

ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERIA ITCA-FEPADE



“IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA SCADA EN LA NUBE CON PASARELA V-BOX, APLICADO A MODULO DIDÁCTICO DESTINADO A LA MANUFACTURA EN LA ETAPA DE SEPARATING DE LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE EMBOTELLADO”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE INGENIERO EN MECATRÓNICA

POR

ALFREDO NEFTALY PEREZ MARTINEZ

CARLOS ALBERTO BLANCO RIVERA

HENRY JARED GUZMÁN GALICIA

JOSUÉ FRANCISCO HERNÁNDEZ RAMÍREZ

URANIA MARIA VEGA GUERRERO

JULIO 2023

SANTA TECLA, LA LIBERTAD, EL SALVADOR, C.A.

**ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA ITCA-FEPADE
ESCUELA DE INGENIERÍA MECATRONICA**

RECTOR

CARLOS ARRIOLA

VICERRECTOR ACADÉMICO

CHRISTIAN GUEVARA

**COORDINADOR INGENIERÍA EN MECATRÓNICA Y ASESOR DE TRABAJO DE
INVESTIGACIÓN**

BLADIMIR ARNOLDO ALVARENGA HENRIQUEZ

ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA ITCA-FEPADE

ESCUELA DE INGENIERÍA MECATRONICA

ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

POR EL JURADO No. _____

En la Escuela de Ingeniería Mecatrónica, de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, a las 3 horas con 30 minutos del día 21 de julio de 2023.

Reunidos los suscritos miembros del Jurado Examinador del Trabajo de Investigación titulado:

“IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA SCADA EN LA NUBE CON PASARELA V-BOX, APLICADO A MODULO DIDÁCTICO DESTINADO A LA MANUFACTURA EN LA ETAPA DE SEPARATING DE LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE EMBOTELLADO”

Presentada por el (los) la (a) Bachiller (es):

1. CARLOS ALBERTO BLANCO RIVERA
2. HENRY JARED GUZMÁN GALICIA
3. JOSUÉ FRANCISCO HERNÁNDEZ RAMÍREZ
4. ALFREDO NEFTALY PEREZ MARTINEZ
5. URANIA MARIA VEGA GUERRERO

Para optar al Grado de:

**Ingeniero en
Mecatrónica**

Respectivamente

HACE CONSTAR QUE: Habiendo revisado y evaluado en forma individual su contenido escrito, de conformidad con el Reglamento de Graduación.

ACORDARON DECLARARLA:

- APROBADO SIN OBSERVACIONES**
- APROBADO CON OBSERVACIONES**
- REPROBADO**

No habiendo más que hacer constar, damos por finalizada la presente acta que firmamos, entregando el original.

Presidente

1er. Vocal

2° Vocal

**Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE
Sistema Bibliotecario**

Carta de Autorización de Divulgación

Nosotros:

1. CARLOS ALBERTO BLANCO RIVERA
2. HENRY JARED GUZMÁN GALICIA
3. JOSUÉ FRANCISCO HERNÁNDEZ RAMÍREZ
4. ALFREDO NEFTALY PEREZ MARTINEZ
5. URANIA MARIA VEGA GUERRERO

Estudiantes de la carrera Ingeniera Mecatrónica de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE

Manifestamos:

1. Que somos los autores del trabajo de graduación que lleva por título: “IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA SCADA EN LA NUBE CON PASARELA V-BOX, APLICADO A MODULO DIDÁCTICO DESTINADO A LA MANUFACTURA EN LA ETAPA DE SEPARATING DE LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE EMBOTELLADO”, y que en adelante denominaremos la obra, presentado como requisito de graduación de la carrera, anteriormente mencionada, el cual fue dirigido y asesorado por el Ingeniero: BLADIMIR ARNOLDO ALVARENGA HENRIQUEZ, quien se desempeña como docente del departamento de MECATRONICA en la institución.
2. Que la obra es una creación original y que no infringe los derechos de propiedad intelectual, ni los derechos de publicidad, comerciales, de propiedad industrial u otros, y que no constituye una difamación, ni una invasión de la privacidad o de la intimidad, ni cualquier injuria hacia terceros.
3. Nos responsabilizamos ante cualquier reclamo que se le haga a la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, en este sentido.

4. Que estamos debidamente legitimados para autorizar la divulgación de la obra mediante las condiciones de la licencia de Creative Commons.

Reconocimiento (cc by)

Reconocimiento - Compartir (cc by -sa)

Reconocimiento - SinObraDerivada (cc by -nd)

Reconocimiento - NoComercial (cc by-nc)

Reconocimiento – NoComercial - Compartirlgual (cc by-nc-sa)

Reconocimiento –NoComercial-SinObraDerivada (cc by-nc-nd)

De acuerdo con la legalidad vigente.

5. Que conocemos y aceptamos las condiciones de preservación y difusión de la Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE

En atención a lo antes expuesto solicitamos:

Que la obra quede depositada en las condiciones establecidas en la licencia de difusión anteriormente electa, y en consecuencia, tomando como base al artículo 7 de la Ley de Propiedad Intelectual, cedemos los derechos económicos de explotación necesarios para tal efecto. San Salvador, 21 de Julio de 2023

CONTENIDO

RESUMEN	12
CAPITULO 1	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	14
1.2. ESTADO DEL ARTE	15
1.3. JUSTIFICACIÓN	17
1.4. OBJETIVOS.....	20
1.5. ALCANCES	21
1.6. LIMITACIONES	22
CAPITULO 2.....	23
MARCO TEORICO	23
2.1. AUTOMATIZACIÓN	24
2.2. BANDA TRASPORTADORA	34
2.3. TELECONTROL.....	39
2.4. V-BOX: MÓDULO DE TRANSMISIÓN DE DATOS	42
2.5. CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES.	45
2.6. INTERNET DE LAS COSAS (IOT)	53
CAPITULO 3.....	56
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	56
3.1. IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA O ÁREA DE INTERÉS:	57
3.2. ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA DE EMBOTELLADO:.....	58
3.3. DISEÑO DEL MÓDULO.....	59
CAPITULO 4.....	60

DISEÑO	60
4.1. LISTA DE COMPONENTES	61
4.2. VISTA EN 3D.....	64
4.3. EXPLOSIONADO	65
4.4. DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO	69
4.5. PROGRAMACIÓN.....	72
4.6. DISEÑO DE SISTEMA SCADA	75
4.7. CÁLCULO DE CONSUMO DE AIRE COMPRIMIDO.....	78
4.8. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	81
CAPITULO 5.....	82
ANALISIS DE RESULTADOS	82
5.1. AUMENTO DE LA EFICIENCIA EN LA PRODUCCIÓN.....	83
5.2. MÓDULO DE ENTRENAMIENTO	84
CAPITULO 6.....	88
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	88
6.1. CONCLUSIONES.....	89
6.2. RECOMENDACIONES	90
GLOSARIO	91
REFERENCIAS	92
ANEXOS	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1: Pirámide de automatización	25
Ilustración 2: Partes de un actuador lineal	29
Ilustración 3: Partes de un actuador rotativo.....	30
Ilustración 4: Esquema de arranque con capacitor.....	31
Ilustración 5: Ejemplificación de sensores industriales.....	32
Ilustración 6: Componentes fundamentales de un sistema SCADA	32
Ilustración 7: Pantallas HMI según tamaño.....	33
Ilustración 8: Banda transportadora Plana.....	35
Ilustración 9: Banda transportadora de rodos, con caída por gravedad	36
Ilustración 10: Transmisión de movimiento	37
Ilustración 11: Ejemplificación de cómo trabaja la telemetría y telecontrol.....	39
Ilustración 12: Características básicas de una V-Box.....	42
Ilustración 13: Sistemas antiguos de relé para controlar funciones lógicas.....	45
Ilustración 14: Estructura básica de un controlador lógico programable.....	46
Ilustración 15: Controlador lógico programable Integral.....	49
Ilustración 16: PLC Modular	50
Ilustración 17: Micro PLC.....	50
Ilustración 18: Vistas de modulo.....	64
Ilustración 19: Explosionado de piezas.....	65
Ilustración 20: Diseño interno de gabinete	66
Ilustración 21: Diagrama de conexión a PLC.....	67
Ilustración 22: Diagrama de conexiones electroneumáticas	68
Ilustración 23: Diagrama de interacción de elementos	71

Ilustración 24: Programación en escalera	74
Ilustración 25: Inicio de sistema SCADA.....	75
Ilustración 26: Monitoreo de proceso	75
Ilustración 27: Monitoreo de Entradas y Salidas.....	76
Ilustración 28: Monitoreo de parámetros.....	76
Ilustración 29: Sistema de reportes.....	77
Ilustración 30: Cronograma de actividades	81
Ilustración 31: Grafica de factores a los que favorece la automatización	83
Ilustración 32: Grafica de las mejores formas de aprendizaje.....	84
Ilustración 33: Grafica eficiencia en la generación de informes	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Lista de componentes de control	61
Tabla 2: Lista de accesorios.....	61
Tabla 3: Lista de accesorios de estructura	62
Tabla 4: Presupuesto de proyecto.....	63

RESUMEN

En el presente trabajo se ha diseñado y construido un módulo de tipo “separating”, enfocada a la eficiencia y la calidad de una línea de producción, mediante el monitoreo remoto mediante de sistema SCADA en la V-Net, desarrollado para el entrenamiento de los estudiantes de ingeniería mecatrónica. Se determino los parámetros que la industria de la manufactura considera esenciales en una línea de producción, esto con el fin de que el módulo de entrenamiento cumpla y suministre con las competencias que hoy en día se requieren para desempeñarse en el ámbito laboral industrial.

Como tecnología principal se utiliza una pasarela Wecon V-box que brinda y ejecuta la comunicación del módulo y los parámetros que este genera con la interfaz de recolección de datos en la nube o el internet; lo que nos proporciona un ambiente de monitoreo remoto sin importar el lugar, la distancia o la hora en la que se disponga. Además, con esta tecnología es posible realizar análisis de resultados, reportes con datos en tiempo real y hasta organizar mantenimientos preventivos o predictivos.

CAPITULO 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Conocer datos reales y actualizados dentro de una línea de producción es prioritario para las empresas. Información como; el estado y calidad llegan a definir la eficiencia de una fábrica. La recolección e interpretación de todos los datos posibles, dentro de un proceso de manufactura, puede llegar a ser clave en una línea de producción y fabricación.

Hoy en día encontramos que la documentación es una de las actividades principales que se realiza día a día para la supervisión de un proceso de manufactura, información como:

- Cantidad de producto generado
- Merma del producto
- Eficiencia de la producción
- Tiempos de paro de producción (Tiempo muerto)

Pueden ser recolectados de forma escrita por los supervisores de la planta para luego ser entregados y digitados. Además, las fallas y errores generados por la maquinaria durante el proceso, se maneja a nivel de maquinaria. Las implicaciones negativas que esto conllevar son; captura de datos retrasada respecto a la producción, el estancamiento de la mejora continua por la inversión de tiempo en actividades automatizables, deficiencia en la toma de decisiones o efectividad en la solución de fallas y retrasos en la entrega de información crítica.

Incorporado a los anterior, algunos sectores de la industria manufacturera de nuestro país cuentan con procesos que pueden llegar a ser un tanto obsoletos a las tecnologías desarrolladas que hoy en día lideran el rubro de la automatización, impidiendo soluciones optimas que eliminen dicho estancamiento tecnológico.

1.2. ESTADO DEL ARTE

1.2.1. Módulos didácticos

Modulo didáctico para simulación de control automático en invernaderos: la investigación hace énfasis en las necesidades de automatizar las variables de control de los invernaderos para así garantizar una óptima productividad, eficiencia en los cultivos, mayor protección y control frente a las condiciones climatológicas.

Además, al desarrollar el proyecto se le facilitara el aprendizaje de los futuros alumnos de ITCA-FEPADE, ya que se incorporarán muchas tecnologías aplicadas a un sistema industrial. [1]

Diseño y construcción de un módulo didáctico de automatización para desarrollo de prácticas en mecatrónica: resultado de una investigación sobre diseñar una estación de trabajo que brinde un aporte al sector educativo en ITCA-FEPADE y tiene como finalidad proveer al laboratorio de mecatrónica un módulo didáctico, en el cual los estudiantes puedan realizar sus prácticas. El control se realiza a través de un control lógico programable, que se encarga de obtener los datos, procesarlos y tomar las acciones pertinentes para el control del proceso y se mostrará por medio de una pantalla HMI con un protocolo de comunicación, utilizando la estructura mecánica ya existente de una máquina deshabilitada por años. [2]

Sistema de bombeo didáctico automatizado para suministro de agua y llenado de tanques con monitorización remota del llenado y vaciado de un tanque.

Migrar a tecnologías de punta, utilizando software de monitorización en los procesos industriales, es fundamental para afrontar retos industriales como aumentar la productividad, desarrollar la eficiencia operativa y obtener reducción en costos y gastos de producción. La monitorización en un sistema productivo que proporciona información en tiempo real del rendimiento de una máquina, un proceso o una planta, mediante un panel de control que permite supervisar y controlar el funcionamiento, así como programar rutinas de mantenimiento preventivo.

Uno de los aspectos más significativos en la monitorización de un proceso productivo es el control que es el que permite entender la realidad con la que se trabaja en la empresa y la precisión con la que se realizan los procesos.

En todo proceso productivo es vital anticiparse y reaccionar de forma rápida a cualquier posible avería, falla o retraso. La monitorización de los procesos industriales permite tener un mayor control, prevenir paros prolongados de la producción y evitar costos por reprocesos. Por ejemplo, al monitorear la temperatura y la presión de los equipos, se pueden detectar y solucionar problemas antes de que causen una interrupción en el proceso productivo.

1.2.2. Aplicaciones y ventajas de utilizar un sistema de monitorización remoto

- **Información en tiempo real:** datos en tableros dinámicos con gráficos sinópticos de tendencia, alarmas e instrucciones, los cuales cobran vital importancia a la hora de tomar decisiones en planta.
- **Disminución de tiempos:** minimizar tiempos de inactividad o acciones improductivas.
- **Monitoreo remoto:** supervisar remotamente la planta en cualquier momento y cualquier lugar, lo que se traduce en agilidad y reducción de tiempos de desplazamiento, uso eficiente de recursos y producción flexible.
- **Mantenimiento preventivo:** Los operadores pueden preprogramar las diferentes máquinas y el software está en la capacidad de recordarles las próximas fechas de mantenimiento.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Teniendo en claro la problemática actual en diversas fábricas y en la industria regional; el propósito del presente proyecto de estudio titulado “implementación de sistema SCADA en la nube con pasarela v-box, aplicado a modulo didáctico destinado a la manufactura en la etapa de separating de línea de producción de embotellado” es utilizar la tecnología V-Box Wecon para supervisar y controlar el proceso, asegurando la precisión y calidad del producto final. Esto de una manera didáctica y con el fin de tener el conocimiento y la práctica desde un temprano acercamiento con la tecnología utilizada en la industria de vanguardia. El problema que se aborda en este proyecto es la necesidad de mejorar y optimizar el proceso, el tiempo y la calidad de producción, así mismo la generación de un reporte detallado y con datos cien por ciento reales de la producción, mejorar la eficiencia y generar la menor cantidad de merma del producto mediante el desarrollo e implementación de una línea de producción que utilice la tecnología V-Box Wecon para supervisar y controlar en vivo el proceso, asegurando la precisión, calidad y eficiencia de la producción.

La realización del proyecto diseño y montaje de entrenador con monitoreo en la nube se llevará a cabo principalmente empleando los conocimientos, técnicas y aspectos de ingeniería adquiridos mediante los estudios proporcionados durante cinco años de la carrera ingeniería en mecatrónica por medio de la Escuela Especializada En Ingeniería ITCA-FEPADE. Realizaremos la implementación de un módulo entrenador para estudiantes; esto permitirá que dicho proyecto pueda ser tangible, operacional y que genere beneficios a nivel de educación, con el fin de ser utilizado para prácticas de clase y así generar un conocimiento industrial mediante un módulo realizado a escala en la rama de ingeniería y automatización.

La automatización hoy en día muestra un avance continuo, con nuevas tecnologías, maneras de operar, sistemas implementados y resultados a base de menos tareas. Este módulo se implementará ya que es necesario mantener a los estudiantes y universidades actualizados a la industria, ofreciendo la ventaja de conocer aspectos y sistemas de automatización que permitirán desarrollarse a la hora de laborar; poniendo en práctica la tecnología y los dispositivos necesarios para pasar de un sistema convencional a uno totalmente automatizado y controlado remotamente.

El proyecto también servirá para la implementación y el conocimiento didáctico de nuevas tecnologías, al implementar una V-Box Wecon en un proceso industrial que nos permite

que podamos monitorear los datos que genera el proceso en tiempo real y desde cualquier lugar con conexión a internet.

Con la realización del proyecto diseño y montaje de entrenador con monitoreo en la nube se estaría implementando la automatización de procesos o líneas de producción que la industria utiliza, esto con el fin de beneficiar a los estudiantes y docentes de ITCA-FEPADE ya que es una mirada hacia la industria actual y a la tecnología con monitoreo remoto; esto es una ventaja que puede ser potenciada en las practicas que los estudiantes realicen con dicho modulo.

Dentro del área pedagógica serviría para mantener un estado actual en cuanto a las nuevas tecnologías y la automatización, con dicho modulo se pretende ampliar los conocimientos y mejorar la calidad de instrumentos y módulos de aprendizaje permitiendo que los estudiantes puedan tener prácticas de calidad y que permitan desarrollarse en el área de la automatización y la ingeniería que presenta la industria en el país.

Otra de las ventajas y beneficios que se obtendrá con la implementación del módulo será para conocer como con un dispositivo compacto agregado a los procesos convencionales puede generar un gran cambio para la producción, realizando ciertos pasos, configuraciones y programaciones podremos ver los datos de producción, los pasos que se realizan, cantidad de producto, pasos realizados correctamente, instrucciones y muchos más datos importantes desde cualquier lugar con acceso a una red de internet y tanto desde una computadora como desde un celular.

Con dicho proyecto se resolverá la problemática industrial: de tener que recorrer toda el área de producción para conocer un dato que puede ser importante para la empresa; esto causa que uno o varios operarios tengan que realizar una tarea que bien puede ser facilitada y con una mayor precisión, pueden realizarse u obtenerse mediante un sistema automatizado y que además elimina la tarea de recorrer ciertas distancias hasta el lugar donde se obtienen dichos datos. Así mismo el implementar un sistema de monitorización remoto suprime tener que realizar inspecciones visuales todos los días y estas poderse obtener mediante una aplicación en el celular o en una computadora.

Para realizar el proyecto y que este marche y opere de manera acorde a los objetivos y alcances planteados en nuestro cronograma, primero debemos tomar la ruta de la investigación; el estudio de cada sistema por separado y como hacer que este funcione óptimamente en conjunto será la primera parte para poder realizar dicho proyecto. Nos

basaremos primordialmente en cómo opera una estación taponadora de frascos en el área industrial, que elementos la conforman, condiciones que esta contiene para un trabajo libre de riesgos y una producción con el mínimo de errores.

Otras de las investigaciones y estudios que se llevaran a cabo previo al diseño del módulo de entrenamiento, será la de los proyectos similares realizados con anterioridad, esto permitirá tener información abundante de como complementar los diversos sistemas y tener una visión de los pasos a realizarse durante todo el proyecto. Pasado la investigación y el estudio del proyecto se llevará a cabo la etapa del diseño y dimensionado del módulo de entrenamiento, esto permitirá optimizar y visualizar el módulo previamente para luego recurrir al montaje físico y que opere de la mejor manera en base a los objetivos y alcances planteados durante la investigación.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

Desarrollar un sistema de control y monitoreo en tiempo real que ejemplifique la adquisición de datos relevantes en los procesos de manufactura para la óptima toma de decisiones gerenciales, de mantenimiento o de producción.

1.4.2. Objetivos específicos

Calcular los parámetros de paro, merma y producción en la etapa “separating” de un proceso de manufactura para la generación de reportes informativos de producción, de forma más eficiente.

Identificar las afectaciones a la producción que pueden generar eventualidades como los paros no programados y fallas que tenga una máquina en el proceso de “separating”.

Demostrar la utilidad del modelo de automatización de generación de reportes en la manufactura.

1.5. ALCANCES

Este proyecto se enfocará en beneficiar directamente a los estudiantes de la Escuela Especializada En Ingeniería ITCA-FEPADE.

La realización y construcción física del proyecto o módulo de entrenamiento se enfocará en un modelo móvil y versátil para su manejo y transporte.

Dicho módulo de entrenamiento tiene como finalidad simular una línea de producción enfocada en la eficiencia de está implementando un control y monitoreo remoto.

Se busca resolver las necesidades de los estudiantes; proveer tecnología de vanguardia en la industria, ofrecer un módulo que conste didácticamente con las características de una fábrica y un sistema que permita monitorear parámetros de manera remota.

Se implementará la tecnología del dispositivo Wecon V-box, que se basará en recolectar los parámetros de una línea de producción y subirlos a la nube para tener la facilidad de conocer dichos parámetros en cualquier lugar, cualquier hora y con la posibilidad de generar reportes de producción en tiempo real.

1.6. LIMITACIONES

Dicha simulación de proceso de producción es con fines educativos, por lo que no considera estándares o protocolos exigidos por las industrias: alimenticias, farmacéuticas, químicas, entre otras.

El enfoque que el proyecto comprende es completamente al área de calidad del producto final, el módulo omite la automatización de los siguientes procesos:

- Limpieza de envase
- Llenado de envase
- Colocación automática de los envases en el modulo
- Empacado o embalado, etc.

Los materiales envasados no podrán ser; líquidos u otros componentes que puedan causar derrames dentro del módulo, además, se excluyen elementos que necesiten tratamientos específicos (físicos, químicos, de seguridad, entre otros) para su manejo en una línea de producción.

CAPITULO 2

MARCO TEORICO

2.1. AUTOMATIZACIÓN

2.1.1. Automatización de procesos

La automatización consiste en la implementación de la tecnología para realizar tareas específicas con la ausencia parcial de las personas. Se puede implementar en cualquier sector en el que se lleven a cabo tareas repetitivas. Sin embargo, es más común en aquellos relacionados con la fabricación, la robótica y los automóviles debido a su alta eficiencia y, además, a su pequeño margen de error en la fabricación masiva. También se implementa en el mundo de la tecnología, como el software de decisiones empresariales y los sistemas de TI. [3]

2.1.2. Automatización empresarial

Este tipo de automatización consiste en adaptar la gestión de procesos (BPM) y la gestión de reglas empresariales (BRM) en el uso y desarrollo de las aplicaciones modernas para satisfacer las demandas actuales del mercado empresarial. En el pasado la automatización de los procesos bastaba únicamente con la aplicación de la BPM y la BRM, pero en la actualidad no basta, es necesario implementar la transformación digital para el éxito.

2.1.3. Automatización industrial

Consiste en la reducción del trabajo humano en los procesos de producción como parte de los esfuerzos de automatización de las fábricas. Es el uso de sistemas o elementos computarizados, electromecánicos, electroneumáticos y electrohidráulicos para fines industriales. Es una parte de la disciplina de la ingeniería amplia más que un sistema de control. La automatización abarca la instrumentación industrial, que incluye los sensores, los transmisores de campo, los sistemas de control y supervisión, los sistemas de transmisión y recolección de datos y las aplicaciones de software en tiempo real para supervisar y controlar las operaciones de plantas o procesos industriales.

Por lo general, la labor de los trabajadores se limita a la supervisión de las operaciones desde un panel de control u otra interfaz hombre-máquina (HMI).

2.1.4. Niveles de automatización: Pirámide de la automatización

La pirámide de automatización es un ejemplo teórico-visual para explicar los 5 niveles que implica un proceso de automatización y de qué forma se integran todas las tecnologías que involucra. Se lee desde la base hacia la cúspide, considerando todas las comunicaciones entre las diferentes tecnologías. Cada uno se distingue por sus características peculiares en lo que respecta a elementos de hardware y funciones asignadas. [4]



Ilustración 1: Pirámide de automatización

1. Nivel de campo: nivel de producción, en donde se encuentran todos los equipos físicos necesarios para la industria como sensores, actuadores y otros dispositivos para el trabajo físico y de monitoreo.

2. Nivel de control: Como su nombre lo indica, aquí entran dispositivos para controlar y correr actividades de producción. En este nivel se incluyen sistemas como PLC y PID, mismos que recogen datos de sensores para generar acciones programadas.

3. Nivel de supervisión: Mientras que en el nivel anterior se utilizan dispositivos PLC, en este nivel se utiliza SCADA para supervisar. Se trata de una tecnología combinatoria de los niveles anteriores para acceder a datos y sistemas de control desde una locación única, capaz de monitorear y controlar múltiples sistemas.

Hablamos de una tecnología que combina los niveles anteriores para así acceder a datos y sistemas de control desde una “locación única”, siendo capaz de monitorear y controlar múltiples sistemas sin problemas. [3]

2.1.5. Componentes de un Automatismo

Los automatismos están compuestos por tres partes fundamentales, como son la obtención de señales mediante sensores, el procesamiento de dichas señales por lógicas de control y la ejecución de las respuestas mediante los actuadores. [5]

2.1.5.1. Instrumentación industrial

Esta disciplina se enfoca en la medición y control de variables físicas, químicas o eléctricas en diferentes procesos de producción, con el objetivo de optimizar la producción, reducir los errores y desperdicios, y garantizar la seguridad y protección del personal en la industria.

Los dispositivos de instrumentación industrial incluyen sensores, transductores, controladores, actuadores, registradores, sistemas de adquisición de datos y software de análisis de datos. Estos dispositivos se utilizan para medir y controlar diferentes variables como la temperatura, la presión, el flujo, el nivel de líquidos, la calidad del aire, la humedad, la velocidad, la aceleración, entre otras.

La instrumentación industrial es fundamental para garantizar la eficiencia y la calidad en la producción industrial, ya que permite medir y controlar las variables que afectan el proceso de producción. Además, la instrumentación industrial también es esencial para garantizar la seguridad y protección del personal en la industria, ya que permite monitorear y controlar las condiciones de los procesos y sistemas, previniendo situaciones de riesgo y evitando accidentes laborales.

2.1.5.2. Transductores:

Es un dispositivo que transforma un tipo de variable física (por ejemplo, fuerza, presión, temperatura, velocidad, etc.) en otro.

Un sensor es un transductor que se utiliza para medir una variable física de interés. Algunos de los sensores y transductores utilizados con más frecuencia son los calibradores de tensión (utilizados para medir la fuerza y la presión), los termopares (temperaturas), los velocímetros (velocidad).

Cualquier sensor o transductor necesita estar calibrado para ser útil como dispositivos de medida. La calibración es el procedimiento mediante el cual se establece la relación entre la variable medida y la señal de salida convertida.

Los transductores y los sensores pueden clasificarse en dos tipos básicos, dependiendo de la forma de la señal convertida.

- **Transductores analógicos:** proporcionan una señal analógica continua, por ejemplo, voltaje o corriente eléctrica. Esta señal puede ser tomada como el valor de la variable física que se mide. Los transductores digitales producen una señal de salida digital, en la forma de un conjunto de bits de estado en paralelo o formando una serie de pulsaciones que pueden ser contadas. En una u otra forma, las señales digitales representan el valor de la variable medida.
- **Transductores digitales:** suelen ofrecer la ventaja de ser más compatibles con las computadoras digitales que los sensores analógicos en la automatización y en el control de procesos.

