

# FACULTAD DE INGENIERIA



CARRERA DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE SUCCIÓN PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE DESCARGA DE PESCADO EN LAS EMPRESAS PESQUERAS, FISHMAN S.A.C., LIMA 2021”

Trabajo de suficiencia profesional para optar al Grado de:

Ingeniero Mecatrónico

**Autor:**

Luis Christian Gutierrez Sanchez

**Asesor:**

Mg. Ing. Jorge Luis Contreras Cossío

Lima – Perú

2022

## ÍNDICE DE CONTENIDO

|  |     |
|--|-----|
| DEDICATORIA.....   | ii  |
| AGRADECIMIENTO .....                                       | iii |
| ÍNDICE DE CONTENIDO .....                                  | iv  |
| ÍNDICE DE TABLAS .....                                     | vi  |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....                                    | vii |
| RESUMEN EJECUTIVO.....                                     | ix  |
| CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....                              | 10  |
| 1.1. Realidad problemática.....                            | 10  |
| 1.2. Descripción de la empresa .....                       | 14  |
| 1.3. Formulación del problema .....                        | 17  |
| 1.3.1. Problema general .....                              | 17  |
| 1.3.2. Problemas Específicos .....                         | 17  |
| 1.4. Justificación.....                                    | 18  |
| 1.5. Objetivos de investigación .....                      | 18  |
| 1.5.1. Objetivo General .....                              | 18  |
| 1.5.2. Objetivos Específicos.....                          | 18  |
| 1.6. Hipótesis.....  | 19  |
| 1.6.1. Hipótesis General .....                             | 19  |
| 1.6.2. Hipótesis Específicas.....                          | 19  |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....                            | 20  |
| 2.1. Antecedentes .....                                    | 20  |
| 2.2. Bases teóricas .....                                  | 22  |
| 2.2.1. Descarga de pescado en el Perú .....                | 22  |
| 2.2.2. Sistemas de bombeo .....                            | 23  |
| 2.2.3. Definición de automatización.....                   | 30  |
| 2.2.4. Ventajas y Beneficios de la automatización .....    | 31  |
| 2.2.5. Clasificación de un sistema de automatización ..... | 32  |
| 2.2.6. Método de succión de pescado.....                   | 34  |
| 2.3. Desarrollo del proyecto .....                         | 40  |
| CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....                             | 45  |

