



**ESPE**

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS**  
**INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA**

**DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA**

**CARRERA LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES**

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

**TEMA: ARTES DE PESCA UTILIZADOS EN EL ECUADOR Y EL  
PELIGRO QUE REPRESENTA PARA LA NAVEGACIÓN SUBMARINA.**

**AUTOR: EDWARD BRYAN GALLEGOS LEÓN**

**DIRECTOR: TNNV-SS OSCAR BARRIONUEVO VACA**

**SALINAS**

**2015**



**DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA  
CARRERA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES**

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que el trabajo de titulación, “**ARTES DE PESCA UTILIZADOS EN EL ECUADOR Y EL PELIGRO QUE REPRESENTA PARA LA NAVEGACIÓN SUBMARINA**” realizado por el señor **EDWARD BRYAN GALLEGOS LEÓN**, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar al señor **EDWARD BRYAN GALLEGOS LEÓN** para que lo sustente públicamente.

**Salinas, 03 de diciembre del 2015**

Atentamente,

Director



**DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA**  
**CARRERA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES**

**AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **EDWARD BRYAN GALLEGOS LEÓN**, con cédula de identidad N° 0925677254, declaro que este trabajo de titulación "**ARTES DE PESCA UTILIZADOS EN EL ECUADOR Y EL PELIGRO QUE REPRESENTA PARA LA NAVEGACIÓN SUBMARINA**" ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

**Salinas, 03 de diciembre del 2015**

-----  
EDWARD BRYAN GALLEGOS LEÓN

C.C.0925677254



**DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA  
CARRERA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES**

**AUTORIZACIÓN**

Yo, EDWARD BRYAN GALLEGOS LEÓN, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar en la biblioteca Virtual de la institución el presente trabajo de titulación “**ARTES DE PESCA UTILIZADOS EN EL ECUADOR Y EL PELIGRO QUE REPRESENTA PARA LA NAVEGACIÓN SUBMARINA**” cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

**Salinas, 03 de diciembre del 2015**

-----  
EDWARD BRYAN GALLEGOS LEÓN

C.C. 0925677254

**CONTENIDO**

PORTADA.....	I
CERTIFICACIÓN .....	II
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD .....	III
AUTORIZACIÓN .....	IV
RESUMEN .....	VIII
ABSTRACT .....	IX
INTRODUCCIÓN .....	X
CAPITULO I .....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.1 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	2
1.2 HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	2
1.2.1 HIPÓTESIS.....	2
1.2.2 VARIABLE INDEPENDIENTE.....	2
1.2.3 VARIABLE DEPENDIENTE .....	2
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	2
1.4 OBJETIVOS.....	3
1.4.1 OBJETIVO GENERAL .....	3
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
CAPITULO II .....	4
MARCO TEÓRICO .....	4
2.1 NAVEGACIÓN SUBMARINA.....	4
2.2 TRAQUEO PASIVO .....	7
2.3 PESCA ECUATORIANA .....	8
2.3.1 TIPOS DE REDES.....	9
PALANGRES .....	9

REDES AGALLERAS.....	10
TRASMALLOS .....	10
CHINCHORRO PLAYERO.....	10
2.3.2 ARTES DE PESCA.....	11
ARRASTRE.....	11
RED DE CERCO.....	13
PALANGRES O ESPINELES.....	15
IDENTIFICACIÓN NOCTURNA Y DIURNA.....	16
2.4 PRINCIPIOS DE FLOTABILIDAD.....	17
2.4.1 CONDICIÓN DE INMERSIÓN .....	17
2.4.2 CONDICIÓN DE SUPERFICIE .....	18
2.5 FLOTABILIDAD.....	18
2.5.1 RESERVA DE FLOTABILIDAD.....	18
CAPITULO III .....	20
MARCO METODOLÓGICO .....	20
3.1 ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	20
3.2 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
3.3 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	20
3.3.1 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	21
CAPITULO IV.....	22
RESULTADOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	22
CATALOGO DE ARTES DE PESCA UTILIZADOS EN EL ECUADOR .....	22
4.1 DATOS INFORMATIVOS.....	22
4.1.1 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.....	22
4.1.2 JUSTIFICACIÓN .....	22

4.1.3	OBJETIVO .....	23
4.1.4	FUNDAMENTACIÓN PROPUESTA .....	23
4.1.5	DISEÑO DE LA PROPUESTA.....	23
4.1.6	METODOLOGÍA DE LA PROPUESTA .....	23
4.1.7	CONCLUSIONES .....	24
4.1.8	RECOMENDACIONES .....	24
	BIBLIOGRAFÍA .....	25
	ANEXO A .....	25
	CATÁLOGO DE ARTES DE PESCA EN EL ECUADOR .....	26
	INTRODUCCIÓN .....	26
	TIPOS DE EMBARCACIONES DE PESCA.....	26

### **TABLA DE FIGURAS**

Figura 1	Tipos de pesca de arrastre .....	11
Figura 2	Funcionamiento de pesca de arrastre .....	12
Figura 3	Uso de la red de cerco .....	13
Figura 4	Red de cerco en operación.....	14
Figura 5	Palangres a la deriva .....	14
Figura 6	Palangres Fijas.....	15
Figura 7	Luces y Objetos de identificación .....	16

### **TABLA DE ANEXOS**

<b>ANEXO A</b> .....	<b>27</b>
----------------------	-----------

## RESUMEN

Este proyecto de investigación desarrolla un estudio de las diferentes embarcaciones pesqueras y artes de pesca empleados en las costas ecuatorianas que son de potencial riesgo para la navegación submarina, cabe recalcar que se analizan los principales riesgos que representan para estas unidades; estableciendo los tipos de embarcaciones que se dedican a las faenas de pesca en los espacios acuáticos del Ecuador. Dichas áreas determinadas poseen muchos peligros a las unidades submarinas tales como naufragios, redes de pesca, buques mercantes y pesqueros, los cuales acarrearán un sin número de situaciones de riesgo que pueden ser evitadas. Lo que acarrea a que se de lugar a una navegación con muchos riesgos debido principalmente a la falta de información y de posicionamiento geográfico. Se ha implementado un catálogo de artes de pesca y de embarcaciones pesqueras que facilitarán al Oficial de Guardia de las unidades submarinas una eficaz toma de decisiones sobre todo cuando se intenta navegar en aguas donde la presencia de embarcaciones pesqueras y sus artes de pesca son inevitables. Este proyecto tiene como finalidad crear una base de datos para evitar futuras afectaciones a los diferentes equipos submarinos y así evitar pérdidas materiales innecesarias y más aún velar por la seguridad de la vida humana en el mar.

