



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES

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

AUTOR

JAN RONNY BALLADARES JARAMILLO

TEMA

**EL SISTEMA DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN MARÍTIMA Y SU
CONTRIBUCIÓN EN LA NAVEGACIÓN DEL CANAL DE ACCESO A LA
CIUDAD DE GUAYAQUIL.**

DIRECTOR

TNNV-SU DAVID LEONARDO GUEVARA HARO

SALINAS, DICIEMBRE 2014

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo realizado por el estudiante JAN RONNY BALLADARES JARAMILLO, cumple con las normas metodológicas establecidas por la Universidad de la Fuerzas Armadas – ESPE, y se ha desarrollado bajo mi supervisión, observando el rigor académico y científico que la Institución demanda para trabajos de titulación, por lo cual autorizo se proceda con el trámite legal correspondiente.

Salinas, 8 de Diciembre del 2014

Atentamente

TNNV-SU DAVID LEONARDO GUEVARA HARO
Director de Tesis

DECLARACIÓN EXPRESA

El suscrito, Jan Ronny Balladares Jaramillo, declaro por mis/nuestros propios y personales derechos, con relación a la responsabilidad de los contenidos teóricos y resultados procesados, que han sido presentados en formato impreso y digital en la presente investigación, cuyo título es: **“Licenciado en Ciencias Navales”**, son de mi autoría exclusiva, que la propiedad intelectual de los autores consultados, ha sido respetada en su totalidad y, que el patrimonio intelectual de este trabajo le corresponde a la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE.

Jan Ronny Balladares Jaramillo

Autor

AUTORIZACIÓN

Yo, Jan Ronny Balladares Jaramillo, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, la publicación en la biblioteca de la institución de la Tesis titulada: **“El Sistema de Ayudas a la Navegación Marítima y su Contribución en la Navegación del Canal de Acceso a la ciudad de Guayaquil”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Salinas, a los 8 días del mes de Diciembre del año 2014

Jan Ronny Balladares Jaramillo
Autor

DEDICATORIA

A todos los maestros que me supieron guiar y enseñar con sus conocimientos impartidos en las clases durante estos cuatro años de arduo trabajo, a todos los señores oficiales por la formación tanto militar como intelectual que me dieron y que servirá durante mi carrera naval para desenvolverme como oficial de marina.

Jan Ronny Balladares Jaramillo

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por las fuerzas y las capacidades, tanto físicas como mentales, que me ha dotado para lograr mi primera meta que es graduarme como oficial de la Armada del Ecuador, a mi madre y a todos mis familiares, a mis amistades, quienes me ayudaron y estuvieron pendiente de mí, de manera incondicional en este paso muy importante en mi vida.

Jan Ronny Balladares Jaramillo

TABLA DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN	II
DECLARACIÓN EXPRESA	III
AUTORIZACIÓN	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
TABLA DE CONTENIDO	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
ÍNDICE DE CUADROS	XIV
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XV
ABREVIATURAS	XVI
RESUMEN	XVII
ABSTRACT	XVIII
INTRODUCCIÓN.....	XIX
CAPÍTULO I	
PROBLEMA SITUACIONAL DEL SISTEMA DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN MARÍTIMA EN EL CANAL DE ACCESO A LA CIUDAD DE GUAYAQUIL. CASO: ISLOTE CROSS.	
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.4. OBJETIVOS	3
1.4.1. GENERAL	3

1.4.2.	ESPECÍFICOS	3
1.5.	HIPÓTESIS Y VARIABLES	3
1.5.1.	HIPÓTESIS	3
1.5.2.	VARIABLES	4
1.5.2.1.	INDEPENDIENTE	4
1.5.2.2.	DEPENDIENTE	4
CAPÍTULO II		
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA		
2.1.	LA NAVEGACIÓN	5
2.2.	MÉTODOS DE LA NAVEGACIÓN MARÍTIMA.....	6
2.2.1.	PRACTICAJE	6
2.2.2.	NAVEGACIÓN POR ESTIMA	7
2.2.3.	NAVEGACIÓN TERRESTRE	7
2.2.4.	NAVEGACIÓN POR SATÉLITE	7
2.2.5.	NAVEGACIÓN ELECTRÓNICA	8
2.3.	FASES DE LA NAVEGACIÓN.....	8
2.3.1.	OCEÁNICA.....	8
2.3.2.	AGUAS RESTRINGIDAS	9
2.3.3.	COSTERA	9
2.3.4.	APROXIMACIÓN A BAHÍAS Y PUERTOS	10
2.4.	ANTECEDENTES DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN Y DE AUTORIDADES DE FAROS (IALA).....	10
2.5.	SISTEMA DE BALIZAMIENTO EN LA ACTUALIDAD.....	11
2.5.1.	MARCAS LATERALES	12

2.5.2.	MARCAS CARDINALES	13
2.5.3.	A LAS MARCAS DE PELIGRO AISLADO.....	13
2.5.4.	MARCA DE AGUAS NAVEGABLES	15
2.5.5.	MARCAS ESPECIALES.....	16
2.5.6.	MARCAS DE NUEVOS PELIGROS.....	17
2.6.	SISTEMA DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN.....	20
2.7.	FUNCIONES SISTEMAS DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN	21
2.8.	CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES MARÍTIMAS	21
2.8.1.	SEÑALES LUMINOSAS.....	21
2.8.2.	SEÑALES CIEGAS	22
2.8.3.	SEÑALES ACÚSTICAS	22
2.8.4.	SEÑALES RADIOELÉCTRICAS Y REFLECTORES DE RADAR	22
2.9.	TIPOS DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN.....	23
2.9.1.	AYUDAS FIJAS A LA NAVEGACIÓN	23
2.9.1.1.	FAROS	23
2.9.1.2.	BALIZAS.....	24
2.9.1.3.	ENFILADAS	25
2.9.2.	AYUDAS FLOTANTES A LA NAVEGACIÓN	26
2.9.2.1.	BOYAS DE NAVEGACIÓN	26
2.9.3.	RADIOAYUDAS A LA NAVEGACIÓN.....	27
2.9.4.	AIS.....	27
2.10.	SISTEMA DE MONITOREO AYUDAS A LA NAVEGACIÓN.....	28
2.11.	AMENAZAS EXTERNAS AYUDAS A LA NAVEGACIÓN	30

2.12. SISTEMA DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN EN EL CANAL DE ACCESO A GUAYAQUIL.....	30
2.13. EL RÍO GUAYAS Y LAS AYUDAS A LA NAVEGACIÓN.....	32
2.14. PROBLEMAS EN LA NAVEGACIÓN DEL RÍO GUAYAS	35

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPOS DE INVESTIGACIÓN.....	39
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	40
3.3. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	41
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	42
3.5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	42

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA BALIZA EN EL ISLOTE CROSS PARA CONTRIBUIR A LA SEGURIDAD MARÍTIMA Y DISMINUIR LOS RIESGOS DE ACCIDENTES, EN EL CANAL DE ACCESO A LA CIUDAD DE GUAYAQUIL- RÍO GUAYAS

4.1. JUSTIFICACIÓN	51
4.2. OBJETIVO.....	52
4.3. ASPECTOS TÉCNICOS OPERATIVOS	52
4.3.1. UBICACIÓN	52
4.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA BALIZA A IMPLEMENTARSE ..	55
4.3.4. ADQUISICIÓN DE LA LINTERNA MCL-250	58
4.3.5. ESTRUCTURA METÁLICA	58
4.3.6. LOSA DE FIJACIÓN DE LA BALIZA	59
4.3.7. PROCEDIMIENTO PARA LA INSTALACIÓN	60

4.3.8.	TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN	61
4.3.9.	PLAN DE MANTENIMIENTO DE LA BALIZA.	61
4.4.	FINANCIAMIENTO DE LA BALIZA	62
4.5.	PRESUPUESTO	63
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	64
	CONCLUSIONES	64
	RECOMENDACIONES	65
	BIBLIOGRAFÍA	67
	ANEXO	69

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1. EJEMPLO MARCAS LATERALES.....	12
FIGURA 2.2. EJEMPLO MARCAS CARDINALES.....	13
FIGURA 2.3. EJEMPLO MARCA DE PELIGRO AISLADO.....	14
FIGURA 2.4. EJEMPLO MARCA DE AGUAS NAVEGABLES	15
FIGURA 2.5. EJEMPLO MARCA ESPECIALES.....	16
FIGURA 2.6. EJEMPLO MARCA DE NUEVOS PELIGROS.....	17
FIGURA 2.7. REGIÓN ALFA “A”	18
FIGURA 2.8. REGIÓN BRAVO “B”	19
FIGURA 2.9. FARO.....	23
FIGURA 2.10. BALIZA	24
FIGURA 2.11. ENFILADAS.....	25
FIGURA 2.12. BOYAS	26
FIGURA 2.13. ESQUEMA AIS.....	27
FIGURA 2.14. SISTEMA DE MONITOREO DEL INOCAR	29
FIGURA 2.15. MAPA JURISDICCIÓN APG	34
FIGURA 2.16. UBICACIÓN ISLOTE CROSS	35
FIGURA 2.17. UBICACIÓN BAJO PAOLA	36
FIGURA 2.18. PELIGRO FRENTE A LA ISLA SANTAY.....	37
FIGURA 4.1. PROPUESTA UBICACIÓN – SATÉLITE.....	52
FIGURA 4.2. PROPUESTA UBICACIÓN – VISTA PANORÁMICA	53
FIGURA 4.4. PROPUESTA UBICACIÓN – VISTA MAPA	53
FIGURA 4.5. PROPUESTA UBICACIÓN – VISTA ISLOTE CROSS.....	54

FIGURA 4.6. PROPUESTA UBICACIÓN – VISTA ISLOTE CROSS CERCANA	54
FIGURA 4.7. BALIZA IMPLEMENTARSE.....	55
FIGURA 4.8. ESTRUCTURA BALIZA.....	56
FIGURA 4.9. LINTERNA MCL 250	57
FIGURA 4.10. PROPUESTA UBICACIÓN – VISTA ISLOTE CROSS CERCANA	58
FIGURA 4.11. LOSA 1	59
FIGURA 4.12. LOSA 2.....	60

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 2.1. AYUDAS A LA NAVEGACIÓN EN EL RÍO GUAYAS.....	33
CUADRO 3.1. VARIABLES POBLACIÓN FINITA	41
CUADRO 3.2. PELIGROS RÍO GUAYAS	44
CUADRO 3.3. MANTENIMIENTO Y SEÑALIZACIÓN.....	45
CUADRO 3.4. ISLOTE CROSS PELIGRO A LA NAVEGACIÓN.....	46
CUADRO 3.5. SEÑALIZACIÓN DEL ISLOTE CROSS	47
CUADRO 3.6. TIPO DE SEÑAL PARA EL ISLOTE CROSS	48
CUADRO 4.1. TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN.....	61
CUADRO 4.2. PRESUPUESTO DE LA PROPUESTA	63

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 3.1. PELIGROS A LA NAVEGACIÓN NO SEÑALIZADOS RÍO GUAYAS.....	44
GRÁFICO 3.2. MANTENIMIENTO Y SEÑALIZACIÓN EN EL RÍO GUAYAS.....	45
GRÁFICO 3.3. ISLOTE CROSS PELIGRO A LA NAVEGACIÓN.....	46
GRÁFICO 3.4. SEÑALIZACIÓN DEL ISLOTE CROSS	47
GRÁFICO 3.5. SEÑAL RECOMENDADA PARA EL ISLOTE CROSS ..	48

ABREVIATURAS

APG: Autoridad Portuaria de Guayaquil.

INOCAR: Instituto Oceanográfico de la Armada.

IALA: La Asociación Internacional de Ayudas a la Navegación y de Autoridades de Faros.

OMI: Organización Marítima Internacional.

CAMAE: Cámara Marítima del Ecuador.

RESUMEN

Este trabajo de titulación plantea un estudio con relación al sistema de ayudas a la navegación en el Río Guayas, pues se conoce que existen varios sectores que por su naturaleza y ubicación representan un factor de riesgo para los navegantes. Es así que la ausencia de señalética es un peligro para las embarcaciones que ingresan y salen de esta cuenca a diario. Por tal motivo, para el desarrollo de este estudio fue necesario realizar consultas a los prácticos y comandantes de la Armada del Ecuador, pues estos tienen vasta experiencia en la navegación de los lugares o zonas más riesgosas, los problemas más frecuentes y peligros a los cuales se enfrentan los navegantes. Luego de ello se determinó que el islote CROSS, ubicado cerca de la isla Santay, se convierte en un problema latente para quienes navegan en estas aguas restringidas en el Río Guayas; por lo cual posteriormente, fue necesario proponer un plan de seguridad y ayudas a la navegación para la disminución de riesgos en este asentamiento. Es importante recalcar que para la recolección de opiniones y datos se aplicaron encuestas, las mismas que dieron un enfoque de los problemas que tienen los navegantes para posicionarse al momento de navegar en el Río Guayas, lo cual fue de mucha ayuda para la elaboración de la propuesta, conclusiones y recomendaciones.

Palabras claves: Sistema de ayudas, navegación marítima, Canal de acceso, navegantes, aguas restringidas.

ABSTRACT

This paper presents a study of degree relative to the system of aids to navigation in the river Guayas, since it is known that there are several sectors which by their nature and location represent a risk factor for boaters. Thus, the lack of signage is a danger to vessels entering and leaving the basin daily. Therefore, for the development of this study was necessary to query the practical and commanders of the Navy of Ecuador, as they have vast experience in navigating the riskiest places or areas, the most common problems and dangers to which mariners face. After it was determined that the CROSS island, which is located near the island Santay, and its location becomes latent for users surfing in these waters in the river Guayas restricted problem, which then had to be propose a plan of safety and navigation aids for risk reduction in this settlement. Importantly for gathering opinions and data surveys were conducted, giving them an approach to problems of the sailors to position when navigating in the river Guayas, which was very helpful for the development of proposed findings and recommendations.

Keywords: System support, shipping, Canal access ,boaters, restricted water.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de titulación tiene como propósito desarrollar un análisis acerca del sistema de ayudas a la navegación marítima y la manera en que se podría contribuir en la navegación del canal de acceso a la ciudad de Guayaquil. La problemática se desarrolla en los nuevos peligros no señalizados que podrían afectar a los navegantes, con ello se evalúa a la par todo el sistema de ayudas.

Se conoce que en los últimos años los sistemas de control de las ayudas a la navegación no se han ejecutado de manera correcta, por lo que la idea central es hacer un análisis de lo que será el futuro de la navegación en el Río Guayas si no se toman medidas correctivas, para lo cual se utilizará información recolectada en el trabajo de campo, así como también información teórica obtenida del estudio de informes y libros relacionados al tema de estudio.

El primer capítulo detallará la problemática en la cual se enmarca el estudio.

En el segundo capítulo se presentará la fundamentación teórica, la cual incluye libros consultados, investigaciones e informes relacionados al presente estudio.

En el tercer capítulo se detallará la metodología utilizada para el levantamiento de información; adicionalmente, se presentan los resultados más importantes con sus respectivos análisis.

Finalmente, en el capítulo cuatro se presentará la propuesta de mejora, las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

PROBLEMA SITUACIONAL DEL SISTEMA DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN MARÍTIMA EN EL CANAL DE ACCESO A LA CIUDAD DE GUAYAQUIL. CASO: ISLOTE CROSS.

1.1. ANTECEDENTES

Debido a que el presente trabajo de titulación se relaciona con el sistema de ayudas a la navegación marítima en el canal de acceso a la ciudad de Guayaquil; específicamente en el Islote Cross, es importante mencionar que:

Tobar (2004) indica que el tránsito y accesibilidad de embarcaciones pesqueras y comerciales en el Río Guayas y caudales aledaños se remonta a la época de la colonia; sin embargo, es a partir del año 1959 cuando comienza el plan de formalización a la actividad marítima del Río Guayas. Con ello se crea el Puerto Marítimo de Guayaquil, el cual hasta la actualidad está a cargo de la administración de la Autoridad Portuaria.

Según lo mencionado por la Cámara Marítima del Ecuador (2013), la ciudad de Santiago de Guayaquil al contar con el Río Guayas es reconocida como el principal puerto del Ecuador, principalmente debido a su importancia en el comercio exterior, lo que ha ocasionado que el tráfico marítimo en esta vía sea considerado de alto nivel. En la actualidad, la navegabilidad se ve afectada y disminuida debido a la poca profundidad del canal, a la presencia de sedimentos naturales e islotes que afectan la maniobrabilidad de las embarcaciones.

Tobar indica que adicionalmente el sistema de ayudas a la navegación, en lo que va del año 2014, presenta situaciones críticas respecto al estado y funcionalidad de las boyas y balizaje, pues estas no están en buen estado y;

en ocasiones, ni están instaladas como sucede en el Islote Cross, esto perjudica a la navegación en el Río Guayas y; por ende, a la actividad portuaria y comercial. En consecuencia, se requieren estudios y proyectos que proporcionen soluciones para reactivar y garantizar la navegación segura en el canal.

