

UNIVERSIDAD NACIONAL
“José Faustino Sánchez Carrión”
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL SISTEMAS E
INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA



TESIS

**Diseño y simulación de un controlador lógico programable y la
reducción de costos en la Empresa Pesquera Hayduk SAC, Vegueta
- 2018**

PARA OBTENER : EL TÍTULO DE INGENIERO ELECTRONICO

PRESENTADO POR LA : **Bach.** Breydigh Jesulin GOMEZ ROSAS.

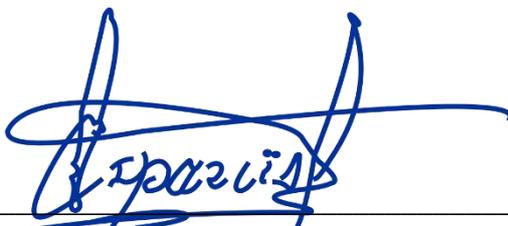
ASESOR : **Ing.** Ernesto DIAZ RONCEROS

HUACHO – PERÚ

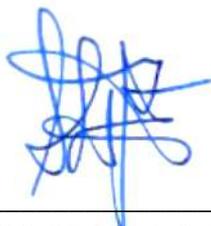
2022

**“DISEÑO Y SIMULACIÓN DE UN CONTROLADOR LÓGICO
PROGRAMABLE Y LA REDUCCIÓN DE COSTOS EN LA EMPRESA
PESQUERA HAYDUK SAC, VEGUETA - 2018”**

JURADO EVALUADOR



Ing. VICTOR FREDY ESPEZUA SERRANO
PRESIDENTE



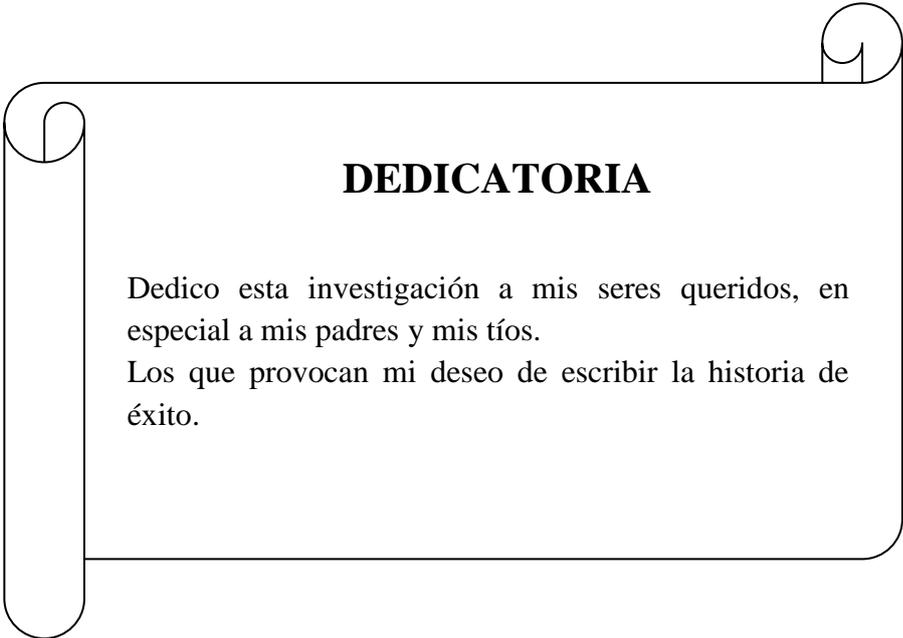
Ing. HUGO SERRANO RODAS
SECRETARIO



Ing. CARLOS ENRIQUE BERNAL VALLADARES
VOCAL



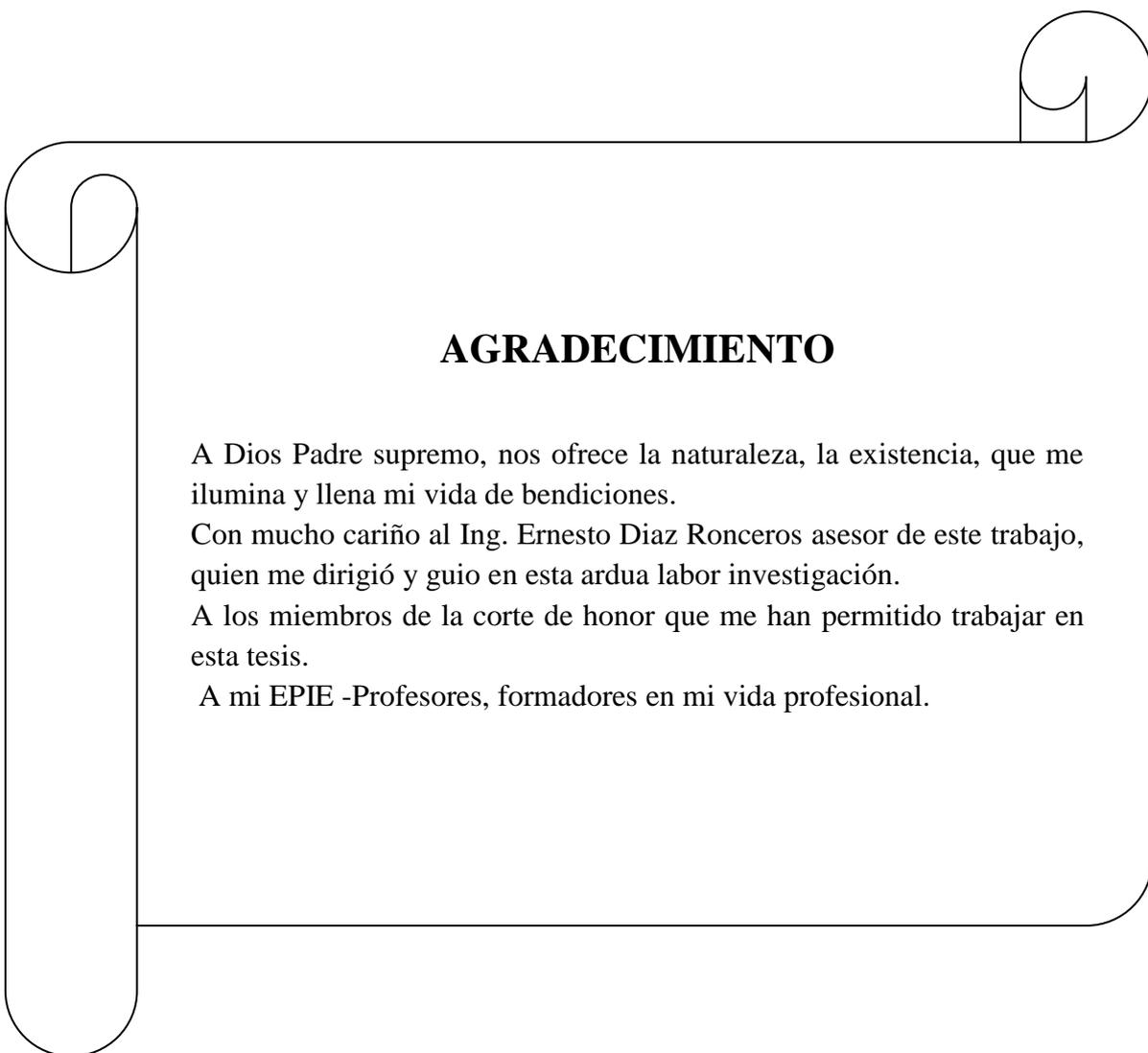
Ing. ERNESTO DIAZ RONCEROS
ASESOR



DEDICATORIA

Dedico esta investigación a mis seres queridos, en especial a mis padres y mis tíos.

Los que provocan mi deseo de escribir la historia de éxito.

A decorative border resembling a scroll, with a vertical strip on the left and a horizontal strip at the top, both ending in circular scrolls.

AGRADECIMIENTO

A Dios Padre supremo, nos ofrece la naturaleza, la existencia, que me ilumina y llena mi vida de bendiciones.

Con mucho cariño al Ing. Ernesto Diaz Ronceros asesor de este trabajo, quien me dirigió y guio en esta ardua labor investigación.

A los miembros de la corte de honor que me han permitido trabajar en esta tesis.

A mi EPIE -Profesores, formadores en mi vida profesional.

RESÚMEN

Título de la investigación: “Diseño y simulación de un controlador lógico programable y la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta – 2018”, **Autor:** Bach.

Breydigh Jesulin GOMEZ ROSAS **Objetivo:** Conocer el controlador lógico programable y su relación con la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018

Metodología: se empleó el método científico de tipo de investigación fue básica, conocida como pura o fundamental, el nivel de investigación fue correlacional, es decir, el investigador medita de manera razonada, haciendo uso del método deductivo, para responder a los problemas planteados y tiene como principal soporte, la observación. **Hipótesis:** El controlador lógico programable se relaciona significativamente con la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018. **Población:** El universo poblacional constó por 57 unidades de observación que serán los trabajadores de la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018. Las técnicas utilizadas en la presente investigación fueron la observación no estructurada, la entrevista, la encuesta estructurada y las fuentes documentales con cada uno de sus instrumentos, para la recolección de la información se construye un cuestionario, con preguntas para medir la variable independiente y otro para medir la variable dependiente, luego se aplica el instrumento para recolectar datos, se procesa estadísticamente la información haciendo uso del paquete estadístico SPSS24.0, para el análisis e interpretación de datos se tiene en cuenta tablas y figuras estadísticas donde da un resultado de correlación de Spearman que devuelve un valor de 0.688 en la hipótesis general, representando una buena asociación y finalmente llega a la **conclusión general:** El controlador lógico programable se relaciona significativamente con la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta – 2018.

Palabras Claves: El controlador lógico programable, la reducción de costos

Bach. Breydigh Jesulin Gomez Rosas pertenece a la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión en la Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas E Informática de la Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica.

ABSTRACT

Research title: "Design and simulation of a programmable logic controller and cost reduction in the fishing company Hayduk SAC, Vegueta - 2018", **Author:** Bach. Breydigh Jesulin GOMEZ ROSAS **Objective:** To know the programmable logic controller and its relation to cost reduction in the fishing company Hayduk SAC, Vegueta - 2018

Methodology: the scientific method of the type of research was used, it was basic, known as pure or fundamental, the level of research was correlational, that is to say, the researcher meditates in a reasoned way, using the deductive method, to answer the problems posed and whose main support is observation. **Hypothesis:** The programmable logic controller is significantly related to cost reduction in the Hayduk SAC fishing company, Vegueta - 2018.

Population: The population universe will consist of 57 observation units that will be the workers of the Hayduk SAC fishing company, Vegueta – 2018. which will be the observation units that will be surveyed. techniques used in the present investigation were unstructured observation, interview, structured survey and documentary sources with each of its instruments, for the collection of information a questionnaire is constructed, with questions to measure the independent variable and another to measure the dependent variable, then the instrument is applied to collect data, the information is statistically processed using the statistical package SPSS24.0, for the analysis and interpretation of data tables and statistical figures are taken into account where it gives a correlation result of Spearman that returns a value of 0.688 in the hi general prosthesis, representing a good association and finally reaches **the general conclusion:** The programmable logic controller is significantly related to the reduction of costs in the fishing company Hayduk SAC, Vegueta - 2018.

Keywords: The programmable logic controller, cost reduction

Bach Breydigh Jesulin Gomez Rosas belongs to the José Faustino Sánchez Carrion National University in the Faculty of Industrial Engineering, Systems and Informatics of the Professional School of Electronic Engineering.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESÚMEN	v
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN.....	xv
CAPÍTULO I: PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1.- Descripción de la realidad problemática	1
1.2.- Formulación del problema	2
1.2.1.- Problema general.....	2
1.2.2.- Problemas específicos	2
1.3.- Objetivos de la Investigación	3
1.3.1.- Objetivo general	3
1.3.2.- Objetivos específicos.....	3
1.4.- Justificación de la investigación.....	3
1.5.- Delimitaciones del estudio	3
1.6.- Viabilidad del estudio	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	5
2.1.- Antecedentes de la investigación	5
2.1.1.- Investigaciones latinoamericanas	5
2.2.- Bases Teóricas.....	10

2.3.- Definición de términos básicos	38
2.4.- Hipótesis de investigación.....	41
2.4.1.- Hipótesis general	41
2.4.2.- Hipótesis específicos	41
2.5.- Operacionalización de las variables	41
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	43
3.1.- Diseño metodológico	43
3.2.- Población y muestra	44
3.2.1.- Población.....	44
3.2.2.- Muestra.....	44
3.3.- Técnicas de recolección de datos	44
3.4.- Técnicas para el procesamiento de la información	45
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	48
4.1.- Diseño de un controlador lógico programable	48
4.2.- Análisis de resultados.....	54
4.2.- Contrastación de hipótesis.....	60
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	66
5.1.- Discusión de resultados.....	66
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	67
6.1.- Conclusiones	67
6.2.- Recomendaciones.....	68

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	70
7.1.- Fuentes bibliográficas	70
7.2.- Fuentes electrónicas	72
ANEXOS	73
Anexo 1: Matriz de consistencia	74
Anexo 2: Instrumento de recolecta de datos.....	75
Anexo 3: Confiabilidad de Alfa Cronbach	76
Anexo 4: Tabla de datos	77
Anexo 5: Datasheet del Microcontrolador 16F876A	81

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. <i>Operacionalización de la variable</i>	41
Tabla 2. <i>Controlador lógico programable</i>	54
Tabla 3. <i>PLC Compacto</i>	55
Tabla 4. <i>PLC Modular</i>	56
Tabla 5. <i>Reducción de costos</i>	57
Tabla 6. <i>Costos directos</i>	58
Tabla 7. <i>Costos indirectos</i>	59
Tabla 8. <i>El controlador lógico programable y la reducción de costos</i>	60
Tabla 9. <i>El PLC compacto y la reducción de costos</i>	62
Tabla 10. <i>El PLC modular y la reducción de costos</i>	64

ÍNDICE DE FIGURA

<i>Figura 1.</i> PIC 16F876A.....	19
<i>Figura 2.</i> Arquitectura de Von Neuman.....	19
<i>Figura 3.</i> Arquitectura Harvard.....	20
<i>Figura 4.</i> Lenguajes de Programación	24
<i>Figura 5.</i> Siemens S71200	28
<i>Figura 6.</i> Sistema de alimentación +Vcc para los componentes electrónicos.	48
<i>Figura 7.</i> Microcontrolador 16F877A.....	48
<i>Figura 8.</i> Cristal de cuarzo de 4MHz.	49
<i>Figura 9.</i> Acondicionamiento de señales de 24VDC con optoacoplador.	49
<i>Figura 10.</i> Acondicionamiento de señales analógicas.	50
<i>Figura 11.</i> Salida se señales digitales a 24VDC.	50
<i>Figura 12.</i> Sistema de comunicación RS232.	51
<i>Figura 13.</i> Bornera para alimentación.....	51
<i>Figura 14.</i> Bornera para señales de entrada	51
<i>Figura 15.</i> Bornera para señales de salida.....	52
<i>Figura 16.</i> Reset del microcontrolador.....	52
<i>Figura 17.</i> Indicador de energía	52
<i>Figura 18.</i> Diseño esquemático del PLC basado en un microcontrolador 16F877A.....	52
<i>Figura 19.</i> Diseño PCB en ARES	53
<i>Figura 20.</i> Diseño en 3D de la tarjeta de para el PLC	53
<i>Figura 21.</i> Controlador lógico programable	54
<i>Figura 22.</i> PLC Compacto	55
<i>Figura 23.</i> PLC Modular	56

<i>Figura 24.</i> Reducción de costos	57
<i>Figura 25.</i> Costos directos	58
<i>Figura 26.</i> Costos indirectos	59
<i>Figura 27.</i> El controlador lógico programable y la reducción de costos	61
<i>Figura 28.</i> El PLC compacto y la reducción de costos	63
<i>Figura 29.</i> El PLC modular y la reducción de costos	65

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación titulado Diseño y recreación de un controlador de lógica programable y disminución de costos en la organización de pesca Hayduk SAC, Vegueta - 2018. Cervantes (1996) nos revela que un controlador de lógica programable conocido como PLC es un dispositivo electrónico que funciona desde un chip o microcontrolador que se utiliza en la mecanización de procedimientos mecánicos. Tiene una memoria equipada para guardar proyectos compuestos por el cliente y vulnerables a la alteración, para controlar innumerables equipos a través de las unidades de información y rendimiento, Pérez et al. (2009) Son procesadores computarizados consecutivos programables que dan seguimiento a los factores de rendimiento mediante la ejecución de una disposición de direcciones. (...) En la actualidad, son conocidos por la abreviatura PLC y, además, por el nombre de máquinas programables. El desarrollo de PLC, consecuencia del avance de la microelectrónica y los métodos de programación, los ha convertido en el hardware electrónico más apropiado para computarizar cualquier procedimiento mecánico, desde el marco de sistema de agua más fácil en un vivero hasta la disposición de ensamblaje más alucinante.

La investigación se ha estructurado de la siguiente manera: “En el I capítulo se tiene en cuenta el planteamiento del problema donde se hace la descripción de la realidad problemática, luego la formulación del problema con su respectivos objetivos de la investigación, tiene en cuenta Justificación de la investigación ,delimitaciones del estudio, viabilidad del estudio y las estrategias metodológicas en el II capítulo el marco teórico, que comprende los antecedentes del estudio, el cual tiene en cuenta las Investigaciones relacionadas con el estudio y tras publicaciones , en las bases teóricas hacemos el tratado de las Teorías sobre la variable independiente y dependiente , definiciones de términos básicos, Sistema de hipótesis y la operacionalización de variables en el III capítulo el marco

metodológico que contiene el diseño de la investigación, la población y muestra, las técnicas de recolección de datos y las técnicas para el procesamiento de la información, el IV capítulo que contiene los resultados estadísticos con el programa estadístico SPSS 24.0 y su respectiva contrastación de hipótesis, en el V capítulo tiene en cuenta la discusión de los resultados, en el VI capítulo contiene las Conclusiones, recomendaciones y finalmente las referencias bibliográficas y sus respectivos anexos”.

CAPÍTULO I: PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.- Descripción de la realidad problemática

Un controlador lógico programable (PLC) es un dispositivo que permite mecanizar procedimientos modernos e incluso se pu/ede encontrar en la región de mecanización doméstica. Estos dispositivos suplantaron la supuesta lógica cableada que dependía de la utilización de contactores para planificar un procedimiento de control. En la actualidad, cada organización mecánica tiene al menos un dispositivo PLC en sus formas de mecanización.

