.net/cazzle_15/mtodos-historico-y-analtico-investigacin-cientfica

Cajal, A. (2016). Investigación de Campo: Características, Tipos y Etapas. *Lifeder*, 01. Recuperado el 23 de 09 de 2019, de <https://www.lifeder.com/investigacion-de-campo/>

Código de Comercio. Recuperado el 25 de 03 de 2020, de <https://www.registrocivil.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/01/este-es-08-C%C3%93DIGO-DE-COMERCIO-leyes-conexas.pdf>. (s.f.).

Congreso Nacional. (1972). *Ley de Transporte Maritimo Fluvial*. Quito: Congreso Nacional.

Diccionario. (23 de Abril de 2015). *Diccionario Digital*. Obtenido de <https://www.significados.com/buque/>

DIMAR. (10 de Noviembre de 2020). Obtenido de <https://www.dimar.mil.co/control-de-trafico-maritimo>

- DP World. (2020). *DP World Posorja*. Obtenido de www.dpworldposorja.com.ec
- El Español . (06 de Octubre de 2020). *El Español* . Obtenido de <https://www.elespanol.com/quincemil/articulos/actualidad/conoce-la-otra-torre-de-a-coruna-que-a-nadie-deja-indiferente>
- El Universo. (2019 de 06 de 2019). DP World comenzó pruebas en nuevo puerto de Posorja con 359 empleados. *Comunidad*, pág. 01. Recuperado el 25 de 09 de 2019, de <https://www.eluniverso.com/guayaquil/2019/06/13/nota/7374858/dp-world-comenzo-pruebas-nuevo-puerto-359-empleados>
- Filipowicz, W. (2004). Vessel traffic control problems. *The journal of Navigation*, 57(1), 15-24.
- Giompapa, S., Gini, F., Farina, A., Graziano, A., Croci, R., & Distefano, R. (2009). Maritime border control multisensor system. *IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine*, 24(8), 9-15.
- Glosario Marítimo. (2010). *Glosario de términos marítimos y portuarios*. El Salvador. Obtenido de <https://www.puertoensenada.com.mx/upl/sec/glosario-de-terminos-maritimos.pdf>
- Gobierno de México . (07 de Abril de 2016). *Secretaría de Comunicaciones y Transporte*. Obtenido de <https://www.puertolazarocardenas.com.mx/plc25/noticias/675-seguridad-traffic-maritimo>

- Gómez, C. (30 de mayo de 2018). *SETRANS*. Obtenido de <https://www.sertrans.es/transporte-maritimo/que-tipos-de-buques-existen-en-el-transporte-maritimo/>
- Harati-Mokhtari, A., Wall, A., Brookes, P., & Wang, J. (2007). Automatic Identification System (AIS): a human factors approach. *Journal of Navigation*, 60(3), 373-389.
- Hughes, C. T. (2009). When is a VTS not a VTS? *The Journal of navigation*, 62(3), 439-442.
- International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities. (2001). *Guidelines on AIS as a VTS tool*. Paris: IALA.
- International Maritime Organization. (2001). *Guidelines for the onboard operational use of shipborne Automatic Identification System (AIS)*. (Res. A.917(22)). . London: IMO.
- International Maritime Organization. (2008). *Revised performance standards and functional requirements for the long-range identification and tracking of ships* (Res. MSC.263(84)). London: Author: OMI.
- Kristiansen, S. (2013). *Maritime transportation: safety management and risk analysis*. London: Routledge.
- Maidier. (2010). *Control de trafico maritimo en el puerto de pasajes*. Obtenido de <http://www.pasaiaport.eus/images/el-puerto/conoce-el-puerto/Control-Trafico-Maritimo/control-trafico-maritimo.pdf>
- Maya, E. (2014). *Métodos y Técnicas de Investigación*. (UNAM, Ed.) *Arquitectura.unam.mx*, Primera edición impresa: 1997(ISBN: 978-97032-5432-3),

15.

doi:https://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/metodos_y_tecnicas.pdf

OMI. (2011). *Organización Marítima Internacional*. Londres: Poleaster. Obtenido de <http://www.imo.org/es/About/Conventions/ListOfConventions/Paginas/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-%28MARPOL%29.aspx>

Pérez Ferret, A. (2018). *Análisis del proyecto Europeo de validación de gestión del tráfico marítimo (STM) y su aplicación al puerto de Barcelona*. España: Escuela Técnica Superior de Náutica. Recuperado el 18 de 09 de 2019, de <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/15488/P%C3%A9rez%20Ferret%2C%20Alexandre.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PROSERTEK. (28 de Julio de 2016). Obtenido de <https://prosertek.com/es/blog/clasificacion-puertos/>

Puerto de Manzanillo. (S/F). *Reglas de Operación del Centro de Control de Tráfico Marítimo Del Puerto de Manzanillo, Colima*. Administración Portuaria Integral de Manzanillo, S.A. de C.V. México: Coordinación General de Puertos y Marina Mercante. Recuperado el 29 de 09 de 2019, de <https://www.google.com/search?q=puerto+de+manzanillo+colima+mexico&oq=puerto+de+manzanillo%2C+colima&aqs=chrome.2.69i57j0l5.7690j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

Puerto Gijón. (2016). *Procedimiento de ordenación, coordinación y control marítimo*. España. Obtenido de <https://www.puertogijon.es/wp->

content/uploads/2017/03/Procedimiento-de-ordenaci%C3%B3n-
coordinaci%C3%B3n-y-control-del-tr%C3%A1fico-mar%C3%ADtimo.pdf

República, P. d. (1997). *Reglamento de la autoridad marítima*. Quito: Congreso Nacional.