Acorde a lo mencionado por el Instituto Oceanográfico de la Armada – INOCAR (2013) la navegación en el Río Guayas y los sistemas de seguridad instalados se convierten en un tema de mucha preocupación para la Autoridad Portuaria de Guayaquil, debido a que en esta vía transitan buques de guerra, buques mercantes y embarcaciones pequeñas, entre otras de gran envergadura, las cuales se enfrentan a verdaderos peligros que en los últimos años ha ocasionado varios accidentes.

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Debido a los problemas e inconvenientes que presenta el sistema de ayudas a la navegación marítima del canal de acceso a Guayaquil, específicamente en la zona donde se ubica el Islote Cross, es necesario generar una propuesta que brinde a los navegantes seguridad en el fluvial del Río Guayas y contribuya al posicionamiento de las embarcaciones permitiendo identificar un claro panorama del canal y de los peligros existentes en el mismo por la falta de señaléticas o movimientos de los implementos instalados, con el propósito de avisar a las embarcaciones acerca de un factor de riesgo.

1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La falta de señalización en algunas zonas del canal de acceso a Guayaquil, ocasiona que el sistema de ayuda para los navegantes no sea el adecuado e impidan la navegación segura por este sector.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. GENERAL

Evaluar el sistema de ayudas a la navegación del Río Guayas y los riesgos derivados por la ausencia de señalización en el Islote Cross.

1.4.2. ESPECÍFICOS

Analizar el sistema de balizamiento, el tráfico de las embarcaciones y las causas que impiden el posicionamiento de las embarcaciones en el Río Guayas.

Analizar las zonas de posibles peligros que no se encuentran señalizadas y que pueden ocasionar accidentes en las embarcaciones.

Elaborar un plan de señalización marítima en el Islote Cross para contribuir a la seguridad de los navegantes en el canal de acceso a la ciudad de Guayaquil.

1.5. HIPÓTESIS Y VARIABLES

1.5.1. HIPÓTESIS

La mejora del sistema de señalización en el Río Guayas disminuirá los riesgos en la navegación para las embarcaciones que transiten por este canal.

1.5.2. VARIABLES

1.5.2.1. INDEPENDIENTE

El sistema de ayudas a la navegación marítima del Río Guayas.

1.5.2.2. DEPENDIENTE

Navegación segura en el canal de acceso a la ciudad de Guayaquil.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. LA NAVEGACIÓN

Acorde a la definición de la Organización Internacional del Trabajo, (2000) la navegación marítima **“es considerada como un arte y a su vez como una ciencia” (p. 69)**. Esta actividad se relaciona a la conducción de embarcaciones en el agua.

Según Hobbs (1998) la navegación es un arte porque el navegante es quien tiene la destreza para manejar y maniobrar la embarcación y; además, predecir y comprender la señales de peligro que se pueden dar durante la navegación. Indica que es una ciencia porque esta actividad se fundamenta en conocimientos astronómicos, oceanográficos, cartográficos, físicos y matemáticos.

Por lo antes expuesto, la navegación consiste en conducir una embarcación desde un lugar de zarpe hasta una zona de arribo, de manera responsable y segura para con los tripulantes.

Acorde expresa Sánchez (2008) la actividad de navegación ha evolucionado, es así que los métodos que se practican para su buen desempeño mezclan la tecnología y experiencia del navegante. Esto se puede evidenciar en muchos casos, uno de ellos se da antes de zarpar, pues los sistemas tecnológicos disponibles a nivel mundial, tienen la capacidad para que antes de que los navegantes inicien el viaje puedan tener una visión clara del track a seguir o de los posibles problemas que se pueden presentar durante la ruta. Esto es muy interesante, pues

históricamente esta actividad era una de las más peligrosas y temibles, la navegación se ve muy expuesta a los fenómenos naturales y condiciones ambientales.

Es así que se han desarrollado métodos de navegación, los cuales se han venido dando en referencia desde la antigüedad, el objetivo principal es el posicionamiento de la unidad y la seguridad, tanto de la embarcación como del personal.

Cabe destacar que estos métodos o fases de navegación se han desarrollado dependiendo de las necesidades de las embarcaciones y por experiencias vividas por parte de los navegantes, las cuales han sido recolectadas de varias investigaciones, dependiendo de la realidad de cada país.

2.2. MÉTODOS DE LA NAVEGACIÓN MARÍTIMA

Debido a la naturaleza del presente trabajo de titulación es necesario definir las teorías inmersas en los métodos de navegación en el Río Guayas, los mismos que según (Estrada, 2006) se integran de tipos y técnicas que se utilizan durante la ejecución de esta actividad.

2.2.1. PRACTICAJE

Esta navegación se la realiza, generalmente, en lugares donde se presentan peligros constantes, como por ejemplo en el canal de acceso a la ciudad de Guayaquil-Río Guayas. Es decir en aguas restringidas, por ello este método requiere de un constante control de la posición del buque, la profundidad ideal del agua y de la definición exacta de las referencias tomadas en tierra para el posicionamiento de la unidad.

El practicaje requiere de mucha concentración por parte del personal que está llevando la navegación, así como también de la del práctico, el cual es la persona que conoce claramente los peligros existentes en los diferentes canales o donde se esté navegando.

2.2.2. NAVEGACIÓN POR ESTIMA

Este método de navegación es utilizado al momento en que los navegantes planifican la ruta, con la finalidad de que se la realice en las mejores condiciones. Es por ello que la evaluación de los tiempos y distancias en la navegación es estimada. Cabe destacar que pueden presentarse errores en la estimación, pues factores de carácter climático y desconocimiento de la ruta podrían presentarse. No obstante, los navegantes al utilizar este método buscan minimizar las situaciones de conflicto durante el viaje o cumplimiento de la ruta.

2.2.3. NAVEGACIÓN TERRESTRE

La navegación terrestre se caracteriza por otorgar a los navegantes un mayor control durante la navegación, por medio de ayudas instaladas en tierra. Estas ayudas a la navegación se encuentran en puntos específicos y permiten que los navegantes se ubiquen en la ruta, otorgando mayor seguridad durante el traslado.

2.2.4. NAVEGACIÓN POR SATÉLITE

La navegación por satélite busca posicionar la unidad con el uso de señales de radio emitidas desde satélites geoestacionarios. Por ejemplo, el GPS y GLONASS, entre otros.

2.2.5. NAVEGACIÓN ELECTRÓNICA

Este tipo de navegación se relaciona mucho con la navegación por satélite, es una de las más utilizadas y seguras, pues utiliza tecnología de punta, otorgando la ubicación exacta de la embarcación y peligros que podrían presentarse durante la navegación. La información que se transfiere es de tiempo real, para lo cual utiliza GPS, RADAR, AIS y ECDIS, entre otros sistemas que pueden integrarse de acuerdo a las necesidades de la embarcación.

Estos dispositivos son muy buenos en su precisión de ubicación y posicionamiento de la unidad; no obstante, tienden a fallar por condiciones propias del buque o por la situación que se está viviendo en la navegación, en esos momentos es necesario que los navegantes tengan vastos conocimientos en otros métodos manuales que les permitan el posicionamiento de la unidad.

2.3. FASES DE LA NAVEGACIÓN

Según Sánchez (2008), el término fases de la navegación hace referencia a **“aproximaciones a puerto, navegación dentro del puerto y navegación en canales interiores”** (p.20.). Es importante destacar que esta se divide en 3 fases o etapas.

2.3.1. OCEÁNICA

La navegación oceánica se la realiza por detrás de la plataforma continental a más de 50 millas náuticas de tierra, se debe tomar en consideración el ahorro de recursos al momento de empezar una

navegación oceánica, manteniendo un control continuo del rumbo que lleva la embarcación y de la posición en la carta náutica.

El posicionamiento de la unidad en este tipo de navegación no se lo considera muy estricto; sin embargo, este aumenta a medida que la embarcación se aproxime a otro tipo de navegación, como es la de aguas restringidas.

2.3.2. AGUAS RESTRINGIDAS

La navegación de aguas restringidas es la fase en la cual se lleva un control más continuo de la posición de la unidad, el práctico o el comandante de la embarcación no se puede descuidar ni un momento porque en esta etapa existen muchos peligros para la navegación.

Por ejemplo, es muy común la presencia de bajos y buques fondeados, los que pueden traer como consecuencias accidentes como encallamientos, golpear con peligros fondeados o colisionar con otras embarcaciones. También se debe tomar en consideración el desvío de la embarcación y mantener el control de los dispositivos electrónicos que ayudan al posicionamiento de la unidad.

En la navegación de aguas restringidas todo el personal en el puente de gobierno debe estar concentrado para lograr un nivel óptimo del puesto asignado durante la navegación.

2.3.3. COSTERA

La fase denominada navegación costera es aquella que se realiza tomando en consideración la observación de distancias a puntos notables de

la costa; tales como faros, puntas salientes y cualquier referencia que el navegante haya definido como referencia en la navegación. Cabe destacar que en esta fase el barco debe estar en un radio de 50 millas náuticas desde la costa.

2.3.4. APROXIMACIÓN A BAHÍAS Y PUERTOS

Esta fase es una de las de mayores restricciones debido a que el tráfico en puertos o bahías resulta ser un peligro para la navegación del navío. Un factor fundamental es la posición del barco para evitar accidentes o colisiones con otras embarcaciones.

Generalmente, se presenta esta etapa en la transición existente de la navegación costera a la navegación de puertos y bahías.

2.4. ANTECEDENTES DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN Y DE AUTORIDADES DE FAROS (IALA)

Según Gonzalo (2013), a finales del siglo XIX surgieron las primeras boyas como ayudas a la navegación, lo cual pretendía disminuir los riesgos a los cuales se enfrentaban los navegantes. No obstante, a nivel mundial no existía un sistema de balizamiento y otras ayudas a la navegación estándar; por lo cual, las señalizaciones variaban entre los países. Esto era un problema, pues no existía una normativa que designe de manera unificada el significado de las señales.

En 1934, un acuerdo en Ginebra decía que las boyas de color rojo deben colocarse del lado de estribor, este acuerdo no pudo llevarse a cabo debido a que en los próximos años se dio la segunda guerra mundial; motivo por el cual, los criterios no se promovieron e implementaron. Después de esta

guerra todos los países tenían sus boyas deterioradas como consecuencia del conflicto, motivo por el cual los países no tenían una mejor opción que adaptar en sus boyas conforme lo que manifestaba el tratado de Ginebra. Sin embargo, tres años antes de 1960 la Asociación Internacional de Ayudas a la Navegación y de Autoridades de Faros (IALA/AISM) se estableció como una organización técnica no gubernamental que promovía la seguridad en la navegación por medio de sistemas de ayudas. Cabe destacar que según lo expuesto por un boletín del Servicio de Hidrografía Naval & Puertos de España (2012), se indica que en el 2010 existieron varias modificaciones al sistema de balizamiento, pues se incluyeron otros tipos de ayudas promovidas por la AISM, las cuales se adicionan a las existentes en el Sistema de Balizamiento Marítimo (SBM).

Con ello, el compromiso de la IALA/AISM se fortalece y los estudios se continúan desarrollando en pro de facilitar la navegación en todo el mundo, haciéndola más segura por medio de la orientación, posición y disminución de peligros para las embarcaciones.

2.5. SISTEMA DE BALIZAMIENTO EN LA ACTUALIDAD

Acorde a lo mencionado por Pérez, Torralbo & Llevadot (2005), el sistema de balizamiento hace referencia al **“sistema unificado de reglas aplicadas a la navegación para marcas fijas y flotantes” (p. 8.)**

Por su parte, el Ministerio de Fomento de España (2012) indica que históricamente han existido varios sistemas de balizamiento; sin embargo, el que generalmente se promueve en la actualidad es el de la Asociación Internacional de Señalización Marítima (IALA/AISM), la cual busca la generación de seguridad en la industria de la navegación, por medio de la regulación de las ayudas a la navegación.

Este sistema se caracteriza por la utilización de 6 diferentes tipos de marcas:

2.5.1. MARCAS LATERALES

Las marcas laterales permiten la orientación desde los lados de babor y estribor, son usadas para señalar e indicar el ingreso y salida de las embarcaciones según la región ya estipulada por la IALA, véase en la figura 2.1.

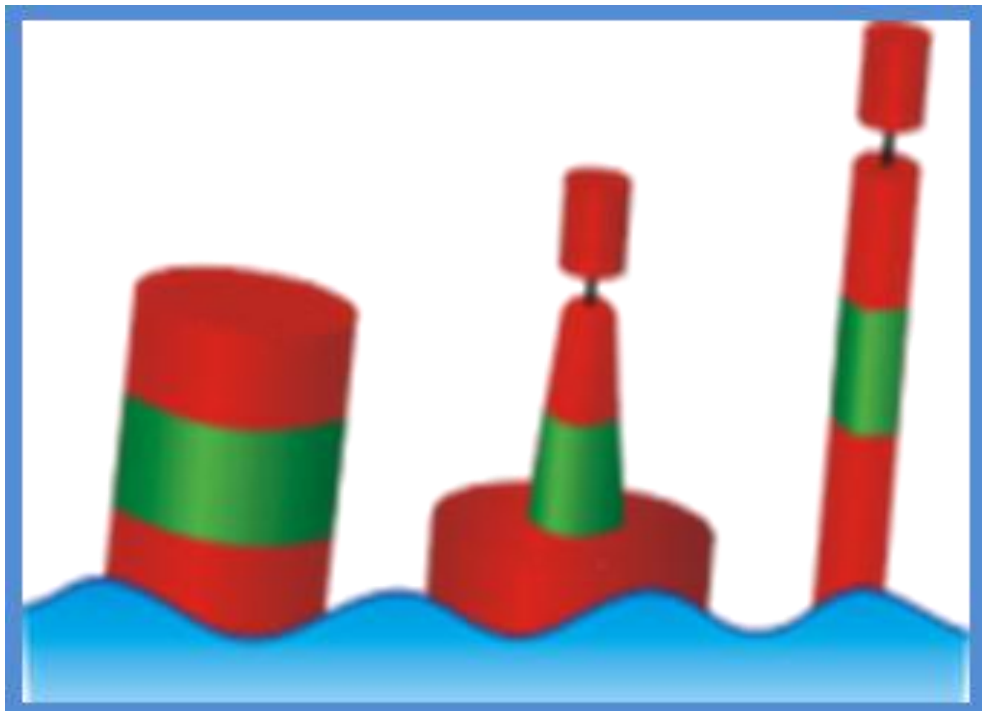


Figura 2.1. Ejemplo marcas laterales

Fuente: (Servicio de Hidrografía Naval & Puertos de España, 2012)

Estas señales son de suma importancia porque ayudan a las embarcaciones a posicionarse y a navegar de manera segura en los canales y en aguas restringidas.

2.5.2. MARCAS CARDINALES

Las marcas cardinales permiten la orientación de la embarcación al compás de su ubicación. Esto facilita la identificación de la dirección hacia aguas navegables. Se usa en referencia de cuatro cuadrantes (Norte, Sur, Este y Oeste), como se muestra en la figura 2.2.

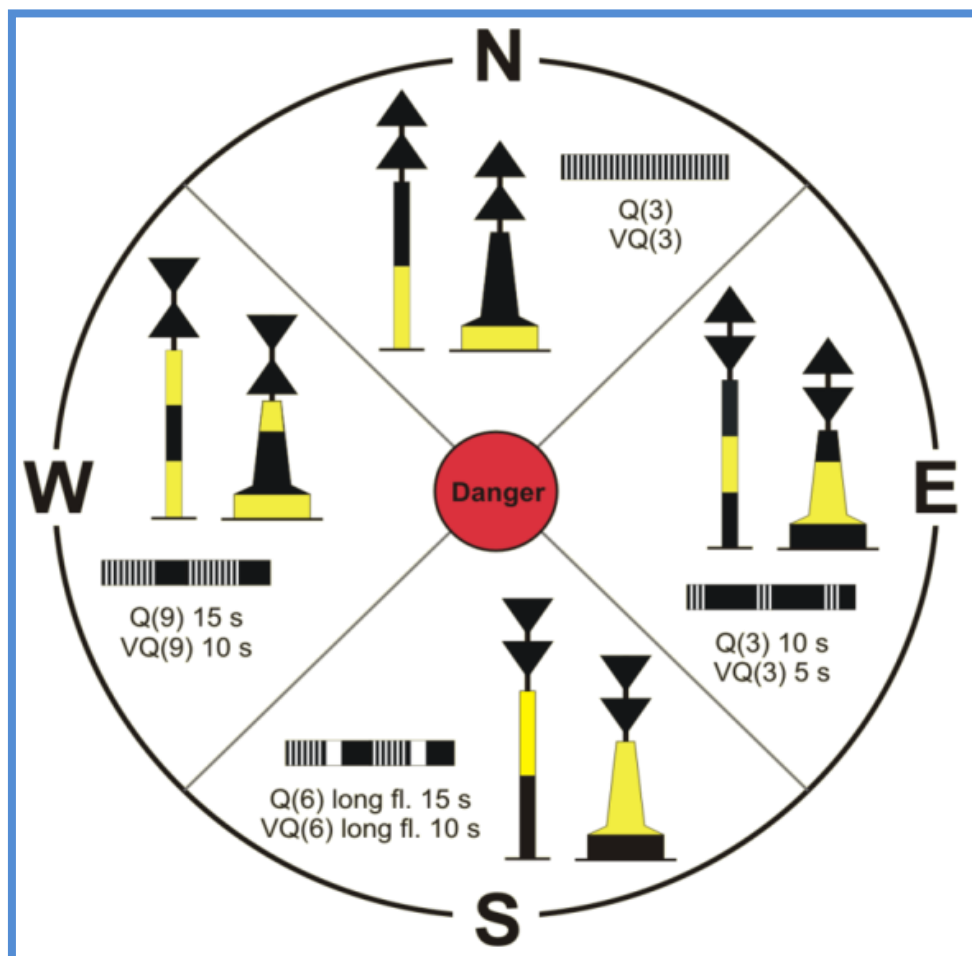


Figura 2.2. Ejemplo marcas cardinales

Fuente: (Servicio de Hidrografía Naval & Puertos de España, 2012)

2.5.3. A LAS MARCAS DE PELIGRO AISLADO

Este tipo de marcas se utilizan para que los navegantes puedan identificar los peligros aislados existentes en aguas navegables. Por ejemplo

bancos de arena, buques fondeados y arrecifes, los cuales pueden ocasionar serios problemas embarcaciones y a la tripulación.