**PALABRAS CLAVES:** ARTES DE PESCA, SUBMARINOS, EMBARCACIONES PESQUERAS, CATÁLOGO, NAVEGACIÓN SUBMARINA.



## ABSTRACT

This research project develops a study of the different fishing ships and fishing gear used in the Ecuadorian coast that are potentially hazardous for submarine navigation, it should be emphasized that the main risk to these units are analyzed; establishing the types of vessels engaged in fishing operations in the water areas of Ecuador. Those determinate areas have many dangers to submarines units like shipwrecks, fishing nets, merchant ships and fishing vessels, resulting in different situations of risk that the ships can avoid it. Consequently, it results in a navigation with many risks due to lack of information and geographic positioning. We have implemented a catalog of fishing gear and fishing vessels that will facilitate the duty officer of the submarine unit effective decision making especially when they try to navigate in waters where the presence of fishing vessels and fishing gear are inevitable. This project aims to create a database to prevent future damages to the different subsea equipment, avoid unnecessary material losses, and further ensure the safety of human life at sea. **KEYWORDS:** FISHING GEAR, SUBMARINES, FISHING SHIPS, CATALOG, SUBMARINE NAVIGATION.

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene como objetivo realizar una investigación que permita identificar las causas por las cuales los artes de pesca que se realizan en el Ecuador representan un peligro a la navegación submarina de las unidades de la Armada.

Es importante que se realice una clasificación a los diferentes artes de pesca, embarcaciones pesqueras y equipos de pesca que se utilizan en los diferentes espacios marítimos; para así evitar colisiones entre unidades submarinas y embarcaciones pesqueras que se encuentran en faena de pesca.

Esta investigación además propone un catálogo de información pesquera la cual contenga información actualizada sobre las distintas embarcaciones pesqueras, los artes de pesca y los equipos que utilizan en los diferentes espacios marítimos. Para que así el oficial de guardia de las unidades submarinas tenga un respaldo para una correcta toma de decisiones.

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las embarcaciones pesqueras y los diferentes artes de pesca que operan a lo largo del mar son responsables de diferentes accidentes, colisiones y varamientos de submarinos; por esto la navegación submarina presenta varias complicaciones al momento de operar, la estimación de la posición propia, el correcto traqueo y la clasificación de contactos son la base para evitar dichas amenazas.

En el mar operan además otro tipo de embarcaciones: buques de guerra, buques mercantes, barcos pesqueros, entre otras; sin embargo los pesqueros representan en particular uno de los mayores riesgos para la navegación submarina, sus maniobras están supeditadas al tipo de faena que realizan, tipo de buque pesquero, arte de pesca que se encuentren empleando y un sin número de factores que generan un panorama aún más incierto para la navegación submarina.

Los artes de pesca se constituyen en un potencial peligro para la navegación submarina, ya que por sí solos son difíciles de visualizar, detectar y evadir. Por su gran variedad y la dificultad de establecer su posición, tamaño o profundidad de calada, se convierte en una trampa mortal para las unidades submarinas, requiriéndose un alto nivel de entrenamiento para afrontar el peligro que estos constituyen.

Es así que la navegación submarina se constituye en una actividad de constante riesgo debido a que las unidades submarinas operan con información limitada, su principal sensor es el sonar, que permite la detección de contactos y su clasificación, sin embargo en el caso particular de detectar un pesquero estando en inmersión se torna difícil ya que hay muy poca información que permite aclarar el panorama, esto es: conocer si esta faenando, que tipo de arte de pesca está empleando, y lo más complejo aún es si es que el pesquero confundió la información que reciben sus sensores tal como video sondas o ecosondas, interpretando el eco del submarino con un cardumen y “queriendo pescarlo”.

## 1.1 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

<b>ÁREA:</b>	Operaciones submarinas.
<b>CAMPO:</b>	Navegación submarina.
<b>ASPECTO:</b>	Peligros que representan las embarcaciones pesqueras y artes de pesca para la navegación submarina.
<b>CONTEXTO TEMPORAL:</b>	Operaciones de unidades submarinas.
<b>CONTEXTO ESPACIAL:</b>	Submarinos de la Armada del Ecuador.

## 1.2 HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 1.2.1 HIPÓTESIS

Los artes de pesca representan un peligro para las navegaciones submarinas debido a la variedad de pesqueros y embarcaciones dedicadas a esta actividad y un sin número de elementos y dispositivos empleados para la pesca que estas utilizan, de los que no se tiene información a bordo de las unidades submarinas.

### 1.2.2 VARIABLE INDEPENDIENTE

Los artes de pesca en el Ecuador.

### 1.2.3 VARIABLE DEPENDIENTE

Los peligros que producen a las unidades submarinas durante sus navegaciones.

## 1.3 JUSTIFICACIÓN

El vacío de información sobre embarcaciones pesqueras, tipos de actividad, equipos, faenas de pesca, artes de pesca, entre otras, definen un ambiente propicio para un probable incidente o accidente entre una unidad submarina y un pesquero. Este estudio tiene como propósito lograr una base de conocimiento respecto a pesqueros,

que sea de utilidad a bordo de las unidades submarinas de la Armada del Ecuador, y una guía práctica para los Oficiales Jefes de Guardia y personal de guardia en el CIC, cuando las unidades submarinas se encuentran navegando en inmersión o en superficie.

Por tanto los principales beneficiarios de este trabajo son las dotaciones de las unidades submarinas, los pesqueros y pescadores, e indirectamente las familias de estos, que esperan de regreso a sus seres queridos sanos y sin contratiempos, y no la desagradable noticia de un accidente en el mar.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar las diferentes embarcaciones pesqueras y artes de pesca que afectan a la navegación submarina, mediante un estudio analítico de los mismos para reducir accidentes con las unidades submarinas de la Armada del Ecuador.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar los principales riesgos que representan los pesqueros y artes de pesca en función de sus características para las unidades submarinas.
- Establecer los diferentes tipos de embarcaciones que se dedican a faenas de pesca y los artes de pesca que se emplean en los espacios acuáticos del Ecuador.
- Desarrollar una propuesta de catálogo de embarcaciones pesqueras y artes de pesca que se emplean en las costas ecuatorianas como aporte a una mejor toma de decisiones en la navegación submarina.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 NAVEGACIÓN SUBMARINA

La navegación submarina conlleva un riesgo inherente de operar en un medio complejo sin contar con la información necesaria para determinar la situación geográfica del submarino en forma permanente. Un submarino opera en tres dimensiones y es por esto que enfrenta mayores peligros que cualquier otra unidad que solo opera en superficie.

Esto se torna más complejo cuando las informaciones cartográficas, hidrográficas, oceanográficas y de buques y embarcaciones que operan en el sector no se encuentran actualizadas o se desconoce en relación al área donde se opera. De ahí que sea necesario contar con una clara doctrina de navegación submarina, que permita reducir al mínimo la exposición al peligro y a la vez mantenga la discreción operativa necesaria en estas unidades de combate.

Entre las principales dificultades para la navegación submarina se puede enumeran las siguientes:

- a. El submarino opera en tres dimensiones
- b. Existe poco conocimiento de las corrientes submarinas y del fondo marino.
- c. Las oportunidades de obtener situación son muy limitadas.
- d. Existe reticencia a emitir con radar, sonar o ecosonda, pues se pierde la discreción operativa y es posible que se evidencie la presencia del submarino.