Los principios de transducción son el fundamento físico sobre el cual se asienta la conversión de una magnitud física en otra distinta. Existe una gran variedad de éstos. Los transductores para detectar una misma variable física pueden estar basados en principios de transducción diferentes.

- **Elementos de transducción capacitiva:** convierten un cambio de la magnitud a medir en un cambio de capacidad. El cambio de capacidad puede producirse por la variación de la distancia entre las dos placas del condensador, o bien debido al cambio del material dieléctrico existente entre ambas placas.

- Elementos de transducción inductiva: convierten un cambio de la magnitud en un cambio de la autoinductancia de un devanado único, provocado por el movimiento de un núcleo ferromagnético.
- Elementos de transducción electromagnética: convierten un cambio de la magnitud a medir en una fuerza electromotriz (tensión de salida) inducida en un conductor, debido a un cambio en el flujo magnético en ausencia de excitación.
- Elementos de transducción piezoeléctrica: convierten un cambio en la magnitud a medir en un cambio en la carga electrostática (Q) o tensión (E) generadas por ciertos materiales cuando se encuentran sometidos a un esfuerzo mecánico.
- Elementos de transducción resistiva: convierten un cambio en la magnitud a medir en un cambio en la resistencia debido a diversos medios, tales como calentamiento, enfriamiento, esfuerzo mecánico, humidificación de sales electrolíticas, movimientos en el brazo de la escobilla de un reostato.
- Elementos de transducción fotovoltaica: convierten un cambio en la magnitud a medir en un cambio en la tensión generada cuando la iluminación incidente sobre una unión entre ciertos materiales cambia.[10]

2.1.5.3. Actuadores

Un actuador dentro de la industria o en general, es un dispositivo mecánico que no funciona de manera independiente y cuya función principal es generar una fuerza para mover o generar una acción sobre otro dispositivo mecánico mediante una fuerza. Este tipo de fuerza que provoca el movimiento puede provenir de tres diferentes fuentes: presión neumática, presión hidráulica y por fuerza electromotriz. Dependiendo de el origen de la fuerza el actuador se denomina “neumático”, “hidráulico” o “eléctrico”.

En la actualidad existen dos tipos de actuadores:

- Lineales.
- Rotatorios.

Dicha clasificación de actuadores se subdivide en otra clasificación dependiendo del tipo de fuerza que se ejerce sobre ellos para realizar el movimiento lineal o rotatorio.

La activación de un actuador tiene la finalidad de generar un efecto sobre un proceso automatizado. Esta activación del actuador proviene de una unidad de control, ya sea un regulador o un controlador. Estos envían señales a los actuadores como una orden final para realizar una tarea determinada dentro la programación del controlador, por ejemplo, el accionamiento de una válvula. Los actuadores son los elementos que determinan directamente la señal de salida del proceso de automatización debido a que modifican su magnitud por medio de la orden que el controlador lógico envía.

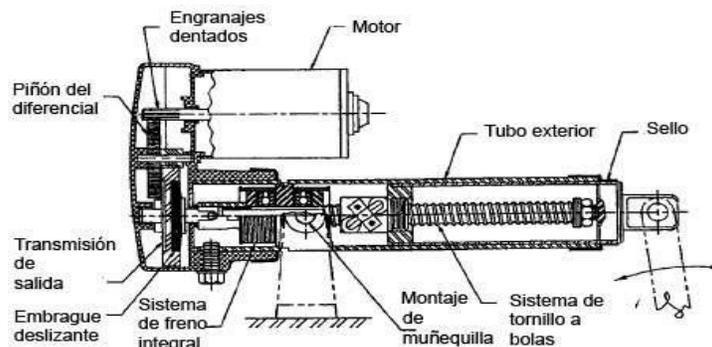


Ilustración 2: Partes de un actuador lineal

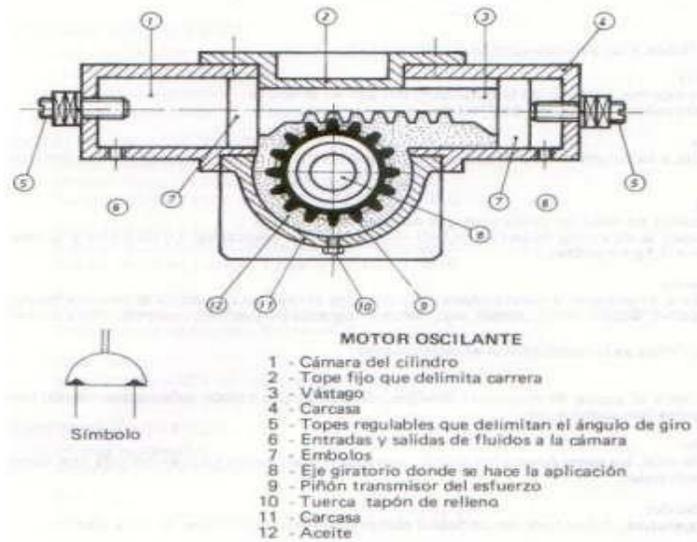


Ilustración 3: Partes de un actuador rotativo

2.1.5.4. Motor chamberlain n° 123d0101

Especificaciones

- Potencia nominal: 115v
- Frecuencia: 60Hz
- Corriente: 4.5A
- Temperatura: 70°C
- Potencia: 1/2 HP

2.1.5.5. Capacitor de arranque

- Capacitancia: 53-64 mfd
- Voltaje: 220v AC

Motor monofásico de arranque por capacitor. Son motores técnicamente mejores que los motores de fase partida. También disponen de dos devanados, uno auxiliar y otro principal. Sobre el devanado auxiliar se coloca un capacitor (condensador) en serie, que tiene como función el de aumentar el par de arranque, entre 2 y 4 veces el par normal. Como se sabe, el capacitor desfasa la fase afectada en 90o, lo cual quiere decir, que el campo magnético generado por el devanado auxiliar se adelanta 90o respecto al campo magnético generado por el devanado principal. Gracias a esto, el factor de potencia en el momento del arranque, está próximo al 100%, pues la reactancia capacitiva del condensador (XC) anula la reactancia

inductiva del bobinado (xL). Por lo demás, se consideran igual que los motores de fase partida, en cuanto a cambio de giro, etc. Lo único importante que debemos saber, es que con un capacitor en serie se mejora el arranque.

2.1.5.6. Esquema de un motor monofásico de fase de partida con condensador de arranque

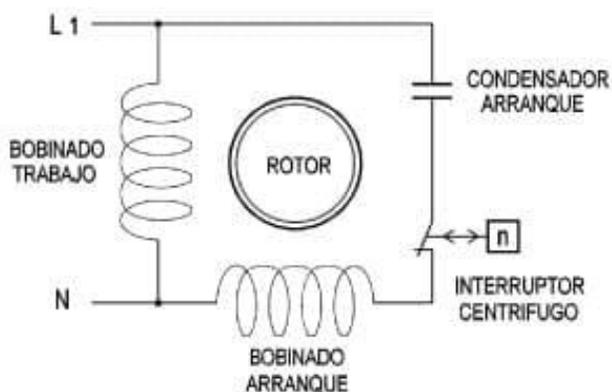


Ilustración 4: Esquema de arranque con capacitor

2.1.5.7. Sensores.

El concepto de sensor hace referencia a un dispositivo que es capaz de emitir una respuesta ante un estímulo dependiendo de la aplicación en la cual se esté implementando. Estos dispositivos pueden convertir una magnitud física en una magnitud eléctrica en forma de señal, ya sea analógica o digital.



Ilustración 5: Ejemplificación de sensores industriales

Los sensores son conocidos también como transductores y se consideran como uno de los componentes fundamentales en los sistemas modernos (SCADA). Los sistemas SCADA están compuestos de los siguientes componentes fundamentales:

- Sensores.
- Acondicionamiento de señal.
- Convertidor analógico a digital (ADC)
- Computadora con software SCADA para el registro y análisis de señales.



Ilustración 6: Componentes fundamentales de un sistema SCADA

2.1.5.8. Dispositivos de entrada.

Se considera dispositivos de entrada a todos aquellos que cumplen la función de permitir el ingreso de datos o señales a un sistema automatizado, directamente a la unidad de procesamiento central. En la mayoría de los casos los dispositivos de entrada tienen conexión a los controladores para poder ingresar valores rápidos para cambios de variables.

De los dispositivos de entrada más comunes son las pantallas HMI que se encuentran en el campo para poder monitorear y controlar ciertas variables del proceso que se está realizando.



Ilustración 7: Pantallas HMI según tamaño

2.2. BANDA TRANSPORTADORA

2.2.1. ¿Qué es una banda transportadora?

La banda o cinta transportadora es un componente incorporado mayormente en la industria, su función es mover o trasladar de un lugar a otro los materiales utilizados en el procedimiento de fabricación de un producto, haciendo que el ritmo de trabajo avance de manera rápida y no se vea perjudicado el costo de operaciones debido al tiempo de más invertido en diferentes actividades.

El primer registro que se tiene del uso de las bandas transportadoras se remonta al año de 1795 en la industria minera, donde materiales como el carbón eran trasladados en una primera versión de estas. Estaban hechas a base de madera y con una cinta de lona o cuero, su tamaño era bastante reducido por lo que no eran utilizadas en muchos procedimientos; no sería hasta principios del siglo XX que comenzaron a fabricarse y emplearse como son conocidas hasta el día de hoy.

2.2.2. Beneficios

El principal beneficio de las bandas transportadoras es que aceleran la producción y la hacen más sistematizada para obtener mejores resultados a menores tiempos y costos. Aunado a esto, los trabajadores son menos exigidos en sus tareas traduciéndose en menos cansancio y reduciendo su intervención en los procedimientos para enfocarse en otras áreas.

Además de los costos laborales reducidos, se aumentan las posibilidades de trabajo en otras áreas para facilitar aún más la producción, mejorando considerablemente la calidad y cantidad del producto final. Por último, si se adquiere una banda transportadora específicamente para nuestro sector o trabajo, no será necesario cambiar o adaptarse a un nuevo sistema, pudiendo simplemente mejorar o modificar el nuestro.

2.2.3. Tipos de bandas transportadoras

Existen diferentes tipos de bandas transportadoras, algunas cambian simplemente en los materiales de sus cintas (correas magnéticas, plástico, acero inoxidable, etc.) y otras en el modelo de transportación que incorporan, veamos las principales que hay.

De rodillos: Consta de una cantidad de rodillos seleccionados con el fin de cumplir las especificaciones que la producción necesita ya sea velocidad, peso, cantidad, entre otros. Son una buena opción para reducir la fricción y las cargas manuales de los productos.

Modular: El funcionamiento de este tipo de banda transportadora lo hace ideal para el sector de productos alimenticios, pues cuenta con un sistema de segmentos con piezas de plástico entrelazadas que se pueden quitar y cambiar de manera individual, haciendo su limpieza y mantenimiento más sencillos.

Plana: La más común en la industria, es un sistema de poleas motorizadas que mueven una cinta hecha de distintos materiales para transportar de un lado a otros artículos colocados en ella. Su uso es generalmente interno y es muy versátil, hecho que la ha posicionado en el sector industrial.

De listones: Su diseño es a base de barreras verticales o grapas que brindan mayor seguridad y mejor distribución a los materiales sobre ella. Cuenta con diferentes formas de grapas para las diferentes aplicaciones que puede tener (V invertida, T invertida, L inclinada, etc.).



Ilustración 8: Banda transportadora Plana

2.2.4. ¿Cómo funciona una banda transportadora?

Su funcionamiento es a través de la cinta, que funge como un soporte físico de forma continua gracias a una polea matriz motorizada, permitiéndole el movimiento constante hacia adelante. Se encuentra montada en una superficie normalmente metálica y cuyas dimensiones varían, al igual que los componentes que la conforman, para definir la carga que es capaz de soportar y la velocidad que tendrá para realizar el traslado de los materiales.

Las bandas transportadoras se mueven con rodillos o tambores y dos o más bidones que transportan los materiales; para mejorar sus capacidades pueden contar con barandillas, guardas laterales, ruedas o cualquier otro accesorio mecánico dependiendo del procedimiento y la materia que desee realizar la industria en cuestión.



Ilustración 9: Banda transportadora de rodos, con caída por gravedad

2.2.5. Sistema de reducción por cadena (engranajes)

Transmisión por Cadena. Este tipo de transmisiones trabaja de acuerdo con el principio de engranaje. La transmisión por cadena consta de la rueda de cadena conductora, de la rueda conducida y de la cadena que abraza las ruedas y engrana con sus dientes. En mecánica se le llama piñón a cualquiera de las ruedas de este mecanismo.

Relación de transmisión.

$$i = Z_2/Z_1$$

$$i = 34/8$$

$$i = 4.25$$

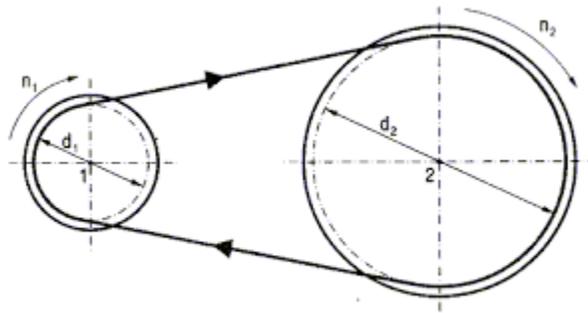


Ilustración 10: Transmisión de movimiento

2.2.6. ¿Cómo elegir la banda transportadora correcta?

Si algo podemos destacar de las bandas transportadoras es que, dependiendo de algunos factores relacionados al procedimiento, es el tipo de transportadora que elegiremos. Considerar los siguientes puntos puede ayudar a tomar una decisión:

Tipo de producto: Cada producto tiene características diferentes, por lo que sus procedimientos no son los mismos entre sí. Tener en cuenta el peso, consistencia, así como la cantidad con la que se trabajará nos permitirá adquirir la banda transportadora adecuada.

Requisitos del proceso: Las bandas transportadoras brindan diferentes beneficios debido a su estructura y materiales que las conforman. Algunas más veloces, otras con mayor capacidad de peso, lo importante es que cumpla con todos los requisitos para que nuestros procesos no se vean afectados y, en el mejor de los casos, reflejen una mejora desde su incorporación.

Flujo del producto: Cuando se tienen procedimientos establecidos, el flujo de actividades y de producto no pueden variar demasiado porque significaría pérdidas en más de un sentido para la industria. Por eso es esencial tener en mente que nuestra producción mantenga un ritmo de trabajo o aumente a la hora de escoger un tipo de transportadora.

Las bandas transportadoras marcaron un antes y después en el funcionamiento del sector industrial, tanto que en la actualidad se busca mejorar estos sistemas para hacerlos aún más eficientes; es por eso que incorporar una será la mejor decisión para alcanzar nuestros objetivos de producción.

2.3. TELECONTROL.

En un inicio el telecontrol se podía definir como “un intercambio de informaciones que podía ser bidireccional, pero con un tiempo de latencia elevado y con un intercambio limitado de información (en cantidad de tráfico de datos). Los primeros telemandos se basaron en sistemas de radio (UHF, VHF) principalmente y luego fueron ampliándose a tecnología móvil tipo GSM, GPRS” según (Beivide, 2019).

El telecontrol es la parte que complementa a la telemetría para los sistemas SCADA, debido a que el telecontrol es el que permite el envío de órdenes a distancia por medio de un enlace de transmisión previamente configurado ya sea por radiofrecuencia o por internet, por medio de una dirección IP que esté en red con el proceso. El telecontrol se utiliza en diversos tipos de industrias debido a su versatilidad y eficiencia de su funcionamiento para el envío de órdenes. Para que un sistema SCADA funcione de la manera más eficiente se debe de crear un sistema de telemetría y telecontrol de acuerdo con las necesidades del proceso que se desea desarrollar.



Ilustración 11: Ejemplificación de cómo trabaja la telemetría y telecontrol

2.3.1. Sistemas de Control Supervisión y Adquisición de Datos

Son conocidos por el término SCADA, que proviene de las siglas en inglés "Supervisory Control And Data Acquisition".

Un SCADA consiste en un software de aplicación diseñado especialmente para ejecutarse sobre ordenadores destinados al control de la producción, proporcionando comunicación con los dispositivos de campo (controladores digitales autónomos, autómatas programables, instrumentación inteligente, etc.) y controlando el proceso de forma automática desde la pantalla del ordenador.

El mismo permite realizar a distancia operaciones de control, supervisión y registro de datos del proceso industrial, de esta manera un sistema de este tipo provee de toda la información que se genera en el proceso productivo a diversos usuarios, tanto desde el propio nivel de campo como de otros niveles supervisores superiores que pueden llegar hasta nivel de empresa, abarcando aspectos tan importantes como el control de la calidad, supervisión, mantenimiento, etc.

Todos los programas necesarios, y en su caso el hardware adicional que evidentemente siempre se necesita, se denominan en general sistema SCADA.

Estos sistemas mejoran la eficacia del proceso de monitoreo y control proporcionando la información oportuna para poder tomar decisiones operacionales apropiadas. De igual forma, ya que cuenta con información del proceso de primera mano (alarmas, históricos, paradas, etc.), permite la integración con otras herramientas como lo son las bases de datos, estadísticas del proceso, uso de intranets, etc.

De forma general, los SCADA permiten al cliente conocer en todo momento el estado de una instalación, centralizando toda la información de los emplazamientos remotos en uno o varios Puestos de Control. Los equipos de control situados en las estaciones analizan los parámetros más importantes recogiendo los valores aportados por los diferentes sensores. Cuando se identifica una situación especial o de alerta estos equipos realizan la actuación adecuada y advienen del mismo al Puesto de Control, desde donde se procesa la información y se genera de forma automática la señal de mando apropiada. De igual forma, desde el Puesto Central se puede obtener, en tiempo real, cualquier información relativa a las estaciones remotas.

Para comunicar las estaciones remotas con los Puestos de Control se utilizan las redes de comunicación. Estas redes pueden ser privadas (PMR, Trunking, Tetra, WirelessLan, WirelessWan, etc.) o redes de operadores públicos (Red telefónica, GSM, GPRS). Los sistemas pueden basar sus comunicaciones en una única red o permitir una comunicación redundante que garantice la comunicación, en caso de problemas en alguna de las redes. [5]

2.3.2. Esquema típico y componentes SCADA

Los componentes de un sistema SCADA son los siguientes:

- a. Instrumentación de campo.
- b. Estaciones terminales remotas.
- c. Red de comunicación.
- d. Estación central de monitoreo

Las Estaciones o Unidades Remotas (RTU: Remote Terminal Unit) reciben las señales directamente de los sensores de campo y a su vez comandan a los actuadores y demás elementos de control final. Para su interconexión disponen un canal de comunicación en serie por cable o radio frecuencia Son programables y tienen capacidad de soportar algoritmos de control. Un PLC también puede integrarse dentro de una RTU y formar parte de la estrategia de control que se quiera implementar en el lugar.

La Estación Maestra, es un computador que permite correr un programa SCADA de cierta complejidad, que comprende diversas funciones de acuerdo con la aplicación.

Un sistema SCADA se caracteriza por una combinación de telemetría (técnica empleada para transmitir y recibir información o datos sobre un determinado medio) y adquisición de datos. La información por transmitirse puede ser analógica o digital (nivel, temperatura, voltaje, velocidad, señales on/off, etc.) debiendo ser primeramente medida por los elementos y sensores ubicados a nivel de campo.

La Red o Sistema de Comunicación, se realiza por distintos soportes y medios: línea dedicada, línea telefónica, cable coaxial, fibra óptica, telefonía celular, radio VHF/UHF, microondas, satélite, etc. De esta manera los datos son transmitidos hacia múltiples partes (en ocasiones a un sitio central) mediante el medio físico más apropiado. La manera de direccionar los diferentes sitios hacia donde se envía y/o recibe información del proceso, está incorporada como parte integrante dentro del sistema SCADA.

2.4. V-BOX: MÓDULO DE TRANSMISIÓN DE DATOS

El V-Box es un módulo diseñado específicamente para facilitar la comunicación entre sistemas de automatización industrial y plataformas en la nube, permitiendo la recolección, análisis y almacenamiento de datos en entornos remotos y seguros. Este dispositivo se utiliza para monitorear y controlar procesos industriales de manera remota, especialmente en aplicaciones de Control de Supervisión y Adquisición de Datos (SCADA). La implementación del módulo V-Box en sistemas de embotellado automatizados proporciona una solución efectiva para la transmisión de datos en tiempo real y el monitoreo de procesos a través de una interfaz gráfica personalizable.

2.4.1. Características del V-Box



V-Box es el hardware básico del internet industrial de las cosas, un dispositivo de intercambio de información y conversión de protocolo. Ofrece:

- Monitoreo en tiempo real desde una computadora gracias a Cloud SCADA o desde dispositivo móvil por medio de App V-Box.
- Conexión a internet 2G, 4G, WIFI o Ethernet.
- No requiere recargos mensuales por utilización de la nube.
- Registro histórico y alarmas.
- Puertos seriales y Ethernet para conexión con diversos dispositivos.

- Una amplia variedad de drivers donde se pueden encontrar las siguientes marcas que son muy reconocidas en la industria: Allen-Bradley, Delta, Haiwell, Mitsubishi, ModBus, OMRON, Schneider-Electric, Siemens, Wecon
- Capacidad de soportar 20 distintos formatos para los datos.
- Es posible la creación de múltiples usuarios y dentro de Cloud SCADA los proyectos pueden tener restringida la modificación para ciertos usuarios.

Ilustración 12: Características básicas de una V-Box

Conectividad en tiempo real: El módulo V-Box permite la transmisión de datos en tiempo real entre sensores, controladores y dispositivos en la planta industrial y la plataforma en la nube. La capacidad de monitorear y supervisar procesos en tiempo real facilita la toma de decisiones informadas basadas en datos actualizados, mejorando así la eficiencia y la calidad de los procesos de producción.

Compatibilidad con múltiples protocolos: El V-Box admite una amplia variedad de protocolos de comunicación, como Modbus, Ethernet/IP, OPC UA y otros, lo que garantiza su compatibilidad con una amplia gama de dispositivos y sistemas industriales. Esta característica permite la integración del módulo V-Box en diferentes entornos y aplicaciones de automatización industrial.

Interfaz de usuario personalizable: El V-Box puede integrarse con interfaces hombre-máquina (HMI) y sistemas SCADA, proporcionando a los usuarios una plataforma para diseñar y personalizar sus propias interfaces gráficas. Esta funcionalidad permite a los operadores y responsables de la producción monitorear y controlar los procesos industriales de manera intuitiva y eficiente.

Seguridad de datos: La transmisión de datos desde el módulo V-Box hacia la nube se realiza de forma segura, utilizando protocolos de comunicación cifrados y autenticación para garantizar la integridad y confidencialidad de los datos. La implementación de medidas de seguridad de datos protege la información sensible y evita accesos no autorizados.

Almacenamiento y análisis de datos en la nube: El V-Box facilita la recolección y el almacenamiento de datos en la nube, permitiendo a los usuarios acceder a la información desde cualquier lugar y en cualquier momento. La capacidad de almacenar y analizar datos en la nube proporciona una plataforma para la identificación de tendencias, problemas y oportunidades de mejora en los procesos industriales.

2.4.2. Aplicaciones del V-Box en Sistemas de Embotellado Automatizados

La integración del módulo V-Box en sistemas de embotellado automatizados proporciona una solución efectiva para la transmisión de datos en tiempo real y el monitoreo de procesos a través de una interfaz gráfica personalizable. Al facilitar la comunicación entre los dispositivos de la planta industrial y la plataforma en la nube, el V-Box permite el acceso remoto a información en tiempo real sobre la producción, como la cantidad de producto, el peso y el correcto sellado de los envases. Esto permite a los operadores y responsables de la producción identificar rápidamente áreas de mejora y optimizar la eficiencia del proceso de embotellado.

Además, la implementación del módulo V-Box en sistemas de embotellado automatizados permite la generación de informes y la visualización de datos en tiempo real, lo que facilita la toma de decisiones basada en datos actualizados y precisos. Esto puede resultar en una reducción de costos de producción, una mejora en la calidad del producto y una mayor satisfacción del cliente.

El módulo V-Box es una solución efectiva para conectar sistemas de automatización industrial, como los sistemas de embotellado automatizados, con la nube. Al permitir la recolección, análisis y almacenamiento de datos en entornos remotos y seguros, el V-Box facilita el monitoreo y control de procesos industriales de manera eficiente y efectiva. La integración del V-Box en sistemas de embotellado automatizados proporciona una plataforma para la optimización del proceso de producción y la identificación de oportunidades de mejora, lo que puede resultar en una mayor eficiencia, calidad del producto y satisfacción del cliente.

2.5. CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES.

Un controlador lógico programable es una computadora industrial utilizada para procesos electromecánicos, su principal uso es almacenar instrucciones sobre las funciones determinadas, como operaciones lógicas, secuencias de acciones, operaciones temporales o conteos determinados.

Antiguamente la forma de operar maquinarias, para cumplir las funciones lógicas o necesarias para procesos en las líneas de ensamblajes era por medio de un sistema de relés, siendo este muy limitado para las distintas aplicaciones que la industria estaba necesitando en esos momentos, además el tiempo de vida útil era limitado y sus mantenimientos debían de ser muy rigurosos por la complejidad del alambrado que implicaba para su conexión



Ilustración 13: Sistemas antiguos de relé para controlar funciones lógicas

Las aplicaciones de estos controladores, está implícita en muchas áreas de la industria, por ejemplo, industria automovilista, ensamblajes de máquinas, fabricación de materias primas, tratamientos térmicos, entre otras.

Estos equipos aportan muchas ventajas al sistema ya que por su versatilidad permiten aplicarse en diversos entornos; algunas de sus ventajas son:

- Disminuye mano de obra, ya que permite automatizar procesos.
- Mejora el monitoreo de procesos.
- Ahorro de costos de operación.

2.5.1. Funcionamiento y estructura de un controlador lógico programable.

Los controladores lógicos programables operan similar a un computador convencional, con la diferencia que su hardware interno se diferencia por su estructura y forma de comunicación, siendo un SoC.

Para ello es importante conocer bajo qué tipo de estructura esté trabaja, y de esta manera comprender el tipo de comunicación con la interfaz de usuario.

