

ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA ITCA-FEPADE.

ESCUELA DE INGENIERÍA MECATRÓNICA.



“MÓDULO DE ENTRENAMIENTO DE MONITOREO DE VARIABLES”

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE
INGENIERO EN MECATRÓNICA**

POR:

GERARDO ANTONIO CHACON RIVAS

GONZALO ERNESTO MARROQUIN POSADA

LUIS FERNANDO ESPERANZA HERNANDEZ

OSCAR DAVID HERNANDEZ CORNEJO

VICTOR MANUEL GUZMAN GALICIA

JULIO 2023.

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

ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA ITCA-FEPADE.

RECTOR.

CARLOS ALBERTO ARRIOLA MARTÍNEZ.

VICERRECTOR ACADÉMICO.

CHRISTIAN ANTONIO GUEVARA.

DIRECTOR DE LA ESCUELA.

COORDINADOR INGENIERÍA EN MECATRÓNICA.

BLADIMIR ARNOLDO ALVARENGA HENRÍQUEZ.

ASESOR DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.

ING. RENÉ MAURICIO HERNANDEZ

**ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA ITCA-FEPADE.
ESCUELA DE INGENIERÍA MECATRÓNICA.**

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 8 hora del día 21 de 2023.

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

“MÓDULO DE ENTRENAMIENTO DE MONITOREO DE VARIABLES”

Presentada por los Técnicos.

1. Gerardo Antonio Chacón Rivas
2. Gonzalo Ernesto Marroquín Posada
3. Luis Fernando Esperanza Hernández
4. Oscar David Hernández Cornejo
5. Víctor Manuel Guzmán Galicia

Para optar al grado de:

Ingeniero en Mecatrónica

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.

1mer. Vocal

2do.Vocal

ESCUELA ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA ITCA-FEPADE

SISTEMA BIBLIOTECARIO

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE DIVULGACIÓN

Nosotros; Gerardo Antonio Chacon Rivas con numero de DUI 05657697-8, Gonzalo Ernesto Marroquín Posada con numero de DUI 04844918-3, Luis Fernando Esperanza Hernández con numero de DUI 05453892-4, Oscar David Hernández Cornejo con numero de DUI 05771018-5, Víctor Manuel Guzmán Galicia con numero de DUI 05933636-9 estudiantes de la carrera “Ingeniería Mecatrónica” de la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE

Manifestamos:

- 1) Que somos los autores del trabajo de graduación que lleva por título: “MÓDULO DE ENTRENAMIENTO DE MONITOREO DE VARIABLES”, 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 Rene Mauricio Hernández Ortiz, quien se desempeña como docente del departamento de MECÁTRONICA 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. (marcar solo una)
 - Reconocimiento (cc by)
 - Reconocimiento - Compartir (cc by -sa)
 - Reconocimiento - SinObraDerivada (cc by -nd)
 - Reconocimiento - NoComercial (cc by-nc)
 - Reconocimiento – NoComercial - CompartirIgual (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, __ de _____ del 202_____

Gerardo Antonio Chacon Rivas

Gonzalo Ernesto Marroquín Posada

Luis Fernando Esperanza Hernández

Oscar David Hernández Cornejo

Víctor Manuel Guzmán Galicia

AGRADECIMIENTOS.

Agradecemos a Dios por permitirnos llegar al final de nuestra carrera, y, ante toda dificultad, nos dio fuerzas para seguir adelante y perseguir nuestras metas y objetivos.

A nuestras familias, que han sido parte fundamental a lo largo de nuestra carrera, brindándonos su ayuda y apoyo incondicional.

A la Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, por brindarnos las herramientas necesarias y darnos la oportunidad de convertirnos en profesionales.

A todos los docentes que nos han formado a lo largo de nuestra carrera los cuales nos han transmitido sus conocimientos y valores para formarnos no solo como profesionales, sino también como personas.

A nuestro asesor Ing. Rene Mauricio Hernández por transmitirnos sus conocimientos y experiencia para la realización de este trabajo, además de brindarnos su apoyo, tiempo y paciencia para que el presente trabajo llegara a culminarse exitosamente.

Al Ing. Eduardo Antonio Amaya García que nos brindó su conocimiento, ayuda, tiempo y esfuerzo durante todo el proceso de nuestro proyecto de graduación.

Son muchas personas a las que estamos agradecidos y que nos han acompañado en nuestra vida y a lo largo de nuestra formación académica, por ello, queremos agradecerles por su amistad, compañerismo y apoyo incondicional a lo largo de este viaje en busca de nuestros sueños.

INDICE .

RESUMEN.....	XIII
CAPÍTULO 1.....	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	2
1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.2 ESTADO DEL ARTE.....	4
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	5
1.4 OBJETIVOS.	6
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.	6
1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.	6
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	7
1.5.1 ALCANCES.	7
1.5.2 LIMITACIONES.....	8
CAPÍTULO 2.....	9
2. MARCO TEÓRICO.....	10
2.1 TÉCNICAS DE MONITOREO.....	10
2.2 V-BOX.....	14
2.3 TIPOS DE EQUIPO PARA MONITOREAR.....	16
2.4 TECNOLOGIAS DE CONTROL.....	22
2.4.1 CONTROL DE VARIABLES DIGITALES Y ANALOGAS CON LOGO.	25
2.4.2 SOLUCIONES BASADAS EN BUS DIGITAL.	29
2.5 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE V-BOX.....	31
2.5.1 VENTAJAS.....	31
2.5.2 DESVENTAJAS.	31
2.5.3 APLICACIONES.	31
2.6 ¿CUÁNDO SE UTILIZA UN V-BOX?	32
2.7 MAPEO DE SEÑALES.	32
CAPÍTULO 3.....	34
3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	35
CAPÍTULO 4.....	36

4	DISEÑO DEL PROYECTO.	37
4.1	LISTADO DE COMPONENTES.	37
4.1.1	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO SIEMENS 5SL6216-7CC.	37
4.1.2	V-BOX H 4G WECON.	38
4.1.3	LOGO!POWER 24 v/2.5 A 6EP332-6SB00-0AY0.	39
4.1.4	MODULO DE AMPLIACION LOGO! AM2 AQ.	40
4.1.5	SENSOR INDUCTIVO M12 BLINDADO PNP NO.	41
4.1.6	POTENCIOMETRO LINEAL 10K OHM 2W.	42
4.1.7	LOGO! 12/24RCE 6ED1052-1MD08-0BA1.	43
4.2	DIBUJO 3D DEL MÓDULO CON VISTAS FRONTALES, LATERALES Y DE PLANTA.	44
4.3	IMAGEN 3D DEL MODÚLO CON LAS PARTES ENUMERADAS.	47
4.4	DIAGRAMA ELECTRICO DE FUERZA Y CONTROL.	48
4.5	DESCRIPCION DE FUNCIONAMIENTO DEL MODULO DE ENTRENAMIENTO DE MONITOREO DE VARIABLES.	49
4.6	PRESUPUESTO DETALLADO DE MATERIALES.	50
CAPÍTULO 5.		51
5.	ANALISIS DE RESULTADOS.	52
CAPÍTULO 6.		54
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	55
6.1	CONCLUSIONES.	55
6.2	RECOMENDACIONES.	56
7.	GLOSARIO.	57
8.	REFERENCIAS.	61
9.	ANEXOS.	62

INDICE DE FIGURAS.

FIGURA 1: MONITOREO.....	10
FIGURA 2: PLATAFORMA V-NET DE WECON.....	11
FIGURA 3: MONITOREO DE PROCESO.....	12
FIGURA 4: MONITOREO DE PROCESO.....	13
FIGURA 5: APLICACIÓN DE MONITOREO PARA DISPOSITIVOS MÓVILES.....	13
FIGURA 6: V-BOX.....	14
FIGURA 7: IXON CLOUD.....	15
FIGURA 8: TIPOS DE EQUIPO PARA MONITOREAR.....	17
FIGURA 9: TIPOS DE EQUIPO PARA MONITOREAR.....	18
FIGURA 10: EJEMPLO DE INTEGRACIÓN DEL IO-LINK.....	18
FIGURA 11: FUNCIONAMIENTO DE IOT.....	21
FIGURA 12: ETAPAS DE IOT.....	22
FIGURA 13: PLC – CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE.....	23
FIGURA 14: CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE (LÓGICA CABLEADA).....	24
FIGURA 15: SEÑAL ANÁLOGA Y DIGITAL.....	27
FIGURA 16: CONTROLADOR DE VARIABLES DIGITALES Y ANÁLOGAS CON LOGO.....	27
FIGURA 17: CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE (LÓGICA CABLEADA).....	28
FIGURA 18: BUS DIGITAL.....	30
FIGURA 19: MAPEO DE SEÑALES CON LOGO.....	33
FIGURA 20: MAPEO DE SEÑALES CON LOGO.....	33
FIGURA 21: INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO.....	37
FIGURA 22: V-BOX H 4G WECON.....	38
FIGURA 23: FUENTE DE ALIMENTACIÓN LOGO!POWER.....	39
FIGURA 24: MODULO DE AMPLIACIÓN LOGO! AM2 AQ.....	40
FIGURA 25: SENSOR INDUCTIVO.....	41
FIGURA 26: POTENCIÓMETRO.....	42
FIGURA 27: LOGO! 12/24RCE.....	43
FIGURA 28: VISTA FRONTAL DEL MODULO DE MONITOREOS DE VARIABLES.....	44

FIGURA 29: VISTA DE PLANTA DEL MODULO DE MONITOREO DE VARIABLES.	44
FIGURA 30: VISTAS LATERALES DEL MONITOREO DE VARIABLES.	45
FIGURA 31: VISTA 3D #1 DEL MODULO DE MONITOREO DE VARIABLES.	45
FIGURA 32: VISTA 3D #2 DEL MODULO DE MONITOREO DE VARIABLES.	46
FIGURA 33: VISTA 3D DEL MODULO DE MONITOREO DE VARIABLES CON SUS PARTES ENUMERADAS.	47
FIGURA 34: INSTALACIÓN DE LOGO!SOFT COMFORT 8.0.....	62
FIGURA 35: INSTALACION DE LOGO!SOFT COMFORT 8.0.....	63
FIGURA 36: INSTALACION DE LOGO!SOFT COMFORT 8.0.....	63
FIGURA 37: INSTALACION DE LOGO!SOFT COMFORT 8.0.....	64
FIGURA 38: INSTALACION DE LOGO!SOFT COMFORT 8.0.....	64
FIGURA 39: PÁGINA WEB DE WECON.	65
FIGURA 40: ARCHIVO DEL SOFTWARE DE WECON.	65
FIGURA 41: ARCHIVO DEL SOFTWARE DE WECON.	66
FIGURA 42: ARCHIVO DEL SOFTWARE DE WECON.	67
FIGURA 43: ARCHIVO DEL SOFTWARE DE WECON.	67
FIGURA 44: ARCHIVO DEL SOFTWARE DE WECON.	68
FIGURA 45: ARCHIVO DEL SOFTWARE DE WECON.	68
FIGURA 46: PROCESO DE INSTALACIÓN DEL SOFTWARE DE WECON.	69
FIGURA 47: ARCHIVO DEL SOFTWARE DE WECON.	69
FIGURA 48: ARCHIVO DEL SOFTWARE DE WECON.	70
FIGURA 49: INICIO DE SESIÓN WECON.	70
FIGURA 50: REGISTRO DE CUENTA WECON.....	71
FIGURA 51: HOME DE PÁGINA PRINCIPAL Y ACCEDER A LA CONFIGURACIÓN BÁSICA DEL V-BOX.	71
FIGURA 52: PASO 2: PRIMERA CONFIGURACIÓN DE V-BOX.	72
FIGURA 53: PASO 3: ESTABLECER PRIMERA CONFIGURACIÓN DE V-BOX.	73
FIGURA 54: OBTENCIÓN DE CÓDIGOS PARA VINCULACIÓN DE V-BOX.....	74
FIGURA 55: INGRESO DE CÓDIGOS DE ACCESO PARA VINCULAR V-BOX.	75
FIGURA 56: CONFIGURACIÓN DE LOCACIÓN DE V-BOX.	75
FIGURA 57: ADICIÓN DE DISPOSITIVOS A LA CUENTA WECON.....	76
FIGURA 58: SELECCIÓN DE PUERTO PARA LA COMUNICACIÓN ENTRE DISPOSITIVOS.	76
FIGURA 59: SELECCIÓN DE PROTOCOLO PARA COMUNICACIÓN.	77
FIGURA 60: INGRESO DE IP DE DISPOSITIVO A AGREGAR.....	77

FIGURA 61: AGREGAR VARIABLE ANALÓGICA.	78
FIGURA 62: SELECCIÓN DE CONEXIÓN DE PARA VARIABLE ANALÓGICA.	79
FIGURA 63: CONFIGURACIÓN DE VARIABLE ANALÓGICA.	79
FIGURA 64: CONFIGURACIÓN DE RANGO DE LA VARIABLE ANALÓGICA.	80
FIGURA 65: AGREGAR VARIABLE DIGITAL.....	81
FIGURA 66: SELECCIÓN DE CONEXIÓN DE PARA VARIABLE DIGITAL.....	81
FIGURA 67: CREACIÓN DE GRUPOS DE VARIABLES.....	82
FIGURA 68: ADICIÓN DE VARIABLES SEGÚN GRUPO.	83
FIGURA 69: CREACIÓN DE VARIABLE ANALÓGICA EN EL SEGUNDO GRUPO DE VARIABLES.	83
FIGURA 70: CREACIÓN DE VARIABLE DIGITAL EN SEGUNDO GRUPO DE VARIABLES.	84
FIGURA 71: INICIO DE SESIÓN PARA WEB CLOUD CONFIG.	85
FIGURA 72: HOME DE PÁGINA PRINCIPAL Y ACCEDER A LA CREACIÓN DE NUEVOS PROYECTOS.	85
FIGURA 73: CONFIGURACIÓN BÁSICA DEL NUEVO PROYECTO EN WEB CLOUD CONFIG.	86
FIGURA 74:WEB CLOUD CONFIG.	86
FIGURA 75: ELEMENTOS PARA VARIABLES ANALÓGICAS Y DIGITALES PARA SIMULAR HMI.	87
FIGURA 76: CONFIGURACIÓN BÁSICA DE VARIABLE DIGITAL PARA ELEMENTO VISUAL.	88
FIGURA 77: ASIGNACIÓN DE VARIABLE DIGITAL PARA ELEMENTO VISUAL.....	88
FIGURA 78: CONFIGURACIÓN BÁSICA DE VARIABLE ANALÓGICA PARA ELEMENTO VISUAL.....	89
FIGURA 79: ASIGNACIÓN DE VARIABLE DIGITAL PARA ELEMENTO VISUAL.....	89
FIGURA 80: GUARDADO DEL PROYECTO O MODIFICACIONES EN WEB CLOUD CONFIG.	90
FIGURA 81: CREAR CUENTA ADICIONAL PARA TENER ACCESO A LA PÁGINA PRINCIPAL DE WECON.	91
FIGURA 82: DESIGNACIÓN DE LOS DATOS DEL NUEVO USUARIO.....	91
FIGURA 83: ASIGNACIÓN DE VARIABLES AL NUEVO USUARIO.	92
FIGURA 84: BOTÓN PARA ASIGNAR VARIABLES AL NUEVO USUARIO.	92
FIGURA 85: ASIGNACIÓN DE PERMISOS DE VARIABLES AL NUEVO USUARIO.	93
FIGURA 86: PERMISO DE ACCESO EN WEB CLOUD CONFIG PARA EL NUEVO USUARIO.	93
FIGURA 87: CONFIRMACIÓN DEL ACCESO AL NUEVO USUARIO A WEB CLOUD CONFIG.....	94
FIGURA 88: AUTOMATO DE DOS POLOS PARA EL MODULO DIDACTICO.	95
FIGURA 89: DIAGRAMA ELECTRICO DE ALIMENTACIÓN AC DE LOGO!.....	95
FIGURA 90: PUERTO ETHERNET DE LOGO!	96
FIGURA 91: PASOS PARA INEGRAR UN MODULO DE EXPASIÓN A LOGO!	96
FIGURA 92: CABLEADO DE ENTRADAS Y SALIDAS DE LOGO!	97

FIGURA 93: V-BOX H SERIES.....	98
FIGURA 94: CABLE TFFN #16	98
FIGURA 95: CABLE ETHERNET O RJ45	99
FIGURA 96: MODULO DE MONITOREO DE VARIABLES ANALOGICAS Y DIGITALES.....	100
FIGURA 97: PLATAFORMA V-NET.	101
FIGURA 98: PLATAFORMA V-NET.	101
FIGURA 99: SENSOR INDUCTIVO.	102
FIGURA 100: MANETA DE 3 POSICIONES Y PILOTO DE SEÑAL DE SALIDA.....	102
FIGURA 101: PLATAFORMA V-NET.	103
FIGURA 102: PLATAFORMA V-NET.	103
FIGURA 103: PLATAFORMA V-NET.	104
FIGURA 104: SINOPTICO.....	104
FIGURA 105: PLATAFORMA V-NET.	105

INDICE DE TABLAS.

TABLA 1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INTERRUPTOR AUTOMÁTICO NXB-63.....	37
TABLA 2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE V-BOX SERIE H 4G.....	38
TABLA 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOGO!POWER 24V/2.5A.	39
TABLA 4: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FUENTE DE MODULO DE AMPLIACION LOGO!.....	40
TABLA 5: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SENSOR INDUCTIVO.....	41
TABLA 6: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POTNCIOMETRO LINEAL 10K.	42
TABLA 7: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOGO! 12/24RCE.....	43
TABLA 8: PARTES DEL MODULO DE MONITOREO DE VARIABLES.	47
TABLA 9: PRESUPUESTO DETALLADO DE LOS MATERIALES.....	50

RESUMEN.

En la industria moderna han surgido nuevas necesidades como lo es el monitoreo de variables en el menor tiempo posible, lo cual ha llevado al desarrollo de los sistemas SCADA, que ayudan a la supervisión, control y adquisición de data en tiempo real, para brindar soluciones oportunas y optimas. El monitoreo de estos equipos en tan corto tiempo representa un reto dentro de la infraestructura física necesaria. Este proyecto consiste en resolver el problema utilizando tecnología IOT basada en el protocolo V-NET y electrónica aplicada, para que sea posible monitorear y modificar el estado de cualquier variable brindada por un sensor o dispositivo a distancia en tiempo real. El diseño presentado utiliza como unidad central de procesamiento un sistema de programador lógico LOGO 8 que dispone de 8 entradas digitales y 4 salidas de relé, asistido por el objeto del presente trabajo, la Wecon V-box, los cuales en conjunto funcionan de la siguiente manera, sus diversos módulos de hardware recolectan el valor de las señales tanto análogas como digitales y son enviadas por medio de la V-box a la nube. Esto permite una comunicación que ofrece un enlace de red para conocer el estado de las señales de manera remota y eficaz. Las señales son monitoreadas mediante una página web, sirviendo de enlace entre el usuario y el dispositivo. Desde la web se pueden realizar cambios o ajustes en los sensores que estén en uso, cuyos valores monitoreados se almacenan en una base de datos para luego ser estudiadas, lo cual permite un control estadístico histórico de las señales medidas. Este dispositivo está diseñado para uso industrial, comunicándose a través de un RS-232, RS485 o Ethernet profinet y los protocolos de Modbus RTU o Modbus TCP; también soporta protocolos de comunicación de las principales marcas de PLC, variadores de frecuencia, analizadores de red, entre otros dispositivos de control.

CAPÍTULO 1.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

En la industria existen variables físicas que debemos controlar podemos mencionar la temperatura, la presión, caudal y muchas otras más variables que están presentes en un proceso de manufactura, hay que tener en cuenta que estas variables físicas en su mayoría son del estilo análogo siendo de mayor complejidad que las de estilo digital muchas veces se utiliza una gran cantidad de sensores, y en la mayoría de las veces, la cantidad de cableado conectado hacia la estación de monitoreo, se puede convertir a parte de innecesario, un gasto considerable. Además, puede afectar la estética del lugar de trabajo e incluso incrementar el riesgo de algún accidente, que represente consecuencias para la empresa. Por todo esto, poder llevar el monitoreo y control de cada uno de los sensores puede volverse complicado debido a la gran cantidad de conexiones que pueden ser requeridas y que deben extenderse hasta la estación central de control.

Las tecnologías inalámbricas han evolucionado demasiado en los últimos años, abriendo la puerta a desarrolladores para hacer implementaciones más sencillas y prácticas, como lo es un sistema SCADA que permite la supervisión control y adquisición de datos que ayuda a mejorar la toma de decisiones en remoto desde una cabina de mando en la industria 4.0 sumando al hecho mencionado anteriormente, la infraestructura de comunicaciones industriales que brinda un servicio de cobertura más eficazmente actualizada, facilitando la implementación de estas tecnologías en tiempo real.