Los controladores lógicos programables están hechos de una fuente de alimentación, una unidad de preparación focal (CPU), módulos o interfaces de entrada / rendimiento (E / S), módulos de memoria y unidad de programación.

Nos damos cuenta de que los gastos en las organizaciones para obtener controladores consistentes son normalmente altos, ya que es necesario alterar los procedimientos de robotización que las organizaciones deben tener al menos uno de estos para una mejora en su planta. “Existen varios costos y aspectos destacados, desde los cuales puede separar las medidas de información y las señales de rendimiento, en caso de que tenga un signo computarizado y / o simple, y el tipo de convenciones de correspondencia que admiten, y así sucesivamente.

Lo que se propone en la investigación adjunto es el plan de un controlador de lógica programable de esfuerzo mínimo que cumpla con funcionalidades y cualidades

similares de un PLC de negocios y pueda utilizarse en la división mecánica como otra opción de control.

Con el fin de adquirir un sistema que cumpla con la mayoría de las determinaciones, se utilizará un microcontrolador que tiene atributos comparativos al de un PLC con respecto a su lógica, interfaces de E / S y módulos computarizados y simples, la principal desventaja sería el problema de energía ya esto no trata directamente con voltajes superiores a 5 V CC o sustituyendo señales, por lo tanto, se ajustarán de forma remota con segmentos adicionales para lograr el objetivo principal de tener un control lógico programable sin esfuerzo.

1.2.- Formulación del problema

1.2.1.- Problema general

¿Cómo el controlador lógico programable se relaciona con la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018?

1.2.2.- Problemas específicos

1. ¿Cómo el PLC compacto se relaciona con la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018?
2. ¿Cómo el PLC modular se relaciona con la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018?

1.3.- Objetivos de la Investigación

1.3.1.- Objetivo general

Conocer el controlador lógico programable y su relación con la reducción de costos en la Empresa Pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018.

1.3.2.- Objetivos específicos

1. Conocer el PLC compacto y su relación con la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018
2. Conocer el PLC modular y su relación con la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta – 2018

1.4.- Justificación de la investigación

La justificación del estudio se basa en la necesidad de reducir los gastos de adquisición de un controlador de lógica programable para las empresas, conforme a atributos similares de un PLC de marca y, en este sentido, mejorar las formas de mecanización.

1.5.- Delimitaciones del estudio

El presente plan de investigación se inicia con la delimitación del título del proyecto de investigación y la correlación de las dos variables, el lugar o área de estudio, se especifica el tiempo y año que se desarrollará la investigación, conociendo como un problema vigente actual que se viene desencadenado en un alto porcentaje en las empresas Industriales, frecuentemente se puede observar que el controlador lógico programable, que se encuentran involucrados en estos tipos de problemas el cual afectan de manera decidida a la reducción de costos de la empresa y se propone hacer el estudio

de manera minuciosa para dar alguna alternativa de solución, el presente estudio se desarrollará en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta”. Delimitando la población y muestra donde será aplicado el instrumento para la recolección de datos, luego organizarla, analizarla, procesarla y finalmente interpretarla, para aceptar o rechazar las hipótesis de trabajo planteadas en la etapa de la propuesta.

1.6.- Viabilidad del estudio

El presente trabajo de investigación es viable porque cuenta con el presupuesto auto financiado por el investigador, existen fuentes teóricas que respaldan la presente investigación, cuenta con el apoyo de los docentes especializados en la investigación como metodólogo, asesores temáticos, estadísticos y una traductora de idioma extranjero.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1.- Antecedentes de la investigación

2.1.1.- Investigaciones latinoamericanas

La tesis titulada: **“Diseño Aplicado Al Control De Posición De Un Servomotor De C.D., Usando Un Algoritmo Genético De Un Controlador Lógico Difuso”**, en la ciudad de Veracruz – México en 2007, presentado por el Ing. René Jiménez Madrigal., Un establecimiento que confirmó que era la Universidad Veracruzana. Su objetivo: “Verificar un controlador dependiente de la lógica esponjosa, aplicado a un problema de control de posición de un servomotor de corriente continua de prueba, a través de un cálculo hereditario directo”. Metodología: “Su instrumento de recopilación de información fue la percepción”. Que llegó a las siguientes conclusiones:

- “En función de los resultados adquiridos, puede muy bien razonarse que la estrategia de mejora sea aceptable para obtener la base estándar del controlador esponjoso, considerando que se utilizó un cálculo hereditario básico de aplicación general”.
- “A partir de los resultados experimentales, se puede ver muy bien que el controlador de lógica esponjosa planeado tiene una presentación decente, como se puede encontrar en la Figura 9.4. La reacción del sistema de círculo cerrado, a los cambios de referencia, es rápida; no obstante, en la figura 9.4, se ve que se adquiere una reacción superior en la parte inferior del signo, ya que el rendimiento persigue la referencia fácil e inmediatamente, en contraste con la parte ascendente de la señal de referencia, donde hay un

pequeño sobre impulso, a pesar de que la reacción total no presenta un error en un estado estable”.

- “Un mal servicio de esta estrategia para la estructura de los controladores difusos es el tiempo del procedimiento, a la luz del hecho de que cada uno de los controladores evaluados requiere un tiempo de recreación”.
- “En el trabajo futuro, tiende a aplicarse, la técnica de mejora apareció, a procedimientos más complejos que el exhibido en este examen, donde la aventura del tiempo de máquina en el procedimiento de ajuste es completamente compatible”.

La tesis titulada: **“Estrategia De Reducción De Costos De Importación De Alimento Balanceado Para Perro En La Ciudad Capital”**, en la ciudad de Guatemala – Guatemala en 2004, exhibida por Julio Roberto Valenzuela Mora, la fundación que lo reforzó fue la Universidad Rafael Landívar. Su objetivo: “Averiguar qué componentes de importación deberían considerarse para construir un procedimiento para disminuir los costos de importación de piensos para los sabuesos en la capital ciudad”. Metodología: “Su instrumento de acumulación de información fue la encuesta”, que llegó a las siguientes conclusiones:

- “Los países de partida del alimento razonable para los caninos son Estados Unidos, que es el principal exportador, México, Costa Rica y Honduras”.
- “Todos los supervisores de importación tienen pleno conocimiento del método de importación importante para nacionalizar la alimentación de los perros ajustados en Guatemala”.

- “Los puntos de interés que tiene el remitente cuando tiene un acuerdo con una organización de transporte es adquirir un costo progresivamente alto en carga, consideración personalizada y adecuación administrativa”.
- “El principal factor externo que influye legítimamente en el costo de la alimentación canina ajustada es la escala de intercambio”.
- “Los costos fijos de importación que las organizaciones encuentran a la hora de trasladar el producto son carga, protección e impuestos”.
- “El gasto de los factores de importación que influyen directamente en el costo del artículo son el especialista u operador de tradiciones, el vaciado del artículo, las multas o reorganizaciones de las solicitudes y la entrega de carga terrestre”.

a) Nivel Nacional

La tesis titulada: "**Sistema de control de la humedad relativa para un invernadero utilizando el controlador lógico programable**", en la ciudad de Pampas - Perú en 2015, exhibido por Aliaga Mendoza G. también, Aliaga M. también, Quispe Bolaños PR, una organización que lo reforzó fue la Universidad Nacional de Huancavelica. Su objetivo: “Decidir el controlador de lógica programable que administra humedad relativa en un vivero para el desarrollo del tomate situado en el valle de Pampa”. Metodología: “El tipo de investigación que se realizó, a la luz del hecho de que los resultados se utilizan en la disposición del desarrollo del tomate en un vivero, de manera similar, se utilizó el sensor de humedad relativa de vanguardia (HS1101), por lo que la exploración es cuantitativa y Tecnológico (Delgado López Julio). Su instrumento de acumulación de información fue la percepción”. Que llego a las siguientes conclusiones:

- “La relativa rigidez proporcionada por el marco de control con el controlador de lógica programable Siemens Simatic S7-200 y la CPU 224 dirige el 65%, en el desarrollo de tomates dentro del vivero, en el valle de Pampas”.
- “El correspondiente controlador indispensable y subordinado ejecutado en el controlador de lógica programable, es un cálculo de control que se maneja de manera aceptable, y se encuentra en la mayoría de los controles de vivero con esta innovación. La estructura del círculo de control, basada en el examen unido entre las necesidades de ejecución en recurrencia y tiempo, ya que cada una de ellas proporciona diversos criterios de fortaleza”.
- “Se ve que el marco de control de la humedad relativa alienta el desarrollo orgánico de la planta de tomate, reproduciendo una situación tropical con la humedad relativa que requiere esta planta (60% a 70%)”.
- “Aproximadamente un ahorro de tiempo y gastos monetarios para el propietario del rancho 1 del vivero se logra durante el tiempo dedicado al control de la relativa contaminación ecológica al desarrollar el tomate debido a la informatización del procedimiento”.
- “Como puede ver, los objetivos de la empresa se cumplieron a la luz del hecho de que descubrimos cómo construir un marco computarizado equipado para controlar los niveles de humedad relativa en un vivero”.
- “Finalmente, podemos incluir que contamos con la ayuda de dos viveros, uno para la reunión de control y el otro para la reunión de prueba”.

La tesis titulada: **“Plan de mejora para reducir los costos en la gestión de mantenimiento de la empresa transportes Chiclayo S.A”**, en la ciudad de

Pimentel - Perú en 2016, exhibido por Castañeda Muñoz, Jackson Steward y Gonzales Mino, Karim Sarita, la fundación que lo defendió fue la Universidad Señor de Sipán. Su objetivo: “Un plan de mejora en la Gestión de Mantenimiento para disminuir los gastos de la organización Transportes Chiclayo SA”. Metodología: “Se aplicó el tipo de investigación que se completó, ya que depende del aprendizaje obtenido, al igual que los datos de diversas fuentes, se aplican en el campo de estudio y, por lo tanto, se observan aparatos y estrategias para disminuir los costos en la organización. Su instrumento de acumulación de información fue la percepción”. Que llego a las siguientes conclusiones:

- “Los problemas más básicos se distinguieron a través del diagrama de Pareto y la investigación anterior de las circunstancias en que se descubrió la organización Transportes Chiclayo, confirmando que se trataba de la falta de organización y de un plan de mejora, al igual que la gestión de mantenimiento insuficiente”.
- “La importancia se resolvió mediante bases hipotéticas de la Gestión de Mantenimiento adecuada, continuando estructurando un plan de mejora y proponiéndolo a la organización, habiendo actualizado una gran parte de dicho plan”.
- “Después del envío del examen, que a pesar de ser de gran importancia para elegir un título y confiar en que se complete como un registro base para diferentes especialistas a fin de mejorar el mantenimiento en las armadas de transporte, se podría demostrar con la convicción de que es el mejor posible Manteniendo el tablero, sus 205 planes preventivos, personalizados e independientes por separado impactan extraordinariamente los gastos de apoyo de una armada”.

2.2.- Bases Teóricas

2.2.1.- Controlador lógico programable

Cervantes (1996) nos revela que un controlador lógico programable conocido como PLC es un dispositivo electrónico que funciona desde un microchip o microcontrolador que se utiliza en la mecanización de procedimientos modernos. Tiene un ajuste de memoria para guardar proyectos compuestos por el cliente e indefensos para cambiar, para controlar innumerables equipos a través de las unidades de información y rendimiento.

Pérez et al. (2009) Son procesadores computarizados sucesivos programables que dan seguimiento a los factores de rendimiento mediante la ejecución de una disposición de direcciones. (...) En la actualidad, son conocidos por la abreviatura PLC y, además, por el nombre de máquinas programables. El desarrollo de PLC, como consecuencia de la progresión de la microelectrónica y los métodos de programación, los ha convertido en el equipo electrónico más razonable para mecanizar cualquier procedimiento mecánico, desde el marco de sistema de agua más fácil en un vivero hasta la disposición de ensamblaje más desconcertante.

2.2.2.1.- Elementos que forman el PLC

a) Unidad de procesamiento o CPU

La capacidad principal del procesador es controlar y dirigir los ejercicios de todo el sistema, que completa traduciendo y ejecutando muchos proyectos guardados en la memoria.

La CPU puede tener más de un chip o microcontrolador para ejecutar las tareas o intercambios del sistema.

El procesador ejecuta tareas consistentes o de malabarismo numérico en una variable de información y decide la siguiente condición de la variable de rendimiento. Realiza una comprobación duradera de la actividad del marco. “Pruebe cada una de las fuentes de información consecutivamente, evalúe el programa y actualice cada rendimiento, en ese punto vuelva a repetir el ciclo.

La memoria normalmente está contenida en la CPU. Puede separar dos tipos de memoria:

- La memoria de ejecución, que contiene los proyectos inmutables, no es inestable debido al hecho de que se actualiza con ROM.
- La memoria de aplicación, donde se guardan los proyectos del cliente y la información que están cambiando, se ejecuta con RAM inestable.

b) Módulos de entrada.

Es la interconexión entre el procesador y los dispositivos de información. Los módulos de información inspeccionan el estado de los interruptores y otros dispositivos de información y convierten esos datos en una señal que el procesador pueda traducir.

Además, sirven para proteger el procesador de voltajes de alto riesgo, rebotes de señal, picos de voltaje y conmoción eléctrica de las fuentes de alimentación.

El tipo de interfaz de información más conocido es el tipo computarizado o discreto que se abre con un signo de apertura / cierre idéntico a una actividad de intercambio.

c) Módulos de salida.

Es la interconexión entre el procesador y los dispositivos de rendimiento. A pesar de darle un voltaje o intensificación de flujo al letrero, sirven para segregar eléctricamente la poderosa fase del delicado segmento racional, utilizando optoacopladores o transformadores de latidos. Los módulos de rendimiento dan capacidad a los componentes externos si se utiliza el diseño de origen, y si se utiliza la configuración de sumidero, las corrientes actuales del montón al módulo de rendimiento.

d) Fuente de alimentación.

La capacidad de la fuente es proporcionar un voltaje de corriente continua muy administrado y seguridad a diferentes segmentos del marco, normalmente el voltaje de información a la fuente es 120 o 240 Y CA, a pesar de que de vez en cuando tiende a ser CD de 24 V

En caso de una decepción de energía, el PLC debe tener una batería de refuerzo que permita que la memoria evite la pérdida de información y los proyectos guardados en la RAM.

e) Unidad de programación.

La unidad de programación es, en general, un dispositivo externo que está asociado con el PLC cuando se desea alterar o mover programas. El ingeniero de software en su mayor parte permite la sección de un programa ya sea como un esquema de taburete o en una programación organizada. Dependiendo del tipo de PLC, se puede utilizar un desarrollador manual, un terminal o una PC.

Algunas terminales de programación nos permiten, además:

- Haga un seguimiento de los rendimientos a través de la justificación de las fuentes de datos que influyen en ellos.
- Comparar las cualidades contenidas en los registros con estimaciones de medidores externos y temporizadores.
- Localice posibles decepciones desglosando el curso de señalización a través del marco.

2.2.2.2.- Tipo de PLC

Según Miranda (2004) se divide en:

Compactos (X.1): Todas las partes se incorporan en una oficina solitaria. El cliente no se acerca a ellos, por lo que no puede cambiarlos. Se pueden encontrar con varios límites en las perspectivas, por ejemplo, número de

fuentes de información, límite de memoria, número de rendimientos, opciones de correspondencia, etc.

Modulares (X.2): se componen de un bastidor donde se presentan las diversas partes o módulos. Los módulos son intercambiables comenzando con un bastidor y luego en el siguiente, por lo que las capacidades de un PLC se pueden ampliar de manera efectiva. Son más costosos que los de tipo reducido, sin embargo, son significativamente más flexibles y útiles en aplicaciones que esperan versatilidad ante los cambios.

2.2.2.3.- Programación de un PLC

Todos juntos para que el PLC interactúe de manera coherente con las contribuciones a los rendimientos, necesita seguir un programa en su memoria. El programa ha representado, como instrucciones, el cálculo de control ideal. El programa consta de un registro o documentos producidos por la aplicación de programación. Cuando se produce el documento del programa, debe descargarse en la memoria del PLC. Las aplicaciones de programación dan una progresión de aparatos al cliente con el objetivo de que pueda terminar la producción de un programa. Entre los dispositivos que normalmente se ofrecen están configuración de los segmentos del PLC que se utilizarán, opciones de correspondencia, diversos editores de programas, un compilador y etapas de recreación y observación. La etapa de recreación sirve para autenticar la actividad del programa, fomentando la ejecución en el campo. La etapa de verificación hace que el administrador confirme la actividad correcta del marco desde un hardware

remoto, por ejemplo, una PC. Las pautas contenidas en el programa son ejecutadas sucesivamente por la CPU. La mayoría de los productores ofrecen tres editores de programas: resumen de orientación, taburete y diagrama de flujo.

Lista de instrucciones (AWL): es un libro de programación, en el que se muestra a la CPU la actividad a realizar por métodos para una dirección. El gerente editorial de AWL (Lista de instrucciones) realiza programas de control al presentar a los asistentes mentales de las actividades. Es apropiado para desarrolladores maestros familiarizados con los sistemas de robotización y la programación consistente.

Escalera (KOP): Es un lenguaje realista como los gráficos de stepping stool utilizados en el control habitual. Su fundamento incorpora contactos normalmente abiertos, cerrados, rendimientos a rizados, hace programas con segmentos como los componentes de un gráfico de circuito. Es el lenguaje de varios ingenieros de software y es responsable del soporte de los marcos de computación. Los proyectos KOP hacen que la CPU imite la difusión del flujo eléctrico desde una fuente de energía a través de una progresión de condiciones de información inteligente que, por lo tanto, habilitan condiciones lógicas de salida.”

2.2.2.4- Automatización

DiFrank (2007) caracteriza la informatización “como actividades programadas realizadas por un dispositivo, procedimiento o marco que

están limitados por dispositivos mecánicos o electrónicos que funcionan como los órganos de la persona que huele, visto”.

Parasuraman et al. (2000) caracterizan aún más la idea de la informatización a través de tres aspectos fundamentales.

- Control automático del ensamblaje de un artículo creado en varias etapas progresivas.
- La utilización del control programado para cualquier parte de la ciencia o su aplicación en la industria.
- tercer punto culminante de la marca registrada es el resumen de los últimos dos; y comprende la utilización de aparatos electrónicos o mecánicos para suplantar el trabajo humano.