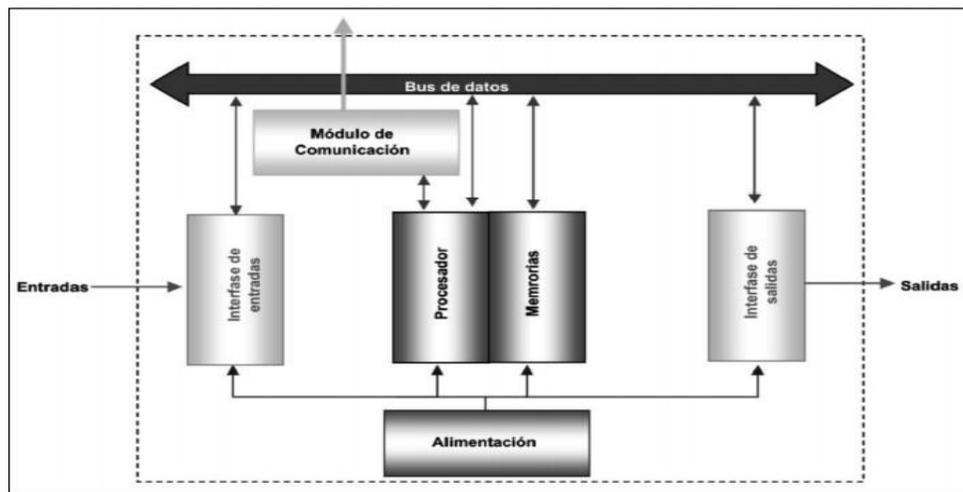


Ilustración 14: Estructura básica de un controlador lógico programable

2.5.2. Estructura básica de un controlador lógico programable

Estos equipos están diseñados con interfaz de entradas y salidas, esto para poder controlar los diferentes sistemas que se requieran.

En la interfaz de entrada se conectan sensores, interruptores, que serán las señales que serán necesarias para las activaciones de actuadores. En la interfaz de salidas, están conectados los actuadores que estos serán accionados cada que el usuario lo determine.

El módulo de comunicación es la parte esencial para el diálogo entre dispositivo y usuario, para ello es necesario conocer los lenguajes e interfaz de programación.

2.5.3. Características de un PLC.

El control lógico programable puede ser muy complejo dependiendo de las aplicaciones a las que este sea sometido, ya que puede estar diseñado para situaciones extremas (Polvo, humedad, calor, frío).

Estos equipos se diferencian con los computadores convencionales por las siguientes características:

- Múltiples entradas y salidas.
- Ciclos de escaneo, 20 a 100 ms para evaluar todas las instrucciones y actualización de datos.
- Monitorear múltiples dispositivos conectados.
- Almacena y procesa datos

2.5.3.1. Entradas y salidas.

Para el reconocimiento de las entradas y salidas de este dispositivo se debe de conocer que existen dos tipos de señales adecuadas para el funcionamiento del mismos; estas señales son conocidas como digitales y analógicas.

Las señales digitales o discretas se comportan como interruptores binarios, produciendo señales 1 & 0, por ejemplos sensores fotoeléctricos, botones, entre otros producen estas señales. Por lo general estos sensores o botones suelen ser operados en rangos de 24VDC, al reducirse el voltaje en ciertos rangos puede significar una activación (rango de voltaje 22VDC) o desactivación (rango de voltaje 2VDC).

Las señales analógicas son como controles de volumen, que van de un rango mínimo a un máximo. Dichas señales suelen ser interpretados como valores enteros por el PLC. Estos controladores lógicos programables cuentan con procesadores de 16 bits con signo, esto para poder reconocer los datos de rango desde el mínimo hasta el máximo, datos brindados por los dispositivos tipo analógicos.

2.5.3.2. Ciclos de escaneo

En estos controladores lógicos programables, el programa de control que se instala conlleva una serie de instrucciones que son necesarias que estén ejecutándose repetidamente por diferentes periodos de tiempo, es por ello que la capacidad de almacenamiento y velocidad de la memoria es otra muy importante ya que de ello depende que tan rápido, serán interpretadas todas las instrucciones establecidas.

Conforme los PLC van evolucionando las funciones han mejorado y los ciclos de escaneo han disminuido, siendo así que los primeros controladores, tardaban hasta 100 ms en poder ejecutar toda una programación completa, los nuevos controladores pueden leer y ejecutar toda la programación en periodos de 20-30 ms. Dentro de toda esta revolución también se cambiaron las formas de programación, donde se desarrollaron métodos de secuencia de ejecución tipo escalera, y subrutinas de ejecución.

2.5.4. Comunicación de PLC's

Los PLC pequeños por lo general tienen un número fijo de entradas y salidas, y para estos suelen distribuirse módulos de expansión por si no logran satisfacer las características básicas.

En los PLC modulares tienen chasis llamado rack y en estos pueden instalarse módulos con diferentes funciones. Para ellos es necesario conectar un enlace de alta velocidad que es necesario para la rápida comunicación y ejecución de las diferentes programaciones en conjunto.

2.5.5. Clasificación de los PLC.

La clasificación de los controladores lógicos programables son en base su número de entradas y salidas, y su tipo de construcción.

2.5.5.1. PLC Integral

Son construidos en una estructura compacta donde incorpora, la fuente de alimentación, CPU, y las interfaces de E/S, también suelen incorporar el puerto o unidad de expansión.

Estos controladores pueden incorporar funciones especiales como por ejemplo unidades analógicas, unidades de control de posición



Ilustración 15: Controlador lógico programable Integral.

2.5.5.2. PLC Modular.

El controlador modular permite que sea un dispositivo separable, ya sea expandir con módulos de CPU, módulos de E/S, módulos de alimentación, estos permiten una configuración flexible y pueden equiparse con sistemas de múltiples funciones según las necesidades de la industria a incorporar.

Estos controladores lógicos programables son los más utilizados en la industria, por sus costos y aplicaciones que se le pueden dar.



Ilustración 16: PLC Modular

2.5.5.3. Clasificación por cantidad de E/S:

Un Controlador lógico programables es reconocido como Micro PLC si su cantidad de entradas es menor a 64, se categoriza como PLC pequeño cuando es menor a 256 entradas, y mediano cuando es menor de 1024 entradas y mayor si contiene más de 1024 entradas.

La elección de estos dispositivos dependerá de las aplicaciones que se le dará en la industria o proyecto



Ilustración 17: Micro PLC

2.5.6. Lenguajes de programación.

Los lenguajes de programación para los controladores lógicos programables suelen clasificarse en dos tipos, siendo estos visuales y escritos. El lenguaje de programación visual o gráfico conocido también, es considerado de nivel alto, y el escrito o textual, es considerado de bajo nivel.

La característica principal en el lenguaje de bajo nivel es que este se compila por el microprocesador y suelen ser complejo para la ejecución de los programas; siendo también un sistema más antiguo, por su baja interacción con el usuario.

Luego se encuentra el lenguaje de alto nivel (gráfico), este es empleado por una interfaz gráfica que facilita la interpretación, programación.

Estos lenguajes individualmente comprenden cierta clasificación, y esto puede depender principalmente de la aplicación o tipo de PLC que se esté por programar.

El lenguaje de programación de bajo nivel se clasifica en:

- **Lista de instrucciones (IL o STL):** Este se suele utilizar para pequeñas aplicaciones, debido a su complejidad de la estructura del lenguaje; este es muy viejo y parecido al lenguaje tipo ensamblador.
- **Texto Estructurado (ST):** Es un lenguaje parecido a PASCAL, codifica expresiones aritméticas, con valores analógicos y digitales dispone estructuras para bucles, distintas funciones operacionales. El lenguaje de programación de alto nivel se clasifica en:
- **Diagrama de escalera o LADDER (LD):** Este lenguaje es lo más utilizado hasta hoy en la industria, su nombre se debe a la estructura de programación donde representan dos relés verticales que son conocidos como lógica 1 y lógica 2.
El relé 1 comprende el flujo de energía que se le conoce como entrada y esta energía o voltaje viaja hacia el relé 2, que se le conoce como salida (tierra)
La principal ventaja de este lenguaje es que es simple, y fácil de utilizar dependiendo de la complejidad de la programación puede ser tedioso por la larga estructura, pero suele ahorrar tiempo.
- **Diagrama de Bloques (SFD):** Este lenguaje es de tipo gráfico que se representa mediante bloques lógicos, que contemplan distintas funciones.

- La señal de salida de estos bloques son el producto de la señal de entrada y la operación del bloque que contempla una variable asignada las cuales nunca se conectan entre sí.
- **Diagrama de funciones lógicas (SFC):** Este lenguaje es de tipo diagramática de secuencias de control en un programa que se pueden organizar subrutinas o etapas que van afectando el resultado de las funciones.
- Este diagrama sirve para definir pasos, diferentes condiciones de transición, así como variables alternativas y paralelas.

2.6. INTERNET DE LAS COSAS (IOT)

2.6.1. ¿Qué es el internet de las cosas (IOT)?

En términos más generales, Internet de las cosas incluye cualquier objeto –o "cosa"– que pueda conectarse a una red de internet, desde el equipamiento y transporte interior de una fábrica hasta dispositivos móviles y relojes inteligentes. Pero hoy, más específicamente IoT significa cosas conectadas que están equipadas con sensores, software y otras tecnologías que les permiten transmitir y recibir datos –hacia y desde otras cosas–. Tradicionalmente, la conectividad se conseguía principalmente a través de Wi-Fi, mientras que hoy en día la 5G y otros tipos de plataformas de red son cada vez más capaces de manejar grandes datasets con velocidad y confiabilidad.

Ahora estamos en medio de la Cuarta Revolución Industrial –también conocida como Industria 4.0–. La “revolución” en cada una de las tres épocas industriales pasadas fue impulsada por tecnologías revolucionarias. En la Primera Revolución Industrial, fue el poder del vapor; en la segunda, la línea de montaje y la producción mecanizada; y en la tercera, el poder de la computación. La revolución que sustenta a la Industria 4.0 viene en forma de digitalización industrial y sistemas ciber físicos –e IoT está en sus cimientos.

Por supuesto, todo el propósito de recopilar datos no es solo tenerlos, sino usarlos. Una vez que los dispositivos de IoT recopilan y transmiten los datos, el punto último es analizarlos y crear una acción fundamentada. Aquí es donde entran en juego las tecnologías de : aumentar las redes de IoT con el poder de analíticas avanzadas y machine learning.

2.6.1.1. Funcionamiento

Los dispositivos de IoT están potenciados para ser nuestros ojos y oídos cuando no podemos estar allí físicamente. Equipados con sensores, los dispositivos capturan los datos que podríamos ver, oír o percibir. Luego comparten los datos según lo indicado y los analizamos para que nos ayuden a fundamentar y automatizar nuestras acciones o decisiones posteriores. Hay cuatro etapas clave en este proceso:

Capturar los datos. A través de sensores, los dispositivos de IoT capturan datos de sus entornos. Esto podría ser tan simple como la temperatura o tan complejo como un feed de video en tiempo real.

- Compartir los datos. Usando las conexiones de red disponibles, los dispositivos de IoT hacen que estos datos sean accesibles a través de una nube pública o privada, según se indique
- Procesar los datos. En este punto, el software se programa para que haga algo en base a esos datos –como encender un ventilador o enviar una advertencia–.
- Actuar según los datos. Se analizan los datos acumulados de todos los dispositivos de una red de IoT. Esto brinda información estratégica poderosa para fundamentar acciones y decisiones de negocio confiables.

2.6.1.2. Evolución

Los dispositivos de IoT generan más de 40 zeta bytes de datos por año –lo cual equivale a 40 billones de gigabytes–. Aunque no podemos cuantificar realmente los datos digitales en términos físicos, podemos decir que si todos esos datos se convirtieran a floppy disks de los años 90 –y estuvieran puestos sobre una alfombra – cubrirían más de la mitad de la superficie terrestre. Para que IoT evolucionara, un conjunto específico de tecnologías debía unirse y avanzar al mismo tiempo. Y al modo del huevo y la gallina, puede ser difícil decir qué desarrollo tecnológico vino primero en la evolución de IoT.

2.6.1.3. Conectividad

Este enorme crecimiento del volumen de datos de IoT solo podría haber ocurrido con una conectividad a internet y en la nube lo suficientemente robusta como para enviarlos y recibirlos. Actualmente, muchos dispositivos de IoT dependen de una red local de Wi-Fi en su capacidad de transmitir datos complejos y voluminosos. Pero a medida que el 5G y otras redes celulares mejoran, un artículo reciente de McKinsey describe el impacto que puede tener y cómo puede desligar a los dispositivos de IoT de las redes de Wi-Fi.

2.6.1.4. Computación en la nube

Así como la conectividad era parte integral del desarrollo de internet de las cosas, el ascenso de la computación en nube también ha estado estrechamente ligado a su evolución. Con la capacidad de brindar poder de procesamiento y almacenamiento de alto volumen on-

demand, los servicios de IoT en la nube allanaron el camino para que los dispositivos de IoT recopilaran y transmitieran datasets cada vez más grandes y complejos. Las soluciones en nubes privadas también han hecho posible que las empresas gestionen mayores volúmenes y tipos de datos de IoT al tiempo que mantienen la seguridad de un sistema cerrado.

2.6.1.5. Diferencia entre IoT e IIoT

Las diferencias radican menos en cómo funcionan y más en cómo se usan. La mayor parte de las soluciones de IoT del mundo tienden a tener individuos como usuarios finales y comúnmente se ven en cosas como dispositivos inteligentes, asistentes digitales o geo localizadores en nuestros teléfonos.

IIoT es un subconjunto de IoT, y, si bien está impulsado por las mismas tecnologías básicas, su enfoque está mucho más en la automatización y eficiencia de toda una organización conectada, en oposición a un usuario aislado. En las redes de IIoT, recopilar y seleccionar datos es solo el primer paso en un proceso más complejo. Para darle el máximo beneficio a una organización, la inteligencia artificial y el machine learning deben aplicarse a esos datos para brindar información estratégica precisa y optimizar flujos de trabajo y tareas automatizadas.

CAPITULO 3

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA O ÁREA DE INTERÉS:

El punto de partida es identificar una problemática o área de interés dentro del campo de la automatización industrial y la manufactura. En este caso, se realizó consulta expertos mediante una visita técnica a una fábrica de embotellamiento de bebidas. Además, se analizó tendencias industriales para encontrar que la implementación de sistemas SCADA en la nube es una solución relevante y en auge en la industria que permite:

- Optimización de la gestión de datos: En el contexto actual de la industria, el manejo y análisis de datos se ha vuelto esencial para tomar decisiones informadas y mejorar la productividad. Al implementar un sistema SCADA en la nube, se facilita la recopilación y visualización de datos desde múltiples ubicaciones y dispositivos, lo que permite una gestión más eficiente y una identificación rápida de posibles problemas o áreas de mejora.
- Capacitación y formación en tecnologías emergentes: La implementación de un módulo didáctico ofrece una oportunidad valiosa para educar y capacitar a estudiantes, técnicos y profesionales en la aplicación práctica de esta tecnología en el ámbito industrial. La formación en tecnologías emergentes como esta es esencial para preparar a la fuerza laboral del futuro y mejorar la competitividad de la industria. Se resalta cómo este tipo de módulos didácticos contribuyen al desarrollo de habilidades y conocimientos clave para el futuro del trabajo en la industria de la manufactura.
- Integración de sistemas en la nube: La nube ofrece ventajas significativas en términos de almacenamiento, acceso remoto y escalabilidad. Integrar un sistema SCADA en la nube con la pasarela V-BOX permite a las empresas aprovechar estas ventajas y mejorar su infraestructura tecnológica para optimizar los procesos de producción y reducir costos.

3.2. ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA DE EMBOTELLADO:

Después de identificar la relevancia de la implementación de SCADA en la nube, nos enfocamos en el sector específico de interés, que en este caso es la industria de embotellado. Luego de la visita técnica realizada y visualizar las etapas del proceso de embotellado y se detecta la etapa de “separating” como un área de mejora que podría beneficiarse de esta tecnología.

Evaluando la infraestructura tecnológica actual basada en proceso manuales para el de control y monitoreo de su línea de producción. Se identificaron las limitaciones y posibles áreas de mejora que podrían beneficiarse de la tecnología SCADA en la nube y la pasarela V-BOX, lo que se traduce en una mejora de la eficiencia y calidad de la producción.

3.3. DISEÑO DEL MÓDULO

Una vez comprendida la relevancia y aplicabilidad de la tecnología SCADA en la nube con la pasarela V-BOX se propone el diseño de un módulo didáctico que permita simular y demostrar su funcionamiento de manera educativa y práctica. Se define cómo se utilizará este módulo en un entorno de capacitación y enseñanza.

El diseño como tal consta de las siguientes partes: Definir objetivos y alcance: Establecer claramente los objetivos del proyecto, incluyendo los resultados esperados y los beneficios que se buscan obtener. Delimitar el alcance del proyecto para asegurarse de que sea viable y se pueda llevar a cabo de manera efectiva.

Investigación y selección de tecnologías: Identificar las plataformas de nube adecuadas, los dispositivos y sensores requeridos, así como el software y hardware necesarios para el módulo didáctico. Seleccionar las tecnologías más adecuadas que cumplan con los objetivos y necesidades del proyecto.

Configuración del sistema SCADA en la nube y la pasarela V-BOX: Configurar la plataforma de nube seleccionada y realizar la integración con la pasarela V-BOX para la recopilación y transmisión de datos desde los dispositivos y sensores.

Programación y desarrollo: Esto incluye el desarrollo de la interfaz de usuario, la configuración de alarmas y notificaciones, y la creación de informes y análisis de datos.

Pruebas y validación: Verificar que todos los componentes funcionen correctamente y que el módulo didáctico cumpla con los objetivos de aprendizaje establecidos.

CAPITULO 4

DISEÑO

4.1. LISTA DE COMPONENTES

4.1.1. Componentes de control y accionamiento

Lista de componentes de Control Y Accionamiento

# PARTE	CANTIDAD	DESCRIPCION	MARCA	MODELO
LX3VP-1212MR2H-A	1	PLC WECON (12/12, MIXTO, 85-265 VAC)	WECON	85/265 VAC
BPS-1-120-24DC	1	FUENTE DE VOLTAJE DE ALIMENTACIÓN MONOFÁSICA	IMO	24VDC 120V
V-BOX H-WF	1	V-BOX MODELO WIFI	WECON	WIFI
V-BOX CABLE B	1	ANTENA PARA V-BOX WIFI	WECON	WIFI
N/A	1	BANDA TRANSPORTADORA	N/A	N/A
E3F-DS30P12	3	SENSOR FOTOELÉCTRICO		6/36VDC 300mA
HU18A3-5-Z/P1	1	SENSORES DE PROXIMIDAD INDUCTIVO 6-36 VDC	HUCHDO	6/36VDC
SERIE IK	1	TORRETA LED DE 50 MM MARCA EMAS SERIE IK TRES NIVELES SIN BUZZER 24VDC	EMAS	24VDC
20112	1	PULSADOR METALICO ROJO 22MM 1NC CON PROTECCION IP65	EBCHQ	24VDC
20111	1	PULSADOR METALICO VERDE 22MM 1NC CON PROTECCION IP66	EBCHQ	24VDC
20356	1	PULSADOR METALICO NARANJA 22MM 1NC CON PROTECCION IP67	EBCHQ	24VDC
CM200EE	1	PULSADOR DE PARO DE EMERGENCIA EMAS	EMAS	24VDC
DSNS16X16	1	CILINDRO 16X16	FLUIDTEC	N/A
3A310-08	1	ELECTROVALVULA 3/2 DE 1/4"	FLUIDTEC	N/A
N/A	1	RÁCORES RECTOS 1/4" X 6 MM	N/A	N/A
N/A	1	SILENCIADORES 1/4" CORTO	N/A	N/A
N/A	1	REDUCTOR DE 1/2" A 6MM	N/A	N/A
N/A	1	VALVULA DE BOLA	RED WHITE	N/A
5SL61047CC	1	AUTOMATO 4A 1P	SIEMENS	N/A
N/A	15	ENVASES DE VIDRIO	N/A	N/A
2202-1201	19	BORNERAS WAGO DE 1 NIVEL PUSH IN.	WAGO	N/A
N/A	4	BORNERAS WAGO DE 2 NIVELES PUSH IN.	WAGO	N/A
N/A	2	BORNERAS DE PUESTA A TIERRA WAGO DE 2 NIVELES	WAGO	N/A
N/A	2	PLACAS FINALES PARA BORNERAS DOBLE NIVEL.	WAGO	N/A
N/A	2	PLACAS FINALES PARA BORNERAS SENCILLAS 1 NIVEL.	WAGO	N/A
N/A	2	TOPE OMRON	OMRON	N/A
N/A	12	JUMPER WAGO	WAGO	N/A
4510033	45	CABLE CALIBRE 18 CAFE AWG	LAPP	N/A
4510023	20	CABLE CALIBRE 18 AZUL AWG	LAPP	N/A
4510043	7	CABLE CALIBRE 18 ROJO AWG	LAPP	N/A
4510053	7	CABLE CALIBRE 18 BLANCO AWG	LAPP	N/A
4520001	2	CABLE MONOPOLAR VERDE/AMARILLO LAPP #16	LAPP	N/A
N/A	5	CABLE DE CONTROL 3 PARES	N/A	N/A

Tabla 1: Lista de componentes de control

4.1.2. Accesorios

CANTIDAD	DESCRIPCION
100	PINES DE CONEXIÓN CALIBRE 18
3 MTS	CANAleta DE 25X25MM
2	METROS DE RIEL DIN
1	CINCHAS PLASTICAS
1	CINTA BRADY 1/2"
15	ENVASES DE VIDRIO

Tabla 2: Lista de accesorios

4.1.3. Listado de accesorios de estructura

DESCRIPCION	CARACTERISTICAS	MATERIAL
BANDA TRANSPORTADORA		GRAPA METAL
MESA	500X800X800 MM	HIERRO
PANEL DE CONTROL	400X400X200 MM	HIERRO
SOPORTE DE SENSOR FOTOELECTRICO	3.1X2	HIERRO
SOPORTE DE SENSOR DE PROXIMIDAD	5.1X2	HIERRO
SOPORTE DEL CILINDRO	41X20X40	HIERRO
RECOLECTOR DE ENVASES DE VIDRIO	100x100	HIERRO

Tabla 3: Lista de accesorios de estructura

4.1.4. Presupuesto

N°	DESCRIPCION	PROVEEDOR	QTY	PRECIO/U	MONTO TOTAL
1	PLC WECON (12/12, MIXTO, 85-265 VAC)	IDSA	1	\$ 168.94	\$ 168.94
2	FUENTE DE VOLTAJE DE ALIMENTACIÓN MONOFÁSICA 90-264VAC, SALIDA DE 24VDC 5A 120W	IDSA	1	\$ 73.45	\$ 73.45
3	V-BOX MODELO WIFI	IDSA	1	\$ 446.35	\$ 446.35
4	ANTENA PARA V-BOX WIFI	IDSA	1	\$ 5.65	\$ 5.65
5	BANDA TRANSPORTADORA	TALLER GARCIA	1	\$ 950.00	\$ 950.00
6	SENSOR FOTOELÉCTRICO	KONTROLS	3	\$ 15.00	\$ 45.00
7	SENSORES DE PROXIMIDAD INDUCTIVO 6 -36 VDC	KONTROLS	1	\$ 20.00	\$ 20.00
8	TORRETA LED DE 50 MM MARCA EMAS SERIE IK TRES NIVELES SIN BUZZER 24VDC	IDSA	1	\$ 73.45	\$ 73.45
9	PULSADOR METALICO ROJO 22MM 1NC CON PROTECCION IP65	IDSA	1	\$ 8.87	\$ 8.87
10	PULSADOR METALICO VERDE 22MM 1NC CON PROTECCION IP66	IDSA	1	\$ 8.87	\$ 8.87
11	PULSADOR METALICO NARANJA 22MM 1NC CON PROTECCION IP67	IDSA	1	\$ 8.87	\$ 8.87
12	PULSADOR DE PARO DE EMERGENCIA EMAS	IDSA	1	\$ 12.43	\$ 12.43
13	CILINDRO 16X16	PRODIRES	1	\$ 35.00	\$ 35.00
14	ELECTROVALVULA 3/2 DE 1/4"	PRODIRES	1	\$ 28.25	\$ 28.25
15	RACORES RECTOS 1/4" X 6 MM	PRODIRES	2	\$ 1.35	\$ 2.70
16	SILENCIADORES 1/4" CORTO	PRODIRES	1	\$ 1.70	\$ 1.70
17	REDUCTOR DE 1/2" A 6MM	SERVIELECTRIC	1	\$ 5.65	\$ 5.65
18	VALVULA DE BOLA	VIDRI	1	\$ 18.65	\$ 18.65
19	AUTOMATO	VIDRI	2	\$ 12.17	\$ 24.34
20	GABINETE 40X40X21	SERVIELECTRIC	1	\$ 75.00	\$ 75.00
21	BORNERAS WAGO DE 1 NIVEL PUSH IN.	COMPRES	19	\$ 1.82	\$ 34.58
22	BORNERAS WAGO DE 2 NIVELES PUSH IN.	COMPRES	4	\$ 3.39	\$ 13.56
23	BORNERAS DE PUESTA A TIERRA WAGO DE 2 NIVELES	COMPRES	2	\$ 5.70	\$ 11.40
24	PLACAS FINALES PARA BORNERAS DOBLE NIVEL.	COMPRES	2	\$ 0.86	\$ 1.72
25	PLACAS FINALES PARA BORNERAS SENCILLAS 1 NIVEL.	COMPRES	2	\$ 1.12	\$ 2.24
26	TOPES OMRON	COMPRES	2	\$ 0.53	\$ 1.06
27	JUMPER WAGO	COMPRES	12	\$ 3.04	\$ 36.48
28	CABLE CALIBRE 18 CAFE AWG	COMPRES	45	\$ 0.35	\$ 15.75
29	CABLE CALIBRE 18 AZUL AWG	COMPRES	20	\$ 0.35	\$ 7.00
30	CABLE CALIBRE 18 ROJO AWG	COMPRES	7	\$ 0.35	\$ 2.45
31	CABLE CALIBRE 18 BLANCO AWG	COMPRES	7	\$ 0.35	\$ 2.45
32	CABLE MONOPOLAR VERDE/AMARILLO LAPP #16	COMPRES	2	\$ 0.41	\$ 0.82
33	CABLE DE CONTROL 3 PARES	COMPRES	5	\$ 3.04	\$ 15.20
34	PINES DE CONEXIÓN CALIBRE 18	COMPRES	100	\$ 0.08	\$ 8.00
35	CANALETA DE 25X25MM	VIDRI	3	\$ 15.00	\$ 45.00
36	METROS DE RIEL DIN	VIDRI	2	\$ 5.65	\$ 11.30
37	MANGUERA DE POLIURETANO AZUL 6MM	COMPRES	4	\$ 6.00	\$ 24.00
38	CINCHAS PLASTICAS	VIDRI	1	\$ 2.60	\$ 2.60
39	CINTA BRADY 1/2"	INTEK	1	\$ 55.00	\$ 55.00
40	ESTRUCTURA METALICA	N/A	1	\$ 350.00	\$ 350.00
41	CORAZA DE 1/2"	VIDRI	4	\$ 2.60	\$ 10.40
42	CABLE ELECTRICO VULCAN TSJ 3X12	VIDRI	4	\$ 2.08	\$ 8.32
43	TOMA PARA EXTENSION MACHO POLARIZADO	VIDRI	1	\$ 0.97	\$ 0.97
44	PRENSAESTOPA DE 3/4"	FREUND	1	\$ 0.90	\$ 0.90
45	PRENSAESTOPA DE 1/2"	FREUND	1	\$ 0.90	\$ 0.90
46	BUJE PLASTICO	N/A	2	\$ 0.20	\$ 0.40
47	ENVASES DE VIDRIO	COMAGUI S.A DE C.V.	15	\$ 0.84	\$ 12.60
				TOTAL	\$ 2,688.26