Actualmente en nuestro país hay una gran demanda del monitoreo de variables en línea y Vbox de wecon está diseñado para construir un sistema IoT industrial seguro y confiable utilizando las últimas tecnologías en la nube, industria internet de las cosas para lograr la conectividad de los dispositivos, la información y los usuarios. Los usuarios pueden analizar datos en tiempo real controlar los dispositivos y recibir información a distancia mediante un teléfono móvil por medio de la interfaz que posee para poder descargar en cualquier dispositivo que tenga acceso a internet Utilizando este dispositivo es posible organizar de manera más eficiente los diferentes nodos, e identificar cada dispositivo de manera independiente, lo que

ayuda a que cualquier problema se puede diagnosticar de manera remota y eficaz. Incluso la aplicación puede crear alarmas, si alguna señal se pierde o sobrepase los límites establecidos

Además, se desea como resultado final que el proyecto pueda ser utilizado en el tecnológico de ITCA-FEPADE y de esa manera dar una semilla a futuras generaciones interesadas en el campo.

1.2 ESTADO DEL ARTE.

El desarrollo de las tecnologías de integración en sistemas automatizados crece exponencialmente día a día a nivel global, en El Salvador la implementación de estas tecnologías avanza a paso moderado y la necesidad de contar con personal capacitado para su implementación y desarrollo es de alta importancia para poder sacar ventajas de los múltiples beneficios que dichas tecnologías ofrecen en los diferentes procesos de la industria y así poder utilizar las tecnologías de la 4ta revolución industrial que se avecina y/o que estamos viviendo actualmente en un mundo de cambios drásticos de tecnologías a nivel global más aun en la industria.

Una tecnología que actual está teniendo mucho auge y fuerza en sector de la industria es el de almacenamiento de datos en la nube debido al cambio de tecnologías cambiantes ahora podemos monitorear datos de forma remota en cualquier lugar que se tenga acceso a internet mediante dispositivos adecuados para ello que estén diseñados para esa función con esto muchas empresas se han visto beneficiadas por tanto vemos la necesidad de crear un equipo didáctico para q el estudiante desarrolle sus aptitudes profesionales que le ayudaran tener y aprender sobre el conocimiento de esta tecnología.

1.3 JUSTIFICACIÓN.

El desarrollo del siguiente modulo didáctico IOT brindara mejorar los conocimientos y competencias de las tecnologías que están siendo utilizadas en la industria actual, así también poner en práctica los conocimientos de los alumnos del ITCA FEPADE a través de la práctica. Con la fabricación de dicho modulo se pretende poder subir datos a la nube y monitorear variables físicas análogas-digitales en tiempo real la información deseada. Actualmente vivimos en un mundo constante de cambios y avances tecnológicos la tecnología de la información y la comunicación se han convertido en una herramienta indispensable para estar conectados. El internet de las cosas (IoT) es una innovación tecnológica que permite estar conectados y transmitir todos los objetos en “Smart-Objetos” Todos los elementos eléctricos y electrónicos que nos rodean están conectados en red transmitiendo y recibiendo información para facilitar la vida y volver más eficiente el trabajo.

1.4 OBJETIVOS.

1.4.1 OBJETIVO GENERAL.

Diseñar y construir un módulo didáctico para el control y visualización de variables digitales y analógicas a través de un Gateway IoT V-BOX de WECON, e incorporar nuevas tecnologías de la comunicación en la industria, a los alumnos.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Diseñar un módulo didáctico, en el cual se pueda trabajar monitoreando variables digitales y analógicas remotamente con una V-BOX a través de una red de internet y visualizar y obtener datos en tiempo real.
- Crear un sistema SCADA con almacenamiento en la nube en la plataforma V-NET.
- Desarrollar guías de trabajo para que los usuarios puedan adquirir las competencias necesarias para el monitoreo de variables en línea

1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES.

1.5.1 ALCANCES.

- El ámbito industrial actual, en términos globales, está marcado por la implementación de nuevas tecnologías como; la robótica, inteligencia artificial, tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC's), tecnologías de fabricación, el internet of things (IoT), entre otras. La integración de todas estas tecnologías es lo que da lugar a lo que se conoce como industria 4.0. En este aspecto, como institución educativa, para permanecer competente y al margen de la demanda actual de la industria, es necesario capacitar a los estudiantes en el estudio de estas tecnologías. El diseño y construcción del proyecto "Módulo didáctico IoT para el entrenamiento de la industria" dotará a la escuela dual de mecatrónica con un módulo entrenador IoT beneficiando a los estudiantes de la carrera técnica de la escuela antes mencionada en el desarrollo de competencias en las áreas de IoT y almacenamiento en la nube.
- Uno de los objetivos de este proyecto es el de poder controlar y monitorear remotamente señales tanto analógicas como digitales, para ello se debe de diseñar y construir un sistema que permita la interconexión de dispositivos conectados a internet, permitiendo transmitir datos a la nube, por lo que; finalizado el proyecto, se contará con un módulo con el cual los estudiantes podrán desarrollar prácticas en el tema de control y monitoreo de variables y conocer cómo diseñar un sistema descentralizado de adquisición de datos.
- El proyecto de innovación enriquecerá el acervo documental de la institución académica, sirviendo como una fuente documental para futuros proyectos de innovación en el tema de IOT, almacenamiento de datos en la nube y control y manejo descentralizado de señales digitales y analógicas.

1.5.2 LIMITACIONES.

- La ejecución del proyecto implica realizar un trabajo exhaustivo de investigación, que aborde conceptos y temáticas orientadas al entendimiento de algunas de las tecnologías involucradas en la industria 4.0 (IoT, almacenamiento en la nube, las TIC's, etc.) además, se deben hacer propuestas de diseños de módulos didáctico y establecer las acciones a seguir para poder materializar el proyecto. Así pues, el tiempo se convierte en una limitante, ya que solo se cuenta con 7 semanas para cumplir con los objetivos que se plantean para este proyecto.
- Encontrar variedad de proveedores y disponibilidad de los elementos y equipos a utilizar en este proyecto es un problema, ya que, en El Salvador todo lo que consumimos en materia de tecnología es importado, lo que supone, a su vez, un alto precio.
- Lo anterior genera que en un mismo proyecto se haga uso de equipos de distintos fabricantes, desencadenando en problemas de compatibilidad y en la incursión de gastos extras al comprar elementos que solucionen dicho problema.

CAPÍTULO 2.

MARCO TEÓRICO.

2. MARCO TEÓRICO.

2.1 TÉCNICAS DE MONITOREO.

La automatización industrial y el IOT (Internet de las cosas) están estrechamente relacionados. La automatización industrial se refiere al uso de tecnología para controlar y monitorear procesos de producción y fabricación de manera eficiente y precisa. El IOT, por su parte, se refiere a la conexión de dispositivos a internet y la recopilación de datos para mejorar la toma de decisiones. Cuando se combinan estas dos tecnologías, la automatización industrial puede beneficiarse enormemente. Los sensores y dispositivos conectados pueden proporcionar datos en tiempo real sobre el estado de la maquinaria, la calidad del producto y otros factores críticos. Estos datos pueden utilizarse para tomar decisiones informadas sobre la eficiencia y la productividad, para identificar problemas antes de que se conviertan en fallos graves y para realizar mejoras en la línea de producción. [1]

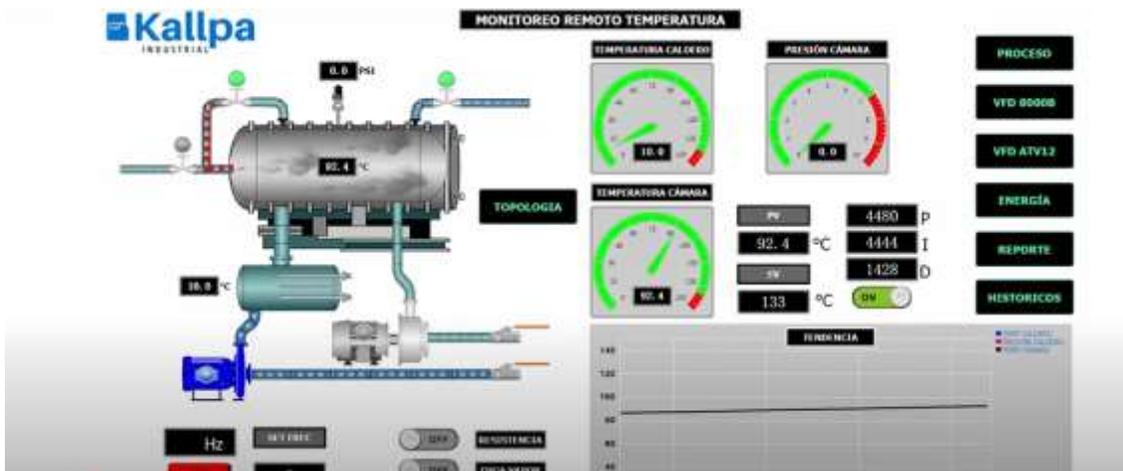


FIGURA 1: MONITOREO.

FUENTE: RECUPERADO DE: [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=L6ARFLLRAQM](https://www.youtube.com/watch?v=L6ARFLLRAQM)

V-BOX: es un Gateway que ofrece acceso a la plataforma V-net de Wecon en esta plataforma se puede desarrollar una Scada en la nube que nos permitirá monitorear y controlar nuestro proceso a cualquier hora y en cualquier lugar, se pueden conectar distintos equipos industriales como: Plc, viradores de frecuencias, analizadores de redes entre otros.

Plataforma V-Net: es la plataforma diseñada por Wecon para ofrecer un sistema IIOT seguro y confiable que facilita el monitoreo y operación independiente de cada dispositivo conectado a través de V-box. En esta plataforma se desarrolla la configuración de los dispositivos, mapeo de variables, alarmas e históricos de nuestro proceso.

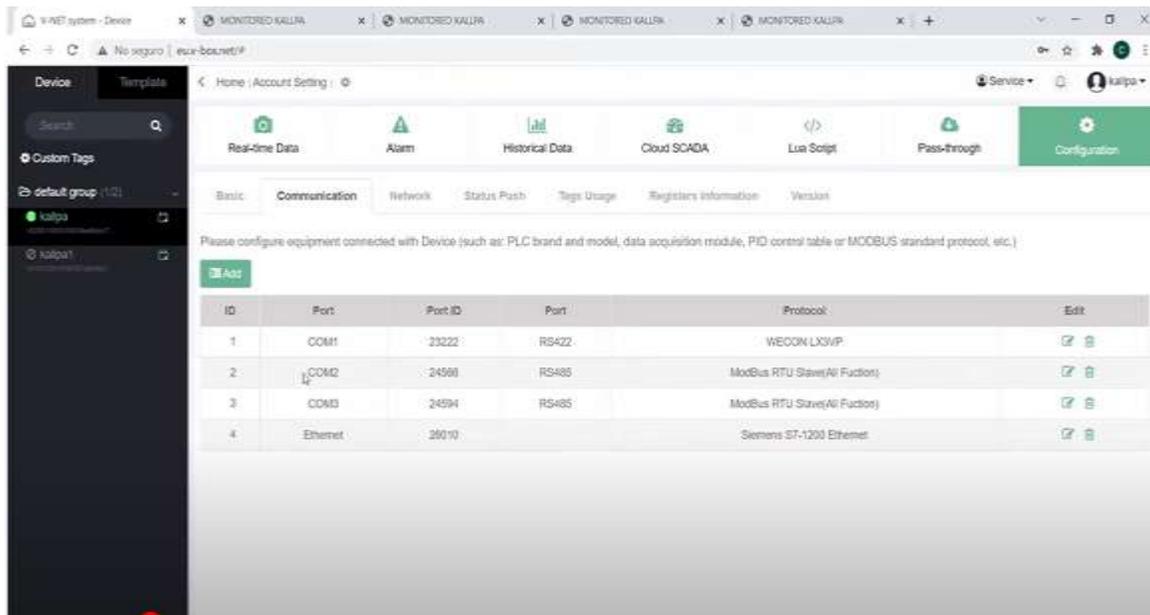


FIGURA 2: PLATAFORMA V-NET DE WECON.

FUENTE: RECUPERADO DE: [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=L6ARFLLRAQM](https://www.youtube.com/watch?v=L6ARFLLRAQM)

Aplicaciones dentro de la V-Net

- Monitoreo remoto: Facilita la conexión de distintas marcas de PLC que controlan los equipos involucrados en el proceso de producción, facilita el manejo y administración automática. Características:
 - Amplia biblioteca de imágenes.
 - Almacenamiento de datos en la nube.

- Recordatorio de alarmas.
- VPN, depuración remota de softwares de PLC's: En situaciones en que ocurra algún tipo de problema en el proceso y no esté disponible el personal de soporte en campo, V-Box ofrece conexión remota al PLC: La conexión se puede realizar a través de Ethernet o serial. La descarga remota y la depuración se realizará a través del servicio VPN.
- Integración de los sistemas: Con el rápido desarrollo de IOT los usuarios tienen mayores requisitos para proyectos de integración de sistemas de automatización. La plataforma Cloud Scada embebida dentro del sistema V-Net ofrece la posibilidad de crear grandes pantallas de operación de su proceso recopilado in situ a través de V-Box.

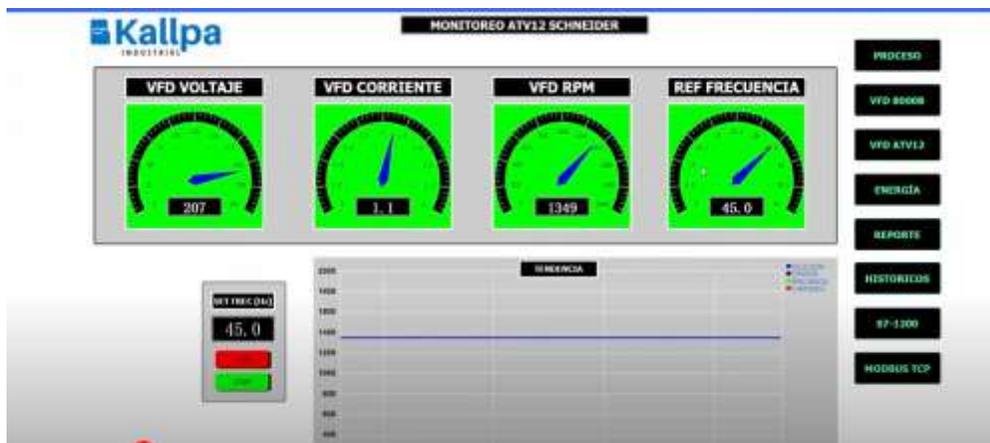


FIGURA 3: MONITOREO DE PROCESO.

FUENTE: RECUPERADO DE: [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=L6ARFLLRAQM](https://www.youtube.com/watch?v=L6ARFLLRAQM)

V-BOX ofrece distintos tipos de modelos para cada tipo de requerimiento, cuenta con puertos cereales y ethernet ofrece conectividad a la nube a través de internet wifi o con un chip de datos.

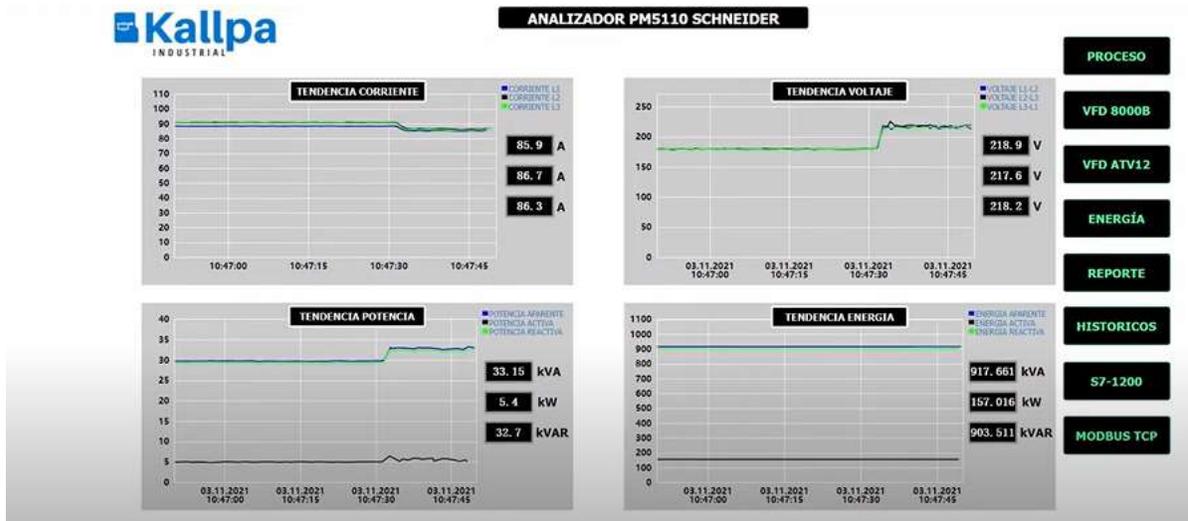


FIGURA 4: MONITOREO DE PROCESO.

FUENTE: RECUPERADO DE: [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=L6ARFLLRAQM](https://www.youtube.com/watch?v=L6ARFLLRAQM)

Además, V-BOX maneja una aplicación para dispositivos móviles disponibles para sistemas Android y iOS con esta solución se tendrá el estado de los equipos en la palma de la mano verifica los parámetros en tiempo real, el estado de alarma y el historial de datos V-BOX a través de su plataforma V-Net ofrece también la posibilidad de cargar el histórico de datos de nuestros procesos directamente a un archivo Excel. [2]

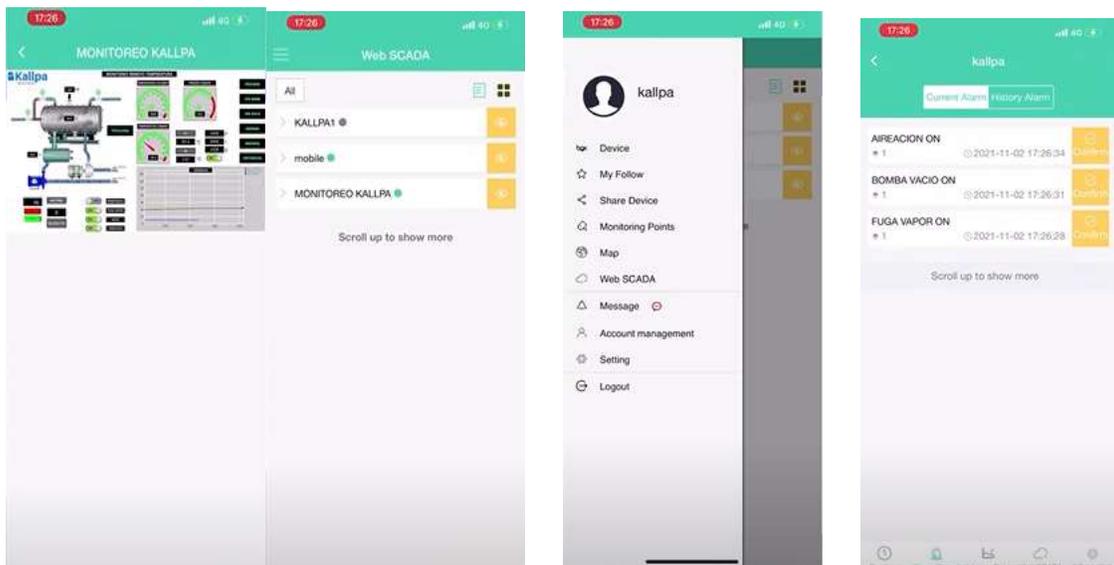


FIGURA 5: APLICACIÓN DE MONITOREO PARA DISPOSITIVOS MÓVILES.

FUENTE: RECUPERADO DE: [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=L6ARFLLRAQM](https://www.youtube.com/watch?v=L6ARFLLRAQM)

2.2 V-BOX.

V-BOX es un dispositivo para uso en monitoreo remoto, Scada web y recopilación de datos que nos permite acceder a nuestro proceso en cualquier momento y desde cualquier parte del mundo. Este dispositivo nos permite el acceso a la plataforma V-Net de Wecon, en esta plataforma podemos desarrollar un sistema de monitoreo Scada en la nube sin costo alguno. Nuestros módulos V-BOX ofrecen conectividad a través de Ethernet, Wifi y 4G, acceda a su proceso solo con una conexión a Internet o a través de un chip de datos.



FIGURA 6: V-BOX.

FUENTE: RECUPERADO DE: [HTTPS://CIAKALLPA.COM.PE/PRODUCT/V-BOX/](https://ciakallpa.com.pe/product/v-box/)

WECON V-BOX: Gateway para monitoreo en la nube, serial x4 en 3 puertos COM, 3 puertos Ethernet (2 LAN + 1 WAN), comunicación Modbus RTU / Modbus TCP, 2 entradas tipo transistor, 2 salidas tipo relé, acceso a la plataforma V-NET a través de Ethernet, Wifi o con chip de datos (4G), alimentación 24VDC. [2]

IXON Cloud: es una solución de IOT industrial de extremo a extremo para fabricantes de máquinas e integradores de sistemas (y sus clientes) para mejorar la productividad y las máquinas. La puerta de enlace perimetral de IXON, IXrouter, está diseñada para una integración sin problemas de máquinas industriales con IXON Cloud. Exploremos sus capacidades.