|  |    |
|--|----|
| 3.1. Tipo de investigación .....                                     | 45 |
| 3.2. Diseño .....  | 45 |
| 3.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos..... | 45 |
| CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....  | 47 |
| CAPITULO V: CONCLUSIONES .....                                       | 93 |
| CAPITULO V: RECOMENDACIONES.....                                     | 96 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                     | 97 |
| ANEXOS .....   | 99 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|          |   |    |
|----------|---|----|
| Tabla 1  | Lluvia de ideas de los problemas más frecuentes relacionados al tema.....   | 12 |
| Tabla 2  | Problemas principales.....  | 13 |
| Tabla 3  | Diseño mecatrónico – Evaluación de proyectos Valor Técnico ( $X_1$ ).....   | 47 |
| Tabla 4  | Diseño Mecatrónico – Evaluación de proyectos Valor Económico ( $Y_1$ )..... | 48 |
| Tabla 5  | Factores técnicos y aspectos económicos.....                                | 50 |
| Tabla 6  | Programación.....   | 51 |
| Tabla 7  | Alternativas del diseño .....   | 52 |
| Tabla 8  | Recomendaciones de uso de tuberías para los fluidos.....                    | 54 |
| Tabla 9  | Distribución de la empresa Fishman SAC.....                                 | 56 |
| Tabla 10 | Variación de la presión atmosférica con respecto a la altura .....          | 62 |
| Tabla 11 | Especificaciones del Vegaswng61 .....                                       | 70 |
| Tabla 12 | Comparativa de sensores .....   | 71 |
| Tabla 13 | Velocidad como la potencia para la bomba.....                               | 88 |
| Tabla 14 | Descripción del trabajo en hoja de cálculo.....                             | 88 |
| Tabla 15 | Cálculos producto de la simulación y el valor estimado de KL .....          | 89 |
| Tabla 16 | Resultados de la simulación y valor estimado en KL.....                     | 89 |
| Tabla 17 | Presupuestos de consumo a invertir en el proyecto.....                      | 90 |
| Tabla 18 | Velocidad y rotura de pescado regular entre ambos sistemas.....             | 89 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Figura 1  | Diagrama de Pareto de los problemas principales .....  | 13 |
| Figura 2  | Ubicación de la empresa .....  | 15 |
| Figura 3  | Organigrama de la empresa Fishman SAC .....  | 16 |
| Figura 4  | Modelo de Bomba centrífuga.....  | 24 |
| Figura 5  | Circuito de descarga con Bomba Centrífuga .....  | 25 |
| Figura 6  | Sistema de Bombeo al Vacío .....   | 27 |
| Figura 7  | Equipo Absorbente de Pistones.....   | 28 |
| Figura 8  | Vista de la chata Tauro (artefacto naval) Ubicado en tambo de mora Chincha..   | 34 |
| Figura 9  | Mangueron de succión .....   | 35 |
| Figura 10 | Bomba de Desplazamiento Positivo, Equipo Moyno 2014,<br>Implementación Preventivo para el sistema de descarga de 100 TN/HR de pescado en<br>chatas absorbentes ..... | 36 |
| Figura 11 | Motor Hidráulico de bomba, 2014 Implementación Preventivo para<br>el sistema de descarga de 100 TN/HR de pescado en chatas absorbentes .....                         | 36 |
| Figura 12 | Proceso de la descarga del equipo Moyno, 2009 Plan para la mejorar la.....   | 38 |
| Figura 13 | Valor económico “Y” y valor técnico “X” .....  | 49 |
| Figura 14 | Black-Box .....  | 50 |
| Figura 15 | Diseño de instalación de bombeo (paralelo) .....   | 53 |
| Figura 16 | Bomba auxiliar de inyección de agua .....  | 58 |
| Figura 17 | Bomba de Vacío Vooner.....   | 59 |
| Figura 18 | Sistema de succión de pescado .....  | 61 |
| Figura 19 | Variación de la presión atmosférica con respecto a la altura .....   | 62 |
| Figura 20 | Bomba auxiliar de refrigeración NKG 100-65-250 .....   | 63 |
| Figura 21 | Tanque de transferencia de 5m3 cúbicos .....   | 64 |
| Figura 22 | aceite sintético ISO 46 .....  | 66 |
| Figura 23 | Filtros, al compresor (FCD-L) .....  | 67 |
| Figura 24 | Tanque Separador de Aceite .....   | 68 |
| Figura 25 | Conjunto Compresor LeRoi y Separador de Aceite.....  | 69 |
| Figura 26 | Sensor Vegaswing63 .....   | 70 |
| Figura 27 | Diagrama esquemático del sensor de nivel .....   | 72 |
| Figura 28 | Diagrama esquemático del sensor .....  | 73 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 29 Conjunto de Válvulas Mariposa neumáticas.....  | 74  |
| Figura 30 Compresor Auxiliar.....  | 74  |
| Figura 31 Tablero de rack de electroválvulas.....  | 75  |
| Figura 32 Válvulas De Solenoide de funcion5/2-Piloto de Serie.....   | 75  |
| Figura 33 Ubicación de la electroválvula dentro de un tablero.....   | 76  |
| Figura 34 Diagrama eléctrico de las electroválvulas.....   | 76  |
| Figura 35 Tablero de control y Botonera.....   | 78  |
| Figura 36 Tanque Hidroforo.....  | 79  |
| Figura 37 La Scada del panel de control.....   | 80  |
| Figura 38 PLC SIEMENS S7-1200.....   | 81  |
| Figura 39 PLC Siemens.....   | 81  |
| Figura 40 Programación.....  | 82  |
| Figura 41 Botonera de control remoto.....  | 83  |
| Figura 42 Conjunto de Powers kit con Motor Diesel.....   | 84  |
| Figura 43 Primer intervención en simulación del fluido. Fuente: SOLIDWORKS.....                                  | 85  |
| Figura 44 Altura de la bomba en función del caudal.....  | 87  |
| Figura 45 Rendimiento de la bomba en función del caudal.....   | 87  |
| Figura 46 Mantenimiento del rack de electroválvulas y cambio de mangueras neumáticas.....                        | 100 |
| Figura 47 Mantenimiento del posicionador y calibración del switch de las válvulas Bray.....                      | 100 |
| Figura 48 Cambio de cableado de los visores Bray para rectificación de señales analógicas.....                   | 100 |
| Figura 49 Verificación de panel del tablero de control, que todas las señales con cuerdeen.....                  | 100 |
| Figura 50 Mantenimiento a los actuadores de las válvulas Bray, cambio de Orines, desgaste de funcionamiento..... | 100 |
| Figura 51 Alineamiento del compresor Leroy, y mantenimiento.....   | 100 |
| Figura 52 Cableado y puesto en marcha el equipo.....   | 100 |
| Figura 53 Mantenimiento de la válvula mariposa y cambio de asiento.....  | 100 |