Este tipo de marca busca evitar que las embarcaciones sufran daño durante la navegación, por lo cual su objetivo es causar precaución en los navegantes ante algún riesgo natural o físico, detallada en la figura 2.3.

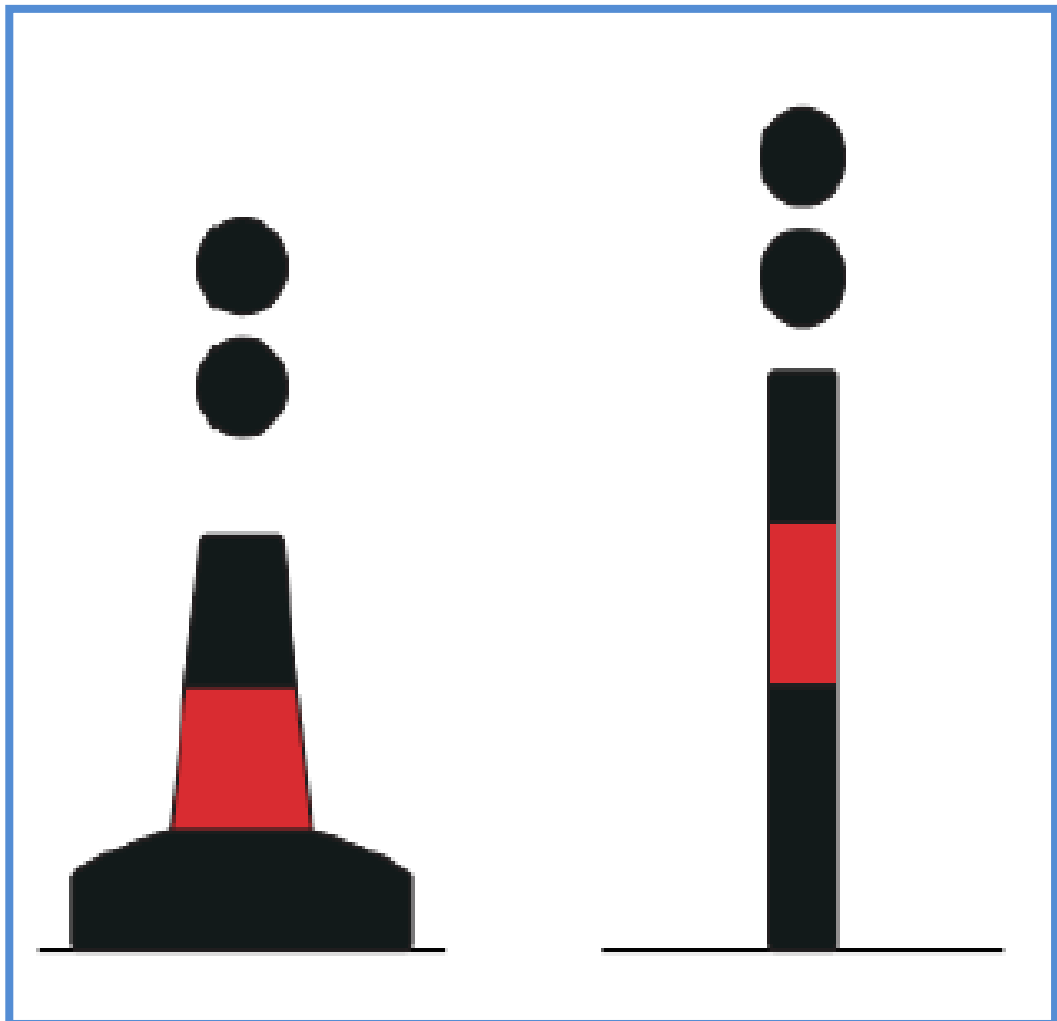


Figura 2.3. Ejemplo marca de peligro aislado

Fuente: (Servicio de Hidrografía Naval & Puertos de España, 2012)

2.5.4. MARCA DE AGUAS NAVEGABLES

Como su nombre lo describe son señales que indican que las aguas por donde viaja la embarcación son navegables, véase en la figura 2.4.

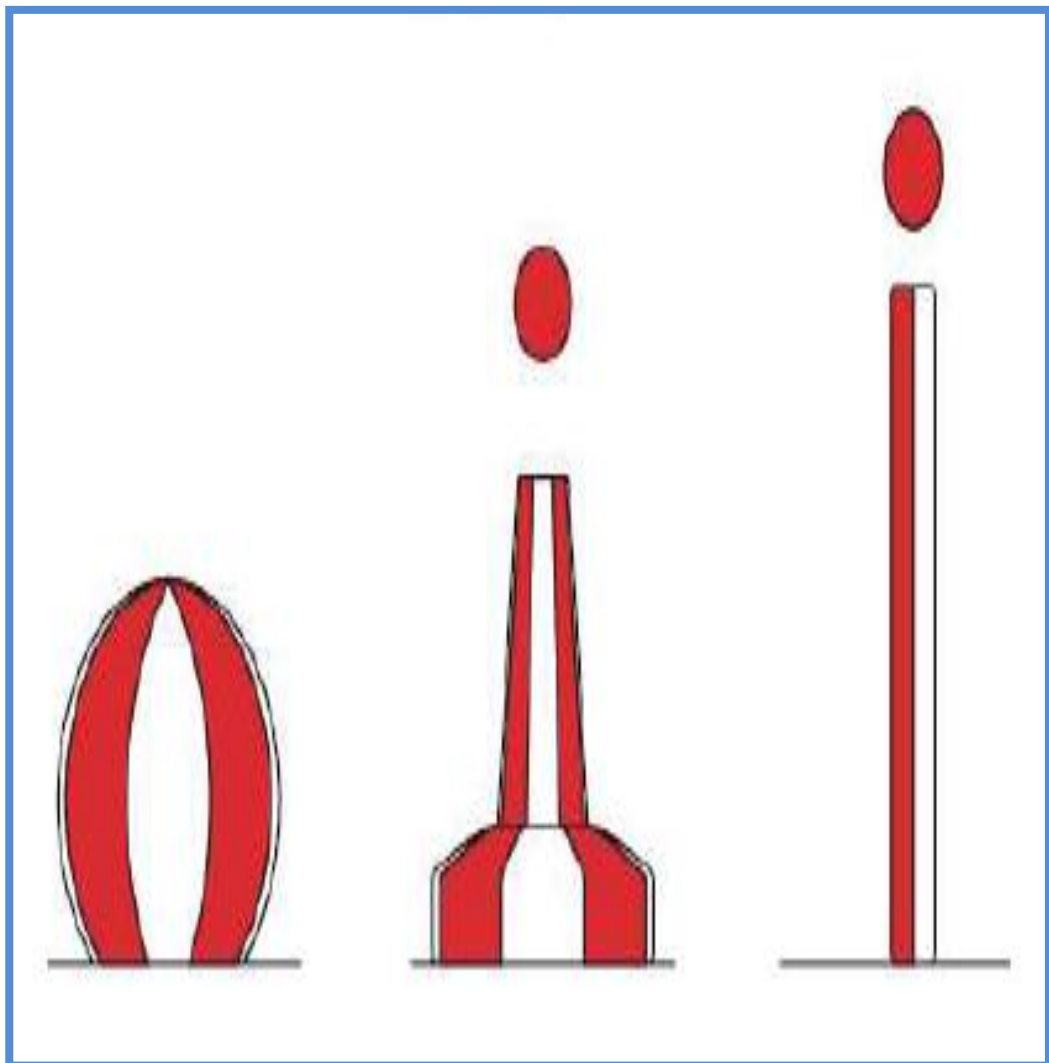


Figura 2.4. Ejemplo marca de aguas navegables

Fuente: (Servicio de Hidrografía Naval & Puertos de España, 2012)

Es importante indicar que este tipo de señales indican la presencia de una zona de recalada o el centro de un canal, también se las puede ubicar una seguida de otra para definir el eje de un canal.

2.5.5. MARCAS ESPECIALES

La principal función de estas marcas es mostrar la presencia de los peligros a la navegación, los cuales se definen en las cartas náuticas.

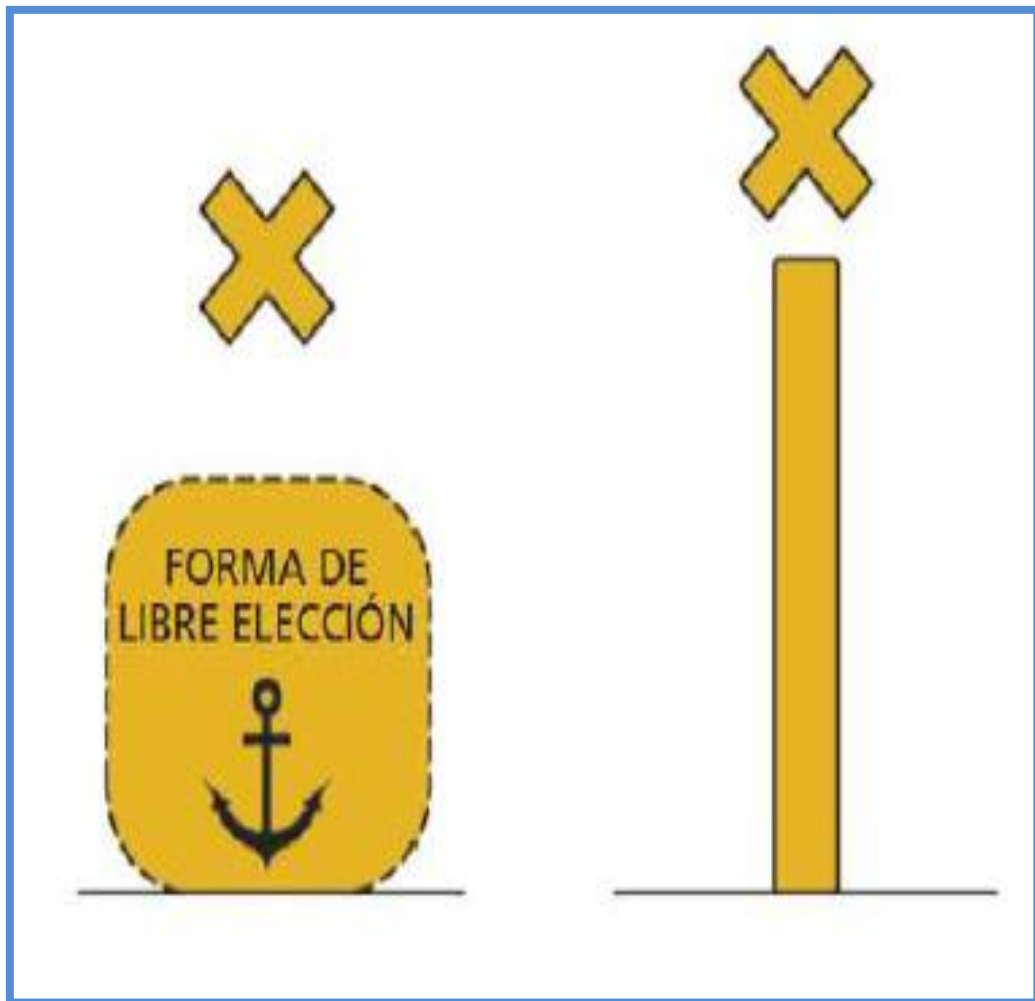


Figura 2.5. Ejemplo marca especiales

Fuente: (Servicio de Hidrografía Naval & Puertos de España, 2012)

Estas marcas se caracterizan porque en el día son de color amarillo y en el horario nocturno emiten una luz del mismo color. Se relacionan con las publicaciones náuticas, es decir que indican zonas de referencia para la orientación de la embarcación, como se muestra en la figura 2.5.

2.5.6. MARCAS DE NUEVOS PELIGROS

Las marcas de nuevos peligros son utilizadas para señalar todos los nuevos hallazgos marinos que no aparecen en las cartas náuticas y que pueden ser factor de accidentes y de problemas para los navegantes. Es decir que sirven para señalar nuevos peligros. Un ejemplo son los sedimentos en aguas navegables, los cuales no existían en el pasado, véase en la figura 2.6.

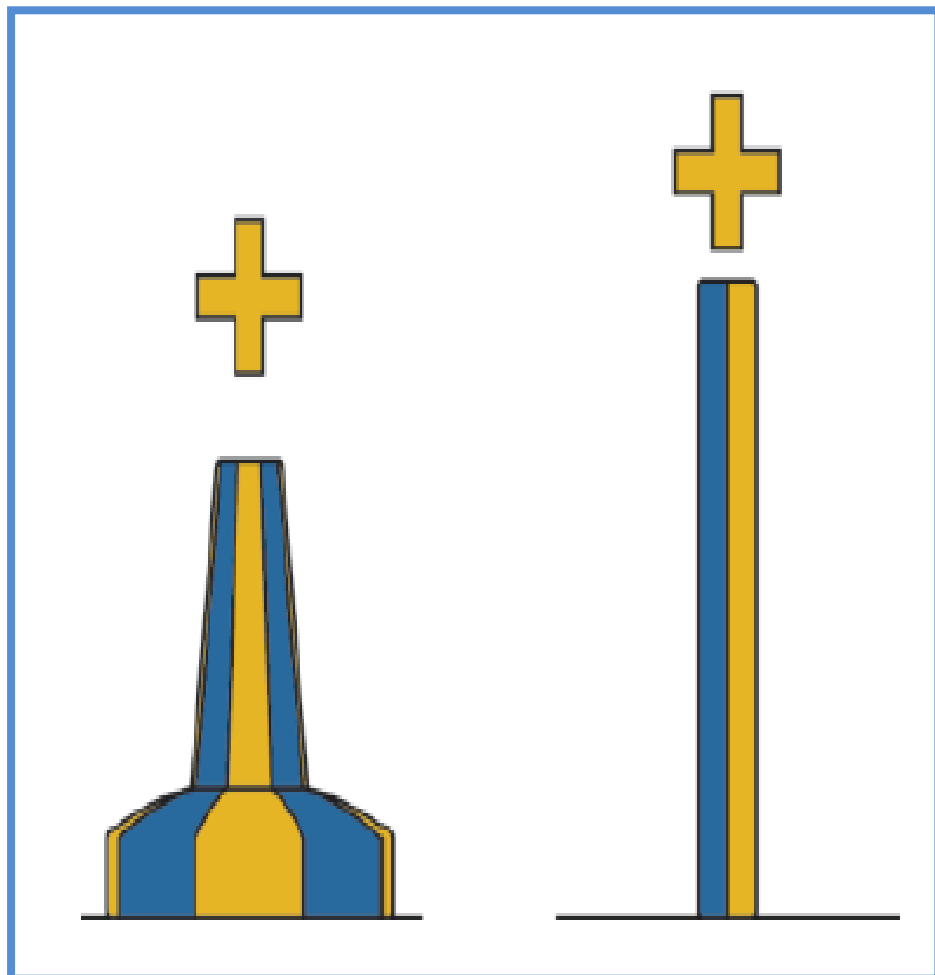


Figura 2.6. Ejemplo marca de nuevos peligros

Fuente: (Servicio de Hidrografía Naval & Puertos de España, 2012)

Existen otras marcas no definidas que sirven de ayuda a la navegación; sin embargo, son configuraciones no comunes que podrían integrarse a

cualquiera de las marcas antes mencionadas. Normalmente, nacen de la utilización de dos o más marcas.