A esto se debe añadir que existen peligros inherentes a esta actividad como por ejemplo:

- a) Topar un obstáculo submarino que no se encuentra en la carta de navegación, el cual no presenta peligro a los buques de superficie y cuya existencia se desconoce.
- b) Topar contra el fondo marino debido a una falla mecánica o humana.
- c) Colisionar contra un buque de superficie cuando ninguna de las unidades se percata de la presencia del otro.
- d) Cualquier error en la mantención de la profundidad ya sea humano o mecánico tiene mayor efecto a mayores velocidades.
- e) Es importante que un submarino cuente con una profundidad de seguridad que permita evitar colisiones.

La mejor forma de mitigar estos riesgos es mantener profundidades de seguridad respecto a la superficie y al fondo. Aunque, en ciertas operaciones y áreas específicas pueden existir mayores restricciones o relajaciones.

La preparación de la navegación submarina debe ser siempre preparada con la mayor acuciosidad y prolijidad; especial atención se debe prestar a los siguientes puntos:

1. Estudio de la Carta
2. Entrenamiento de los encargados de la navegación
3. Supervisión del trabajo en la carta
4. Monitoreo por parte del Comandante y Oficial Pilotaje

Hay factores complementarios que deben mantenerse controlados durante la navegación submarina tales como:

- Estado del tiempo y vientos reinantes.
- Condiciones de visibilidad. (Día o Noche).

- Corrientes de mareas.
- Política de uso de equipos tales como sonares, ecosonda y radar.
- Verificación de funcionamiento y alineamiento correcto de los equipos de navegación:
  - Periscopios
  - Girocompás / Repetidores.
  - GPS.
  - Plataforma Inercial, Radar, etc.
  - Comportamiento del submarino ante abatimiento de mar
  - Velocidad controlada por corredera / RPM comparada con la real.
  - Estudio de sondajes, en su calidad, cantidad y antigüedad de la información.
  - Experiencias de otros submarinos en navegación del área.
  - Ambigüedad de las informaciones de varias publicaciones o cartas.

En general, un submarino sumergido debiera trazar su derrota y navegar de modo de asegurarse que pase a las siguientes distancias mínimas a peligros geográficos o contactos:

- Más de 0.5 Mn de otro buque, mercante o de guerra.
- Más de 1 Mn de un peligro conocido a la navegación.
- Más de 5 Mn de un peligro de posición dudosa o existencia dudosa.
- Más de 0.2 Mn de una boya.
- Más de 1 Mn a barlovento o a popa de un pesquero en faena.

Y es que los pesqueros revisten un particular riesgo para las unidades submarinas operando en inmersión, subiendo a profundidad de periscopio o cuando se predisponen a salir a superficie. Puesto que existen innumerables casos de la historia de las unidades



submarinas en el mundo en las que han sido protagonistas de sonadas colisiones submarinos y pesqueros, entre otras podemos enumerar las siguientes:

- INS Sindhunghoshn – Pesquero Mumbai (Mumbai 2015).
- HMS Torbay – Pesquero Bugaled Breizh (France 2004).
- HMSS Hewson – Pesquero Ellie Bell (Sidney 2004).
- USS Greeneville – Pesquero Ehime Maru (Hawai 2001).
- HMS Trenchant – Pesquero Antares (Scotland 1990).

Estos accidentes han evidenciado la altísima probabilidad de colisión entre un submarino y un pesquero en particular por la forma de navegar y maniobras que efectúan estos dos tipos de buques, y por las dificultades que representa para un submarino clarificar el panorama de superficie a través del traqueo pasivo de contactos, considerando que todo lo que se tiene sea en el sistema de combate o en el ploteo cinemático es más una estimación del panorama que lo que podría estar ocurriendo en la realidad.

## **2.2 TRAQUEO PASIVO**

Los submarinos, salvo circunstancias especiales, basan su accionar en operaciones en donde están desplegados sin apoyo de Unidades amigas cercanas, basando gran parte de su potencial ofensivo en la mantención del factor “Sorpresa”.

En ese contexto el uso de sensores activos, sensores que emiten, está, basando su conformación del panorama de superficie en lo que se pueda obtener por su sonar pasivo, su periscopio y su equipo de medidas de apoyo electrónico.

A lo anterior se le suma la limitación de los submarinos para recibir informaciones del mando por medio de sus sistemas de comunicaciones, los cuales están disponibles por cortos períodos de tiempo durante una subida a 14 metros para recibir comunicaciones del mando. Es por lo anteriormente expuesto que el traqueo pasivo es

un proceso muy importante objeto poder tener una estimación del panorama de superficie muy cercana a la realidad, que permita tomar decisiones adecuadas para el accionar táctico y para la seguridad del submarino.

El método de traqueo combina una aproximación lógica con técnicas específicas:

- La aproximación lógica se basa en que se genera una hipótesis y si no es consistente con las demarcaciones de sonar recibida, se genera una nueva hipótesis.
- Las técnicas de traqueo permiten construir, confirmar o analizar la cinemática asumida de un blanco. Estas técnicas se basan en maniobras del submarino y ecuaciones para solución de la distancia. La selección adecuada depende de la situación táctica que se viva y del tipo del blanco.
- Es un conjunto de técnicas usadas para definir el rumbo, velocidad y distancia de un contacto.

Para poder evaluar y tomar decisiones sobre las unidades submarinas existe un ploteador evaluado de contactos el cual me indique los acontecimientos internos y la información de los sensores del submarino.

### **2.3 PESCA ECUATORIANA**

En el Ecuador la pesca está dada por el conjunto de técnicas y actividades para capturar peces, moluscos, crustáceos y otros animales que se encuentran en el mar o en aguas dulces. Por lo cual la pesca dependiendo de su técnica y tamaño se divide de manera general en: pesca artesanal, pesca deportiva, pesca industrial y acuicultura.

En el país encontramos muchas comunidades de pesca artesanal la cual es realizada con implementos rústicos, hasta ciertos puntos no mecánicos, cuya finalidad es la del soporte de un núcleo familiar y fines de comercio a pequeña escala. En este tipo de pesca pueden incluirse tanto peces, moluscos y crustáceos.

En los espacios acuáticos los implementos más utilizados para la captura de peces son canoas, pangas con remos o motores fuera de borda, redes, sedales, boyas; así como la captura con sedales, nasas, trampas, redes de mano, ganchos, cuchillos.

A diferencia de la pesca artesanal, la pesca industrial es aquella que involucra el uso de equipo mecanizado, embarcaciones pesqueras individuales o flotas, con las cuales son capturados grandes volúmenes de peces para procesamiento y/o exportación. En el mar, los métodos de pesca utilizados en aguas abiertas como cerca de la orilla son distintos. Según las profundidades de uso, las redes de los artes pesqueros pueden ser:

1. Pelágico: Organismos que viven en la superficie y a cierta profundidad de esta.
2. Demersal: Habitan en las profundidades y solo bajan de vez en cuando al fondo.
3. Bentónico: Animal o planta que vive en contacto con el fondo.