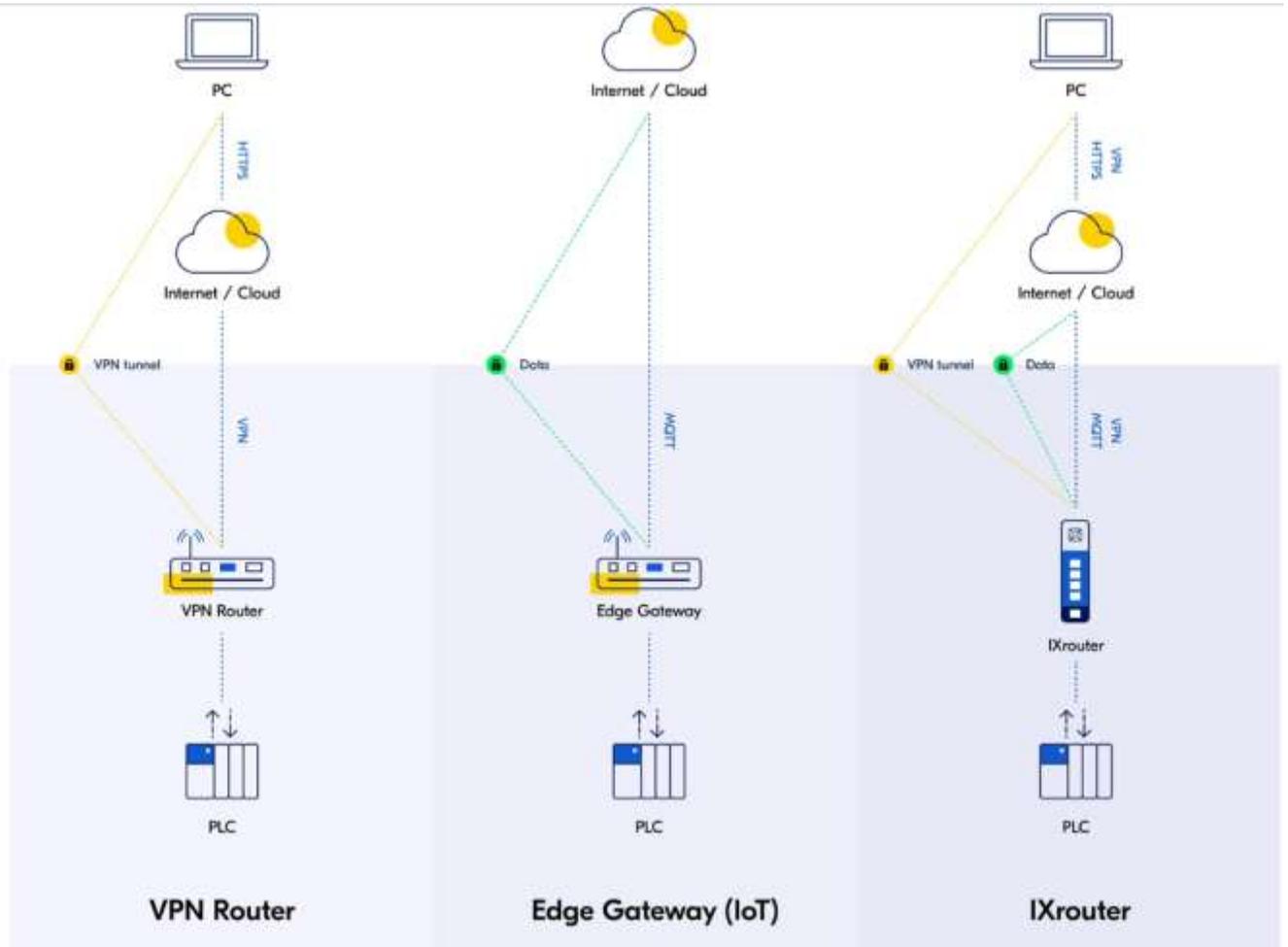


FIGURA 7: IXON CLOUD.

FUENTE: RECUPERADO DE: [HTTPS://WWW.IXON.CLOUD/KNOWLEDGE-HUB/VPN-EDGE-IOT-DIFFERENT-TYPE-OF-PLC-ROUTERS-AND-GATEWAYS-EXPLAINED](https://www.ixon.cloud/knowledge-hub/vpn-edge-iot-different-type-of-plc-routers-and-gateways-explained)

El IXrouter: es una puerta de enlace de borde de IOT industrial enriquecida con funcionalidad inteligente para múltiples propósitos. Es una puerta de enlace de hardware para conectar fácilmente dispositivos industriales a la plataforma IXON Cloud. En IXON Cloud, administra todos sus dispositivos, los controla y accede a ellos de forma segura desde

cualquier lugar, recopila información de datos y los convierte en procesables en paneles y alarmas.

El IXrouter es el puente entre las máquinas y la plataforma IXON Cloud y es un enrutador VPN, una puerta de enlace perimetral y un punto de acceso Wi-Fi en un solo dispositivo.

El IXrouter admite el reenvío de puertos para acceder a dispositivos en la red de la máquina. Y acceder a una segunda subred, por ejemplo, cuando hay una red detrás del PLC u otro router.

El cortafuegos integrado separa la red de máquinas de la red de fábricas para evitar que los piratas informáticos accedan a información confidencial. Permite que su PLC se conecte a través de Internet. El modelo Wi-Fi viene con un punto de acceso Wi-Fi.

Traducción de protocolos de PLC a la nube. Soporte para OPC-UA, Modbus TCP, Siemens S7, Ethernet/IP y BACnet.

Viene en un modelo Ethernet, Wi-Fi o 4G/LTE con 4 puertos LAN y 1 puerto WAN. Conecte el IXrouter a un conmutador para ampliar la red de máquinas.

Soporte para Mobile VPN, actualizaciones de firmware OTA, modo Stealth VPN y más.

[3]

2.3 TIPOS DE EQUIPO PARA MONITOREAR.

IO-LINK: IO-Link es la primera tecnología de entrada / salida estandarizada a nivel mundial (norma IEC 61131, punto 9), para la comunicación con sensores y actuadores. Es un sistema de conexión inteligente entre las conexiones convencionales y los buses de campo, un estándar de conexión que va más allá de un protocolo de datos. Permite el intercambio bidireccional de datos provenientes de sensores e instrumentos compatibles.

Características del IO-Link

- Establece una conexión punto a punto de sensores/actuadores con PLC.
- Uso de un único cable de 3 hilos.

- Cable normal, sin apantallar.
- Alimentación y datos de sensores/actuadores por un único cable.
- Comunicación de datos bidireccional entre sensor/actuador y PLC.
- Diagnóstico integrado hasta el nivel de campo.
- Configuración y programación antes de instalar sensores/actuadores.

IO-Link se crea porque los sistemas de comunicación clásicos no llegan hasta el nivel de actuador/sensor. Hay una necesidad de conocer los datos de campo, lo que está pasando a nivel de sensor/actuador, ya que los buses de campo sólo llegan hasta el nivel de PLC o periferia. [4]

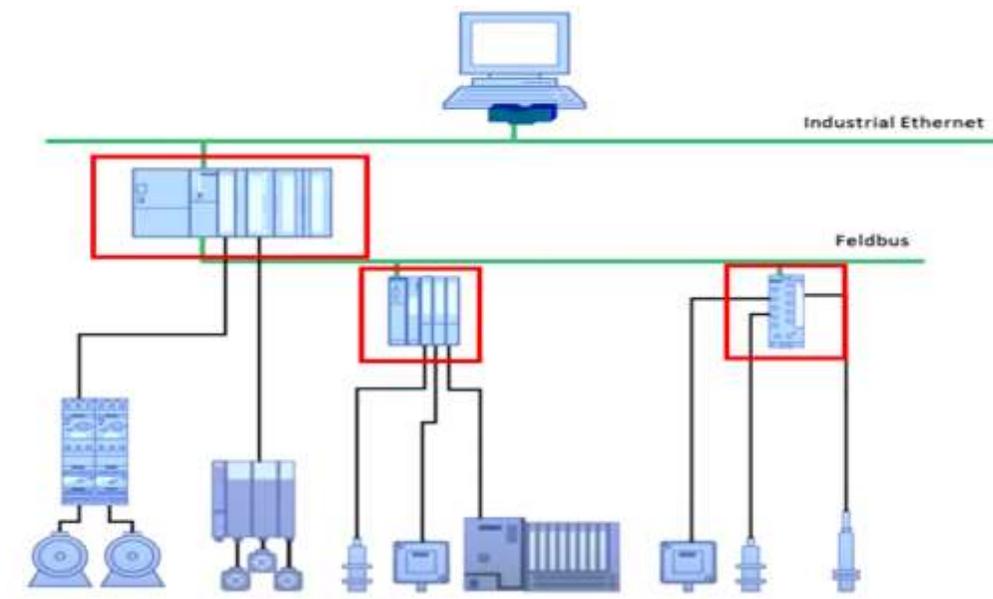


FIGURA 8: TIPOS DE EQUIPO PARA MONITOREAR.

FUENTE: RECUPERADO DE: [HTTPS://WWW.CONTAVAL.ES/QUE-ES-IO-LINK/](https://www.contaval.es/que-es-io-link/)

IO-Link permite la comunicación con los niveles de campo inferiores, empleando el cableado actual del sensor/actuador (conexión sencilla de 3 hilos, 2 de alimentación y 1 de señal), con independencia del bus de campo, lo que reduce el esfuerzo de cableado (transmite simultáneamente datos y alimentación).

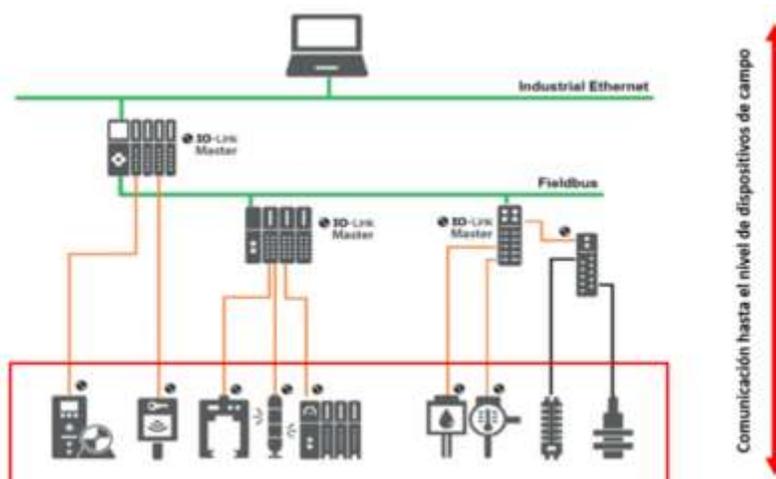


FIGURA 9: TIPOS DE EQUIPO PARA MONITOREAR.

FUENTE: RECUPERADO DE: [HTTPS://WWW.CONTAVAL.ES/QUE-ES-IO-LINK/](https://www.contaval.es/que-es-io-link/)

EJEMPLO DE INTEGRACIÓN DEL IO-LINK EN SIEMENS:

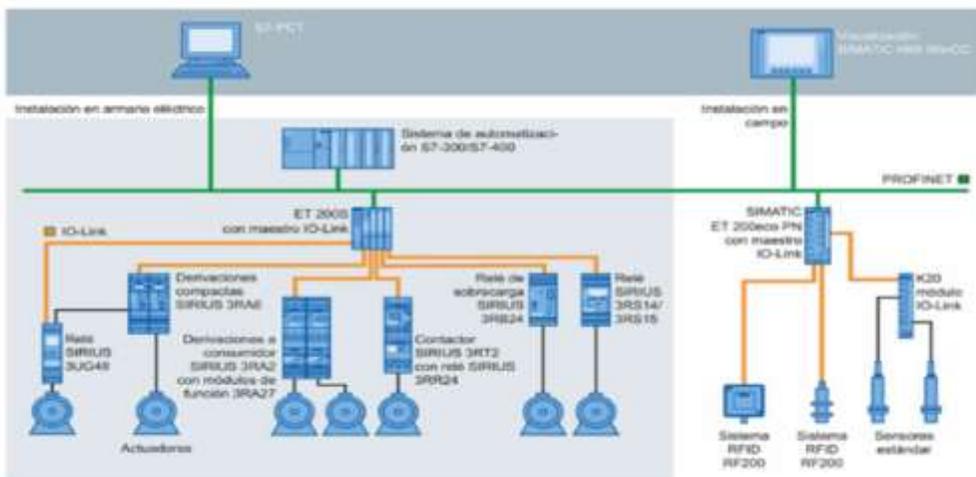


FIGURA 10: EJEMPLO DE INTEGRACIÓN DEL IO-LINK.

FUENTE: RECUPERADO DE: [HTTPS://WWW.CONTAVAL.ES/QUE-ES-IO-LINK/](https://www.contaval.es/que-es-io-link/)

¿Qué información transmite io-link?

IO-Link transmite entre el nivel de campo y el de control, de forma bidireccional, datos cíclicos y acíclicos, como:

- Datos de proceso (señales analógicas o digitales)

- Estado de valor (validez de los datos de proceso)
- Datos de diagnóstico (alarmas, eventos, calidad de señal)
- Datos del fabricante (referencia, número de serie)
- Datos de parametrización del sensor (teach in)

Ventajas del IO-Link

1. Menos cableado.
2. Reemplazo sencillo de dispositivos.
3. Protección contra manipulaciones.
4. Más datos.
5. Detección y configuración automática.
6. Diagnósticos extendidos.
7. Configuración y monitorización remotos.
8. Datos en tiempo real e históricos.
9. Cambios sobre la marcha.
10. Menores costos de repuestos.

IoT (Internet of the Things), ¿Qué es el Internet de las cosas (IoT)?

El término IoT, o Internet de las cosas, se refiere a la red colectiva de dispositivos conectados y a la tecnología que facilita la comunicación entre los dispositivos y la nube, así como entre los propios dispositivos. Gracias a la llegada de los chips de ordenador de bajo coste y a las telecomunicaciones de gran ancho de banda, ahora tenemos miles de millones de dispositivos conectados a Internet. Esto significa que los dispositivos de uso diario, como los cepillos de dientes, las aspiradoras, los coches y las máquinas, pueden utilizar sensores para recopilar datos y responder de forma inteligente a los usuarios.

El Internet de las cosas integra las “cosas” de uso diario con Internet. Los ingenieros en informática llevan agregando sensores y procesadores a los objetos cotidianos desde los años 90. Sin embargo, el progreso fue inicialmente lento porque los chips eran grandes y voluminosos. Los chips de ordenador de baja potencia llamados etiquetas RFID se utilizaron

por primera vez para el seguimiento de equipos caros. A medida que se reducía el tamaño de los dispositivos informáticos, estos chips también se hacían más pequeños, más rápidos e inteligentes.

El coste de la integración de la potencia de computación en objetos pequeños se redujo en gran medida. Por ejemplo, es posible agregar conectividad por medio de las capacidades de los servicios de voz de Alexa a las MCU con menos de 1MB de RAM integrada, como en el caso de los interruptores de luz. Surgió todo un sector con el objetivo de llenar nuestros hogares, empresas y oficinas de dispositivos de IoT. Estos objetos inteligentes pueden transmitir automáticamente datos hacia y desde Internet. Todos estos “dispositivos de computación invisibles” y la tecnología asociada a ellos se denominan de manera colectiva Internet de las cosas.

¿Cómo funciona el IoT?

Un sistema común de IoT funciona mediante la recopilación y el intercambio de datos en tiempo real. Un sistema del IoT tiene tres componentes:

- Dispositivos inteligentes:

Se trata de dispositivos, como un televisor, una cámara de seguridad o un equipo de ejercicio, a los que se les dotó de capacidades de computación. Recopila datos de su entorno, de las entradas de los usuarios o de los patrones de uso y comunica los datos a través de Internet hacia y desde su aplicación de IoT.

- Aplicación de IoT:

Una aplicación de IoT es un conjunto de servicios y software que integra los datos recibidos de varios dispositivos de IoT. Utiliza tecnología de machine learning o inteligencia artificial (IA) para analizar estos datos y tomar decisiones informadas. Estas decisiones se comunican al dispositivo de IoT y este responde de forma inteligente a las entradas.

- Una interfaz de usuario gráfica:

El dispositivo de IoT o la flota de dispositivos pueden administrarse a través de una interfaz de usuario gráfica. Algunos ejemplos comunes son una aplicación móvil o un sitio web que pueden utilizarse para registrar y controlar dispositivos inteligentes. [5]

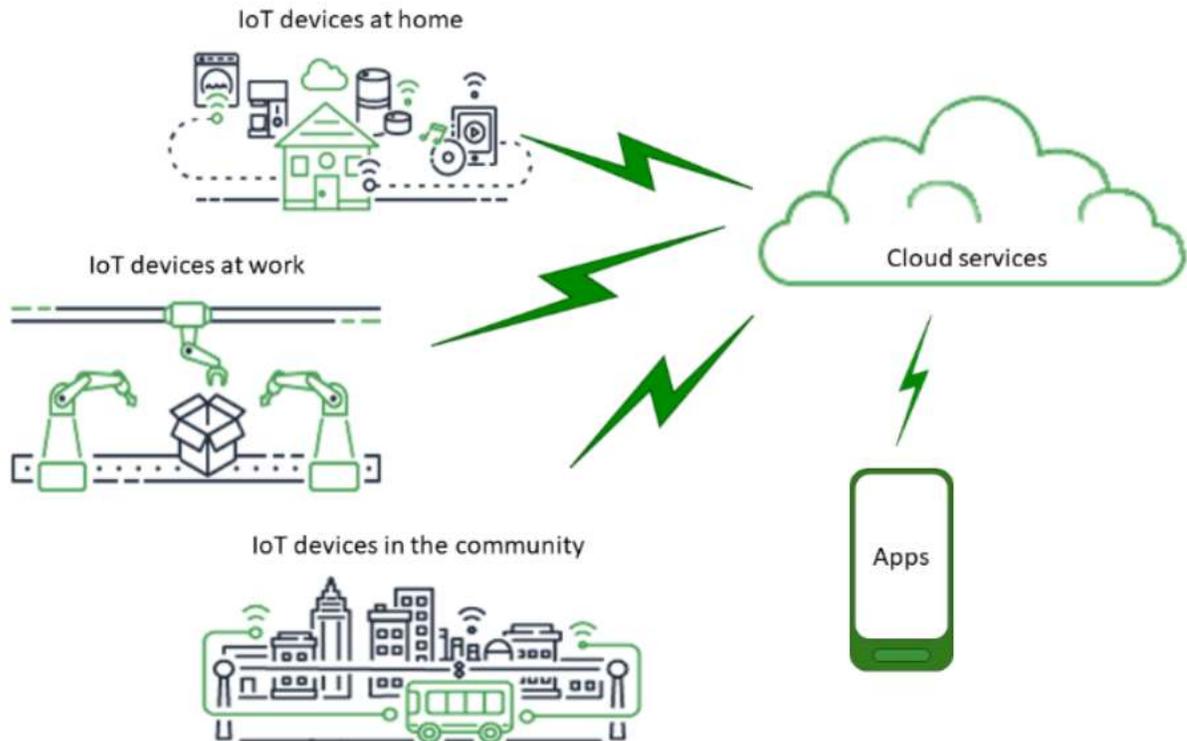


FIGURA 11: FUNCIONAMIENTO DE IOT.

FUENTE: RECUPERADO DE: [HTTPS://AWS.AMAZON.COM/ES/WHAT-IS/IOT/](https://aws.amazon.com/es/what-is/iot/)

¿Qué significa iot industrial?

IoT industrial (IIoT) se refiere a los dispositivos inteligentes utilizados en la fabricación, el comercio minorista, el sector de la salud y otras empresas para generar eficiencias empresariales. Los dispositivos industriales, que van desde los sensores hasta los equipos, proporcionan a los empresarios datos detallados y en tiempo real que pueden utilizarse para mejorar los procesos empresariales. Proporcionan información sobre la administración de la cadena de suministro, la logística, los recursos humanos y la producción, lo que reduce los costes y aumenta los flujos de ingresos.

Veamos los sistemas industriales inteligentes existentes en diferentes verticales:

Fabricación.

El IoT empresarial en la fabricación utiliza el mantenimiento predictivo para reducir el tiempo de inactividad no planificado y la tecnología de dispositivos que forman parte de la ropa

para mejorar la seguridad de los trabajadores. Las aplicaciones de IoT pueden predecir los errores de las máquinas antes de que se produzcan, lo que reduce el tiempo de inactividad de la producción. Los dispositivos ponibles en cascos y muñequeras, así como las cámaras de visión artificial, se utilizan para advertir a los empleados de posibles peligros.

Automóviles.

Los análisis y la robótica controlados por sensores aumentan la eficiencia en la fabricación y el mantenimiento de automóviles. Por ejemplo, los sensores industriales se utilizan para proporcionar imágenes 3D en tiempo real de los componentes internos del vehículo. Los diagnósticos y la resolución de problemas pueden llevarse a cabo mucho más rápido, mientras que el sistema de IoT pide los repuestos automáticamente.