Cabe destacar que las marcas pueden ser utilizadas individualmente o de manera integrada; cabe señalar que existen dos tipos de regiones de balizamiento, la tipo “A” y la tipo “B” según la Asociación Internacional de Señalización Marítima

La región tipo “A”, también llamada Alfa, se caracteriza por combinar en las marcas laterales colores verdes y rojos, entre la superficie y la iluminación de las señales, como se observa en la figura 2.7.

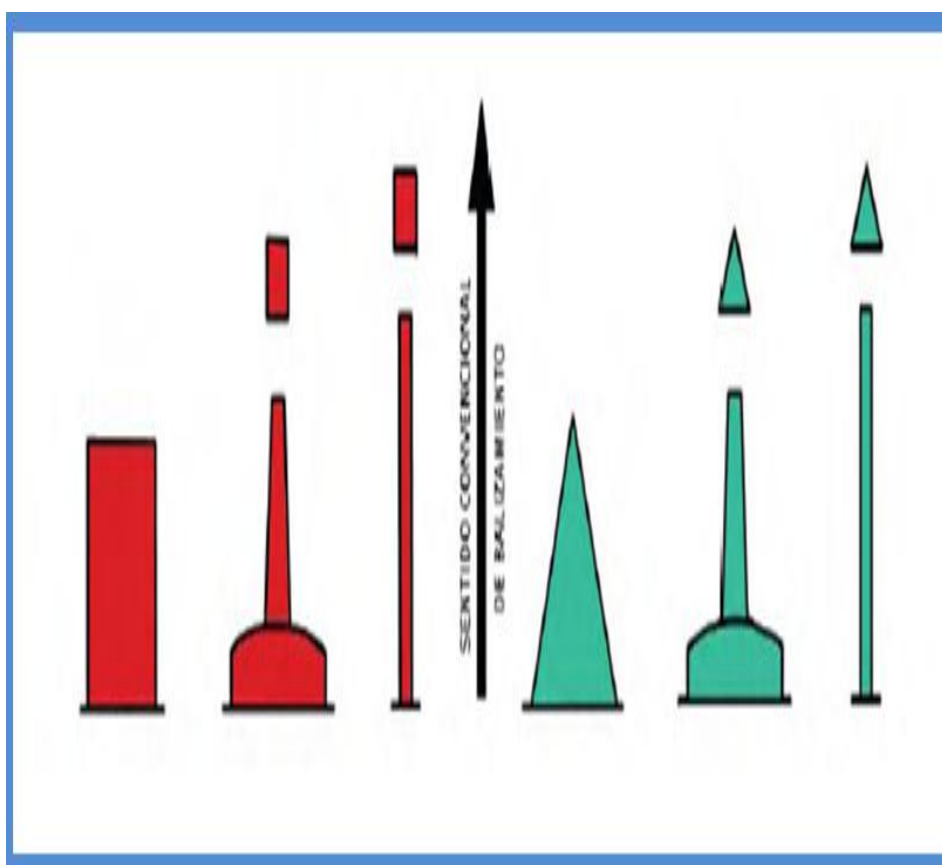


Figura 2.7. Región Alfa “A”

Fuente: (Servicio de Hidrografía Naval & Puertos de España, 2012)

Acorde a lo mencionado por Estrada (2006), a nivel geográfico la región Alfa corresponde a **“los mares y océanos que rodean los continentes de África, Europa, Asia (con excepción de Japón, Corea del Sur y Filipinas) y Oceanía” (P. 45.)**.

La región tipo “B”, también llamada Bravo; por su parte, se caracteriza porque el color de sus señales son rojas a estribor y verde a babor, como se muestra en la figura 2.8.

La región Bravo comprende los mares y océanos que rodean el continente americano. Es decir que integra la mitad del océano Pacífico y Atlántico, pues la otra mitad se alinea a la región Alfa.

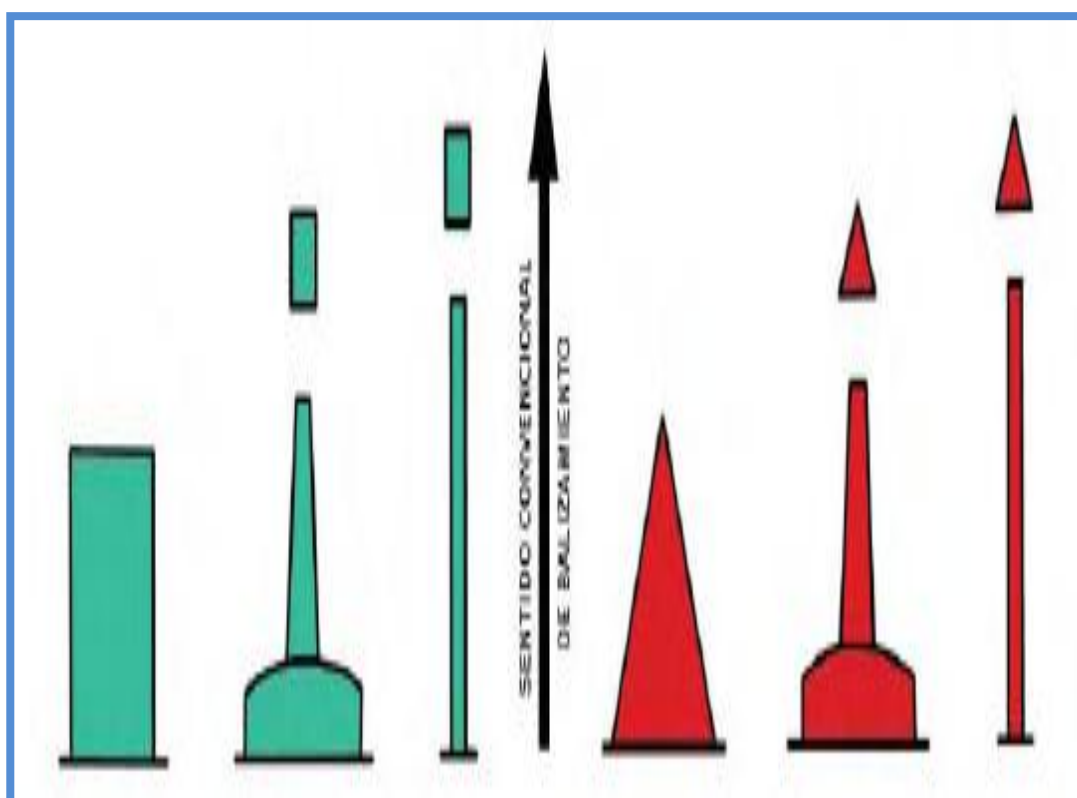


Figura 2.8. Región Bravo “B”

Fuente: (Servicio de Hidrografía Naval & Puertos de España, 2012)

Es importante señalar que en Ecuador se utiliza el sistema de balizamiento “B”, en donde las boyas son de color rojo a estribor y de color verde a babor, al ingreso de canales.

2.6. SISTEMA DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN

Acorde a la explicación de la AISM/IALA (2006), se se entiende por Sistema de Ayudas a la Navegación Marítima a aquellos insumos físicos o tecnológicos externos a las embarcaciones, que promueven una navegación segura y agilitan el tráfico marítimo.

Es por ello que constituyen parte fundamental para el posicionamiento de las embarcaciones en el transcurso de la navegación. Este tipo de ayudas deben estar en funcionamiento las veinticuatro horas del día; sin embargo, son de mayor utilidad en las navegaciones de aguas restringidas y en las navegaciones nocturnas.

Los dispositivos de ayudas a la navegación tienen dos funciones relevantes; primero, evitar pérdidas materiales y humanas por accidentes, y; segundo, ahorrar el tiempo de navegación para que los buques puedan arribar sin inconvenientes al puerto estimado.

Cabe destacar que en este estudio se utilizó este sistema, tanto para el posicionamiento de las embarcaciones en el canal de acceso a la ciudad de Guayaquil como para ayudar a incrementar la seguridad de la navegación en esta vía marítima.

En Ecuador, el sistema de ayudas a la navegación ha ido evolucionando acorde a como la tecnología ha ido avanzado y; de acuerdo, a las necesidades. Sin embargo, se observa varias deficiencias en el

funcionamiento de dicho sistema, lo cual es un problema que debe ser solucionado.

2.7. FUNCIONES DE LOS SISTEMAS DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN

Facilitar el posicionamiento de la unidad en cualquier situación y lugar que se encuentre navegando.

Dar seguridad a la navegación de aguas restringidas cuando las embarcaciones se encuentren ingresando o saliendo de un canal.

Advertir los peligros que puede encontrar el navegante, como por ejemplo, naufragio, escollos u otros obstáculos.

2.8. CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES MARÍTIMAS

Según indica el (Ministerio de Fomento de España, 2012), las señales marítimas son los dispositivos radioeléctricos, visuales o acústicos que se utilizan en la industria de la navegación para ayudar y precautelar la seguridad en el tráfico marítimo. En conclusión, son aquellas señales instaladas en tierra, espacio o mar que integran la señalización marítima para ayudar a la navegación. Las señales marítimas se clasifican en:

2.8.1. SEÑALES LUMINOSAS

Las señales luminosas han ido evolucionando; actualmente, son las más utilizadas en la navegación y han incrementado la seguridad para las embarcaciones y los navegantes. Las señales luminosas más utilizadas son los faros, balizas, luces de puerto y luces en puentes.

Una de las características principales que tiene este tipo de señal es que cubren una zona de 30 millas náuticas y son de vital importancia en las navegaciones nocturnas. Su identificación es simple y clara; por lo cual, sus beneficios son evidentes.

2.8.2. SEÑALES CIEGAS

El uso de las señales ciegas está orientado a las navegaciones diurnas, para las embarcaciones que realicen actividades costeras, señalizando las costas y puntas más salientes con el propósito de mostrar una información precisa del lugar donde los navegantes se encuentren con su embarcación.

2.8.3. SEÑALES ACÚSTICAS

Las señales acústicas no ayudan a determinar la ubicación del buque, más bien su ayuda se precisa en momentos donde la visibilidad de los navegantes se ve afectada por condiciones atmosféricas, como la lluvia y la niebla, lo cual limita la visibilidad de las señales físicas. La función principal de estas señales es advertir a las embarcaciones la presencia de algún peligro próximo, el cual puede convertirse en un gran problema o en riesgo de accidentes. Cabe destacar que las señales acústicas pueden ser cañones, silbatos, campanas o sirenas.

2.8.4. SEÑALES RADIOELÉCTRICAS Y REFLECTORES DE RADAR

Este tipo de señales tienen características más tecnológicas, consiste en la transmisión de señales de referencia y señales radioeléctricas. Existen tres tipos de señales que integran este conjunto: sistemas hiperbólicos, radiofaros direccionales y sistemas de radar. Cabe destacar que tienen un alcance que va desde los 48 hasta los 321 kilómetros náuticos. La

funcionalidad de este tipo de señales es una de las más confiables para los navegantes, pues el clima o presencia de fenómenos en alta mar no limitan la funcionalidad de estos instrumentos.

2.9. TIPOS DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN

2.9.1. AYUDAS FIJAS A LA NAVEGACIÓN

2.9.1.1. FAROS

Los faros son grandes estructuras arquitectónicas, las cuales generalmente son construidas en zonas cercanas de la línea de costa. Tiene forma de una torre y; en la parte superior, tiene una luz de alto alcance (20 kilómetros náuticos) dependiendo de su altura o ubicación. La luz está programada para que de vuelta en dirección contraria a las maniguetas del reloj. Por su gran alcance de luz es una de las más importantes las ayudas a la navegación, su función es indicar la ubicación de un puerto, véase en la figura 2.9.



Figura 2.9. Faro

Fuente: (Servicio de Hidrografía Naval & Puertos de España, 2012)

Cabe señalar que cada faro tiene características únicas; por ejemplo, el número de destellos que tiene en un determinado tiempo. Todas estas características se encuentran en el derrotero. Los faros pueden ser operados por los técnicos que los habilitan o con instalaciones automáticas. (AISM/IALA, 2006)

2.9.1.2. BALIZAS

Las balizas son ayudas a la navegación fija, pueden estar instaladas en el mar o en la tierra. Al igual que los faros están dotadas de luz; no obstante, se diferencian porque estas son más pequeñas y su alcance abarca más de 4 kilómetros náuticos, como se muestra en la figura 2.10.



Figura 2.10. Baliza

Fuente: (Servicio de Hidrografía Naval & Puertos de España, 2012)

Según Gonzalo (2013), el alcance de luz de una baliza es menor al de un faro, su característica diferenciadora es que el navegante las puede distinguir porque en la mayoría de los casos poseen marcas diurnas, marcas de tope y números. El objetivo principal es guiar a las embarcaciones para que se orienten y tomen una línea de posición.

2.9.1.3. ENFILADAS

Las enfiladas son dos estructuras que orientan a los navegantes al momento de caídas de las embarcaciones, es decir muestran el eje de un canal, véase en la figura 2.11.



Figura 2.11. Enfiladas

Fuente: (Servicio de Hidrografía Naval & Puertos de España, 2012)

El uso de estas ayudas a la navegación consiste en que el navegante debe enfilarse quedando proa a las enfiladas y; visualmente, deben estar alineadas ambas estructuras, notándose una línea de color blanco. En ese momento la embarcación se encuentra en buena situación en la navegación que esté realizando, se las usa frecuentemente en las navegaciones de aguas restringidas. (AISM/IALA, 2006).

2.9.2. AYUDAS FLOTANTES A LA NAVEGACIÓN

2.9.2.1. BOYAS DE NAVEGACIÓN

Las boyas de navegación son unas de las referencias más usadas por los navegantes, son de suma importancia en la entrada y salida de un canal y; por supuesto, en la navegación de aguas restringidas. Existen algunos tipos de boyas como son las laterales, cardinales, especiales, nuevos peligros, peligros aislados y aguas navegables, cada una con sus características específicas, como se muestra en la figura 2.12.



Figura 2.12. Boyas

Fuente: (Instituto Oceanográfico de la Armada – INOCAR, 2012)

El material del cual se encuentran construidas estas señales es variable, pues dependen del uso que se le vaya a dar y del lugar donde se las vaya a instalar. Siempre se encuentran en el agua o en ruta de navegación marítima.

2.9.3. RADIOAYUDAS A LA NAVEGACIÓN

2.9.4. AIS

Según lo indica el Servicio de Hidrografía Naval & Puertos de España (2012), el Sistema de Identificación Automática (AIS) constituye uno de los sistemas más usados por los navegantes y por las instituciones que llevan el control del tránsito marítimo en lugares determinados. Este funciona como un sistema de emisión situado en la costa con una banda VHF, fue creado con la finalidad de contribuir a la seguridad marítima y de llevar un control minucioso de las embarcaciones y del tráfico marítimo, como esta especificada en la figura 2.13

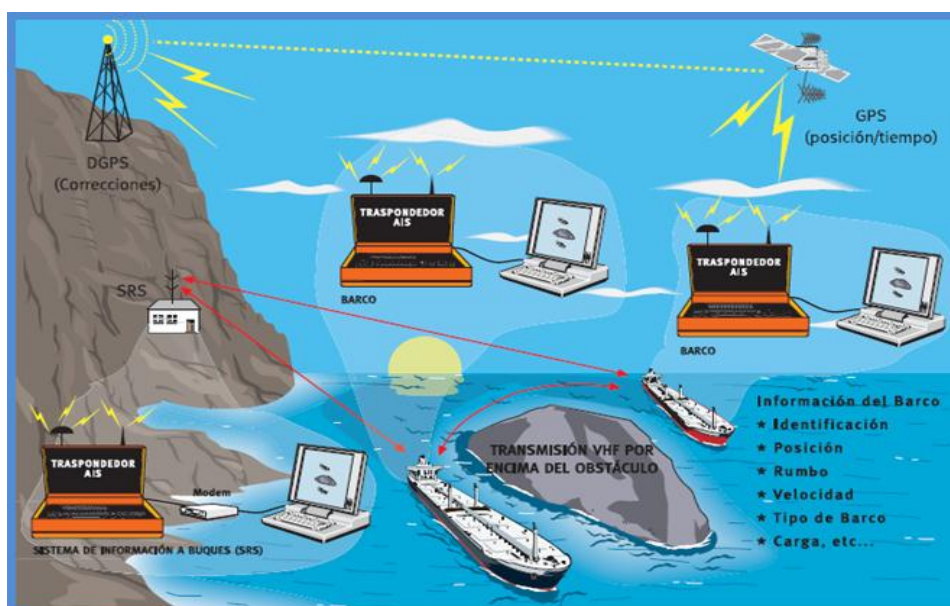


Figura 2.13. Esquema AIS

Fuente: (Servicio de Hidrografía Naval & Puertos de España, 2012)

Entre sus beneficios se evidencia que puede mostrar riesgos de colisión, CPA, TCPA y la posición transmitida por otros buques que se encuentren navegando por el mismo sector para evitar un accidente. El AIS tiene los siguientes propósitos:

Identificar buques.

