



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE GUAYAQUIL

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**REDISEÑO DE UN SISTEMA DE CARGAS A TRAVÉS DE
MOTORES ELÉCTRICOS PARA UN BARCO PESQUERO**

Trabajo de titulación previo a la obtención del

Título de Ingeniero Industrial

AUTOR:

Josué Paul Quinte Muñoz

TUTOR: Ing. Armando Fabrizzio López Vargas Ph.D

Guayaquil – Ecuador

2024

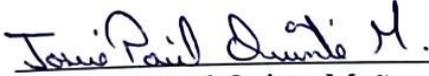
CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Josué Paul Quinte Muñoz con documento de identificación N° 0940977515; manifestó que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 11 de marzo del año 2024

Atentamente,



Josué Paul Quinte Muñoz

0940977515

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL
TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Josué Paul Quinte Muñoz con documento de identificación No. 0940977515, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del proyecto técnico: “Rediseño de un sistema de cargas a través de motores eléctricos para un barco pesquero”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Industrial, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 11 de marzo del año 2024

Atentamente,


Josué Paul Quinte Muñoz

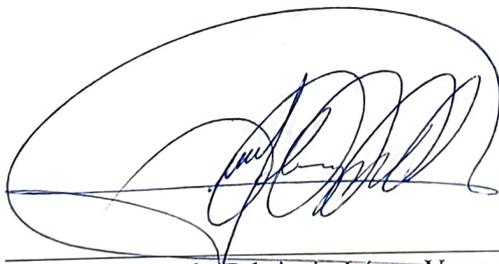
0940977515

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Armando Fabrizzio López Vargas con documento de identificación N° 0912034790, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: REDISEÑO DE UN SISTEMA DE CARGAS A TRAVÉS DE MOTORES ELÉCTRICOS PARA UN BARCO PESQUERO, realizado por Josué Paul Quinte Muñoz con documento de identificación N° 0940977515, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción proyecto técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 11 de marzo del año 2024

Atentamente,



Ing. Armando Fabrizzio López Vargas, Ph.D
0912034790

DEDICATORIA

Este proyecto va dedicado a mi amada familia, cuyo apoyo incondicional ha sido mi fuerza motriz a lo largo de este arduo camino académico. Su amor y aliento han sido mi mayor inspiración, y este logro es tan suyo como mío. Al llegar a este punto culminante en mi viaje académico, me encuentro reflexionando sobre las experiencias, desafíos y triunfos. En medio de los momentos difíciles y las alegrías efímeras, he encontrado una constante fuente de apoyo inquebrantable en ustedes, mi familia querida. Cada logro, cada paso hacia adelante, ha sido impulsado por la fuerza motriz de su amor incondicional. Vuestra presencia constante ha sido mi faro, guiándome a través de las incertidumbres y celebrando conmigo cada pequeño éxito. No puedo expresar con palabras cuánto significan para mí las noches tardías de estudio compartidas, las palabras de aliento en los momentos difíciles y las risas compartidas en los momentos de alegría. Este proyecto de grado no solo representa mi dedicación y esfuerzo, sino también el legado de su apoyo inquebrantable. Cada página escrita, cada desafío superado, lleva la impronta de su influencia positiva en mi vida. Su amor y aliento han sido la chispa que encendió mi determinación, y este logro es tan suyo como mío.

Josué Paul Quinte Muñoz

AGRADECIMIENTO

Quiero iniciar expresando mi más profundo agradecimiento a Dios, quien ha sido mi fuente constante de fortaleza y guía a lo largo de este camino hacia la graduación como profesional. Agradezco humildemente la oportunidad que me has concedido para completar este proceso, reconociendo que cada logro es un regalo de Tu gracia. También quisiera expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que han contribuido de manera significativa a la realización de este proyecto de grado. Este logro no habría sido posible sin el apoyo, orientación y aliento de diversos individuos y recursos. Su paciencia, sabiduría y dedicación a mi crecimiento académico han dejado una marca indeleble en mi formación. Agradezco también a mis compañeros de clase que han compartido este viaje conmigo. Sus aportes, discusiones y colaboración han enriquecido enormemente el proceso de investigación y aprendizaje. Juntos hemos superado desafíos y celebrando éxitos, creando recuerdos valiosos que atesoraré. Mi gratitud se extiende a mi familia, quienes han sido mi fuente constante de apoyo emocional y motivación. Su amor incondicional y comprensión han sido mi roca durante los momentos desafiantes, y este logro es tan suyo como mío. Además, agradezco a la Universidad Politécnica Salesiana por proporcionar los recursos necesarios y el ambiente propicio para llevar a cabo este proyecto. Las instalaciones, la biblioteca y el acceso a la información han sido elementos esenciales para el éxito de este trabajo.

Josué Paul Quinte Muñoz

RESUMEN

En el sector de la navegación comercial, los barcos pesqueros desempeñan un papel fundamental en la obtención de recursos marinos. Este proyecto aborda la necesidad de mejorar la eficiencia y sostenibilidad de estos barcos al proponer un rediseño del sistema de cargas, sustituyendo los motores hidráulicos por motores eléctricos. La transición busca optimizar la eficiencia operativa, reducir el impacto ambiental y garantizar la sostenibilidad a largo plazo de las operaciones pesqueras.

El sistema de carga hidráulico actual enfrenta desafíos considerables, como fugas, falta de eficiencia y costos de mantenimiento elevados. El cambio a motores eléctricos presenta una alternativa más eficiente y sostenible. La propuesta implica una evaluación técnica del sistema actual, la selección de motores eléctricos, la adaptación de la infraestructura eléctrica, pruebas en situaciones virtuales y reales, análisis económico y finalmente, la implementación gradual con la capacitación correspondiente.

El proyecto se justifica por la necesidad de modernizar las operaciones pesqueras, reducir costos operativos y responder a las crecientes demandas de prácticas pesqueras más sostenibles. Los motores eléctricos, conocidos por su eficiencia y menor impacto ambiental, se alinean con estos objetivos. Los beneficiarios incluyen la tripulación, propietarios de barcos, la industria pesquera, el medio ambiente y la sociedad en general.

Los objetivos específicos se centran en la inspección del sistema actual, cálculos para la transición y análisis económico. La metodología abarca desde la investigación teórica hasta la implementación práctica, con un enfoque en la evaluación técnica, selección de motores eléctricos, adaptación de infraestructura, pruebas y análisis continuos.

Palabras claves: Eficiencia, rediseños, sistemas, motores hidráulicos, motores eléctricos.

ABSTRACT

In the commercial shipping sector, fishing vessels play a key role in obtaining marine resources. This project addresses the need to improve the efficiency and sustainability of these vessels by proposing a redesign of the charging system, replacing hydraulic motors with electric motors. The transition seeks to optimize operational efficiency, reduce environmental impact and ensure the long-term sustainability of fishing operations.

The current hydraulic loading system faces considerable challenges, such as leaks, lack of efficiency and high maintenance costs. Switching to electric motors presents a more efficient and sustainable alternative. The proposal involves a technical evaluation of the current system, selection of electric motors, adaptation of the electrical infrastructure, testing in virtual and real situations, economic analysis, and finally, gradual implementation with corresponding training.

The project is justified by the need to modernize fishing operations, reduce operating costs and respond to growing demands for more sustainable fishing practices. Electric motors, known for their efficiency and lower environmental impact, align with these objectives.

Beneficiaries include crew, vessel owners, the fishing industry, the environment and society at large.

Specific objectives focus on inspection of the current system, calculations for transition and economic analysis. The methodology ranges from theoretical research to practical implementation, with a focus on technical evaluation, electric motor selection, infrastructure adaptation, continuous testing and analysis.

Key words: Efficiency, redesign, systems, hydraulic motors, electric motors.

INDICE GENERAL

Contenido

| | |
|--|----|
| UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA | 1 |
| DEDICATORIA..... | 5 |
| AGRADECIMIENTO..... | 6 |
| RESUMEN..... | 7 |
| ABSTRACT | 8 |
| INDICE GENERAL | 9 |
| INDICE DE TABLAS | 11 |
| INDICE DE FIGURAS | 12 |
| INTRODUCCION | 1 |
| CAPITULO I..... | 3 |
| 1. PROBLEMATICA | 3 |
| 1.1. ANTECEDENTES | 3 |
| 1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA | 4 |
| 1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA | 5 |
| 1.4. GRUPO OBJETIVO (BENEFICIARIOS) | 6 |
| 1.5. DELIMITACIÓN | 6 |
| 1.6. OBJETIVOS..... | 7 |
| CAPITULO II..... | 8 |
| 2. MARCO TEORICO..... | 8 |
| 2.1. INDUSTRIA PESQUERA..... | 8 |
| 2.2. SOSTENIBILIDAD Y CONSERVACIÓN..... | 13 |
| 2.3. SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA PESQUERA..... | 14 |
| 2.4. PESCA SOSTENIBLE..... | 15 |
| 2.5. CONTRIBUCIÓN ECONÓMICA Y EMPLEO..... | 16 |
| 2.6. INNOVACIÓN PESQUERA..... | 17 |
| 2.7. FLOTA PESQUERA..... | 20 |
| 2.8. SISTEMA HIDRÁULICO..... | 21 |
| 2.10. ESTRUCTURAS EN ACERO INOXIDABLE EXPUESTOS AL AMBIENTE MARINO ... | 40 |
| CAPITULO III | 42 |
| 3. MARCO METODOLOGICO..... | 42 |
| 3.1. METODOLOGÍA APLICADA | 42 |
| 3.1.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN | 43 |

| | | |
|-----------------------|---|----|
| 3.1.2. | DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN | 44 |
| 3.1.3. | ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN..... | 44 |
| 3.2. | ANÁLISIS DEL SISTEMA HIDRÁULICO PARA LA TRANSPORTACIÓN DE CARGA | 45 |
| 3.3. | CÁLCULOS PARA EL CAMBIO DE SISTEMA HIDRÁULICO A ELÉCTRICO | 53 |
| 3.1.1. | CÁLCULO DE LA POTENCIA DEL MOTOR ELÉCTRICO..... | 59 |
| 3.3.2. | ADAPTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA | 61 |
| 3.3.3. | INTEGRACIÓN DE SISTEMAS Y PRUEBAS A LA INFRAESTRUCTURA | 64 |
| CAPÍTULO IV | | 67 |
| 4. | RESULTADOS..... | 67 |
| 4.2. | OPTIMIZACIÓN CONTINUA..... | 67 |
| RECOMENDACIONES | | 72 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----------|
| <i>Tabla 1 Datos generales de la bomba hidráulica</i> | <i>48</i> |
| <i>Tabla 2 Característica del motor eléctrico</i> | <i>54</i> |
| <i>Tabla 3 Características motor eléctrico.....</i> | <i>54</i> |
| <i>Tabla 4 Costos asociados con la transición, incluyendo la inversión en motores eléctricos y la adaptación de la infraestructura eléctrica.....</i> | <i>63</i> |
| <i>Tabla 5 Plan de mantenimiento para embarcación con motor eléctrico</i> | <i>67</i> |
| <i>Tabla 6 Resultados del análisis económico.....</i> | <i>68</i> |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| <i>Figura 1 Geográfica de Posorja</i> | 7 |
| <i>Figura 2 Industria pesquera</i> | 9 |
| <i>Figura 3 Industria de Acuicultura pesquera</i> | 10 |
| <i>Figura 4 Procesamiento industrial</i> | 11 |
| <i>Figura 5 Planta de frío</i> | 12 |
| <i>Figura 6 Importaciones de filete de pescado desde Ecuador</i> | 13 |
| <i>Figura 7 Conservación y sostenibilidad en la pesca</i> | 14 |
| <i>Figura 8 Tasa de variación en la industria pesquera</i> | 17 |
| <i>Figura 9 Tecnología de navegación y rastreo para barcos de pesca</i> | 19 |
| <i>Figura 10 Sisma de rastreo en altamar</i> | 19 |
| <i>Figura 11 Equipamiento para el sector pesquero</i> | 20 |
| <i>Figura 12 Flota pesquera</i> | 21 |
| <i>Figura 13 Motor Hidráulico</i> | 27 |
| <i>Figura 14 Monitores de combustión interna</i> | 28 |
| <i>Figura 15 Motores de propulsión eléctrica</i> | 30 |
| <i>Figura 16 Monitores de turbina de gas</i> | 32 |
| <i>Figura 17 Motores de propulsión nuclear</i> | 34 |
| <i>Figura 18 Motor de propulsión a chorro</i> | 37 |
| <i>Figura 19 Motor a vapor</i> | 39 |
| <i>Figura 20 Plancha de acero inoxidable</i> | 41 |
| <i>Figura 21 Tubo de acero inoxidable</i> | 41 |
| <i>Figura 22 Diseño del sistema Hidráulico</i> | 46 |
| <i>Figura 23 Bomba hidráulico</i> | 47 |
| <i>Figura 24 Característica de bomba</i> | 48 |

| | |
|---|-----------|
| <i>Figura 25 Banda transportadora de sistema hidráulico</i> | <i>49</i> |
| <i>Figura 26 Válvula</i> | <i>49</i> |
| <i>Figura 27 Motor hidráulico</i> | <i>50</i> |
| <i>Figura 28 Reservorio de fluido hidráulico</i> | <i>51</i> |
| <i>Figura 29 Reservorio de fluido hidráulico</i> | <i>51</i> |
| <i>Figura 30 Reservorio de fluido hidráulico</i> | <i>52</i> |
| <i>Figura 31 Rodillos transportadores.....</i> | <i>53</i> |
| <i>Figura 32 Motor eléctrico.....</i> | <i>53</i> |
| <i>Figura 33 Diseño de sistema eléctrico.....</i> | <i>56</i> |
| <i>Figura 34 Instalación eléctrica en el sistema de carga en barco pesquero</i> | <i>60</i> |
| <i>Figura 35 Instalación del sistema eléctrico.....</i> | <i>61</i> |
| <i>Figura 36 Capacitación sobre el manejo del sistema de carga eléctrico.....</i> | <i>61</i> |
| <i>Figura 37 Instalación y adecuación del motor eléctrico</i> | <i>62</i> |
| <i>Figura 38 Sistema de trasportación de carga con bandas eléctricas.....</i> | <i>62</i> |

INTRODUCCION

La industria pesquera, a lo largo de la historia, ha desempeñado un papel esencial en la provisión de recursos marinos para satisfacer las necesidades alimenticias globales. Sin embargo, en el actual panorama de desafíos ambientales y económicos, se hace imperativo replantear las prácticas tradicionales para garantizar la sostenibilidad a largo plazo. Este estudio se sumerge en la intersección de la tecnología y la sostenibilidad al proponer un rediseño integral de los sistemas de carga en barcos pesqueros, impulsado por la transición de motores hidráulicos a motores eléctricos.

La industria pesquera, si bien es vital para la subsistencia y la economía, se enfrenta a una serie de desafíos significativos. Entre ellos se encuentran la eficiencia operativa, los costos de mantenimiento y la creciente presión para adoptar prácticas más respetuosas con el medio ambiente. En este contexto, la adopción de tecnologías más limpias y eficientes se presenta como un paso crucial hacia la modernización de la flota pesquera.

El sistema de carga hidráulico, ampliamente utilizado en embarcaciones pesqueras, ha demostrado ser susceptible a fugas, ineficiencias energéticas y costos operativos elevados. La propuesta de este estudio se fundamenta en la premisa de que la transición a motores eléctricos no solo abordará estos desafíos, sino que también impulsará la industria hacia una era de mayor eficiencia, rentabilidad y responsabilidad medioambiental.

Este proyecto no solo busca cambiar la naturaleza de la propulsión en barcos pesqueros, sino que aspira a sentar las bases para una pesca comercial más sostenible y alineada con los estándares modernos de responsabilidad ambiental, a través de la evaluación técnica, la implementación progresiva de los motores eléctricos y el análisis económico, este estudio busca proporcionar una hoja de ruta tangible para la transición hacia una flota pesquera más eficiente y respetuosa con el medio ambiente.

En última instancia, este rediseño no solo representa un avance tecnológico, sino un compromiso con la preservación de nuestros recursos marinos y la viabilidad a largo plazo de la industria pesquera, al fusionar la innovación con la sostenibilidad, aspiramos a trazar un nuevo rumbo para la industria pesquera, en armonía con los ecosistemas marinos que son fundamentales para nuestro futuro común.