Tabla 4: Presupuesto de proyecto

4.2. VISTA EN 3D

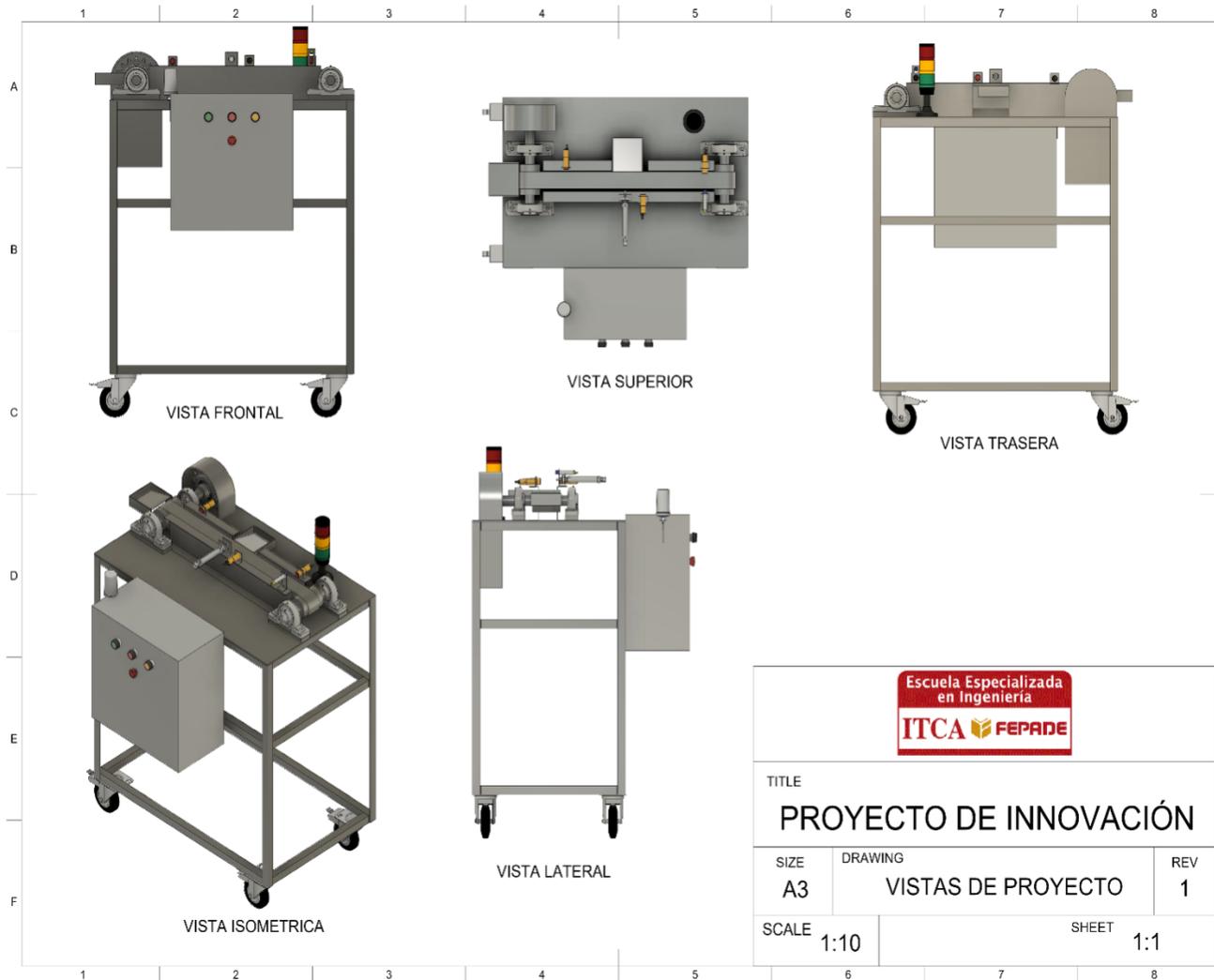


Ilustración 18: Vistas de modulo

4.3. EXPLOSIONADO

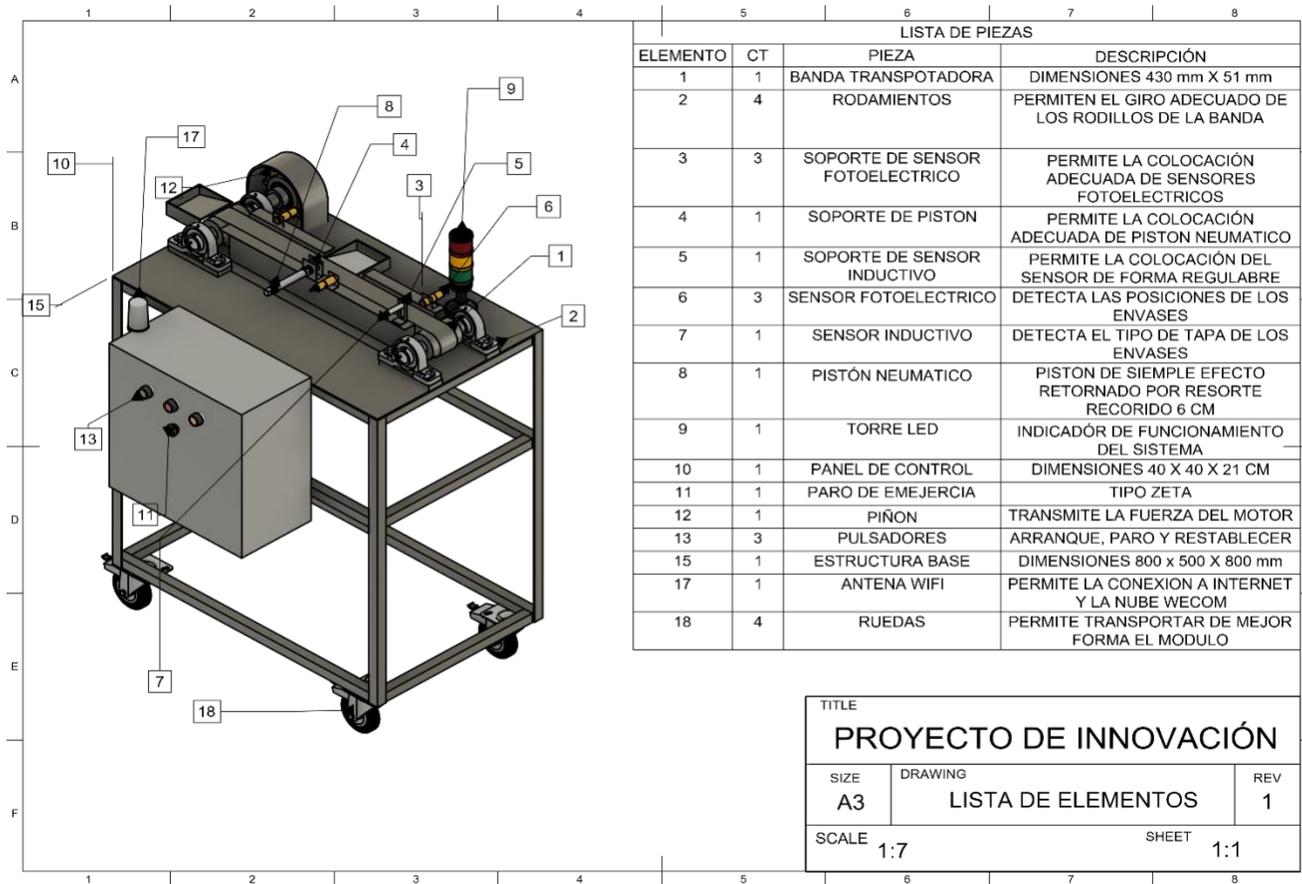


Ilustración 19: Explosionado de piezas

4.3.1. Diseño de gabinete

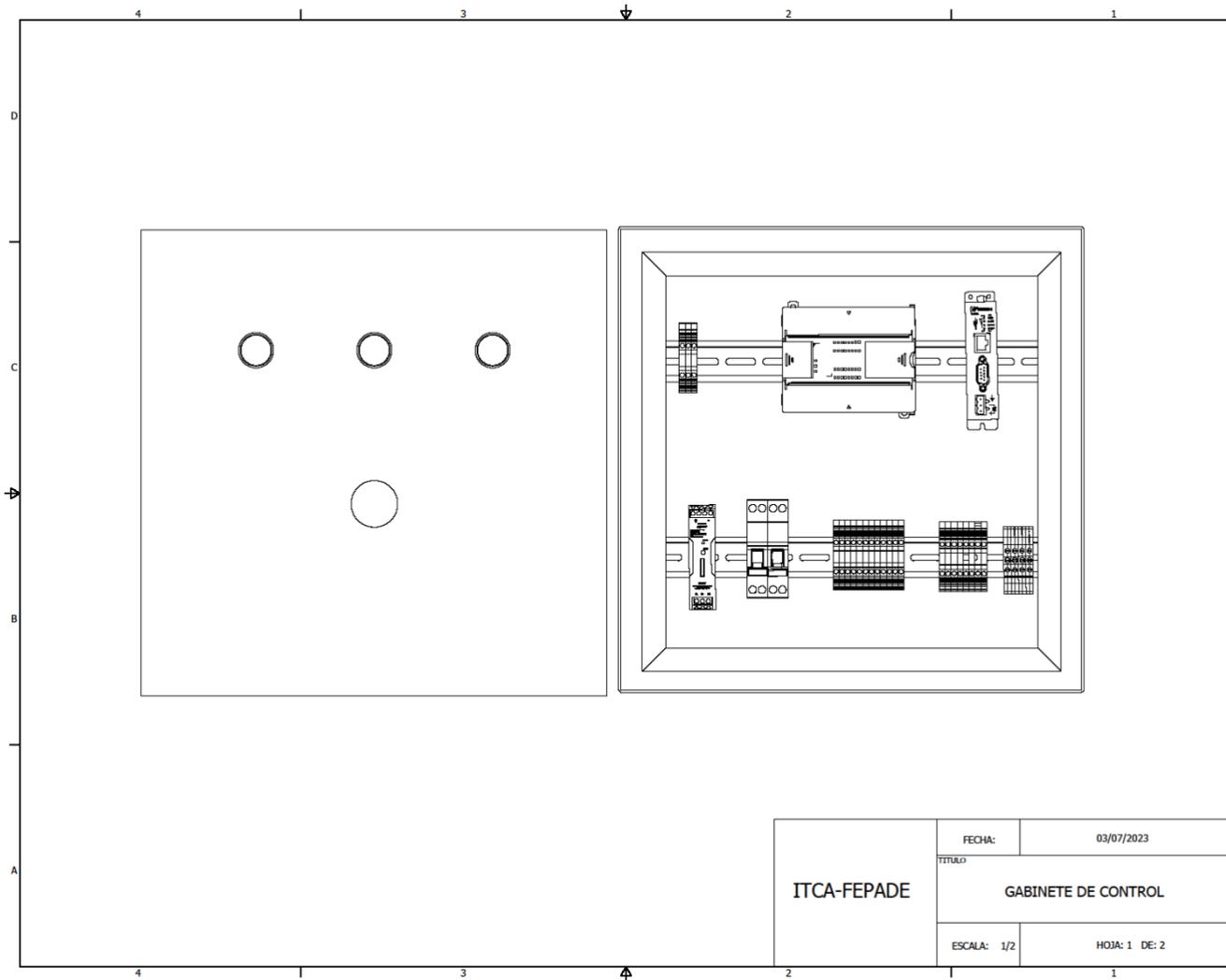


Ilustración 20: Diseño interno de gabinete

4.3.2. Diagrama de conexión PLC – In/Out

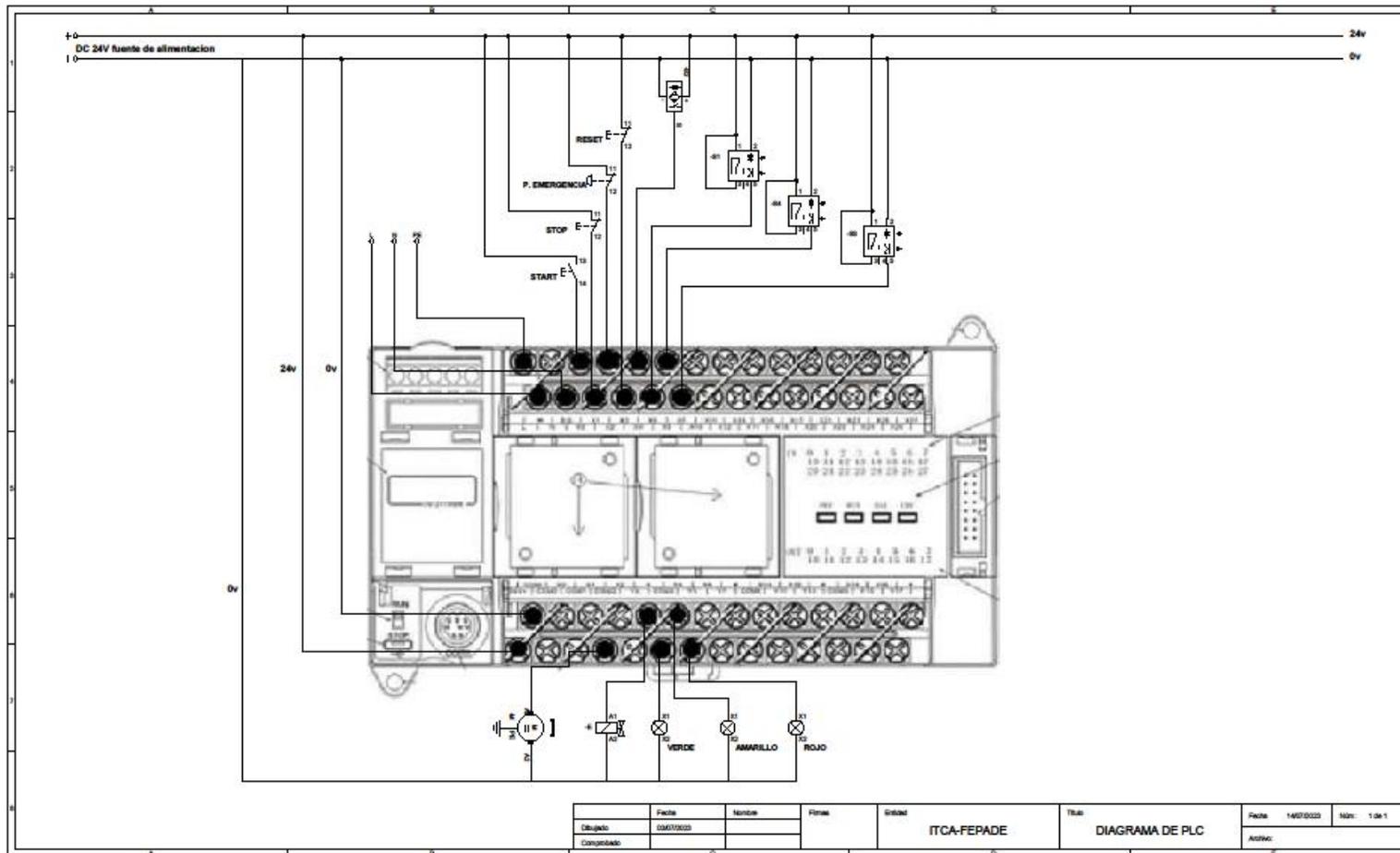


Ilustración 21: Diagrama de conexión a PLC

4.3.3. Diagrama electroneumático

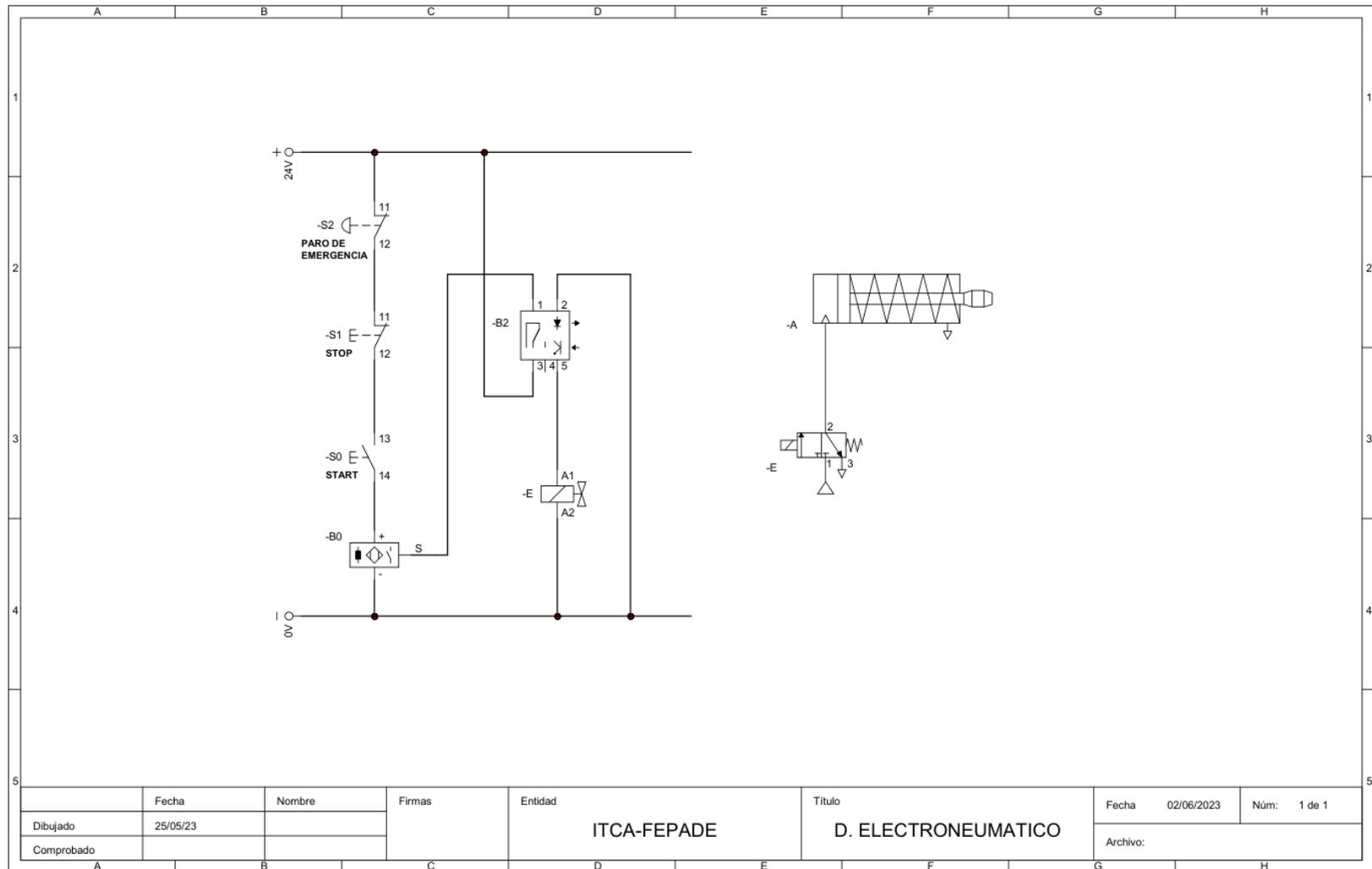


Ilustración 22: Diagrama de conexiones electroneumáticas

4.4. DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO

4.4.1. Funcionamiento mecánico

Para iniciar el funcionamiento de la maquina es necesario la activación de esta. Para ello se debe presionar Start, inmediatamente el motor de la banda se activará y la banda comenzará a transportar los envases uno tras de otro. Los envases pasaran por sensores los cuales tomaran datos que serán utilizados para el sistema SCADA y para condicionar actividades que realizara la máquina para su funcionamiento efectivo.

La máquina de banda descrita es un sistema automatizado diseñado para el manejo de envases en una línea de producción. Su funcionamiento implica el uso de cuatro sensores que desempeñan funciones clave para el procesamiento de los envases.

El primer sensor, conocido como sensor de conteo de entrada, tiene la tarea de registrar cuántos envases ingresan a la banda desde el inicio de la línea de producción. Esto proporciona información sobre la cantidad total de envases que se están procesando.

El segundo sensor, denominado sensor de validación de línea de producción, verifica si el envase en cuestión pertenece a la línea de producción específica para la cual está destinada la máquina. Si el envase es válido, continúa avanzando por la banda hacia la siguiente etapa del proceso.

En caso de que el sensor de validación de línea de producción determine que el envase no pertenece a la línea en curso, se activa el tercer sensor. Este sensor actúa como una espera para permitir que el envase no deseado pase por la máquina y luego activa un pistón que empuja el envase hacia un área lateral o de rechazo.

Por último, el cuarto sensor, conocido como sensor de conteo de salida, se encarga de contar cuántos envases salen de la banda al final del proceso. Además, este sensor también es capaz de distinguir cuántos de esos envases cumplen con los estándares de calidad requeridos y son considerados como "buenos".

Como todo sistema de control es necesario la colocación de un paro de emergencia y un "Reset", esto garantiza la seguridad en todo momento de los procesos a realizar en caso de que se tenga un problema inesperado.

Como se describió anteriormente hay contadores los cuales llevan el control de los envases que pasan por la banda. El reset hará que el conteo se vuelva cero, este proceso se explicara más a profundo en el funcionamiento del Software de la máquina, aquí solo se menciona para aclarar como funcionara el botón de reset. En cambio, el paro de emergencia solo paraliza todos los procesos que se estén realizando, en caso de que sucedan imprevistos, como lo sería que el pistón se quede extendido y no pueda retraerse, esto provocaría que los envases no avancen se acumulen en la banda y puedan caer y provocar perdidas en la línea de producción.

4.4.2. Funcionamiento del software

Para la activación de todos los procesos que ocurren en el módulo es necesario un controlador el cual se encargue de dirigir todas las señales de salida como de entrada para controlar los diferentes procesos que ocurren en el sistema de control.

Para ello se utilizará un PLC (Controlador Lógico Programable), este dispositivo es muy utilizado a la hora de automatización de procesos en la industria, como ya se ha explicado en este documento. En este caso se explicará cómo funcionará el programa para controlar todos los dispositivos dentro del sistema, lo que engloba banda transportadora, sensores de conteo, sensor de validación, el sensor de descarte de envase y por último el sensor de conteo de salida.

Para iniciar el programa es necesario cumplir con las condiciones iniciales las cuales serán que el sistema este en reposo, los sensores no estén activos por objetos obstruyendo el paso de los envases, esto se cumplirá siempre y cuando no venga de un paro de emergencia la reactivación del proceso normal del sistema. Explicado más fácilmente, si el último proceso fue un paro de emergencia por cualquier motivo, esto puede ocasionar que los envases se encuentren en la banda, activando algún sensor, en este caso se podrá poner en marcha el programa si es lo que se necesita, se podrá continuar con el proceso de producción en el estado en que se quedó antes del paro, por supuesto después de haber resuelto el problema por el cual se dio un paro de emergencia.

Sabiendo esto, al poner en marcha el programa presionando el botón de start, la banda comenzara a transportar envases, desde el PLC se mandará la orden de activar el motor para que este gire y permita a la banda moverse.

Al pasar el primer envase por el sensor de conteo de entrada, el programa empezara a contar cada envase que pase por el sensor, el segundo sensor detectara si el tipo de envase lleva el tapón adecuado, en este caso sería uno de metal o uno de plástico.

Si la línea de producción solo es de envases con tapón de metal y por alguna razón pasa uno con un tapón de plástico, dentro del programa se colocará en espera a que pase por el tercer sensor el cual al detectar el envase activará un pistón de simple efecto, el cual empujará el envase hacia un costado de la banda donde está un depósito para ir capturando los envases descartados.

Teniendo esto en cuenta es importante, que los envases tengan una distancia de por lo menos dos pulgadas uno detrás de otro para permitir este proceso de descarte y no entorpecer el proceso normal de los demás envases que viajan por la banda.