Ayudar en el rastreo de blancos u objetivos.

Simplificar y promocionar el intercambio de información.

Proporcionar información adicional para ayudar a evitar choques.

Adicionalmente, este sistema puede ofrecer los siguientes beneficios:

Capaz de presentar alteraciones instantáneas del curso.

No está sujeto a cambios de objetivos.

No está sujeto a pérdida de objetivo en medio de una confusión.

No está sujeto a pérdida de objetivo debido a maniobras rápidas.

2.10. SISTEMA DE MONITOREO DE LAS AYUDAS A LA NAVEGACIÓN

Se encarga del control permanente de las ayudas a la navegación, es decir que se ejecuta el monitoreo para garantizar que estas se encuentren en óptimo estado y en funcionamiento.

En el canal de acceso a Guayaquil se utiliza un sistema de monitoreo constantemente, lo cual es importante para garantizar una navegación segura en esta zona. Sin embargo, luego de varias indagaciones existen algunas deficiencias que deben ser mejoradas.

Cabe destacar que todo sistema de monitoreo; generalmente, opera en conjunto con una empresa de telefonía, la cual facilita la señal y los chips para el control de las ayudas a la navegación, cada una de las boyas se encuentran dotadas por un chip para definir la ubicación por medio de un GPS, véase en la figura 2.14.

The screenshot displays the 'Sistema de Telemando' interface for buoy 118 BOYA-6. The interface is organized into several functional areas:

- Header:** Includes the INOCAR logo, navigation menu (Inicio, Configuración, Alarmas, Histórico, Acerca de), and user information (Administrador INOCAR, Desconectar).
- Weather and Time:** Shows a sun icon, time 6:04, and status 'Correcto en Modo Dia'.
- ALARMAS:** A list of system alerts with green checkmarks indicating they are active: Luz Apagada, Batería Baja, Cadena, Rota, Destellador, and Fococélula. It also includes 'Sobreconsumo LED', 'Robo batería', and 'Carga panel solar'. A 'Reconocer' button is present.
- Medidas:** A table of current measurements:

Batería	15,94 V
Corona Leds	0,00 A
Panel Solar	0,00 Ah/día
Temp.	31 °C
Ritmo destellos	4 s
- GPS:** A box containing location data:

Latitud	02° 43' 57" S
Longitud	080° 20' 40" O
Distancia	1 m
Error GPS	2,30
Satélites	8
- Petición de Estado:** A button labeled 'Petición Estado'.
- ALARMAS Y TELEMANDOS:** A log of recent events:

18/11/2010 11:32:05	Estado (ADMININO)
07/11/2010 11:19:19	Estado (ADMININO)
25/10/2010 18:27:30	Estado (ADMININO)
25/10/2010 15:33:21	ResetGPS (ADMININO)
- Comunicaciones:** A box showing 'Ultimos Datos Recibidos' with a timestamp '18/11/2010 11:30:53' and a signal strength indicator 'Caudal GSM 17,00 (ok > 7)'. A 'Salir' button is located below.
- Baliza and Reset:** Control panels for the buoy's light ('Baliza' with ON/OFF/LDR/Stop SMS buttons) and system reset ('Reset' with GPS/General/Destellador buttons).

Figura 2.14. Sistema de monitoreo del INOCAR
Fuente: (INOCAR, 2013)

Es así que las boyas emiten un mensaje con toda la descripción y características que se presentan en ese momento (tiempo real). Cabe destacar que en Ecuador es el INOCAR el que recibe esta información, lo hace a través del sistema instalado de monitoreo. La gestión humana se

encarga de emitir informes acerca del estado de las ayudas a la navegación, así se informa a la Autoridad Portuaria de Guayaquil que las señales o implementos requieren de un chequeo inmediato para su buena operatividad. Un factor no favorable de este sistema es que las empresas de telefonía saben dirigir las antenas hacia donde se encuentra la mayor cantidad de clientes, lo cual disminuye la señal que requieren los chips instalados en las boyas, bajan su intensidad y dificultan la emisión de datos hacia los equipos de monitoreo del INOCAR.

2.11. AMENAZAS EXTERNAS QUE DETERIORAN LAS AYUDAS A LA NAVEGACIÓN

Las amenazas externas a las cuales se enfrentan las ayudas a la navegación son varias, ellas dependen de su ubicación, un ejemplo pueden ser los aguajes u oleajes. Estos pueden ocasionar colisiones de las boyas, daño de balizas o destrucción de faros. Al referirse a amenazas externas se hace referencia a cualquier fenómeno natural o daño humano (robos) que perjudica el funcionamiento de las ayudas a la navegación.

2.12. SISTEMA DE AYUDAS A LA NAVEGACIÓN EN EL CANAL DE ACCESO A GUAYAUIL

Desde el año de 1995 el Instituto Oceanográfico de la Armada ha venido aportando notablemente en el mejoramiento del sistema de ayudas a la navegación, en los canales de acceso al puerto marítimo y a la ciudad de Guayaquil. El INOCAR es el ente encargado de dar mantenimiento a las ayudas a la navegación para mantener un alto grado de seguridad a la navegación de las embarcaciones que ingresan y salen por los accesos hacia la ciudad de Guayaquil o al puerto marítimo de esta ciudad.

En todos estos años se ha logrado renovar en buen porcentaje las ayudas a la navegación, dándole mantenimiento de faros, balizas y boyas, entre otros. También se implementaron enfiladas que notablemente mejoraron el sistema de balizamiento en esta zona de alto tráfico marítimo.

No obstante, un reporte de la (Cámara Marítima del Ecuador, 2013) indica que la navegación en el canal de acceso a Guayaquil no es seguro, pues muchas de las ayudas a la navegación están en mal estado y existen nuevos peligros que no se encuentran señalizados. Por su parte, el INOCAR indica que uno de los problemas más relevantes que se han venido presentando en estos últimos años ha sido la delincuencia, esto afecta de manera directa a la navegación debido a que sustraen las baterías, luces y paneles solares, dejando las boyas inoperativas e incrementando el nivel de peligro en áreas críticas de estos canales y del Río Guayas.

Cabe destacar que dentro de esta entidad existe la división de ayudas a la navegación, este departamento se encarga de la gestión para mantener operativamente las ayudas y señales relacionadas a la navegación. El plan anual de mantenimiento consiste en:

- Planificación anual.
- Curso de buceo para el personal de mantenimiento.
- Curso de pintura y señalética.
- Planificación pre-mantenimiento.
- Inspección antes del mantenimiento.
- Retirada de la boya del sistema de fondeo.
- Remolque de la boya.

- Izada de la boya.
- Transporte de la boya.
- Mantenimiento de la boya.
- Pintado de la boya.
- Posicionamiento de la boya lista.
- Mantenimiento eléctrico y técnico.

2.13. EL RÍO GUAYAS Y LAS AYUDAS A LA NAVEGACIÓN

El Río Guayas se caracteriza por ser el más largo de la costa occidental de Sur América, tiene una extensión aproximada de 39 millas en dirección Norte – Este, desde su entrada en Punta Payana. La parte más angosta de este caudal es de 0,5 millas.

Existen varios canales que se unen al Río Guayas; por ejemplo, el Canal de Cascajal y el Canal de Matorrillos, a 11.5 y 15 millas náuticas, respectivamente hacia el norte de Punta Mondragón. Cabe destacar que a su vez el Río Guayas nace de la confluencia de los ríos Babahoyo y Daule, los cuales se unen en la zona denominada puntilla.

En este río existen varias islas, islotes, esteros, manglares y bajos, entre otros que se convierten en peligros para la navegación.

En el Río Guayas las magnitudes promedio de los vientos varían entre 1.17 y 2.75 nudos, mientras que los máximos están entre 3.38 y 4.4 nudos. Es de tipo semidiurna, cuyas bajamares más pronunciadas se encuentran entre los meses de diciembre a abril.

Cabe señalar, que en el Río Guayas se encuentran 24 boyas laterales, siguiendo el curso del río desde el Sur al Norte, las mismas que llegan hasta las inmediaciones del malecón Simón Bolívar, según el INOCAR (2013). Además existen las siguientes ayudas a la navegación detalladas en el cuadro 2.1.

Cuadro 2.1. Ayudas a la navegación en el Río Guayas

NOMBRE	FAROS	BOYAS	BALIZAS	ENFILADAS	TOTAL
RÍO GUAYAS	2	40	0	0	42

Fuente: (INOCAR, 2013)

Elaborado por: Balladares Jaramillo Jan Ronny

Otra de las entidades relacionadas a este trabajo de titulación es la Autoridad Portuaria de Guayaquil (APG), la cual ha venido ejerciendo jurisdicción desde el 12 de Abril de 1958 según **Decreto Ejecutivo No.15**. Su jurisdicción abarca el Golfo de Guayaquil, el que comprende la delimitación desde Villamil Playas, boya de mar y la parte sur de la isla Puná. Además, sobre la zona marítima y fluvial que comprende todo el Río Guayas y el Estero Salado.

Es importante indicar que:

El Estero Salado comprende el estero y todas sus ramificaciones, inclusive el Estero del Muerto, el Estero Santa Ana y el Estero Cobina.

El Río Guayas comprende el río con todas sus ramificaciones y las desembocaduras de otros ríos, a partir de la confluencia entre los Ríos Babahoyo y Daule.

EL Río Guayas y el Estero Salado se limitan por una línea trazada desde General Villamil (Playas) hasta un punto 10 kilómetros más al sur de Punta Salinas en la Isla Puná y; desde el punto al otro lado, a 10 kilómetros al sur de Punta Arenas y desde este lugar hasta la desembocadura del Rio Pagua, véase en la figura 2.15.



Figura 2.15. Mapa jurisdicción APG

Fuente: Autoridad Portuaria de Guayaquil

Es importante indicar que acorde a lo mencionado por el Instituto Oceanográfico de la Armada (2012), el Río Guayas se constituye como una vía marítima navegable para pequeñas embarcaciones, ya sean estas de

ayuda logística, servicio turístico o de pesca. Adicionalmente, tránsito de embarcaciones de cargas sólidas y líquidas.

2.14. PROBLEMAS EN LA NAVEGACIÓN DEL RÍO GUAYAS

En esta zona existe tránsito marítimo; motivo por el cual, las ayudas a la navegación deben estar en óptimo funcionamiento. Sin embargo, al realizar una observación de este caudal se encontraron varios peligros no señalizados en distintas zonas, como se identifica en la figura 2.16.

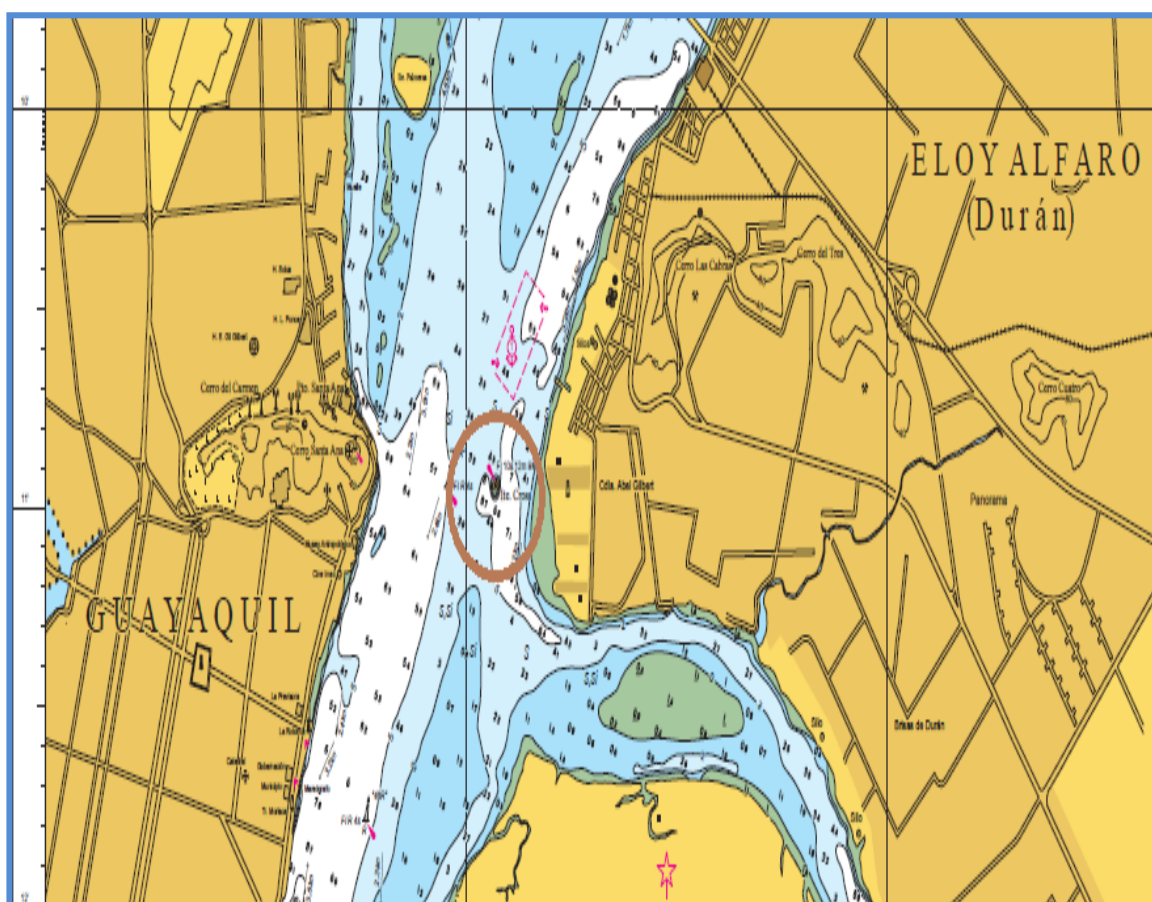


Figura 2.16. Ubicación islote Cross

Fuente: Carta Náutica IOA 1072

El Islote Cross se encuentra en el Río Guayas, cerca de la isla Santay, del lado de Durán. Se caracteriza por ser una pequeña elevación de tierra,

cerca de esta existen empresas camaroneras que tienen embarcaciones, por lo cual se constituye como un peligro a la navegación.

También se ubicó al Bajo Paola, el cual es un asentamiento que le quita profundidad al río, lo que dificulta la navegación de embarcaciones por la zona, como se muestra en la figura 2.17.

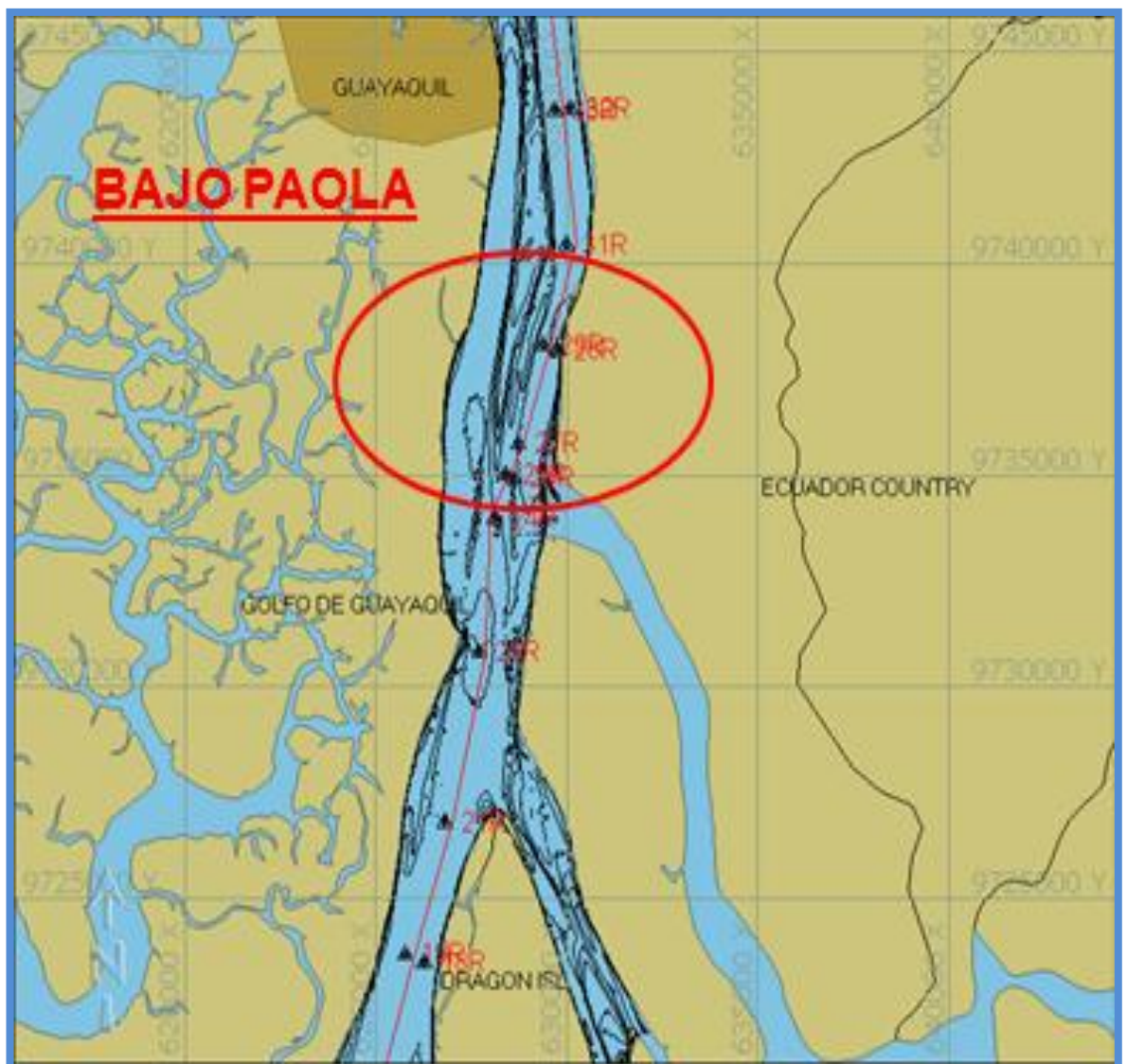


Figura 2.17. Ubicación Bajo Paola
Fuente: Carta Náutica IOA 107

Según un informe de la Cámara Marítima del Ecuador (2013) la APG, en el 2013, limitó la navegación en el Río Guayas, pues existe un problema crítico en cuanto a la profundidad del río. A causa de la sedimentación, y de los puentes peatonales no señalizados. Estos factores causan cambios a las características naturales del caudal, lo que afecta de manera directa mediante la contaminación del agua y la sedimentación, los cuales son dos de los graves problemas que en los últimos años ha mostrado este río, véase en la figura 2.18