Rodríguez Jiménez, A. (01 de 03 de 2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Rev. esc.adm.neg.* No. 82, 05. doi:DOI: <https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>

Sampieri, H. (2010). *Metodología de la Investigación* (Quinta Edición ed., Vols. ISBN: 978-607-15-0291-9). (S. D. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, Ed.) Colombia, México, Venezuela, Argentina: Quinta Edición. doi:<http://www.pucesi.edu.ec/webs/wp-content/uploads/2018/03/Hern%C3%A1ndez-Sampieri-R.-Fern%C3%A1ndez-Collado-C.-y-Baptista-Lucio-P.-2003.-Metodolog%C3%ADa-de-la-investigaci%C3%B3n.-M%C3%A9xico-McGraw-Hill-PDF.-Descarga-en-1%C3%ADnea.pdf>

Sánchez Torregrosa, J. B. (2018). *Comparación de los datos de posicionamiento de la flota de arrastre recogidos a través del sistema AIS*. España: Universitat d` Alicante. Recuperado el 18 de 09 de 2019, de file:///C:/Users/Intel/Downloads/TFM-Juan_Bautista_Sanchez_Final2.pdf

santander, p. d. (s.f.). *Procedimiento d control del trafico maritimo en aguas del puerto de santander*. Santander. Obtenido de <http://www.puertasantander.es/cas/pdf/SantanderPortControl.pdf>

Soares, C. G., Garbatov, Y., Sutulo, S., & Santos, T. A. (2012). *Maritime Engineering and Technology*. Boca Raton, Florida: CRC Press.

UNCTAD . (2004). *El futuro tecnologico de las terminales maritimas de vehiculos*. Barcelona: United Nations Conference on trade and Development. Obtenido de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/7001/02Jmmc02de12.pdf>

Union, I. T. (2016). *Reglamento Internacional de Radiocomunicaciones*. Ginebra : ITU.

UPC Departament de Ciències. (2004). *Futuro tecnològic de les terminals marítimes portuàries*. Barcelona. Obtenido de <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/7001/02Jmmc02de12.pdf>

Van Westrenen, F., & Praetorius, G. (2014). Maritime traffic management: a need for central coordination? *Cognition, technology & work*, 16(1), 59-70.

van Westrenen, F., & Praetorius, G. (2014). Situation awareness and maritime traffic: having awareness or being in control? *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 15(2), 161-180.

Vego, M. (2016). *Maritime Strategy and Sea Control: Theory and Practice*. Inglaterra, London: Routledge. Obtenido de <https://latoshasax.firebaseio.com/GGS7YDNG533/maritime-strategy-and-sea-control-theory-and-practice-cass-series-naval-policy-and-history-by-milan-vego-b019h40st2.pdf>

Viento en Popa. (14 de Noviembre de 2019). Obtenido de <https://www.vientoenpopa365.com/>

Viñán, Navarrete, & Puente. (2018). Metodología de la investigación científica como instrumento en la producción y realización de una investigación. *Eumet.net*, 01. Recuperado el 23 de 09 de 2019, de <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/05/investigacion-cientifica.html>

Yip, T. L. (2008). Port traffic risks—A study of accidents in Hong Kong waters. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 44(5), 921-931.

Glosario de términos y acrónimos.

AIS: Sistema de Identificación Automática.

ARPA: ayuda de trazado de radar automático

Acceso Portuario: Espacio o corredor marítimo o fluvial, natural o artificial, utilizado para permitir y facilitar el acceso y tránsito de buques y embarcaciones en un recinto portuario

ASP: Proveedor de servicios de aplicaciones

CEI: Comisión Electrotécnica Internacional.

CPA: Punto de aproximación más cercano.

CSP: proveedores de servicios de comunicación.

CTM: Control de tráfico marítimo.

Desatraque: Es la operación de separar o liberar la nave de un muelle o amarradero designado. (Glosario Marítimo, 2010)

DGNSS: Sistema Global de Satélite de Navegación Diferencial

Entidad Portuaria: Se refiere a las actuales Autoridades Portuarias, conforme lo establecido en la Ley de Régimen Administrativo Portuario Nacional, así como las organizaciones que se conformaren en el futuro para la operación, administración y control en los puertos marítimos o fluviales. (Glosario Marítimo, 2010)

GMDSS: Sistema mundial de socorro y seguridad marítimos.

MKD: visualización mínima del teclado.

MMSI: Identidad del servicio móvil marítimo.

OMI: Organización Marítima Internacional

Permiso de Tráfico: Es el documento emitido por la autoridad competente, que acredita que la nave ha aprobado a satisfacción del emisor los requisitos obligatorios destinados a garantizar la seguridad de la navegación en espacios acuáticos. (Glosario Marítimo, 2010)

Port Collaborative Decision Making: Toma de decisiones de colaboración portuaria

Sea Traffic Management: Gestión del Tráfico Marítimo

SSAS: Sistema de Alerta de Seguridad del Barco

TCPA: Tiempo hasta el punto de aproximación más cercano.

Trafico de Cabotaje: Autorización otorgada por la autoridad marítima a embarcaciones de bandera ecuatoriana y naves de bandera extranjera con un tonelaje real bruto superior a 500 toneladas y que realicen únicamente tráfico entre puertos ecuatorianos.

Tráfico Internacional: Autorización otorgada por la autoridad marítima a embarcaciones que en función de las importaciones y exportaciones realizan el movimiento de mercancías y productos hacia y desde puertos extranjeros.

OMI: Organización Marítima Internacional.

Waypoints: Plan de ruta.

UIT: Unión Internacional de Telecomunicaciones.

VHF: Banda móvil marina de muy alta frecuencia.

Vessel Traffic Services: Servicio de tráfico de embarcaciones