Los métodos de pesca utilizados por los pescadores artesanales son las líneas simples, los palangres que son aquellas líneas de pesca que tienen una línea principal o línea madre y varias líneas secundarias con anzuelos o reinales, la trampas, las nasas langosteras, redes agalleras, trasmallos y chinchorros de playa.

En mar abierto, es más usual la presencia de la flota industrial, donde se utilizan redes de arrastre, las redes de cerco y las redes de enmalle de deriva o de cerco.

### **2.3.1 TIPOS DE REDES**

#### **PALANGRES**

Son artes de pesca que consisten en una línea principal o línea madre, de la cual penden varios reinales provistos de anzuelos o grampines (anzuelos con varios ganchos).

La construcción de un palangre es una operación relativamente sencilla, pues se trata de una línea principal provista de flotadores a la cual se anudan los reinales con

una separación de tres veces la longitud del reinal. Para fabricar un palangre es necesario conocer la profundidad del área donde va a utilizarse para definir la longitud de los reinales.

## **REDES AGALLERAS**

Tienen gran importancia en la pesca en aguas interiores, esteros y mar abierto. La finalidad de este arte de pesca es enmallar y enredar los peces en movimiento; las especies que son susceptibles de pesca con estos métodos, son aquellas que tienen un desplazamiento amplio con movimiento horizontal.

Pueden ser flotantes cuando se operan generalmente durante la noche, fondeadas en sitios en los cuales no hay efectos de corrientes y vientos; generalmente bahías y ensenadas; las redes agalleras de deriva por lo general se instalan en la superficie de aguas abiertas o cerca de ellas, operando a merced de corrientes y vientos. Son muy eficientes desde el punto de vista operacional.

## **TRASMALLOS**

Son parecidas a las agalleras, pero tienen construcción diferente. Generalmente se los utiliza en las pesquerías continentales y costeras. Están formados por tres paños de red armados a la relinga de flotación y peso. Los paños exteriores tienen las mallas tres o cuatro veces mayor en tamaño que las mallas del paño interior para capturar a los peces enredando su cuerpo al atravesarlos.

Son equipos de pesca de carácter pasivo, que pueden funcionar por cortos o largos periodos de tiempo; se recomienda utilizar hilo de poco grosor pero de alta resistencia.

## **CHINCHORRO PLAYERO**

Es un arte de pesca activo. Tiene tres partes: ala derecha, ala izquierda y capo o centro. Las mallas de las alas son de mayor tamaño que las del, debido a que en el mismo se concentra la pesca.

## ARTES DE PESCA

Todos estos diferentes artes de pesca nos darán una clara idea de las restricciones que podrían tener en cuenta las unidades submarinas durante sus navegaciones. Existen diversos artes de pesca, entre los más comunes tenemos:

### ARRASTRE

- Tipo: Media Agua
- Recurso: Pelágico Demersal
- Profundidad: 100 a 2000 mts
- Tipo: De fondo
- Recurso: Bentónico
- Profundidad: 150 a 1500 mts

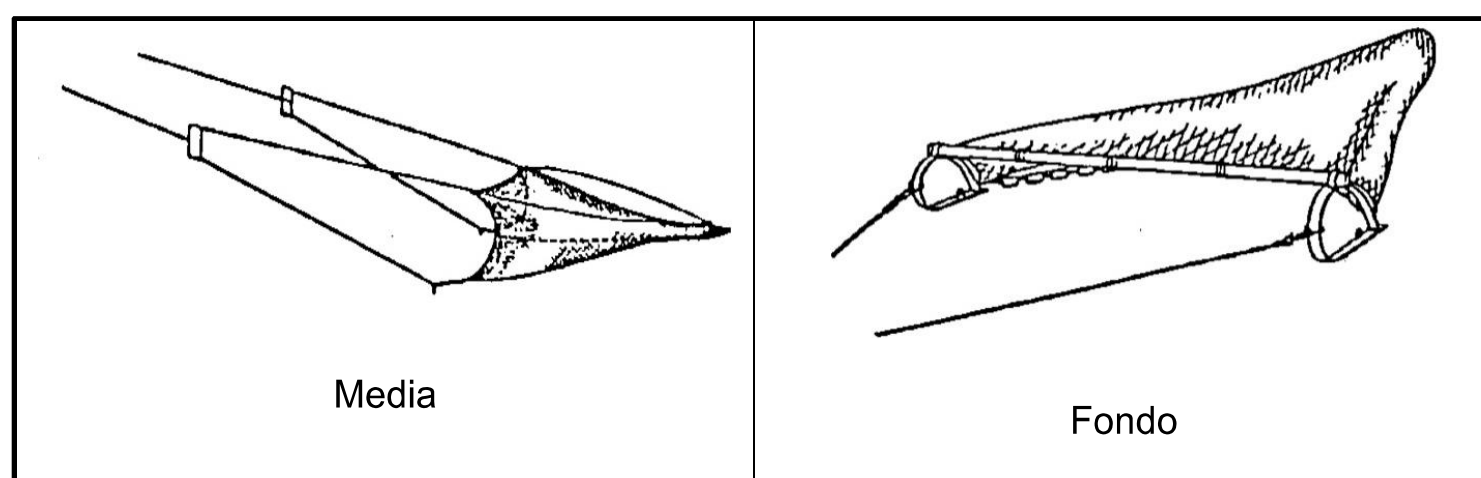


Figura 1 Tipos de pesca de arrastre  
Fuente: (ESPOL, 1987)

#### Características:

- Rumbo fijo al andar de la sonda.
- Red posee transductores para controlar su llenado.
- Aparejo de boca en la red de Hasta 170 metros.
- Long. Saco red de hasta 350 metros
- Long. De arrastre de 600 a 3.000 metros.
- Peso total = 20 a 100 toneladas

## Sensores de Monitorización de Capturas:

### Sonares:

- Frecuencia: 120 kHz o 330 kHz.
- Longitud pulso: Seleccionable.
- Potencia transmisión: Máx. 1kW.
- Ancho haz: 20° y 40°.

### Ecosondas:

- Frecuencia: 200 kHz.
- Longitud pulso: Seleccionable
- Potencia transmisión: Máx. 1kW.
- Ancho haz: 20°.