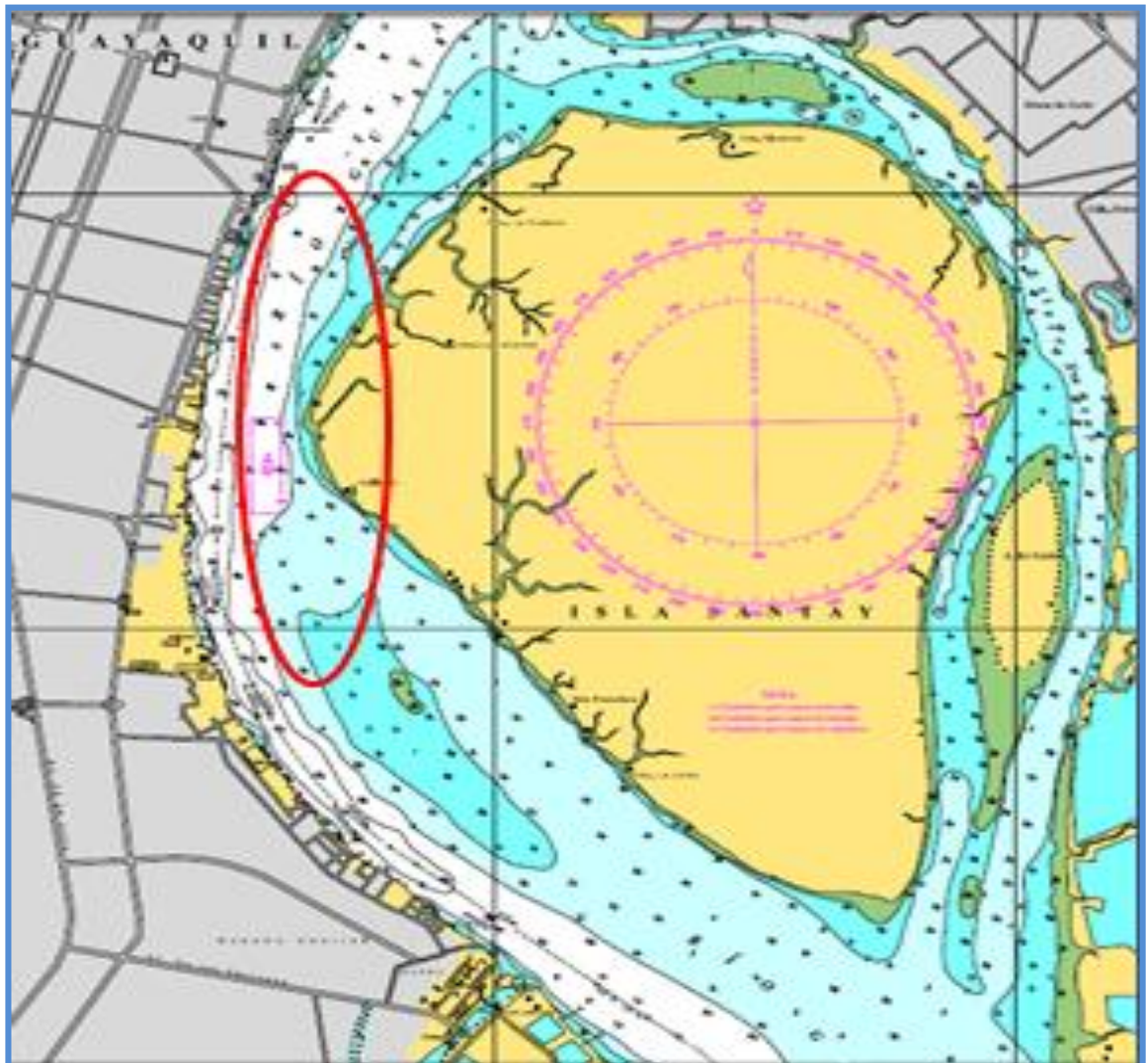


Figura 2.18. Peligro frente a la isla Santay
Fuente: Carta Náutica IOA 1072

Según el informe del (Instituto Oceanográfico de la Armada – INOCAR, 2012) el plan de regeneración y el turismo de la Isla Santay se han convertido en dos problemas graves para la navegación en el Río Guayas, varios estudios indican que los puentes peatonales creados para unir Guayaquil con la Isla Santay no están señalizados, esto perjudica el ingreso de embarcaciones medianas y menores, lo cual perjudica al comercio exterior según varios expertos. Adicionalmente, se dieron daños a las instalaciones portuarias, véase en la figura 2.18.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para definir la metodología con la cual se guió el desarrollo ordenado y estructurado de este trabajo de titulación se utilizó la fundamentación y conceptos descritos por Hernández, Fernández & Baptista (2006).

La metodología de la investigación se constituye por el método, el tipo, el enfoque, el nivel y el diseño con los cuales se guía esta investigación.

3.1. TIPOS DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación utilizado es explicativo, descriptivo, de campo y caso práctico.

Es de tipo explicativo porque se conoce muy poco acerca del problema planteado en el trabajo de investigación; por lo cual, este estudio busca encontrar información válida en cuanto a las ayudas a la navegación y la seguridad de los navegantes.

Por su parte, debido a que se quiere proponer una solución práctica al problema detectado, es importante que la información y datos explorados sean analizados con la finalidad de que se pueda brindar una explicación acerca de las causas y efectos del conflicto.

Adicionalmente, se empleó dos tipos de investigación, las de campo y de caso práctico, las cuales permitieron profundizar en los problemas existentes en la navegación del Río Guayas, con el propósito de validar los resultados

con la información recolectada y a través de los otros métodos de investigación.

Por tal motivo, se trabajó con información recolectada de fuente primaria y secundaria. Como fuente primaria se aplicó encuestas y; como fuente secundaria, se realizó la consulta de informes y libros relacionados al tema de estudio.

Es por ello que el enfoque de la investigación es mixto. Es decir que se trabajó con información cualitativa y cuantitativa.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

Dado que se requiere de la recolección de información de fuente primaria, por medio de la aplicación de encuestas, es necesario determinar la población y la muestra.

La población hace referencia al total de individuos que contienen características similares en el enfoque de un problema de investigación. En este caso, se determina como población al total de personas que laboran en el departamento de Ayudas a la Navegación del Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR). Estos dan un total de 70 personas.

Según Hernández, Fernández & Baptista (2006), para el cálculo de la muestra hay que calificar el rango o extensión que tiene la población, en este caso es menor a 100.000 habitantes; motivo por el cual, se recomienda la utilización de la fórmula estadística para poblaciones finitas. Esta función se integra de las siguientes variables.

Cuadro 3.1. Variables población finita

z	Nivel de confianza	1,96
N	Población total	70
p	Probabilidad de aceptación	0,50
q	Probabilidad de no aceptación	0,50
e	Error	0,05
n	Muestra	?

Fuente: (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006)

Elaborado por: Balladares Jaramillo Jan Ronny

La fórmula es la siguiente:

$$n = \frac{z^2 N p q}{e^2 (N - 1) + z^2 p q}$$

$$n = \frac{67,228}{0,1725 + 0,9604} = \frac{67,228}{1,1329} =$$

59

Los resultados, después del cálculo de la muestra, indican que es necesario que participen mínimo 59 personas para sustentar las opiniones y respuestas en cuanto al estudio del sistema de ayudas a la navegación.

La recolección de la información se realizará de forma aleatoria.

3.3. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para la recolección de datos se aplicaron encuestas y se utilizó recolección de fuente documental.

Es oportuno indicar que se recolectó la información en el Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR) y en la Autoridad Portuaria de Guayaquil (APG), con la finalidad de tener un contacto directo con el personal que desempeña sus funciones en los lugares donde se realiza el tema de investigación.

Se consultó; adicionalmente, a los prácticos con experiencia en este canal, a todos los comandantes militares y civiles que navegan con sus unidades, para así lograr entender cuáles pueden ser los posibles problemas que existen en el sistema de ayudas a la navegación marítima y cuáles son los lugares de alto riesgo para la navegación.

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

El método utilizado es el deductivo, el cual fundamenta la investigación con la teoría existente, en principios y leyes; a partir de esto se puede encontrar una explicación razonada a los supuestos. Adicionalmente, se utilizó el método investigativo, con la finalidad de dar una solución al problema.

3.5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

El procesamiento y análisis de datos se estructuró de la siguiente manera:

1. Fundamentación del problema.
2. Fundamentación teórica.
3. Elaboración plantilla de instrumentos de investigación.

4. Recolección de datos.
5. Tabulación de los resultados.
6. Presentación en gráficos y cuadros.
7. Análisis de los resultados.

La recolección de información se desarrolló tomando experiencias, tanto del personal civil como el personal militar que navega en el Río Guayas, como son los prácticos que son dirigidos por la Autoridad Portuaria de Guayaquil.

También se recolectó información técnica del Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR), la misma que sirvió para aclarar el panorama de las posibles respuestas y los daños que pueden provocar los peligros que no se encuentran señalizados en el Río Guayas.

Los resultados que se dieron con la aplicación de las encuestas son los siguientes:

Pregunta 1. Durante la navegación por el Río Guayas, ¿usted ha evidenciado peligros a la navegación por falta de señalización?

Cuadro 3.2. Peligros a la navegación no señalizados – Río Guayas

Escala de valoración	Frecuencia	Participación
Sí	38	64%
No	21	36%
Total	59	100%

Fuente: Encuestas aplicadas en octubre de 2014.

Elaborado por: Balladares Jaramillo Jan Ronny

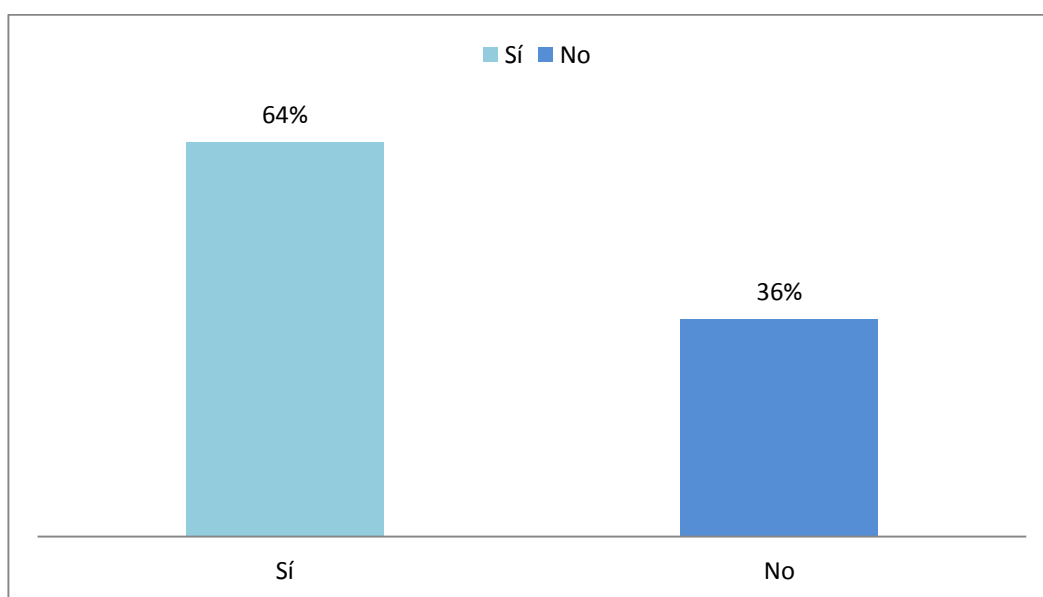


Gráfico 3.1. Peligros a la navegación no señalizados – Río Guayas

Fuente: Cuadro 3.

Elaborado por: Balladares Jaramillo Jan Ronny

Análisis

Se puede observar que un 64% de los encuestados creen que existen peligros no señalizados en el Río Guayas. Al comparar estos resultados con la información documental se observa una gran concordancia. Esta pregunta valida la problemática planteada; el 36% de las respuestas notifica que no hay peligros por falta de señalización.

Pregunta 2. Cree usted, ¿Por qué es importante dar mantenimiento a las ayudas a la navegación del Río Guayas y señalar los nuevos peligros?

Cuadro 3.3. Mantenimiento y señalización en el Río Guayas

Escala de valoración	Frecuencia	Participación
Sí	54	92%
No	5	8%
Total	59	100%

Fuente: Encuestas aplicadas en octubre de 2014.

Elaborado por: Balladares Jaramillo Jan Ronny

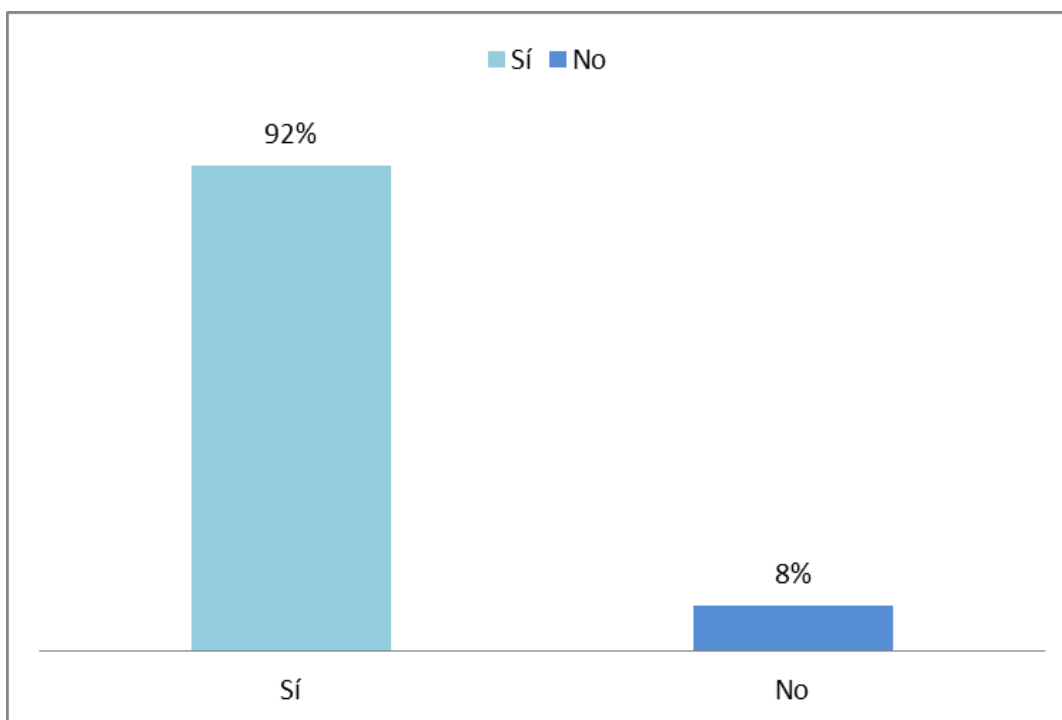


Gráfico 3.2. Mantenimiento y señalización en el Río Guayas

Fuente: Cuadro 4.

Elaborado por: Balladares Jaramillo Jan Ronny

Análisis

Se observa que el 92% de los encuestados creen necesario que se de mantenimiento a las ayudas a la navegación, pues muchas de estas no se encuentran en funcionamiento. Por su parte, es oportuno señalar los nuevos peligros.