CAPITULO I

1. PROBLEMATICA

1.1. ANTECEDENTES

El proyecto de Alayo (2021) explica sobre la optimización del sistema hidráulico de una embarcación pesquera de 100 tm con el fin de mejorar su eficiencia, aborda los daños, limitaciones y problemas frecuentes en el sistema de propulsión que da paso a retrasos en sus funciones siendo ineficiente en las pescas diarias. Como parte de los resultados muestra los cálculos necesarios para sus condiciones de giro como también la ejecución de un nuevo sistema por chorro de agua, de esta manera mejoro su eficiencia al 39% más que con el sistema convencional.

Del análisis de Poblete (2024), expresa que el buque pesquero cuando carece de velocidad en los equipos hidráulicos y en la ejecución de maniobras es debido al deterioro de su sistema, este plantea mejoras en el circuito hidráulico para la extracción de peces, este presenta como resultado un circuito en 98 GPM, el cual satisface las necesidades de potencia, velocidades y torque de los equipos aportando a la Bomba hidráulica y al motor de combustión interna de 425 HP que posee el barco, cumpliendo con los objetivos proyectados.

La investigación de Trujillo y Rodríguez (2021) muestra el diseño de un pescante principal con capacidad de 80 toneladas de carga para una embarcación pesquera de cerco, a través del uso del software CAD Inventor Nastran para elementos finitos, se pudo identificar y definir las correcciones necesarias en el diseño inicial y en su posicionamiento respecto al plano de la superficie de borda, para finalmente obtener el diseño definitivo y el factor de seguridad adecuado para este.

El artículo de Pancha y otros (2020), realiza un análisis sobre la aplicación de sistemas eléctricos en la propulsión de embarcaciones a gran escala debido al cambio climático que muestra de que se debe cambiar o buscar nuevas formas de transporte en relación con la actual.

Siendo esta una iniciativa de reemplazo de los motores de combustión interna e hidráulicos por motores eléctricos, que impulsa el desarrollo de las maniobras de pesca.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el ámbito de la navegación comercial, los barcos pesqueros desempeñan un papel crucial en la provisión de recursos marinos. Sin embargo, muchos de estos barcos aún utilizan sistemas de carga basados en motores hidráulicos, lo que puede generar ineficiencias en términos de consumo de recursos y mantenimiento. La transición hacia un sistema de motores eléctricos ofrece la oportunidad de mejorar la eficiencia operativa y disminuir el impacto ambiental, al tiempo que se busca garantizar la sostenibilidad a largo plazo de las operaciones pesqueras.

El sistema de carga hidráulico actual en el barco pesquero presenta una serie de desafíos significativos. Este sistema utiliza fluidos para transmitir fuerza y energía, lo que implica una serie de componentes complejos y sensibles al desgaste. La operación del sistema hidráulico a menudo enfrenta problemas de fugas de fluido, mediana eficiencia energética y costos sustanciales de mantenimiento. Además, las fluctuaciones en la presión hidráulica pueden resultar en una operación inconsistente, lo que impacta directamente en la eficiencia de las operaciones pesqueras.

El problema radica en la necesidad de optimizar el sistema de carga en los barcos pesqueros mediante el rediseño de motores hidráulicos a motores eléctricos. Este cambio plantea desafíos técnicos, económicos y ambientales que deben abordarse con el fin de garantizar una implementación exitosa. La falta de información y guía específica en este proceso puede limitar la capacidad de los operadores y diseñadores de embarcaciones para llevar a cabo la transición de manera eficiente y efectiva.

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La justificación de este proyecto radica en la necesidad imperante de mejorar la eficiencia y sostenibilidad en las operaciones de los barcos pesqueros. Los sistemas de carga basados en motores hidráulicos, si bien han sido ampliamente utilizados, presentan limitaciones en términos de consumo de recursos y costos operativos. La transición hacia sistemas de motores eléctricos ofrece una alternativa prometedora para abordar estas preocupaciones y optimizar el rendimiento de las embarcaciones.

El cambio al sistema de carga eléctrico se justifica por múltiples razones. En primer lugar, los sistemas de carga eléctricos son conocidos por su mayor eficiencia energética en comparación con los sistemas hidráulicos. Al reducir las pérdidas de energía, se logrará un uso óptimo de los recursos disponibles, lo que resultará en un menor consumo de combustible y, por lo tanto, en una operación más rentable. Además, los sistemas eléctricos suelen requerir un mantenimiento menos costoso y una menor cantidad de componentes móviles, lo que reducirá los tiempos de inactividad y mejorará la confiabilidad de las operaciones pesqueras.

La urgencia de esta justificación se evidencia en la demanda creciente de prácticas pesqueras más responsables desde el punto de vista medioambiental y económico. Los motores eléctricos, al ser más eficientes y generar menos emisiones, se alinean con los esfuerzos para reducir el impacto ambiental y garantizar la sostenibilidad de los recursos marinos a largo plazo. Además, la capacidad de estos sistemas para generar ahorros a través de una mayor eficiencia energética y menores costos de mantenimiento contribuirá a la viabilidad financiera de las operaciones pesqueras.

En este contexto, el presente proyecto adquiere relevancia al abordar los desafíos técnicos y económicos asociados con el rediseño de sistemas de carga en los barcos pesqueros.

Al ofrecer soluciones que mejoren la eficiencia y reduzcan el consumo de recursos, se espera contribuir de manera significativa a la modernización y sostenibilidad de la industria pesquera.

1.4. GRUPO OBJETIVO (BENEFICIARIOS)

- Tripulación del Barco Pesquero
- Propietarios y Operadores del Barco
- Medio Ambiente
- Industria Pesquera y Reguladores
- Investigadores y Académicos
- Comunidades Costeras y Público en General

Este proyecto se enfoca en el rediseño de un sistema de cargas de un barco pesquero cambiando de hidráulico a eléctrico. Los objetivos son inspeccionar, calcular y analizar económicamente la transición. Los beneficiarios incluyen la tripulación, propietarios del barco, la industria pesquera y el medio ambiente.

1.5. DELIMITACIÓN

1.5.1. DELIMITACIÓN ESPACIAL

Posorja es una de las cinco parroquias rurales pertenecientes al cantón Guayaquil. Esta parroquia está ubicada al suroeste del cantón, limita al norte de la parroquia El morro, al este por el canal del Morro, al sur por el golfo de Guayaquil y al oeste por el cantón Playas. Según el último censo realizado por el instituto nacional de estadística y censos del 2010 la parroquia cuenta con un total de 24136 habitantes, en la figura 1 se muestra la ubicación mencionada.

Figura 1

Geográfica de Posorja

**Fuente:** Foto tomada de Google Map

1.6. OBJETIVOS

1.6.1. OBJETIVO GENERAL

Rediseñar un sistema de cargas a través de motores eléctricos para un barco pesquero.

1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un análisis de sistema de transportación de carga para cambiar de sistema hidráulico a sistema eléctrico.
- Realizar los cálculos respectivos para el cambio del sistema hidráulico a eléctrico.
- Realizar un análisis económico del rediseño del sistema de cargas.

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

2.1. INDUSTRIA PESQUERA

La pesca industrial es un fragmento financiero dedicado a la transformación, planificación y mercadeo de productos procedentes del ecosistema acuático, como pescados, crustáceos, moluscos y otras especies marinas. Estas actividades de producción desempeñan un papel vital en el sistema alimentario mundial y constituyen un origen muy significativo de proteínas albuminas y otros nutrientes para la humanidad entera (Anastacio & Trujillo, 2016).

En tiempos de pandemia la producción pesquera fue el sector más visible a medida que la economía se recuperaba. La cámara nacional de pesca confirmó que en febrero de 2022 registró un aumento del 19,5% respecto a febrero del pasado año. No menos significativa es la Industria pesquera como fuente de trabajo. Se estima que 56,6 millones de individuos trabajan en la pesca y la acuicultura, de los cuales el 84% se concentra en Asia, 10% en África y el 4% en América Latina

La pesca implica una variedad de acciones a lo largo de toda la cadena empresarial como:

2.1.1. CAPTURA DE RECURSOS MARINOS

La recolección de recursos marinos en nuestro país implica la captura de variedades de especies marinas, desde sardinas ,el atún ,camarones y calamar, entre otros peces y mariscos El uso de diferentes técnicas de pesca en esta actividad se involucra, como arrastres, búsquedas e hilos de pesca tanto de línea como de cerco, en términos de sostenibilidad y conservación de las poblaciones de peces, la investigación y el estudio de la transportación de la carga de estos recursos marinos es lo que se va a realizar en esta tesis.

La explotación de los recursos oceánicos es fundamental para compensar la petición universal de productos del mar como verán la figura 2, la sobreexplotación y pesca no razonable consiguen tener huellas censuras en las biósferas marinas y localidades de peces. En consecuencia, la misión sensata y la diligencia de regulaciones son esenciales para preservar la biodiversidad marina y garantizarla supervivencia a largo plazo del sector pesquero (Cerde, 2018).

Figura 2

Industria pesquera



Fuente: Foto tomada de Google.

2.1.2. ACUICULTURA

La acuicultura o acuicultura en nuestro país es un actividad que se refiere al cultivo y producción controlada de organismos acuáticos de agua dulce o salada incluyendo peces, moluscos, crustáceos y plantas acuáticas a más de que este arte convierte las presas, lagos, lagunas en zonas de explotación de recursos naturales marinos, el ser humano que ha perfeccionado una serie de técnicas y diligencias a través del conocimiento para aumentar la producción, en ordenamientos de siembra, alimentación o protección ante depredadores Este artículo podría examinar el crecimiento y desarrollo evaluando su contribución a la seguridad alimentaria, las destrezas sostenibles y los impactos ambientales, ver figura 3.

Figura 3*Industria de Acuicultura pesquera***Fuente:** Foto tomada de Google.

2.1.3. PROCESAMIENTO INDUSTRIAL

Desde el inicio de tiempos antiguos, los ecuatorianos nativos han recolectado los frutos del mar. En este sentido, nuestro planeta y su gente fueron bendecidos, ya que estas aguas son famosas por su surtido de peces, que van desde el pequeño *Pimephales notatus* hasta las enormes especies de atún y pez aguja, incluso la conservación o congelación de otras variedades de especies marinas. La actividad productiva de la captura es un paso crucial para transformar el marisco desde su estado crudo en un producto final preparado para el consumo o venta.

El periodo de garantizar la seguridad alimenticia y cumplir con los estándares de categoría, establecidos, es una etapa que implica una serie de operaciones consignadas y especializadas destinadas a preservar la calidad del pescado y sus derivados. La conservación, procesamiento y transformación del pescado manteniendo sus propiedades nutricionales o como materias primas con fines industriales., son elementos de técnicas de proceso que también incluyen actividades dentro de la industria pesquera (Gilbert, 2021).

Existen distintos tipos de proceso que pueden conservar el pescado durante largos períodos de tiempo ver figura 4, la cadena de frío es preciso para garantizar la higiene y mantenimiento de peces y crustáceos. Mantener estos productos en congelación o con hielos, a bajas temperaturas, pero sin congelarlo, interrumpe el crecimiento de microorganismos patógenos, retrasa los procesos de degradación, pero estas operaciones no deben corregir ni esconder defectos como el enranciamiento, esto es una causa por el cual un alimento con alto contenido en mantecas o grasos se descompone con el tiempo adquiriendo un sabor desagradable.

Figura 4

Procesamiento industrial



Fuente: Imagen tomada de Google

2.1.4. EXPORTACIÓN E IMPORTACIÓN

En la industria pesquera, la exportación e importación es un importante proceso para promover el comercio internacional de productos acuáticos. Estos ordenamientos aprueban a los países producir sus recursos marinos, satisfacer la demanda mundial de marisco y generar ingresos vendiendo productos pesqueros en los mercados extranjeros. Actualmente, Ecuador se posiciona como uno de los líderes exportadores de este preciado recurso pesquero a nivel mundial las exportaciones globales liderando el aprovisionamiento a la Unión Europea y Latinoamérica Las definiciones más detalladas de estos aspectos se pueden encontrar aquí:

2.1.4.1. EXPORTACIÓN EN LA INDUSTRIA PESQUERA

Las naciones con una producción pesquera bien perfeccionada consiguen exportar un sinnúmero de variedades y productos del medio acuático, como pescado fresco o congelado, camarones, productos entre otros, los gobernantes deben conseguir ayudar significativamente al patrimonio nacional al generar ingresos por los negocios en el exterior. La expedición en la industria pesquera implica la venta de productos pesqueros a mercados extranjeros ver figura 5.

Las exportaciones de productos acuáticos en el país, para el mes de abril del 2021 reconocen una incisión de cifra de remesas de 580,79 millones de dólares americanos. Esta cantidad de dinero es el reflejo del 20,38% definido estable en relación con el mismo período del año pasado.

El pescado más exportado en ese momento era el atún, que aumentó un 15% en toneladas y un 23% del precio con relación al año 2020, sin embargo, esta cuantía no se emplea en todas las naciones del universo. Este aumento se observó en Latinoamérica, Estados Unidos y Reino Unido, en cambio, el compromiso de las exportaciones al mercado de la Unión Europea disminuyó un 15% (Castillo, 2023).

Figura 5

Planta de frío



Fuente: Nirsa.

2.1.4.2. **IMPORTACIÓN EN LA INDUSTRIA PESQUERA**

Los países que deben completar su capacidad adquisitiva buscan de otros países para cumplir con la demanda y la oferta de los productos del mar. Es el caso de Ecuador donde la importación en la industria pesquera refiere a la adquisición de productos desde otros países para satisfacer la demanda interna, el 2022 importó \$31,2M en Filetes de pescado, convirtiéndose en el importador número 59 de Filetes de pescado en el mundo. Como se aprecia en la figura 6, Perú es el principal proveedor de Ecuador seguido e Chile, Indonesia atrae productos como filetes en condiciones para abastecer la demanda interna. Esto dando paso a que el gobierno plantee estrategias para incrementar la producción local (Subsecretaria de Recursos pesqueros, 2020).

Figura 6

Importaciones de filete de pescado desde Ecuador



Fuente: Cámara de Pesca

2.2. **SOSTENIBILIDAD Y CONSERVACIÓN**

Los entornos marítimos que aprueben la preservación ha extendido el plazo de las poblaciones de especies marinas, la entereza respetuosa con el medio ambiente La

sostenibilidad y subsistencia en la industria pesquera, básicamente se refiere a capacidades y destrezas delineadas para garantizar que la explotación de caudales oceánicos sea equitativa (Barange et al., 2018).

Para restablecer a residentes y colectividad del mar y mantener su biodiversidad. Requieren de medidas que buscan proporcionar las necesidades actuales con la capacidad de las poblaciones y conservar su habitat, posteriormente se provee un axioma más preciso, ver figura 7, la conservación en la pesca.

Figura 7

Conservación y sostenibilidad en la pesca



Fuente: Cámara de Pesca

2.3. SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA PESQUERA

Esto encierra la aceptación de técnicas de pesca selectivas, la restricción de las conquistas a horizontes que admitan la reproducción de las poblaciones y el respeto a los términos ecológicos y ambientales. La permanencia y durabilidad en la industria pesquera involucra la misión comprometida de los recursos oceánicos para certificar que las prácticas de pesca no acaben las poblaciones de peces ni dañen las biósferas marítimas.

Ecuador es uno de los pocos elegidos con su biósfera oceánico. Ya que estas aguas son afamadas por su diversidad de especies marinas. Esto nace de un evento geográfico y

oceanográfico que lo coloca en el punto de choque de dos corrientes oceánicas muy desiguales. Las circunstancias oceanográficas adjunta sus aguas soberanas y franjas cambiarias de indultos, así como las aguas internacionales lindantes a las de Ecuador y Perú, poseen la autoridad de diversas corrientes marinas ligeras y subsuperficiales.

La corriente fría de Humboldt se produce al sur en la congelada Antártida y escala por la ribera de Sudamérica, recogiendo a su paso nutrientes, plancton y krill (un pequeño crustáceo que constituye el eslabón más bajo de la cadena alimentaria del océano). Se indica que las corrientes de Humboldt, Cromwell y Ecuatorial Norte; las dos iniciales crean un suministro de aproximadamente de 42-44 millones de metros cúbicos por segundo de masas de aguas deliciosas en nutrientes entre la Región Insular y Ecuador, por su parte la tercera forma aguas calientes entre 23° y 26° C que admiten de forma inmediata los agudos niveles de reproducción, crecimiento y sobrevivencia dentro del ecosistema marino; todo esto genera un agudo trato de creación de multiplicidad y biomasa (Ormaza, 2020).