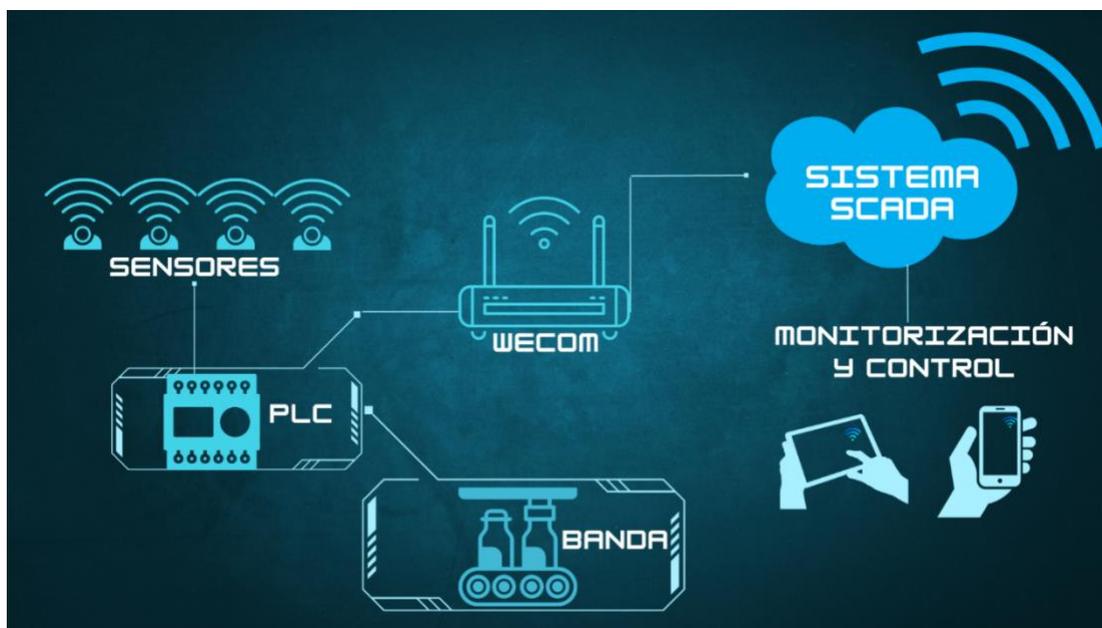
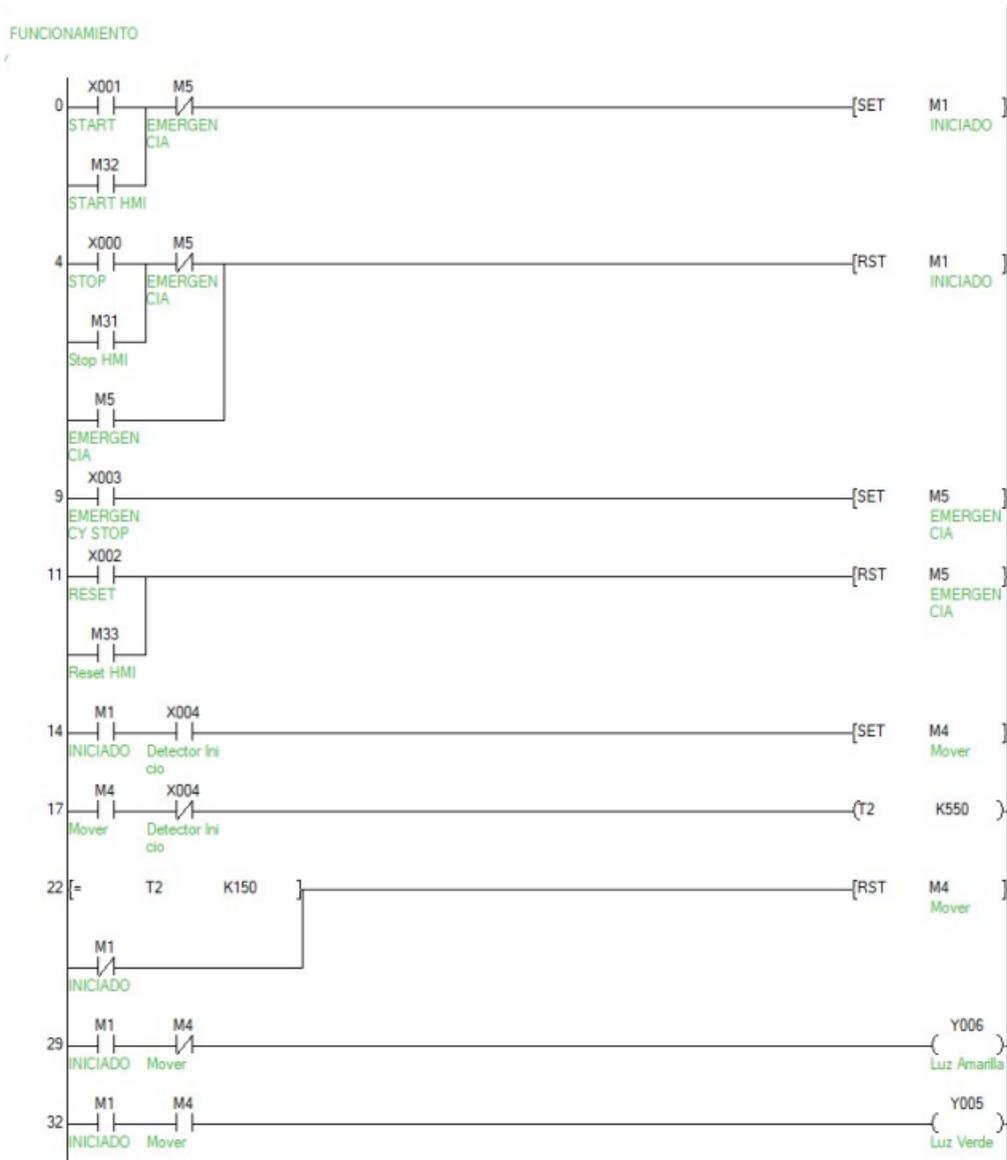


Ilustración 23: Diagrama de interacción de elementos

4.5. PROGRAMACIÓN

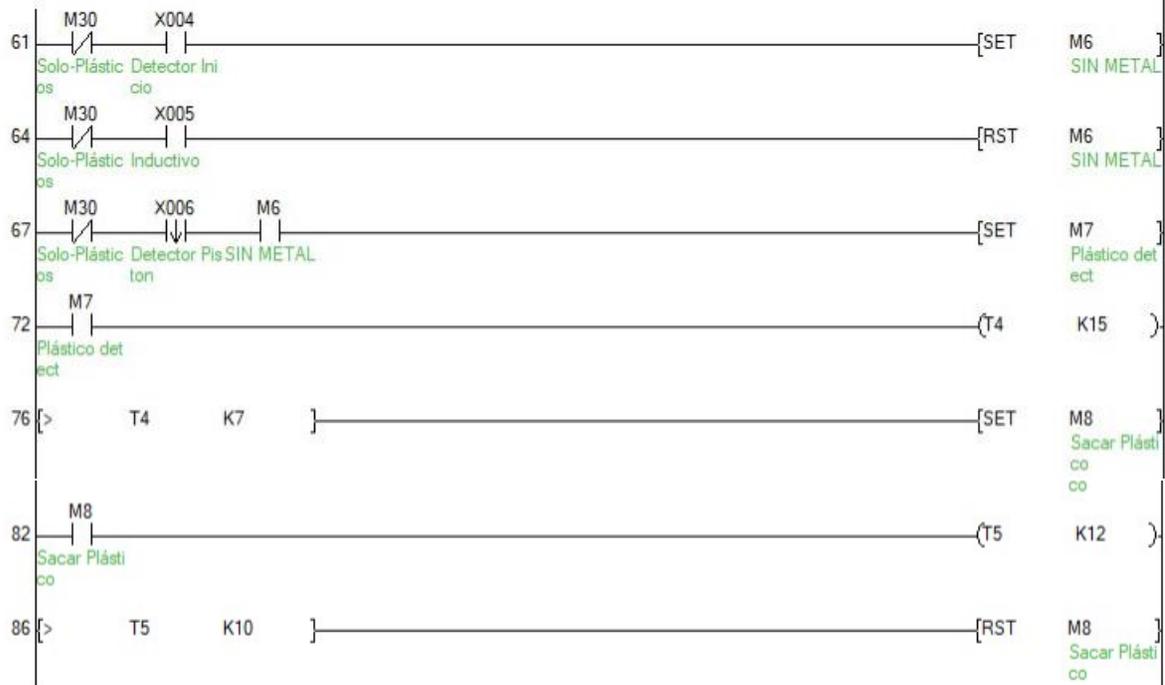




Rutina de descarte de metales

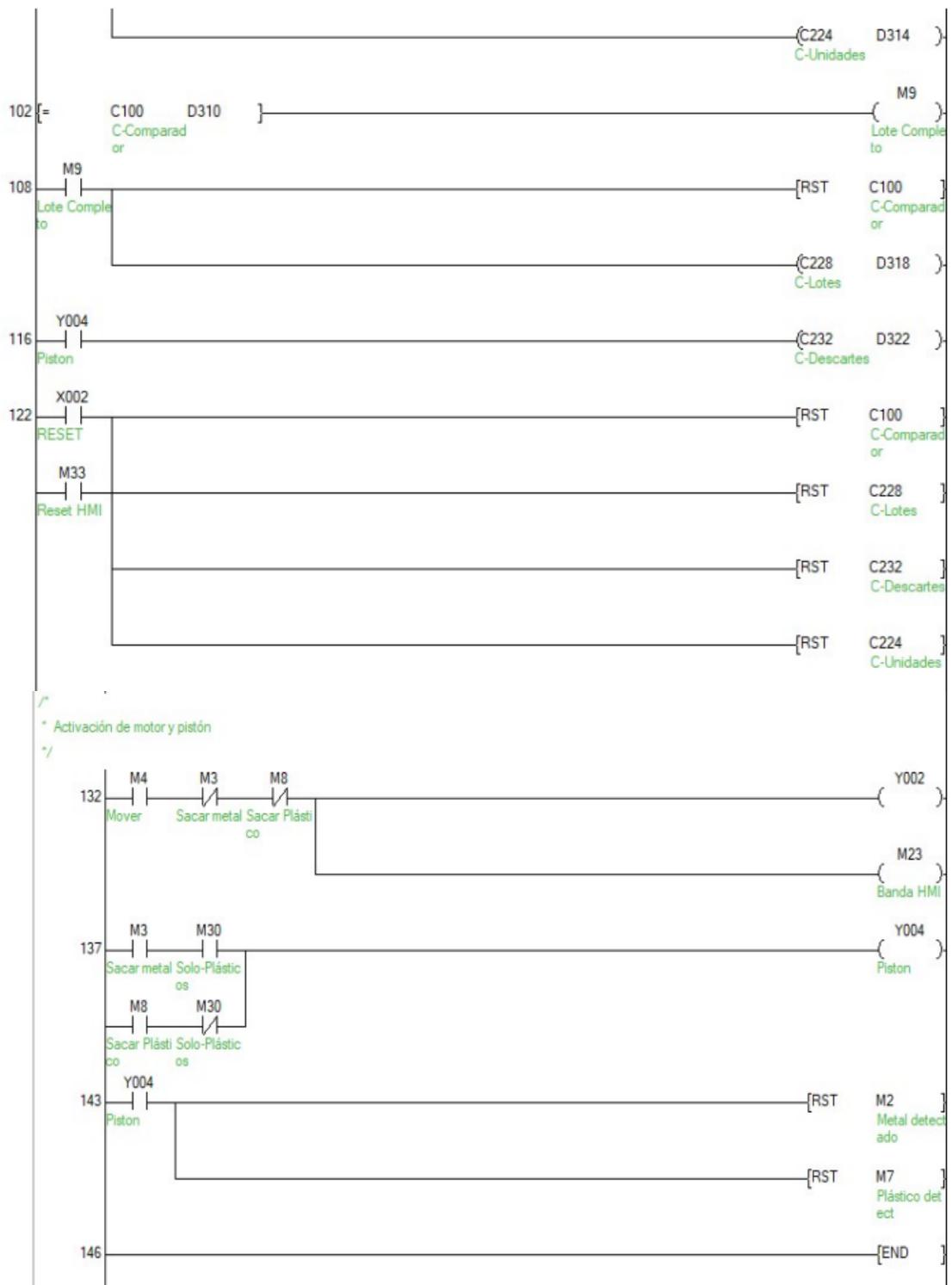


Rutina de descarte de plásticos



* Conteo de Piezas





4.6. DISEÑO DE SISTEMA SCADA

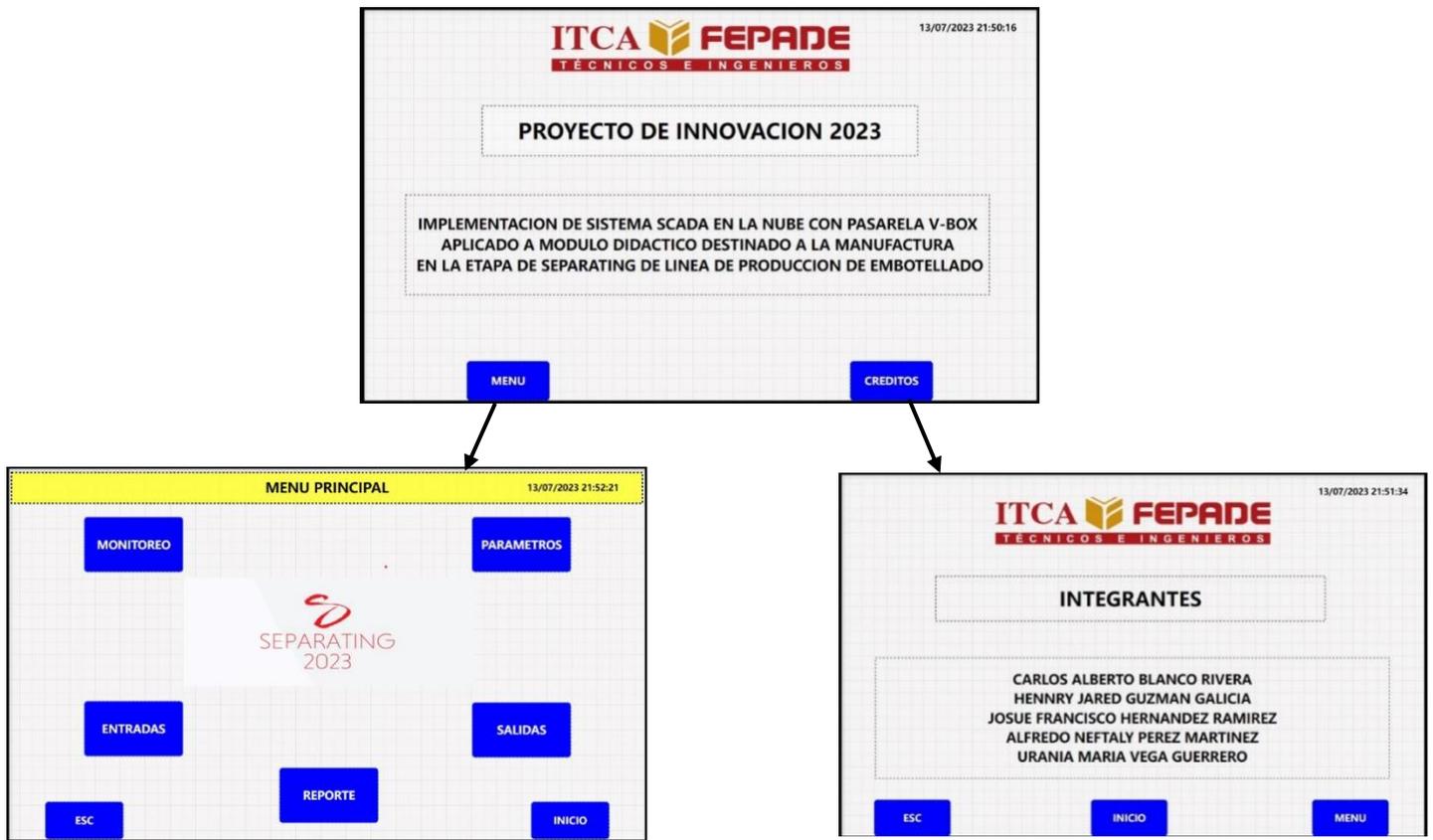


Ilustración 25: Inicio de sistema SCADA

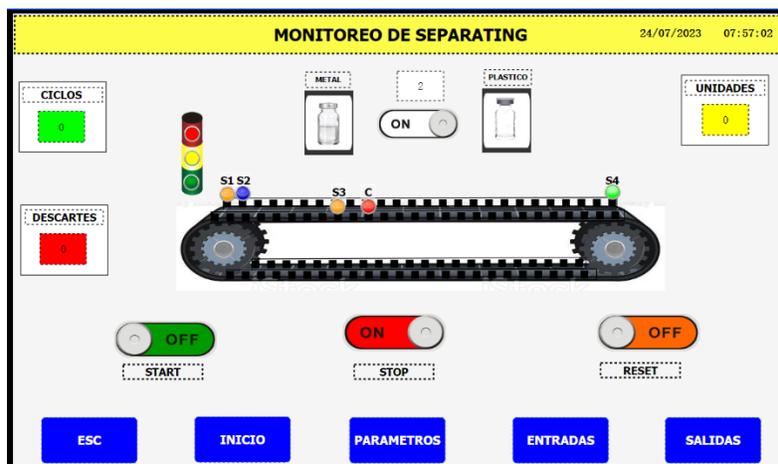




Ilustración 27: Monitoreo de Entradas y Salidas



Ilustración 28: Monitoreo de parámetros

REPORTE 13/07/2023 21:56:04

Data	Example1	Example2	Example3	Exa...
Unit	°C	°C	°C	Exa...
1999-07-31 14:31:33.501				Exa...
1999-07-31 14:31:33.501				
1999-07-31 14:31:33.501				

Select group

ESC
INICIO
MONITOREO
MENU
PARAMETROS

Ilustración 29: Sistema de reportes

4.7. CÁLCULO DE CONSUMO DE AIRE COMPRIMIDO

$$D_{\text{embolo}} = 16 \text{ mm}$$

$$\text{Carrera} = 20 \text{ mm}$$

$$A_{\text{cilindro}} = \frac{\pi(D)^2}{4} = \frac{\pi}{4}(16 \text{ mm})^2 = 20.37 \text{ mm}^2$$

$$V_{\text{aire}} = A_{\text{cilindro}} \times \text{Carrera} = 20.37 \text{ mm}^2 \times 20 \text{ mm} = 407.44 \text{ mm}^3$$

$$V_{\text{aire}} = 407.44 \text{ mm}^3 \times \frac{(1 \text{ m})^3}{(1,000 \text{ mm})^3} = 407.44 \text{ mm}^3 \times \frac{1 \text{ m}^3}{1,000,000,000 \text{ mm}^3} =$$

$$0.00000040744 \text{ m}^3$$

$$\text{Consumo}_{7\text{bar}} = V_{\text{aire}} \times 7 \text{ bar} = 0.00000040744 \text{ m}^3 \times 7 \text{ bar} = 0.0000028521 \text{ m}^3$$

$$\text{Consumo}_{7\text{bar}} = 0.0000028521 \text{ m}^3 \times 1,000 = 0.0028521 \text{ litros}$$

$$\text{Consumo} = 0.0028521 \frac{\text{litros}}{\text{ciclo}}$$

4.8. MOTOR CHAMBERLAIN N° 123D0101

Especificaciones:

Potencia nominal: 115v

Frecuencia: 60Hz

Corriente: 4.5A

Temperatura: 70°C

Potencia: 1/4 HP

RPM: 1400

4.9. CAPACITOR DE ARRANQUE

Capacitancia: 53-64 mfd

Voltaje: 220v AC

4.10. CALCULO DE COMPONENTES ELECTRICOS

N°	COMPONENTES	CALCULO DE CORRIENTE	SUMATORIA DE AMPERAJE
1	Motor Chamberlain (4.5A)	4.5A	4.5A
2	PLC wecon (24v; 20w)	$A = \frac{P}{V} = \frac{20}{24} = 0.83A$	0.83A
3	V-Box wecon (24v; 10w)	$A = \frac{P}{V} = \frac{10}{24} = 0.41A$	0.41A
4	Sensores fotoeléctricos x3 (300mA)	$A = 300 \times 3 = 0.9A$	0.9A
5	Sensor inductivo (300mA)	300mA	0.3A
6	Torreta indicadora (24v; 3w)	$A = \frac{P}{V} = \frac{3}{24} = 0.125A$	0.125A
7	Electroválvula (200mA)	200mA	0.2A
TOTAL DE AMPERIOS		7.265A	

4.11. FUENTE DE ALIMENTACION IMO

Características:

Voltaje de entrada: 100/240VAC

Frecuencia: 50/60Hz

Voltaje de salida: 24vDC

Corriente: 5A

Protección recomendada:

Autómata: 4A

4.12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

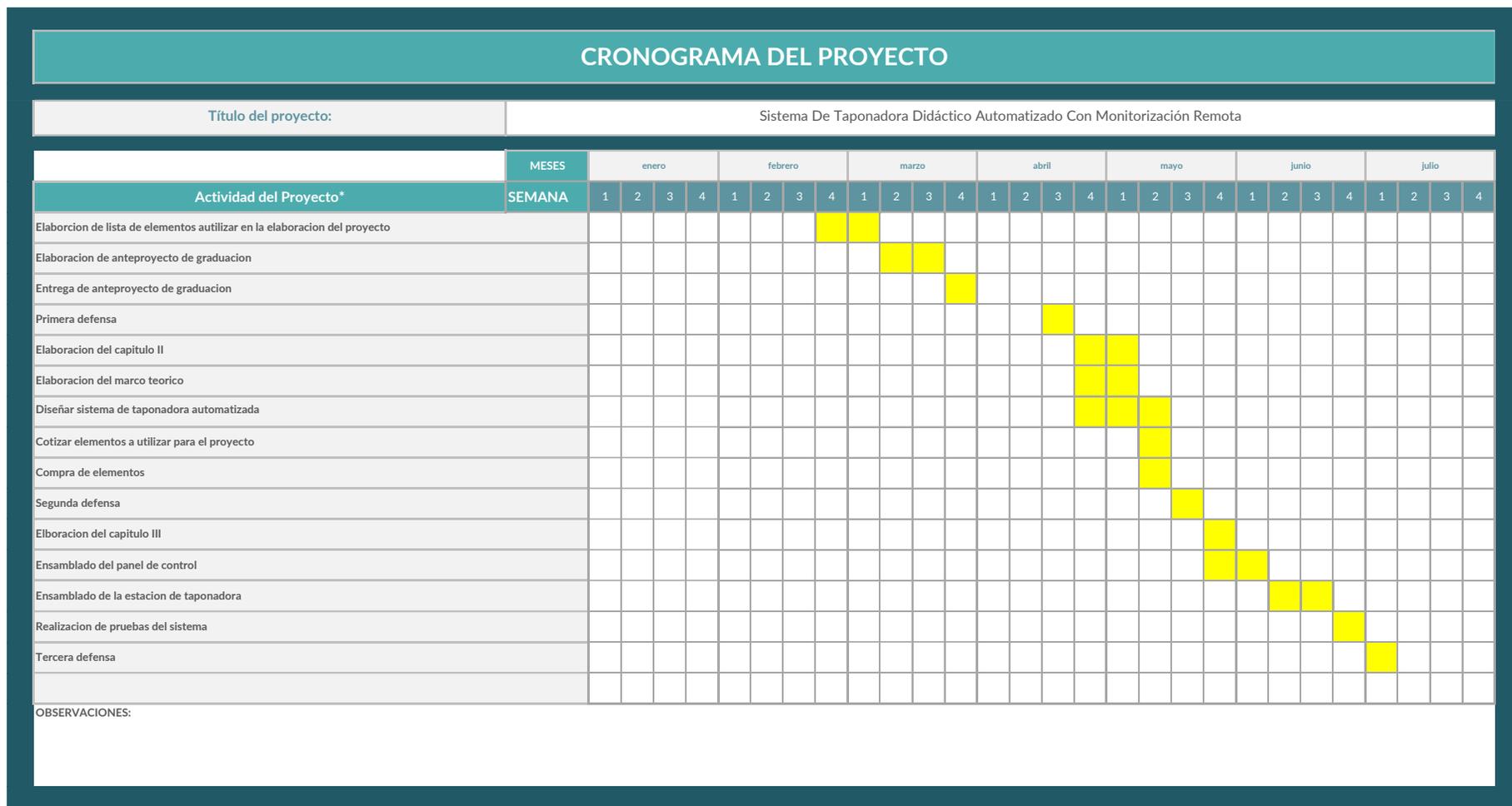


Ilustración 30: Cronograma de actividades

CAPITULO 5

ANALISIS DE RESULTADOS

5.1. AUMENTO DE LA EFICIENCIA EN LA PRODUCCIÓN

Un sistema convencional que no presente mayor implementación de tecnología aplicada a la automatización, control y eficiencia dará como resultado menor producción, es por eso por lo que en la implementación de nuestro sistema a escala hemos tomado valores importantes para generar una producción con mayor calidad, basados en la reducción de errores, mantenimientos programados, control de la producción en todo tiempo y lugar y generando reportes de manera automática. Todo esto lo hemos conseguido mediante la implementación del PLC V-BOX WECOM, programada con los requerimientos específicos para desarrollar dichos resultados.

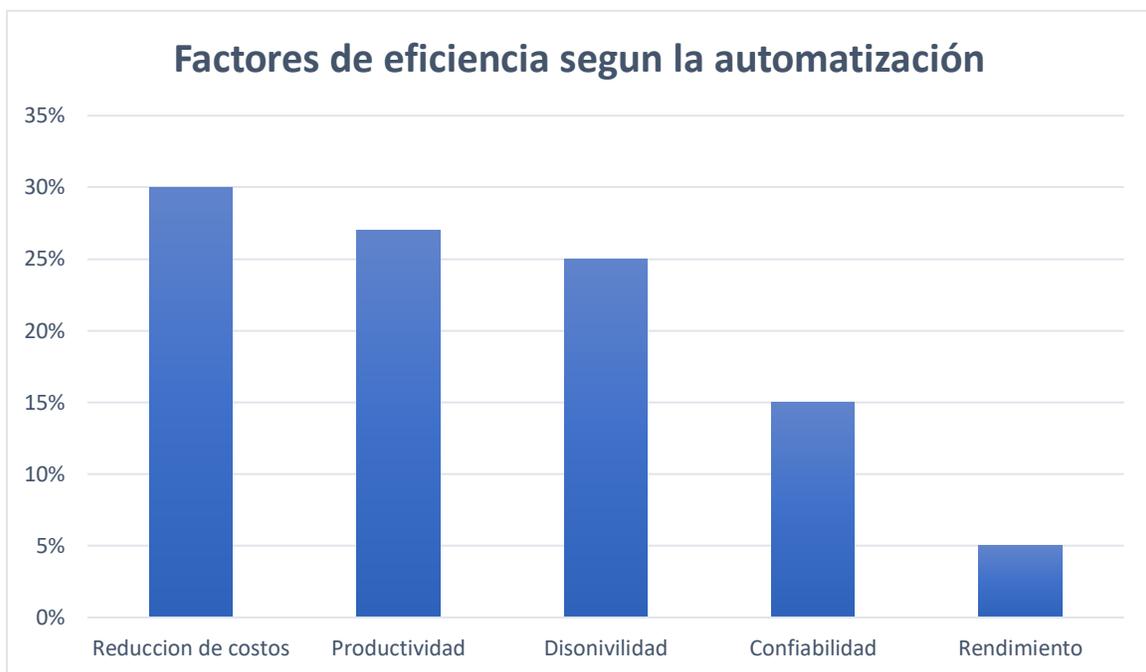


Ilustración 31: Grafica de factores a los que favorece la automatización

5.2. MÓDULO DE ENTRENAMIENTO

El módulo de entrenamiento se ha conseguido realizar teniendo como propósito y meta a los estudiantes del área de ingeniería de ITCA-FEPADE, implementando material de estudio y prácticas que lleven a los estudiantes a obtener un conocimiento de la tecnología que actualmente revoluciona la industria, dicho modulo está planteado para ejecutar su función de una manera didáctica y con una estructura que facilita su manejo y control. Obteniendo así las metas planteadas al inicio del proyecto

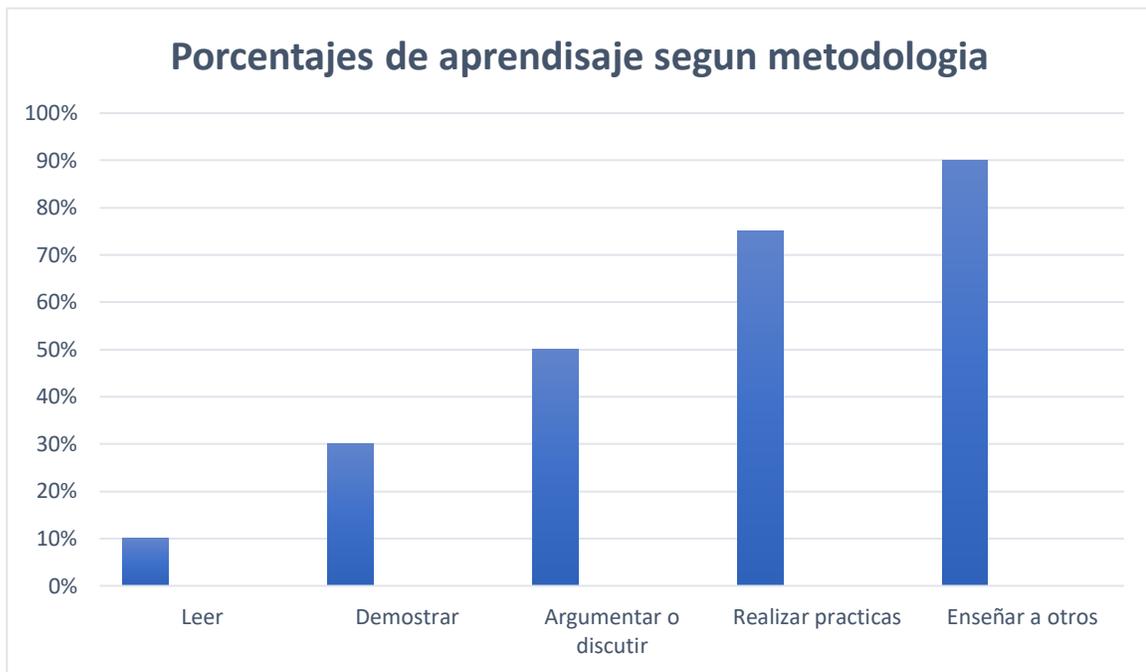


Ilustración 32: Grafica de las mejores formas de aprendizaje

Dicho proyecto no solo se basa en presentar la teoría necesaria para poder desarrollarlo, sino a su vez dotamos de guías con recursos prácticos para que el estudiante no solo conozca la tecnología o el funcionamiento de un sistema de manufactura, con esto contribuimos a que cada estudiante física y prácticamente pueda desarrollar competencias de avanzado nivel y así formar parte de ese 75% de aprendizaje que se obtiene mediante la realización de prácticas dentro de un sistema de manufactura industrial.