Los dispositivos de IoT son nuestros ojos y oídos cuando no podemos estar allí físicamente –capturando cualquier dato que estén programados para recopilar–. Estos datos se pueden recopilar y analizar para ayudarnos a informar y automatizar las acciones o decisiones posteriores. [6]

Hay cuatro etapas clave en este proceso:

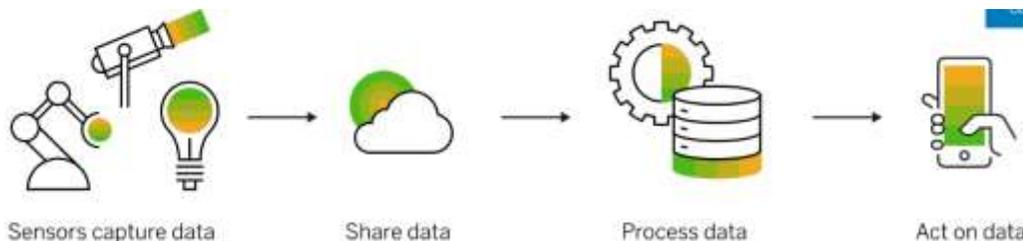


FIGURA 12: ETAPAS DE IOT.

FUENTE: RECUPERADO DE: [HTTPS://WWW.SAP.COM/LATINAMERICA/PRODUCTS/ARTIFICIAL-INTELLIGENCE/WHAT-IS-IOT-INTERNET-OF-THINGS.HTML](https://www.sap.com/latinamerica/products/artificial-intelligence/what-is-iot-internet-of-things.html)

2.4 TECNOLOGIAS DE CONTROL.

¿Qué es la tecnología de control?

Al igual que sensores y actuadores, los controladores son un elemento central en la tecnología de la automatización. La tecnología de control térmico o tecnología de control industrial representa aparatos que controlan, regulan, monitorizan, recopilan datos, comunican y emiten un diagnóstico. Concretando, en tecnología de automatización entendemos por

“control” la influencia de un material o flujo de energía en un sistema de circuito cerrado en el que se procesan múltiples señales. A su vez, el resultado determina el sistema de circuito cerrado y el valor de entrada determina el valor de salida controlado.

¿Qué tipos de tecnología de control hay disponibles?

En la tecnología de control, hay muchos nombres para controladores con funciones especiales, incluyendo, por ejemplo: PLC – Controlador Lógico Programable.

En su forma más sencilla, un PLC tiene entradas y salidas, un sistema operativo y un interfaz desde el cual se puede cargar un programa de usuario. Este programa determina la forma en que los outputs han de activarse en base a los inputs. El PLC está conectado a la máquina o al sistema usando actuadores y sensores integrados.

En este sentido los sensores incluyen botones, encoders incrementales, interruptores de luz, interruptores de límite, etc. Los actuadores utilizados incluyen por ejemplo relés, válvulas eléctricas o módulos para los controladores de movimiento (control de movimiento, control de velocidad en circuito abierto con aceleración/ deceleraciones controladas, controles de motor incrementales). El estatus lo muestran los displays o pantallas.



FIGURA 13: PLC – CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE.

FUENTE: RECUPERADO DE: [HTTPS://ES.123RF.COM/PHOTO_63287437_PLC-L%C3%B3GICA-PROGRAMABLE-CONTROLER-ORDENADOR-PLC.HTML](https://es.123rf.com/photo_63287437_plc-l%C3%B3gica-programable-controler-ordenador-plc.html)

Hard-Wired PLC - Controlador Lógico Programable (lógica cableada)

En este caso, la lógica de control (programa) se realiza conectando relés (controles de contacto). El diseño se basa en relés que normalmente se usan para tareas simples de control.



FIGURA 14: CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE (LÓGICA CABLEADA).

FUENTE: RECUPERADO DE: [HTTPS://ES.123RF.COM/PHOTO_22962627_PLACA-DEL-PANEL-DE-LA-AUTOMATIZACI%C3%B3N-CON-MAGN%C3%A9TICO-PLC-Y-PANEL-DE-CONTROL.HTML](https://es.123rf.com/photo_22962627_placa-del-panel-de-la-automatizaci%C3%B3n-con-magn%C3%A9tico-plc-y-panel-de-control.html)

CNC – Control Numérico Computarizado

Los CNC se usan en herramientas mecánicas (máquinas de giro, perforación y fresado). Aquí los códigos numéricos compartidos que se almacenan en el controlador trazan la pieza de trabajo a crear (por lo que se conoce como “control numérico”). Estas coordenadas se implementan en secuencias de movimiento para la pieza de trabajo a través del CNC con la ayuda del software.

RC- Control del Robot

Estos controladores se desarrollaron especialmente para robots industriales y en su diseño lógico son muy similares a los controladores CNC. [7]

Ejemplos de tecnología de control

- Sistemas de control de acceso: son tecnologías que se utilizan para controlar el acceso a determinados lugares o recursos, como edificios, computadoras, redes, entre otros.
- Sistemas de automatización de hogares: son tecnologías que permiten controlar diversos aspectos del hogar, como la iluminación, la climatización, la seguridad, entre otros.

- Sistemas de control de vuelo: son tecnologías que se utilizan para controlar el movimiento de aeronaves, asegurando su estabilidad y seguridad durante el vuelo.

- Sistemas de control de tráfico: son tecnologías que se utilizan para controlar el tráfico de vehículos y garantizar la seguridad en las carreteras.

1. ¿Para qué se utiliza la tecnología de control?

Se utiliza para monitorizar y regular procesos y sistemas con el objetivo de mejorar su eficiencia y efectividad.

2. ¿Cómo funciona la tecnología de control?

La tecnología de control funciona a través de sensores y dispositivos que recopilan y transmiten datos a un sistema central, que los procesa y toma decisiones para regular el proceso o sistema.

3. ¿Qué tipos de sistemas pueden ser controlados con la tecnología de control?

La tecnología de control puede ser utilizada en una amplia variedad de sistemas, desde procesos industriales hasta sistemas de seguridad en edificios, pasando por sistemas de climatización o de control de tráfico. [8]

2.4.1 CONTROL DE VARIABLES DIGITALES Y ANALOGAS CON LOGO.

Señal analógica:

Una señal analógica es una señal que varía de forma continua a lo largo del tiempo. La mayoría de las señales que representan una magnitud física (temperatura, luminosidad, humedad, etc.) son señales analógicas. Las señales analógicas pueden tomar todos los valores posibles de un intervalo; y las digitales solo pueden tomar dos valores posibles.

Las señales análogas se pueden percibir en todos los lugares, por ejemplo, la naturaleza posee un conjunto de estas señas como es la luz, la energía, el sonido, etc., estas son señales que varían constantemente. Un ejemplo muy práctico es cuando el arco iris se

descompone lentamente y en forma continua. Cuando los valores del voltaje o la tensión tienden a variar en forma de corriente alterna se produce una señal eléctrica analógica. En este caso se incrementa durante medio ciclo el valor de la señal con signo eléctrico positivo; y durante el siguiente medio ciclo, va disminuyendo con signo eléctrico negativo. Es desde este momento que se produce un trazado en forma de onda senoidal, ya que este da a lugar a partir del cambio constante de polaridad de positivo a negativo.

Señal digital:

Una señal digital es aquella que presenta una variación discontinua con el tiempo y que sólo puede tomar ciertos valores discretos. Su forma característica es ampliamente conocida: la señal básica es una onda cuadrada (pulsos) y las representaciones se realizan en el dominio del tiempo. Sus parámetros son:

Altura de pulso (nivel eléctrico)

Duración (ancho de pulso)

Frecuencia de repetición (velocidad pulsos por segundo)

Las señales digitales no se producen en el mundo físico como tales, sino que son creadas por el hombre y tiene una técnica particular de tratamiento, y como dijimos anteriormente, la señal básica es una onda cuadrada, cuya representación se realiza necesariamente en el dominio del tiempo. La utilización de señales digitales para transmitir información se puede realizar de varios modos: el primero, en función del número de estados distintos que pueda tener. Si son dos los estados posibles, se dice que son binarias, si son tres, ternarias, si son cuatro, cuaternarias y así sucesivamente. Los modos se representan por grupos de unos y de ceros, siendo, por tanto, lo que se denomina el contenido lógico de información de la señal. La segunda posibilidad es en cuanto a su naturaleza eléctrica. Una señal binaria se puede representar como la variación de una amplitud (nivel eléctrico) respecto al tiempo (ancho del pulso). Las señales digitales sólo pueden adquirir un número finito de estados diferentes, se clasifican según el número de estados (binarias, ternarias, etc.) y según su naturaleza eléctrica (unipolares y bipolares). Una señal digital varía de forma discreta o discontinua a lo largo del tiempo. Parece como si la señal digital fuera variando «a saltos» entre un valor máximo y un valor mínimo. [9]

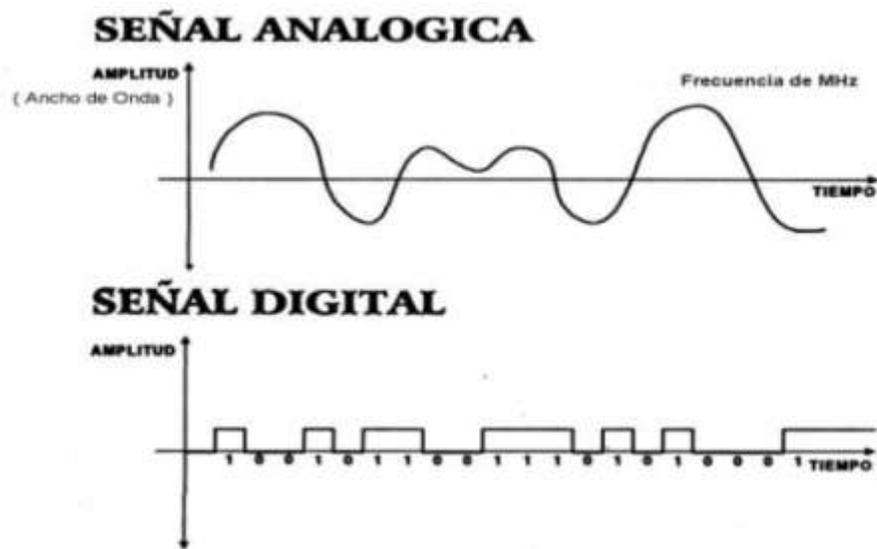


FIGURA 15: SEÑAL ANÁLOGA Y DIGITAL.

FUENTE: RECUPERADO DE:

[HTTP://CIDECAME.UAEH.EDU.MX/LCC/MAPA/PROYECTO/LIBRO27/133_TIPOS_DE_SEALES_ANALGICADIGITAL.HTML](http://CIDECAME.UAEH.EDU.MX/LCC/MAPA/PROYECTO/LIBRO27/133_TIPOS_DE_SEALES_ANALGICADIGITAL.HTML)

Todo módulo base LOGO! soporta las siguientes conexiones para crear programas, independientemente del número de módulos conectados:

- Entradas digitales I1 hasta I24
- Entradas analógicas AI1 a AI8
- Salidas digitales Q1 a Q20
- Salidas analógicas AQ1 a AQ8
- Marcas digitales M1 a M64:
 - M8: marca de arranque
 - M25: marca de retroiluminación: display integrado en el LOGO!, blanca
 - M26: marca de retroiluminación: LOGO! TDE blanco
 - M27: marca del juego de caracteres para textos de mensajes
 - M28: marca de retroiluminación: display integrado en el LOGO!, ámbar
 - M29: marca de retroiluminación: display integrado en el LOGO!, roja
 - M30: marca de retroiluminación: LOGO! TDE ámbar
 - M31: marca de retroiluminación: LOGO! TDE rojo
- Bloques de marcas analógicas: AM1 a AM64
- Bits de registro de desplazamiento: S1.1 a S4.8 (32 bits de registro de desplazamiento)
- 4 teclas de cursor
- Salidas no conectadas: X1 a X64

FIGURA 16: CONTROLADOR DE VARIABLES DIGITALES Y ANÁLOGAS CON LOGO.

FUENTE: RECUPERADO DE:

[HTTPS://ASSETS.NEW.SIEMENS.COM/SIEMENS/ASSETS/API/UIID:3EBDBEA1-16BD-48EF-98A7-7D1BCBAB94DC/LOGO8BASICOINTERMEDIO.PDF](https://ASSETS.NEW.SIEMENS.COM/SIEMENS/ASSETS/API/UIID:3EBDBEA1-16BD-48EF-98A7-7D1BCBAB94DC/LOGO8BASICOINTERMEDIO.PDF)

Un módulo lógico LOGO soporta un valor MÁXIMO de:

Valores Digitales:

24 entradas Digitales

20 salidas Digitales

Valores Analógicos:

8 entradas Analógicas

8 salidas Analógicas

Los siguientes protocolos industriales de comunicación:

Comunicación S7

Ethernet

Comunicación GPRS

KNX

Modbus TCP/IP

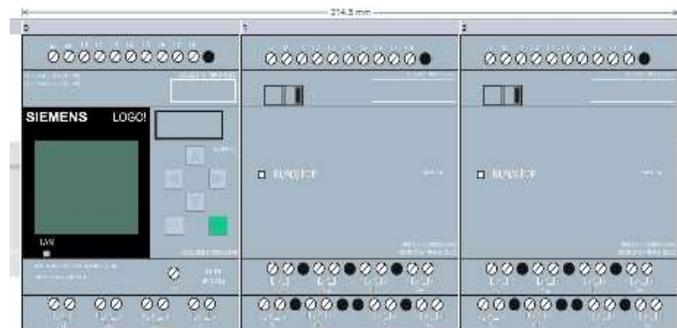


FIGURA 17: CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE (LÓGICA CABLEADA).

FUENTE: RECUPERADO DE:

[HTTPS://ASSETS.NEW.SIEMENS.COM/SIEMENS/ASSETS/API/UUID:3EBDBEA1-16BD-48EF-98A7-7D1BCBAB94DC/LOGO8BASICOINTERMEDIO.PDF](https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:3ebdbea1-16bd-48ef-98a7-7d1bcbab94dc/logo8basicointermedio.pdf)

Aplicaciones comunes de comunicación de LOGO en la red:

- Comunicación S7
- Comunicación entre controladores de la familia S7.
- Comunicación Ethernet:
- Comunicación con HMI, dispositivos de otras marcas.
- Comunicación GPRS:
- Envío y recepción de mensajes: activar/desactivar bombas a la distancia, monitorear valores.

2.4.2 SOLUCIONES BASADAS EN BUS DIGITAL.

Un bus de datos es un sistema que se encarga de transferir datos entre componentes de una computadora o red de computadoras.

En simples palabras, el bus permite la conexión entre diferentes elementos (o subsistemas) de un sistema digital principal, y envía datos entre dichos elementos. Estos “datos” se encuentran en formas de señales (digitales) que pueden ser precisamente de “datos”, de “direcciones” o de “control”.

Como todo lo relacionado a la tecnología, y principalmente lo ligado a la informática, podemos descifrar que elementos como un bus de datos ha ido evolucionando con el tiempo. Y así es efectivamente. Los primeros buses de datos se denominaban “paralelos”, por lo cual la conexión entre elementos de una misma computadora (o sistema digital) se realizaba mediante cintas que conectaban unos y otros elementos.

En cambio, los ordenadores más modernos, a partir del desarrollo de la conexión USB, los buses de datos ahora se denominan “seriales” y ofrece este cambio una mayor velocidad de respuesta y eficacia potenciada.

El sistema de medición de la capacidad de un bus de datos está ligada a su frecuencia máxima de envío posee y el ancho de datos. En general, ambas variables son inversamente proporcionales (cuando asciende una, descienda la otra, y a la inversa): si el bus de datos posee una alta frecuencia, el ancho de datos deberá entonces ser pequeño. Por ello, un bus de datos con pocas señales (o “datos”) puede funcionar a altas velocidades.

En cuanto a la evolución de los buses de datos podemos identificar tres “generaciones”: la primera de ellas, remite a aquellos sistemas digitales o computadores que poseían dos buses de datos, uno de ellos asignado a la memoria, y el otro asignado a los demás dispositivos. Esta primera generación de buses de datos fue desarrollada entre la década del '70 y '80. Recordemos que los buses siempre enviaban datos a la CPU, y su acción era en combinación con la misma. Los buses de segunda generación poseen mayor autonomía, algunos integrados al chipset del sistema y otros con controladores instalados en el propio bus, que permitía mayor velocidad.

La tercera generación está signada por el tipo de buses “seriales”, que tienen como objetivo reducir el número de conexiones de cada dispositivo que se conecta a la computadora. El “trámite” es directamente entre el dispositivo conectado (mediante conexión USB, por ejemplo) y el bus de datos que recibe las órdenes. [10]

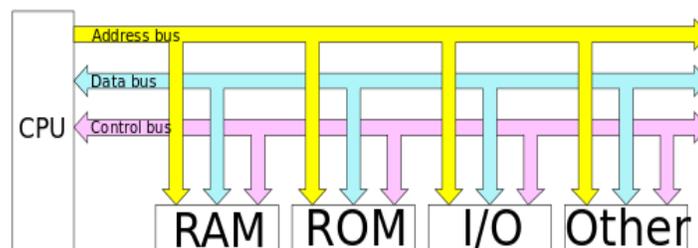


FIGURA 18: BUS DIGITAL.

FUENTE: CONTROL DE POSICIÓN, ENCODER ABSOLUTO. RECUPERADO DE:
[HTTPS://ES.M.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/BUS_\(INFORM%C3%A1TICA\)#BUS_DE_DATOS](https://es.m.wikipedia.org/wiki/Bus_(inform%C3%A1tica)#Bus_de_datos)

2.5 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE V-BOX.

2.5.1 VENTAJAS.

- 1- Obtiene datos a través de la comunicación en serie (RS232 / RS485 / Ethernet) de los controladores de dispositivos.
- 2- Es compatible con todos los protocolos de comunicación de los controladores, inversores, servos y PLC de las principales marcas.
- 3- Se conecta a la plataforma en la nube a través de 3G / 4G / Ethernet.
- 4- Puede enviar SMS y correos electrónicos.
- 5- Soporta MODBUS, BACNET, etc.
- 6- También es compatible con el protocolo definido por el usuario.
- 7- El sistema de configuración es fácil de usar, seguro y confiable, plug and play.
- 8- Incluye su software V-NET sin costo adicional.

2.5.2 DESVENTAJAS.

1. Solamente se puede acceder al servidor a través de internet
2. Vulneraciones en la red
3. No se puede tener múltiples administradores, solo puede tener uno

2.5.3 APLICACIONES.

Para el monitoreo de señales analógicas y digitales en el proceso productivo

2.6 ¿CUÁNDO SE UTILIZA UN V-BOX?

- 1- Cuando se desea monitorear procesos de variables digitales y analógicas
- 2- Un sistema Scada de monitoreo en tiempo real

2.7 MAPEO DE SEÑALES.

Las variables para los valores analógicos, que se ajustaron en el LOGO Soft Comfort a través de la asignación de parámetros VM para la transferencia al panel HMI, deben ser configuradas con el mismo tipo de datos y la misma dirección en el WinCC (TIA-Portal), por ejemplo, la variable con el tipo "Word" y la dirección "0" en el LOGO Soft Comfort deben configurarse en el WinCC (TIA-Portal) con el tipo de datos "Word" y la dirección "VW0".

Valores digitales

Para poder acceder a los valores digitales del LOGO Soft Comfort, hay que configurar la variable en el WinCC (TIA-Portal) con la secuencia de direcciones correspondiente. Por ejemplo, la salida digital "Q1" del LOGO Soft Comfort se debe configurar en la tabla de variables del WinCC (TIA-Portal) con la dirección "Q0.0" y el tipo de datos "Bool". La entrada digital "I1" tiene la dirección "I0.0" en el WinCC (TIA-Portal). Siguiendo de forma correspondiente esta secuencia de direcciones, por ejemplo, la entrada digital "I8" del LOGO Soft Comfort tendría la dirección "I0.7" en el WinCC (TIA-Portal) o bien la entrada digital "I9" tendría la dirección "I1.0". Las mismas reglas que tenemos para la secuencia de direcciones en la tabla de variables del WinCC (TIA-Portal) son también válidas para las marcas y las salidas del LOGO Soft Comfort.



FIGURA 19: MAPEO DE SEÑALES CON LOGO.