Dale, W. (1988) nos presenta las ventajas de los sistemas de automatización:

- Aumente la eficiencia y la consistencia en los artículos. Stone, et al (1996).
- La automatización crea confiabilidad y cordialidad en el marco.
- Las innovaciones en automatización no tienen fallas.
- Mejorar los estados de trabajo del personal, ampliando el bienestar
- Realizar actividades físicamente inconcebibles para el administrador humano

2.2.2.5.- Tipos de Automatización

A partir del significado de la robotización ilustrado en el segmento anterior, surgieron varios exámenes sobre los tipos de informatización que existen. Los creadores principales para mostrar sus resultados fueron [Nitzan, et al 1976]. Para estos creadores existen los tipos de informatización que los acompañan.

- Automatización fija: consiste en el ensamblaje incesante de un artículo similar en grandes cantidades.
- Automatización fija o programable: Realiza el ensamblaje de un par de artículos en pequeñas cantidades y bajos gastos, permitiendo una programación simple y realizando diversas tareas. Se suministra con una capacidad de adaptación increíble que da como resultado una gran cantidad de datos que se ocupan de la PC.

2.2.2.6.- Técnicas de diseño para circuitos impresos

- a) **El diseño:** El objetivo de la situación es describir el dibujo que delinearán las huellas de cobre en el tablero. Normalmente se completa en dos fases; Primero, teniendo en cuenta las ideas sobre la manejabilidad del circuito, las porciones que se utilizarán y las interconexiones clave entre ellas se seleccionan. Ahora, con esta información, se retrata la propagación: la situación física de las partes en el plato y la naturaleza física de la relación entre ellas. Los ensamblajes sencillos, no es irregular que se elimine una de las dos etapas. (Fernández y Caride, 2006)

b) La prueba: Después de organizar el circuito de papel, es fundamental probarlo para verificar si funciona realmente bien. Como en cualquier otro procedimiento de reunión, se reconocen los problemas pasados, menos riesgoso es iluminarlos; Para esta aclaración, es valioso hacer las pruebas antes del final de la última reunión, para abstenerse de malgastar el plato, las partes y el tiempo extra de lo previsto. En casos explícitos, se pueden realizar algunas pruebas incluso antes de organizar el circuito, por ejemplo, para probar cada fragmento de forma autónoma. (Fernández y Caride, 2006).

2.2.2.6.- El microcontrolador

Es un circuito trabajado, dentro del cual tiene toda la estructura de una PC, es decir, CPU, RAM, EEPROM y circuitos de datos y ejecución. Un microcontrolador mecánico de oficina no realiza ningún trabajo, debe modificarse para que funcione desde un gesto fundamental hasta el control actual del robot. Un microcontrolador está preparado para organizar varios circuitos de lógica, por ejemplo, entradas de AND, OR, NOT, NAND, convertidores A / D, D / A, tickers, decodificadores, etc, desenrollando todo el arreglo con una carga baja y unos pocos segmentos

Ingeniería interna: un microcontrolador tiene todas las secciones de una PC, sea como sea, con propiedades fijas que no se pueden cambiar. (Reyes, 2006, p. 17).)



Figura 1. PIC 16F876A

Fuente: Microchip

2.2.2.7.- Partes principales de un Microcontrolador

Los principales componentes de la arquitectura interna de un microcontrolador son:

- a) **Procesador:** La necesidad de lograr excelentes retornos en la planificación de direcciones ha llevado a la utilización general de los procesadores de construcción de Harvard en lugar básicos que buscan la estructura de von Neumann. El último se describió en el sentido de que la PCU (Unidad Central de Procesamiento) estaba relacionada con una memoria solitaria, donde los datos y las direcciones existían juntos, a través de un esquema del vehículo (Angulo y Angulo, 2003, p. 5).



Figura 2. Arquitectura de Von Neuman

Fuente: Reyes (2003).

“En el plan de Harvard, la memoria de la guía y la memoria de datos son gratuitas y cada una tiene su propio esquema del vehículo. Esta dualidad, a pesar del paralelismo propulsado, permite aclimatar el tamaño de las palabras y el transporte a los requisitos específicos de direcciones y datos. Así también, la restricción de cada memoria es única”. (Angulo y Angulo, 2003, p. 6).

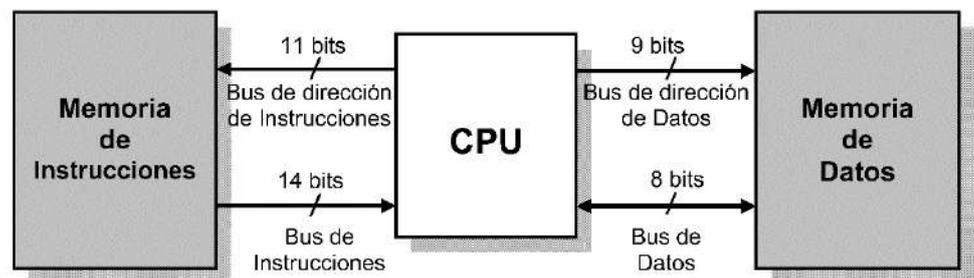


Figura 3: Arquitectura Harvard

Fuente: Reyes (2003).

“El procesador de microcontrolador avanzado reacciona al diseño RISC (Computadoras de juegos con instrucciones reducidas), que se reconoce que tiene una colección de guía de máquina pequeña y directa, por lo que la mayor parte de las instrucciones se ejecutan en un ciclo de guía”. (Angulo y Angulo, 2003, p. 6)

b) Memoria no volátil para contener el programa: “El microcontrolador está organizado con el objetivo de que todas las direcciones del programa de control se ahorren en su memoria de programa. No hay probabilidad de utilizar recuerdos de expansiones externas. Dado que el programa a ejecutar es confiablemente

proporcional, debe inscribirse para siempre”. (Angulo y Angulo, 2003, p. 6).

Los tipos de memoria apropiados para respaldar esta capacidad admiten cinco variantes únicas:

“ROM con cubierta: En este tipo de memoria, el programa se mantiene en contacto con el chip durante la estrategia de reunión utilizando cubiertas. La alta estructura y los gastos instrumentales tal vez educan la utilización de este tipo con respecto a la memoria cuando se requieren enormes planes de juego”. (Angulo y Angulo, 2003, p. 7)

EPROM: esta memoria se verifica a través de un dispositivo físico supervisado desde una PC, que se conoce como grabadora. Fuera del compartimiento del microcontrolador hay una ventana de vidrio a través de la cual el chip de memoria puede presentarse a haces brillantes para matarlo y usarlo poco a poco. El recuerdo es fascinante. EPROM en la estructura de la empresa y el período de pensamiento crítico, sin embargo, su costo unitario es alto. (Angulo y Angulo, 2003, p. 7).

“OTP (Programable una vez): Este modelo de memoria debe ser incluido una vez por el cliente, utilizando un sistema similar al de la memoria EPROM. No se puede borrar más tarde. Su facilidad y

simplicidad de esfuerzo desde el annal educan este tipo con respecto a la memoria para modelos convincentes y cursos de acción de creación cortos.” (Angulo y Angulo, 2003, p. 7)

EEPROM: el recuento es similar al de las memorias OTP y EPROM, pero el tachado es mucho más fácil teniendo en cuenta la forma en que, en general, se hará de la misma manera que el cheque, por ejemplo, eléctricamente. En una conexión de grabadora comparativa, en general se rehacerá y matará la misma cantidad de veces que se desee, por lo que es ideal para educar y comenzar nuevas organizaciones. Mientras que 1,000,000 de ciclos de recuperación / destrucción están garantizados en una EEPROM, su avance de reunión a pesar de que todo le impide llegar a habilidades notables, y su tiempo de recuperación es generalmente tremendo y con un uso de alta esencialidad. (Angulo y Angulo, 2003, p. 7)

FASH: se trata de una memoria de bajo uso, no inestable, que básicamente se puede construir en circuito y evacuar como EEPROM, pero en general tienen un límite observable al mencionado anteriormente. La eliminación es posible con cuadrados completos y es imposible en posiciones inequívocas. En FLASH, se garantizan 1,000 patrones de destrucción de piezas. Se recomiendan particularmente en aplicaciones donde es crítico modificar el horario de vida de la cosa debido al desgaste o cambios en las piezas, similar a los vehículos. (Angulo y Angulo, 2003, p. 7)

c) **Memoria de lectura y escritura para guardar datos:** los datos preparados por las empresas contrastan continuamente, y esto requiere que la memoria que los contiene debe ser examinada y creada, por lo que la RAM estática (SRAM) es la más adecuada, prestando poca atención a la apagada posibilidad de que sea temperamental. Hay microcontroladores que además tienen una estructura no inusual y una memoria de datos de lectura, del tipo EEPROM. En este sentido, un corte en la fuerza con gracia no causa desgracias de información, lo que se puede lograr cuando se reinicia el programa. (Angulo y Angulo, 2003, p. 8)

d) **Líneas de entrada y salida para los controladores periféricos:** A excepción de las dos patas de las que se depende para adquirir el control, otras dos para la piedra preciosa de cuarzo, que maneja la repetición del trabajo, y una más para provocar el reinicio, el resto. Un microcontrolador sirve como interfaz para dispositivos periféricos externos que los controlan.

“Las líneas de E / S que se unen a los periféricos manejan la información en partes iguales y se ensamblan en conjuntos de ocho, que se denominan Puertas. Hay modelos con líneas que ayudan a la correspondencia sucesiva; otros tienen conjuntos de líneas que actualizan las secciones de correspondencia para varios espectáculos, por ejemplo, I2C, USB, etc.”. (Angulo y Angulo, 2003, p. 8)

e) **Recursos auxiliares:** “Como lo indican las aplicaciones a las que el fabricante dirige cada modelo de microcontrolador, se une a una variedad de volantes que fortalecen el poder y la adaptabilidad del dispositivo”. (Angulo y Angulo, 2003)

2.2.2.8.- Programación de Microcontroladores

“La utilización de los dialectos más cercanos a la máquina (bajo nivel) habla de un impresionante ahorro de código en la disposición de los proyectos, lo cual es significativo dado el grave impedimento del límite de la memoria de orientación. Todos los proyectos realizados en el lenguaje Assembler simplifican el tamaño de la memoria que poseen y su ejecución es rápida”. (Angulo y Angulo, 2003, p. 9).

“Los dialectos de nivel elevado más utilizados con microcontroladores son C y BASIC, de los cuales hay algunas organizaciones que venden variantes de compiladores y traductores para diferentes grupos de microcontroladores”. (Angulo y Ángulo 2003, p. 9)

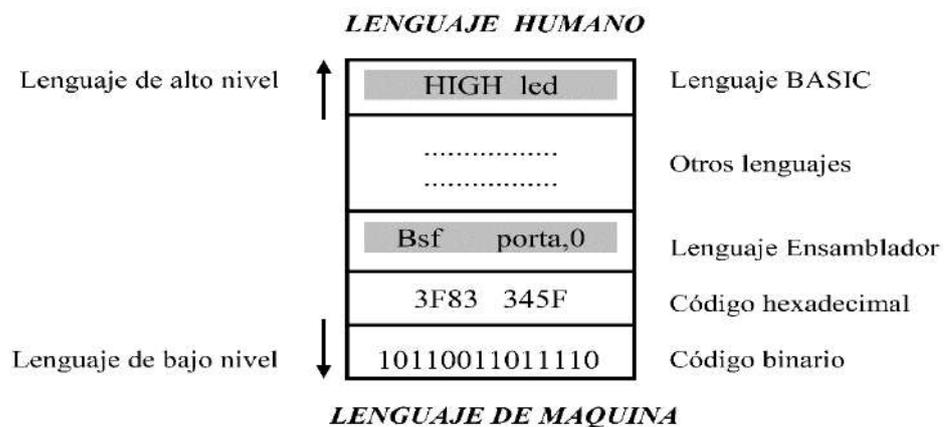


Figura 4: Lenguajes de Programación

Fuente: Reyes (2003).

- **Interfaz Gráfica:** Para Albornoz, M. (2017). La interfaz gráfica de usuario (GUI por su nombre en inglés, interfaz gráfica de usuario) “es un bit básico de cualquier aplicación; Cuando comienza a trabajar con una PC, el cliente comienza a conectarse con la Interfaz, ya sea el sistema, un horario particular o cualquier otro lugar. Es donde comienza el esfuerzo coordinado hombre-PC.”

La configuración de la GUI no debe considerarse como una asignación opcional e insignificante; inesperadamente, el grupo de mejora debe tener individuos con experiencia práctica en el tema.

En gran medida, desde la GUI, en general se determinará si una aplicación se utilizará para gestionar los problemas para los que se organizó. En el mundo computarizado actual, a los clientes se les debe ofrecer una interfaz que los impulse a realizar recados de manera rápida, viable y maravillosa. Es la interfaz responsable de ofrecer una asociación fluida y atractiva.

- **Controladores Modulares SIMATIC S7**

El grupo de controladores SIMATIC ofrece varias capacidades incorporadas, al igual que un alto nivel de versatilidad para satisfacer cualquier aplicación. Contiene una gran variedad de máquinas programables (PLC), hardware completo compuesto por PLC y placa de administrador, controladores basados en PC, al igual que las afueras descentralizadas.

Se puede acceder a algunos controladores en variantes de seguridad con alta accesibilidad y protección.

- SIMATIC S7-1200
- SIMATIC S7-1500
- SIMATIC S7-200
- SIMATIC S7-300
- SIMATIC S7-400

- **SIMATIC S7-1200**

El Simatic S7-1200 ofrece a los expertos en establecimientos una amplia gama de aspectos destacados especializados, “entre los cuales los siguientes son esenciales:

- ✓ Alta capacidad de procesamiento. Cálculo de 64 bits.
- ✓ Interfaz Ethernet / PROFINET integrado.
- ✓ Entradas analógicas integradas.
- ✓ Bloques de función para control de ejes conforme a PLCopen.
- ✓ Programación mediante la herramienta de software STEP 7 Basic v13 para la configuración y programación no sólo del S7-1200, sino de manera integrada los paneles de la gama Simatic Basic Panels.

El sistema S7-1200 desarrollado viene equipado con cinco modelos diferentes de CPU (CPU 1211C, CPU 1212C, CPU 1214C, CPU 1215C y CPU 217C) que se podrán expandir a las necesidades y requerimientos de las máquinas.

Signal Board:

Se puede agregar muy bien al frente de cualquiera de las CPU para que la señalización computarizada y simple se pueda extender efectivamente sin influir en el tamaño físico del controlador.

Módulos de señal:

A la derecha de la CPU (a excepción de la CPU1211C) pueden colocarse los módulos de ampliación de E/S digitales y analógicos. La CPU 1212C está capacitada para aceptar hasta dos módulos, la CPU 1214C, CPU 1215C y CPU 1217C hasta un total de ocho módulos de señal.

Módulos de comunicación:

Todas las CPUs Simatic S7-1200 pueden equiparse hasta con tres módulos de comunicación los cuales se colocan a la izquierda del controlador, lo que permite una comunicación sin discontinuidades”.

Esto módulos son:

- ✓ PROFIBUS Maestro/esclavo
- ✓ Comunicación GPRS
- ✓ AS-i y más sistemas Fieldbus



Figura 5. Siemens S71200

- **Herramientas de diseño asistido por computador de los sistemas electrónicos de control lógico basados en autómatas programables:**

Los diversos productores de robots programables proporcionan a los planificadores de marcos de control sensibles una gran cantidad de programas de PC que fomentan su asignación. Estos proyectos establecen un jefe o presidente que clasifica todos los datos que es importante producir para hacer la estructura, que normalmente recibe el nombre de la empresa.

- **Sistema de Comunicación:** Bolton (2006) afirmó: El ejemplo actual de estructuras de correspondencia generalizadas permite al maestro y al sustituto de la configuración interesarse por estos desarrollos. Existen diversos propulsores de correspondencia, por ejemplo, radio recurrencia, infrarrojo, Bluetooth, I2C, Ethernet, secuencial.

- **Sistema de Control (Hardware y Software):** Norma ISO 8373 (2012). “Un conjunto de fundamentos y trabajos relacionados con el control de potencia que permiten verificar y controlar la estructura mecánica del robot y la correspondencia con la naturaleza (hardware y clientes)”.

- **Proteus Design Suite:** Es un programa de edición de estructuras electrónicas desarrollado por Labcenter Electronics Ltd. y comprende los dos programas principales Ares e Isis, así como los módulos VSM y Electra.

El programa ISIS, Intelligent Schematic Input System, le permite diseñar el circuito del circuito con el que está tratando secciones fluctuantes, desde resistencias directas, hasta el microchip o microcontrolador accidental, incluidas las fuentes de alimentación, generadores de señales y varias partes. con diferentes reflexiones los planos creados en Isis se pueden reproducir dinámicamente con el módulo VSM, identificado directamente con ISIS.

ARES o software avanzado de enrutamiento y procesamiento; Es por supuesto el instrumento, el territorio y la personalización de las piezas, se utiliza para la fabricación de placas de circuito impreso que permiten modificar en general las capas planas (cobre superior) y la soldadura (cobre inferior).

2.2.2.- Reducción de Costos

La disminución de costos es la expansión de la utilización de los activos humanos y materiales, lo que nos permite disminuir los costos, en este sentido, “creamos una expansión en los beneficios.

2.2.2.1.- Conceptos de Reducción de Costos

Según Kotler y Armstrong (1998), Los gastos deciden el grado de costos que la organización puede cobrar por sus artículos. A medida que se desarrolla la rivalidad dentro de un mercado, los beneficios obtenidos por una organización disminuyen, por lo que las organizaciones intentan mantener los gastos para participar en el mercado con costos enfocados. Esto muestra que es necesario limitar los gastos y los peligros.

Se considera que dentro del mercado cercano hay un entusiasmo por obtener las mejores utilidades en la importación de alimentos ajustados debido al desafío actual y las circunstancias financieras que la nación está enfrentando ahora.

Al decidir un valor, es importante tener en cuenta cada uno de los costos a los que se puede acceder para no verse agobiados incluso con la rivalidad del vecindario. Siempre que se importe una alimentación ajustada, es importante tomar algunos ángulos que intercedan directamente con la garantía del costo, entre los cuales podemos hacer referencia a:

- Costo del mercado meta
- Costos fijos de importación

- Costos variables de importación
- Precio del producto

2.2.2.2.- Definición de Costos

Desde la perspectiva de la contabilidad, las directrices caracterizan los costos, por ejemplo, los consumos y los cargos relacionados de manera inequívoca y legítima con la creación de productos o la disposición de las administraciones a partir de las cuales la sustancia financiera produce su pago. Por así decirlo, el costo es la estimación de los activos distribuido a cambio de algo o administración El activo designado generalmente es efectivo y, independientemente de si no lo es, debe comunicarse en términos fiscales.