5.2.1. Demostrar la utilidad del modelo de automatización de generación de reportes en la manufactura.

Mediante la generación de reportes en la producción hemos destacado la versatilidad y la obtención de datos que se registran en la nube, permitiendo que al momento de solicitar los reportes correspondientes tengamos la información en la palma de nuestra mano y en cualquier dispositivo conectado a la red. Así mismo destacamos la manera en que podemos obtener distintos datos según lo que sea de nuestro interés, teniendo como opción la posibilidad de cambiar los datos para un nuevo reporte.

Identificar las afectaciones a la producción que pueden generar eventualidades como los paros no programados y fallas que tenga una máquina en el proceso de “separating”.

Una gran ventaja del sistema a escala implementado mediante V-BOX WECOM es que, al momento justo de presentarse una falla dentro del sistema o la producción, este comunica inmediatamente el problema, con la posibilidad de enviar alertas y almacenarlas en la nube para después ser estudiadas a detalle y tomar diversas consideraciones que direccionen la productividad a un mejor estado. Dentro de las afectaciones o criterios que la automatización de un sistema de manufactura puede solventar están.

1. Mejoramiento de estándares de la calidad.
2. Reducción en pérdidas de la producción.
3. Incremento de la repetitividad.
4. Estabilidad en los procesos de manufactura.
5. Reducción del trabajo físico y repetitivo.
6. Mejoramiento de la relación costo-beneficio.

Calcular los parámetros de; paro, merma y producción en la etapa “separating” de un proceso de manufactura para la generación de reportes informativos de producción, de forma más eficiente.

Gracias a la tecnología implementada parámetros como: paros de producción, merma del producto, fallos, entre otros; pueden ser tomados en cuenta a la hora de la generación de reportes ya que la tecnología aplicada permite la recolección de datos en tiempo real y almacenados en la nube, esto quiere decir que ya sea en un reporte espontaneo o uno a detalle que sea programado, los datos e información siempre llegaran a los destinatarios de manera que influirá directamente en la toma de decisiones o eficiencia misma de la producción.

Dentro de la generación de reportes informativos eficientemente obtenemos los siguientes datos.

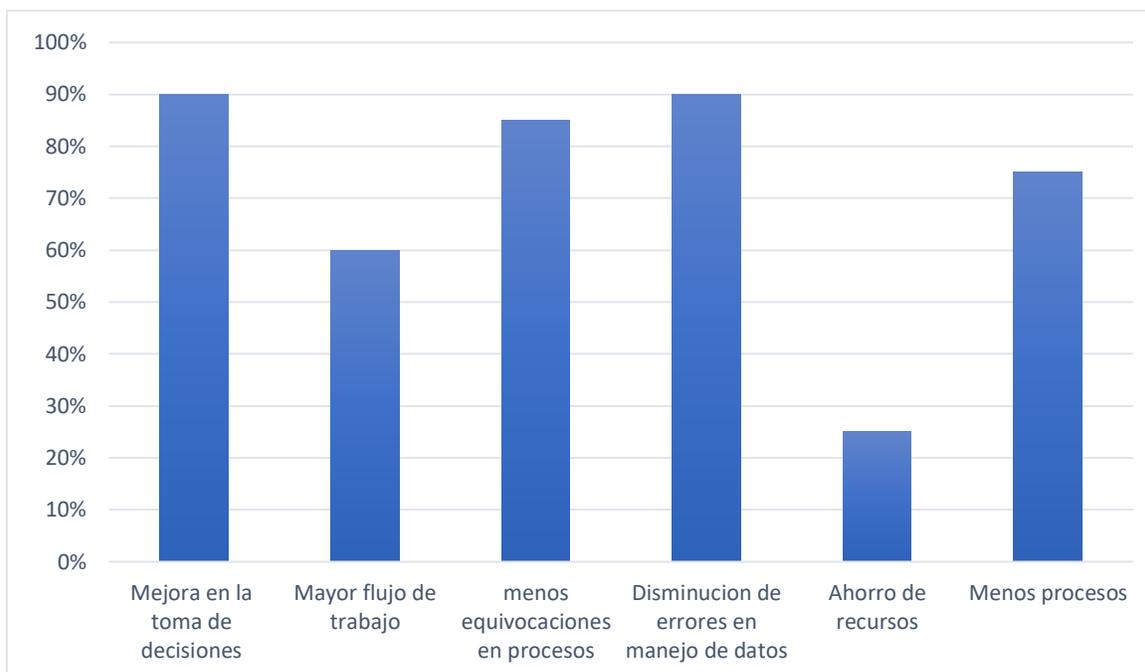


Ilustración 33: Grafica eficiencia en la generación de informes

Desarrollar un sistema de control y monitoreo en tiempo real que ejemplifique la adquisición de datos relevantes en los procesos de manufactura para la óptima toma de decisiones gerenciales, de mantenimiento o de producción.

En conjunto el sistema desarrollado mediante la implementación de la tecnología V-BOX WECOM beneficia no solo a pequeña escala como en el módulo didáctico mediante guías prácticas y ejemplificación de un sistema de producción real, sino que llevándolo a gran escala o a un nivel industrial este permite que a nivel gerencial puedan tomarse decisiones, programar mantenimientos o desarrollar opciones que permitan aumentar la producción. La tecnología aplicada permite que todos estos y más aspectos puedan desarrollarse en un sistema de producción o manufactura, volviendo un sistema con mayor control y que obtenga resultados mucho más certeros, volviendo a todo el sistema un sistema versátil y con un acercamiento mayor a los gerentes o personal interesado.

Algunos de los beneficios que genera tener la información al alcance de la mano son:

1. Accesibilidad
2. Escalabilidad y elasticidad
3. Desempeño mejorado
4. Almacenamiento de datos
5. Integración mejorada

CAPITULO 6

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

El objetivo de este proyecto fue determinar el valor que un sistema de automatización genera en procesos manufactureros de carácter industrial, a grandes rasgos se muestran las ventajas y la versatilidad que se puede lograr teniendo un sistema totalmente automatizado, generando así múltiples beneficios para quien lo implementa. Dicho proyecto no solo se basó en rasgos generales de un sistema de manufactura, sino también se muestran beneficios específicos que se pueden obtener mediante la automatización, tales como: Eficiencia de la producción, generación de reportes y kpis de manera organizada, control del proceso a un alcance muy cercano.

Para realizar cada parte de este proyecto y que todo se llevara a cabo, se realizaron una serie de investigaciones que nos permitieron tener una visión más amplia de lo que significa la industria y como se desarrolla; dentro de estas investigaciones pudimos realizar algunas dentro del campo industrial y que permitieron ver de forma real y directa como se lleva a cabo un proceso de control de calidad, esto nos permitió tomar y estudiar los parámetros que más importantes son en la producción, cuales generan más problemas y cuales nos permiten modificar de manera automática para tener una eficiencia óptima en los resultados.

A raíz de dicha investigación y estudios, hemos logrado recrear un proceso industrial a escala con los parámetros antes mencionados, agregando a este un sistema que nos permite desde monitorear el proceso realizado, hasta ejecutar acciones en el sistema desde una localización remota dando así un paso a la automatización de procesos, cumplimos con los parámetros que desde el inicio han sido enfocados para la eficiencia de la producción pero también tomando en cuenta que dicho proyecto está enfocado a ser un módulo que sirva para entrenar y educar a estudiantes del área de ingeniería para que puedan ampliar sus conocimientos en la materia y así moverse dentro de la tecnología que la industria utiliza actualmente; si bien nuestro módulo didáctico físicamente está hecho para ser una herramienta de estudios y prácticas de manera educativa, su funcionamiento, estudio, investigación y realización está basada industrialmente. Esperando que dicho módulo didáctico cumpla más allá de las expectativas y aplicaciones físicas, sirva para que cada estudiante vea en él un pequeño espacio de la industria moderna y genere cierto interés por querer expandir sus conocimientos tanto como las aplicaciones que una V-BOX WECOM puede generar.

6.2. RECOMENDACIONES

Dados los resultados que se han obtenido en base a la generación de reportes en la industria manufacturera, se recomienda utilizar y programar la V-BOX WECOM para agilizar y obtener los reportes necesarios periódicamente.

Los problemas y afectaciones estudiados e implementados en el proyecto han sido enfocados en fallas directamente relacionadas con una merma en la producción en la etapa de separación y calidad del producto; se recomienda estudiar los aspectos que afectan en la producción en las distintas etapas del proceso.

En base a lo obtenido mediante las investigaciones y practicas realizadas con el módulo diseñado, recomendamos implementar un PLC V-BOX WECOM a un sistema convencional para generar mejores resultados en la producción de un proceso de manufactura.

Ante la versatilidad, agilidad y alcance inmediato de la información en un proceso de producción que utiliza un sistema de control y monitoreo en tiempo real por medio de un PLC V-BOX WECOM, recomendamos que el sistema sea implementado para una empresa o institución donde tener la información siempre presente sea necesario.

Implementar el sistema de monitoreo y control mediante un PLC V-BOX WECOM puede ser beneficio no solo a nivel gerencial, sino también en todas las áreas de la empresa o institución que lo implementa, por eso recomendamos crear diferentes niveles de usuario y acceso a la información que en él se almacena.

El proyecto comprende la simulación de la etapa de separación y control de calidad del producto, por lo cual recomendamos implementar diversas etapas del mismo tipo de proyecto para prolongar los conocimientos que los estudiantes pueden adquirir y a su vez sacarle el máximo provecho al PLC V-BOX WECOM.

GLOSARIO

SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition, es decir, Supervisión, Control y Adquisición de Datos

SEPARATING: Estación de separación

MANUFACTURA: es el proceso de convertir las materias primas en productos elaborados o semielaborados, que posteriormente son destinados al mercado.

MERMA: diferencia entre el stock reflejado en la contabilidad (existencias teóricas) y el físico, aquel del que se dispone para la fabricación (existencias reales).

MONITORIZACION: Monitorización o monitoreo generalmente significa ser consciente del estado de un sistema, para observar una situación de cambios que se pueda producir con el tiempo, para lo que se precisa un monitor o dispositivo de medición de algún tipo.

MODULO DE ENTRENAMIENTO: El módulo de entrenamiento desarrollado le da al usuario un instrumento poderoso para el aprendizaje

IOT: Internet de las cosas

TIEMPO MUERTO: tiempo que lleva resolver esa falla o tiempo que la maquinaria se encuentra en paro, cuando debería estar en producción.

IIoT: se refiere al uso de máquinas, dispositivos y sensores conectados en aplicaciones industriales

REFERENCIAS

- [1] B. Rivas, C. Morán, M. León y R. José, «MODULO DIDÁCTICO PARA SIMULACIÓN DE CONTROL AUTOMÁTICO EN INVERNADEROS,» 2021.
- [2] K. Y. Osorio de Ayala, D. A. Gutiérrez Alvarado y E. M. Ramos Henriquez, «Diseño y construcción de un módulo didáctico de automatización para desarrollo de prácticas en mecatrónica,» 2017.
- [3] Daneri, «PLC: Automatización y control industrial,» Buenos Aires, Hispano America, 2009, p. 29.
- [4] G. Moreno, Automatización de procesos industriales: robótica y automática, Valencia: Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia, 2020.
- [5] E. IZAQUIRRE CASTELLANOS, SISTEMAS DE AUTOMATIZACION, SANTA CLARA: FEIJOO, 2012.
- [6] Á. Pulido, «Controladores lógicos,» España, Marcombo, 2007.
- [7] D. E. CAMPOS MORAGA y H. O. HERNÁNDEZ AYALA, «PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA MÁQUINA,» SAN SALVADOR, 2023.
- [8] D. E. PARDO GONZÁLEZ y G. A. SALGADO BOTERO, «DISEÑO DE UNA MÁQUINA TAPADORA PARA ENVASES CON CUAJO,» 9 NOVIEMBRE 2017. [En línea]. Available: <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/6508/1/4082022-2017-2-IM.pdf>.
- [9] A. RODRÍGUEZ PENIN, Comunicaciones Industriales Guía Práctica, BARCELONA: MARCOMBO, 2008.
- [10] C. Perez, Contoladores Logicos Programables.

- [9] DANERI, P. A. (2009). PLC: AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL INDUSTRIAL. BUENOSAIRES, ARGENTINA, ARGENTINA: EDITORIAL HISPANO AMERICANA HASA. [En línea]. Available: <https://elibro.net/es/ereader/itca/66558>
- [10] ÁLVAREZ PULIDO, M. (2007). CONTROLADORES LÓGICOS. BARCELONA, SPAIN: MARCOMBO. [En línea]. Available: <https://elibro.net/es/ereader/itca/45911>
- [12] ESCALONA, I. (2007). TRANSDUCTORES Y SENSORES EN LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL. BUENOS AIRES, ARGENTINA: EL CID EDITOR. [En línea]. Available: <https://elibro.net/es/ereader/itca/34463>

ANEXOS

HOJAS TÉCNICAS Y MANUALES DE LOS COMPONENTES
PLC WECON (12/12, MIXTO, 85-265 VAC)



LX3VP PLC Model

PLC Model	I/O	Output type	Dimension (mm)	Pulse Counter	Pulse Output	RS485	CAN	BD Board	Module	Power Supply
LX3VP-1208MR-A(D)	12 / 8	Relay	75x107x87	2	0	1	N/A	1	N/A	AC (DC)
LX3VP-1208MT-A(D)	12 / 8	Transistor	75x107x87	2	2	1	N/A	1	N/A	AC (DC)
LX3VP-1212MR-A(D)	12 / 12	Relay	137x107x87	2	0	2	N/A	1	YES	AC (DC)
LX3VP-1212MT-A(D)	12 / 12	Transistor	137x107x87	2	2	2	N/A	1	YES	AC (DC)
LX3VP-1212MT4H-A(D)	12 / 12	Transistor	137x107x87	2	4	2	N/A	1	YES	AC (DC)
LX3VP-1212MR2H-A(D)	12 / 12	Mix	137x107x87	2	2	2	N/A	1	YES	AC (DC)

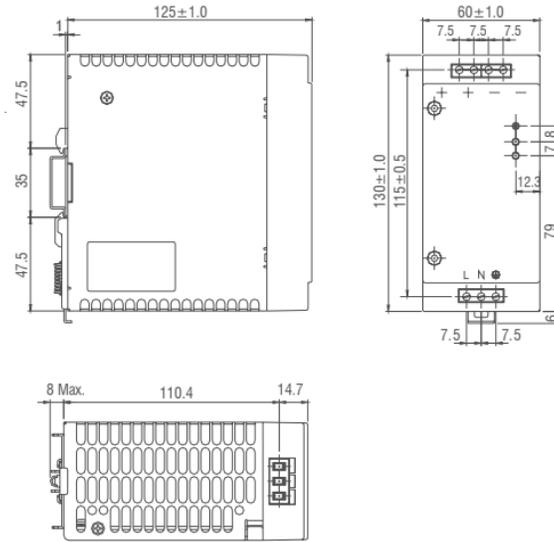
FUENTE DE VOLTAJE DE ALIMENTACIÓN MONOFÁSICA BPS-1-120-24DC

Technical Specification -24VDC (15W - 120W)

Model	BPS-1-15-24DC	BPS-1-30-24DC	BPS-1-70-24DC	BPS-1-120-24DC
Output Wattage	15W	30W	70W	120W
Output Voltage	24VDC			
Output Current	0.65 ^a	1.3A	3A	5A
Efficiency (typ)	83%	87%	86%	85%
Stand-by Power Consumption	1.7W / 230VAC	1W / 230VAC	4W / 230VAC	
Surge Voltage (L-N)	2kV			
Power Factor	0.98 ≤ / 115VAC, 0.96 ≤ / 230VAC			
General Specification				
Approvals	cURus, CE, CB, FCC			
Isolation Voltage	I/P-O/P: 3kVAC, I/P-FG: 1.5kVAC, O/P-FG: 1.5kVAC			
Insulation Resistance	100MΩ max. / 500VDC			
Operating Temperature	-25 to +70°C			
Operating Relative Humidity	20 to 95% RH			
Storage Temperature	-40 to +85°C, RH 5 to 95%			
MTBF (Full Load)	min. 200khrs / 220VAC / 25°C			
Cooling	Free air convection			
Dimensions (mm)	L95 x W22.5 x D108	L95 x W36 x D108	L130 x W33 x D125	L130 x W40 x D125
Weight	200g	250g	650g	800g
Case Material	Plastic		Metal	
Input Specifications				
Input Voltage Range	90 to 264VAC, 127 to 370VDC			
Input Current (Full Load)	1.6A / 115VAC, 2.6A /	115VAC,		
	0.28A / 115 VAC, 0.15A / 230VAC 0.65A / 115VAC, 0.35A / 230VAC			

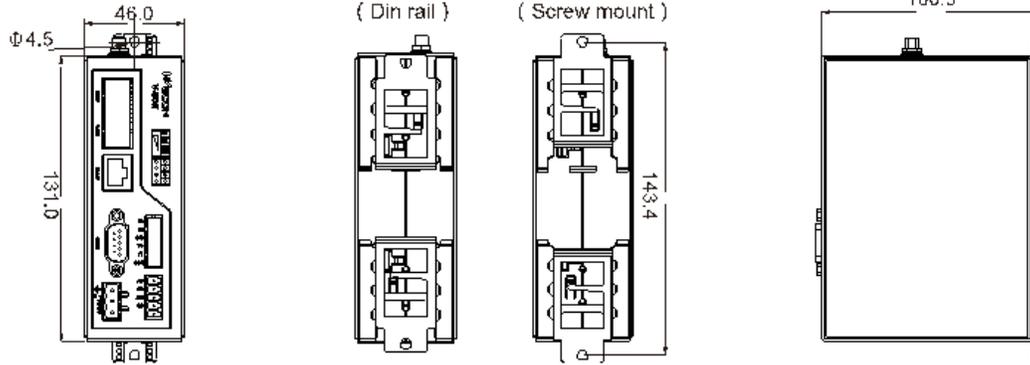
	0.8A / 230VAC 1.3A / 230VAC	
Line Frequency	47 to 63Hz / -	
Inrush Current (Cold Start)	30A / 115VAC, 60A / 230VAC	
Output Specifications		
Output Voltage Accuracy	±1%	±2%
Output Voltage Adjustment	23.5 to 24.5V	23 to 28V
Line Regulation	1%	2%
Load Regulation	1%	3%
Turn-On Delay	100ms / 115VAC, full load	560ms / 115VAC, full load
Hold Up Time	20ms / 115VAC	
Temperature Coefficient	± 0.03% / °C (0 to 50° C)	
Ripple & Noise	15mV	46mV
Indicator DC OK	LED (green)	
Indicator DC Low	LED (red)	
Control & Protection		
Rated Overload Protection	0.9A	2.2A
Over Voltage Protection	30V	33V
Output Short Circuit	Hiccup mode, it will recover automatically after fault condition is removed	Shut off output voltage, the power supply will recover after the power is turned on again
Over Temperature Protection	100 ± 10°C	
Safety	Design refer to UL60950-1, EN60950-1	
EMC Standards	EN 55022: 2010 + AC:2011 (CISPR 22:2008) Class B; EN 61000-2-2:2014 (IEC 61000 -3-2:2014); EN 61000-3-3:2013 (IEC61000-3-3:2013); EN55024:2010 (CISPR 24:2010)	

BPS-1-240-24DC & BPS-1-480-24DC



Marking	BPS-1-15DC	BPS-1-30DC to BPS-1-480DC	Assignment
+	1	1	DC (+) output terminal
		2	
-	2	3	DC (-) output terminal
		4	
L	3	5	AC (L) input terminal
N	4	6	AC (N) input terminal
⊕	5	7	AC grounding terminal
V-ADJ.	-	-	DC output voltage adjustment trimmer
DC OK	-	-	DC output OK indication LED (green)
DC LOW	-	-	DC output Low indication LED (red)

V-BOX H-WF



Modelo	COM	Ethernet	Monitorización	Alarma	Registro de datos	Validez	WiFi / 4G	Paso a través	Guión
V-BOX H-00	4 en 3	3	300	200	50	90 días / 1 millón	N/A	serial / WWPW	Si
V-BOX H-4G	4 en 3	3	500	300	100	180 días / 1 millón	4G	serial / WWPW	Si
V-BOX H-AG (global)	4 en 3	3	±00	±00	100	180 días / 1 millón	4g	serial / WWPW	Si
V-BOX H-WF	4 en 3	3	±00	200	50	90 días / 1 millón	WIFI	serial / WWPW	Si

Artículos	v-box H-00	V-BOX H-4G	v-box H-AG	v-box H-WF
Sistema operativo	Linux			
CPU	Cortex A7			
Flash	128MB			
CARNERO	DDRIII 128MB			
Tarjeta SD	N/A			
MICRO USB	USB host / dispositivo: USB OTG Switch			
Puerto serie	COM1:RS232, RS485/RS422 (2 en 1) COM2:RS485 COM3 RS485			
E/S digitales	2 entradas con aislamiento de optoacoplador; 2 salidas de relé			
Puerto Ethernet	3 puertos Ethernet 5 (2*LAN+1*WAN)			
Módulo WiFi	N/A	N/A	N/A	Yes
Fuente de alimentación	24VDC (12~28VDC)			
Consumo de energía	<10w			
Recinto	PC+ABs			
Dimensión (W*H*D)	131.0mm*100.5mm*46.0m m			
Peso (KG)	0.3			
Resistencia a la vibración	10~25Hz (dirección X, Y, Z 2G/30 minutos)			
Temperatura de almacenamiento	-2 0°C ~ 70 °c			
Temperatura de trabajo	-10°C~60°C			
Humedad relativa	10 ~ 85% HR (sin condensación)			
Certificación CE	Marcado CE			
Certificación FCC	FCC Clase A			
Interfaz HTTP	Sí			
Actualización remota	Sí			
Copia de seguridad de la configuración	Sí			
Transmisión fuera de línea	Sí			
GPS	N/A	Yes	Yes	N/A

SENSOR FOTOELÉCTRICO E3F-DS30P12



Generalidades

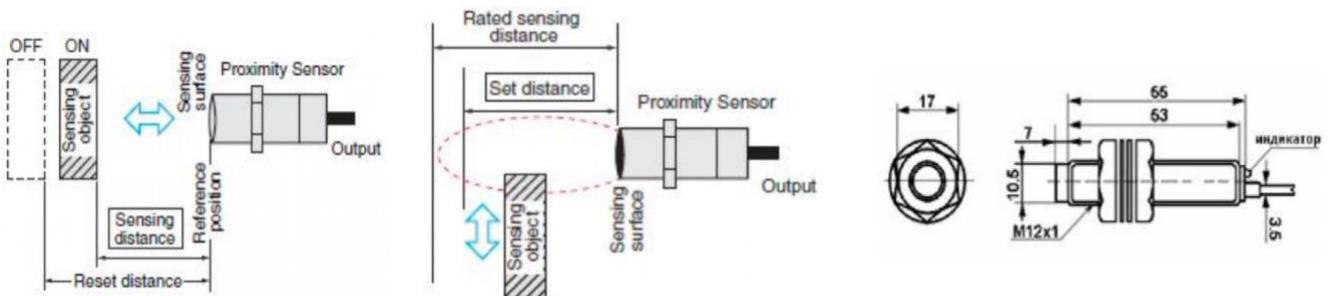
Número de modelo	Serie E3F-DS30
Dimensiones externas	M18x1x67.5
Método de detección	Reflectante difuso
Distancia de detección	5-30cm
Ajuste de sensibilidad	Fijo
Tensión de alimentación	6-36Vdc; 90-250Vac, 36Vac, 380Vac 50/60Hz
Corriente de salida nominal	Tipo N.P: 300mA máx.; Tipo A: 400mA; Tipo J: 2A max (vida de contacto: 100000 veces)
Objeto de detección	Objeto opaco
Frecuencia de respuesta	300Hz
Tiempo de respuesta	1.5ms máx.
Fuente de luz	LED infrarrojo (660 nm)
Corriente de fuga	Tipo N.P: 20mA máx.; Tipo A: 1.7mA max
Circuito de protección	CC: Protección de conexión inversa, Supresor de sobretensiones, Protección contra cortocircuitos AC: Supresor de sobretensiones
Resistencia de aislamiento	50 MΩ mín. a 500 V CC entre las piezas energizadas y la caja
Resistencia dieléctrica	1000 VCA máx., 50 / 60 Hz durante 1 minuto entre las piezas energizadas y la caja
Influencia de la temperatura	±10% máx. de distancia de detección a 23°C dentro del rango de temperatura de -25°C a 60°C ±15% máx. de distancia de detección a 23°C dentro del rango de temperatura de -30°C a 65°C
Influencia del voltaje	±10% máx. de distancia de detección en rango de voltaje nominal ±15%
Clasificación IP	IP67
Material	Caso: ABS; Superficie de detección (lente): PMMA
Temperatura de funcionamiento	-30 a 65 °C (sin formación de hielo ni condensación)
Humedad de funcionamiento	Almacenamiento: 35% a 95% (sin condensación)

SENSORES DE PROXIMIDAD INDUCTIVO

Modelo 6 -36 VDC CHE12-4NA-A710

- Voltaje: DC 6-36V
- Corriente de salida: 300mA
- Polaridad: NPN
- Dimensión: M12x10x55mm
- Distancia de detección: 4 mm
- Estado de salida: Normalmente abierto
- Código fabricante: LJ12A3-4-Z/BX
- Objetos de detección: Conductor

el cable azul está a tierra, el cable marrón es de 6-36 voltios, el cable negro es para la señal



TORRETA LED

50 mm marca Emas serie ik tres niveles sin buzzer 24vdc



PRODUCTOS ▾ PUNTOS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Peso bruto con el cartón) (Gr)	298
Tipo de bombilla	LED
Frecuencia operacional	50 Hz
Voltaje de funcionamiento	24V CA/CC
Producto	Torre LED 50mm
Montura	Base de plástico de tubo de 100 mm
Color	Tres niveles
Consumo de energía	3W
Voltaje de aislamiento (UI)	300V
Temperatura de funcionamiento	-25 °C /+70 °C
Grado de Protección	IP40
Sección de cable	0,75-1,5 mm ²
Par de tornillo	1,8Nm
Tipo de portalámparas	BA15S
Tiempo de producción	31.12.1899 00:00:00
Serial	Serie IK
Vida eléctrica (hora mínima)	10000



PULSADOR METALICO

Modelos:

- ROJO 22MM 1NC CON PROTECCION IP65
- VERDE 22MM 1NC CON PROTECCION IP66
- NARANJA 22MM 1NC CON PROTECCION IP67



CP100DY



CP200DK



CP305DY

CP Series Plastic Control Units, 22 mm, IP 65

Flush, Spring Return

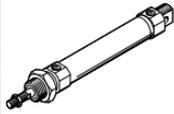
Code	Type	Contact Block Type	Colour*
CP100D*		1 NO	B K M S Y H
CP101D*		2 NO	B K M S Y H
CP102D*		1 NO + 1 NC	B K M S Y H
CP200D*		1 NC	B K M S Y H
CP202D*		2 NC	B K M S Y H
CP303D*		2 NO + 2 NO	B K M S Y H
CP305D*		2 NO + 2 NC	B K M S Y H
CP200MK	Mushroom	1 NC	K S Y

PULSADOR DE PARO DE EMERGENCIA EMAS

	
 	
CM200EE	
Product	Control Unit
Model	Emergency
Type	Turn to Release with Label
Contact	1NC
Color	Red
Dia	22 mm
Head Dia	40 mm
Current	Ie 4 A (230V AC)
Usage Category	AC 15
Mechanical Life	Min Qty 500000
Electrical Life	Min Qty 100000
Operating Frequency	On-Off/Hour Mech. 1200 Elec. 1200
Insulation Voltage	Ui 300V
Impulse Withstand Voltage	Uimp 2.5 kV
Dielectric Strength (Body-Contact)	2.500V AC
Dielectric Strength (Contact-Contact)	1.500V AC
Isolation Resistance	10 MΩ min. (500V DC)
Operating Temperature	-15 / + 80 °C
Pollution Degree	3
Protection Degree	IP65
Contact Material	AgNi
Cable Section	1.5-2.5 mm ²
Screw Torque	1,5 Nm
Short Circuit Breaking Capacity	Ics 1 kA
Serial	CM Series Metal
Specifications	Die cast metal construction for harsh environment, corrosion-resistant chromate plating Non-flammable V0 PA6.6 contact blocks

CILINDRO DSNS16X16

Cuadro general del producto

Función	Versión	Diámetro del émbolo [mm]	Carrera [mm]	Carrera variable ¹⁾ [mm]	Vástago						
					doble S2	prolongado K8	Rosca exterior			Rosca interior K3	
							prolongada K2	corta K6	Rosca especial K5		
De doble efecto	DSNU... - camisa del cilindro de acero inoxidable										
		8, 10	10, 15, 20, 25, 30,	1 ... 100							
		12, 16	35, 40, 50, 60, 70,	1 ... 200							
		20	80, 100, 125, 150,	1 ... 320							
		25	160, 200, 250,	1 ... 500	■	■	■	■	■	■	■
32, 40, 50, 63		300, 320, 400, 500	1 ... 500								
		25, 40, 50, 80,	1 ... 500								
		100, 125, 160,									
		200, 250, 320									

Hoja de datos

Amortiguación elástica



○ - Diámetro
8 ... 25 mm
ISO 6432

Amortiguación neumática regulable



○ - Diámetro
32 ... 63 mm

Amortiguación autorregulable



— - Longitud de carrera
1 ... 500 mm,
carreras más largas bajo pedido

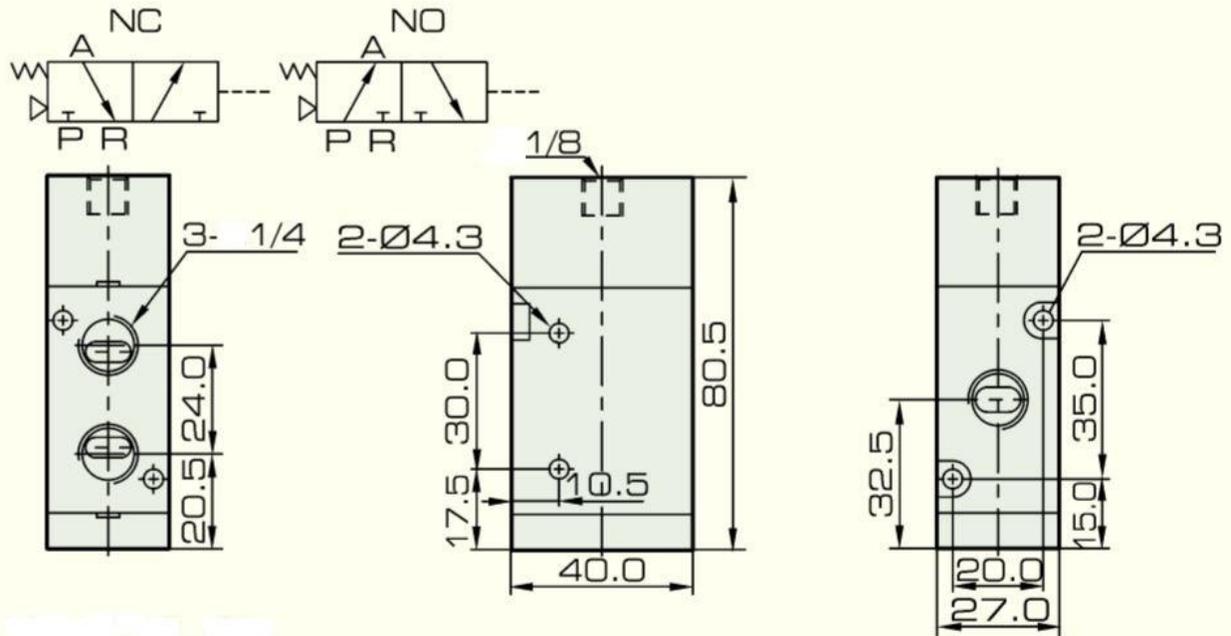


Especificaciones técnicas generales

Diámetro del émbolo	8	10	12	16	20	25	32	40	50	63
Conforme a la norma	ISO 6432						-			
Conexión neumática	M5	M5	M5	M5	G1/8	G1/8	G1/8	G1/4	G1/4	G3/8
Rosca del vástago	M4	M4	M6	M6	M8	M10x1,25	M10x1,25	M12x1,25	M16x1,5	M16x1,5
Carrera ¹⁾ [mm]	1 ... 100		1 ... 200		1 ... 320		1 ... 500			
Forma constructiva	Émbolo/vástago/camisa del cilindro									
Amortiguación										
DSNU...-P	Anillos/placas amortiguadores elásticos en ambos lados									
DSNU...-PPV	-		Amortiguación regulable en ambos lados							
DSNU...-PPS	-		Amortiguación autorregulable en ambos lados							
Longitud de amortiguación										
DSNU...-PPV [mm]	-		9	12	15	17	14	18	20	21
DSNU...-PPS [mm]	-		12	15	17	14	18	20	21	21
Detección de posiciones	Para sensor de proximidad									
Tipo de fijación	Fijación directa (solo variante MH) Con accesorios									
Posición de montaje	Indistinta									

ELECTROVALVULA 3/2 DE 1/4"

3A310-08



Modelo: 3A310-08 (NPT)

Tipo de válvula: válvula piloto de aire de 3/2 vías

Área de sección transversal efectiva: 25 mm cuadrados CV = 1.4

Tipo de bobina: retorno de resorte de un solo piloto

Tamaño del puerto: 1/4 "NPT, 1/8" NPT Air Pilot Port

Conexión: Subproceso

Estado inicial: Cierre normal

Medio de trabajo: aire filtrado de 40 micras

Operación: Pilotado interno

Presión de trabajo: 0.15 - 0.8 Mpa / 22 - 116 psi

Presión probada: 1.2 Mpa / 174 psi

Temperatura ambiente: 5 - 50 °C 41 - 122 °F

CHUMASERA

Numeración del housing	P204
Numeración del rodamiento	UC204
Altura del housing (B)	31 mm
Ancho del housing (C)	38 mm
Distancia entre centros (D)	95 mm
Largo del housing (E)	127 mm
Alto de la base (F)	14 mm
Ancho del agujero (G)	13 mm
Largo del agujero (H)	19 mm
Diametro del rodamiento	20 mm
Material del housing:	Hierro colado
Material del rodamiento	Acero templado

GUIA PRACTICA:

“IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA SCADA EN LA NUBE CON PASARELA V-BOX, APLICADO A MODULO DIDÁCTICO DESTINADO A LA MANUFACTURA EN LA ETAPA DE SEPARATING DE LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE EMBOTELLADO”

OBJETIVOS:

- Familiarizar a los estudiantes con el concepto y funcionamiento del sistema SCADA en la nube con pasarela V-BOX en la industria de embotellamiento.
- Capacitar a los estudiantes en la configuración y operación del sistema SCADA en la nube con pasarela V-BOX aplicado a la etapa de separating de la línea de producción de embotellado, enfatizando en el monitoreo y control de variables clave para garantizar la eficiencia y calidad del proceso.
- Fomentar el interés y la adopción de tecnologías emergentes en la industria de la manufactura y el embotellamiento, a través de la exposición y práctica con el sistema SCADA en la nube con pasarela V-BOX en el módulo didáctico, brindando a los estudiantes una experiencia práctica y aplicada de las últimas tendencias en automatización industrial.

EQUIPO Y MATERIALES:

1. Modulo didáctico
2. Computadora con conexión a internet
3. Conexión a un sistema de aire comprimido
4. Conexión a 120V

Antes de iniciar el programa es recomendable leer este manual para evitar complicaciones a la hora de manipular el módulo.

En este manual se explicará el funcionamiento del módulo controlado por una V-Box, la cual envía los datos a la V-Net y funciona en doble sentido, monitoreando lo que ocurre en la producción y a su vez puede controlar desde el SCADA en la nube, algunos parámetros requeridos.

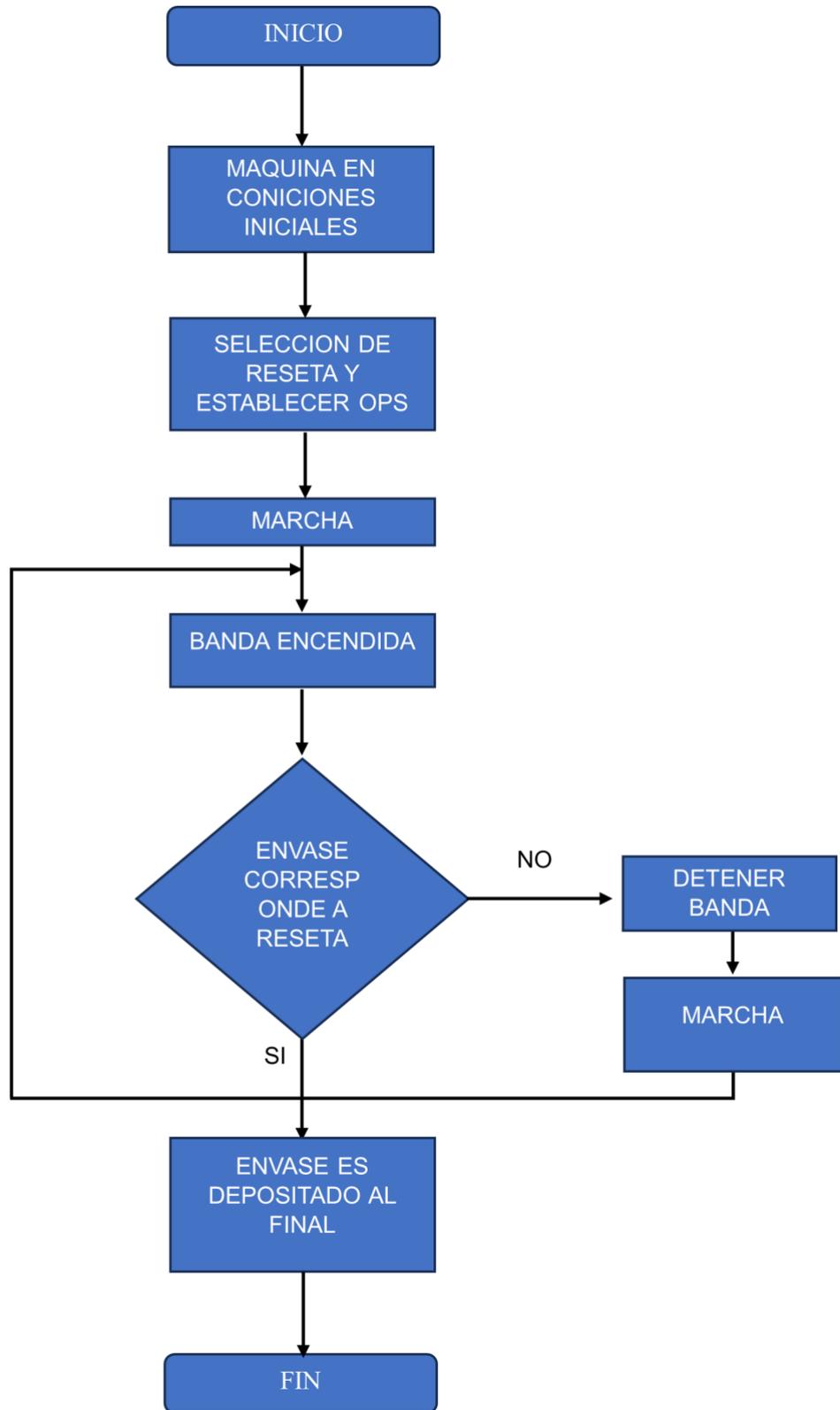
El contenido a continuación es para dar a conocer como es el funcionamiento y su uso para personas las cuales no conocen el módulo, una guía didáctica para facilitar la comprensión ya sea del panel de control físico, como SCADA, la programación del PLC y también el uso de la V-Box.

Como se menciona, es importante que antes de manipular el módulo se debe de leer esta guía para poder saber con exactitud, cada paso a seguir y evitar errores o confusiones.

TABLA DE CONTENIDO

FUNCIONAMIENTO DEL MODULO	110
FUNCIONAMIENTO DEL PROGRAMA	5
CODIGO DE PROGRAMACION.....	112
INICIO DE SESIÓN EN V-BOX	114
FUNCIONAMIENTO DEL SCADA.....	119
REGISTRO EN V-NET	121

FUNCIONAMIENTO DEL MODULO



FUNCIONAMIENTO DEL PROGRAMA

Las condiciones iniciales con las que se debe iniciar el programa son:

1. Ninguno de los sensores debe estar encendido, ya que puede existir un objeto que este bloqueando los sensores.
2. Al inicio se debe de colocar que tipo de receta será con la que trabajará el programa.

Antes de iniciar el programa es necesario que se coloquen los valores iniciales para el funcionamiento del programa. ESTO ES MUY IMPORTANTE.

1. Se tiene que colocar el tipo de receta con la cual trabajara el programa, se realiza activando o desactivando una marca M30, al estar activa se corre la receta 1, y apagada es la receta 2
2. La producción que se tendrá en el ciclo se debe establecer, colocando el numero en el recuadro que dice unidades, esquina superior derecha



Luego de haber ingresado por pantalla los datos anteriores se puede iniciar el programa, con su receta establecida.

Se presiona Start y se enciende el piloto rojo el cual quiere decir que esta energizado el sistema, al detectar que hay un frasco en el sensor S1 la banda empieza a funcionar. En el caso de que uno de los envases no sea el adecuado, este será retirado por el pistón a un costado de la banda.

Al terminar el ciclo de producción la banda se detendrá y tendrá que presionarse Stop para dejar la producción en espera de una nueva producción.

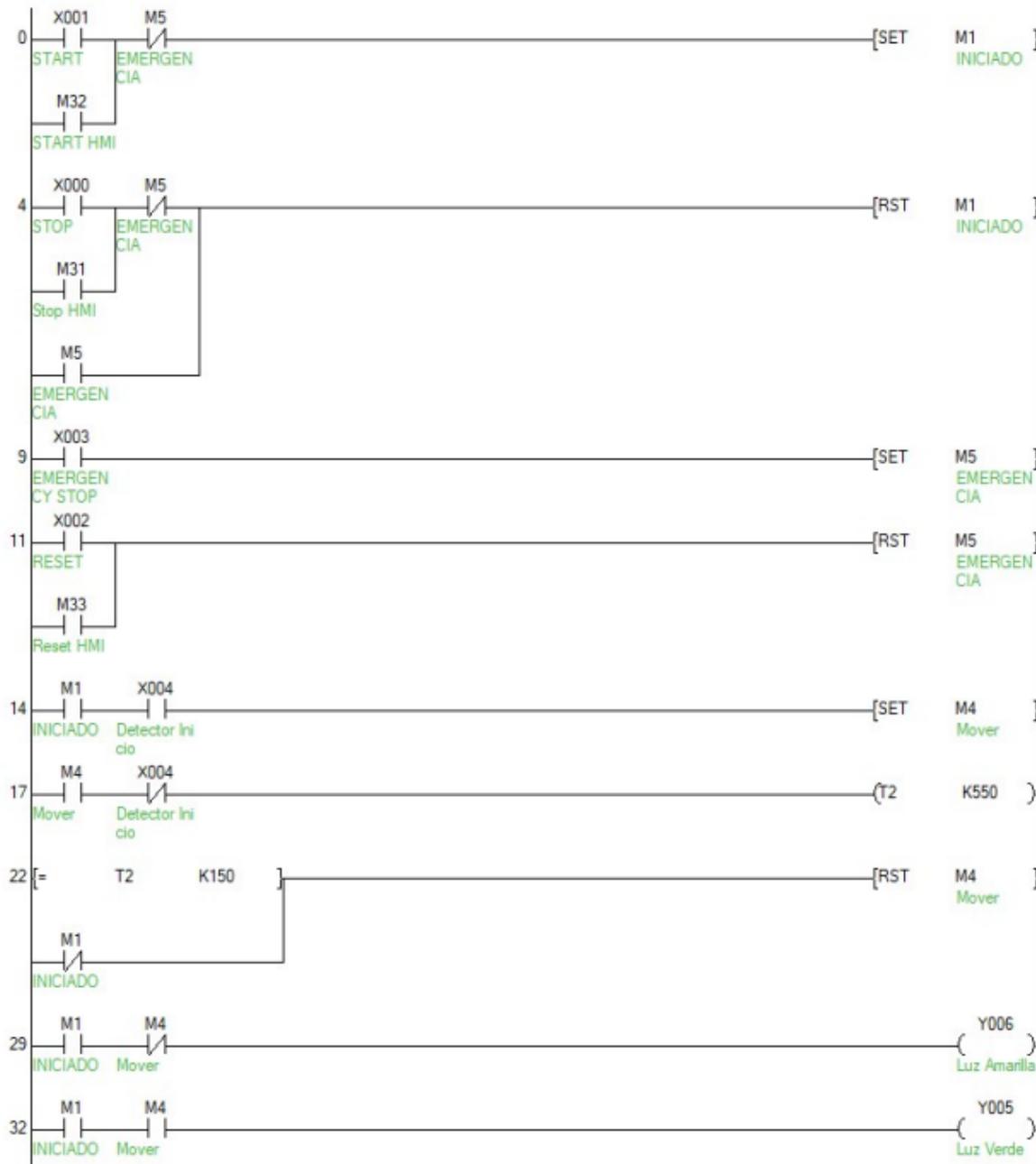
El Stop detiene la producción, y si se desea continuar con la producción solo se debe presionar Start y continuara sin problemas. También luego de un Stop se puede presionar el Reset.

El Reset vuelve todos los contadores, Seteos de marcas a su estado original que es Off, lo que provoca que todo el programa se coloque en estado inicial, para poder presionar Reset y que su función sea activa es necesario que antes de este haya un Stop o un Paro de Emergencia.

En el caso del Paro de Emergencia al ser presionado, toda la producción se detiene y obliga a que consecuentemente sea presionado el Reset. Ya que el paro de emergencia es muy delicado y solo se presionará en condiciones de emergencia, sabiendo que este obliga a que todo vuelva a estado de condiciones iniciales.

CODIGO DE PROGRAMACION

FUNCIONAMIENTO





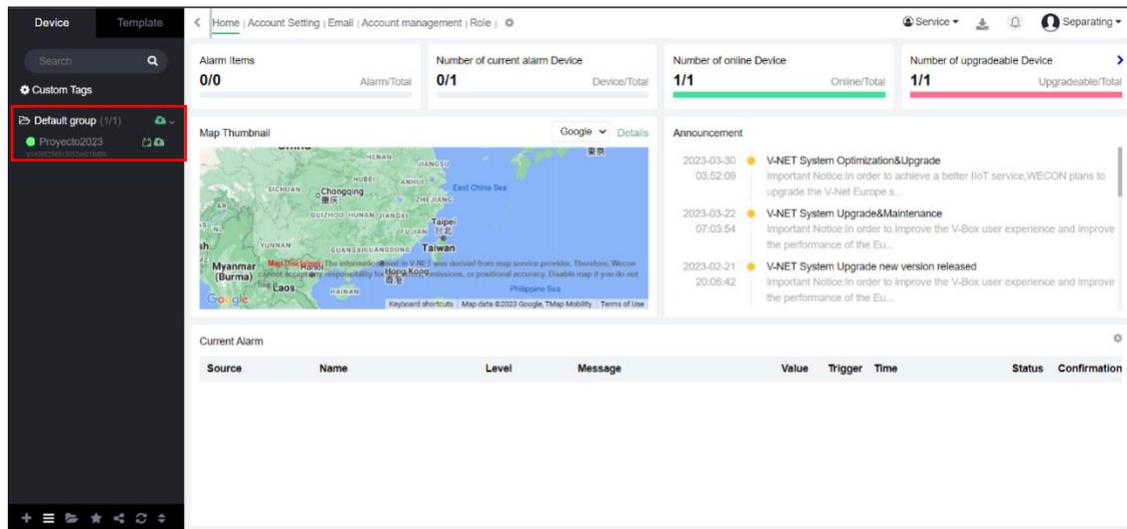
Rutina de descarte de metales



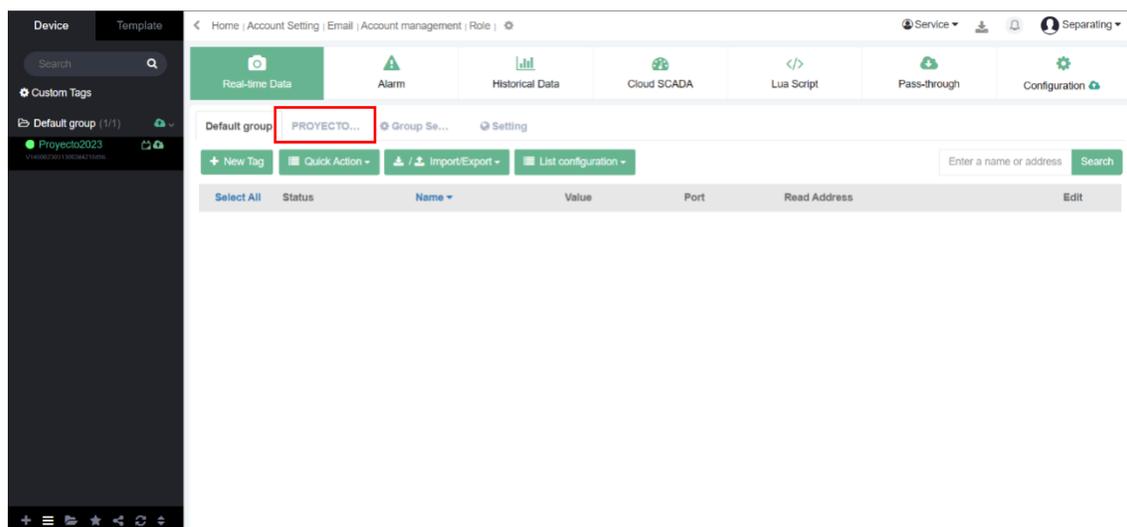
Rutina de descarte de plásticos



INICIO DE SESIÓN EN V-BOX



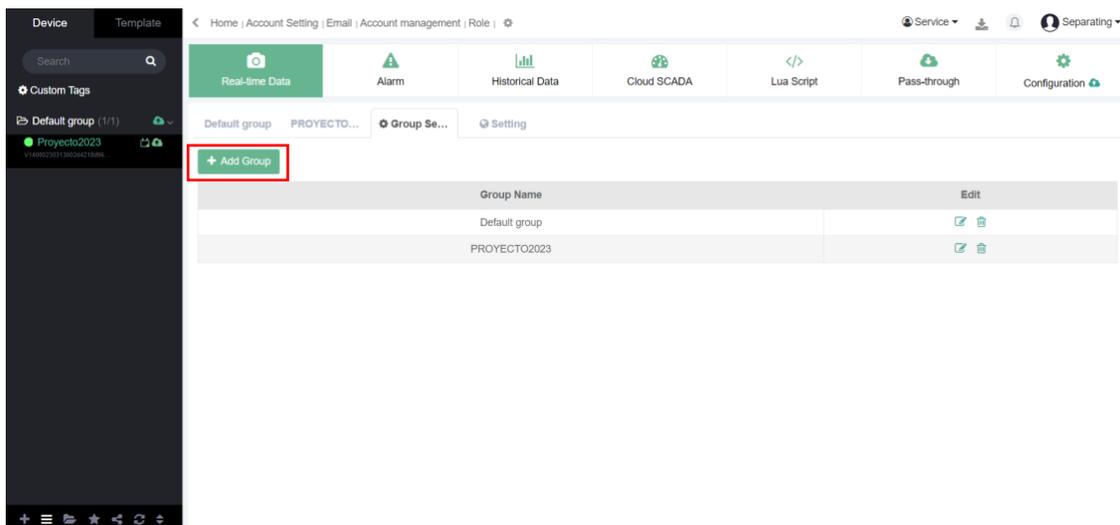
Esta es la ventana de inicio a V-Net Acces y al costado a la izquierda se encuentran los dispositivos que se tienen vinculados con el cliente



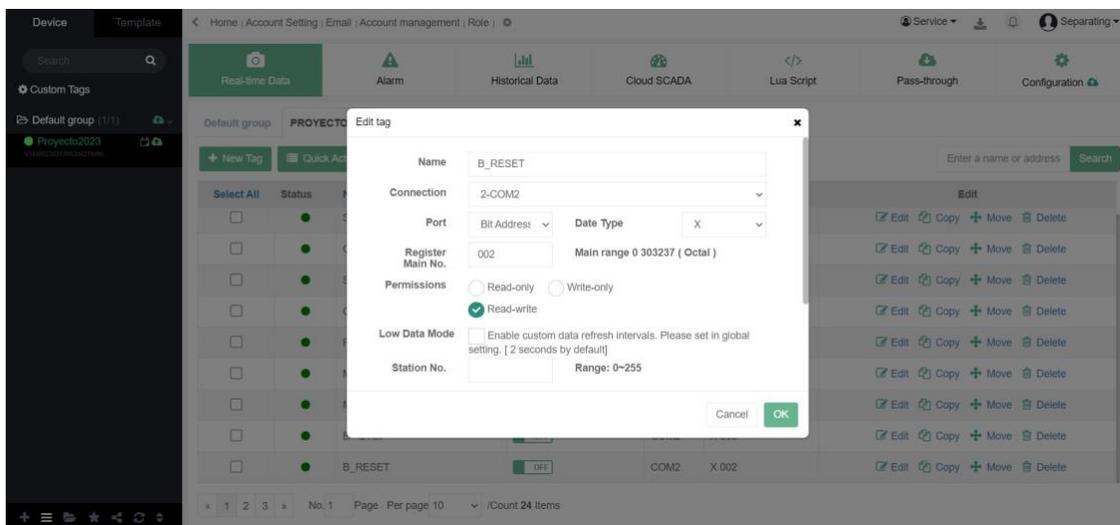
La zona seleccionada es la configuración de grupos, esto es para guardar nuestro proyecto sobre el monitoreo de separación de envases, en este caso solo poseemos un monitoreo, por supuesto que se pueden conectar diversos dispositivos, y sean PLC, LOGO, HMI, de diferentes marcas, según el fabricante permita.