El antecedente favorece para que la división pesquera extractivo y acuicultor provoquen sobre el millón de toneladas métricas de servicios pesqueros por año, lo que contiene más de US \$4000 millones, y provean fuentes de empleos plenos a decenas de millares de vidas, a distancia de otras huellas positivas económicas y sociales.

2.4. PESCA SOSTENIBLE

Esto involucra la ejecución de medidas de encargo fundadas en la ciencia, como cupos de captura, alturas mínimas y tiempos de veda, para impedir la explotación abusiva. La industria pesquera razonable es una orientación que busca defender la potencia de las poblaciones de animales acuático y la complejidad orgánica mientras se satisface la demanda humana de productos del mar (Marine Stewardship Council, 2024).

2.5. CONTRIBUCIÓN ECONÓMICA Y EMPLEO

La carga financiera y la ocupación en la industria marítima se refieren a la marca económica y a la implementación y generación de puestos de empleo remunerativo que este movimiento tiene en las economías concretas, originarias e, incluso, en corporaciones costeras. Estos exteriores son primordiales para percibir y comprender el rol económico-social en una región explícita de la explotación pesquera.

Seguidamente, se muestra una demostración más detallada:

2.5.1. CONTRIBUCIÓN ECONÓMICA

El impuesto mercantil de la industria pesquera comprende, las entradas y beneficios económicos formados a través de la captura, procesamiento y planificación de bienes originados en el mar. Esto contiene tanto los ingresos inmediatos como los colaterales que se derivan es una herramienta que ayuda a determinar la ventaja competitiva de la industria pesquera y su cadena de valor, como: el envío, mercadeo, la obtención de equipos y maquinaria.

Como marca el modelo las cifras que el BCE en la figura 8, de los originarios seis meses del 2021 el patrimonio en el país se menoscabó un -5.6% respecto al año anterior. Asimismo, fue estimada una de las tres exportaciones que lograron contribuir de manera efectiva al desarrollo de la riqueza economía del país durante los iniciales seis períodos del año 2021. No obstante, el negocio de la industria pesquera confirmó un desarrollo interanual del 16,2% en los incipientes 6 meses del año, colaborando con 0.11 puntos porcentuales a la economía de ese periodo, en la imagen 8 muestra la tasa de variación de la industria pesquera para el 2021 aportó en el 16.2% de entre todas las industrias del país y la contribución también reflejó resultados positivos de 0.11% de incremento en comparación otros sectores productivos (Ministerio de Economía y Finanzas, 2020).

Figura 8*Tasa de variación en la industria pesquera***Fuente:** Banco Central del Ecuador

2.5.2. GENERACIÓN DE INGRESOS Y DIVISAS

Los retos para el mercado internacional son grandes y se agrandan a medida que el comercio global se descarga, por lo que nuestro país no puede aislarse, más aún con la subida referente de sus factores de producción, y ponerse en desventaja frente a competidores. Para la industria pesquera favorece a la economía al crear entradas a través de la venta de productos pesqueros en los compradores locales y mundiales. También, las remesas de productos pesqueros pueden favorecer a la obtención de divisas foráneas, vigorizando la visión económica del país (Valle, 2022).

2.6. INNOVACIÓN PESQUERA

El perfeccionamiento piscícola se describe al estudio de nuevas orientaciones, procesos, habilidades y técnicas en la producción pesquera con el propósito de optimizar la eficacia, la razonable sostenibilidad, el beneficio rentable y la finalidad de los capitales marítimos (Pizarro, 2021). Esta originalidad, invención puede alcanzar, distintas, áreas, desde métodos de captura

y encausamiento. Hasta el progreso de destrezas más razonables y la culminación de un conjunto de técnicas avanzadas.

A continuación, se proporciona una definición más detallada:

2.6.1. DESARROLLO DE TÉCNICAS DE CAPTURA

La primicia pesquera encierra el progreso y adelanto, el ascenso da tecnologías de captura que hayan sido designadas y selectivas, y dominen las presas adjuntas que mengüen los impactos ambientales. Esto logra involucrar el bosquejo de conocimientos de pesca más eficaz y consideradas con el medio ambiente y el ecosistema (López, 2018).

2.6.2. TECNOLOGÍAS DE NAVEGACIÓN Y RASTREO

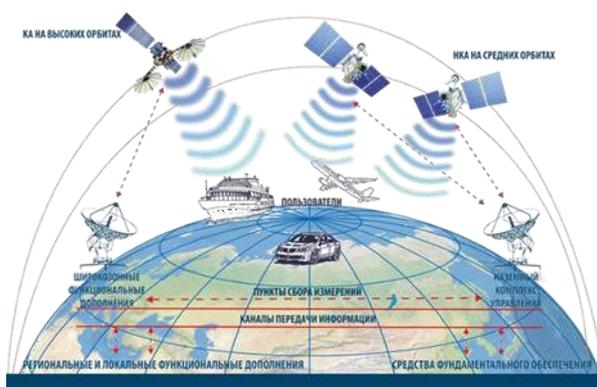
El estudio de un conjunto de técnicas evolucionadas a los viajes marítimos y sondeo refuerza a los marineros a ubicar de manera más eficaz y precisa las franjas de pesca, perfeccionando la eficiencia y sometiendo el tiempo y el combustible manipulados en la exploración de cardúmenes y manada de peces ver figura 9.

Durante las últimas cuatro décadas, los desarrollos especializados han originado muchos cambios importantes en las naves de explotación pesquera, correspondiente y adecuado, a las herramientas hace como materiales directos y mecanismos aprovechados a los buques.

Uno de los progresos científicos es la ejecución del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) este es gobernado por los EE.UU. consiste en que veinticuatro satélites y tres de reserva. Mediante la administración de la época entre el navío y cada satélite estos puedan interceptar las orbitas y pueden impedir el camino y revelar su ubicación (Roman, 2024).

Figura 9*Tecnología de navegación y rastreo para barcos de pesca***Fuente:** Global Fishing Watch

Distinto de los progresos que se logra encontrar es las de las GLONASS, ver figura 10, Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) desarrollado por la Unión Soviética, siendo hoy administrado por la Federación de Rusia y que constituye el homólogo del GPS, se podría decir que ambos sistemas son casi parecidos. En el año 2005 salió una nueva versión del GLONASS cuyo nombre es GLONASS K (Sistema Global de Navegación por Satélite), es un sistema de navegación ruso basado en satélites que funciona junto con el GPS con una probable exactitud de 50 cm de determinación de la altura mediante el sistema diferencial (Paniagua, 2024).

Figura 10*Sistema de rastreo en altamar***Fuente:** Global Fishing Watch

2.6.3. DESARROLLO DE EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS

La invención se manifiesta en la delineación y perfeccionamiento de reciente suministro e infraestructura utilizadas en la industria pesquera, ya sea en el progreso de las embarcaciones, la presentación de procedimientos de captura más perdurable y eficientes en la mejora de equipos perdurable, vigente, fuerte y seguro, figura 11 (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2022).

Figura 11

Equipamiento para el sector pesquero



Fuente: Nirsra

2.7. FLOTA PESQUERA

Una escuadra de pesca se describe a un ligado de flotas y buques manipulados para ejecutar movimientos de pesca en el océano y terceras aguas. Estas barcas marinas consiguen modificar en dimensión, prototipo competencia y disposición provistas con instrumentales y conjunto de técnicas científicas para la captura de entidades marítimas, como peces, camarón, langosta, cangrejo, gambas, centollo, bogavante, mejillón, ostra, pulpo y moluscos. La marina pesquera desempeña multipletes funciones principales en las redadas de especies marítimas (Sabanamar, 2021).

Es significativo subrayar que la comisión comprometida y razonable de la unidad fluvial es fundamental para certificar la protección de los recursos marinos extendiendo aplazamiento y reducir perjudiciales las huellas ambientales. La reglamentación administrativo oficial, las experiencias pesqueras razonables y la exploración indiscutible son mecanismos clave para alcanzar un aprovechamiento imparcial y llevadero de los capitales pesqueros, ver figura 12.

Figura 12

Flota pesquera



Fuente: Imagen tomada de Google

2.8. SISTEMA HIDRÁULICO

Un procedimiento hidráulico en una lancha o buque de captura se describe a un ligado de mecanismos, conectores y circuitos que manipulan fluidos (habitualmente lubricante hidráulico), concibe informe a un para transferir fuerza y fiscalizar distintos módulos y sistemas del barco. Los procedimientos hidráulicos en navíos pesqueros descargan un documento concluyente en desiguales ordenamientos, facilitando fortaleza y revisión para diferentes empleos (Jensen, 2022).

Algunos de los componentes y aplicaciones comunes de los sistemas hidráulicos en barcos pesqueros incluyen:

- Propulsión del Barco

En ciertos temas, los métodos para funcionar una máquina o un mecanismo. hidráulicos pueden estar implicados en la vigilancia del lanzamiento del navío, principalmente en vehículos flotantes, más grandes que utilizan sistemas de propulsión

- Equipos de Pesca

Son aparatos mecánicos que se sitúan sobre la cubierta de diferentes tipos de embarcaciones hechas en acero estructural y que desempeñan diferentes funciones como levantar el ancla, ordenar las redes, como winches de captura, fricción, ancla y power block, absorbentes, entre otras que soportan la actividad pesquera.

- Sistemas de Dirección

En barcos mayores, los sistemas hidráulicos son fundamentales para los sistemas de consejo o ubicación, consintiendo una vigilancia matemática y eficiente de la trayectoria del buque.

- Winches y Molinetes

Son dispositivo mecánico del barco delineado para recoger, soltar y ajustar la tensión de un cabo o cable sustituyendo así el esfuerzo y trabajo de brazos que anteriormente realizaban los tripulantes. Él molinete del barco es como un cabestrante con eje horizontal o vertical para elementos de fondeo; está destinado a echar o levar anclas de forma rápida, y fiable.

- Sistema de Estabilización

Consiste en el efecto amortiguador del balance está basado en la resistencia hidrodinámica al movimiento de las superficies estabilizadoras en la dirección transversal a las mismas. El

sistema es disponible a dominar el balance y la agitación del barco, optimizando la seguridad y el confort de la tripulación.

- Sistemas de Control de Trawling

Es un desarrollado sistema automático de control de cabrestantes de arrastre, potencia al máximo la eficiencia de las capturas y del consumo, además de reducir el tiempo de arrastre, los costes de mantenimiento y el impacto ecológico. Esta innovación representa un avance importante respecto a los cabrestantes anteriores, de control manual.

- Sistemas de Procesamiento a Bordo

Realizada por grandes barcos que disponen a bordo de maquinaria o tecnología para el procesamiento de pescado. Es decir, lo que conocemos como buques factoría. Barcos de gran tamaño y capacidad que además de la labor extractiva de las especies marinas las limpia y prepara a bordo para su posterior comercialización. Por ejemplo, troceando, fileteando o incluso siendo barcos conserveros.

Estos son solo unos pocos modelos, y el cuidado determinado de las técnicas hidráulicas en un navío pesquero dependerá del ejemplo de embarcación, el aparato emplazado y los ordenamientos marítimos que se trasladen a cabo. El manejo eficientemente de los procedimientos hidráulicos favorece a la eficacia y seguridad en las diligencias pesqueras a bordo de un buque pesquero.

2.9. TIPOS DE MOTORES

Los barcos pesqueros utilizan diferentes tipos de motores según sus características, el tipo de pesca que realizan, y las necesidades específicas de su operación. Aquí se mencionan algunos de los tipos de motores comúnmente utilizados en barcos pesqueros:

2.9.1. MOTORES HIDRÁULICOS

Un motor hidráulico ver figura 13 es un mecanismo mediante el cual transforma un líquido a presión o animado de alta velocidad, en potencia mecánica disponible por un árbol de transmisión esto quiere decir que consigue un carácter volumétrico (presión y caudal) de una bomba, y la transforma en energía mecánica (movimiento rotativo), mientras que la velocidad es baja, para sí obtener su funcionamiento. Los aparatos que emplea un líquido o fluido como modo de transmisión de la energía necesaria para mover o hacer funcionar una máquina o un mecanismo hidráulicos tienen una elaboración casi parecida a la de las bombas hidráulicas (Belgian, 2022).

Los impulsores o motriz, cinético hidráulicos han logrado desenvolverse a lo largo de estos años, en el tiempo actual, hoy en día concurren diversidad de tipos de dispositivos que son manejados en diferentes diligencias, refieren con una diversidad de codificaciones, en el que se adquiere encontrar sus desplazamientos, Motores hidráulicos orbitales, de engranajes externos, de engranajes internos. Y de pistones (axiales o radiales) rapidez, torque y las presiones:

- Desplazamiento

Se refiere al volumen de aceite requerido por el eje del motor para girar una revolución completa. A la capacidad de la bomba para mover o transferir aceite en cada ciclo. Es el aumento de fluido, desenvoltura que requiere la máquina para que obtenga girar un levantamiento Si un objeto se mueve en relación a un marco de referencia, entonces la posición del objeto cambia. A este cambio en la posición se le conoce como desplazamiento. El motor de deslizamiento voluble rema bajo las mismas circunstancias y surte un par de variable a velocidad variable.

- Torque

El torque de arranque se refiere a la capacidad de un motor hidráulico para mover una carga desde el reposo. Indica el torque que un motor puede desarrollar para ejecutar esta acción. Tiene como enunciación como un esfuerzo rotatorio o de arqueo. Este no demanda movimiento para lograr un par de giro.

- Par de giro

Es el componente hidráulico que proporciona un par motor a una determinada velocidad de giro, es el equivalente en una caja automática al cambio y el embrague en una transmisión manual, en el momento en que se describe al motor, este par muestra que el motor logra ejecutar una carga girando. El par de giro toma en observación al rendimiento del motor y se enuncia como una proporción alrededor de un 90% del teórico del par teórico.

- Par de arranque sin carga

Se refiere a la cantidad de par que puede producir un motor en el momento en que comienza a revolver una carga., se enumera también como participación del par teórico, que para un motor corriente del 60% y el 90% del par teórico. En cualesquiera de los temas, este par de arranque sin carga es mucho menor que el par de giro.

- Rendimiento mecánico (eficiencia mecánica)

Es la fracción restante entre la energía que origina el motor y la energía entregada por el inflamable, la combustión, el motor realiza sus operaciones. La dependencia entre el par real del motor y el par teórico, la seguridad realmente de la energía hidráulica como su aprovechamiento entran al motor, entre más sea favorable esa energía transformada en funcionamiento del sistema, mayor será la eficacia de la maquina hidráulica.

- Par nominal

Es la dependencia entre el par perfeccionado por el motor y la presión entregada. Para arrancar sus circunstancias iniciales de inercia y pueda comenzar a operar. Es ofrecido por el fabricante y también aprovecha para seleccionar la dimensión del motor emplazado para hacer un trabajo, o para fijar la influencia de trabajo o el par de salida.

- Velocidad angular

En el movimiento circular uniforme, es una cantidad vectorial y es igual al desplazamiento angular, dividida entre el cambio en el tiempo. La rapidez del motor estriba en su deslizamiento del cuerpo de fluido que se le entrega. La celeridad mínima es la ligereza de revolución suave, perenne y más baja de su eje. La velocidad máxima es la presión de ingreso específica que el motor logra conservar durante un lapso condicionado sin dañarse.

- Presión hidráulica

La presión es igual en todo el recipiente, la fuerza sobre el área de la sección mayor se multiplica por la relación con el área de la sección menor donde se aplica la fuerza. Un motor con gran deslizamiento desplegará un par concluyente con menos presión que un motor con un desplazamiento menor. Para el funcionamiento de un motor hidráulico la presión necesaria depende del par y del desplazamiento.

Figura 13*Motor Hidráulico*

Fuente: Hidraoil Fluid Power

2.9.1 MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA

Motores Diésel: Los barcos pesqueros. Más comunes poseen motores diésel, refieren con un procedimiento de inyección continua, lo que representa que el combustible es dosificado directamente en la cámara de incineración en el momento justo en el que el aire es reducido, calentándose, estimulando la explosión del combustible, por su eficacia y su capacidad para suministrar un alto torque a bajas velocidades, lo que es favorable para la navegación a baja celeridad y la eficientemente maniobra en extensos recorridos.