FUENTE: MAPEO DE SEÑALES CON LOGO. RECUPERADO DE:
[HTTPS://ASSETS.NEW.SIEMENS.COM/SIEMENS/ASSETS/API/UID:3EBDBEA1-16BD-48EF-98A7-7D1BCBAB94DC/LOGO8BASICOINTERMEDIO.PDF](https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uid:3ebdbea1-16bd-48ef-98a7-7d1bcbab94dc/logo8basicointermedio.pdf)

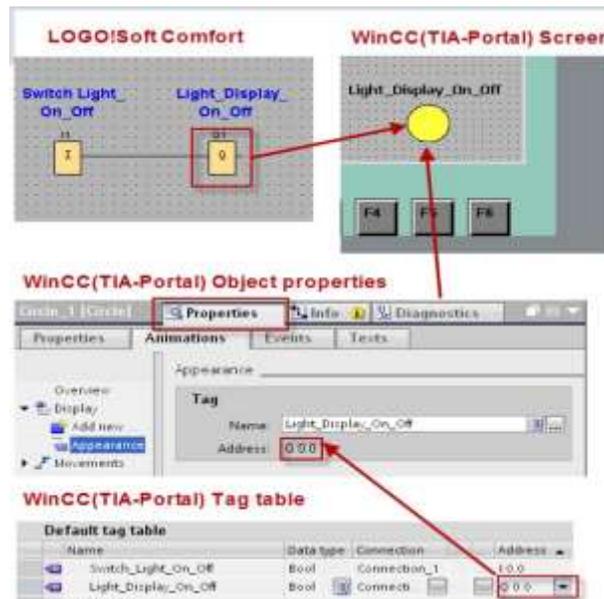


FIGURA 20: MAPEO DE SEÑALES CON LOGO.

FUENTE: Mapeo de señales con logo. Recuperado de:
<https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uid:3ebdbea1-16bd-48ef-98a7-7d1bcbab94dc/logo8basicointermedio.pdf>

CAPÍTULO 3.

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.

3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

El presente trabajo de investigación “Módulo de entrenamiento de monitoreo de variables”, por la modalidad corresponde a un proyecto de innovación por cuanto está encaminado a implementar nuevas tecnologías en el diseño y ejecución de dicho sistema.

Por la naturaleza, es una investigación de tipo documental, en razón de que busca recolectar información de libros, sitios web, entrevistas con docentes investigadores y trabajos de investigación en donde se hayan implementado tecnología de sistemas SCADA de monitoreo remoto de variables análogas y digitales.

Por los objetivos del proyecto es una investigación de carácter experimental porque se diseñará un sistema que se ejecutará y pondrá a prueba, hasta lograr su correcto funcionamiento.

CAPÍTULO 4.

DISEÑO DEL PROYECTO.

4 DISEÑO DEL PROYECTO.

4.1 LISTADO DE COMPONENTES.

4.1.1 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO SIEMENS 5SL6216-7CC.



FIGURA 21: INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO.

El interruptor magnetotérmico, también conocido como; breaker, llave térmica o interruptor termomagnético, es un dispositivo de protección que tiene la capacidad de interrumpir el flujo de corriente eléctrica de un circuito cuando esta ha sobrepasado ciertos valores máximos.

Especificaciones Técnicas.

Corriente Nominal.	16A.
Voltaje Nominal.	220/440VAC.
Frecuencia.	60Hz.
Tipo de disparo electromagnético.	C.
Número de Polos.	2.
Grado de protección IP	IP 20
Poder de corte, corriente	6 KA
Perdidas[W] en estado operativo caliente por polo	2.8W
Aptitud de uso	Residencial/infraestructura

TABLA 1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INTERRUPTOR AUTOMÁTICO NXB-63.

4.1.2 V-BOX H 4G WECON.



FIGURA 22: V-BOX H 4G WECON.

WECON V-BOX es un dispositivo para uso en depuración remota, monitoreo remoto con opción de carga y descarga de programación de PLC (Wecon), desarrollo de SCADA en la nube, interfaz API, monitoreo de aplicaciones, etc.

Especificaciones Técnicas.

Fuente de alimentación.	24Vcc
Sistema operativo.	Linux.
UPC.	Corteza 7.
RAM.	DDR III 128 MB
Puerto serial.	Com1: RS232, RS485/RS422 Com2:RS485 Com3:RS485
Puerto Ethernet	3 puertos Ethernet (2 LAN-1WAN)
Consumo de energía.	10W

TABLA 2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE V-BOX SERIE H 4G.

4.1.3 LOGO!POWER 24 v/2.5 A 6EP332-6SB00-0AY0.



FIGURA 23: FUENTE DE ALIMENTACIÓN LOGO!POWER.

Es el dispositivo encargado de convertir la corriente alterna en una corriente continua para alimentar los demás dispositivos que funcionan con corriente continua.

Especificaciones Técnicas.

Fases	1~
Rango de voltaje de entrada	100...240Vac
Frecuencia de línea nominal 1	50Hz
Frecuencia de línea nominal 2	60hZ
Fusible de entrada integrado	Sí
Voltaje de salida DC	24VDC
Corriente de salida	2.5A

TABLA 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOGO!POWER 24V/2.5A.

4.1.4 MODULO DE AMPLIACION LOGO! AM2 AQ.



FIGURA 24: MODULO DE AMPLIACIÓN LOGO! AM2 AQ.

Especificaciones Técnicas.

Montaje	Sobre perfil normalizado de 35mm
Tensión de alimentación (DC)	24V
Nº de salidas analógicas	2
Rangos de salida de tensión de 0 a 10 V	Sí
Rangos de salida, intensidad de 0 a 20 mA y 4 mA a 20 mA	Sí
Grado de protección	IP20

TABLA 4: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FUENTE DE MODULO DE AMPLIACION LOGO!.

4.1.5 SENSOR INDUCTIVO M12 BLINDADO PNP NO.



FIGURA 25: SENSOR INDUCTIVO.

Especificaciones Técnicas.

Distancia nominal de censado	4mm
Blindado	Sí
Rango de voltaje de funcionamiento	10-30VDC
N° de hilos	3
Tipo de salida	Salida tipo transistor
Velocidad de censado	800Hz
Tamaño	M12x65mm
Tipo de conector	M12
Tipo PNP	
Normalmente Abierto	

TABLA 5: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SENSOR INDUCTIVO.

4.1.6 POTENCIOMETRO LINEAL 10K OHM 2W.



FIGURA 26: Potenciómetro.

Especificaciones Técnicas.

Valor de resistencia	10 Kohm
N° de vueltas	10
Potencia	2 W a 70°C
Tipo de montaje	Eje de 6.3 mm
Tipo	Lineal
Linealidad	±25%

TABLA 6: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POTNCIOMETRO LINEAL 10K.

4.1.7 LOGO! 12/24RCE 6ED1052-1MD08-0BA1.



FIGURA 27: LOGO! 12/24RCE.

Especificaciones Técnicas.

Voltaje de entrada VDC.	12VDC/24VDC
Rango inferior de voltaje admisible	10.8 VDC
Rango superior de voltaje admisible	28.8 VDC
N° de entradas digitales	8
N° de salidas digitales	4, Relé
Intensidad de salida	10 ^a

TABLA 7: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOGO! 12/24RCE.

4.2 DIBUJO 3D DEL MÓDULO CON VISTAS FRONTALES, LATERALES Y DE PLANTA.

Vista frontal

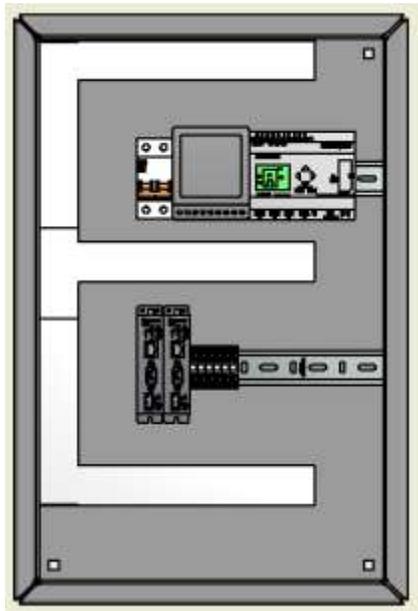


FIGURA 28: VISTA FRONTAL DEL MODULO DE MONITOREOS DE VARIABLES.

Vista de planta



FIGURA 29: VISTA DE PLANTA DEL MODULO DE MONITOREO DE VARIABLES.

Vistas laterales

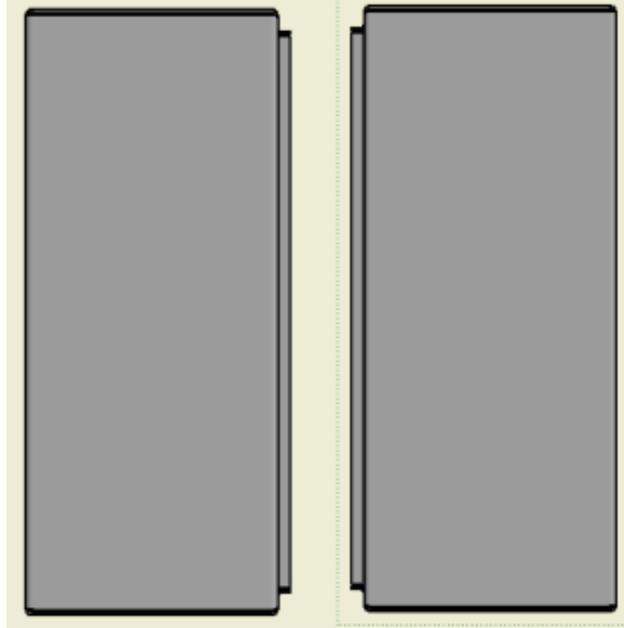


FIGURA 30: VISTAS LATERALES DEL MONITOREO DE VARIABLES.

Vista 3D

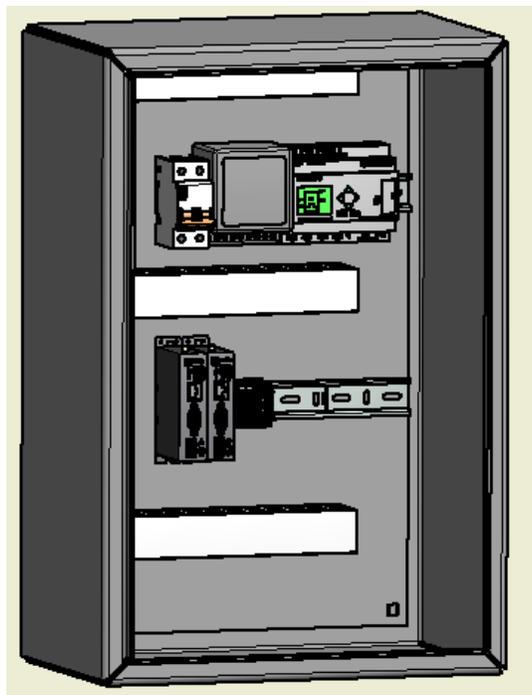


FIGURA 31: VISTA 3D #1 DEL MODULO DE MONITOREO DE VARIABLES.

Vista 3D

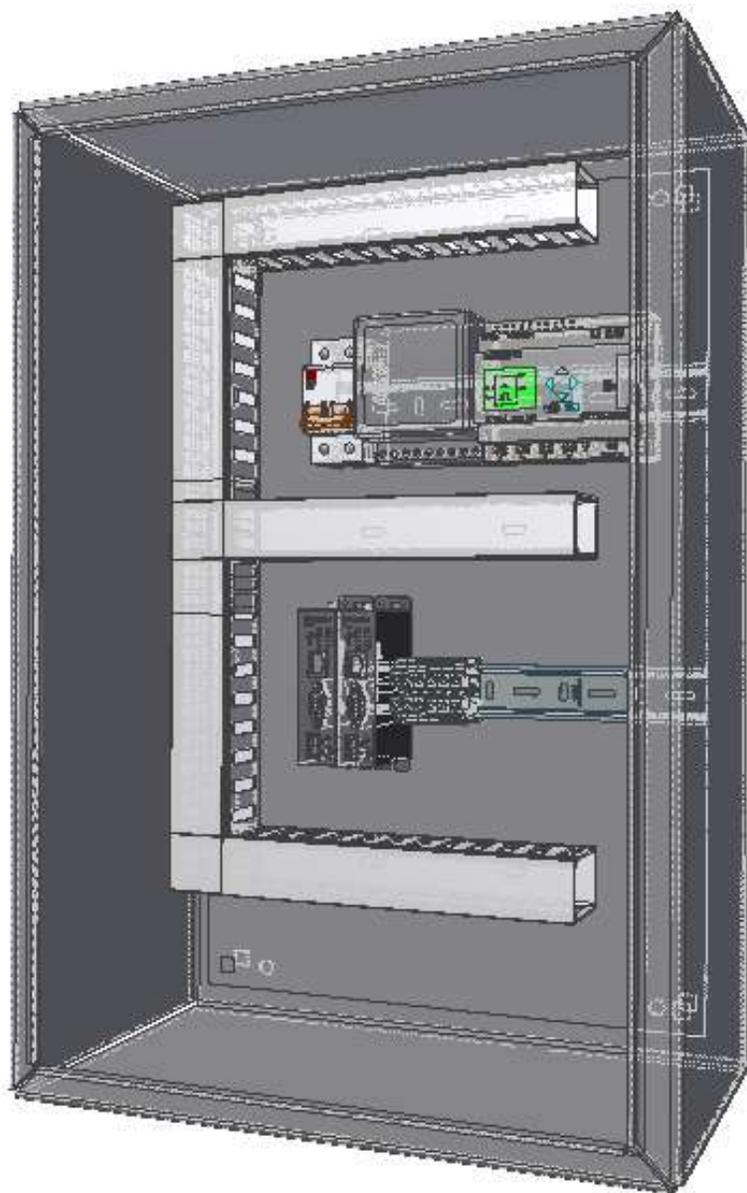


FIGURA 32: VISTA 3D #2 DEL MODULO DE MONITOREO DE VARIABLES.

4.3 IMAGEN 3D DEL MÓDULO CON LAS PARTES ENUMERADAS.

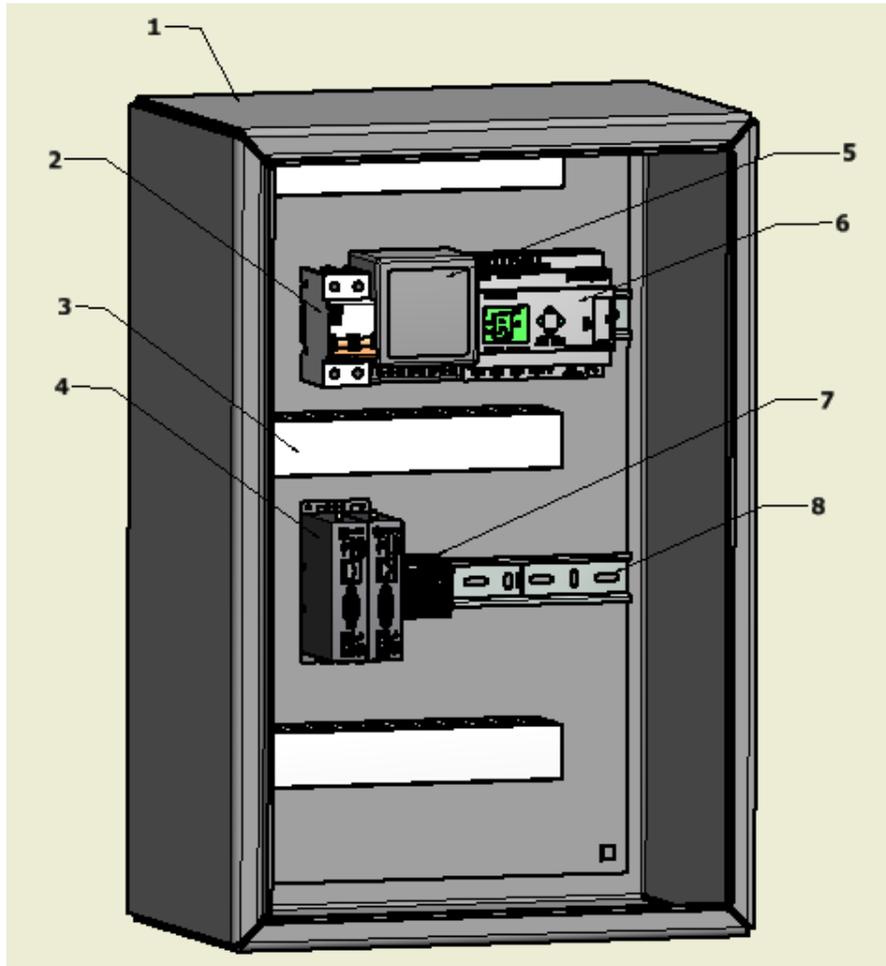
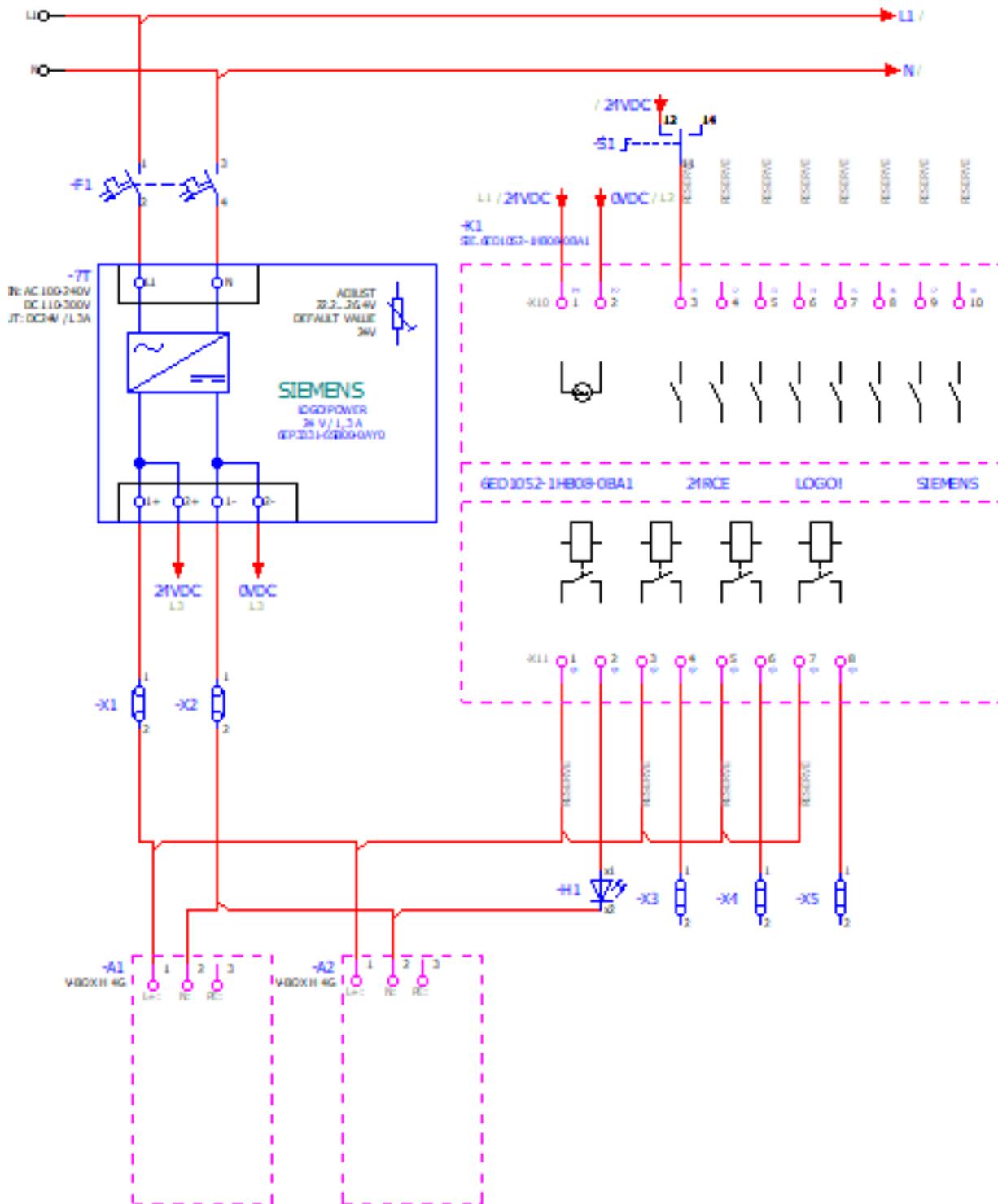


FIGURA 33: VISTA 3D DEL MÓDULO DE MONITOREO DE VARIABLES CON SUS PARTES ENUMERADAS.

N°	Descripción
1	Gabinete
2	Breaker 16A/2P
3	Canaleta portacables
4	V-BOX serie H 4G
5	Fuente de alimentación
6	LOGO!
7	Borneras
8	Riel Din

TABLA 8: PARTES DEL MÓDULO DE MONITOREO DE VARIABLES.

4.4 DIAGRAMA ELECTRICO DE FUERZA Y CONTROL.



4.5 DESCRIPCION DE FUNCIONAMIENTO DEL MODULO DE ENTRENAMIENTO DE MONITOREO DE VARIABLES.

El módulo de entrenamiento de monitoreo de variables consiste en un gabinete en el cual se encuentran instalados e interconectados todos los dispositivos de alimentación, control y comunicación. El LOGO! 12/24RCE que nos permite definir, programar y controlar las variables digitales y/o analógicas que se deseen monitorear. El V-BOX serie H 4G de WECON es el que establece una conexión entre los dispositivos de control (LOGO!) llevando la base de datos completa de este equipo a la nube donde reside la plataforma V-NET de WECON, la cual, ofrece las herramientas para desarrollar SCADA en la nube. La fuente de alimentación LOGO!POWER 24VDC/2.5A que alimenta al LOGO! y las V-BOX SERIE H 4G, al módulo de ampliación LOGO! AM2 AQ. Y un autómata SIEMENS 2 polos de 16 amperios que nos protege todo nuestro sistema.