Pregunta 3. Cree usted, ¿qué el islote Cross es un peligro a la navegación en el Río Guayas?

Cuadro 3.4. Islote Cross es un peligro a la navegación

Escala de valoración	Frecuencia	Participación
Sí	46	78%
No	13	22%
Total	59	100%

Fuente: Encuestas aplicadas en octubre de 2014.

Elaborado por: Balladares Jaramillo Jan Ronny

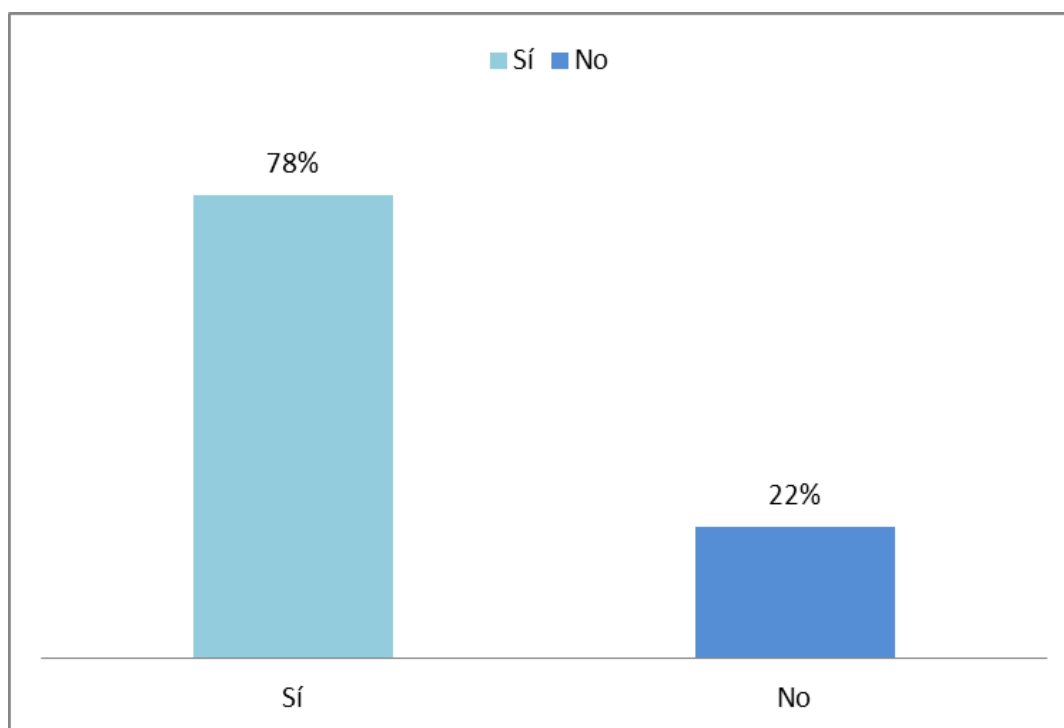


Gráfico 3.3. Islote Cross es un peligro a la navegación

Fuente: Cuadro 5.

Elaborado por: Balladares Jaramillo Jan Ronny

Análisis

El 78% de las personas encuestadas, defienden la postura de que es evidente que el Islote Cross sí constituye un peligro real para la navegación en el Río Guayas; el 22% no comparten la idea planteada.

Pregunta 4. Cree usted, ¿qué el islote Cross debe ser señalado de manera urgente?

Cuadro 3.5. Señalización del Islote Cross

Escala de valoración	Frecuencia	Participación
Sí	51	86%
No	8	14%
Total	59	100%

Fuente: Encuestas aplicadas en octubre de 2014.

Elaborado por: Balladares Jaramillo Jan Ronny

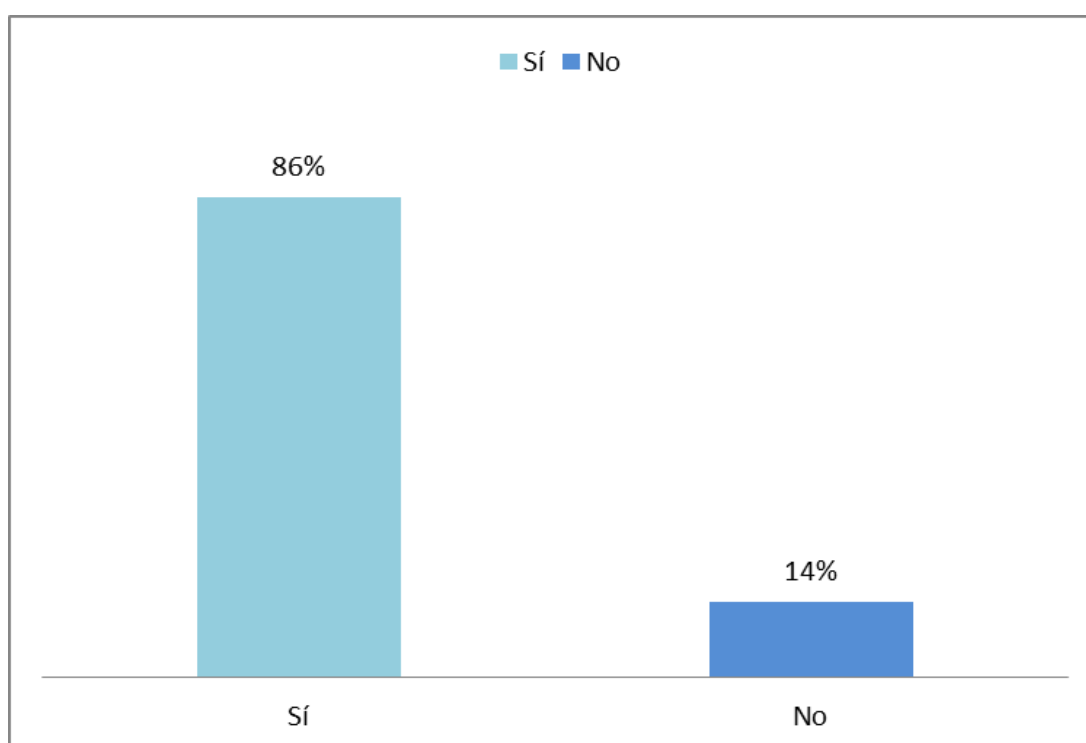


Gráfico 3.4. Señalización del Islote Cross

Fuente: Cuadro 6.

Elaborado por: Balladares Jaramillo Jan Ronny

Análisis

Al revisar las respuestas de la pregunta 4, se nota que la mayoría con el 86% de las respuestas, indica que es necesario y urgente instalar una señal de peligro en el Islote Cross. El 14% indica que no es necesario la señalización de este peligro a la navegación.

Pregunta 5. ¿Qué tipo de señal usted cree sería la más conveniente para el islote Cross?

Cuadro 3.6. Tipo de señal recomendada para el Islote Cross

Escala de valoración	Frecuencia	Participación
Faro	12	20%
Baliza	47	80%
Enfilada	0	0%
Total	59	100%

Fuente: Encuestas aplicadas en octubre de 2014.

Elaborado por: Balladares Jaramillo Jan Ronny

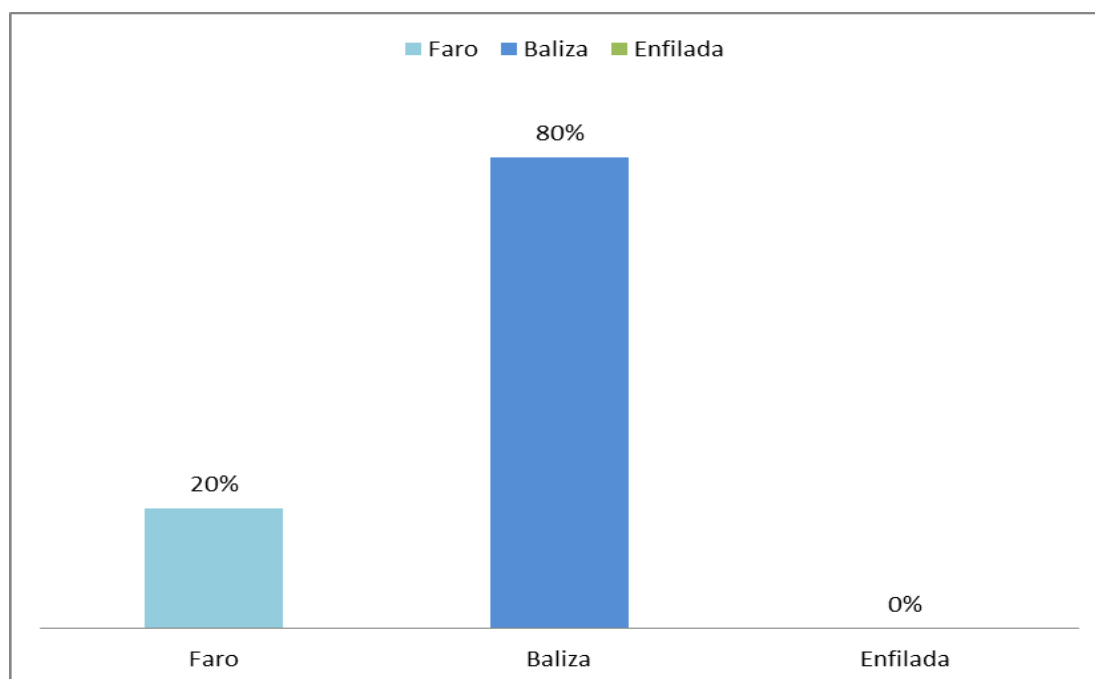


Gráfico 3.5. Tipo de señal recomendada para el Islote Cross

Fuente: Cuadro 7.

Elaborado por: Balladares Jaramillo Jan Ronny

Análisis

En concordancia con la recomendación del (Servicio de Hidrografía Naval & Puertos de España, 2012), las respuestas de las encuestas señalaron que la opción más idónea y recomendable para el Islote de Cross es la Baliza, pues el 80% de los encuestados dio esta recomendación.

CONCLUSIÓN DE LA ENCUESTA

Luego de analizar los resultados, se conoció y certificó que el canal de acceso a Guayaquil y el Río Guayas requieren una revisión urgente con relación a los sistemas de ayudas a la navegación, pues se evidenció que muchos de los equipo instalados no están en funcionamiento, ya sea por problemas de gestión y control o por robos de baterías o sistemas eléctricos de las boyas y faros.

Esto puede ocasionar serios accidentes, lo que atenta contra la navegación.

Adicionalmente, se conoció que existen lugares que no se encuentran señalizados, uno de ellos el Islote Cross, el cual representa un peligro para los navegantes.

Es por esta razón que, con miras a mejorar la seguridad a la navegación en este sector, el cual es una vía de desarrollo del comercio y de la economía de la zona, debe señalizar el peligro. Al consultar acerca de cuál sería el mejor implemento de señalización, las fuentes primarias y secundarias identificaron que se requiere de una baliza.

Cabe señalar que en algunas ocasiones las embarcaciones menores no han tenido las suficientes ayudas a la navegación para posicionarse. De igual manera sucede en la zona del Islote Cross y; aunque en este tramo las embarcaciones son pequeñas, los peligros son constantes.

Finalmente después del análisis realizado del sistema de ayudas a la navegación se determina que la hipótesis planteada en este trabajo de titulación se cumple ya que con la mejora de la señalización en el Río

Guayas disminuirá los riesgos a la navegación siendo los beneficiarios todo el personal que navegue y realice actividades por el sector.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA BALIZA EN EL ISLOTE CROSS PARA CONTRIBUIR A LA SEGURIDAD MARÍTIMA Y DISMINUIR LOS RIESGOS DE ACCIDENTES, EN EL CANAL DE ACCESO A LA CIUDAD DE GUAYAQUIL- RÍO GUAYAS.

4.1. JUSTIFICACIÓN

Luego de realizar una investigación profunda acerca de los problemas existentes en el sistema de ayudas a la navegación marítima, se cree necesario la implementación de una baliza en el islote Cross, pues este es de suma importancia porque este islote es considerado por los navegantes como un peligro; por lo cual, se lo considera con un alto grado de riesgo para las embarcaciones que navegan por el sector de la Isla Santay - Río Guayas.

Es importante indicar que alrededor de este peligro se encuentran aguas navegables; motivo por el cual, debe ser reconocido como un peligro constante, tanto en navegaciones diurnas como nocturnas.

La señalización de este peligro permitirá precautelar la navegación del sector y ayudar a los navegantes a posicionarse con su unidad de una manera clara y sin preocupaciones. Con ello se contribuye a generar seguridad en la navegación en el canal de acceso a la ciudad de Guayaquil – Río Guayas.

4.2. OBJETIVO

“Proponer la implementación de una baliza en el Islote Cross para ayudar a incrementar la seguridad a la navegación, de las embarcaciones y del personal que navega y realiza diferentes actividades en esta zona del Río Guayas”.

4.3. ASPECTOS TÉCNICOS OPERATIVOS

4.3.1. UBICACIÓN

El Islote Cross se encuentra en el Río Guayas, al norte de la isla Santay, entre las Peñas y la ciudadela Abel Gilbert, véase en la figura 4.1.

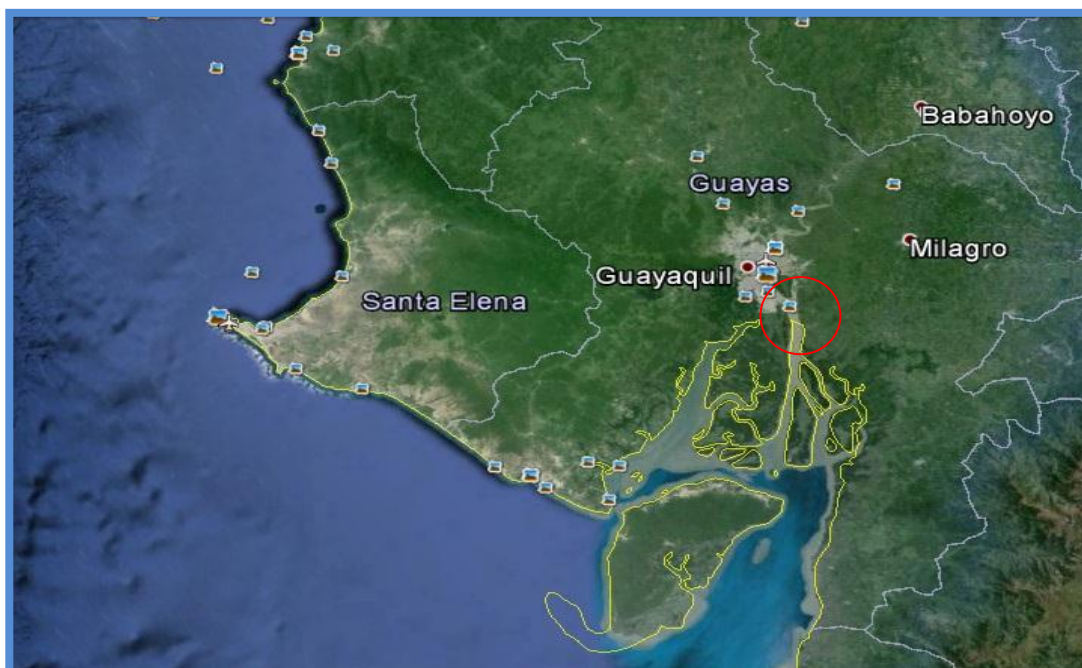


Figura 4.1. Propuesta ubicación – satélite

Fuente: INOCAR

Elaborado por: Balladares Jaramillo Jan Ronny

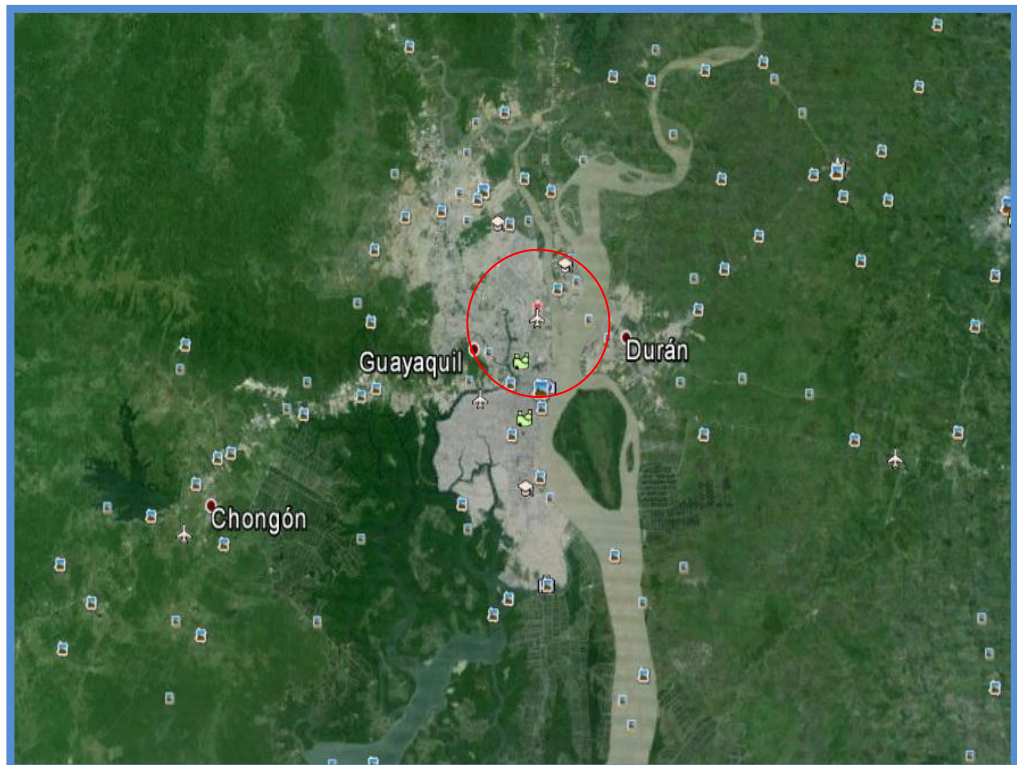


Figura 4.2. Propuesta ubicación – vista panorámica

Fuente: INOCAR

Elaborado por: Balladares Jaramillo Jan Ronny



Figura 4.4. Propuesta ubicación – vista mapa

Fuente: INOCAR

Elaborado por: Balladares Jaramillo Jan Ronny



Figura 4.5. Propuesta ubicación – vista islote Cross
Fuente: INOCAR
Elaborado por: Balladares Jaramillo Jan Ronny



Figura 4.6. Propuesta ubicación – vista islote Cross cercana
Fuente: INOCAR
Elaborado por: Balladares Jaramillo Jan Ronny

El islote Cross se encuentra en aguas navegables; motivo por el cual debe ser señalizado, dado que se encuentra en el interior del Río Guayas es importante implementar una señal que no sea de gran alcance, como un faro que funcione tanto en la noche como en el día. Por lo cual, debe ser una señal luminosa. Se requiere entonces que esta señal brinde las siguientes funciones:

- Marcar al navegante la existencia de un peligro.
- Señalar una zona de peligro o de agua navegable.
- Referenciar para que el navegante pueda posicionarse o tomar un rumbo o línea de posición.