Motores de Gasolina: Es un tipo de motor de combustión interna, tiene 4 tiempos básicos que incluyen la admisión, la compresión, la combustión y el escape, se mezcla con el aire fácilmente, por lo que puede producir inflamación con solo una chispa. Sin embargo, en barcos

pesqueros grandes son menos usuales los que llevan motores de gasolina, Pero en embarcaciones más pequeños de recreo y costera. Son más comunes.

Figura 14

Monitores de combustión interna



Fuente: Imagen tomada de Google

2.9.2 MOTORES PROPULSIÓN ELÉCTRICA

Un motor eléctrico es una máquina que transformar, la energía eléctrica en energía mecánica de rotación por intermedio de la acción de los campos magnéticos formados en sus bobinas. A grandes rasgos, está combinado por un estator y un rotor. Los motores de impulso automática en barcos se refieren a técnicas de lanzamiento que traen motores eléctricos para forjar la energía mecánica necesaria para estimular la embarcación. Estos motores son nutridos por electricidad, que puede originarse de diversos orígenes, como acumuladores de batería recargables, procedimientos de reproducción a bordo (como generadores diésel o de gas), o incluido desde principios exterior de energía, como líneas de alimentación en fondeaderos carga en muelles y puertos marítimos (Zagarra, 2022).

En embarcaciones más pequeñas y en aplicaciones urbanas, la propulsión eléctrica ha ganado popularidad, fundamentalmente, donde la infraestructura de carga eléctrica está más disponible. No obstante, asimismo se están desplegando métodos de lanzamiento eléctrico para buques más grandes y de alta mar, ver figura 15, como ferries y cruceros, en una energía por dominar el rastrocimático de la explotación naval (Pancha et al., 2020).

La propulsión eléctrica en barcos ofrece varias ventajas, entre ellas:

Eficiencia Energética: La optimización energética tiene un impacto relevante sobre el medioambiente y el ecosistema. A nivel productivo, cada vez son mayor las iniciativas para apostar por las energías provenientes de las fuentes renovable tienden a ser más eficientemente en la transformación de energía eléctrica en energía mecánica.

Menor Impacto Ambiental: Si la energía eléctrica procede de principios reversibles y fuentes renovables, como la energía solar, eólica o hidroeléctrica, el lanzamiento eléctrico automatizado obtiene favorecer a un reajuste significativo de las manifestaciones de gases de efecto invernadero y otros edificadores meteorológicos.

Menos Ruido y Vibraciones: Generalmente los motores automáticos son más sigilosos y crean menos agitaciones que los motores de inflamación interna, lo que logra es optimizar el confort o comodidad a bordo y comprimir el contagio auditivo sumergible.

Mayor Flexibilidad en el Diseño: No todos los barcos son iguales ni pueden navegar por los mismos sitios. Los propulsores automatizados consienten una mayor elasticidad en la delineación con habilidad de los dispositivos de propulsión, lo que consigue implicar en un mejor beneficio del espacio y una colocación más eficaz del peso.

Figura 15

Motores de propulsión eléctrica



Fuente: Tactian

2.9.3 MOTORES DE TURBINA DE GAS

Una turbina de gas es un tipo de motor térmico que utiliza la energía del combustible para generar energía mecánica. Los barcos que tienen motor de turbina de gas, son naves con un sistema de propulsión que utiliza generadores de gas para crear energía mecánica y luego impulsar el barco. También acreditados como generadores de gas marinas, estos motores traen el principio de expansión de alta rapidez del fluido para originar trabajo.

Una turbina de gas está compuesta por varias partes fundamentales. Compresor es el encargado de comprimir el aire que ingresa a la turbina antes de la combustión, incrementando así su presión y temperatura, la cámara de combustión aquí se lleva a cabo la, formador calor y gases de escape. El Rotor convierte la energía de los gases de escape en energía mecánica. El

Generador convierte la energía mecánica del rotor en energía eléctrica. El sistema de escape permite la liberación de los gases al ambiente. En conclusión, la energía mecánica creada por compresores, cámaras de combustión y turbinas, se manipula para inducir al sistema de lanzamiento del navío (Testo, 2020).

El principal reto en los motores turbina de gas en Industria pesquera reside en acrecentar la eficacia del ciclo termodinámico conservando las emisiones contaminantes por debajo de las crudas restricciones, ver figura 16. Esto ha conllevado la necesidad de diseñar nuevas estrategias de inyección/combustión que maniobran en puntos de operación peligrosos por su cercanía al límite inferior de apagado de llama. No obstante, la elección del sistema de propulsión estriba de diferentes componentes, incluidas las particularidades específicas del buque y las obligaciones operativas.

Algunas características y ventajas de los motores de turbina de gas en barcos incluyen:

Alta Potencia Específica: La máquina de gas se inicia con ayuda de un aparato de energía. Específica, las generadoras de gas consiguen proporcionar una aceptable fortaleza en relación con su peso, lo que se convierte en energía mecánica e impulsa un generador. Para diligencias marinas donde la eficiencia del peso es crucial.

Respuesta Rápida: La máquina genera doradoras de gas obtienen conseguir su máxima fuerza al conseguir que circule por la cámara de combustión la mayor cantidad de mezcla explosiva posible en un breve ciclo de tiempo, lo que admite una contestación vertiginosa a canjes en la petición de fuerza.

Menos Vibraciones y Mantenimiento Simplificado: Un motor de turbina de gas no es otra cosa que un tipo de motor de combustión interna, recubran producir menos vibraciones que

ciertas maquinas alternativos y generalmente consiguen requerir menos mantenimiento en algunos casos.

Mayor Eficiencia a Altas Velocidades: Los motores eficientes a altas velocidades, puede mantenerse a lo largo de un elemento de trazado considerado aisladamente, en condiciones de seguridad y comodidad, cuándo encontrándose en buen estado, las condiciones meteorológicas, lo que los hace convenientes para estudios en navíos de alta velocidad.

Figura 16

Monitores de turbina de gas



Fuente: Bell Systems

2.9.4 MOTORES DE PROPULSIÓN NUCLEAR

La propulsión nuclear marítima es utilizada en barcos mercantes o buques tripulados con un reactor nuclear, ver figura 17. Son métodos de propulsión que manipulan la potencia necesaria para impulsar la embarcación, rescatar grandes sumas de energía térmica, la cual se maneja para producir vapor de agua. Estos buques, además de no necesitar reabastecimiento de ningún tipode combustible durante algunos meses, e inclusive años, dependiendo de su accionar, conservanuna extraordinaria maniobrabilidad y condiciones de aceleración, acciona turbinas acopladas a

generadores eléctricos que suministran electricidad para impulsan las hélices directamente o alimentar los motores eléctricos de propulsión.

Merece la pena señalar que, aunque la propulsión nuclear ofrece ventajas autónomas a pesar de sus beneficios en términos de autonomía, los motores de propulsión nuclear también trazan retos, como la misión indudable de las basuras nucleares y las ansiedades sobre la seguridad y la multiplicación nuclear. Además, los ordenamientos y el sostenimiento de estas plantas de energía nuclear a bordo solicitan medidas juiciosas de seguridad y costumbres de misión.

Aquí hay algunos puntos clave sobre los motores de propulsión nuclear en barcos:

Reactores Nucleares: La energía que desprende emana en forma de vapor de calor cuya fuerza se usa para impulsar turbinas que generan electricidad para el buque. Dentro del reactor, es bombardeado con neutrones para producir una fisión nuclear, que libera neutrones en un proceso constante. Los reactores nucleares utilizados en aplicaciones marinas suelen ser de tipo submarino de portaaviones. O del tipo oceánico.

Generación de Vapor: Es un depósito sellado en el cual, por medio del calor derivado por un proceso de inflamación, se convierte el agua líquida que hay en su interior en vapor a una presión mayor que la meteorológica, La energía térmica salvada por la fisión nuclear se maneja para avivar agua y provocar vapor. El mismo que se dirige a las turbinas conectadas a generadores eléctricos.

Propulsión Eléctrica o Mecánica: El método de impulso de un buque es el ligado de máquinas necesaria que convierte el esfuerzo rotativo que sale del motor en movimiento que llega a la hélice. Esto genera una fuerza perpendicular al eje de rotación de dicha hélice (empuje) que induce la vibración del buque. La electricidad creada se manipula para mantener

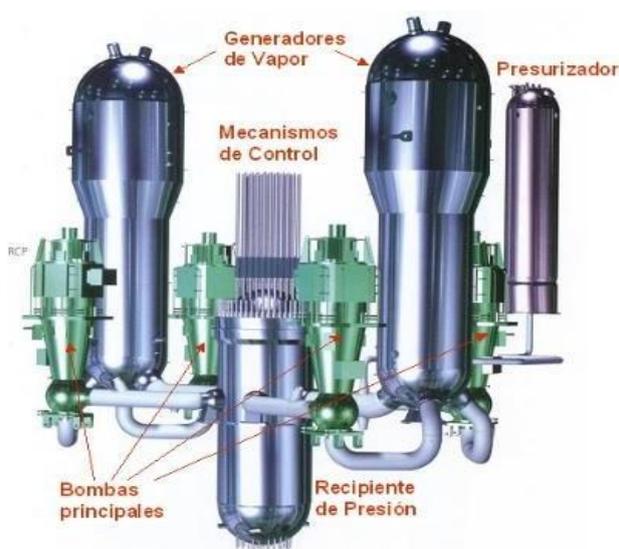
motores eléctricos de lanzamiento, que a su vez promueven las hélices, o claramente para estimular sistemas mecánicos de propulsión, a manera de generadores de vapor.

Autonomía Extendida: En este prototipo de aparatos se reemplaza el generador de reproducción eléctrica que ordinariamente custodia al motor en las centrales nucleares. Una de las importantes primacías de los motores de impulso nuclear en barcos es la independencia ampliada. Estas naves logran manejar durante largos períodos sin necesidad de llenar combustible, lo que los hace apropiados para gestiones de extenso alcance o custodias extensas.

Usos Militares y Civiles: Los barcos atómicos, como los submarinos, portaaviones, cruceros, rompehielos y otros. En ellos puede estar alojados uno o varios aparatos, de cualquiera de los ejemplos efectivos dependiendo de su actividad, conservan una increíble condición de rapidez. Por esto son utilizados de forma civil también en los rompehielos. Los submarinos han sido la elección más despejada en cuanto al manejo de este método de propulsión, otorgando una separación nunca descubierta mediante ningún otro sistema.

Figura 17

Motores de propulsión nuclear



Fuente: UNT Nuclear

2.9.5 MOTORES DE PROPULSIÓN A CHORRO

Los motores de lanzamiento a chorro en barcos también son sistemas de impulso que utilizan la fuerza de un chorro de agua para impulsar la embarcación, aguantando aire y lo prensa, ver figura 18. El carburante se desintegra en el aire reducido a una chispa e inflama la mezcla. Los gases en congestión se propagan y son arrojados por la fracción trasera del motor, estableciendo así el esfuerzo que mueve la nave. Estos motores son usualmente traídos en flotas que requieren una maniobrabilidad fija y eficaz, a modo de navíos de asistencia, flotas de patrulla, y a veces en veleros y gabarras animadas (Imia, 2023).

Estos motores son especialmente notorios en diligencias que requieren una respuesta rápida y una capacidad para maniobrar precisa, como en naves de liberación, botes salvavidas, lanchas rápidas de policía y otros arquetipos de unidades de asistencia. Sin embargo, todavía poseen restricciones, como un provecho menos eficaz a altas celeridades en balance con unos procedimientos de lanzamiento más convencionales.

Aquí hay algunas características clave de los motores de propulsión a chorro en barcos:

Turbina de Agua: Es un motor circulatorio que cambia la energía mecánica en energía cinética de una frecuente corriente de agua. En lugar de hélices usuales, estos motores manipulan una turbina de agua interna que quiere agua desde el ambiente circundante.

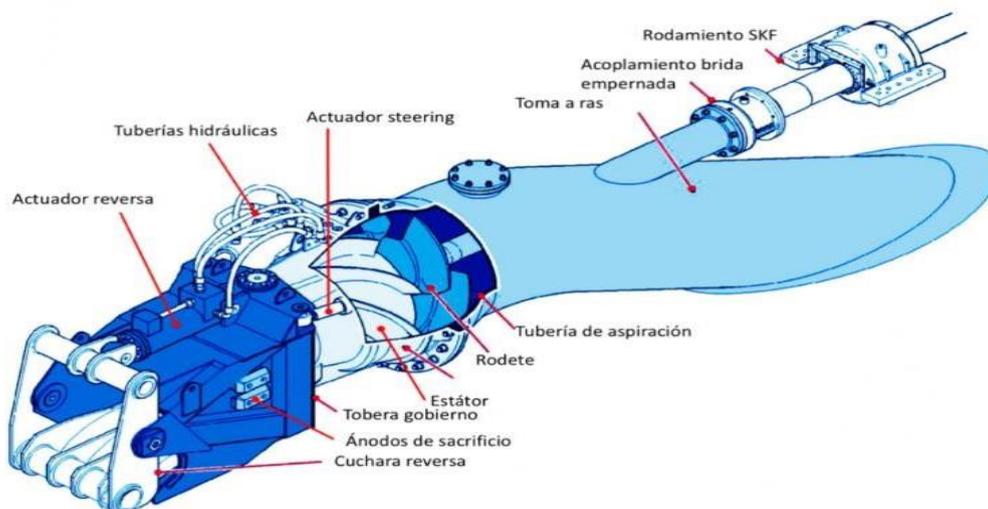
Entrada y Compresión: El origen de agua sale de la válvula incidiendo sobre la generadora, el agua se evacúa al surtidor inferior, de donde es bombeada de nuevo hacia el conducto superior, instaurando un circuito sellado para continuar el proceso. El agua es aspirada a través de una puerta colocada en la parte de abajo del casco. Rápidamente, transita por un método de presión que agranda la rapidez del agua.

Expulsión del Chorro: Los chorros de agua a alta presión trabajan según una apertura simple pero fascinante. Forman una potencia rápida presurizando el agua y desalojar a través de una boquilla. El agua apretada se despiden a alta rapidez a través de una manga en la parte posterior de la barca, estableciendo un chorro de alta velocidad que induce el barco hacia más allá.

Maniobrabilidad: Mejor maniobrabilidad. Mínimo deterioro en la entrega de energía, disminución del trayecto de descanso. Reajuste de exigencias una de las trascendentales ventajas de los motores de propulsión a chorro es su cabida para suministrar una óptima capacidad para maniobrar. Consiguen enviar el chorro de agua en varias orientaciones, aprobando giros rápidos y cambios de orientación precisos.

Operación en Aguas Poco Profundas: Los barcos pueden tener propulsores a chorro dentro o fuera de borda debido a su diseño, son ideales para operar en aguas poco profundas donde las hélices habituales podrían encontrarse con obstáculos flotantes no deseados. Los propulsores a chorro también pueden impulsar embarcaciones más grandes (barcos con propulsores a chorro) y se utilizan comúnmente en embarcaciones diseñadas para aguas poco profundas.

Reducción de Riesgo de Enredos: La reducción del riesgo de enredos se trata de las decisiones que tomemos es el concepto y la práctica de reducirlos a través de esfuerzos sistemáticos para analizar y disminuir los factores que causan los desastres, carecer de hélices externas, los propulsores a chorro reducen el riesgo de enredos con objetos flotantes o redes. Es una mejor preparación de alerta temprana para enfrentar eventos adversos.

Figura 18*Motor de propulsión a chorro***Fuente:** Cordis

2.9.6 MOTORES DE VAPOR

La máquina de vapor de una embarcación es un procedimiento de propulsión que maneja la energía generada por el esparcimiento del vapor de agua para perseguir y forzar un barco, figura 19. Estos motores han tenido comprobadamente un arduo e importante papel en el adelanto y el progreso de la navegación marinera y fluvial, sin embargo, su uso ha ido reduciendo significativamente con el transcurrir del tiempo obligado a la adopción de otros estilos de propulsión con lanzamientos más aprovechados prácticas y eficaz (Mateo, 2018).