La configuración y parametrización de las unidades V-BOX serie H 4G se realiza desde la plataforma V-NET, en el capítulo 4 se detalla paso a paso la configuración de estos dispositivos. La programación del LOGO! se realiza desde la aplicación LOGO!Soft Comfort V8 y, si el programa no es muy complejo, desde la pantalla del LOGO!.

Al momento de estar configurados todos los dispositivos ya podremos correr el programa que esté cargado en el controlador y empezar a monitorear y controlar las variables que se han designado para dicha aplicación.

Diferentes usuarios de diferentes dispositivos fijos y móviles pueden administrar y acceder remotamente a la interfaz de control y monitoreo que se haya desarrollado en la plataforma V-NET, esto es gracias a que V-NET permite crear una lista de usuarios y contraseñas que dan acceso (con o sin restricciones) a la interfaz desde la aplicación de dispositivos móviles o computador.

Este módulo de aprendizaje tiene muchas aplicaciones, ya que tiene la versatilidad de ser configurado de muchas maneras, de acuerdo a los conocimientos y habilidades que los docentes quieran desarrollar en sus alumnos.

4.6 PRESUPUESTO DETALLADO DE MATERIALES.

DESCRIPCION DEL PRODUCTO	Cant.	VALOR UNIT.	TOTAL
[V-BOX H-AG] V-BOX modelo 4G global	2.00	\$559.35	\$1,678.05
Gabinete metal 600x400x250mm C/L montaje IP66	1.00	\$90.40	\$90.40
Riel Din 35mm 1mt	1.00	\$2.54	\$2.54
Canal portacable 40mm base x 60mm altura x 2mts	1.00	\$11.30	\$11.30
Sensor inductivo M12 10-30Vdc PNP NO 3 hilos 2mm	1.00	\$49.72	\$49.72
Terminal de tubo 16 AWG rojo PK100	1.00	\$2.44	\$2.44
Potenciómetro lineal 10K ohm 2 Watt	1.00	\$31.64	\$31.64
Perilla precisión 15 vueltas	1.00	\$37.29	\$37.29
LOGO! 12/24RCE	1.00	\$149.42	\$149.42
LOGO!POWER 24V/2.5 ^a	1.00	\$86.51	\$86.51
Industrial Ethernet TP cord	1.00	\$42.94	\$42.94
Modulo de ampliación LOGO! AM2 AQ	1.00	\$159.40	\$159.40
Cable TFFN 16 rojo	40mts	\$0.33	\$13.20
Cubo magnético tornillo broca 5/16"	1.00	\$1.10	\$1.10
Arandela plana galvanizada D 1/4"	30.00	\$0.04	\$1.20
Tornillo lamina punta broca 12x3/4	50.00	\$0.04	\$2.00
Automato 2 polos 16 A 400V	1.00	\$15.00	\$15.00
Bornera conexión AWG 10-8 Viking TM 3	12.00	\$1.75	\$21.00
Maneta 3 posiciones 22mm NO	1.00	\$11.95	\$11.95
Lampara señalización 230VAC led verde	1.00	\$3.90	\$3.90
Extensión para computadora utp CAT5E RJ45	3.00	\$22.50	\$67.50
Switch de escritorio	1.00	\$18.00	\$18.00
		TOTAL	\$2,469.50

TABLA 9: PRESUPUESTO DETALLADO DE LOS MATERIALES.

CAPÍTULO 5.

ANALISIS DE RESULTADOS.

5. ANALISIS DE RESULTADOS.

El análisis de los resultados está directamente relacionado con los objetivos, por lo cual, a cada objetivo en la realización del proyecto, se obtuvo un resultado al culminar el proyecto del módulo didáctico.

Objetivo específico 1: Diseñar un módulo en el cual se pueda trabajar monitoreando variables digitales y analógicas remotamente con una V-BOX a través de una red de internet y visualizar y obtener datos en tiempo real.

Análisis de resultado: Se logró crear un módulo didáctico de fácil interacción, capaz de adquirir, supervisar y controlar variables del tipo analógica y digital, mediante comunicación por ethernet industrial y protocolos LOGO! De comunicación, dando como resultado un aprendizaje amplio del “internet de las cosas”. Permite al usuario fortalecer conocimientos y destrezas en cuanto a temas como; redes industriales, programación, instrumentación, entre otros aspectos. Los estudiantes de ITCA-FEPADE destinados a utilizar el módulo, mejorarán todos los aspectos anteriormente mencionados.

Objetivo específico 2: Crear un sistema SCADA con almacenamiento en la nube en la plataforma V-NET.

Análisis de resultado: La plataforma V-NET de WECON presenta una interfaz amigable con el usuario; por lo que, configurar, relacionar y parametrizar los Gateway lot (V-box) resulta un proceso muy simple de realizar. Basta con crear un usuario, relacionarlo con un correo electrónico y crear a una contraseña para poder acceder a la plataforma. Una vez habiendo accedido a la plataforma, ésta te indica los pasos a seguir para configurar los dispositivos que se deseen.

Esta tecnología pone a favor principalmente la monitorización de procesos delicados, como por ejemplo alertar a elementos de una empresa ante un desperfecto o fallo de un proceso o máquina; estando estos lejos o a cualquier hora, porque además de alertar permite la activación o desactivación de actuadores. De esta misma manera los alumnos de ITCA-FEPADE podrán controlar los elementos del módulo desde cualquier dispositivo, ya sea ordenador o móvil.

Objetivo específico 3: Desarrollar guías de trabajo para que los usuarios puedan adquirir las competencias necesarias para el monitoreo de variables en línea.

Análisis de resultado: Con la ayuda del manual del documento, es sencillo adaptarse y manejar la interfaz de WECON, que nos brinda un sistema SCADA en la nube, creación de sinópticos, etc. El usuario tiene conocimientos desde cómo descargar el software, crear el usuario, configurar el V-Box, interconectarlo con el controlador, crear variables, entre otros. Siguiendo los pasos en orden del manual cualquier nuevo usuario se adaptará a esta tecnología.

CAPÍTULO 6.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1 CONCLUSIONES

El mundo actual busca como finalidad la respuesta inmediata, en tiempo real, la Wecon V-Box es una respuesta de alta rentabilidad, por sus prestaciones, este dispositivo que almacena sus datos en la V-Net es una solución a la conectividad entre dispositivos, la información y los usuarios, y es llevada gracias a este módulo didáctico a los alumnos de ITCA FEPADE.

La Wecon V-Box esta diseñada para construir un sistema IoT seguro y fiable, utilizando las últimas tecnologías en la nube.

Es la respuesta inmediata y de forma remota a cualquier maquinaria que utilice esta tecnología, gracias a la V-Box se podría dar asistencia técnica a maquinaria en otra ciudad, localidad o incluso otro país ahorrando con ello, tiempo y dinero para ambas partes.

Los beneficios que entrega la V-Box so una revolución de paradigmas en el mantenimiento y supervisión de procesos ya que es:

- ✓ Webcloud
- ✓ Router industrial
- ✓ Sistema de supervisión
- ✓ Acceso remoto
- ✓ Scada
- ✓ Datalogger

6.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Verificar que la fuente sea de la capacidad y voltaje necesarios según los dispositivos instalados.
- ✓ Verificar que el PLC y el módulo tengan conectividad ethernet.
- ✓ Probar el funcionamiento de la programación mediante simuladores previo a su testeo físico.
- ✓ Verificar la capacidad de almacenamiento en la nube en los sistemas que lo requieran.
- ✓ Tener un buen ancho de banda del servicio de internet.
- ✓ Leer manuales y hojas técnicas de los dispositivos para su correcto uso y desempeño.
- ✓ Aplicar normas de seguridad industrial en la implementación de este dispositivo.
- ✓ Estar capacitado en uso de PLC siemens y su conectividad con el modulo V-Box

7. GLOSARIO

Red: Una red de computadoras, red de ordenadores o red informática es un conjunto de equipos nodos y software conectados entre sí por medio de dispositivos físicos que envían y reciben impulsos eléctricos, ondas electromagnéticas o cualquier otro medio para el transporte de datos, con la finalidad de compartir información, recursos y ofrecer servicios

LAN: Una red de área local o LAN (por las siglas en inglés local area network) es una red de computadoras que permite la comunicación y el intercambio de datos entre diferentes dispositivos a nivel local, ya que está limitada a distancias cortas. Por esta razón, esta red se utiliza para hogares privados, tales como una casa o un apartamento, y en empresas.

WAN: Una red de área amplia, o WAN (wide area network en inglés), es una red de computadoras que une e interconecta varias redes de ámbito geográfico mayor, por ejemplo redes de área local, aunque sus miembros no estén todos en una misma ubicación física.

DHCP: El protocolo de configuración dinámica de host (en inglés: Dynamic Host Configuration Protocol, también conocido por sus siglas de DHCP). es un protocolo de red de tipo cliente/servidor¹ mediante el cual un servidor DHCP asigna dinámicamente una dirección IP y otros parámetros de configuración de red a cada dispositivo en una red para que puedan comunicarse con otras redes IP.

V-BOX: V-BOX es un dispositivo para uso en depuración remota, scada web, interfaz API, monitoreo de aplicaciones.

WECON: Marca de dispositivos para la industria enfocada en IoT

Nube: La computación en la nube (del inglés cloud computing),¹ conocida también como servicios en la nube, informática en la nube, nube de cómputo o simplemente «la nube», es el uso de una red de servidores remotos conectados a internet para almacenar, administrar y procesar datos, servidores, bases de datos, redes y software. En lugar de depender de un servicio físico instalado, se tiene acceso a una estructura donde el software y el hardware están virtualmente integrados.

PLC: Un controlador lógico programable más conocido por sus siglas en inglés PLC (Programmable Logic Controller), es una computadora utilizada en la ingeniería automática o automatización industrial, para automatizar procesos electromecánicos, electroneumáticos,

electrohidráulicos, tales como el control de la maquinaria de la fábrica en líneas de montaje u otros procesos de producción

LOGO: De Siemens es un módulo lógico inteligente destinado a pequeños proyectos de automatización en entornos industriales

LOGO SOFT: Es un software permite crear de forma sencilla programas de conmutación en diagrama de funciones (FBD) o en diagrama de escalera (LD) y, posibilita la creación de programas de usuario mediante la selección de las respectivas funciones y su conexión a través de arrastrar y soltar (drag-and-drop) en modo individual y en modo red.

Variable: Una variable está formada por un espacio en el sistema de almacenaje (memoria principal de un ordenador) y un nombre simbólico (un identificador) que está asociado a dicho espacio

Variable Análoga: Una variable analógica es aquella que toma infinitos valores entre dos puntos cualesquiera de la misma.

Es generada por un fenómeno electromagnético representado por una función matemática continua en la que es variable su amplitud y periodo en función del tiempo.

Variable Digital: Una variable digital es aquella que solamente puede tomar un determinado número de valores.

En un sistema electrónico digital, sólo existen dos niveles de tensión o voltaje.

Gateway: La pasarela o puerta de enlace es el dispositivo que actúa de interfaz de conexión entre aparatos o dispositivos, y también posibilita compartir recursos entre dos o más ordenadores.

IoT: El Internet de las cosas describe objetos físicos con sensores, capacidad de procesamiento, software y otras que se conectan e intercambian datos con otros dispositivos y sistemas a través de internet u otras redes de comunicación.

Industria 4.0: La Industria 4.0 hace énfasis en la tecnología digital de las décadas recientes y lo lleva a un nivel totalmente nuevo con la ayuda de la interconectividad a través de la Internet de las Cosas (Internet of Things, IoT), el acceso a datos en tiempo real y la introducción de los sistemas ciberfísicos.

Sistema scada: Acrónimo de Supervisory Control And Data Acquisition es un concepto que se emplea para realizar un software para ordenadores que permite controlar y supervisar procesos industriales a distancia.

Wifi: El wifi o wi fi (de la marca registrada Wi-Fi) es una tecnología que permite la interconexión inalámbrica de dispositivos electrónicos.

Ethernet: Es la tecnología tradicional para conectar dispositivos en una red de área local (LAN) o una red de área amplia (WAN) por cable, lo que les permite comunicarse entre sí a través de un protocolo.

VPN: Una red privada virtual es una tecnología de red de ordenadores que permite una extensión segura de la red de área local sobre una red pública o no controlada como Internet.

RAM: La memoria de acceso aleatorio es una memoria de almacenamiento a corto plazo. El sistema operativo de ordenadores u otros dispositivos utiliza la memoria RAM para almacenar de forma temporal todos los programas y sus procesos de ejecución.

ROM: La memoria de solo lectura, conocida también como ROM, es un medio de almacenamiento utilizado en ordenadores y dispositivos electrónicos, que permite solo la lectura de la información y no su escritura, independientemente de la presencia o no de una fuente de energía.

HMI: HMI son las siglas de human-machine interface y se refieren a un panel que permite a un usuario comunicarse con una máquina, software o sistema.

GPRS: General Packet Radio Service, Servicio General de Paquetes de Radio. Estándar de comunicación para teléfonos móviles que transmite la información por grupos significativos o paquetes.

Plug and play: En español Enchufar y usar, es aquel con una especificación que facilita el reconocimiento de un componente de hardware en un sistema sin necesidad de configurar el dispositivo físico ni de que el usuario intervenga para resolver conflictos de recursos.

Win cc: Es un sistema de interfaz hombre-máquina y control de supervisión y adquisición de datos de Siemens

Tia portal: El Portal de automatización totalmente integrada (TIA Portal), te proporciona acceso sin restricciones a la gama completa de servicios de automatización

digitalizada de siemens, desde la planificación digital y la ingeniería integrada hasta la operación transparente.

8. REFERENCIAS.

- [1] KALLPA industrial. "V-BOX". ciakallpa.com Accedido: 30 May., 2023. [En línea]. Disponible en: <https://ciakallpa.com.pe/product/v-box/>
- [2] KALLPA industrial, PE. Wecon V-box: Scada en la nube, monitoreo remoto, reportes, VPN, OPC, App (Android / IOS). (04 Nov., 2021). Accedido: 30 May., 2023. [Video en línea]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=l6ARfilRAqM>
- [3] IXON. "Gateway". ixon.cloud. Accedido: 01 Jun., 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.ixon.cloud/knowledge-hub/vpn-edge-iot-different-type-of-plc-routers-and-gateways-explained>
- [4] Contaval. "¿Qué es IO Link?". contaval.es. Accedido: 1 Jun., 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.contaval.es/que-es-io-link/>
- [5] AWS. "¿Qué es IoT?". aws.amazon.com. Accedido: 11 Jun., 2023. [En línea]. Disponible en: <https://aws.amazon.com/es/what-is/iot/>
- [6] SAP. "¿Qué es IoT?". sap.com. Accedido: 11 Jun., 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.sap.com/latinamerica/products/artificial-intelligence/what-is-iot-internet-of-things.html>
- [7] SEW EURODRIVE. "Tecnología de control". sew-eurodrive.es. Accedido: 15 Jun., 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.sew-eurodrive.es/produkte/steuerungstechnik.html>
- [8] ALEGSA. "¿Qué es la tecnología de control". alegsa.com.ar. Accedido: 15 Jun., 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.alegsa.com.ar/Diccionario/C/2511.php#h0>
- [9] CIDECAME. "Tipos de señales (analógica-digital)". cidecame.uaeh.edu.mx. Accedido: 17 Jun., 2023. [En línea]. Disponible en: http://cidecame.uaeh.edu.mx/lcc/mapa/PROYECTO/libro27/133_tipos_de_seales_analgicadigital.html
- [10] ENCICLOPEDIA. "Bus de datos". enciclopedia.net. Accedido: 17 Jun., 2023. [En línea]. Disponible en: <https://enciclopedia.net/bus-de-datos/>

9. ANEXOS

GUIA 1: INSTALACIÓN DE LOGO!SOFT COMFORT V8.0.

La descarga de LOGO! Soft Comfort V8.0 se hace directamente de la pagina Siemens LOGO!, al ser un archivo .zip se debe de descomprimir. Una vez descomprimido se hace clic en “setup.bat” para iniciar la configuración.

Seleccionamos el lenguaje para la instalación del programa y posteriormente hacemos clic en OK.



FIGURA 34: INSTALACIÓN DE LOGO!SOFT COMFORT 8.0.

FUENTE: Academic Software RECUPERADO DE:
<https://support.academicsoftware.eu/hc/es/articles/360017902097-C%C3%B3mo-instalar-Siemens-LOGO-Soft>

Si estamos de acuerdo con las condiciones que se nos muestran en pantalla, seleccionamos el item de aceptacion y luego hacemos clic en OK.

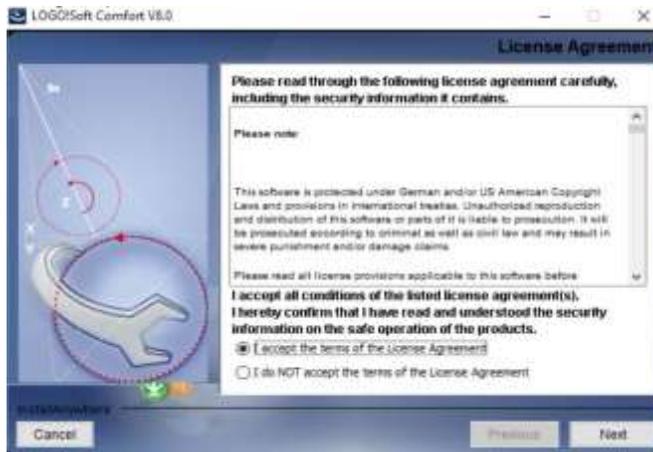


FIGURA 35: INSTALACION DE LOGO!SOFT COMFORT 8.0.

FUENTE: Academic Software RECUPERADO DE:
<https://support.academicsoftware.eu/hc/es/articles/360017902097-C%C3%B3mo-instalar-Siemens-LOGO-Soft>

Indicamos el sitio en nuestro ordenador donde queremos que se instale el programa, previamente hacemos clic en “Next”.



FIGURA 36: INSTALACION DE LOGO!SOFT COMFORT 8.0.

FUENTE: Academic Software RECUPERADO DE:
<https://support.academicsoftware.eu/hc/es/articles/360017902097-C%C3%B3mo-instalar-Siemens-LOGO-Soft>

Si estamos de acuerdo con todos los pasos anteriores, procedemos a efectuar la instalación del software.



FIGURA 37: INSTALACION DE LOGO!SOFT COMFORT 8.0.

FUENTE: Academic Software RECUPERADO DE:
<https://support.academicsoftware.eu/hc/es/articles/360017902097-C%C3%B3mo-instalar-Siemens-LOGO-Soft>

Finalizada la instalación, hacemos clic en “Done”. El programa está listo para ser utilizado.

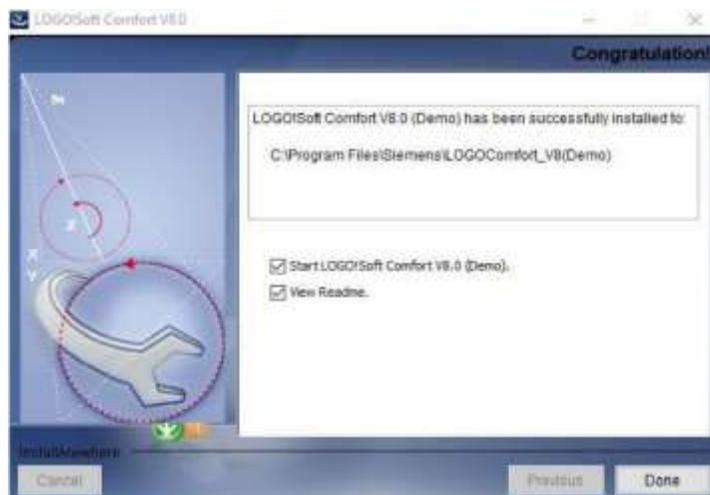


FIGURA 38: INSTALACION DE LOGO!SOFT COMFORT 8.0.

FUENTE: Academic Software RECUPERADO DE:
<https://support.academicsoftware.eu/hc/es/articles/360017902097-C%C3%B3mo-instalar-Siemens-LOGO-Soft>

GUIA 2: INSTALACIÓN DE SOFTWARE WECON.

Si se desea tener el software de WECON en el ordenador, se puede descargar de la principal WECON. Como primer paso haremos clic en “SUPPORT”, luego en “Download” y finalmente buscamos en los softwares, una vez encontrado “V-NET PC Software”, procedemos a descargarlo.

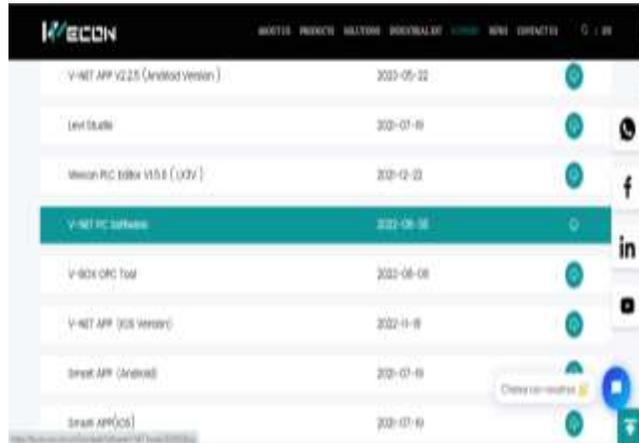


FIGURA 39: PÁGINA WEB DE WECON.