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo realizar el diseño de un sistema de succión para optimizar el proceso de descarga de pescado en las empresas pesqueras, Fishman SAC, Lima, 2021, se trabajó bajo una metodología de tipo descriptiva y de diseño transversal, recolectando información por medio de revisión documentaria, gracias a las cotizaciones, boletas y facturas de los elementos que comercializa nuestra empresa así como de pequeñas encuestas individuales y de datos de las empresas pesqueras, ya que en base a la experiencia laboral pude detectar algunos problemas en las empresas que requieren de una automatización inmediata en sus procesos de extracción de pescado, y razón por la que recurren a la empresa donde laboro Fishman SAC, la que les da el mantenimiento y materiales necesarios para realizar sus actividades productivas, el estudio deja como recomendación un diseño actualizado y de mayor beneficio que es el más adecuado para la mejora del proceso de succión y que cumpla con las medidas necesarias que brinden calidad al producto obtenido del mar, ya que en muchos casos suele maltratarse en el proceso de transporte, dejando pérdidas económicas a las empresas.

## **NOTA DE ACCESO**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales**



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alva, R. (2009). Calidad de recepción de materia prima y aumento de eficiencia en recuperación de aceite a partir del agua de bombeo en una planta pesquera. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima Perú; Disponible en: <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/375>
- Díaz de la Cruz Miguel (2000) Plan para mejorar la descarga de pescado en un equipo absorbente de 180 TM/H, Florencio Perú-Lima.
- Espinoza Goicochea Juan (2014) Gestión de los Efluentes Líquidos Generados en la Planta de Harina y Aceite de Pescado, de la empresa Corporación PFG-CENTINELA S.A.C Lima-Perú
- Espinoza, N. (2019) evaluación de un sistema de bombeo de pescado con recirculación de agua dulce refrigerada para reducir el porcentaje de cloruro de sodio en la elaboración de harina de pescado de una planta pesquera; Universidad Nacional De San Agustín de Arequipa; Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/10574/IPesnekj.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García Vega Justo R., Ayala Huarca José, L. (2014) Diseño de un sistema automatizado para la mejora en la etapa de filtrado de sólidos de agua sanguaza en la corporación pesquera COPEINCA S.A.C planta Chimbote Perú-Chimbote.
- García, E. (2014). *Automatización de Procesos Industriales*. España: Byprint Percom, sl.
- González, Julio Romero (2015) “Sustitución del agua de mar por agua dulce refrigerada en la descarga de anchoveta (*engraulis ringens*) en la harina y aceite de pescado” Perú-Trujillo.
- Gutiérrez, S. (2019) diseño de un sistema de succión para optimizar el proceso descarga de pescado en las empresas pesqueras, Fishman SAC, lima, 2019 Universidad Peruana del Norte; Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/25867/Camones%20Justiniano%20c%20Andy%20Harol.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, M. (2014) Metodología de la investigación. México DF: Mac Graw-Hill.

Jara Mejía Mario (2014) Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para el sistema de descarga de 100 tn/hr de pescado en chatas absorbentes. Perú-Lima

Neira, (2015). Análisis de la aplicación del sistema de frío en la captura y transporte de anchoveta (*Engraulis ringens*) y su influencia en los parámetros de procesamiento de la harina de pescado. Universidad Nacional de San Agustín.

Tamayo, M., y Tamayo (2006) El proceso de investigación científica; Editorial Limusa; México; Disponible en:  
[https://www.academia.edu/17470765/el\\_proceso\\_de\\_investigacion\\_cientifica\\_mario\\_tamayo\\_y\\_tamayo\\_1](https://www.academia.edu/17470765/el_proceso_de_investigacion_cientifica_mario_tamayo_y_tamayo_1)

Zurawski, R. (2018) Integration Technologies for Industrial Automated Systems. Florida: CRC Press.