No obstante, los motores de buques a vapor han experimentado un descalabrado resalte en estudios marítimos comerciales, su herencia sigue vivo en la reseña histórica de la navegación y en embarcaciones salvaguardadas como llamamientos turísticos. Estos motores desafiaron con un papel primordial en el Pronunciamento Automático y el desarrollo de la comercialización y la investigación marítima del pasado.

Aquí hay algunos puntos clave sobre los motores a vapor en barcos:

Generación de Vapor: Este procedimiento funciona mediante la transferencia de calor desde una fuente de energía externa a un medio de trabajo, que suele ser agua. Comienza con la generación de vapor de agua, por medio del calor producido por la combustión se transformaría todo ello a una presión mucho mayor que la que hay en la atmósfera.

Expansión del Vapor: La expansión completa del vapor sucede a través de múltiples cilindros y a medida que pasa por cada tambor de cilindro existe menos esparcimiento, lo que origina que menos calor sea extraviado por el vapor en cada etapa. La expansión del fluido estimula el pistón, transformando la energía térmica en energía mecánica.

Movimiento Lineal a Rotativo: El pistón va incorporado por un eje a la biela y ésta al cigüeñal en estilo de empuñadura, formado por el sistema biela-manivela, que convierte el movimiento lineal del pistón en movimiento rotativo, luego cambia el movimiento lineal del pistón en movimiento rotativo que se produce en el eje del cigüeñal.

Propulsión de la Embarcación: La potencia del funcionamiento creada para inducir directamente una hélice o, para maniobrar un círculo de paletas o palas que proporciona el sistema de propulsión de una embarcación es el ligado de maquinaria obligatoria que convierte la energía rotativa que sale del motor y que llega a la hélice. Esto crea una potencia perpendicular al eje de rotación de dicha hélice (empuje) esto es el movimiento del buque.

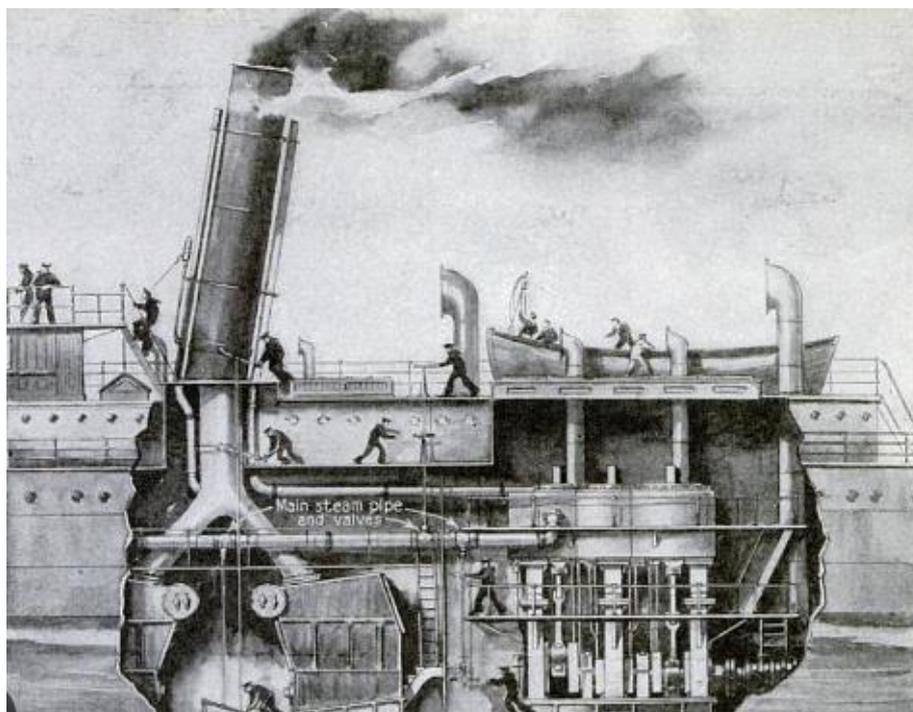
Época Dorada y Declive: La admisión de instrumentales como los motores de vapor en diferentes industrias, consintió dar el paso concluyente en el éxito de esta revolución, puesto que consintió desarrollar extraordinariamente la capacidad de producción. Los motores a vapor fueron largamente manejados en el siglo XIX y entradas del siglo XX, pero su gloria se redujo con la importación de motores de combustión interna y motores eléctricos en la industria pesquera.

Barcos Históricos: Aunque los motores a vapor son menos comunes en barcos modernos, todavía se pueden encontrar en algunos barcos históricos, cruceros fluviales y embarcaciones turísticas.

No obstante, cabe describir que a mediados del siglo XIX aparecen los últimos intentos de los solidarios de los barcos de vela de crear nuevos diseños que pudiesen competir con los propulsados por vapor, hasta principios del siglo XX. Aún se pueden encontrar en algunos barcos históricos, cruceros fluviales y embarcaciones turísticas. Pocos vapores están en activo, dedicados a viajes turísticos, o como buques museo. Otros se los conserva trata de barcos mixtos, de vela y vapor, con capacidad para pocos pasajeros en viajes cortos.

Figura 19

Motor a vapor



Fuente: Fundación Aquar

2.10. ESTRUCTURAS EN ACERO INOXIDABLE EXPUESTOS AL AMBIENTE MARINO

El acero inoxidable es una fusión de hierro, níquel y cromo, amalgama de hierro y carbono que incluye por enunciación un mínimo de 10,5% de cromo. Otros tipos de acero inoxidable abarcan además otros elementos maleables. Los primordiales son el níquel y el molibdeno. El acero inoxidable cuenta con un valioso porcentaje de firmeza a la corrosión, esto se debe a las amalgamas que posee como el cromo. Asimismo, cuenta con una gran semejanza por el oxígeno y esto crea una resistencia que forma una película de óxido de cromo que evita así la corrosión del hierro (Montesinos, 2022).

Una de las ventajas que tiene el acero inoxidable es el sin fin de acabados que cuenta en su superficie como son el acabado brillante, mate y pulido.

El manejo de armas de acero inoxidable se exhibe a modo de una alternativa a las de acero al carbono por su costosa y alta firmeza frente al deterioro por cloruros. Las ilustraciones elaboradas en el laboratorio con distintas concentraciones y caudales donde el cloruro está vigente exponen un buen procedimiento del acero inoxidable. A pesar de, hallarse poca investigación cuando se localizan en el interior de una estructura en circunstancias reales de compromiso y en medio ambiente marítimo (Pachón et al., 2014)

Los materiales que más expuestos están al ambiente marino dentro de los barcos pesqueros son los siguientes:

2.10.1. PLANCHA EN ACERO INOXIDABLE

Las planchas en acero inoxidable son muy utilizadas en los barcos pesqueros por su aleación de acero y cromo, ver figura 20. Esta tiene una norma de fabricación que es la NTE INEN 115; Calidad AISI304- AISI 201 – AISI 430 2B (DIPAC, 2024).

La AISI 304 tiene una buena resistencia a la corrosión del agua, ácidos y soluciones salinas si se emplea con una superficie pulida tipo espejo.

Figura 20

Plancha de acero inoxidable



Fuente: Imagen tomada de Google

2.10.2. TUBO EN ACERO INOXIDABLE

Los tubos en acero inoxidable son también materiales que cuentan con aleación de acero y cromo, pero estos son más utilizados en construcciones y manufactura altamente resistente. Este material también se lo puede encontrar en distintos diámetros, largos o grosores.

Son utilizados en los barcos para acabados de lujo como son las barandas de los barcos o también para estructuras dentro de los barcos como los transportadores, ver figura 21.

Figura 21

Tubo de acero inoxidable



Fuente: Imagen tomada de Google

CAPITULO III

3. MARCO METODOLOGICO

3.1. METODOLOGÍA APLICADA

Este proyecto técnico se basa en una metodología cualitativa basado en la revisión bibliográfica y descriptiva que sigue una serie de pasos para abordar el rediseño del sistema de cargas en un barco pesquero. En primer lugar, se lleva a cabo un análisis exhaustivo del sistema de transporte de carga hidráulico actualmente en uso. Este análisis implica examinar en detalle el funcionamiento del sistema, identificar sus puntos fuertes y debilidades, y evaluar su eficiencia en relación con las necesidades específicas del barco pesquero.

A continuación, se realiza una evaluación del sistema de motor eléctrico como alternativa al sistema del motor hidráulico existente. Esto implica investigar diferentes tipos de sistemas de transporte de carga eléctricos, como motores eléctricos y sistemas de control asociados, y determinar su idoneidad y viabilidad para su implementación en el barco pesquero.

Una vez completada la fase de evaluación, se procede con el diseño y los cálculos técnicos del nuevo sistema de carga utilizando motores eléctricos. Esto incluye determinar los requisitos de potencia, seleccionar los componentes adecuados, como motores y dispositivos de control, y diseñar el sistema en su conjunto para garantizar su eficacia y fiabilidad en condiciones de operación marítima.

Posteriormente, se realiza un análisis económico completo del rediseño del sistema de cargas. Esto implica evaluar los costos asociados con la adquisición e instalación de los nuevos componentes eléctricos, así como los costos operativos y de mantenimiento a lo largo de la vida útil del sistema. Este análisis económico es fundamental para determinar la viabilidad financiera del proyecto y justificar la inversión requerida.

Una vez completadas las fases de diseño y análisis económico, se procede con la implementación práctica del nuevo sistema de carga eléctrico en el barco pesquero. Esto implica la adquisición e instalación de los componentes necesarios, la integración del sistema en la estructura existente del barco, y la realización de pruebas para verificar su funcionamiento y rendimiento en condiciones reales de operación.

En resumen, este proyecto técnico sigue una metodología sistemática que abarca el análisis, diseño, implementación y validación del rediseño del sistema de cargas en un barco pesquero, con el objetivo de mejorar su eficiencia, fiabilidad y rentabilidad en el transporte de carga.

3.1.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente trabajo investigativo se desarrolla bajo el enfoque mixto, esto se debe a la naturaleza de este, puesto que permite el empleo de información cuantificable. En el desarrollo de la investigación este tipo de enfoque toma una gran importancia por cuanto se agiliza los procesos de interpretación de los datos que son obtenidos. Para Hernández Sampieri, Fernández Collado & Baptista Lucio (2014) “la investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno, problema o evento.” (pág. 4).

De acuerdo con lo antes expuesto, el estudio realizado amerita el presente proyecto de investigación que es un enfoque mixto que permita dar opiniones críticas basadas en números que validen las percepciones, facilitando la correcta toma de decisiones del proyecto. El enfoque cuantitativo es importante debido a que se hace uso de la recolección de datos, basándose en la medición numérica y el análisis estadístico, todo con el objetivo de establecer pautas de comportamiento y comprobar teorías (Hernández Sampieri et al., 2014, p. 2).

Este enfoque se fundamenta en analizar los cambios que se presentan para que el sistema de transportación de carga hidráulica pase a ser eléctrica, partiendo de las ideas y mejoramiento

de los puntos fuertes y debilidades del rediseño planteado en esta investigación que se está realizando, así como lo relacionado en las referencias bibliográficas (Yanez, 2022).

3.1.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño La investigación se desarrolla bajo un diseño transaccional descriptivo, el cual, según Hernández Sampieri, Fernández Collado & Baptista Lucio (2014) tiene como objetivo “indagar la incidencia de los niveles de una o más variables en una población siendo estudios puramente descriptivos.” (pág. 155)

En el presente proyecto, es basado en la investigación no experimental debido a que no se manipularon variables, no obstante, el diseño de la investigación también es documental porque se basa en la revisión bibliográfica además como diseño de investigación se desarrolla un estudio no experimental transaccional debido, a la implementación de cálculos necesarios para el estudio del rediseño del sistema de transportación de carga de un motor hidráulico a eléctrico.

La razón de la investigación es el rediseño para el cálculo de como un motor hidráulico pasa a ser un motor eléctrico que aporte en el sistema de transportación de carga, para ello se basara en el cumplimiento de los objetivos del proyecto tomando datos descriptivos del objeto a estudiar en este caso el barco de pesca.

3.1.3. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

El alcance del presente trabajo de investigación es descriptivo debido a que se detallara como es importante el cambio de sistema hidráulico a sistema eléctrico, especificando las características de este, que conlleva realizar un análisis, recolectando información de manera autónoma sobre la premisa de investigación. (Diaz, 2017). Detalla que la investigación descriptiva tiene como objetivo describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permiten establecer la

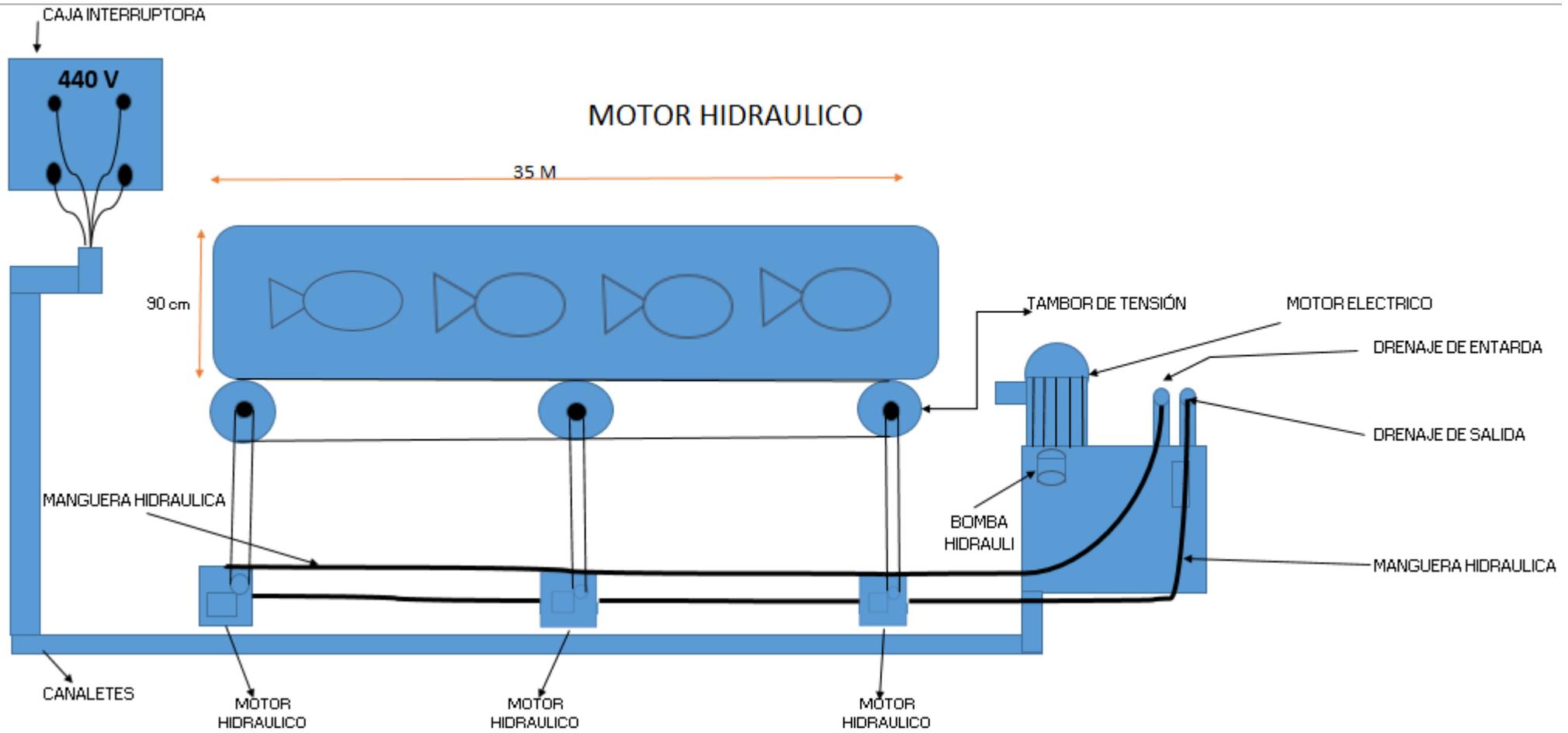
estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando información sistemática y comparable con la de otras fuentes.

3.2. ANALISIS DEL SISTEMA HIDRÁULICO PARA LA TRANSPORTACIÓN DECARGA

El sistema hidráulico controla la banda transportadora de carga marítima que está diseñado para transportar el pescado y así descargar a las cubas ver figura 22, ya que es un conjunto de componentes que facilitan el movimiento eficiente del producto a lo largo de una línea de transporte. Esto incluye una banda resistente impulsada por un motor hidráulico y válvulas de control para regular el flujo de aceite hidráulico.