Los términos costo y costo se utilizan a la inversa para asignar el equivalente, pero desde una perspectiva razonable, los términos son extraordinarios. El costo sugiere una penitencia financiera capitalizable equivalente a los términos especulación y recurso; algo que se guarda en la organización y luego se ofrece para crear un pago que se haga cargo de los gastos para adquirirlo. El costo se devora durante todo el período, no habla de una ventaja o una especulación, no se guarda ni se vende, y su impacto es disminuir los beneficios laborales y, por lo tanto, el valor. Los costos comienzan el pago para la organización, independientemente de si se crea o no.

Los libros de contabilidad de una organización moderna serán más complejos que los de una organización empresarial, ya que deberían incorporar registros de los diversos costos de generación. Además, los informes presupuestarios experimentan algunos cambios para reflejar los diversos tipos de existencias en el beneficio y los costos de creación a expensas de las ofertas. Las organizaciones empresariales centran su acción en la capacidad empresarial y las organizaciones modernas crean capacidades de generación y negociación, en cualquier caso, los dos tipos de organizaciones causan costos operativos y de gestión. (Sinisterra, 2011, p.34).

El costo será la suma dispensada para producir una administración decente o que, en el corto o largo plazo, se recuperará a la luz del hecho de que el efectivo predestinado es la especulación que se da en el negocio.

El costo, en contraste con el gasto, es el gasto financiero que no se recupera, razón por la cual la organización debe analizar cada procedimiento de sus ejercicios, la competencia del personal, la mejor utilización posible de sus activos, etc. entonces los gastos son confiables con lo que se requiere y de esta manera limitan los costos.

Es la estimación financiera de los activos que se transportan o prometen ser transportados, a cambio de productos o administraciones que se obtienen. (Horngren, Datar, Foster, 2007) Es la disposición de las cuotas, los compromisos generados, la utilización, el deterioro, la amortización y

las aplicaciones que se pueden deducir de un período determinado, identificadas con los elementos de generación, circulación, organización y financiamiento. (Pérez, 2002) Los gastos se consideran como el valor relacionado con el dinero que habla de hacer un movimiento financiero vinculado a la generación de una administración o decente, además son costos vitales para mantener una tarea en actividad.

2.2.2.3.- Tipos de costos

En cada negocio hay dos tipos de costos, inmediatos y tortuosos; la totalidad de ambos habla de los gastos absolutos. Esta división de costos esencial se aplica a una amplia gama de organizaciones, independientemente de si son minoristas, mayoristas, productores o administraciones. (Dickson, 2005).

Hay dos tipos de costos que debe considerar: los costos fijos, también llamados gastos retrospectivos, se identifican con los gastos operativos, que son fundamentalmente consistentes o fijos, prestando poco respeto al grado de las tareas comerciales; Además, los costos de factores, también llamados gastos directos, incorporan costos que van legítimamente en relación con el grado de negocio; por ejemplo, el gasto del material crudo. (Hinston, 2002).

Teniendo en cuenta los tipos de costos mencionados anteriormente, se está de acuerdo en que son inmediatos y aberrantes, esta división se aplica a un negocio, donde lo que importa es en su mayor parte que los gastos

inmediatos se identifican directamente con la generación, y los costos indirectos son no identificados con la creación, pero son fijos, el conjunto de ambos habla de los gastos completos.

a) Costos Directos (Y.1):

- **Materias Primas Directas:** Son los activos materiales que se fusionan en el procedimiento de generación para ser absolutamente o algo cambiados para lograr el Producto Final. Por ejemplo, harina para hacer pan, tela para prendas de vestir, oro para anillos, madera para muebles, etc.
- **Materiales Directos:** Son cada una de las mercancías manipuladas que sirven el último artículo sin ser parte de él, sin embargo, en el caso de que se exhiban mutuamente. Por ejemplo, titulares, envoltorios, nombres, cajas de empaque, volantes, guardar piezas, etc.
- **Mano de Obra Directa:** Es el poder de trabajo utilizado para cambiar el material crudo en el último elemento. Por ejemplo, las compensaciones de los trabajadores, las ventajas sociales, los compromisos de ahorro administrados por el gobierno, las recompensas de tiempo extra y las recompensas beneficiosas para generar una alta eficiencia.

b) Costos Indirectos (Y.2):

- **Costos Indirectos de Producción:** Son gastos irremplazables para la generación, por ejemplo, el gasto de aprovisionamiento y montaje.
- **Mano de Obra Indirecta:** Indemnizaciones de los jefes de creación, jefe de planta y gerentes, beneficios, discapacidad del gobierno, cuotas de tiempo extra, recompensas nocturnas, recompensas de alta rentabilidad, de los mismos.
- **Materiales Indirectos:** Son aquellas fuentes de datos que no se evalúan directamente en el elemento creado, ni son parte de él, pero sin estos, la generación no sería concebible. Por ejemplo, suministros, por ejemplo, aceites, aceites, productos de limpieza, aparatos y equipo de trabajo, materiales de mantenimiento, etc.
- **Elementos físicos:** Suministros para la actividad de la planta, vitales para la creación. Por ejemplo, energía, agua, refrigerantes, etc.
- **Costos Indirectos Generales:** Son gastos del período lucrativo, son un poco demasiado para la creación. Modelo: adelanto, organización, patentes y gastos relacionados con el dinero. Se estiman hacia el final y no deben superar el 10% del gasto inmediato.

2.2.2.2.- Importancia de los costos

La importancia de los gastos es que sirven para registrar lo que ocurrió en la organización, considerando cuándo ocurrieron las ocasiones que produjeron un gasto, dónde comenzaron (enfoque de costos y tipos de costos) y qué cantidad se gastó (es decir, el registro de la grandeza del esfuerzo monetario)".

Del mismo modo, sirven los gastos para descubrir y exhibir lo que ocurrió, ya sea contable o extra contable, dependiendo de quién gastó, en qué y por qué lo hizo, con lo que se establecen los establecimientos para extender los esfuerzos futuros y decidir. (Faga, 2006).

“La agresividad de la organización depende en un sentido general de sus gastos, ya que afectan directamente los costos. La información, la investigación y el control en una organización son esenciales para su prosperidad.” (Olavarrieta, 2000).

Los gastos son críticos, ya que dependen de la intensidad de la organización y su calidad perpetua en el mercado, lo que afecta directamente los costos y, por lo tanto, establece las opciones más adecuadas, además, hay un registro de todo lo que ocurrió en la organización que ayudará a la proyección. de la organización en lo que está por venir.

2.2.2.3.- Implicancia de reducción de costos

Es imprescindible darse cuenta de cómo supervisar y mejorar los activos que tiene la organización a través de la disminución de los gastos, ya que esto sugerirá tener un apoyo más destacado en un mercado enfocado, separándose tanto por su disminución de costos como por su calidad.

Para la disminución de los gastos de una organización, no es importante reducir el personal, pero es actualizar un marco que permita mejorar la reducción de los costos, la disminución de los inventarios, el tiempo inerte de las máquinas, confirmando verdaderamente los procedimientos o variables de generación que están influenciados para mejorar la productividad de la organización. Esto es sin duda una parte importante de los gastos decrecientes. (Olarrieta, 2000).

La disminución de costos incluye la actualización de un acuerdo de mejora incesante, no está relacionado con la reducción de gastos, sin embargo, supervisarlos.

“El costo de la junta incluye observar los procedimientos de mejora, generación y despacho de artículos o administraciones de buena calidad, mientras se intenta disminuir los gastos o mantenerlos en los niveles objetivo.” (Hindrance, 2004).

Por lo tanto, la disminución de los gastos no infiere la disminución de los costos, ni de la facultad que el mismo número de organizaciones hace hoy, y en cualquier caso, la naturaleza de los artículos en descomposición, sin embargo, “sugiere la gran administración de sus costos, a través de un disposición del progreso continúa permitiendo la disminución de costos, disminuyendo así los inventarios, el tiempo de recreación de las máquinas y los trabajadores, mejorando la efectividad de la organización.

2.3.- Definición de términos básicos

- **Acceso remoto**

El acceso remoto ofrece la alternativa de pasar de una PC a un beneficio que en realidad está en otra PC que es visible en otro lugar, a través de un marco cercano o externo (por ejemplo, Internet).

- **Borneras:**

Es un componente que permite mapear enlaces a través de sus dos aberturas niveladas o abiertas mediante métodos para un destornillador, su valor en el examen es interconectar las fuentes de alimentación al igual que interconectar los enlaces para los motores de esta manera permitiendo cambiar el pivote de los motores si es fundamental.

- **Control**

El control es un paso fundamental en la organización, argumentando que, aunque una organización tenga planes maravillosos, una estructura jerárquica satisfactoria

y una administración efectiva, el funcionario no tendrá la opción de confirmar las circunstancias genuinas de la asociación ningún instrumento para conocer e informar si las realidades están en consonancia con los objetivos.

- **Domótica**

Domótica es el nombre lógico para la pieza de innovación (innovación hardware y datos) que coordina el control y seguimiento de los componentes existentes en una empresa o en una de las casas o en prácticamente todos los hogares. Además, la noción de estructura perspicaz es un término excepcionalmente natural para cualquier persona y, si bien se refiere a algo muy similar, se aplica de manera más general a grandes oficinas, bancos, universidades y estructuras mecánicas.

- **MAX232**

Segmento electrónico que habilita el tipo RS232 de correspondencia secuencial. Esta parte nos permite instalar legítimamente un microcontrolador grabador con condensadores en la placa sin usar uno externo para que podamos grabar el código de programación directamente a través de un enlace de convención RS232 – USB

- **Sensores**

Un sensor es un elemento adecuado para reconocer cantidades físicas o sustancias, los denominados factores de instrumentación, y convertirlos en factores eléctricos.

- **Sistema**

Un sistema es una gran cantidad de piezas o componentes aflojados y relacionados que trabajan juntos para lograr un objetivo. Los sistemas reciben (entrada) información, vitalidad o materia de la tierra y dan (rendimiento) datos, vitalidad o materia.

- **Sistema de adquisición de datos**

La seguridad de la información (DAQ) es el método de evaluar un milagro eléctrico o físico con una PC, por ejemplo, voltaje, flujo, temperatura, peso o ruido. Un sistema DAQ consta de sensores, estimadores DAQ y una PC con programación programable.

- **Sistema de control**

Un sistema de control es una gran cantidad de dispositivos que se encargan de monitorear, solicitar, coordinar o controlar el comportamiento de otro marco para reducir la probabilidad de decepciones y lograr los resultados ideales.

- **Reprogramable**

Estructurado de tal manera que los desarrollos modificados o capacidades adicionales se pueden cambiar sin ajuste físico. Nuestro robot tiene la marca registrada de que se adapta a todas las rutas de desafío de la clase de rastreadores de línea, ya que los Microcontroladores se pueden reconstruir por las condiciones en las que el desafío debe crear.”

2.4.- Hipótesis de investigación

2.4.1.- Hipótesis general

El controlador lógico programable se relaciona significativamente con la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018.

2.4.2.- Hipótesis específicos

1. El PLC compacto se relaciona significativamente con la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018.
2. El PLC modular se relaciona significativamente con la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018.

2.5.- Operacionalización de las variables

Tabla 1. *Operacionalización de la variable*

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
(X) Controlador lógico programable	X.1.- PLC Compacto	X.1.1.- Componentes en un solo gabinete. X.1.2.- Sin modificación. X.1.3.- Entradas. X.1.4.- Memoria. X.1.5.- Salidas X.1.6.- Opciones de comunicación.	Siempre. Casi Siempre A veces Casi nunca Nunca
	X.2.- PLC Modular	X.2.1.- Diferentes componentes. X.2.2.- Módulos intercambiables. X.2.3.- Mayor versatilidad. X.2.4.- Adaptabilidad a cambios.	Likert.
(Y) Reducción de costos	Y.1.- Costos directos	Y.1.1.- Materias primas directas. Y.1.2.- Materiales directos. Y.1.3.- Mano de obra directa.	Siempre. Casi Siempre A veces Casi nunca Nunca

	Y.2.- Costos indirectos	Y.2.1.- Costos indirectos de producción. Y.2.2.- Mano de obra indirecta. Y.2.3.- Materiales indirectos. Y.2.4.- Elementos físicos. Y.2.5.- Costos indirectos generales.	Likert.
--	--------------------------------	---	---------

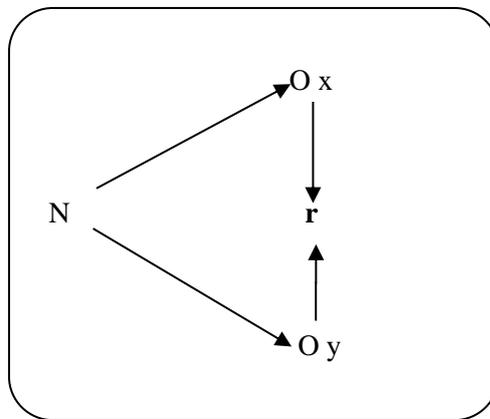
Fuente: Propia.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1.- Diseño metodológico

Tipo de Investigación

El tipo de investigación de acuerdo al fin que se persigue será la investigación aplicada, llamada “práctica o empírica. Será descriptivo por cuanto nos dará valiosa información diagnóstica de las variables, con un enfoque cuantitativa y un dice o no experimental transaccional correlacional por cuanto las variables estudiadas se relacionan o tienen un grado relación o dependencia de una variable en la otra, y está interesada en conocer a través de una muestra de las unidades de observación, la relación existente entre las variables identificadas, como podemos ver en la siguiente figura:



Denotación:

N = Población

Ox = Observación a la variable independiente.

Oy = Observación a la variable dependiente.

r = Relación entre variables.

3.2.- Población y muestra

3.2.1.- Población

El universo poblacional estará constituido por 57 unidades de observación que serán los trabajadores de la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018.

3.2.2.- Muestra

La muestra de estudio se considera a la totalidad de la población por ser pequeña que vienen a ser todas las unidades de observación, los 57 trabajadores de la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018.

Por ser pequeña la población se considera muestra no probabilística, porque el investigador, conociendo bien la población y con el buen criterio, decide que las unidades de observación integrarán la muestra. Lo que hacemos uso del método, o técnica de muestreo llamado muestreo intencional opinático, con el criterio de conveniencia del investigador para que sea representativa, la muestra se aplicara a la totalidad de los elementos de observación con las mismas características, según Córdoba (2009) en su libro denominado Estadística aplicada a la Investigación y la fórmula estadística que presentamos no es necesario su aplicación para obtención de la muestra, que considera.

3.3.- Técnicas de recolección de datos

Las Técnicas e instrumentos utilizados en el presente trabajo de investigación fueron los que se muestran a continuación:

Técnicas:

- Análisis documental
- Entrevista
- Encuesta

Instrumentos:

- Fichas bibliográficas, hemerográficas y de investigación
- Cuestionario de entrevista
- Cuestionario de preguntas.

3.4.- Técnicas para el procesamiento de la información**Análisis Documental**

Mediante el análisis documental y sus respectivos instrumentos se revisó fuentes bibliográficas, publicaciones especializadas y portales de Internet; directamente relacionados con el tema de investigación.

A través de la entrevista y su instrumento – cuestionario, elaborado por el tesista especialmente para esta investigación, se recopiló información sobre cada una de las dimensiones de la variable, las preguntas están referidas a los aspectos concretos que aportaran para recopilar datos y ubicar las deficiencias en la Vd.

Mediante la observación y su respectivo instrumento comprendimos procesos, interrelaciones entre personas y sus situaciones o circunstancias y eventos que suceden a través del tiempo, así como los patrones que se desarrollan y los contextos

sociales y culturales en los cuales ocurren las experiencias humanas; así como identificar problemas.

a) Ficha técnica de instrumentos

La encuesta estuvo constituida por preguntas que originaron de los indicadores y estos de las dimensiones, para lograr la medición y control de las variables de estudio, La medición se hizo a través de la Escala de Likert, que mide de 1 a 5.

b) Administración de los instrumentos y obtención de los datos

Para el acopio de la información se formuló y conto con un cuestionario, confiable y validado por especialistas y expertos en la investigación, que dieron su opinión de expertos si el cuestionario es aplicable o puede ser observado para luego ser corregido por el investigador. La confiabilidad se logró aplicando pruebas pilotos que fueron aplicados el cuestionario varias veces a la muestra determinada para comprobar la precisión y exactitud del instrumento o en todo caso hacemos uso de la prueba de Alfa de Cronbach.

En la administración de cuestionarios se contó con el valioso apoyo en la recopilación de datos del personal.

Análisis Estadístico

Se llevó a cabo utilizando el paquete estadístico SPSS 24.0 el cual procesó, para lograr la interpretación, análisis y discusión los gráficos y figuras estadísticos, para

lograr los resultados y contar con las conclusiones, implicando los objetivos y las hipótesis que será el producto final de la investigación.

Formulación del modelo

a) Hipótesis Nula.

Existen evidencias que las medias de los tratamientos estadísticamente no difieren significativamente.

b) Hipótesis alterna.

Estadísticamente las medias de los tratamientos difieren significativamente.

c) Recolección de datos y cálculos de los estadísticos correspondientes.

La recolección de datos se efectuó una vez aplicado los tratamientos correspondientes a cada muestra y para el procesamiento se utilizaron programas estadísticos antes mencionados.

d) Decisión estadística

La decisión estadística se tomó como consecuencia de la comparación del estadístico de prueba calculado y el obtenido mediante tablas estadísticas correspondientes a la distribución del estadístico de prueba; esto quiere decir si el valor del estadístico de prueba calculado se encuentra en la región de rechazo se rechaza la hipótesis nula, en caso contrario se acepta”; es decir:

Si: $F_0 > F_{\alpha, a-1, N-a}$ se rechaza

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1.- Diseño de un controlador lógico programable

a) Sistema de alimentación

Para el sistema de alimentación se hizo uso de un regulador 7805, es necesario tener un voltaje de +5v para alimentar al microcontrolador y demás componentes electrónicos que funcionan a dicho voltaje.

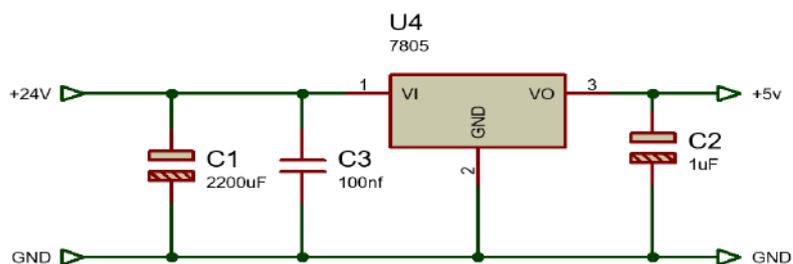


Figura 6. Sistema de alimentación +Vcc para los componentes electrónicos.

b) Microcontrolador 16F877A.