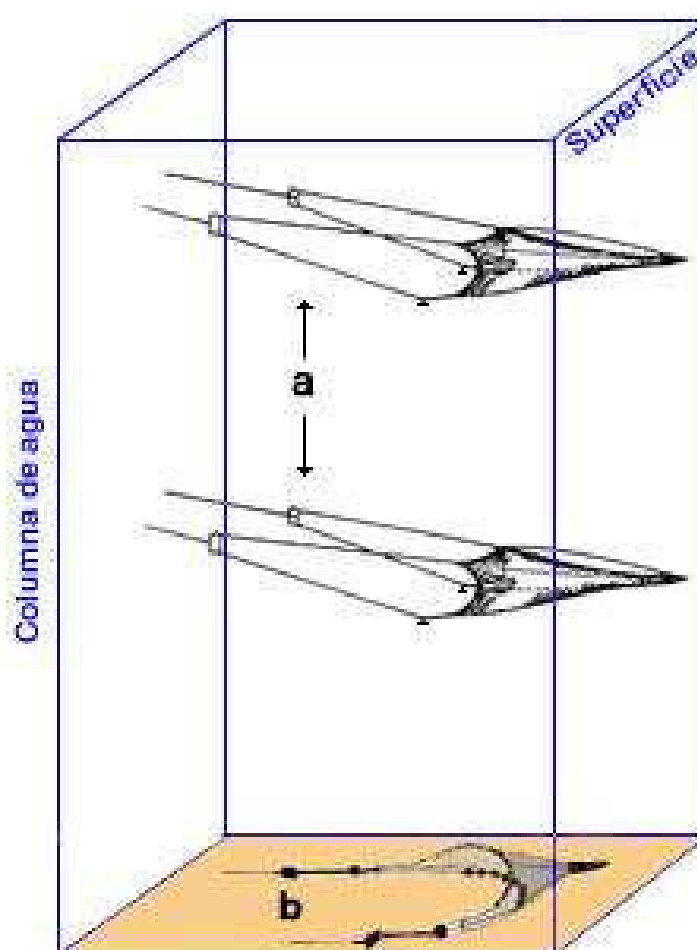


Figura 2 Funcionamiento de pesca de arrastre  
Fuente: (ESPOL, 1987)

## RED DE CERCO

- Tipo: Superficial
- Recurso: Pelágico
- Profundidad:
- Costa: 10 - 50 mts
- Alta mar: 173 mts
- Área: Zona Económica Exclusiva

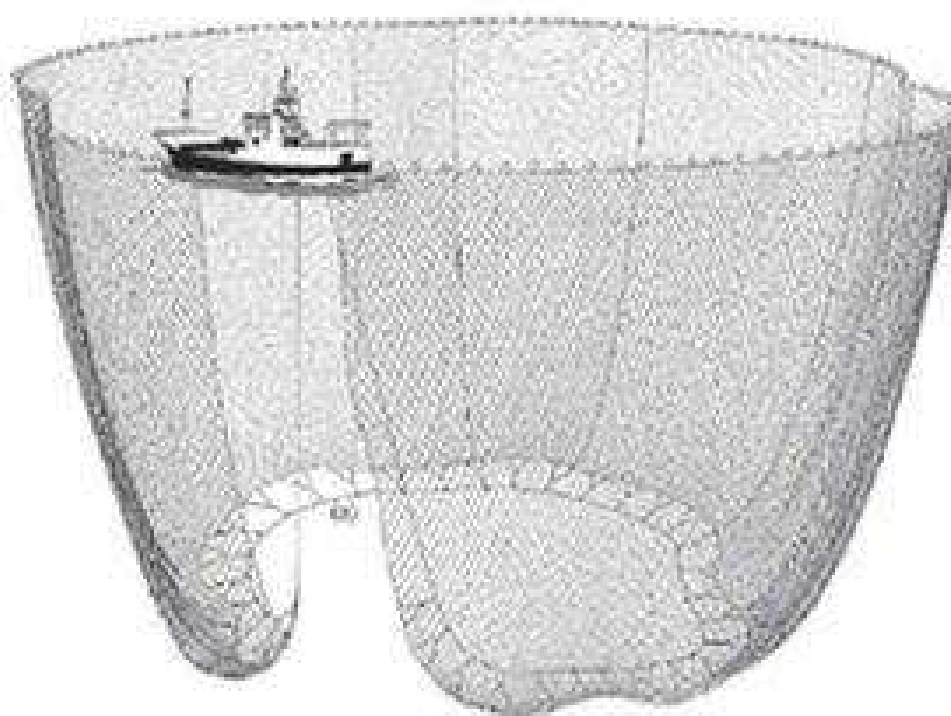


Figura 3 Uso de la red de cerco  
Fuente: (ESPOL, 1987)

### Características:

- Rumbo aleatorio y cambio brusco.
- Normalmente operan con el apoyo de pangas.
- Emplean su sonar para detectar y maniobrar para cazar las especies.
- Duración de la calada = 1 a 2 hrs.

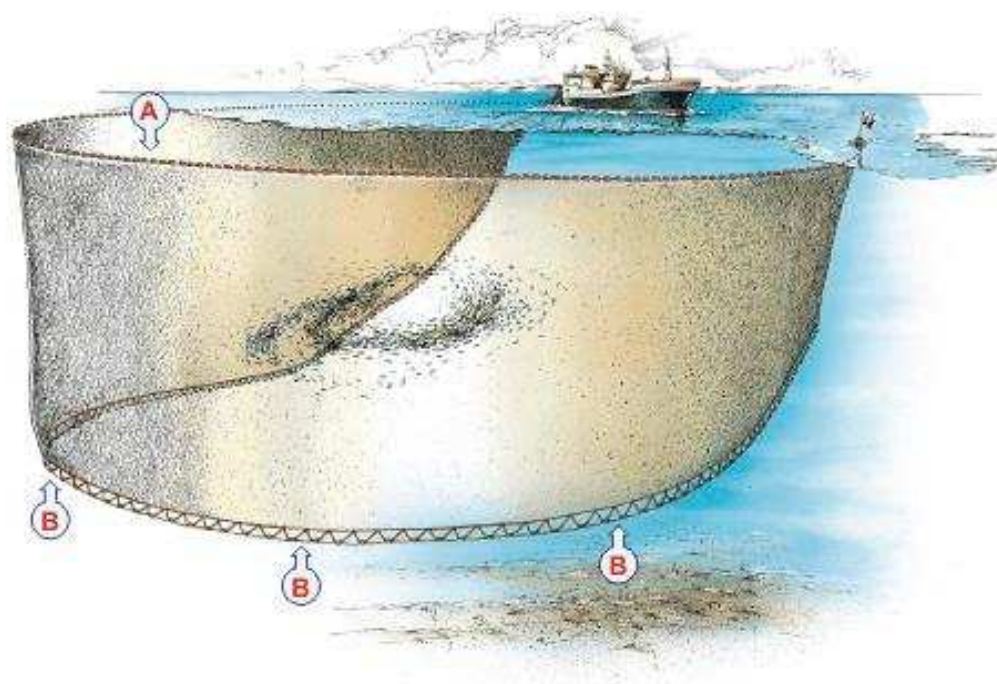


Figura 4 Red de cerco en operación  
Fuente: (ESPOL, 1987)

### Aparejo

Longitud de red = 250 a 1.000 mts.

Ancho red = 45 mts.

Peso total = 10 a 30 tons.