En este caso solo tenemos un dispositivo, en el caso que se desee monitorear varios módulos, a cada uno se le puede asignar un grupo de variables diferentes para poder diferenciarlos.

De igual forma a un cliente se le pueden conectar varios V-Box si estamos trabajando con un sistema grande de monitoreo, ya sea en una fábrica o en diferentes fábricas.

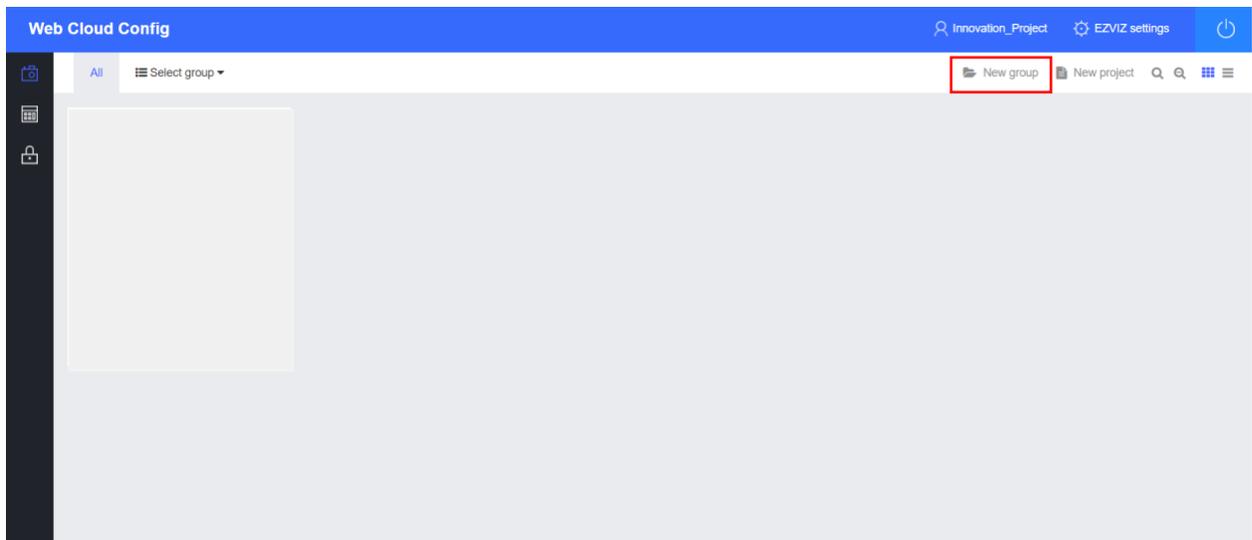
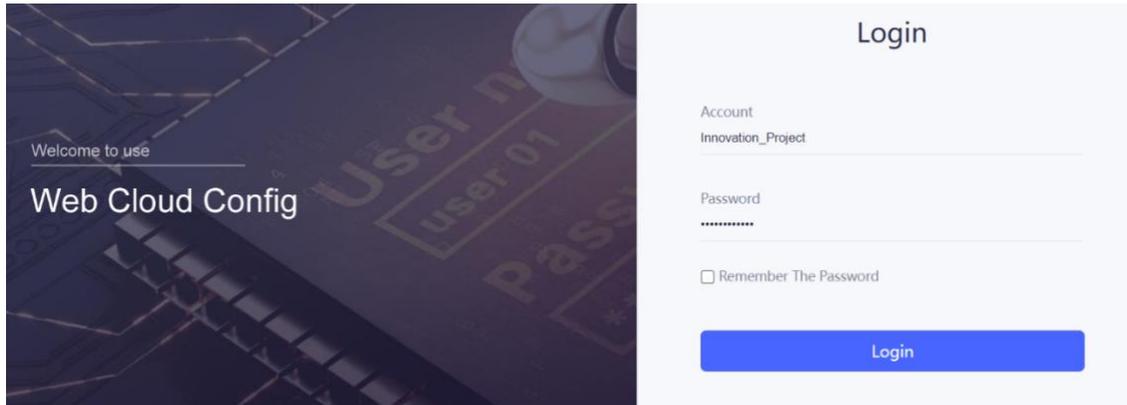


Se puede visualizar en esta ventana, como se debe agregar cada nuevo grupo.

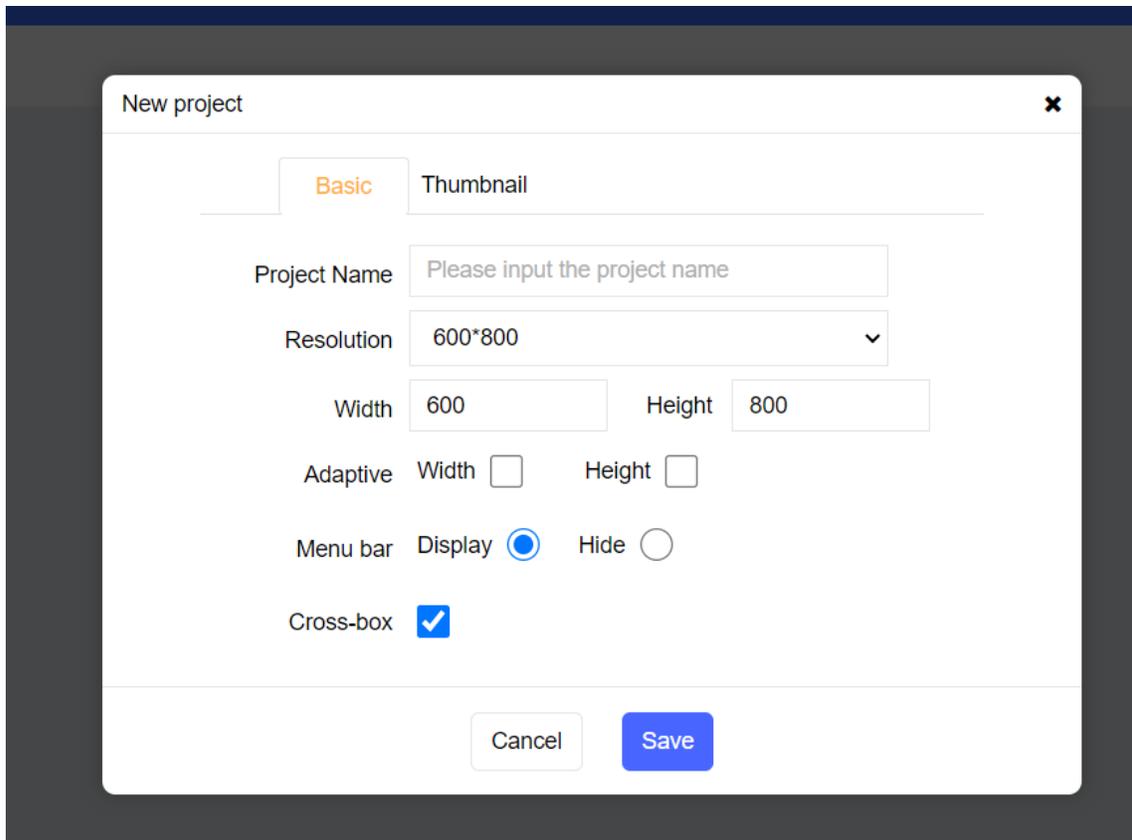


Esta es la interfaz para colocar cada variable de nuestro proyecto, Nombre, la conexión de nuestro dispositivo con la V-Box, Tipo de variable, numero de la variable interna, etc.

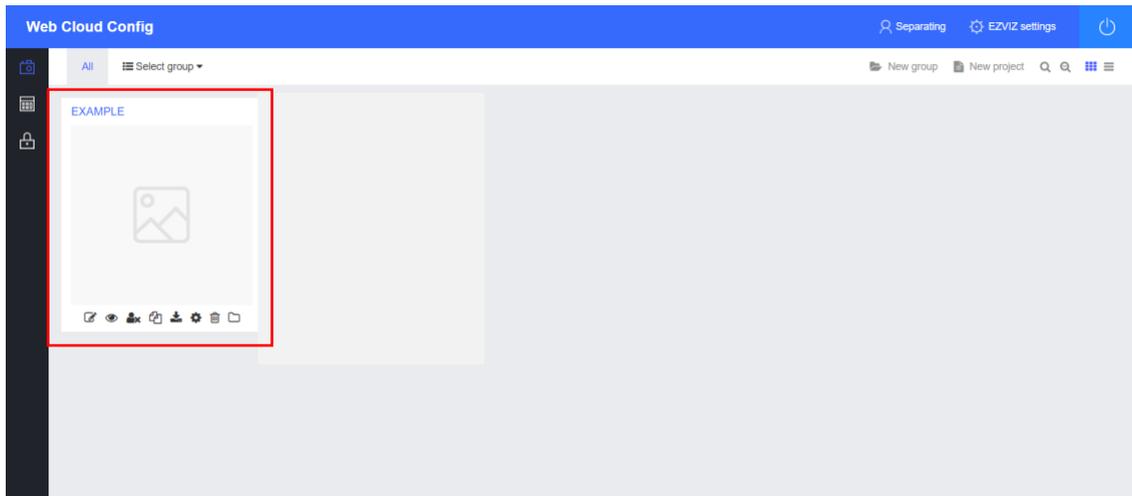
Inicio de sesión para el SCADA en la nube

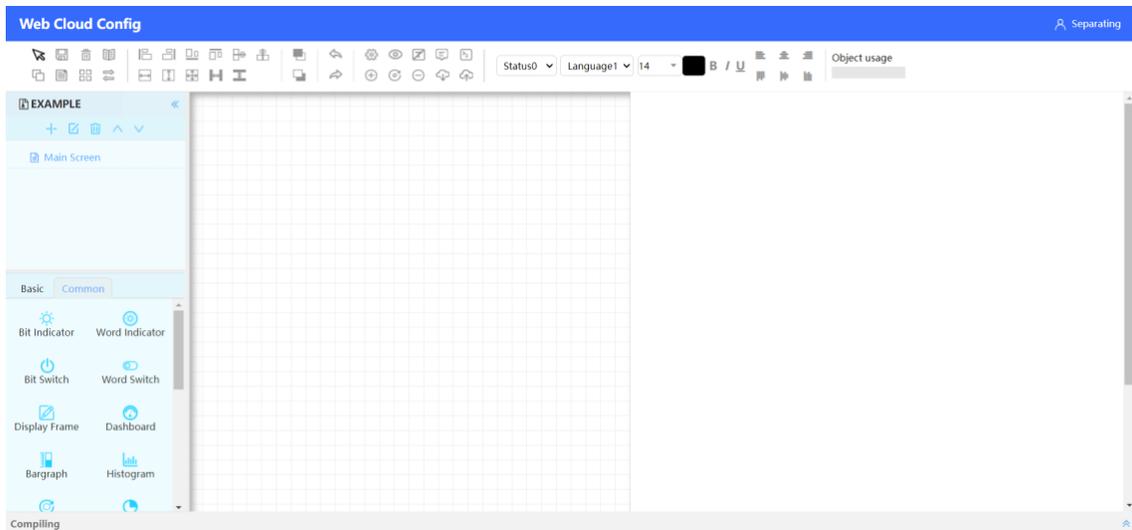


Creación del nuevo proyecto

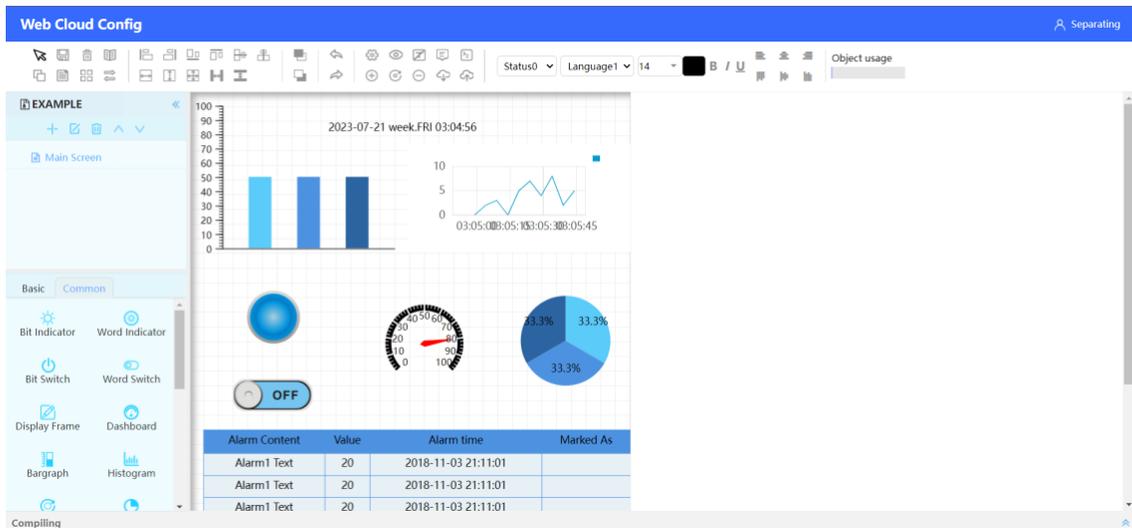


Dimensiones del proyecto, en esta ventana se especifican las dimensiones como el nombre del proyecto que se desea crear





Ventana de diseño, acá se puede crear el diseño del SCADA, como se observa hay una amplia variedad de herramientas las cuales permiten la creación de una interfaz amigable al usuario, como se observa a continuación.



FUNCIONAMIENTO DEL SCADA

Al entrar en el Scada, se debe de presionar el botón de **Menú**, para acceder a todos los posibles monitoreos.



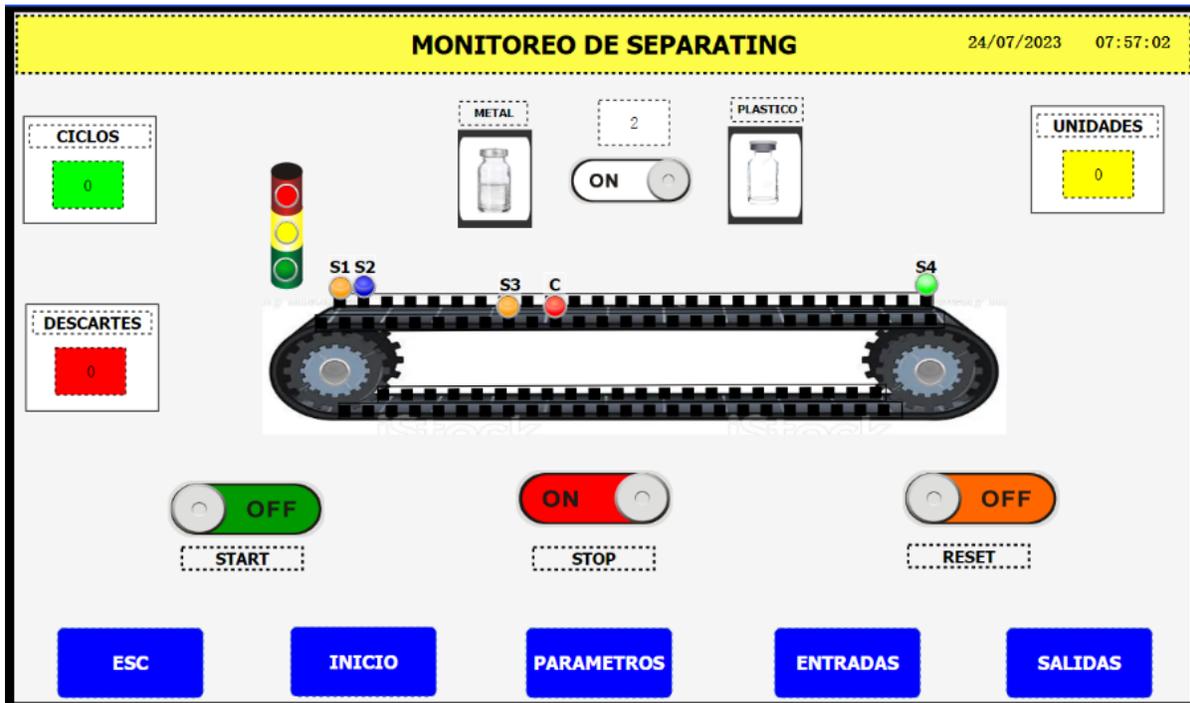
Al presionar este botón lo siguiente en aparquera por pantalla se cómo esto:



Para iniciar el programa se debe presionar **MONITOREO** lo cual mostrara la ventana donde vera todos los botones para iniciar el modulo

Como se puede observar, se encuentran los botones de Start, Reset, Stop. En la parte superior de la banda se encuentra el selector de receta, para seleccionar si será de Plástico o Metal, el proceso el cual se llevará a cabo.

En esta ventana, muchos objetos son dinámicos, como lo es la banda, las luces, el motor y los sensores con el pistón. Estos se muestran en tiempo real. Para la observación y monitoreo de la producción.



Al iniciar la marcha se seleccionará el tipo de receta y además se debe colocar la orden de producción, cuantos envases serán los verificados por el sistema automatizado.

Al costado izquierdo se muestran los ciclos de producción y los descartes que puedan darse en el proceso.



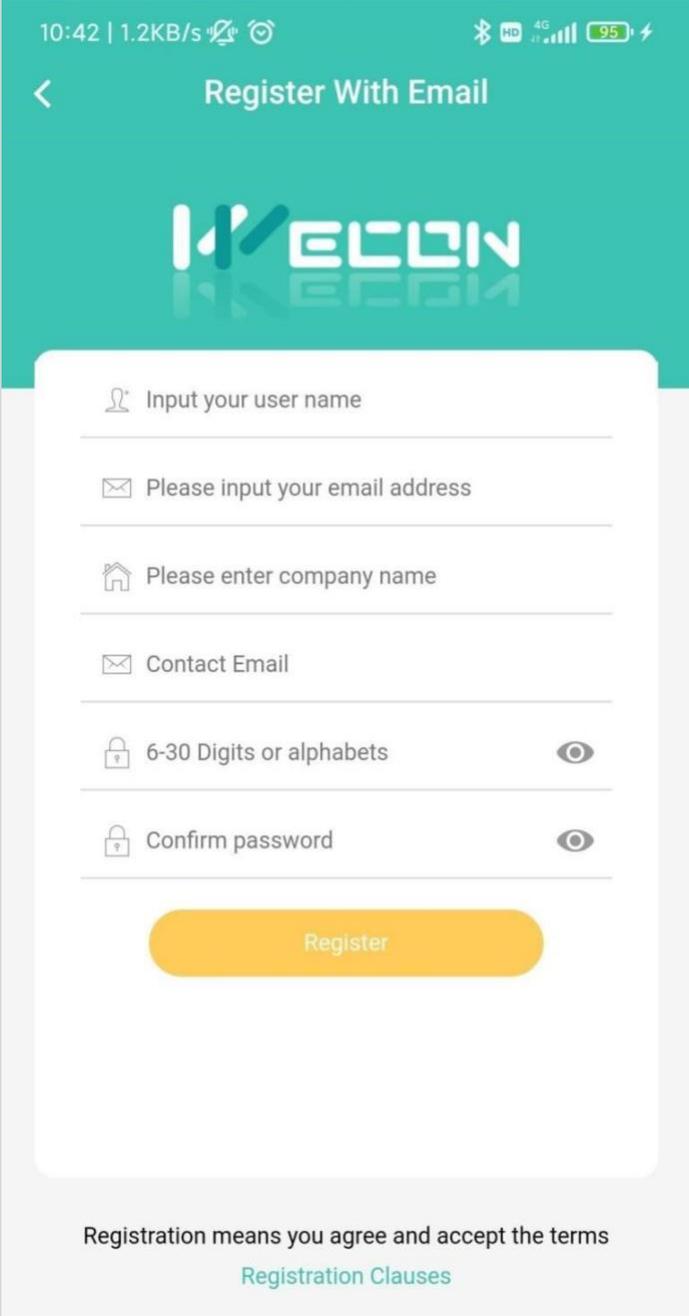
En la pantalla de parámetros solo se muestran los ciclos que ocurren en el programa y las alarmas posibles que puedan existir en el programa.

REGISTRO EN V-NET

Registro desde un dispositivo móvil.

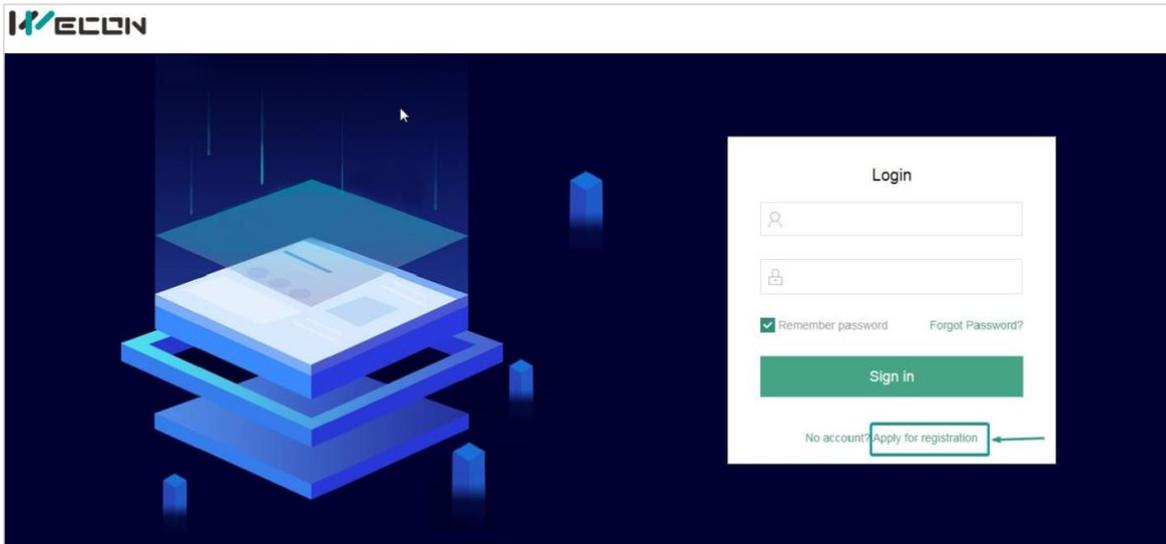
Para descargar la App, se puede ir a la pagina de Wecon en internet y seleccionar las descargas de dispositivos, seleccionar Wecon V-Box.

A continuación, se llenaran todos los campos que se muestran.



The screenshot shows a mobile application interface for registration. At the top, the status bar displays the time 10:42, data speed 1.2KB/s, and battery level at 95%. The app header is teal with a back arrow and the text "Register With Email". Below the header is the Wecon logo. The registration form consists of several input fields: "Input your user name", "Please input your email address", "Please enter company name", "Contact Email", "6-30 Digits or alphabets" (password field with an eye icon), and "Confirm password" (password field with an eye icon). A yellow "Register" button is positioned below the form. At the bottom, a disclaimer states "Registration means you agree and accept the terms" with a link to "Registration Clauses".

Registro desde una PC



Sign up via email

Europe Node (Europe) ▾

i In order to get a better speed experience, V-NET has deployed three service nodes around the world. The data of the three nodes are currently isolated from each other. Please choose the correct node to log in according to your current registration information.

Please enter User Name

Please enter the registered email

Please enter Password

Please Confirm password

Company Name

Contact Email

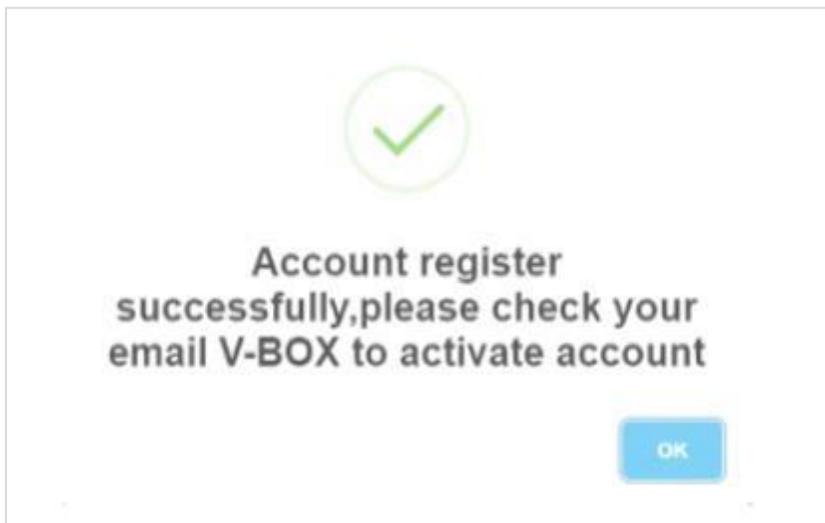
I have read and accept [service term](#)

Sign Up

Acá se muestra la interfaz de V-NET Access, que es la aplicación desde PC para utilizar cualquier dispositivo Wecon.

Como se muestra en la figura igualmente que en los móviles se deben de rellenar los campos pedidos por pantalla, como lo es Nombre, Email, Contraseña, etc.

Es importante verificar el servidor con el cual se trabajará, en nuestro caso será Europeo, además el nombre de usuario debe ser único y no se podrá repetir, por cuestiones de seguridad.



Una vez ingresado todos los datos, deberá ir al correo electrónico ingresado y buscar el correo de confirmación de cuenta que permitirá la activación de la cuenta Wecon, al ingresar al correo habrá un enlace al cual se accederá direccionando a la página de inicio de sesión. Importante: si no aparece en la bandeja de entrada el correo de verificación de cuenta, revisar el cajón de Spam.

Al confirmar el correo electrónico, se puede iniciar sesión ya sea en el programa como en la App del celular, para facilitar las configuraciones, es recomendable hacerlo por medio de una PC, en la app del celular es mucho mejor realizar solo el monitoreo.

Login

Remember password
[Forgot Password?](#)

[No account? Apply for registration](#)

Aparecerá la imagen anterior, se rellenan los campos con el nombre de usuario y la contraseña para luego ingresar a la plataforma de V-Net.

The screenshot shows the V-Net web interface. On the left is a dark sidebar with a 'Device' tab and a list of tags including 'H-WF', 'H-00', and 'S00'. The main content area is titled 'default group (0/7)' and contains a table of tags. The table has columns for 'Select All', 'Status', 'ID', 'Name', 'Value', 'Port', 'Read Address', and 'Edit'. Two tags are listed: one with ID 1944504 and Name 'H1000', and another with ID 1943890 and Name 'H2000'. Both have a status of '●' and a 'Read Address' of '4 8192'. Below the table is a pagination control showing 'No. 1 Page Per page 10 /Count 2 Items'.

Como se puede ver en la imagen anterior, se pueden enlazar diferentes dispositivos a una misma cuenta, para monitorear diferentes sistemas, según las necesidades en la empresa o lugar el cual posea estos dispositivos.