Figura 22

Diseño del sistema Hidráulico



Fuente: Autor

Para analizar el sistema de transportación de cara hidráulica se explicarán sus componentes:

- **Bomba hidráulica**

La bomba hidráulica del sistema es de tipo pistones neumática, y es responsable de generar el flujo de fluido hidráulico, es esencial para el correcto funcionamiento de la banda transportadora. Esta bomba de pistones desempeña un papel crucial en el sistema de banda transportadora, ver figura 23, proporcionando un flujo constante y adecuado de fluido hidráulico para garantizar un funcionamiento eficiente y confiable del sistema en el manejo del traslado de los pescados.

Figura 23
Bomba hidráulica



Fuente: Hidromecánica

La bomba hidráulica tiene una capacidad de flujo de 47.55 litros por minuto y una potencia de salida de 10 HP, lo que proporciona una potencia suficiente para manejar cargas pesadas de forma eficiente.

DATOS GENERALES

Tabla 1

Datos generales de la bomba hidráulica

Bomba de 10 Pistones Neumática

100 cc

47.55 GPM a 1800 RPM

Velocidad 300 – 1900 RPM

BAR 310 – 460

PSI 4495-6670

Fuente: Hydromecanica

En la figura 24 están las especificaciones principales de bomba hidráulica identificada durante el análisis son:

Figura 24

Característica de bomba

| Número de parte | Cantidad | Descripción | Código de parte | Número de parte | Cantidad | Descripción | Código de parte |
|-----------------|----------|-----------------------------|-----------------|-----------------|----------|-------------------------|-----------------|
| 1 | 1 | Cuerpo | 35710023-01 | 19 | 1 | O-ring 4x56 | 35710023-16 |
| 2 | 1 | Junta | 35710023-02 | 20 | 1 | Colmena neumática | 35710023-17 |
| 3 | 1 | Sistema de respiradero | 35710023-03 | 21 | 3 | Perno 6x25 | 35710023-18 |
| 4 | 10 | Bola 7/16" | 35710023-04 | 22 | 1 | Ruliman Nj 206 | 35710023-19 |
| 5 | 1 | Tapones de sello | 35710023-05 | 23 | 10 | Sello de arco promedio | 35710023-20 |
| 6 | 1 | O-ring 1.78x70 | 35710023-06 | 24 | 10 | Resorte | 35710023-21 |
| 7 | 1 | O-ring 5x27 | 35710023-07 | 25 | 10 | Sello de 3 hoyos | 35710023-22 |
| 8 | 1 | Tapa de válvula | 35710023-08 | 26 | 10 | Bola 12.7 | 35710023-23 |
| 9 | 3 | Perno 7/16"x45 | 35710023-09 | 27 | 10 | Pistón | 35710023-24 |
| 10 | 1 | Sello de 4 hoyos | 35710023-10 | 28 | 1 | Cubierta de manivela | 35710023-25 |
| 11 | 1 | Perno 9/16"x90 | 35710023-11 | 29 | 1 | Ruliman 6206 | 35710023-26 |
| 12 | 1 | O-ring 3.53x21.82 | 35710023-12 | 30 | 1 | Junta | 35710023-27 |
| 13 | 1 | Anillo de medialuna 6799-25 | 35710023-13 | 31 | 1 | Ruliman 51211 | 35710023-28 |
| 14 | 1 | Sello curvo | 35710023-14 | 32 | 1 | Manivela | 35710023-29 |
| 15 | 1 | Resorte | 35710023-15 | 33 | 1 | Ruliman 51216 | 35710023-30 |
| 16 | 1 | Sello 25x51.5x3 | 35710023-12 | 34 | 6 | Perno 7/16"x45 | 35710023-27 |
| 17 | 1 | Eje neumático | 35710023-13 | 35 | 1 | Alza 30x62x10 | 35710023-28 |
| 18 | 1 | O-ring 3.53x39 | 35710023-14 | 36 | 1 | Anillo de pistón 472x62 | 35710023-29 |
| | | | | 99 | | Total de partes | |

Fuente: Hydromecánica del Ecuador

El sistema hidráulico está compuesto de 3 motores hidráulico, 3 tambores de tensión como se ve en la figura 25. El radio del tambor es de 20 cm, el peso inicial de arrastre de la pesca es de 2 toneladas, luego de eso va llenando la banda y hacen repartición del producto a las distintas cubas donde se almacena el pescado. Este producto consta con un recorrido de 35 metros de largo y 90 cm de ancho. El diámetro de los ejes que van dentro de los tambores es de 6cm.

Figura 25

Banda transportadora de sistema hidráulico



Fuente: Va de barcos

- **Válvulas de control**

Las válvulas de control en un sistema hidráulico funcionan como reguladores del flujo de fluido, permitiendo controlar la dirección, la cantidad y la presión del fluido hidráulico que circula a través del sistema, como se observa la figura 26. Estas válvulas son responsables de dirigir el fluido hacia los actuadores hidráulicos apropiados para generar el movimiento deseado en la maquinaria o sistema en cuestión. Cuando se activa una válvula de control direccional se modifica la ruta del flujo de fluido dentro del sistema.

Figura 26

Válvula



Fuente: Válvulas Arcos

- **Motores Hidráulicos**

Los motores hidráulicos son responsables de convertir la energía hidráulica en movimiento mecánico, moviendo la banda transportadora hacia adelante y hacia atrás, ver la figura 27. La función principal de un motor hidráulico en una banda transportadora es proporcionar la potencia necesaria para mover la banda y transportar todo el producto marítimo de un punto a otro de manera eficiente. Además, permite controlar la velocidad de arranque, detener suavemente la banda y manejar cargas pesadas, lo que contribuye a la seguridad y eficacia del sistema de transporte.

Figura 27

Motor hidráulico



Fuente: Parker

- **Reservorio de fluido Hidráulico**

El reservorio de fluido hidráulico almacena el fluido necesario para el funcionamiento del sistema y ayuda a mantener una presión adecuada, ver figura 28. En el sistema, el reservorio es de 180 litros como un depósito de almacenamiento vital para el fluido necesario. Este componente es esencial para asegurar un suministro constante de fluido, lo que garantiza un funcionamiento continuo del sistema. Además, facilita la eliminación del aire y los contaminantes del fluido.

Figura 28

Reservorio de fluido hidráulico



Fuente: Autor

- **Tubos y mangueras Hidráulicas**

Los tubos y mangueras hidráulicas transportan el fluido hidráulico desde la bomba hasta los actuadores y viceversa. En un análisis de vista de los tubos y mangueras hidráulicas, ver figura 29 se reconoce su vital importancia como componentes esenciales del sistema, encargados de transportar el fluido hidráulico desde la bomba hasta los actuadores y otros elementos. Su diseño robusto y flexible asegura una transmisión eficiente del fluido, incluso en condiciones adversas de alta presión y temperatura.

Figura 29

Reservorio de fluido hidráulico



Fuente: Mavic

- **Dispositivo de control y monitoreo**

Los dispositivos de control y monitoreo, como manómetros y sensores de presión, son esenciales para garantizar un funcionamiento seguro y eficiente del sistema, ver figura 30. Los dispositivos de control y monitoreo destacan su función esencial en la supervisión y regulación de variables clave del sistema hidráulico, como la presión, el flujo y la temperatura del fluido. Estos dispositivos permiten ajustes automáticos en tiempo real, proporcionan retroalimentación para mantener las condiciones de operación dentro de los límites especificados y detectan posibles fallos o anomalías para una respuesta rápida y eficaz. Su capacidad de interfaz de usuario permite a los operadores supervisar el sistema, realiza ajustes manuales y accede a datos históricos para un análisis y diagnóstico.

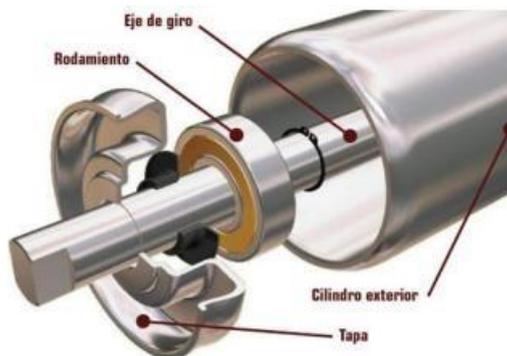
Figura 30
Reservorio de fluido hidráulico



Fuente: Telub.

- **Rodillos transportadores**

El mecanismo de los rodillos se activa mediante un motor giratorio que, mediante cadenas, correas y otros dispositivos, transmite energía a los distintos rodillos, como muestra en la figura 31. Esto garantiza un funcionamiento eficiente al hacer que todos los rodillos giren a la misma velocidad.

*Figura 31**Rodillos transportadores*

Fuente: Scandi Roller

3.3. CÁLCULOS PARA EL CAMBIO DE SISTEMA HIDRAULICO A ELÉCTRICO

El cambio al sistema eléctrico ofrece varias ventajas significativas en comparación con el sistema hidráulico. Los sistemas eléctricos tienden a ser más eficientes en términos de energía, lo que puede resultar en un menor consumo de energía y costos operativos reducidos a largo plazo.

Se muestra en la figura 32 del motor eléctrico que se instalara por hidráulico, mostrando su marca y sus respectivas características.

Motor Eléctrico

*Figura 32**Motor eléctrico*

Fuente: WEG.NET

Motor Eléctrico que se requiere.

Tabla 2

Característica del motor eléctrico

| CARACTERISTICAS TECNICAS DEL MOTOR ELECTRICO | |
|---|---------------|
| Norma | NEMA MG-1 |
| Frecuencia | 60/50 Hz |
| Tensión | 230/460/380 V |
| Numero de polos | 2 |
| Grado de protección | IP55 |
| Rotación síncrona | 3600 RPM |
| Potencia | 10HP |
| Fijación | Con pies |
| Brida | Sin |
| Forma a constructiva | F-3 |
| Caja de conexión | Superior |
| Refrigeración | IC411 - TEFC |

Fuente: Autor

Para el diseño del sistema de propulsión se usa un motor de corriente continua continúa sin escobillas BL-DC, este tipo de motores con potencia de 10 HP son usados en este tipo de sistema de carga.

Tabla 3

Características motor eléctrico

| Características del motor eléctrico | | | |
|--|----------------|--------------------------|-------------------|
| Carcasa | 215T | Momento de inercia (J) | 0.6362 sq.ft.lb |
| Potencia | 10 HP (7.5 kW) | Categoría | B |
| Numero de polos | 2 | Clase de aislamiento | F |
| Frecuencia | 60 Hz | Factor de servicio | 1.25 |
| Rotación nominal | 3530 rpm | Elevación de temperatura | 80 K |
| Resbalamiento | 1.94 % | Ciclo de servicio | Cont.(S1) |
| Tensión nominal | 230/460 V | Método de partida | Partida directa |
| Corriente nominal | 23.2/11.6 A | Temperatura ambiente | -20°C hasta +40°C |
| Corriente de arranque | 167/83.5 A | Altitud | 1000 m |
| Ip/In | 7.2x (Cód. H) | Grado de protección | IP55 |
| Corriente en vacío | 7.20/3.60 A | Refrigeración | IC411 - TEFC |
| Torque nominal | 14.9 ft.lb | Forma constructiva | F-3 |

| | | | |
|---------------------------|---------------------------|------------------------------------|------------|
| Torque de arranque | 220% | Dirección de rotación ¹ | Ambos |
| Torque máximo | 290% | Nivel de ruido ² | 68.0 dB(A) |
| Tiempo de rotor bloqueado | 32s (frío) 18s (caliente) | Masa aproximada ³ | 176 lb |

Fuente: WEG.NET

Hay 2 sistemas de transmisión posibles: la transmisión directa del motor reductor al eje motriz y la transmisión mediante piñón cadena. La transmisión piñón cadena implica tener el motor reductor en un extremo, al cual se le coloca un piñón en su eje, y en el otro extremo se encuentra el eje motriz de la banda. Para transmitir el movimiento desde el motor reductor hasta el eje motriz de la banda, se utiliza una cadena que se enrolla alrededor del piñón del motor y se extiende hacia el piñón montado en el eje motriz, ver figura 33.

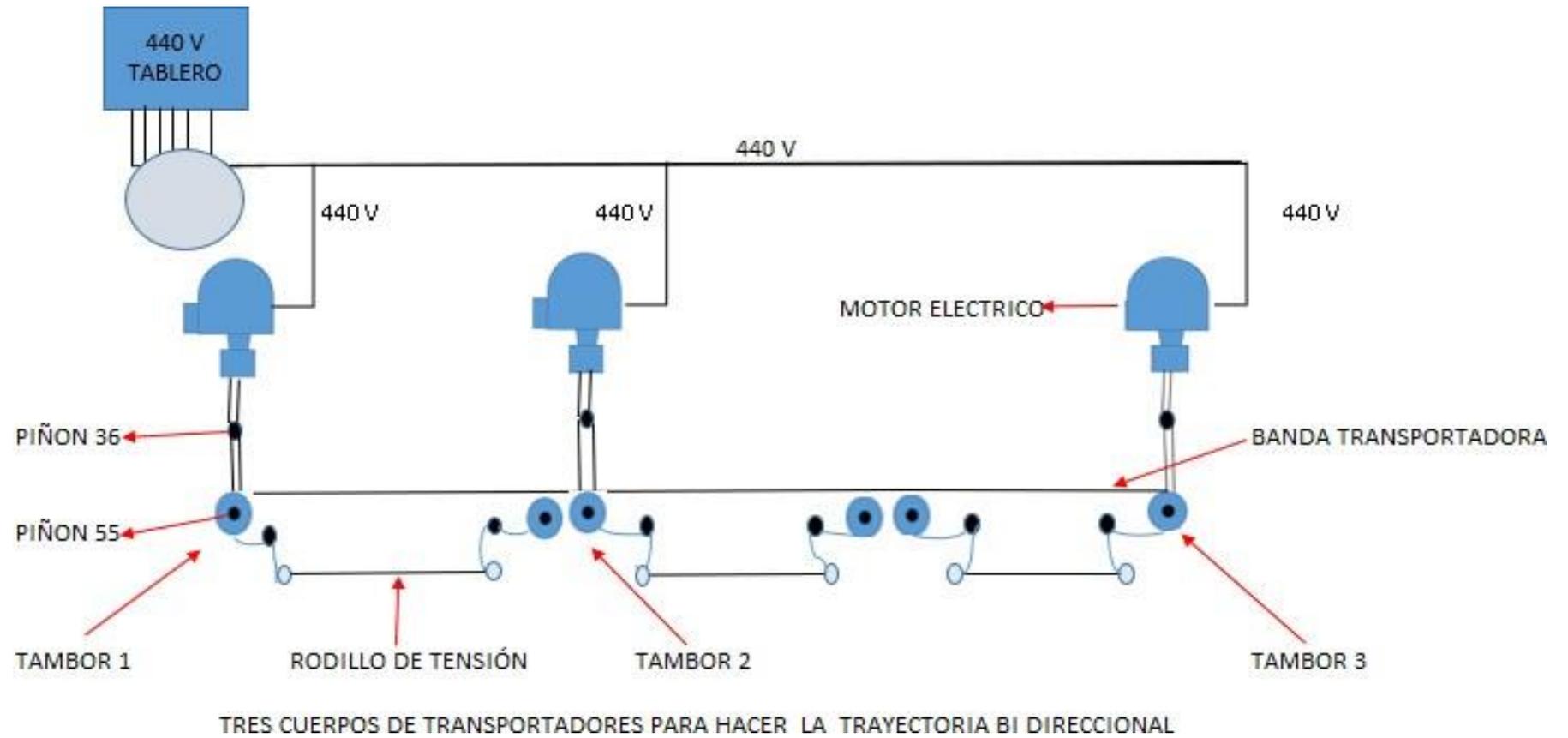
En resumen, la transmisión piñón cadena es una forma eficaz de transmitir el movimiento desde un motor reductor hasta un eje motriz utilizando una cadena y dos piñones, lo que proporciona una forma robusta y confiable de impulsar la banda transportadora.