El microcontrolador seleccionado para el diseño del prototipo de PLC fue el 16F877A de microchip.

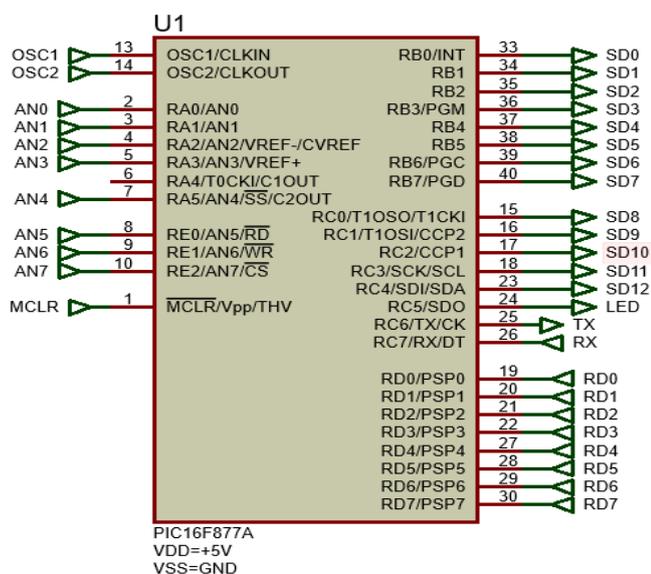


Figura 7. Microcontrolador 16F877A.

c) Cristal de oscilación

El cristal de oscilación para el microcontrolador fue de cuarzo a una frecuencia de 4MHz

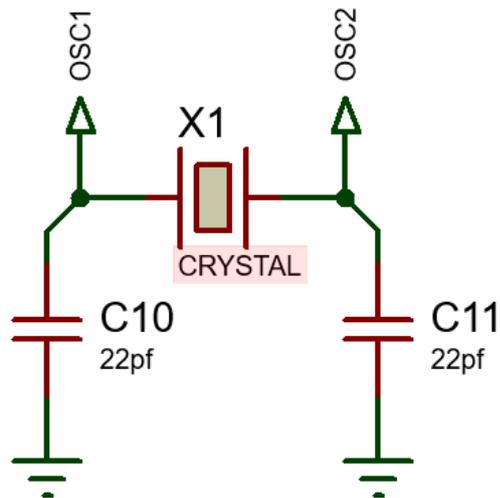


Figura 8. Cristal de cuarzo de 4MHz.

d) Acondicionamiento para señales de +24VDC

Como sabemos la mayoría de señales en las plantas industriales son de 24V, es necesario acondicionar estas señales al microcontrolador que solo soporta señales de 5v, para ellos hacemos uso del optoacoplador PC817 conjuntamente con resistencias para polarizar las entradas y salidas.

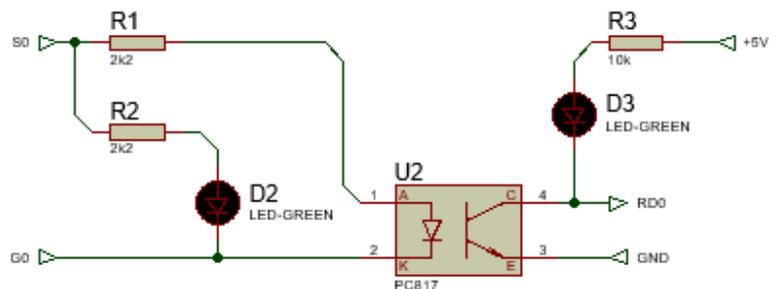


Figura 9. Acondicionamiento de señales de 24VDC con optoacoplador.

e) Acondicionamiento para señales analógicas de 10V

Para realizar el acondicionamiento de señales analógicas, se usó una bornera para sacar una señal de 24VDC y alimentar el sensor y la otra conexión para recibir la señal analógica, polarizada con una resistencia a tierra.

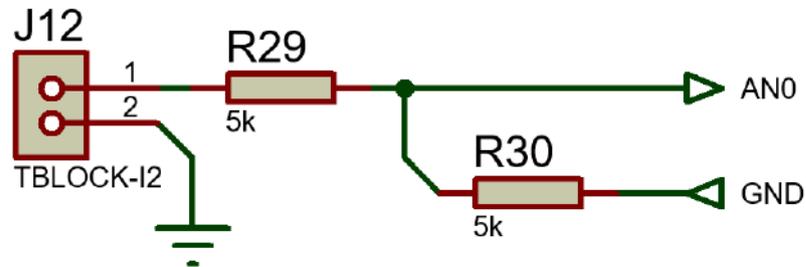


Figura 10. Acondicionamiento de señales analógicas.

f) Salidas digitales de 24VDC

Las señales digitales de un PLC son consideradas como 0 lógico a 0V y 1 lógico a 24V, como sabemos un microcontrolador maneja como salida lógica 5V por lo tanto necesitamos un relé para manejar mayor voltaje y amperaje.

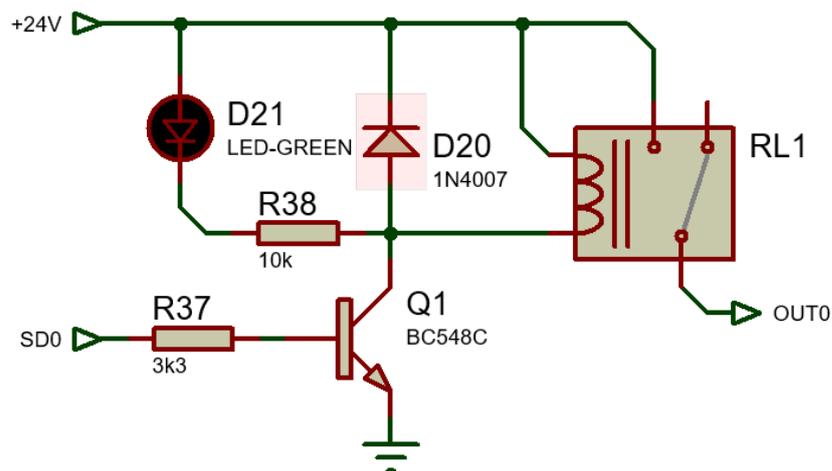


Figura 11. Salida se señales digitales a 24VDC.

g) Protocolo de comunicación RS232

Con respecto al sistema de comunicación para recepción y transmisión de datos, se hizo uso del protocolo RS232 acondicionado con el MAX232 y un conector DB9.

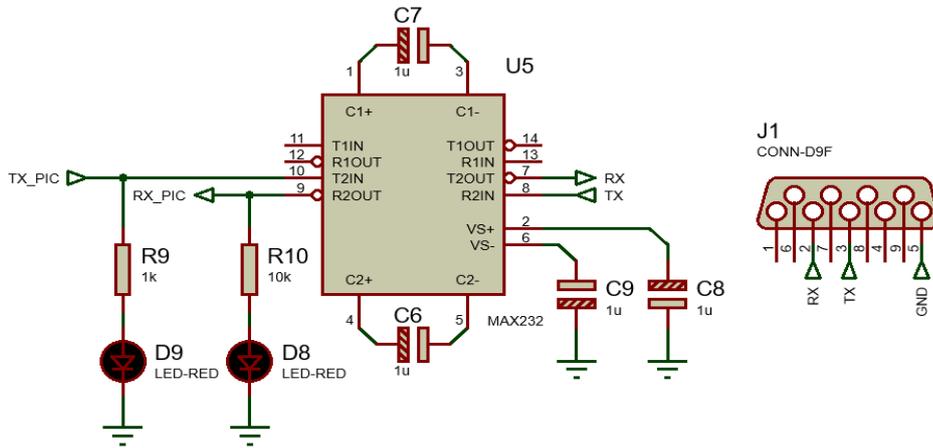


Figura 12. Sistema de comunicación RS232.

h) Borneras para alimentación y conexión de señales.

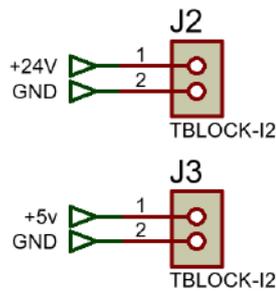


Figura 13. Bornera para alimentación

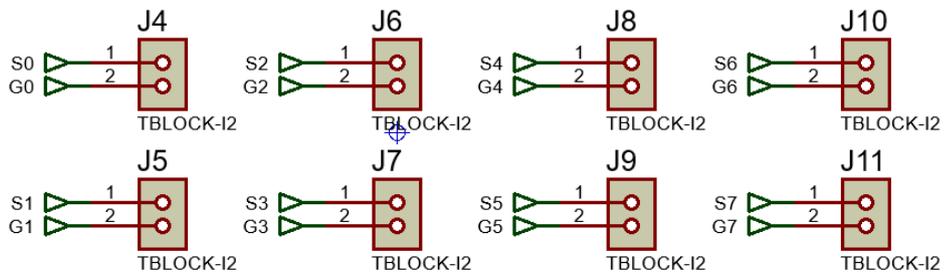


Figura 14. Bornera para señales de entrada

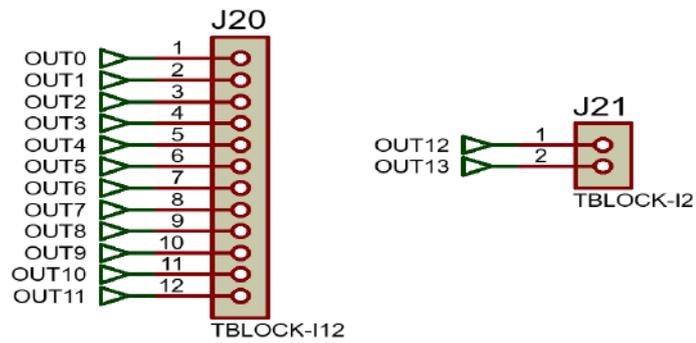


Figura 15. Bornera para señales de salida

i) Reset y led indicador de energía.

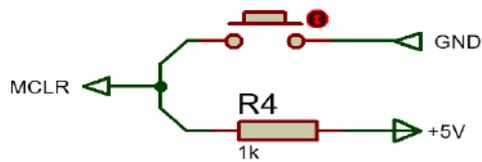


Figura 16. Reset del microcontrolador

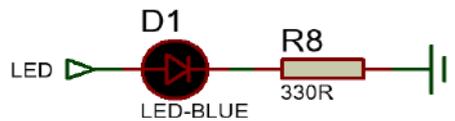


Figura 17. Indicador de energía

j) Diseño esquemático completo

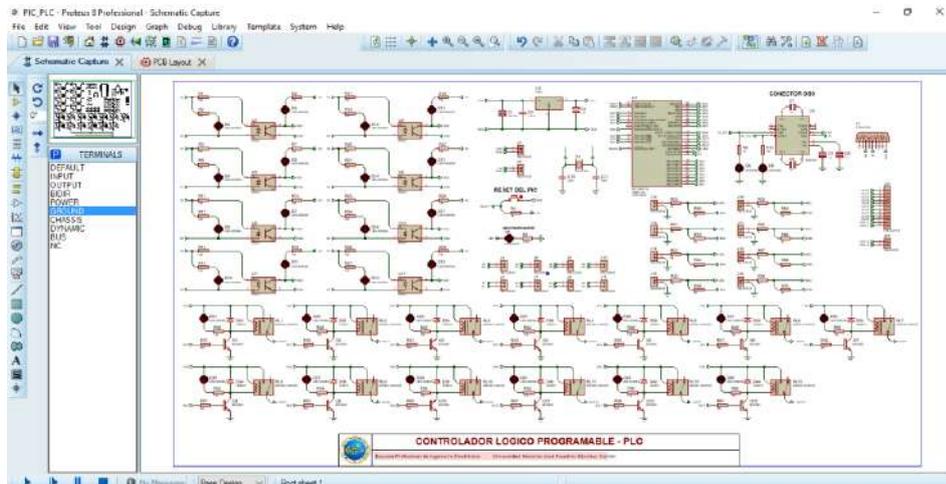


Figura 18. Diseño esquemático del PLC basado en un microcontrolador 16F877A

k) Diseño PCB de la tarjeta del PLC

El diseño de PCB se desarrolló en el software Proteus (ARES) y todas las trazas se crearon en dos capas.

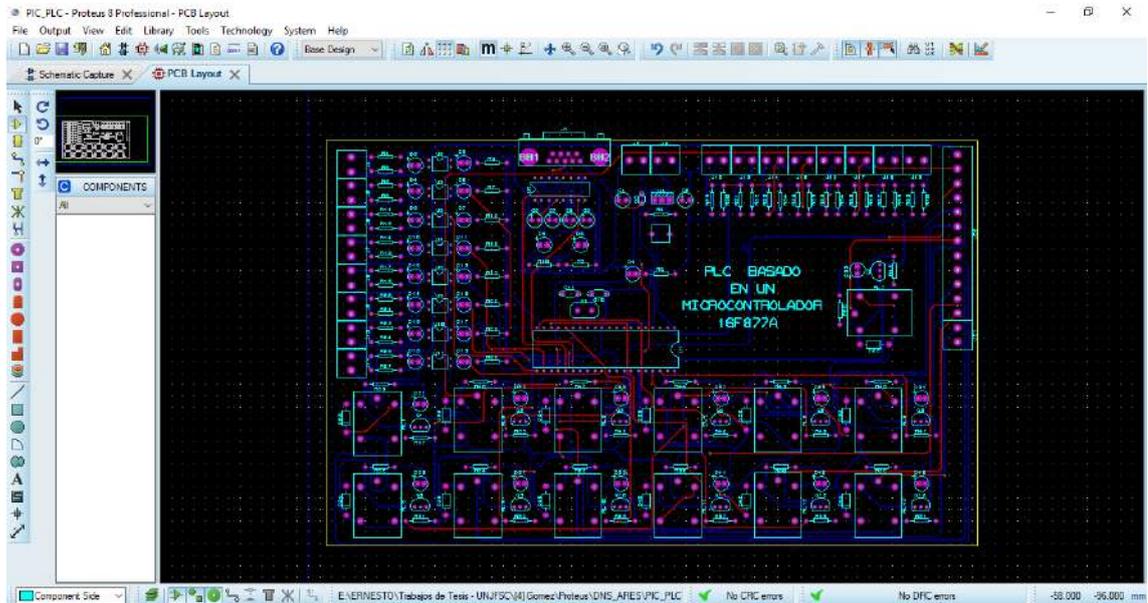


Figura 19. Diseño PCB en ARES



Figura 20. Diseño en 3D de la tarjeta de para el PLC

4.2.- Análisis de resultados

Tabla 2. Controlador lógico programable

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	18	31,6	31,6	31,6
	Medio	33	57,9	57,9	89,5
	Alto	6	10,5	10,5	100,0
	Total	57	100,0	100,0	

Fuente: Ficha de observación aplicada a los trabajadores en la empresa pesquera Hayduk SAC, “Vegueta – 2018.

Para efectos de mejor apreciación y comparación presenta la siguiente figura:

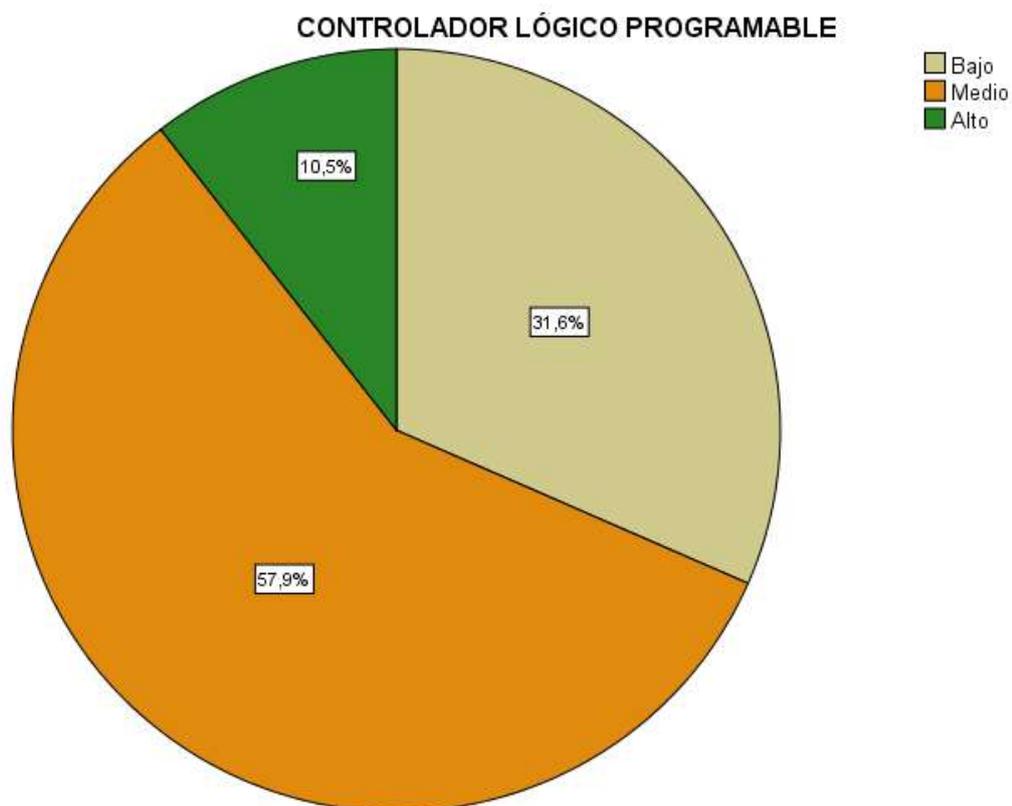


Figura 21. Controlador lógico programable

De la figura 21, un 57,9% de los trabajadores de la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta creen que existe un nivel medio en la variable de controlador lógico programable, un 31,6% un nivel bajo y un 10,5% un nivel alto.

Tabla 3. PLC Compacto

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	19	33,3	33,3	33,3
	Medio	32	56,1	56,1	89,5
	Alto	6	10,5	10,5	100,0
	Total	57	100,0	100,0	

Fuente: Ficha de observación aplicada a los trabajadores en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta – 2018.