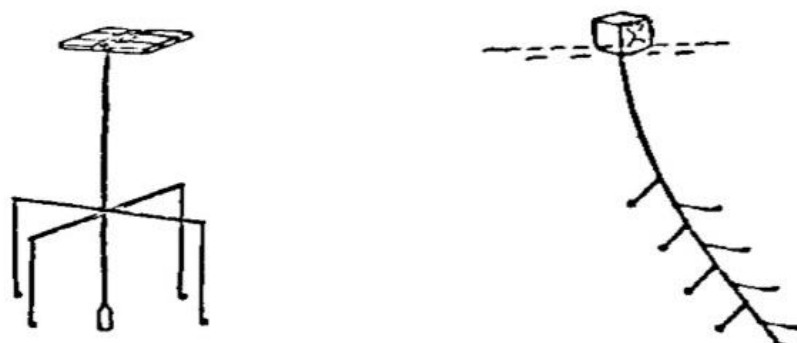


Figura 5 Palangres a la deriva

Fuente:

(ESPOL, 1987)



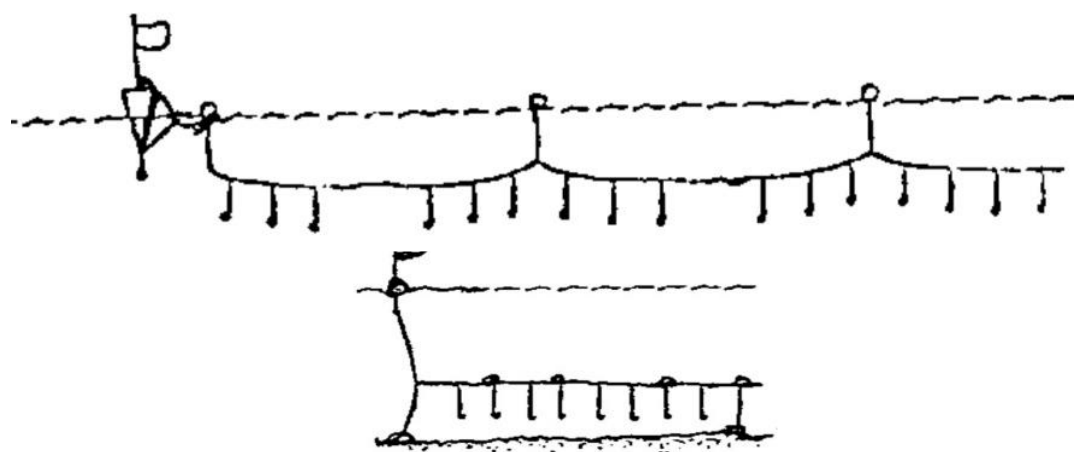


Figura 6 Palangres Fijas  
Fuente: (ESPOL, 1987)

### Sensores de Monitorización

Relinga superior: Mide profundidad, velocidad de descenso durante calada y temperatura

Relinga inferior: Indica profundidad de calado, distancia al fondo y eventual contacto con el fondo.

### PALANGRES O ESPINELES

- Profundidad: 10 a 1000 mts.
- Deriva
- Fija

Características:

- No se escuchan por sonar.
- Se detectan solo visualmente, utilizan banderas y/o tambores.
- Se encuentran en zonas de surgencia y aguas interiores.
- Duración de la calada es de 24 horas.

### Aparejo (Palangre):

Longitud de línea es de 50 a 250 metros, profundidad del aparejo hasta 45 metros, el tipo de calada es a la deriva o fija al fondo con pesos teniendo esta hasta 200 metros de profundidad con un peso total de 50 kilos.

### Aparejo (Espinel):

Longitud de línea de 50 a 1000 metros, profundidad del aparejo hasta 1000 metros, tipo de calada igual a la deriva o fija al fondo con pesos, con un peso total de 50 kilos.

## IDENTIFICACIÓN NOCTURNA Y DIURNA

Las embarcaciones pesqueras se ven obligados a utilizar diferentes elementos de identificación diurna y nocturna. Tal y como se detalla en la Imagen 9.

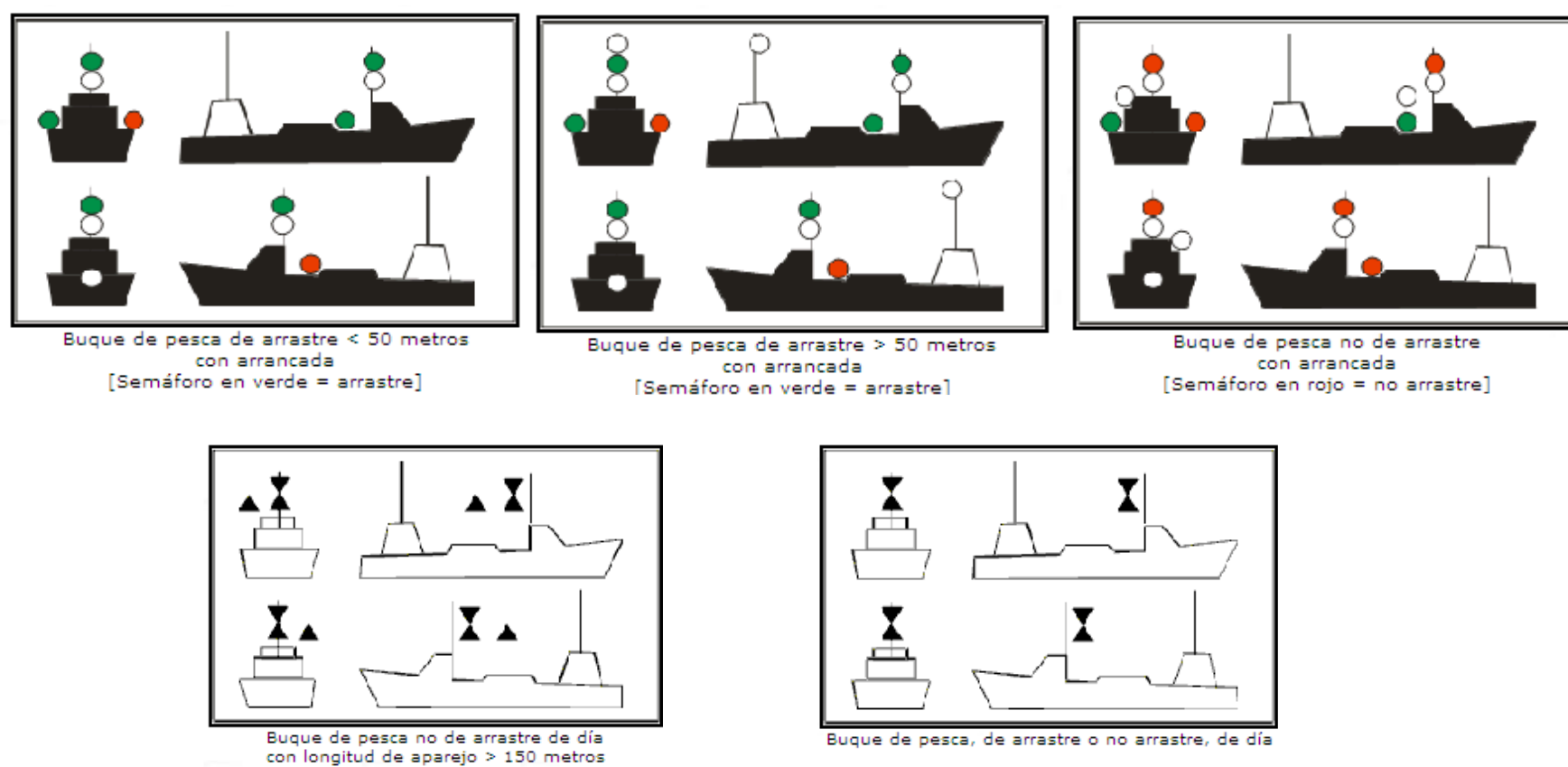


Figura 7 Luces y Objetos de identificación

FUENTE: (ESPOL, 1987)

## **2.4 PRINCIPIOS DE FLOTABILIDAD**

Los submarinos ascienden y descienden de la superficie manipulando su flotabilidad. La fuerza de flote que un cuerpo de líquido ejerce hacia arriba sobre una embarcación es equivalente al peso del líquido desplazado por dicha embarcación. Si la densidad de la embarcación es mayor que la densidad del agua, la fuerza gravitacional que empuja hacia abajo el navío a la embarcación será mayor que la fuerza de flotación que empuja hacia arriba contra ella.