Se instalan tres motores eléctricos de 3600 RPM, cada uno con una potencia de 10HP. A cada motor se le conecta un reductor de velocidad de 60 RPM. Se coloca un primer piñón de 36 dientes que se enlaza con la caja reductora, y desde allí desciende hacia un segundo piñón de 55 dientes que se conecta al tambor de tensión, el cual tiene un diámetro de 40 cm. Tras el cálculo, se determina que la velocidad resultante en las bandas es de 54 RPM. Los transportadores tienen un arrastre inicial de carga de 2 toneladas, y se aprovecha la relación de transmisión: a menor velocidad, mayor torque, el recorrido de las bandas es de 35 metros.

En este caso, el motor eléctrico tiene una frecuencia de rotación de 3600 RPM y la caja reductora tiene una relación de reducción de 60.

Figura 33

Diseño de sistema eléctrico



Fuente: Autor

Para calcular las RPM de un motor eléctrico con una caja reductora, se puede utilizar esta fórmula:

$$\text{RPM} = \frac{60 \times \text{frecuencia de rotación}}{\text{Número de polos} \times \text{reducción}}$$

Donde:

- Frecuencia de rotación = 3600 RPM
- Numero de polos para un motor eléctrico típico de corriente alterna es 2 (para motores monofásicos o trifásicos)
- Reducción = 60

Sustituyendo estos valores en la fórmula:

Por lo tanto, la velocidad de salida del eje después de la caja reductora será de 60 RPM. El proceso que utilizamos para calcular los diámetros de los piñones y el RPM resultante en el tambor de tensión se llama "diseño de transmisión". En este proceso, se determina la relación de transmisión necesaria entre los diferentes componentes de un sistema de transmisión (en este caso, los piñones y el tambor de tensión) para lograr ciertas especificaciones de rendimiento, como la velocidad de salida deseada.

Configuración de los piñones:

- Primer piñón: 36 dientes
- Segundo piñón: 55 dientes

Ajuste de los radios de los piñones:

- Para el primer piñón, se redujo el radio a 13.5 cm.
- Para el segundo piñón, se aumentó el radio a 15 cm.

Cálculo del RPM en el tambor de tensión:

- Utilizando la fórmula de la $V = WR$ tenemos los siguientes.

$$W_1 R_1 = W_2 R_2$$

Donde W_1 = Velocidad angular del piñón del reductor.

R_1 el radio del piñón del reductor.

W_2 velocidad angular para el engranaje del eje del eje del tambor

R_2 radio del segundo piñón conectado al eje del tambor.

$$W_2 = \frac{W_1 R_1}{R_2} = \frac{60 \text{ RPM } (13.5 \text{ cm})}{15 \text{ cm}}$$

$$W_2 = 54 \text{ RPM}$$

Donde la velocidad angular para el eje del tambor es de 54 RPM.

Procedemos a calcular la velocidad de la banda mediante la ecuación:

$$V_b = W_2 R_t$$

Donde: V_b es la velocidad de la banda.

R_t el radio del tambor de tensión.

$$V_b = 54 \frac{\text{Rev}}{\text{min}} \times \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ Rev}} \times 0.2 \text{ m}$$

$$V_b = 67.86 \frac{\text{m}}{\text{min}}$$

3.1.1. CALCULO DE LA POTENCIA DEL MOTOR ELECTRICO

Para la determinación de la potencia necesaria se tomó como referencia lo expuesto por Muñoz y Lagos (2013) donde para accionar la banda y el producto carga se la puede obtener mediante la siguiente expresión.

$$POTENCIA = \frac{ABP \times B \times V}{6.12}$$

Donde: ABP = Fuerza de tracción ajustada de la banda, Kg/m de ancho de la banda

B = Ancho de la banda, m.

V= Velocidad de la banda, m/min.

Para el cálculo de la fuerza de tracción ajustada utilizaremos la siguiente ecuación:

$$ABP = BP \times SF$$

Donde BP es el cálculo de tracción de la banda y SF es el factor de servicio.

Para calcular la fuerza de tracción (BP), de la banda utilizaremos la siguiente ecuación:

$$BP = [(M + 2W) \times Fw + Mp] \times L + (M)$$

Donde:

M: Carga del producto en kg/m².

W: Peso de la banda en kg/m².

L: Longitud transportador en metros.

Fw: Coeficiente de fricción, guías de desgaste de la banda.

Fp: Coeficiente de fricción, producto a banda.

Mp: M × (Fp×%Acumulación de la banda), carga debida a la acumulación del producto.

Fw y Fp se obtiene de los datos de la banda.

Para obtener la carga del producto se verifico que necesitamos 650 Kg de pescado a una velocidad por ciclo de 13 sg aproximadamente.

Procedemos a calcular el área de la carga a transportar multiplicando el largo y el ancho de la cinta.

$$Acinta = 0.90 \text{ m} \times 11.6 \text{ m} = 10.44 \text{ m}^2$$

Como la banda transportadora no trabaja al 100% llena, estimamos un 83% del área de la banda utilizada, obteniendo un área efectiva de:

$$A_{ef} = 0.83 \times 10.44 \text{ m}^2 = 8.66 \text{ m}^2$$

Entonces la carga del producto M es:

$$M = \frac{\text{Carga de pescado}}{\text{Área efectiva}}$$

$$M = \frac{650 \text{ Kg}}{8.66 \text{ m}^2} = 75.05 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$$

La carga del producto en acumulación se la obtiene con la siguiente ecuación:

$$M_p = M \times F_p \times \left(\frac{\text{el porcentaje del área de la banda acumulada}}{100} \right)$$

Sobrecarga de un 17%

Coefficiente de fricción entre la banda y el pescado a transportar de $F_p = 0.14$

$$M_p = 75.05 \times 0.14 \times \left(\frac{17}{100} \right) = 1.78 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$$

El peso de la banda utilizar según el catálogo es de $W = 5.6 \text{ Kg} / \text{m}^2$

Procederemos a calcular la fuerza de tracción de la banda:

$$BP = [(M + 2W) \times F_w + M_p] \times L + (M)$$

$$BP = [(75.05 + 2(5.6)) \times 0.31 + 1.78] \times 11.6 + (75.05)$$

$$BP = 405.85 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

Procederemos a calcular la tracción angular de la banda:

$$ABP = BP \times SF$$

$$ABP = 405.85 \times 1.8 = 730.53 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

Finalmente calculamos la potencia del motor eléctrico:

$$POTENCIA = \frac{ABP \times B \times V}{6.12}$$

$$POTENCIA = \frac{730.53 \times 0.9 \times 67.86}{6.12}$$

$$POTENCIA = 7.290 \text{ Watts} = 7.29 \text{ Kw}$$

$$POTENCIA = 7.29 \text{ Kw} \times \frac{1.341 \text{ HP}}{1 \text{ Kw}} = 9.7 \text{ HP}$$

Seleccionando un motor de 10HP.

3.3.2. ADAPTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

- Diseñar y planificar la instalación de sistemas eléctricos compatibles con los nuevos motores eléctricos.

Figura 34

Instalación eléctrica en el sistema de carga en barco pesquero

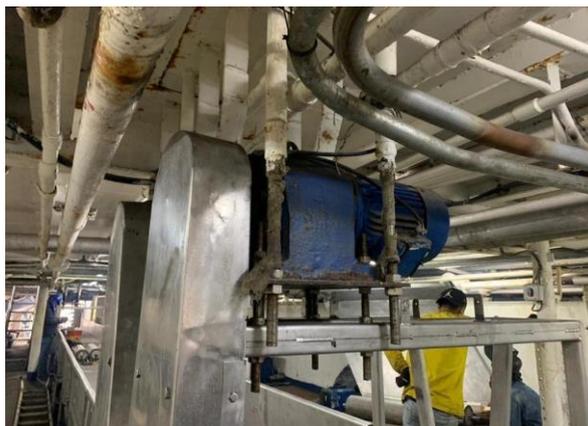


Fuente: Issuu

Considerar la distribución de energía, el almacenamiento de energía, para este apartado se considera la eficiencia en la carga de diversos pesos para mejorar la capacidad de pesca de la embarcación.

Figura 35

Instalación del sistema eléctrico



Fuente: Autor

En la representación de la imagen 36 se instruyó a los empleados para el manejo de las máquinas y funcionamiento eficiente del motor.

Figura 36

Capacitación sobre el manejo del sistema de carga eléctrico

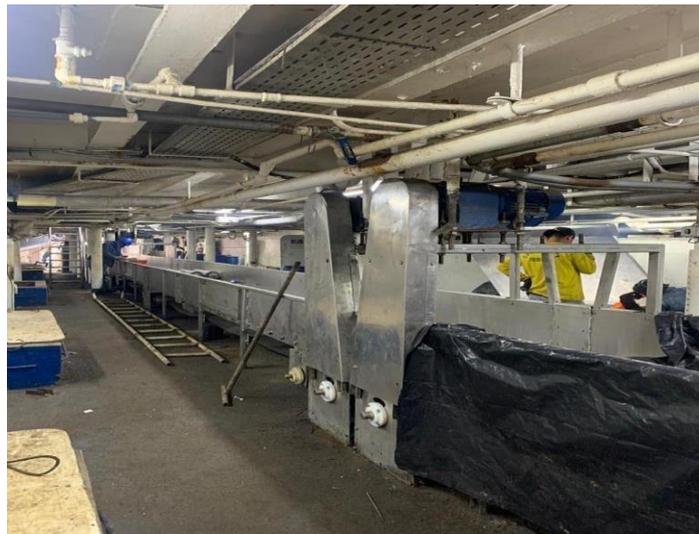


Fuente: Autor

Se aprecia los compartimientos para una adecuación eficiente para la selección del material y como las bandas transportadoras aportaran a tener agilidad al momento de la distribución de la pesca diaria.

Figura 37

Instalación y adecuación del motor eléctrico



Fuente: Autor

Figura 38

Sistema de trasportación de carga con bandas eléctricas



Fuente: Autor

3.3.3. INTEGRACIÓN DE SISTEMAS Y PRUEBAS A LA INFRAESTRUCTURA

- Integrar los motores eléctricos con los sistemas de control y operación de la embarcación.
- Realizar pruebas en condiciones simuladas y reales para garantizar el rendimiento y la confiabilidad del nuevo sistema.

3.4. ANÁLISIS ECONÓMICO

Tabla 4

Costos asociados con la transición, incluyendo la inversión en motores eléctricos y la adaptación de la infraestructura eléctrica

| Descripción | Cantidad | Costo Unidad | Costo Total |
|-----------------------------------|-----------------|---------------------|---------------------|
| Desmontaje de motores hidráulicos | 1 | \$ 2.600,00 | \$ 2.600,00 |
| Diseño | 1 | \$ 1.200,00 | \$ 1.200,00 |
| Materiales de Techo | 1 | \$ 800,00 | \$ 800,00 |
| Construcción de Techado | 1 | \$ 120,00 | \$ 120,00 |
| Motor eléctrico | 3 | \$ 1.350,00 | \$ 4.050,00 |
| Banda Transportadora | 1 | \$ 2.600,00 | \$ 2.600,00 |
| Máquinas de Soldar | 5 | \$ 350,00 | \$ 1.750,00 |
| Amoladoras de corte | 5 | \$ 100,00 | \$ 500,00 |
| Botellones de Argón | 5 | \$ 80,00 | \$ 400,00 |
| Planchas en acero inoxidable | 4 | \$ 700,00 | \$ 2.800,00 |
| Tubos en Acero inoxidable | 15 | \$ 100,00 | \$ 1.500,00 |
| Tubos plásticos de 1" | 20 | \$ 20,00 | \$ 400,00 |
| Mano de obra para la instalación | 7 | \$ 210,00 | \$ 1.470,00 |
| Total | | | \$ 20.190,00 |

Fuente: Autor

Se muestran todos los costos de inversión para la embarcación de motor eléctrico por el cambio en la transportación de cara de motor hidráulico a eléctrico en cabina. Referente a los costos de diseño, se consideró presupuesto por el trabajo de 3 semanas, para la compra e

instalación se costearon elementos desde techado, cables, tubos, conexiones eléctricas, bandas transportadoras y ajuste de los elementos del sistema de propulsión eléctrico.

Costos asociados al cambio del sistema de carga hidráulico al sistema eléctrico:

El costo total de los componentes y mano de obra para el cambio es de \$20,190.

Costos operativos afectados por el cambio:

El consumo de combustible y fluido por el sistema hidráulico se reduciría significativamente con el sistema eléctrico, lo que podría resultar en ahorros a largo plazo.

Retorno de la inversión esperado:

El retorno de la inversión esperado es de \$20,190, que es el costo total del cambio al sistema eléctrico.

Comparación de costos a corto y largo plazo:

A corto plazo, el costo inicial del cambio al sistema eléctrico puede ser significativo, pero a largo plazo, se espera que haya ahorros en los costos de operación y mantenimiento debido a la mayor eficiencia y menor necesidad de mantenimiento correctivo.

Impacto en los costos de operación y mantenimiento durante la vida útil del sistema de carga:

El cambio al sistema eléctrico puede tener un impacto positivo en los costos de operación y mantenimiento a lo largo de la vida útil del sistema, al reducir los costos de combustible y los gastos de mantenimiento correctivo.

El análisis incluye una evaluación detallada de los costos asociados con el cambio del sistema hidráulico al sistema eléctrico, que abarca el diseño, desmontaje de motores hidráulicos, materiales y mano de obra para la instalación, entre otros aspectos. Además, se identifican los

costos operativos afectados por el cambio, como el consumo de combustible y fluido por el sistema hidráulico.

Se estima un retorno de la inversión de \$20,190 para el cambio al sistema de carga eléctrico, lo que indica la inversión inicial requerida para el rediseño. Se destaca la importancia de comparar los costos a corto y largo plazo entre el sistema hidráulico actual y el sistema eléctrico propuesto, considerando los ahorros potenciales en costos de operación y mantenimiento a lo largo de la vida útil del sistema.

En resumen, el análisis económico del rediseño del sistema de cargas para barcos pesqueros muestra el potencial de generar ahorros a largo plazo y mejorar la eficiencia operativa. Este estudio proporciona una base sólida para tomar decisiones informadas sobre la implementación del proyecto.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS

4.1. RESULTADOS SISTEMA DE TRANSPORTACIÓN DE CARGA HIDRÁULICO A ELÉCTRICO

De los datos cualitativos presentados, se puede establecer que el sistema eléctrico da paso a mejorar la transportación de la carga y su frescura hasta llegar a los puertos de destino. La capacidad de pesca en base a la capacidad del barco dará paso a una distribución eficiente de la materia prima y su conservación.

El uso de un motor eléctrico como ya se menciona es de aporte para reducir el impacto medio ambiental, el poder aprovechar los beneficios de la electricidad, los pescadores pueden disfrutar de una experiencia de pesca más silenciosa, eficiente y respetuosa con el medio ambiente

4.1.1. INSPECCIÓN DEL SISTEMA DE CARGA

- Diseñar un plan detallado para llevar a cabo una inspección exhaustiva del sistema de carga hidráulico actual.
- Establecer protocolos para evaluar la eficiencia y el estado de los componentes.
- Identificar áreas críticas que necesitan reparación, reemplazo o mejora.

4.2. OPTIMIZACIÓN CONTINUA

Es importante la optimización de la carga y el monitoreo al sistema implementado para evaluar el rendimiento de la pesca a largo plazo. La tabla 5 expone que para un motor eléctrico su periódica para el mantenimiento es de manera semanal y son inspecciones que se pueden hacer de manera independiente, incluso las adecuaciones de todo el sistema se pueden dar de manera

anual, representando una reducción circunstancial de los costos por mantenimiento de las cabinas para la transportación de la pesca.

Tabla 5

Plan de mantenimiento para embarcación con motor eléctrico

| Descripción de la tarea | Periodo | Forma de realizarlo |
|---|----------------|----------------------------|
| Inspección del casco | Semanal | Independiente |
| Inspección de techado | Semanal | Independiente |
| Limpieza de casco externa e interna | Quincenal | Independiente |
| Inspección de las guardas | Trimestral | Independiente |
| Inspección a las Cadenas de los piñones | Semanal | Independiente |
| Inspección al Tambor de tensión | Semanal | Independiente |
| Inspección de sistema de propulsión eléctrico | Semanal | Independiente |
| Inspección de datos del motor. Cables y conectores a los puertos | Anual | Independiente |
| Inspección a la batería | Anual | Independiente |
| Inspección a los conectores de alta intensidad | Anual | Independiente |
| Aplicar grasa a los bordes de las conexiones | Anual | Independiente |

Fuente: Autor

Para los ajustes y mejoras realizados en el sistema eléctrico en función de los datos recopilados, se puede identificar que la capacidad de carga da paso a almacenar más de 60 toneladas de pesca diaria, manteniendo un ambiente fresco, adecuado, cuidando la trazabilidad de la pesca y mejorando su calidad para el consumidor final y para los mismos trabajadores mejorando su seguridad en alta mar, un sistema de pesca en base a un motor eléctrico da paso

a que pueda enfrentarse a los diversos climas y estados del ambiente brindando una seguridad al material y al personal.