FUENTE: Academic Software RECUPERADA DE: <https://www.we-con.com.cn/en/service.html>

Al ser un archivo “.rar” se debe descomprimir, para obtener una carpeta con un archivo ejecutable.



FIGURA 40: ARCHIVO DEL SOFTWARE DE WECON.

Fuente: Ilustración propia

Ejecutamos el archivo como administradores, luego nos aparece la opción de lenguaje de instalación y seleccionamos el botón inferior izquierdo, siendo este el OK.

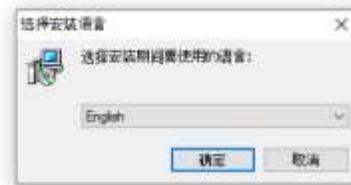


Ilustración 1: ARCHIVO DEL SOFTWARE DE WECON.

Fuente: Ilustración propia

Al aparecer esta ventana hacemos clic en “Next”.

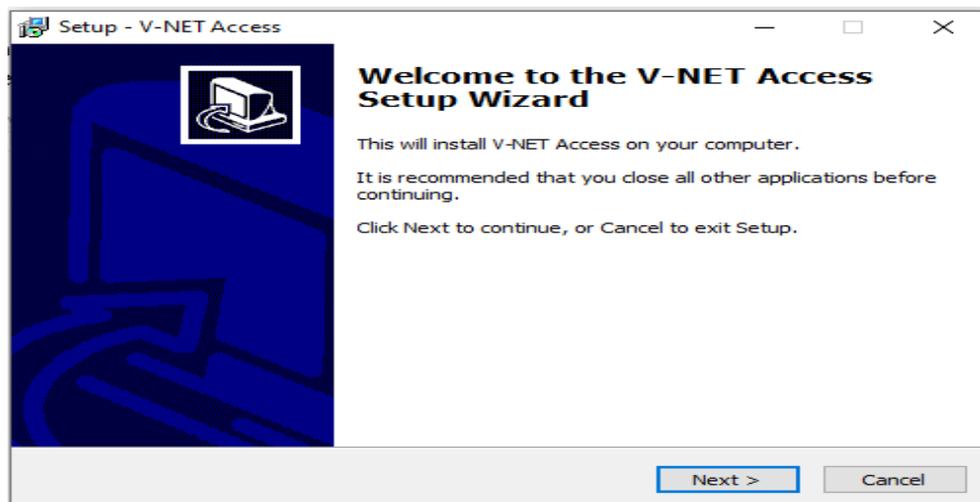


FIGURA 41: ARCHIVO DEL SOFTWARE DE WECON.

Fuente: Ilustración propia

Un paso importante es seleccionar nuestra locación. El Salvador es el país más cercano a los servidores que se encuentran en Europa-India, posterior a esto hacemos clic en “Next”.

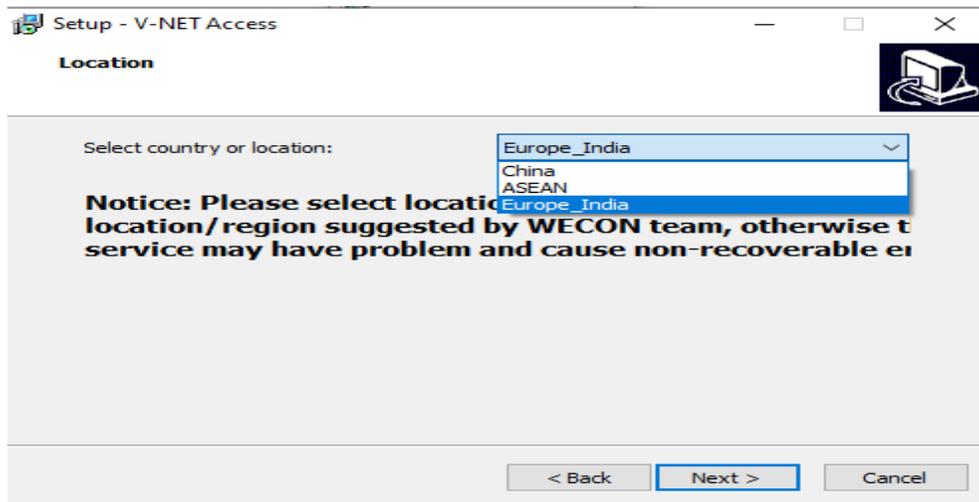


FIGURA 42: ARCHIVO DEL SOFTWARE DE WECON.

Fuente: Ilustración propia

Seleccionamos el sitio en nuestro ordenador donde queremos que se instale el programa, previamente hacemos clic en “Next”.*9-+

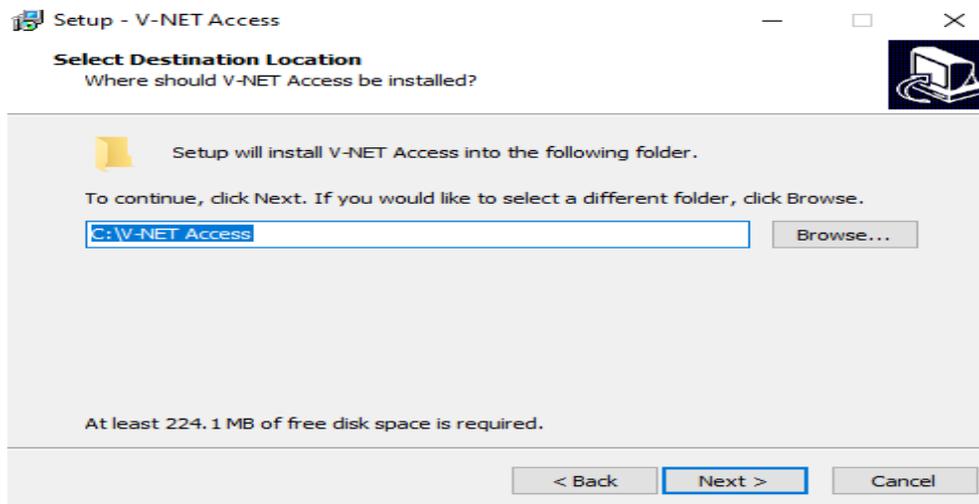


FIGURA 43: ARCHIVO DEL SOFTWARE DE WECON.

Fuente: Ilustración propia

En la instalación se creara el acceso para el programa, por ello la opción “V-Net Acces” que se nos muestra por defecto, es válida.

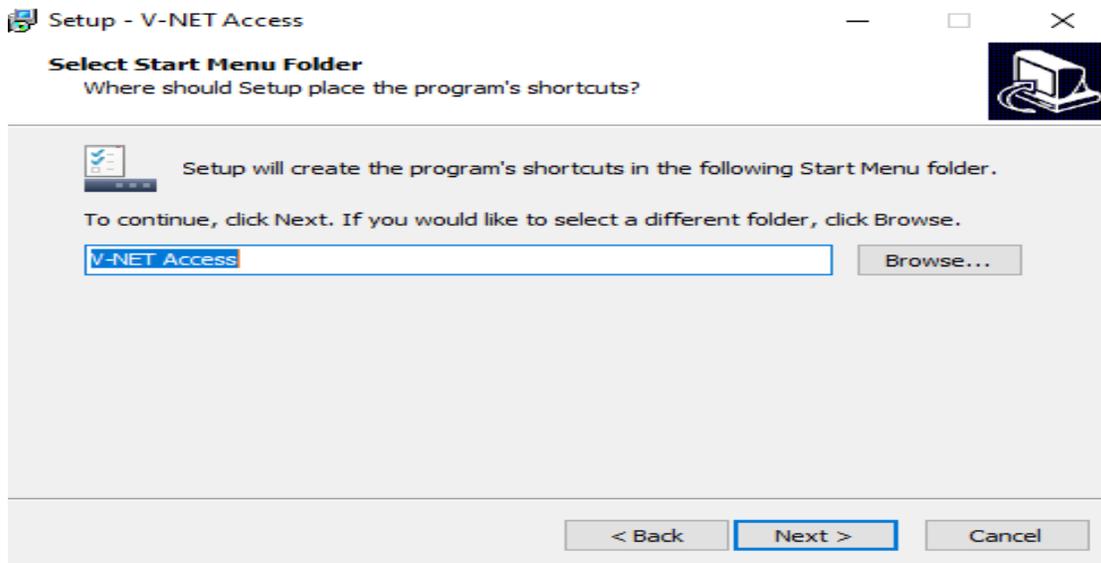


FIGURA 44: ARCHIVO DEL SOFTWARE DE WECON.

Fuente: Ilustración propia

Se nos muestra la opción de si se muestra un icono del programa en el escritorio del ordenador.

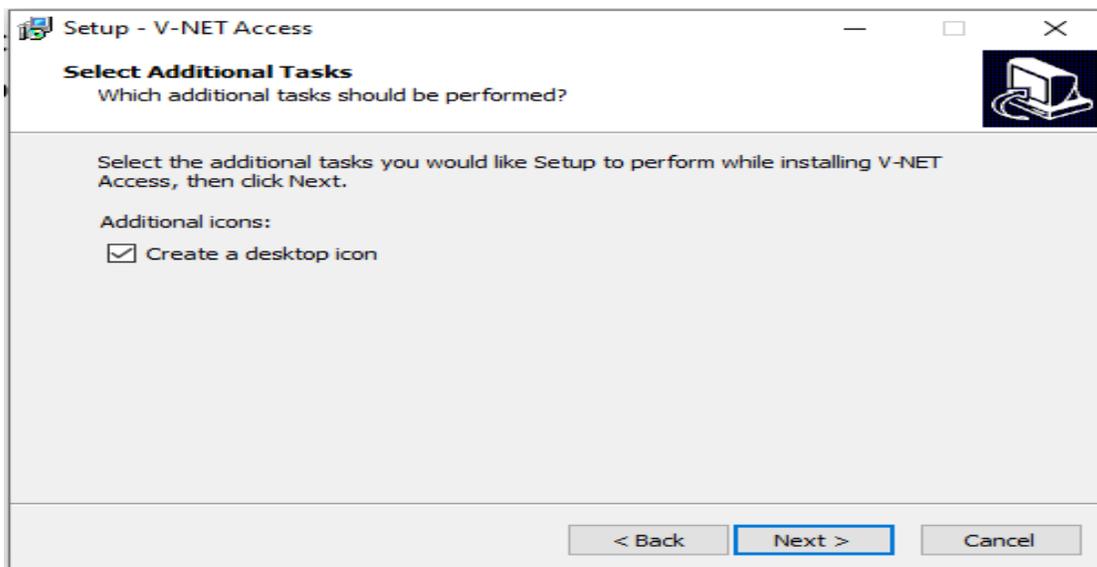


FIGURA 45: ARCHIVO DEL SOFTWARE DE WECON.

Fuente: Ilustración propia

Una vez configurados los detalles de instalación, procedemos a iniciarla.

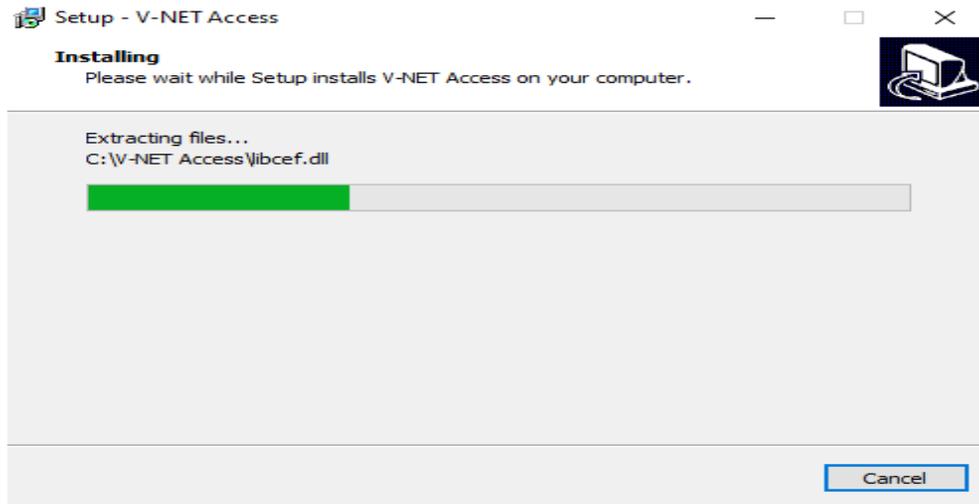


FIGURA 46: PROCESO DE INSTALACIÓN DEL SOFTWARE DE WECON.

Fuente: Ilustración propia

Completada la instalación hacemos clic en "Finish".

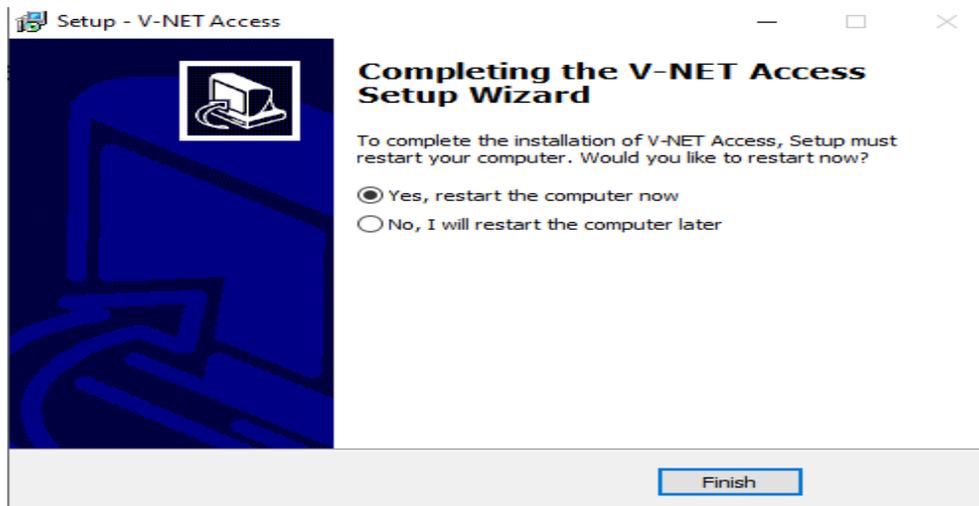


FIGURA 47: ARCHIVO DEL SOFTWARE DE WECON.

Fuente: Ilustración propia

Obteniendo al final este icono en el escritorio que nos llevará al Software de WECON.



FIGURA 48: ARCHIVO DEL SOFTWARE DE WECON.

Fuente: Ilustración propia

GUIA 3: CONFIGURACIÓN WECON.

PARTE 1: CONFIGURACIÓN INICIAL DE WECON Y V-BOX.

Para configurar el dispositivo V-Box, se debe de ingresar “eu.v-box.net” o descargar el software desde la pagina principal de WECON. Si no se posee usuario, se debe de registrar.

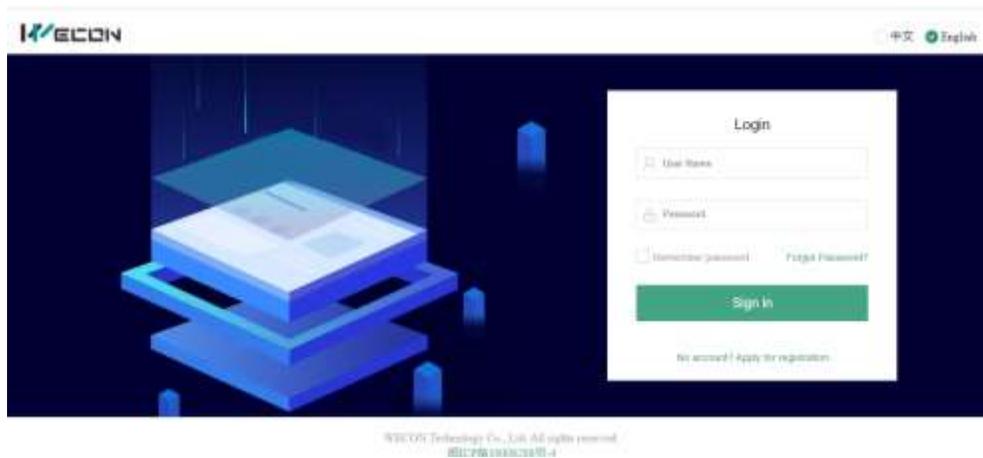


FIGURA 49: INICIO DE SESIÓN WECON.

FUENTE: Ilustración propia

Para registrar una cuenta nueva, se deben de llenar los espacios según se indique la información, destacando que la localización es en Europa-India, ya que es la más cercana a El Salvador.

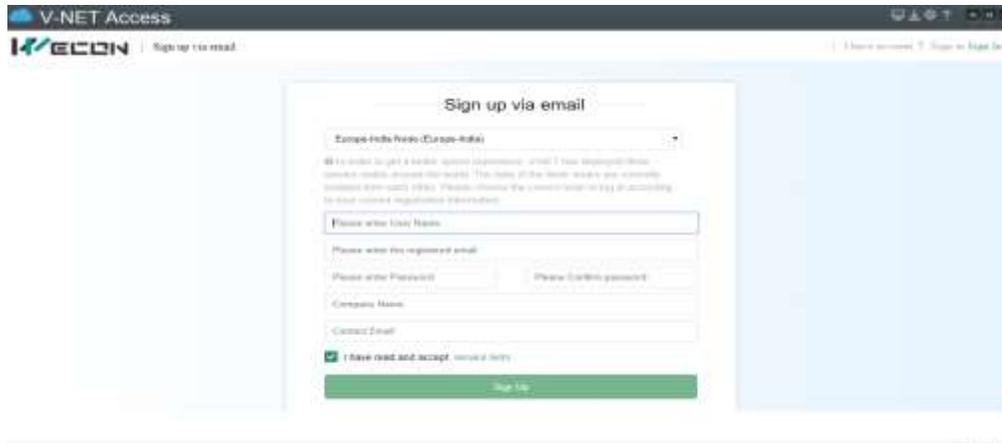


FIGURA 50: REGISTRO DE CUENTA WECON.

FUENTE: Ilustración propia

Se hace clic en el icono de flecha que indica descarga, para ir a descargar las configuraciones iniciales de la V-Box.

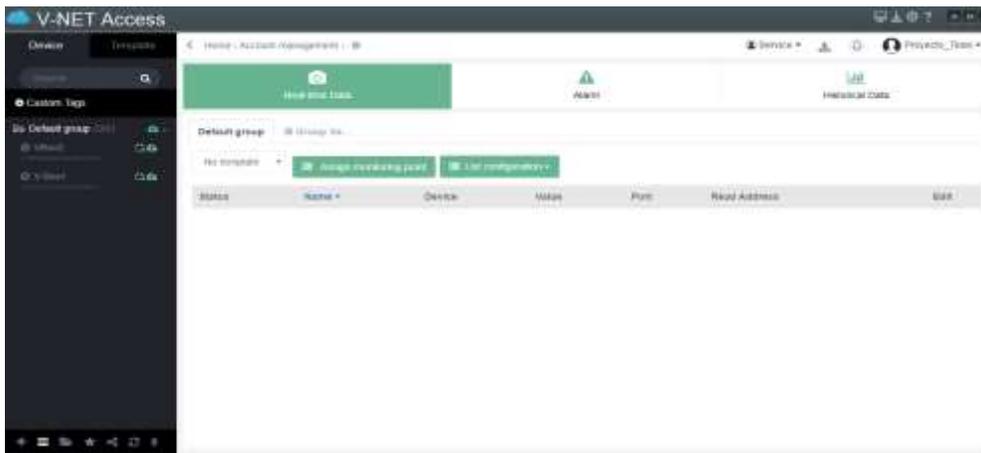


FIGURA 51: HOME DE PÁGINA PRINCIPAL Y ACCEDER A LA CONFIGURACIÓN BÁSICA DEL V-BOX.

FUENTE: Ilustración propia

Se debe de conectar el gateway o V-Box al ordenador, para habilitar las opciones de configuración (el orden de configuración es de arriba hacia abajo).

-El primer icono es para la configuración general.