Como resultado, la embarcación se hundirá más profundamente hasta que alcance el fondo del océano o un punto donde la densidad del agua aumente y la fuerza de flotación contrarreste la fuerza gravitacional.

### **2.4.1 CONDICIÓN DE INMERSIÓN**

Aunque están hechos de acero o titanio, la mayor parte de los submarinos es hueca. Así, el peso seco de la nave es considerablemente menor que el peso del agua que desplaza cuando se sumerge en el océano, lo que lo hace flotar. Para hundirse bajo el agua, los submarinos liberan unas válvulas en su superficie que permiten que el agua del mar fluya hacia unas cámaras selladas llamados tanques de lastre. Mientras más se llenen los tanques de lastre, más pesa la embarcación.

Finalmente, el peso del agua supera la fuerza de flotación, permitiendo que el submarino se hunda. Mientras tanto, la tripulación vive y trabaja dentro de una cámara presurizada y segura que queda aislada de los tanques de lastre. Se controla la presión de agua del exterior y se ajusta los niveles de lastre para mantener la embarcación a la profundidad deseada.

## **2.4.2 CONDICIÓN DE SUPERFICIE**

Para flotar, el submarino tiene que disminuir su peso para que domine la fuerza de boyantes o de flotación. Para lograr esto, un potente compresor presuriza una reserva de gas y lo bombea hacia las cámaras de lastre. Cuando el gas se bombea a la parte superior de los tanques de lastre, la presión dentro del tanque crece hasta que excede la presión del agua en el exterior.

Esto fuerza al agua de lastre a pasar a través de una válvula unidireccional, que efectivamente saca el denso líquido de la embarcación. Entre menos agua de lastre haya, más ligera se vuelve la embarcación. Por consiguiente, las fuerzas boyantes vencen y el submarino sube hacia la superficie.

## **2.5 FLOTABILIDAD**

### **2.5.1 RESERVA DE FLOTABILIDAD**

Es el volumen comprendido entre la línea de agua y la cubierta de arqueado y constituye la reserva de volumen antes que el buque se hunda.

La flotabilidad se define como la diferencia entre el desplazamiento en inmersión y el desplazamiento en superficie.

El coeficiente de flotabilidad es el cociente entre la flotabilidad y cualquiera de los desplazamientos (superficie o inmersión). Hay países que utilizan el desplazamiento en inmersión y otros el desplazamiento en superficie como denominador.

Si el submarino que estaba en equilibrio en inmersión sopla sus lastres, pasara a la situación de superficie. El equilibrio en superficie se obtendrá en principio para un asiento no nulo. Para que esto no ocurra, es decir para que el asiento sea nulo, se debe cumplir que el centro de gravedad del submarino y el centro de carena en superficie estén en una línea normal a la quilla o línea de base. O alternativamente, que el centro

de gravedad del submarino en superficie y el centro de volumen de la carena interior estén situados en la misma perpendicular a la línea de base.

Para que esto suceda el volumen de los lastres que están sumergidos en situación superficie, debe estar situado en la vertical del centro de volumen de la parte que emerge de la carena interior. No siempre se puede conseguir que el asiento sea nulo, por falta de espacio para los tanques de lastre de proa o de popa y entonces el submarino tomara un asiento, cuando está en superficie. De hecho hay submarinos que navegan en superficie con un poco de asiento, a veces con el objeto de que la hélice funcione con más inmersión.

Como consecuencia de la invariabilidad de forma de la carena interior, que fija la condición de flotación en superficie, la línea de flotación y el asiento que toma un submarino en superficie, con los lastres totalmente soplados, son constantes, si se mantiene la situación de referencia de los pesos, o sea, si mantiene el estado de esos que se utilizó en la inmersión precedente o en la situación de referencia.

Una vez en superficie, el submarino puede ser cargado o descargado, su pesos modificado, como cualquier otro buque, pero para poder hacer inmersión tendrá que volver a sus calados nominales.

Según las definiciones teóricas, la flotabilidad de un submarino se ve sujeta a un sin número de variables que muchas veces juegan en contra, es así que si llegara a existir una situación de riesgo entre un submarino y una embarcación pesquera, la flotabilidad del submarino se vería seriamente afectada, hasta llegar al punto en el cual podría hundir las dos unidades en un accidente que se puede evitar.

## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Acerca del enfoque de la investigación, se precisa un estudio cualitativo ya que se parte de la idea de que los artes de pesca representan una afectación a la navegación submarina; se limitan los objetivos de la investigación con los cuales se formulan las preguntas correspondientes en las técnicas de recolección de datos.

Del marco teórico determinaremos un alcance exploratorio debido a que se observa que los incidentes entre unidades submarinas y los artes de pesca de las embarcaciones pesqueras generan muchas dudas.

#### **3.2 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN**

El alcance de esta investigación está en concordancia con la línea de alcance exploratorio.

Esta investigación se define como No Experimental debido a que se analizan los distintos artes de pesca y su posible afectación a las navegaciones submarinas es decir una variable independiente y otra dependiente sin manipular dichas variables, observando los fenómenos en su contexto natural. Se utiliza un diseño longitudinal ya que observaremos dichas afectaciones a lo largo de un periodo de tiempo.

#### **3.3 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Como técnica de investigación científica optaremos por seguir la técnica documental, vista se ha recopilado información necesaria tanto en libros y manuales de procedimientos, tales como:

- Navegación COS de la Armada de Chile
- El código de evasión de embarcaciones de pesca de Reino Unido

### 3.3.1 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Una vez realizada la etapa de recolección de datos, se da inicio a la fase de investigación. Procesando los datos recolectados determinamos la existencia de un evidente riesgo, los artes de pesca representan un peligro innato a las navegaciones submarinas ya que se han registrado diferentes accidentes con dichas unidades, especialmente por la falta de precaución tanto de los pescadores como de los oficiales submarinistas encargados de llevar la navegación de los mismos.