Para efectos de mejor apreciación y comparación presenta la siguiente figura:

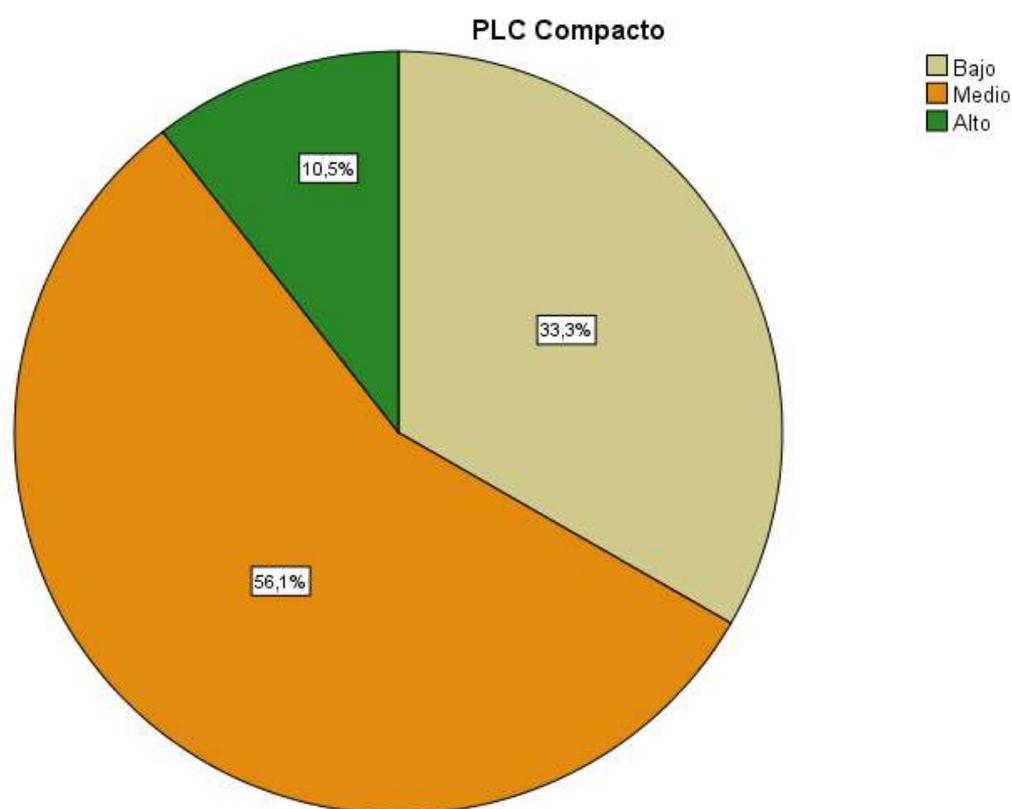


Figura 22. PLC Compacto

De la figura 22, un 56,1% de los trabajadores de la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta creen que existe un nivel medio en la dimensión de PLC compacto, un 33,3% un nivel bajo y un 10,5% un nivel alto.

Tabla 3. PLC Modular

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	26	45,6	45,6	45,6
	Medio	25	43,9	43,9	89,5
	Alto	6	10,5	10,5	100,0
	Total	57	100,0	100,0	

Fuente: Ficha de observación aplicada a los trabajadores en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta – 2018.

Para efectos de mejor apreciación y comparación presenta la siguiente figura:

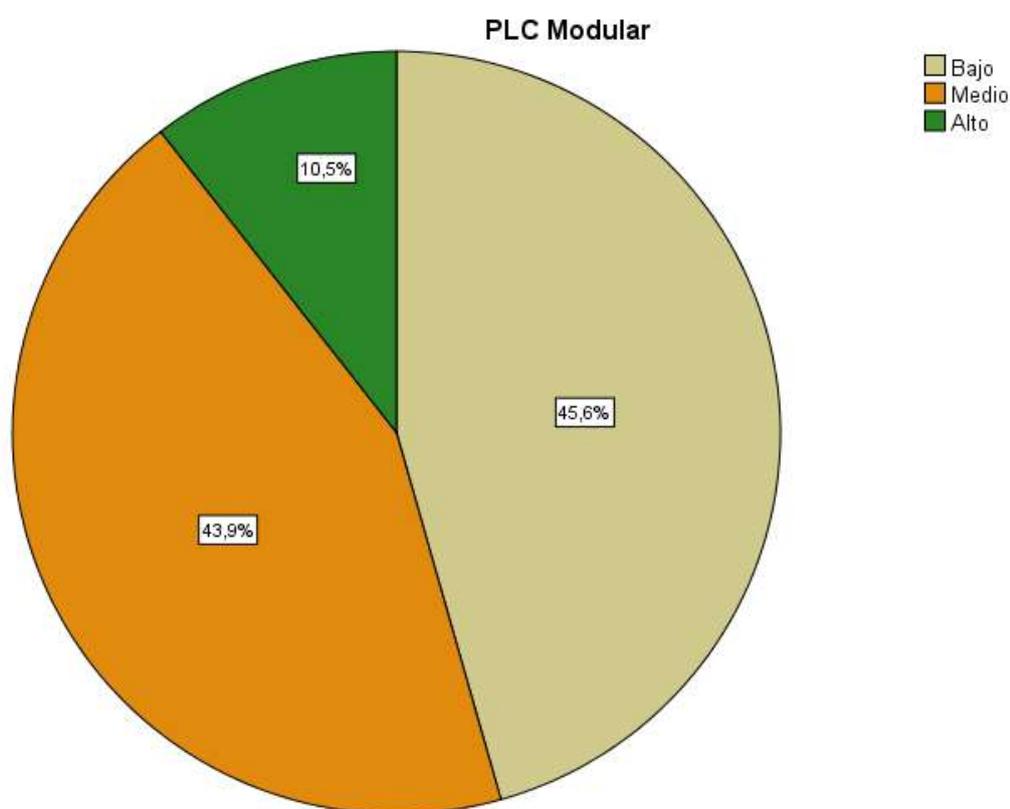


Figura 23. PLC Modular

De la figura 23, un 45,6% de los trabajadores de la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta creen que existe un nivel bajo en la dimensión PLC modular, un 43,9% un nivel medio y un 10,5% un nivel alto.

Tabla 4. Reducción de costos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	5	8,8	8,8	8,8
	Medio	43	75,4	75,4	84,2
	Alto	9	15,8	15,8	100,0
	Total	57	100,0	100,0	

Fuente: Ficha de observación aplicada a los trabajadores en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta – 2018.

Para efectos de mejor apreciación y comparación presenta la siguiente figura:

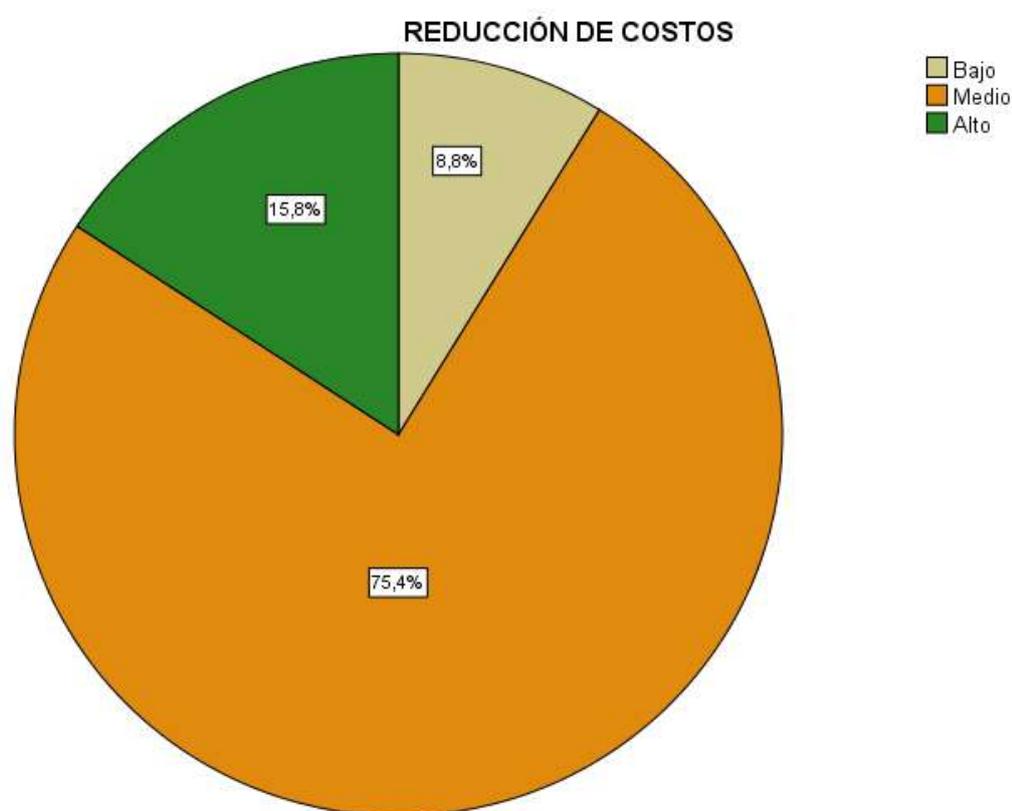


Figura 24. Reducción de costos

De la figura 24, un 75,4% de los trabajadores de la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta creen que existe un nivel medio en la variable de reducción de costos, un 15,8% un nivel alto y un 8,8% un nivel bajo.

Tabla 5. Costos directos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	21	36,8	36,8	36,8
	Medio	27	47,4	47,4	84,2
	Alto	9	15,8	15,8	100,0
	Total	57	100,0	100,0	

Fuente: Ficha de observación aplicada a los trabajadores en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta – 2018.

Para efectos de mejor apreciación y comparación presenta la siguiente figura:

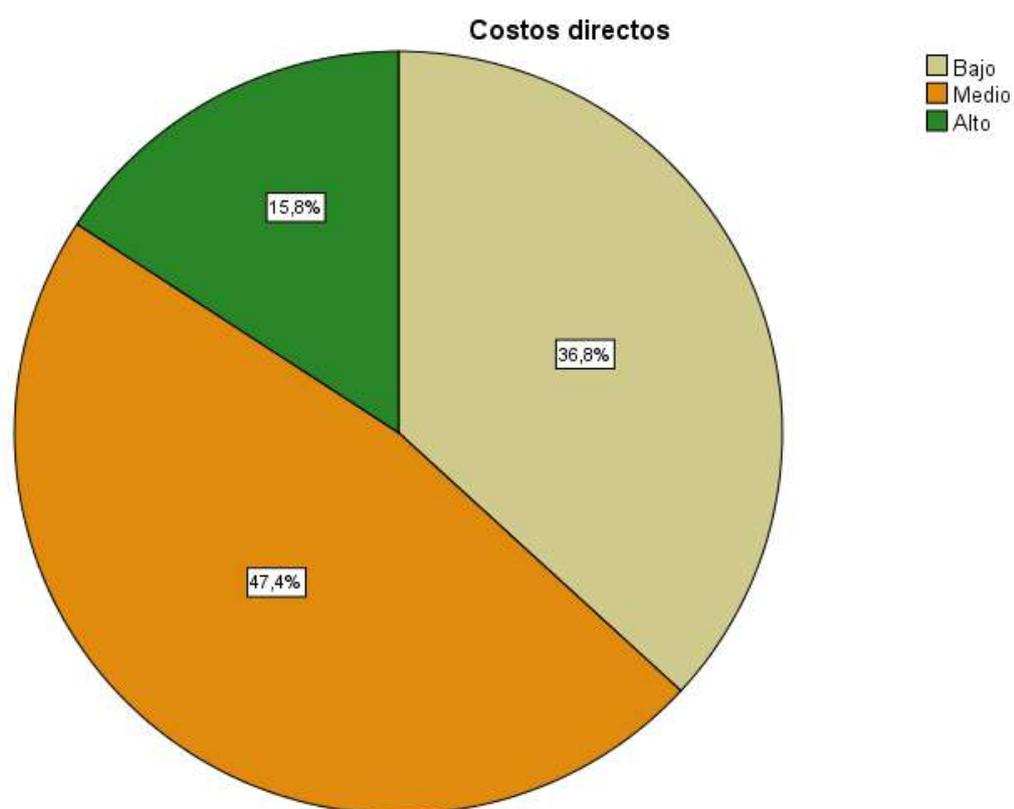


Figura 25. Costos directos

De la figura 25, un 47,4% de los trabajadores de la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta creen que existe un nivel medio en la dimensión de costos directos, un 36,8% un nivel bajo y un 15,8% un nivel alto.

Tabla 6. Costos indirectos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	7	12,3	12,3	12,3
	Medio	39	68,4	68,4	80,7
	Alto	11	19,3	19,3	100,0
	Total	57	100,0	100,0	

Fuente: Ficha de observación aplicada a los trabajadores en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta – 2018.

Para efectos de mejor apreciación y comparación presenta la siguiente figura:

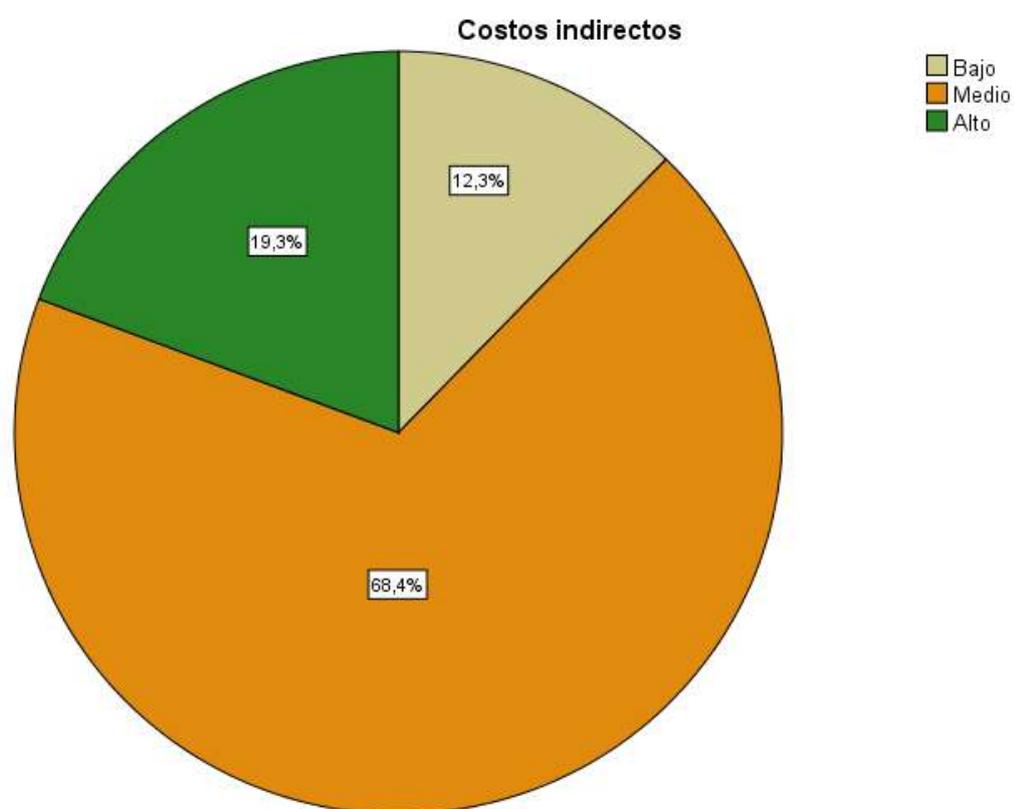


Figura 26. Costos indirectos

De la figura 26, un 68,4% de los trabajadores de la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta creen que existe un nivel medio en la dimensión de costos indirectos, un 19,3% un nivel alto y un 12,3% un nivel bajo.

4.2.- Contrastación de hipótesis

Hipótesis General

Hipótesis Alternativa: El controlador lógico programable se relaciona significativamente con la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018.

Hipótesis nula: El controlador lógico programable no se relaciona significativamente con la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018.

Tabla 7. El controlador lógico programable y la reducción de costos

		CONTROLAD OR LÓGICO PROGRAMAB LE	REDUCCIÓN DE COSTOS
CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	1 57	,688** ,000 57
REDUCCIÓN DE COSTOS	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	,688** ,000 57	1 57

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Como se muestra en la tabla 8 se obtuvo un coeficiente de correlación de $r= 0.688$, con una $p=0.000(p<0.05)$ con lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, se puede evidenciar estadísticamente que existe una relación entre el controlador lógico programable y la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta – 2018.

Se puede apreciar que el coeficiente de correlación es de una magnitud **buena**.

Para efectos de mejor apreciación y comparación presenta la siguiente figura:

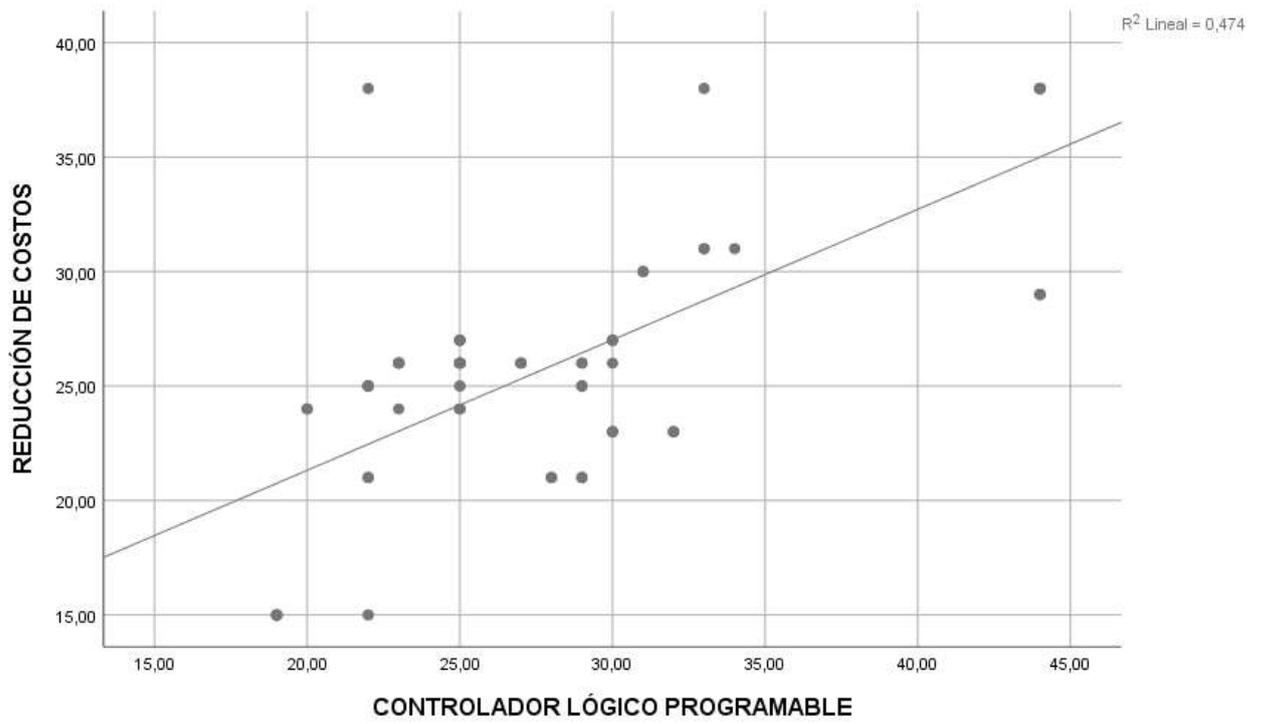


Figura 27. El controlador lógico programable y la reducción de costos

Hipótesis Específica 1

Hipótesis Alternativa: El PLC compacto se relaciona significativamente con la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018.