Es por ello que la señal idónea a utilizarse es la baliza.

4.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA BALIZA A IMPLEMENTARSE

La señalización que se definió para la solución del problema de este trabajo de titulación fue una baliza como se muestra en la figura 4.7.



Figura 4.7. Baliza implementarse
Elaborado por: Balladares Jaramillo Jan Ronny

La baliza a implementarse está constituida por tres partes que se encuentran detalladas en la figura 4.8

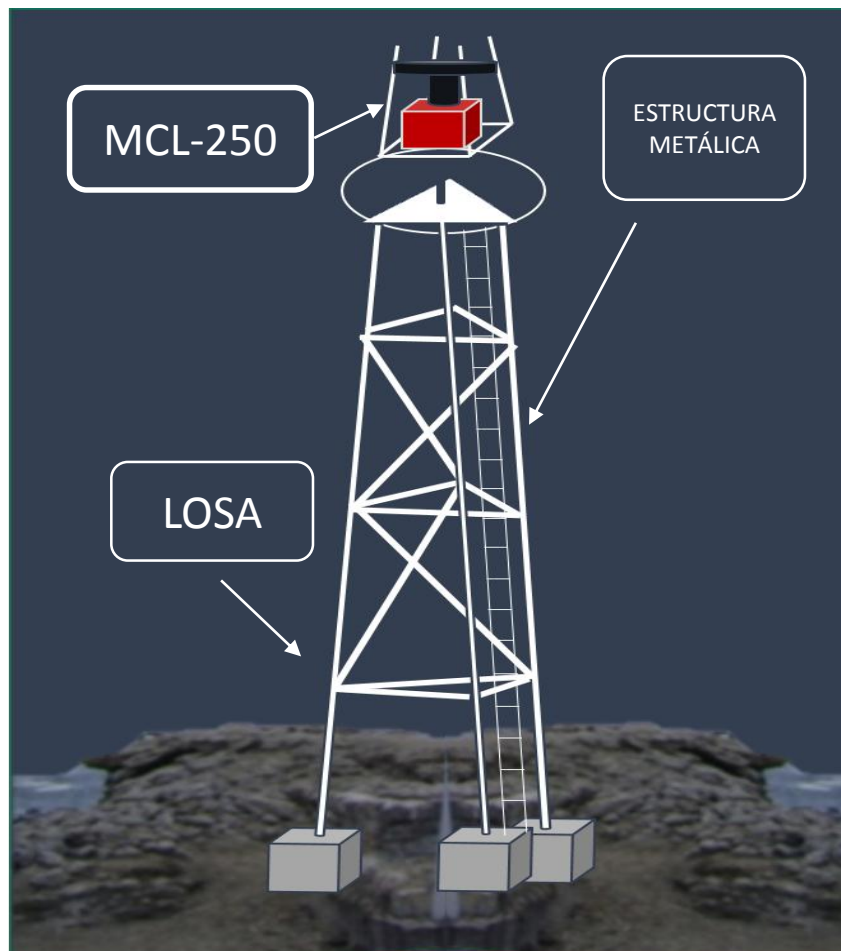


Figura 4.8. Estructura Baliza
Elaborado por: Balladares Jaramillo Jan Ronny

Nombre de la ayuda a la navegación	Linterna MSM	Alcance lumínico	Candelas	Altura
Baliza Islote Cross	MCL-250	10 MN	1.070	9M

4.3.3. LINTERNA MCL-250



Figura 4.9. Linterna mcl 250
Fuente: Naval store

La Linterna Autónoma de Led es considerada como una baliza que emite una luz de medio alcance con alimentación solar autocontenida. Sus principales características son que su eficiencia lumínica es de alto rendimiento y bajo consumo eléctrico. Es amigable con el medio ambiente. La baliza a implementarse requiere de una linterna MCL 250 como se muestra en la figura 4.9. Este tipo de linternas son esenciales para balizamientos solares fijos o flotantes, en lugares donde el consumo sea bajo; por ejemplo, en canales, diques, boyas o estructuras fuera de la costa. En resumen, esta linterna se caracteriza por:

- Máxima eficiencia luminosa
- Fuente luminosa de led compuesta por 3 ó 6 diodos
- Lentes acrílicos de alto rendimiento contra rayos uv.
- Alcance luminoso desde 8,6 m.n. hasta 12m.n.
- Salida horizontal 360°
- Cromaticidad de los colores según las recomendaciones de la IALA
- Vida media 100.00 horas

- Programable con mando a distancia
- Módulo de supervisión remota y telecontrol vía GSM O VHF
- Peso neto 19,8 kg
- Peso bruto 20,8 kg

4.3.4. ADQUISICIÓN DE LA LINTERNA MCL-250

Todos los equipos lumínicos del Sistema de Balizamiento Marítimo del Ecuador son de la marca (MSM) Mediterráneo Señales Marítimas de España. El INOCAR tiene contacto directo con el representante de ventas de la empresa Mediterráneo Señales Marítimas, también a través de la página web www.mesemar.com.

4.3.5. ESTRUCTURA METÁLICA



Figura 4.10. Propuesta ubicación – vista islote Cross cercana
Elaborado por: Balladares Jaramillo Jan Ronny

- Estructura metálica auto contenida armable de 9 metros de alto
- Parantes de tubos galvanizados de 3" por 9 metros de alto
- Cuadrantales de tubos galvanizados de 1½"
- Transversales de tubos galvanizados de 1"
- Pernos de acero blanco de 3"X ½"
- Objetivo diurno de 2metros de lado de aluminio.
- Pintura epóxica sin plomo, para evitar la oxidación
- Pintura de color blanco ecológica para la estructura
- Pintura de color rojo ecológica para el objetivo diurno

Las principales características para la construcción de la estructura metálica de la baliza fueron especificadas, como se muestra en la figura 4.10.

4.3.6. LOSA DE FIJACIÓN DE LA BALIZA



Figura 4.11. Losa
Elaborado por: Balladares Jaramillo Jan Ronny

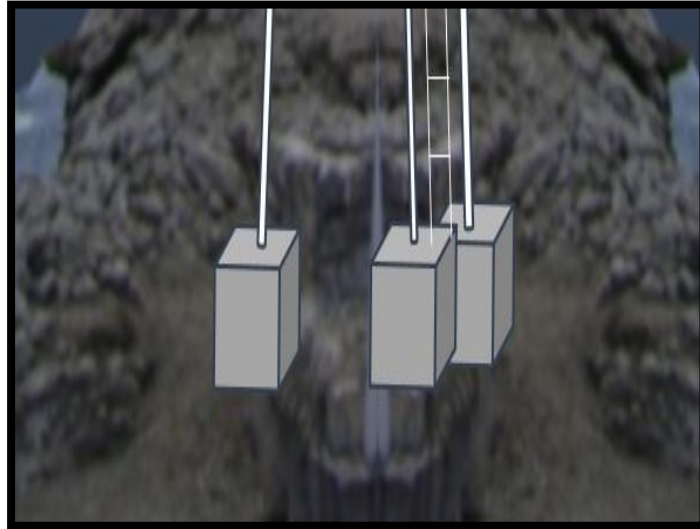


Figura 4.12. Losa

Elaborado por: Balladares Jaramillo Jan Ronny

Para fijar la estructura metálica de la baliza se utilizará cubos de cemento denominados también como losa, detallados en la figura 4.12.

4.3.7. PROCEDIMIENTO PARA LA INSTALACIÓN

- Estudio, diseño estructural.
- Planificación y cronograma de ejecución de obra.
- Adquisición de materiales, equipos para la obra y movilización de los mismos.
- Construcción de torre metálica que será empotrada sobre la losa.
- Colocación de equipo lumínico con energía solar sobre la estructura metálica, con una batería secundaria de 12 voltios – libre de mantenimiento - alcance lumínico 8 millas náuticas. Puede trabajar con luz solar.

4.3.8. TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN

Cuadro 4.1. Tiempo de construcción

ACTIVIDAD	TIEMPO
Construcción de la estructura metálica	120 horas
Traslado de materiales y equipos desde el INOCAR hasta el Islote Cross	4 horas
Construcción de la base de hormigón armado	16 horas
Armado de estructura metálica	16 horas
Pintado de la estructura, del objeto diurno, instalación de la linterna y pruebas con el centro de monitoreo.	12 horas

Elaborado por: Balladares Jaramillo Jan Ronny

4.3.9. PLAN DE MANTENIMIENTO DE LA BALIZA.

Para que conste en el plan de mantenimiento de las ayudas a la navegación se debe tomar en consideración:

El Islote Cross tiene que constar en las publicaciones náuticas: Lista de Faros, Derrotero y cartas náuticas.

Debe constar en el presupuesto correspondiente al mantenimiento de las ayudas a la navegación anuales.

Adquirir los materiales, equipos y repuestos de acuerdo a la estructura y equipo lumínico instalados.

En este caso, como se trata de estructura metálica se debe realizar limpieza con agua dulce a toda la estructura, aplicar pintura epoxica, luego del tiempo de secado aplicar la pintura blanca a la estructura y al objetivo diurno.

Dar mantenimiento al equipo lumínico, cable, conexiones y batería, comprobar que la tarjeta de comunicación (GSM) tenga conexión con el centro de monitoreo en el INOCAR.

4.3.10. EQUIPOS A UTILIZARSE

- Vehículo liviano
- Equipo de oxicorte
- Soldadora eléctrica
- Lancha a motor fuera de borda
- Barcaza Martinetti, castillo y winche.
- Montacargas

4.4. FINANCIAMIENTO DE LA BALIZA

Por ser un peligro a la navegación, es deber del INOCAR señalar el peligro.

Se debe justificar para que sea considerado en el presupuesto anual del departamento de Ayudas a la Navegación del INOCAR.

4.5. PRESUPUESTO

Cuadro 4.2. Presupuesto de la propuesta

Nombre	Costo
Linterna LD MCL 250	\$ 6.000,00
Estructura metálica	\$ 2.500,00
Mano de obra	\$ 1.500,00
Total	\$ 10.000,00

Fuente: Cotización

Elaborado por: Balladares Jaramillo Jan Ronny

Como se observa la inversión sería de 10.000 dólares.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. La falta de señalización en el canal de acceso a la ciudad de Guayaquil ocasionan inseguridad a las embarcaciones que transitan por este sector.
2. Los riesgos derivados por la ausencia de señalización en el Islote Cross permitió definir la importancia de señalar este peligro aislado para incrementar la seguridad en la navegación en el sector.
3. La implementación señalización marítima del Islote Cross permitirá la navegación segura de todas las embarcaciones que transiten por el sector de la Isla Santay.

RECOMENDACIONES

1. Realizar constantes evaluaciones de los peligros a la navegación que afectan al tránsito de las embarcaciones por el sector de la Isla Santay.
2. Mantener operativas las ayudas a la navegación en el canal de acceso a la ciudad de Guayaquil para evitar peligros a los navegantes y que contribuyan a la seguridad a la navegación.
3. Implementar el sistema de balizamiento en el Islote Cross para contribuir a la seguridad marítima y disminuir los riesgos de accidentes en el canal de acceso a la ciudad de Guayaquil –Río Guayas.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 Cámara Marítima del Ecuador. (2013). Problemas que afectan la Navegabilidad en el Río Guayas (Vol. Informe 12). Guayaquil, Ecuador: CAMAE.
- 2 Estrada, L. J. (2006). Manual de Ayudas a la Navegación de la IALA – IALA NAVGUIDE (Quinta ed.). Guayaquil, Madrid, España: IALA-AISM.
- 3 Gonzalo, J. (2013). Ayudas a la Navegación (Vol. 1). (G. d. España, Ed.) Barcelona, España: Puertos del Estado.
- 4 Hernández, S. R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). Metodología de la Investigación (Cuarta ed.). New York, Estados Unidos: MC Graw Hill.
- 5 Hobbs, R. (1998). Navegación Marina (Segunda ed.). Annapolis: Naval Institute Press.
- 6 Instituto Oceanográfico de la Armada – INOCAR. (2012). El Guayas, un río con restricciones de navegación para el tráfico internacional. (Boletín 18 ed.). Guayaquil, Ecuador.
- 7 Instituto Oceanográfico de la Armada. (2013). Estudio sobre el canal de acceso al Puerto Marítimo de la ciudad de Guayaquil (Vol. 1). Guayaquil, Ecuador: Autoridad Portuaria de Guayaquil - Ministerio de Defe
- 8 nsa Nacional.
- 9 Ministerio de Fomento de España. (2012). Sistemas de Ayuda a la Navegación (Segunda ed., Vol. 1). Madrid, España: Puertos del Estado.

- 10 Organización Internacional del Trabajo. (2000). Convenios y recomendaciones sobre el trabajo marítimo: con inclusión de las normas sobre la pesca, el trabajo portuario y la navegación interior (Tercera ed.). (P. S.A., Ed.) Madrid, España: International Labour Organization.
- 11 Pérez, R. J., Torralbo, J., & Llevadot, J. (2005). Patrón de embarcaciones de recreo (Primera ed.). Barcelona, España: EDICIONES UPC.
- 12 Pozo, M. y. (1999). Tendencias conceptuales metodológicas en la evaluación de las necesidades. Málaga: IX Congreso Nacional de Modelos Educativos.
- 13 Sánchez, D. A. (2008). Manual de navegación (Tercera ed.). Buenos Aires, Argentina: Escuela Naval Militar.
- 14 Servicio de Hidrografía Naval & Puertos de España. (2012). Sistema de Balizamiento Marítimo y otras ayudas a la navegación (Segunda ed.). (A. Di Vincenzo, Ed.) Buenos Aires, Argentina: Asociación Internacional de Señalización Marítima.
- 15 Tobar, V. H. (2004). Portuaria y su cuarto contrato de dragado - ¡el desperdicio del siglo! (Primera ed.). Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.

ANEXOS**ANEXO A ENCUESTA**

1. DURANTE LA NAVEGACIÓN POR EL RIO GUAYAS, ¿USTED HA EVIDENCIADO PELIGROS A LA NAVEGACIÓN POR FALTA DE SEÑALIZACIÓN?

SI
NO

2. CREE USTED, ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE DAR MANTENIMIENTO A LAS AYUDAS A LA NAVEGACIÓN DEL RIO GUAYAS Y SEÑALIZAR LOS NUEVOS PELIGROS?

SI
NO

3. CREE USTED, ¿QUÉ EL ISLOTE CROSS ES UN PELIGRO A LA NAVEGACIÓN EN EL RIO GUAYAS?

SI
NO

4. CREE USTED, ¿QUÉ EL ISLOTE CROSS DEBE SER SEÑALIZADO DE MANERA URGENTE?

SI

NO

5. ¿QUÉ TIPO DE SEÑAL USTED CREE QUE SERIA LA MAS CONVENIENTE PARA EL ISLOTE CROSS?

BALIZA

FARO

ENFILADA