Tabla 6

Resultados del análisis económico

| Concepto | Valor |
|---|---|
| Retorno de la inversión esperado. | \$20,190.00 |
| Estimación de los costos operativos afectados por el cambio. | Reducción significativa |
| Comparación de costos a corto y largo plazo. | Ahorros potenciales en costos operativos y de mantenimiento |
| Impacto en los costos de operación y mantenimiento durante la vida útil del sistema de carga. | Reducción significativa |

Fuente: El Autor

Costos asociados al cambio del sistema de carga:

Este punto se refiere al total de los costos necesarios para llevar a cabo el cambio del sistema de carga del barco pesquero, desde la planificación y diseño hasta la instalación y puesta en funcionamiento del nuevo sistema eléctrico. Incluye elementos como el costo del diseño, desmontaje de los motores hidráulicos existentes, adquisición de materiales y mano de obra para la instalación.

Costos operativos afectados por el cambio:

Aquí se hace referencia a los costos recurrentes asociados con la operación del sistema de carga, que se verán afectados por el cambio al sistema eléctrico. Específicamente, se espera que el consumo de combustible y fluido por el sistema hidráulico actual disminuya significativamente con el nuevo sistema eléctrico, lo que resultará en ahorros en costos operativos a lo largo del tiempo.

Retorno de la inversión esperado:

Este punto indica la cantidad de dinero que se espera recuperar como resultado de la inversión inicial en el cambio al sistema de carga eléctrico. En este caso, se estima que el retorno de la inversión será igual al costo total del cambio, es decir, \$20,190.

Comparación de costos a corto y largo plazo:

Aquí se compara la inversión inicial requerida para el cambio al sistema eléctrico con los ahorros potenciales en costos operativos y de mantenimiento a lo largo del tiempo. A corto plazo, el proyecto requerirá una inversión significativa, pero a largo plazo, se espera que los ahorros generados superen esta inversión inicial, lo que resultará en un beneficio económico neto.

Impacto en los costos de operación y mantenimiento durante la vida útil del sistema de carga:

Este punto se refiere a los cambios esperados en los costos de operación y mantenimiento del barco pesquero a lo largo de la vida útil del nuevo sistema de carga eléctrico. Se anticipa que el cambio al sistema eléctrico resultará en una reducción significativa en estos costos debido a la mayor eficiencia y fiabilidad del sistema, lo que contribuirá a la rentabilidad a largo plazo del proyecto.

CONCLUSIONES

Para el cambio de un sistema hidráulico a eléctrico, se analizó el sistema de transportación de carga, este se detalló sus compuestos: 3 motores hidráulicos, 3 tambores de tensión, radio del tambor de 20 cm. Esto en consideración a que el arrastre de la pesca es de 2 toneladas que abarca el llenado de las diferentes cubas donde se almacena el pescado, el sistema de transportación tiene un recorrido de 35 metros de largo y 90 cm de ancho en tambores de 6cm, en la práctica este sistema generaba un problema al momento de hacer contacto con el agua del mar debido a que todo el sistema estaba debajo de la banda transportadora, esto creaba una corrosión y desgaste del propio sistema.

Para el cálculo respecto al cambio del sistema hidráulico a eléctrico se identificaron características del motor eléctrico, su potencia, RPM, velocidad. Los tres motores eléctricos son de 3600 RPM, cada uno con una potencia de 10HP, piñones de 36 y 55 dientes que se enlaza con la caja reductora y al tambor de tensión. El resultado del cálculo de la velocidad a la salida del eje después de la caja reductora fue de 60 RPM, se determinó que el tambor de tensión gira a una velocidad de aproximadamente 54 RPM cuando se conecte al segundo piñón y la velocidad de la banda fue de 67.86 m/min.

En conclusión, desde el análisis económico, se detalló los costos que conlleva el cambio del sistema hidráulico al sistema eléctrico mostrando cambios referente al desmontaje, materiales y mano de obra para la instalación que conlleva a que ya no se compre o genere gastos por consumo de combustible y fluido por el sistema hidráulico. Para el retorno de la inversión de los \$20,190 se compararán los costos a corto y largo plazo entre el sistema hidráulico actual y el sistema eléctrico propuesto, debido a que ya no se asumirán costos a largo plazo por la vida útil del sistema.

RECOMENDACIONES

En el análisis del sistema de transportación de carga, se recomienda reconocer las partes principales, sus componentes y detalles especiales para identificar que acorde a la capacidad de carga, el arrastre y las toneladas del barco pesquero un mejor rediseño del sistema de transportación.

Se recomienda realizar el cálculo para el cambio de un sistema hidráulico a eléctrico para comprobación de la eficiencia de un método con otro con el fin de mejorar velocidad, potencia, recursos y capacidad para un barco de pesca. El sistema eléctrico es parte de las últimas innovaciones tecnológicas para el sector pesquero aportando en la eficiencia y sostenibilidad de las operaciones que en la práctica conlleva esfuerzos.

Para los costos que conlleva el cambio del sistema hidráulico al sistema eléctrico se recomienda considerar un espacio adecuado para que la estructura no se dañe en la faena de pesca para la transportación de la carga que permite facilitar el acceso a actualizaciones, repuestos y asesoramiento técnico especializado para que la vida útil del sistema prolonga su eficiencia, reducir los costos de mantenimiento, mantener una constante comunicación interna sobre todas las actualizaciones, cambios y mejoras realizadas en el sistema. Además, mantener una comunicación abierta y transparente con todas las partes interesadas, incluida la tripulación, propietarios y reguladores, para garantizar una comprensión completa y respaldo continuo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alayo, a. (2021). optimización del sistema hidráulico de gobierno de una embarcación pesquera de 100 tm para mejorar su embarcación pesquera de 100 tm para mejorar su. universidad cesar vallejo:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/87765/alayo_bar-sd.pdf?sequence=1
- anastacio, j., & trujillo, r. (2016). análisis de desempeño económico y coyuntura del sector pesquero. camara nacional de pesqueria: <https://camaradepesqueria.ec/la-actividad-pesquera-motor-del-desarrollo-nacional/>
- barange, m., bahri, t., & beveridge, m. (2018). impacts of climate change on fisheries and aquaculture. food and agriculture organization of the united nations.
<https://doi.org/https://www.fao.org/3/i9705en/i9705en.pdf>
- belgian, a. (2022). anglo belgian corporation (abc) . https://www.abc-engines.com/uploads/files/motores-mar%c3%adtimos_sistemas-de-energ%c3%ada-y-propulsi%c3%b3n.pdf
- calvo, a. (2022). estudio de prefactibilidad técnico-financiero basado en el análisis del ciclo de vida útil para un barco eléctrico pequeño de pesca artesanal a través de energías limpias en costa rica. instituto tecnológico de costa rica: chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/13989/tf9246_bib307040_carlos_andrei_calvo_cordero.pdf?sequence=1&isallowed=y
- castillo, d. (2023). consumo de atún ecuatoriano cae en un contexto de inflación global.
<https://www.primicias.ec/noticias/economia/exportaciones-atun-consumo-inflacion/>

- cerda, r. (2018). sustainable ocean for all: harnessing the benefits of sustainable ocean economies for developing countries. <https://www.oecd.org/ocean/topics/developing-countries-and-the-ocean-economy/oceano-sostenibile-para-todos.pdf>
- dipac. (2024). plancha de acero inoxidable. <https://dipacmanta.com/producto/inoxidable/planchas-2/planchas-inoxidable/>
- gilbert, r. (2021). tecnología para captura de peces. aquafeed: https://aquafeed.co/sistema/uploads/598/entradas/iaf2101_es_web.pdf
- huaro, j. (2022). propuesta de rediseño de una embarcación de pesca artesanal para mejorar su estabilidad y seguridad en la mar. universidad catolica santo toribio de montenegro: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/5208/1/tl_huaropachecojorge.pdf
- imia, m. (2023). principales sistemas de propulsión en buques. centramar: <https://www.centramar.es/sistemas-de-propulsion-en-buques/>
- jellema, j. (2016). sistema eléctrico ultramoderno para embarcaciones pesqueras tradicionales. mastervolt: <https://www.mastervolt.es/referencias/sistema-elctrico-ultramoderno-para-embarcaciones-pesqueras-tradicionales/>
- jensen. (2022). buques pesqueros: sistemas hidráulicos . cjc.dk: <https://www.cjc.dk/es/soluciones-para-sistemas/sector-marino-y-alta-mar/buques-pesqueros/sistemas-hidraulicos/>
- lópez, m. (2018). plan estratégico de innovación y desarrollo tecnológico. pesca y acuicultura. <https://ptepa.es/wp-content/uploads/2018/07/planestrategico-baja.pdf>

marine stewardship council. (2024). ¿qué es la pesca sostenible? <https://www.msc.org/es/que-hacemos/nuestro-enfoque/que-es-la-pesca-sostenible>

mateo, a. (2018). de la vela al vapor, del vapor al motor. las transiciones en la propulsión de la navegación ultramarina en argentina. *sophia austral*, 2(22), 1-13.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/s0719-56052018000200183>

ministerio de economía y finanzas. (2020). mejora en la competitividad del sector acuícola y pesquero/oficio nro. mpceip-dmpceip-2020-0153-o. ministerio de economía y finanzas. <https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/07/proyecto-mejora-competitiva-del-sector-acuic3%adcola-y-pesquero.pdf>

<https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/07/proyecto-mejora-competitiva-del-sector-acuic3%adcola-y-pesquero.pdf>

<https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/07/proyecto-mejora-competitiva-del-sector-acuic3%adcola-y-pesquero.pdf>

<https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/07/proyecto-mejora-competitiva-del-sector-acuic3%adcola-y-pesquero.pdf>

montesinos, s. (2022). corrosión bajo tensión en la soldadura de acero inoxidable en ambientes corrosivos. universidad de valencia:

ambientes corrosivos. universidad de valencia:

<https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/152328/montesinos%20-%20corrosi%20bajo%20tensi%20en%20la%20soldadura%20de%20acero%20inoxidable%20en%20ambientes%20corrosivos.pdf?sequence=1&isallowed=y>

<https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/152328/montesinos%20-%20corrosi%20bajo%20tensi%20en%20la%20soldadura%20de%20acero%20inoxidable%20en%20ambientes%20corrosivos.pdf?sequence=1&isallowed=y>

<https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/152328/montesinos%20-%20corrosi%20bajo%20tensi%20en%20la%20soldadura%20de%20acero%20inoxidable%20en%20ambientes%20corrosivos.pdf?sequence=1&isallowed=y>

<https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/152328/montesinos%20-%20corrosi%20bajo%20tensi%20en%20la%20soldadura%20de%20acero%20inoxidable%20en%20ambientes%20corrosivos.pdf?sequence=1&isallowed=y>

Muñoz, A., & Lagos, A. (2013). *Diseño Cinta Transportadora Intralox para Pesquera Bahía Caldera S.A.*

Repositorio de la Universidad del Bío-Bío Chile:

http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/801/1/Mu%C3%B1oz_Oporto_Cristian_Alejandro.pdf

organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. (2022). el estado mundial de la pesca y la acuicultura. organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. <https://www.fao.org/3/cc0461es/cc0461es.pdf>

<https://www.fao.org/3/cc0461es/cc0461es.pdf>

<https://www.fao.org/3/cc0461es/cc0461es.pdf>

ormaza, f. (abril de 2020). otro pulso de la corriente de humboldt y afloramiento de cromwell al oeste de galápagos. camara : <https://camaradepesqueria.ec/otro-pulso-de-la->

<https://camaradepesqueria.ec/otro-pulso-de-la->

corriente-de-humboldt-y-afloramiento-de-cromwell-al-oeste-de-galapagos/

pachón, a., sánchez, j., & andrade, c. (2014). armaduras de acero inoxidable expuestas en ambiente marino. caracterización in-situ de la corrosión.

<http://hdl.handle.net/10261/240874>

pancha, m., romero, j., & rojas, v. (2020). implementación de un motor eléctrico para unidades fluviales ligeras de transporte. polo del conocimiento, 5(6), 187-204.

<https://doi.org/10.23857/pc.v5i6.1475>

paniagua, d. (2024). sistemas de posicionamiento global.

<https://fcf.unse.edu.ar/archivos/series-didacticas/sd-4-glonass-reuter.pdf>

pizarro, m. (2021). los futuros pescadores: medidas para atraer a una nueva generación de trabajadores al sector pesquero y generar empleo en las comunidades costeras.

parlamento europeo. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/a-9-2021-0230_es.html

poblete, h. (2024). estudio de circuito hidráulico en pesqueros artesanales . universidad de bio:

http://replib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/1199/1/poblete_fierro_hugo_rodrigo.pdf

quintero, d., & fares, l. (agosto de 2023). propuesta de diseño de un sistema de extracción de humos metálicos y gases para un taller de soldadura de una empresa camaronera en guayaquil. universidad politecnica salesiana (repositorio ups):

<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16568>

roman, c. (2024). metodologías para el análisis económico del sector pesquero: una aplicación a cantabria. departamento de ciencias de la investigación de cantabria.

sabanamar. (2021). tipos de pesca y sus características. sobomar:

<https://gruposabanamar.com/tipos-de-pesca-y-sus-caracteristicas/><https://gruposabanamar.com/tipos-de-pesca-y-sus-caracteristicas/><https://gruposabanamar.com/tipos-de-pesca-y-sus-caracteristicas/>

subsecretaria de recursos pesqueros. (2020). guía de autorización para la importación de productos de la pesca, procesados y harina de pescado.

<https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2020/08/gui%cc%81a-importacio%cc%81n-de-pp-aprobada.pdf>

testo. (2020). descripción de aplicación de la turbina de gas. in testo. [https://static-](https://static-int.testo.com/media/27/5a/64669f913d2a/knowledge-basic-testo-350-turbine-es.pdf)

[int.testo.com/media/27/5a/64669f913d2a/knowledge-basic-testo-350-turbine-es.pdf](https://static-int.testo.com/media/27/5a/64669f913d2a/knowledge-basic-testo-350-turbine-es.pdf)

trujillo, a., & rodríguez, b. (2021). diseño de un pescante principal para barco pesquero con una capacidad de 80 toneladas de carga. escuela superior politecnica del litoral :

chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/54749/1/t-112203%20trujillo%20flores%2c%20xavier%20%26%20rodriguez%20torres%2c%20adriana.pdf>

valle, m. (2022). pre-evaluación del msc de la pesquería atunera ecuatoriana. tuna know your business. <https://www.atuna.com/spanish-news/is-msc-the-way-forward-for-ecuador-2>

zagarra, c. (2022). análisis técnico-económico de casos de electrificación de la propulsión de buques de gran eslora. innovación naval:

https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/350786/162719_tfmzagarraechavarriajuancamilovfinal.pdf?sequence=1&isallowed=y

díaz, m. (2017). por qué tu negocio debe tener una aplicación web o de escritorio. diseño web y desarrollo. obtenido de <https://www.fuegoyamana.com/blog/aplicacion-web-o-de-escritorio-para-tu-negocio/>

hernández sampieri, r., fernández collado, c., & baptista lucio, p. (2014). ¿cuáles son los tipos de diseño no experimentales? en metodología de la investigación (sexta ed., págs. 154-162). ciudad de méxico, méxico: mcgrawhill.

hernández sampieri, r., fernández collado, c., & baptista lucio, p. (2014). metodología de la investigación (sexta ed.). ciudad de méxico, méxico: mcgrawhill.

yanez, h. (2022). estudio de factibilidad para la creación de una pequeña empresa de servicios de: lubricación, mantenimiento de frenos y lavado automotriz en la ciudad de ibarra. ibarra. obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1901/1/02%20ico%20277%20trabajo%20de%20grado.pdf>