Se determina que la flotabilidad de un submarino está ligada al desplazamiento en inmersión y el desplazamiento en superficie, es así que si existiese una variación de dichos desplazamientos, posiblemente el submarino llegare a sufrir un serio accidente, llevándose al fondo marino todo lo que en él se encuentra ligado, es por esto que según el análisis de los diversos accidentes entre submarinos y pesqueros, estos últimos terminan fondeándose por sus propias redes.

Existen diversas profundidades a la que un submarino puede operar, las mismas que limitan sus sistemas de comunicaciones y posicionamiento; por lo cual se ven en la necesidad de actualizar la información de su punto y de su entorno constantemente, para así evitar sorpresas al salir a la superficie. Por otro lado, la identificación de los diferentes artes de pesca es primordial, ya que cada uno de ellos ocupa distintos instrumentos de pesca, tales como trasmallos, redes, agalladeras entre otras, todos estos en diferentes áreas de la costa, dependiendo de la especie que se encuentren pescando, para lo cual tenemos una clasificación clara de los mismos.

Sin duda alguna una forma de reducir estos tipos de incidentes es navegar en aguas alejadas a la costa, por donde los diferentes artes de pesca no se encuentren realizando sus trabajos de faena, no obstante, la necesidad de una rápida movilización de unidades submarinas hacen que se vuelva prácticamente imposible evitar las zonas de pesca donde las diferentes embarcaciones pesqueras se encuentren trabajando. Es por lo cual nuestro trabajo trata de evitar los artes de pesca, proponiendo un catálogo de embarcaciones pesqueras que sea de ayuda al oficial durante las navegaciones submarinas, siendo una base de toma de decisiones.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

#### **CARTILLA DE INFORMACIÓN DE PESQUEROS, ARTES DE PESCA Y EQUIPOS UTILIZADOS EN EL ECUADOR**

##### **4.1 DATOS INFORMATIVOS**

###### **4.1.1 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA**

El creciente aumento de la actividad pesquera en las diferentes zonas marítimas hace que dichas zonas generen un mayor riesgo a las unidades submarinas. Determinando así una necesidad de crear un Catálogo de Información en el cual encontramos referencias para la navegación submarina. El vacío de información sobre embarcaciones pesqueras, tipos de actividad, equipos, faenas de pesca, artes de pesca, entre otras, definen un ambiente propicio para un probable incidente o accidente entre una unidad submarina y un pesquero.

Este estudio tiene como propósito lograr una base de conocimiento respecto a pesqueros, que sea de utilidad a bordo de las unidades submarinas de la Armada del Ecuador, y una guía práctica para los Oficiales Jefes de Guardia y personal de guardia en el CIC, cuando las unidades submarinas se encuentran navegando en inmersión o en superficie.

###### **4.1.2 JUSTIFICACIÓN**

El componente principal del Poder Naval son sus unidades de combate, y la mayor herramienta disuasiva son los submarinos, los mismos que encuentran diferentes peligros durante las navegaciones, debido a la labor que realizan embarcaciones pesqueras a lo largo de la costa ecuatoriana.

La implementación de este catálogo sirve como ayuda a la toma de decisiones de los señores oficiales submarinistas durante sus navegaciones.



### **4.1.3 OBJETIVO**

Elaborar un catálogo de embarcaciones pesqueras y artes de pesca que permita tomar una correcta decisión a los oficiales submarinistas durante las navegaciones que evite los accidentes entre los mismos, que sirva de fuente de información para la toma de decisiones, para el conocimiento y evitar así accidentes entre pesqueros y submarinos. Desarrollar una propuesta de catálogo de embarcaciones pesqueras, sensores y artes de pesca que se emplean en las costas ecuatorianas que aporten a una mejor toma de decisiones en la navegación submarina.

### **4.1.4 FUNDAMENTACIÓN PROPUESTA**

La propuesta del Catálogo en si se encuentra publicada en el Anexo A.

### **4.1.5 DISEÑO DE LA PROPUESTA**

A través de la cartilla presentada como propuesta y que se encuentra presentada como anexo A en este trabajo se busca que contenga información más relevante para las unidades submarinas, dar a conocer la cartilla al escuadrón de submarinos del Ecuador para que sea de útil ayuda, fin se efectuó un estudio de utilización y posterior publicación en la carpeta del señor Jefe de Guardia durante las navegaciones en los submarinos.

Además se efectuara una retroalimentación a fin verificar impacto de esta cartilla.

### **4.1.6 METODOLOGÍA DE LA PROPUESTA**

- Levantamiento de Información
- Análisis del Problema
- Determinación de Solución
- Presentación de la Cartilla
- Estudio de la Cartilla
- Verificación de la cartilla
- Implementación como documento

#### **4.1.7 CONCLUSIONES**

Como parte del plan de la seguridad de los espacios acuáticos, la Armada del Ecuador cumple la noble misión de defender la soberanía con todas sus unidades, pero dicha actividad debe ser realizada con toda la capacidad operativa de las mismas, incluyendo las unidades submarinas, quienes se ven afectadas por varios riesgos durante sus navegaciones, en especial con los artes de pesca que proceden de embarcaciones pesqueras que se encuentran trabajando en sus labores.

1. Los artes de pesca y las embarcaciones pesqueras en general son un factor de riesgo para las navegaciones submarinas, estas limitan los espacios acuáticos operativos de los submarinos.
2. La correcta clasificación de las embarcaciones pesqueras y artes de pesca con sus características operativas facilitan una mejor toma de decisiones a los oficiales de guardia de los submarinos.
3. La propuesta de elaboración del catálogo de embarcaciones pesqueras y artes de pesca permite contar con una herramienta útil para la toma de decisiones en las unidades submarinas.

#### **4.1.8 RECOMENDACIONES**

Como recomendaciones finales se cita que:

- Prever que las embarcaciones pesqueras no cuentan con los instrumentos necesarios para determinar la presencia de un submarino en inmersión, por lo que la responsabilidad del tránsito submarino es netamente de la unidad submarina.
- Establecer las profundidades correctas a maniobrar tomando en cuenta la clasificación de las embarcaciones pesqueras y los artes de pesca.
- Emplear el catálogo de artes de pesca utilizados en el Ecuador, como una herramienta útil, para así contribuir a la seguridad de las navegaciones submarinas.

## BIBLIOGRAFÍA

Bernal, M. (2014). *Normas APA sexta edición (comentarios Centro de Escritura Javeriano)*.

COGUAR-MACOPE. (2011). *Manual para el control de actividades pesqueras*. Guayaquil.

*EL Snorkel*. (Febrero de 2015). Obtenido de <http://www.elsnorkel.com/2015/02/submarino-kilo-indio-colisiona-con.html>

ESPOL. (1987). *La Pesca Artesanal en el Ecuador*. Guayaquil: LIBRESA.

Genova. (N. D.). *Submarinos del Mundo*.

OMI. (1991). Resolución A.709(17).

OMI. (2010). *IAMSAR Manual Volume I*.

Ramirez, L. (2011). *Guía para la elaboración de los proyectos académicos de investigación*. Salinas.

Senplades. (2013-2017). *Plan del Buen Vivir*.

Tall, J. (2001). *Historia de los submarinos*.