Hipótesis nula: El PLC compacto no se relaciona significativamente con la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018.

Tabla 8. El PLC compacto y la reducción de costos

		PLC Compacto	REDUCCIÓN DE COSTOS
PLC Compacto	Correlación de Pearson	1	,648**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	57	57
REDUCCIÓN DE COSTOS	Correlación de Pearson	,648**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	57	57

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Como se muestra en la tabla 9 se obtuvo un coeficiente de correlación de $r= 0.648$, con una $p=0.000(p<0.05)$ con lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, se puede evidenciar estadísticamente que existe una relación entre el PLC compacto y la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018.

Se puede apreciar que el coeficiente de correlación es de una magnitud **buena**.

Para efectos de mejor apreciación y comparación presenta la siguiente figura:

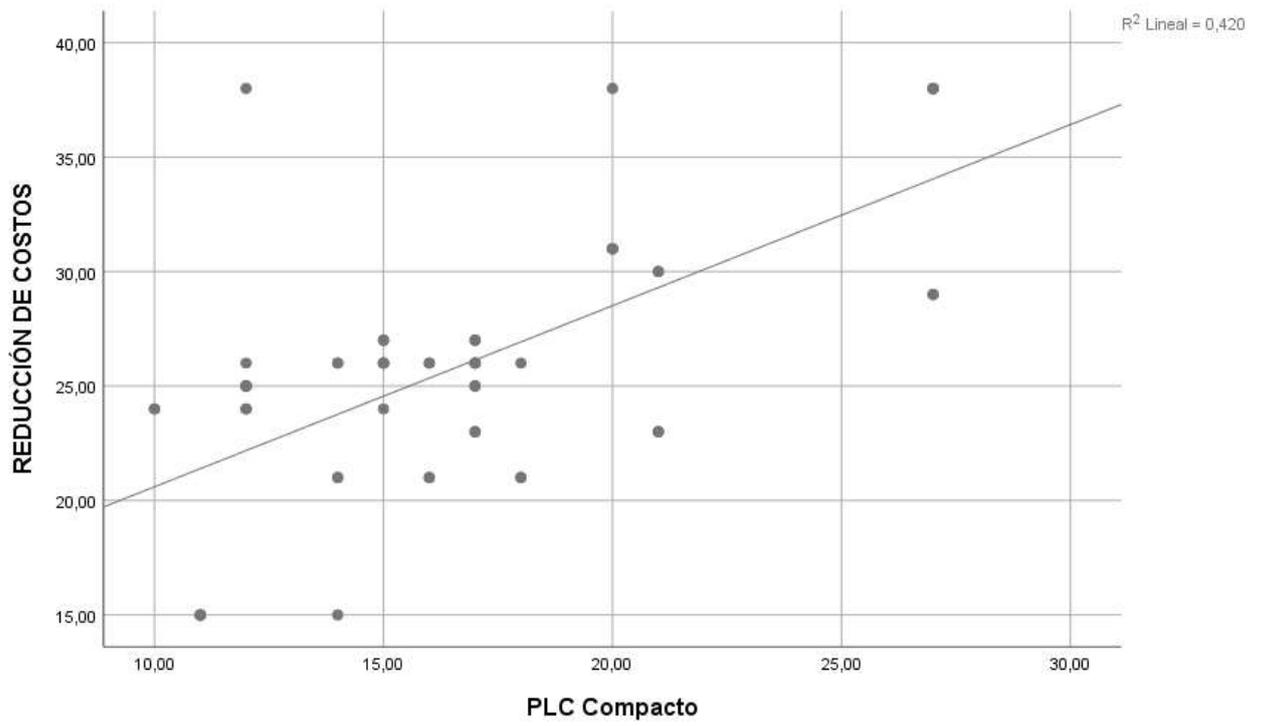


Figura 28. El PLC compacto y la reducción de costos

Hipótesis Específica 2

Hipótesis Alternativa: El PLC modular se relaciona significativamente con la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018.

Hipótesis nula: El PLC modular no se relaciona significativamente con la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018.

Tabla 9. El PLC modular y la reducción de costos

		PLC Modular	REDUCCIÓN DE COSTOS
PLC Modular	Correlación de Pearson	1	,508**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	57	57
REDUCCIÓN DE COSTOS	Correlación de Pearson	,508**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	57	57

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Como se muestra en la tabla 10 se obtuvo un coeficiente de correlación de $r= 0.508$, con una $p=0.000(p<0.05)$ con lo cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto, se puede evidenciar estadísticamente que existe una relación entre el PLC modular y la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta” - 2018.

Se puede apreciar que el coeficiente de correlación es de una magnitud **moderada**.

Para efectos de mejor apreciación y comparación presenta la siguiente figura:

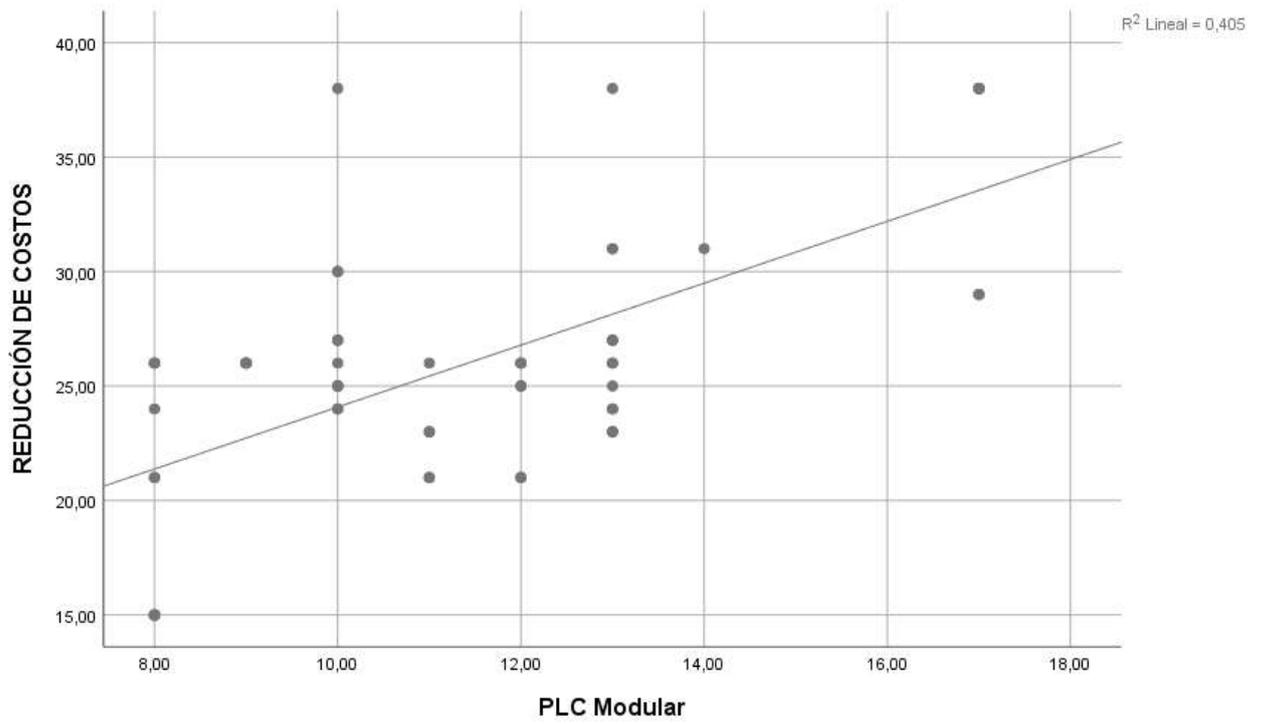


Figura 29. El PLC modular y la reducción de costos

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1.- Discusión de resultados

Los resultados estadísticos demuestran que: “Existe una relación entre el controlador lógico programable y la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta – 2018”, debido a la correlación de Spearman que devuelve un valor de 0.688, representando una buena asociación. Entre las variables estudiadas, luego analizamos estadísticamente por dimensiones las variables el cual la primera dimensión se puede apreciar también que: “Existe una relación entre el PLC compacto y la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta – 2018”, debido a la correlación de Spearman que devuelve un valor de 0.648, representando buena asociación.

En la segunda dimensión se puede apreciar también que: “Existe una relación entre el PLC modular y la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta – 2018”, debido a la correlación de Spearman que devuelve un valor de 0.508, representando una moderada asociación. Esto nos sirve para conocer el controlador lógico programable y su relación con la reducción de costos. En este punto, concordamos con lo planteado Cervantes (1996) nos dice que un controlador lógico programable conocido como PLC es un aparato electrónico construido a partir de un microprocesador o microcontrolador que se utiliza en la automatización de procesos industriales. Cuenta con una memoria capaz de almacenar programas escritos por el usuario y susceptibles de modificación, para controlar una gran cantidad de equipos a través de las unidades de entrada y salida.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1.- Conclusiones

De las pruebas realizadas podemos concluir:

1. **Primera:** Existe una relación entre el controlador lógico programable y la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta – 2018, debido a la correlación de Spearman que devuelve un valor de 0.688, representando una **buena** asociación.
2. **Segunda:** Existe una relación entre el PLC compacto y la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018, debido a la correlación de Spearman que devuelve un valor de 0.648, representando una **buena** asociación.
3. **Tercera:** Existe una relación entre el PLC modular y la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018, debido a la correlación de Spearman que devuelve un valor de 0.508, representando una **moderada** asociación.

6.2.- Recomendaciones

- 1).- Compruebe el funcionamiento de las señales digitales y analógicas antes de la instalación para evitar un procesamiento incorrecto de los datos posteriormente.
- 2).- Verificar que los componentes de acondicionamiento de señales se comporten adecuadamente.
- 3).- Siempre se debe comprobar una correcta transmisión y recepción de datos mediante el protocolo rs232 hacia la interfaz.
- 4).- La interfaz para implementar conjuntamente con el PLC puede ser en el software Labview y/o Matlab.
- 5).- Adicionar un chasis de soporte exterior para el que sistema sea más robusto.
- 6).- Realizar estudios sobre las variables examinadas con una muestra mayor a nivel nacional con el fin de estandarizar y definir criterios más específicos del proceso de control lógico programable y reducción de costos en empresas pesqueras que brindan suministro de alimentos de alta calidad para el Perú.
- 7).- Identificar otras variables relacionadas con el estudio del proceso de control lógico programable y la reducción de costos con el fin de optimizar los distintos procesos en las empresas pesqueras de nuestro país.

8).- Utilice las herramientas de medición utilizadas en este estudio para obtener datos de medición precisos al analizar las características del trabajo de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

7.1.- Fuentes bibliográficas

- Alfaro, K. y Ttica, Y. (2009). Situación y perspectivas de la investigación en la Escuela de Bibliotecología y Ciencias de la Información en la UNMSM: 2000-2008. Lima: Biblioteca Nacional del Perú.
- Armenta Buitimea, C. (2007). Manual de prácticas para la programación de Microcontroladores PIC's de la familia 16FXXX. Instituto Tecnológico de Sonora, México.
- Avila, R. (2001). Metodología de la investigación. Lima: Estudio y ediciones.
- Balcells, J. y Romeral, J. L. (1991). Autómatas programables. Mc Graw – Hill. Barcelona.
- Barrientos, A. Peñín, L. Balaguer, C. Aracil, R. (1997) Fundamentos de la Robótica (1era Ed.). Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana.
- Browning, H. y Singelmann, J. (1978). El surgimiento de una sociedad de servicios. Springfield.
- Bunge, M. (1972). La ciencia, su método y filosofía. Buenos Aires: Ariel
- Carrasco, S. (2005). Metodología de la Investigación Científica. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de Investigación. (1°. ed.) Lima Perú: Editorial San Marcos.
- Córdova, I (2009). “Estadística aplicada a la investigación”. Perú: San Marcos.
- Dale Compton W (1988). "Diseño y análisis de sistemas de fabricación integrados" National Academies.
- Eco, H. (2007). Cómo se hace una tesis: técnicas y procedimientos de estudio investigación, y escritura. (4°. ed.) Barcelona: gedisa.

- García, N.M., et al (2000). Autómatas programables, Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática, Universidad de Elche.
- Hernández, R., et. Al (2010). Metodología de la Investigación (5ª ed.). México: McGraw-Hill.
- ISO. (2005). Norma Internacionl ISO 9000. Ginebra: ISO.
- Méndez, C. (2006). Metodología: diseño y desarrollo del proceso de investigación (3ª ed.). Bogotá: McGraw-Hill.
- Montemayo, R. (2002). Guía para la investigación documental. México: Trillas.
- Pérez, V. (2006) Calidad total en la atención al cliente, Pautas para garantizar la excelencia en el servicio, (1ª. ed.), España: Ideaspropias editorial.
- Piedrahita, R. H. (1991). Los aspectos técnicos del diseño de agua caliente planta de incubación. Ingeniería de Sistemas enñacuicultura, MI: americana.
- Porras y Montañero (1991). Autómatas programables. Mcgraw-hill.
- Portillo, M y Roque, E. (2003). Metodología de la Investigación Científica. (2º. ed.). Lima Perú: Juan Gutenberg Editores impresores.
- Quesada, R. (2006) Elementos del turismo, (1ª. ed.) Costa Rica: Editorial UNED (Universidad Estatal a Distancia).
- Ronald V. Giles (1980). Mecánica de los Fluidos e Hidráulica Editorial McGraw - Hill de México. México.
- Roncancio, H., (2001). Universidad Distrital "Francisco Jose de Caldas". Laboratorio de Electrónica.
- Siera, R. (1986). Tesis doctorales y trabajos de investigación científica. Madrid: Paraninfo.

- Torres, C. (2002). Orientaciones básicas de metodología de la investigación científica. (8ª ed.). Lima: Libros y publicaciones.
- Valderrama, S. (2002). Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación Científica (1ª ed.) Lima Perú: Editorial San Marcos.

7.2.- Fuentes electrónicas

- Angulo, J., y Angulo, I. (2003). Microcontroladores PIC Diseño práctico de aplicaciones Primera parte. Obtenido de www.myslide.es/documents/microcontroladores-...z-559793c4581bf.html
- Rengifo, J. (2008). “Niveles de automatización”. Disponible en: <http://automatizacionhistori.blogspot.pe/2008/03/niveles-de-automatizacion.html>
- Reyes, C. (2006). Microcontroladores PIC Programación en Basic. Disponible de docplayer.es/5938624-Tercera-edicion-carlos-a-reyes-html
- Microchip. Recuperado de: <http://www.microchip.com/wwwproducts/en/PIC16F876A>
- PLC – Siemens, <https://w5.siemens.com/cms/mam/industry/automatizacion/simatic-sistemas-de-automatizacion-industrial/plc/pages/plc-siemens-simatic.aspx>

ANEXOS

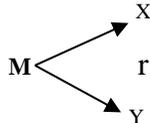
Anexo 1: Matriz de consistencia

Anexo 2: Confiabilidad de Alfa Cronbach

Anexo 3: Instrumento de recolecta de datos

Anexo 4: Tabla de datos (base de datos)

Anexo 1: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	MÉTODO Y TECNICAS
<p>Problema General ¿Cómo el controlador lógico programable se relaciona con la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018?</p>	<p>Objetivos General Conocer el controlador lógico programable y su relación con la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018.</p>	<p>Hipótesis General El controlador lógico programable se relaciona significativamente con la reducción de costos en la empresa pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018.</p>	<p>(X) Controlador lógico programable</p>	<p>X.1.- PLC Compacto</p> <p>X.2.- PLC Modular</p>	<p>X.1.1.- Componentes en un solo gabinete. X.1.2.- Sin modificación. X.1.3.- Entradas. X.1.4.- Memoria. X.1.5.- Salidas X.1.6.- Opciones de comunicación.</p> <p>X.2.1.- Diferentes componentes. X.2.2.- Módulos intercambiables. X.2.3.- Mayor versatilidad. X.2.4.- Adaptabilidad a cambios.</p>	<p>Población = 57 Muestra = 57 Método: Científico.</p> <p>Técnicas: Para el acopio de Datos: La observación Encuesta Análisis Documental y Bibliográfica.</p> <p>Instrumentos de recolección de datos: Guía de observación. Guía de entrevista. Cuestionario. Análisis de contenido y Fichas.</p> <p>Para el Procesamiento de datos. Consistenciación, Codificación Tabulación de datos.</p>
<p>Problemas Específicos</p> <p>1.¿Cómo el PLC compacto se relaciona con la reducción de costos en la empresa?</p> <p>2.¿Cómo el PLC modular se relaciona con la reducción de costos en la empresa?</p>	<p>Objetivos Específicos</p> <p>1.Conocer el PLC compacto y su relación con la reducción de costos en la empresa.</p> <p>2.Conocer el PLC modular y su relación con la reducción de costos en la empresa.</p>	<p>Hipótesis Específicos</p> <p>1.El PLC compacto se relaciona significativamente con la reducción de costos en la empresa.</p> <p>2.El PLC modular se relaciona significativamente con la reducción de costos en la empresa.</p>	<p>(Y) Reducción de costos</p>	<p>Y.1.- Costos directos</p> <p>Y.2.- Costos indirectos</p>	<p>Y.1.1.- Materias primas directas. Y.1.2.- Materiales directos. Y.1.3.- Mano de obra directa.</p> <p>Y.2.1.- Costos indirectos de producción. Y.2.2.- Mano de obra indirecta. Y.2.3.- Materiales indirectos. Y.2.4.- Elementos físicos. Y.2.5.- Costos indirectos generales. de trabajo.</p>	<p>Técnicas para el análisis e interpretación de datos. Paquete estadístico SPSS 24.0 Estadística descriptiva para cada variable.</p> <p>Para presentación de datos Cuadros, gráficos y figuras estadísticas.</p> <p>Para el informe final: Tipo de Investigación: Básica</p> <p>Diseño de Investigación Esquema propuesto por la EPIE. UNJFSC. Descriptiva Correlacional Transeccional.</p>  <pre> graph LR M --> X M --> r M --> Y </pre>

Anexo 2: Instrumento de recolecta de datos



UNIVERSIDAD NACIONAL

“JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN”

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, SISTEMAS E INFORMÁTICA

Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica

Cuestionario para medir el diseño y simulación de un controlador lógico programable y la reducción de costos en la Empresa Pesquera Hayduk SAC, Vegueta - 2018

Estimado colega, esperamos tu colaboración respondiendo con responsabilidad y honestidad, el presente cuestionario. Se agradece no dejar ninguna pregunta sin contestar.

El objetivo es, recopilar información, para conocer el controlador lógico programable y su relación con la reducción de costos en la Empresa Pesquera Hayduk S.A.C., Vegueta - 2018.

Instrucciones: Lea cuidadosamente las preguntas y marque con un aspa(x) la escala que crea conveniente.

Escala valorativa.

Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1	2	3	4	5

CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE (X)						
Nº	X.1.- PLC Compacto	S	C.S	A	C.N	N
1	X1.1.- ¿Reconoce los componentes en un solo gabinete del PLC Compacto?					
2	X1.2.- ¿El PLC Compacto permanece sin modificaciones?					
3	X1.3.- ¿Reconoce las líneas de entrada del PLC Compacto?					
4	X1.4.- ¿Puede diferencia la memoria del PLC Compacto?					
5	X1.5.- ¿Reconozco las líneas de salida del PLC Compacto?					
6	X1.6.- ¿Identifica las opciones de comunicación del PLC Compacto?					
X.2.- PLC Modular		S	C.S	A	C.N	N
7	X2.1.- ¿Reconoce los diferentes componentes del PLC modular?					
8	X2.2.- ¿Identifica los módulos intercambiables del PLC modular?					
9	X2.3.- ¿El PLC modular posee mayor versatilidad?					
10	X2.3.- ¿El PLC es adaptable a cambios?					
REDUCCIÓN DE COSTOS(Y)						
Y.1.- Costos directos		S	C.S	A	C.N	N
11	Y1.1.- ¿Reconocen las materias primas directas?					
12	Y1.2.- ¿Diferencian los materiales directos?					
13	Y1.3.- ¿La mano de obra directa es seleccionada con profesionalismo?					
Y.2.- Costos indirectos		S	C.S	A	C.N	N
14	Y2.1.- ¿Los costos indirectos de producción son gastos irremplazables?					
15	Y2.2.- ¿Se considera la mano de obra indirecta?					
16	Y2.3.- ¿Se utiliza con responsabilidad los materiales indirectos?					
17	Y2.4.- ¿Los elementos físicos se utilizan con responsabilidad?					
18	Y2.5.- ¿Los costos indirectos generales son estimados con responsabilidad?					

Muchas gracias por tu colaboración

Anexo 3: Confiabilidad de Alfa Cronbach

CONFIABILIDAD

FORMULACIÓN

El alfa de Cronbach no deja de ser una media ponderada de las correlaciones entre las variables (o ítems) que forman parte de la escala. Puede calcularse de dos formas: a partir de las varianzas o de las correlaciones de los ítems. Hay que advertir que ambas fórmulas son versiones de la misma y que pueden deducirse la una de la otra.

A partir de las varianzas

A partir de las varianzas, el alfa de Cronbach se calcula así:

$$\alpha = \left[\frac{K}{K-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^K S_i^2}{S_t^2} \right],$$

donde

- S_i^2 es la varianza del ítem i ,
- S_t^2 es la varianza de la suma de todos los ítems y
- K es el número de preguntas o ítems.

A partir de las correlaciones entre los ítems

A partir de las correlaciones entre los ítems, el alfa de Cronbach se calcula así:

$$\alpha = \frac{np}{1 + p(n-1)},$$

donde

- n es el número de ítems y
- p es el promedio de las correlaciones lineales entre cada uno de los ítems.

Midiendo los ítems del cuestionario

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,837	18

Anexo 4: Tabla de datos

N	CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE															
	PLC Compacto								PLC Modular						ST1	X
	1	2	3	4	5	6	S1	D1	7	8	9	10	S2	D2		
1	2	3	1	4	2	4	16	Medio	3	1	3	2	9	Bajo	25	Medio
2	2	1	2	2	1	2	10	Bajo	5	3	1	1	10	Bajo	20	Bajo
3	3	2	5	1	3	1	15	Medio	2	5	2	3	12	Medio	27	Medio
4	5	2	5	5	5	5	27	Alto	4	3	5	5	17	Alto	44	Alto
5	2	4	2	3	3	3	17	Medio	2	2	3	1	8	Bajo	25	Medio
6	1	3	3	5	4	5	21	Medio	3	3	1	4	11	Medio	32	Medio
7	3	2	1	2	2	2	12	Bajo	2	3	3	2	10	Bajo	22	Bajo
8	4	2	3	4	3	4	20	Medio	1	5	4	3	13	Medio	33	Medio
9	3	1	2	2	1	2	11	Bajo	3	2	2	1	8	Bajo	19	Bajo
10	5	3	5	3	2	3	21	Medio	3	3	2	2	10	Bajo	31	Medio
11	2	2	3	1	3	1	12	Bajo	5	2	3	3	13	Medio	25	Medio
12	3	3	1	2	3	2	14	Bajo	2	1	2	3	8	Bajo	22	Bajo
13	3	4	2	2	5	2	18	Medio	2	3	1	5	11	Medio	29	Medio
14	4	2	3	2	2	2	15	Medio	1	2	3	2	8	Bajo	23	Bajo
15	2	3	4	3	2	3	17	Medio	3	4	3	2	12	Medio	29	Medio
16	5	2	5	5	5	5	27	Alto	4	3	5	5	17	Alto	44	Alto
17	3	2	3	2	2	2	14	Bajo	2	3	2	2	9	Bajo	23	Bajo
18	4	1	2	3	3	3	16	Medio	4	3	2	3	12	Medio	28	Medio
19	2	3	1	4	3	4	17	Medio	3	2	5	3	13	Medio	30	Medio
20	3	1	2	2	1	2	11	Bajo	3	2	2	1	8	Bajo	19	Bajo
21	2	3	3	2	3	2	15	Medio	1	3	3	3	10	Bajo	25	Medio
22	5	2	5	5	5	5	27	Alto	4	3	5	5	17	Alto	44	Alto
23	2	3	1	3	5	3	17	Medio	2	5	1	5	13	Medio	30	Medio
24	2	3	1	4	2	4	16	Medio	3	1	3	2	9	Bajo	25	Medio
25	2	1	2	2	1	2	10	Bajo	5	3	1	1	10	Bajo	20	Bajo
26	3	2	5	1	3	1	15	Medio	2	5	2	3	12	Medio	27	Medio
27	5	2	5	5	5	5	27	Alto	4	3	5	5	17	Alto	44	Alto
28	2	4	2	3	3	3	17	Medio	2	2	3	3	10	Bajo	27	Medio
29	1	3	3	5	4	5	21	Medio	3	3	1	4	11	Medio	32	Medio
30	3	2	1	2	2	2	12	Bajo	2	3	3	2	10	Bajo	22	Bajo
31	4	2	3	4	3	4	20	Medio	1	5	4	3	13	Medio	33	Medio
32	3	1	2	2	1	2	11	Bajo	3	2	2	1	8	Bajo	19	Bajo
33	5	3	5	3	2	3	21	Medio	3	3	2	2	10	Bajo	31	Medio
34	2	2	3	1	3	1	12	Bajo	5	2	3	3	13	Medio	25	Medio
35	3	3	1	2	3	2	14	Bajo	2	1	2	3	8	Bajo	22	Bajo
36	3	4	2	2	5	2	18	Medio	2	3	1	5	11	Medio	29	Medio
37	4	2	3	2	2	2	15	Medio	1	2	3	2	8	Bajo	23	Bajo
38	2	3	4	3	2	3	17	Medio	3	4	3	2	12	Medio	29	Medio
39	5	2	5	5	5	5	27	Alto	4	3	5	5	17	Alto	44	Alto

40	3	2	3	2	2	2	14	Bajo	2	3	2	2	9	Bajo	23	Bajo
41	4	1	2	3	3	3	16	Medio	4	3	2	3	12	Medio	28	Medio
42	2	3	1	4	3	4	17	Medio	3	2	5	3	13	Medio	30	Medio
43	3	1	2	2	1	2	11	Bajo	3	2	2	1	8	Bajo	19	Bajo
44	2	3	3	2	3	2	15	Medio	1	3	3	3	10	Bajo	25	Medio
45	5	2	5	5	5	5	27	Alto	4	3	5	5	17	Alto	44	Alto
46	2	3	1	3	5	3	17	Medio	2	5	1	5	13	Medio	30	Medio
47	3	2	1	2	2	2	12	Bajo	5	3	3	2	13	Medio	25	Medio
48	4	2	3	4	3	4	20	Medio	2	5	4	3	14	Medio	34	Medio
46	2	3	1	3	5	3	17	Medio	2	5	1	5	13	Medio	30	Medio
47	3	2	1	2	2	2	12	Bajo	2	3	3	2	10	Bajo	22	Bajo
48	4	2	3	4	3	4	20	Medio	1	5	4	3	13	Medio	33	Medio
49	2	2	3	1	3	1	12	Bajo	5	2	3	3	13	Medio	25	Medio
50	3	3	1	2	3	2	14	Bajo	2	1	2	3	8	Bajo	22	Bajo
51	3	4	2	2	5	2	18	Medio	2	3	1	5	11	Medio	29	Medio
52	4	2	3	2	2	2	15	Medio	1	2	3	2	8	Bajo	23	Bajo
53	2	3	4	3	2	3	17	Medio	3	4	3	2	12	Medio	29	Medio
54	3	2	1	2	2	2	12	Bajo	2	3	3	2	10	Bajo	22	Bajo
55	4	2	3	4	3	4	20	Medio	1	5	4	3	13	Medio	33	Medio
56	2	3	1	3	5	3	17	Medio	2	5	1	5	13	Medio	30	Medio
57	3	2	1	2	2	2	12	Bajo	2	3	3	2	10	Bajo	22	Bajo

N	REDUCCIÓN DE COSTOS													
	Costos directos					Costos indirectos							ST2	Y
	11	12	13	S1	D1	14	15	16	17	18	S2	D2		
1	1	4	3	8	Medio	5	1	5	4	3	15	Medio	23	Medio
2	2	2	4	8	Medio	3	4	4	1	4	12	Bajo	20	Medio
3	5	1	2	8	Medio	5	5	1	5	2	16	Medio	24	Medio
4	5	5	5	15	Alto	5	4	5	4	5	18	Medio	33	Alto
5	2	3	2	7	Bajo	4	4	5	4	2	17	Medio	24	Medio
6	3	5	3	11	Medio	3	2	2	2	3	9	Bajo	20	Medio
7	1	2	3	6	Bajo	2	5	4	5	3	16	Medio	22	Medio
8	3	4	5	12	Alto	2	4	3	5	5	14	Medio	26	Medio
9	2	2	2	6	Bajo	1	2	2	2	2	7	Bajo	13	Bajo
10	5	3	3	11	Medio	3	4	4	5	3	16	Medio	27	Medio
11	3	1	2	6	Bajo	2	4	5	5	2	16	Medio	22	Medio
12	1	2	3	6	Bajo	3	1	4	4	3	12	Bajo	18	Bajo
13	2	2	2	6	Bajo	3	3	4	3	2	13	Medio	19	Bajo
14	3	2	1	6	Bajo	5	5	5	4	1	19	Medio	25	Medio
15	4	3	3	10	Medio	2	4	1	5	3	12	Bajo	22	Medio
16	5	5	5	15	Alto	5	4	5	4	5	18	Medio	33	Alto
17	3	2	4	9	Medio	3	2	4	4	4	13	Medio	22	Medio
18	2	3	3	8	Medio	1	4	3	2	3	10	Bajo	18	Bajo
19	1	4	2	7	Bajo	2	2	5	5	2	14	Medio	21	Medio
20	2	2	2	6	Bajo	1	2	2	2	2	7	Bajo	13	Bajo
21	3	2	5	10	Medio	2	5	4	1	5	12	Bajo	22	Medio
22	1	4	3	8	Medio	5	4	5	4	3	18	Medio	26	Medio
23	2	2	4	8	Medio	4	2	5	4	4	15	Medio	23	Medio
24	1	4	3	8	Medio	5	1	5	4	3	15	Medio	23	Medio
25	2	2	4	8	Medio	3	4	4	1	4	12	Bajo	20	Medio
26	5	1	2	8	Medio	5	5	1	5	2	16	Medio	24	Medio
27	5	5	5	15	Alto	5	4	5	4	5	18	Medio	33	Alto
28	2	3	2	7	Bajo	4	4	5	4	2	17	Medio	24	Medio
29	3	5	3	11	Medio	3	2	2	2	3	9	Bajo	20	Medio
30	1	2	3	6	Bajo	2	5	4	5	3	16	Medio	22	Medio
31	3	4	5	12	Alto	2	4	3	5	5	14	Medio	26	Medio
32	2	2	2	6	Bajo	1	2	2	2	2	7	Bajo	13	Bajo
33	5	3	3	11	Medio	3	4	4	5	3	16	Medio	27	Medio
34	3	1	2	6	Bajo	2	4	5	5	2	16	Medio	22	Medio
35	1	2	3	6	Bajo	3	1	4	4	3	12	Bajo	18	Bajo
36	2	2	2	6	Bajo	3	3	4	3	2	13	Medio	19	Bajo
37	3	2	1	6	Bajo	5	5	5	4	1	19	Medio	25	Medio
38	4	3	3	10	Medio	2	4	1	5	3	12	Bajo	22	Medio
39	5	5	5	15	Alto	5	4	5	4	5	18	Medio	33	Alto
40	3	2	4	9	Medio	3	2	4	4	4	13	Medio	22	Medio
41	2	3	3	8	Medio	1	4	3	2	3	10	Bajo	18	Bajo

42	1	4	2	7	Bajo	2	2	5	5	2	14	Medio	21	Medio
43	2	2	2	6	Bajo	1	2	2	2	2	7	Bajo	13	Bajo
44	3	2	5	10	Medio	2	5	4	1	5	12	Bajo	22	Medio
45	1	4	3	8	Medio	5	4	5	4	3	18	Medio	26	Medio
46	2	2	4	8	Medio	4	2	5	4	4	15	Medio	23	Medio
47	1	2	3	6	Bajo	2	5	4	5	3	16	Medio	22	Medio
48	3	4	5	12	Alto	2	4	3	5	5	14	Medio	26	Medio
49	3	2	1	6	Bajo	5	5	5	4	1	19	Medio	25	Medio
50	4	3	3	10	Medio	2	4	1	5	3	12	Bajo	22	Medio
51	5	5	5	15	Alto	5	4	5	4	5	18	Medio	33	Alto
52	3	2	4	9	Medio	3	2	4	4	4	13	Medio	22	Medio
53	2	2	2	6	Bajo	1	2	2	2	2	7	Bajo	13	Bajo
54	1	4	3	8	Medio	5	1	5	4	3	15	Medio	23	Medio
55	2	2	4	8	Medio	3	4	4	1	4	12	Bajo	20	Medio
56	5	1	2	8	Medio	5	5	1	5	2	16	Medio	24	Medio
57	5	5	5	15	Alto	5	4	5	4	5	18	Medio	33	Alto

Anexo 5: Datasheet del Microcontrolador 16F876A



PIC16F87XA

28/40/44-Pin Enhanced Flash Microcontrollers

Devices Included in this Data Sheet:

- PIC16F873A
- PIC16F874A
- PIC16F876A
- PIC16F877A

High-Performance RISC CPU:

- Only 35 single-word instructions to learn
- All single-cycle instructions except for program branches, which are two-cycle
- Operating speed: DC – 20 MHz clock input
DC – 200 ns instruction cycle
- Up to 8K x 14 words of Flash Program Memory,
Up to 368 x 8 bytes of Data Memory (RAM),
Up to 256 x 8 bytes of EEPROM Data Memory
- Pinout compatible to other 28-pin or 40/44-pin PIC16CXXX and PIC16FXXX microcontrollers

Peripheral Features:

- Timer0: 8-bit timer/counter with 8-bit prescaler
- Timer1: 16-bit timer/counter with prescaler, can be incremented during Sleep via external crystal/clock
- Timer2: 8-bit timer/counter with 8-bit period register, prescaler and postscaler
- Two Capture, Compare, PWM modules
 - Capture is 16-bit, max. resolution is 12.5 ns
 - Compare is 16-bit, max. resolution is 200 ns
 - PWM max. resolution is 10-bit
- Synchronous Serial Port (SSP) with SPI™ (Master mode) and I²C™ (Master/Slave)
- Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter (USART/SCI) with 9-bit address detection
- Parallel Slave Port (PSP) – 8 bits wide with external RD, WR and CS controls (40/44-pin only)
- Brown-out detection circuitry for Brown-out Reset (BOR)

Analog Features:

- 10-bit, up to 8-channel Analog-to-Digital Converter (A/D)
- Brown-out Reset (BOR)
- Analog Comparator module with:
 - Two analog comparators
 - Programmable on-chip voltage reference (V_{REF}) module
 - Programmable input multiplexing from device inputs and internal voltage reference
 - Comparator outputs are externally accessible

Special Microcontroller Features:

- 100,000 erase/write cycle Enhanced Flash program memory typical
- 1,000,000 erase/write cycle Data EEPROM memory typical
- Data EEPROM Retention > 40 years
- Self-reprogrammable under software control
- In-Circuit Serial Programming™ (ICSP™) via two pins
- Single-supply 5V In-Circuit Serial Programming
- Watchdog Timer (WDT) with its own on-chip RC oscillator for reliable operation
- Programmable code protection
- Power saving Sleep mode
- Selectable oscillator options
- In-Circuit Debug (ICD) via two pins

CMOS Technology:

- Low-power, high-speed Flash/EEPROM technology
- Fully static design
- Wide operating voltage range (2.0V to 5.5V)
- Commercial and Industrial temperature ranges
- Low-power consumption

Device	Program Memory		Data SRAM (Bytes)	EEPROM (Bytes)	I/O	10-bit A/D (ch)	CCP (PWM)	MSSP		USART	Timers 8/16-bit	Comparators
	Bytes	# Single Word Instructions						SPI	Master I ² C			
PIC16F873A	7.2K	4096	192	128	22	5	2	Yes	Yes	Yes	2/1	2
PIC16F874A	7.2K	4096	192	128	33	8	2	Yes	Yes	Yes	2/1	2
PIC16F876A	14.3K	8192	368	256	22	5	2	Yes	Yes	Yes	2/1	2
PIC16F877A	14.3K	8192	368	256	33	8	2	Yes	Yes	Yes	2/1	2

PIC16F87XA

Pin Diagrams (Continued)