- El segundo es para probar una correcta conexión a la red.
- El tercero es para actualizarle el firmware. Cuando se carga la programación se actualiza automáticamente.
- El cuarto es para cambiar hora y fecha.
- El quinto es para hacer parpadear un indicador en el V-Box, que muestra correcta conexión.
- El sexto es para obtener el código unico que utilizaremos en el siguiente paso

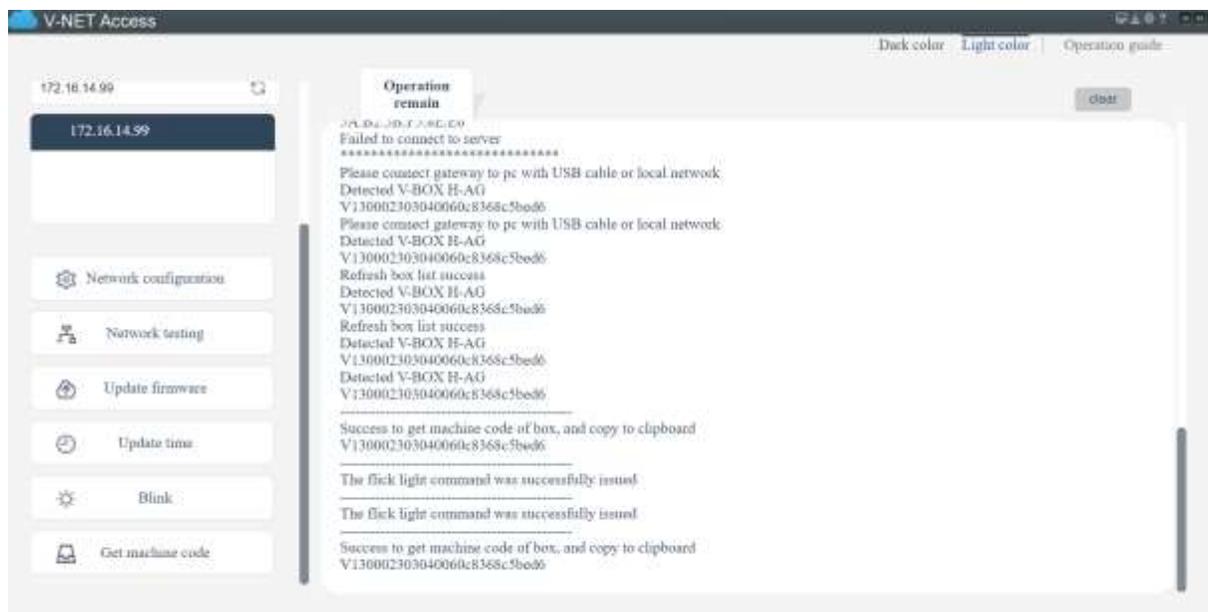


FIGURA 52: PASO 2: PRIMERA CONFIGURACIÓN DE V-BOX.

FUENTE: Ilustración propia

En el primer icono es donde cargamos la configuración de comunicación a V-Box, donde podemos seleccionar Ethernet y 4G. En el caso de nuestro modelo de V-Box seleccionamos Ethernet, donde tenemos dos puertos LAN y un puerto WAN. El WAN es para conexión a internet y los LAN para comunicación. Seleccionamos la opción “DHCP” para indicarle al V-Box que se conectará a internet con cualquier IP o con una IP específica indicada por el usuario. La opción de LAN se configura en el espacio indicado por “LAN IP”, para

rellenarlo con la IP del V-Box, para que coincida con la IP del dispositivo conectado, en este caso un LOGO.

La opción de conexión 4G es para comunicación a través de Wifi, pudiéndose usar un chip de móvil con datos. Siempre se debe de dejar la opción Ethernet, que es donde se configura la LAN. Además de que se genera una contraseña cuando seleccionamos 4G, en el espacio “box access password”, que se usará en el siguiente paso.

Se puede seleccionar cualquiera de las dos comunicaciones, si se selecciona la 4G, es obligatorio seleccionar la opción Ethernet; si se selecciona Ethernet se puede o no seleccionar la opción 4G, al final el software nos preguntará por cual nos decidiremos. Hacemos clic en descargar para dejar establecida esta configuración.

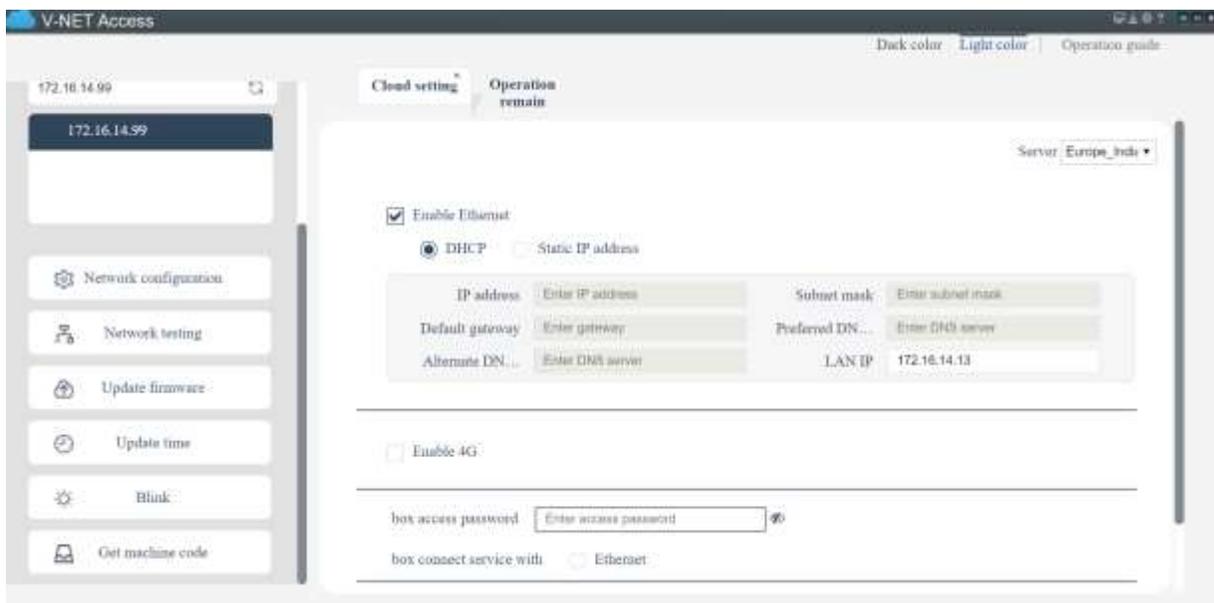


FIGURA 53: PASO 3: ESTABLECER PRIMERA CONFIGURACIÓN DE V-BOX.

FUENTE: Ilustración propia

Cuando se han realizado todas las configuraciones, se muestra el mensaje de detectado, la IP con la que se conectará, el tiempo que le toma para conectarse al servidor. Hacemos clic el ultimo icono “Get machine code” para obtener el código único de la V-Box para enlazar a la cuenta Wecon creada.



FIGURA 54: OBTENCIÓN DE CÓDIGOS PARA VINCULACIÓN DE V-BOX.

FUENTE: Ilustración propia

En “Acces Key” o llave de acceso, ingresamos el código único generado para enlazar la V-Box a la cuenta.

En el espacio de contraseña, ingresamos lo obtenido en “box access password”, obtenido cuando se configuró la opción 4G.

En “Remark” escribimos el nombre del dispositivo a agregar. Los demás espacios por ser una configuración básica, los dejaremos así por defecto.

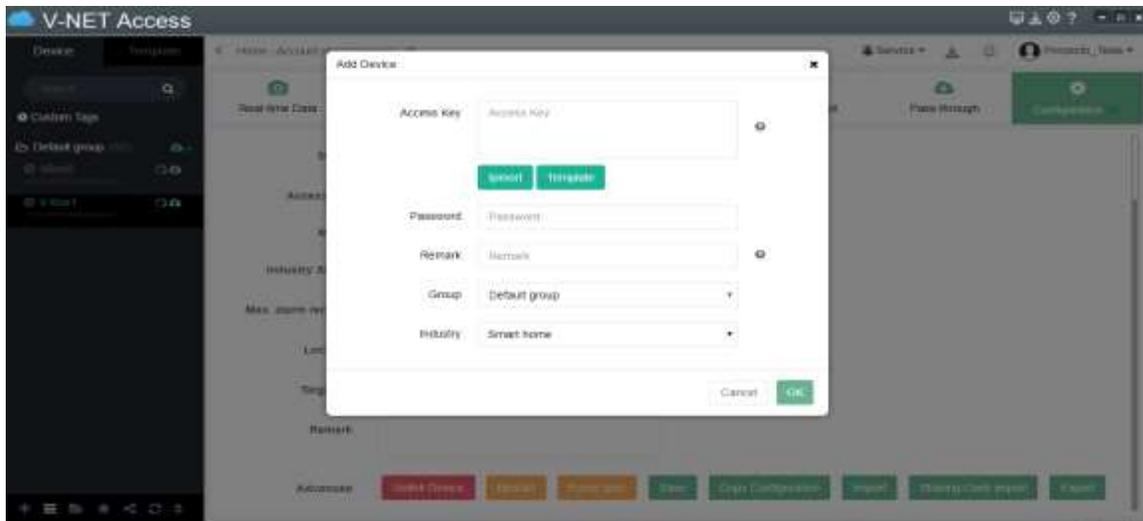


FIGURA 55: INGRESO DE CÓDIGOS DE ACCESO PARA VINCULAR V-BOX.
FUENTE: Ilustración propia

PARTE 2: DISPOSITIVOS CONECTADOS A CUENTA WECON.

El dispositivo queda agregado a la cuenta creada, como lo vemos en la imagen. La configuración de “Location” es para ajustar la hora de acuerdo con la ubicación del dispositivo.

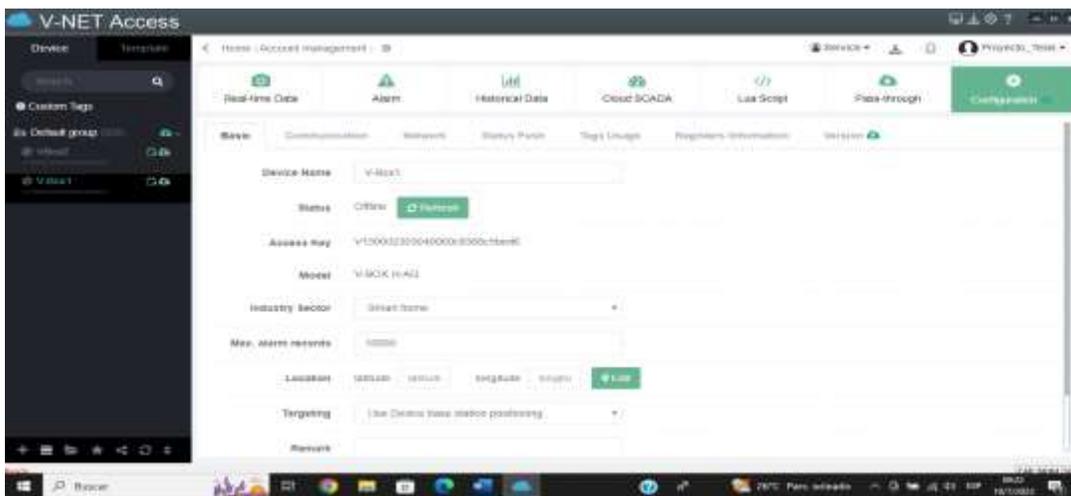


FIGURA 56: CONFIGURACIÓN DE LOCACIÓN DE V-BOX.
FUENTE: Ilustración propia

Hacemos clic en el icono verde de la esquina superior derecha de configuración, y luego en el icono verde “Add” desplegado a en la esquina superior izquierda, para agregar dispositivos a la cuenta Wecon.

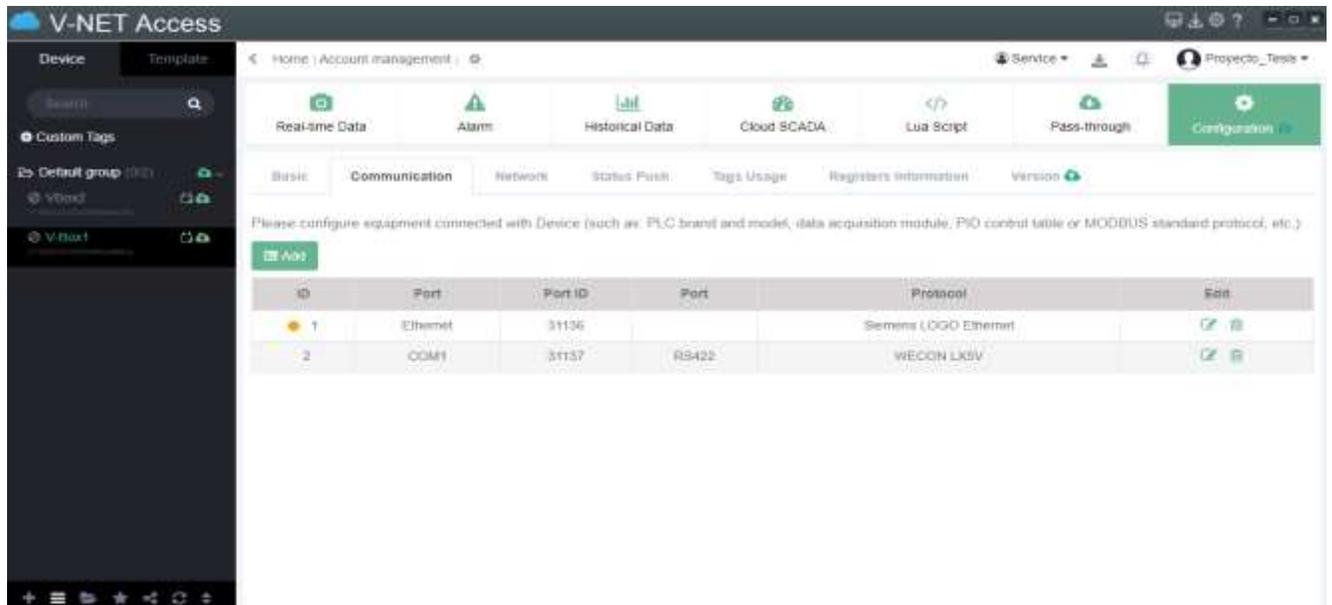


FIGURA 57: ADICIÓN DE DISPOSITIVOS A LA CUENTA WECON.

FUENTE: Ilustración propia

Indicaremos el puerto por el cual nos comunicaremos desde LOGO a V-Box. En “Port” decidiremos si la comunicación será en “COM1”, “COM2” Y “COM3”, que son para puertos seriales; el puerto ETHERNET es el que elegiremos en nuestro ejemplo, porque usamos un LOGO.

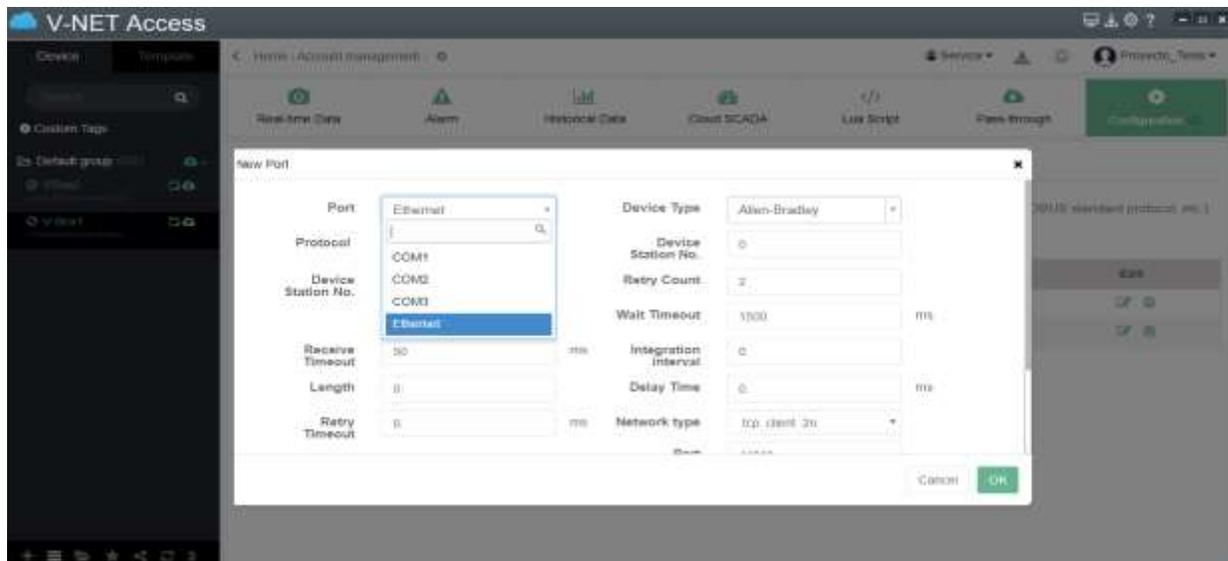


FIGURA 58: SELECCIÓN DE PUERTO PARA LA COMUNICACIÓN ENTRE DISPOSITIVOS.

FUENTE: Ilustración propia

“Device Type” es para seleccionar la marca de nuestro dispositivo, “Protocol” es el protocolo que utiliza el dispositivo, en nuestro caso es “Siemens LOGO Ethernet”.

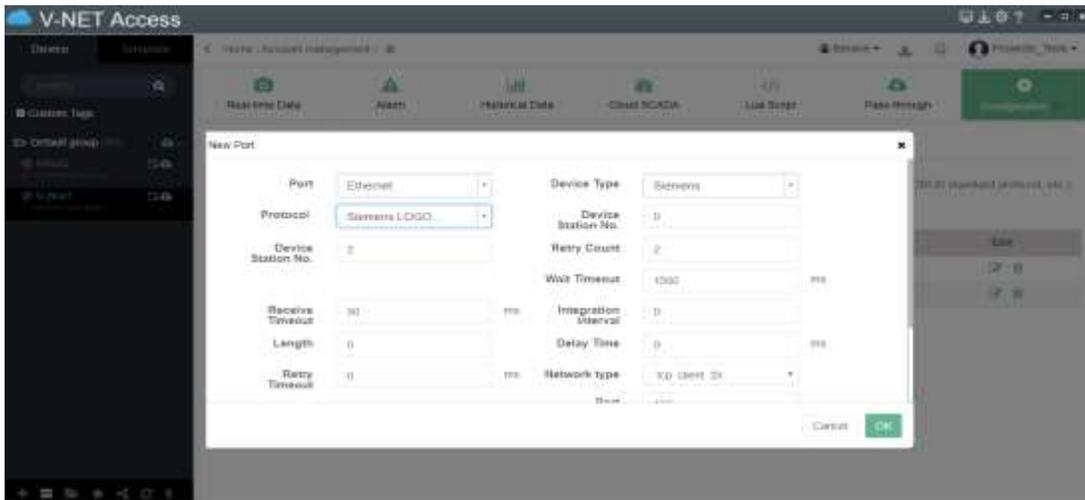


FIGURA 59: SELECCIÓN DE PROTOCOLO PARA COMUNICACIÓN.

FUENTE: Ilustración propia

La dirección IP de nuestro dispositivo se digita en el espacio designado, por ejemplo, si nuestro V-Box tiene la IP 192.168.0.13, el LOGO puede ser 192.168.0.15.

“Port” automáticamente nos designa 102, por que el LOGO por defecto lo maneja de esta manera, pero cuando cambiamos de driver o protocolo se cambia el número de puerto.

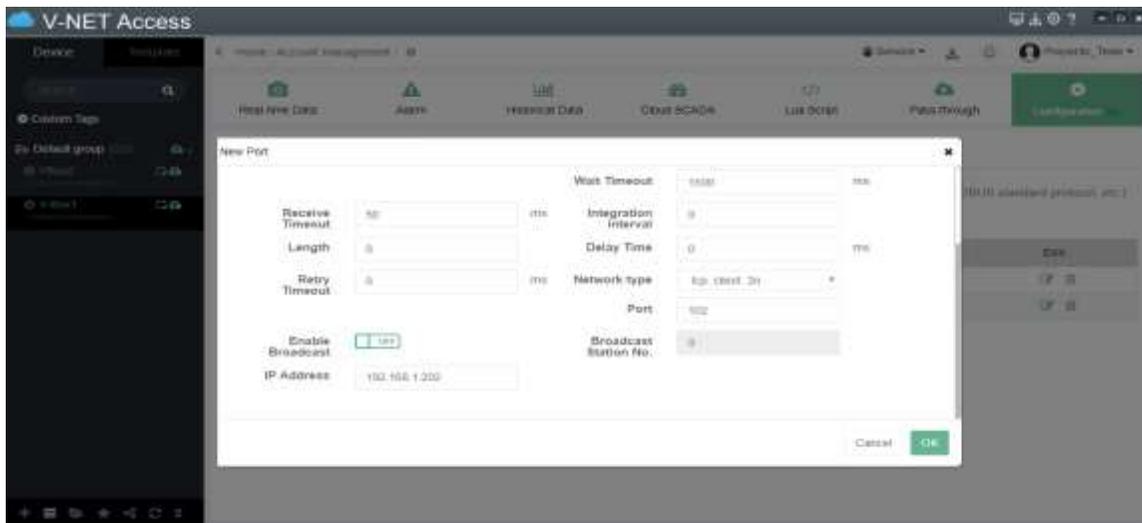


FIGURA 60: INGRESO DE IP DE DISPOSITIVO A AGREGAR.

FUENTE: Ilustración propia

PARTE 3: CREACIÓN DE VARIABLE ANALÓGICAS EN WECON.

Para agregar variables de cualquier tipo que se deseen monitorear, hacemos clic en “Real-time Data”, luego en “New Tag” para agregar las variables o tags.

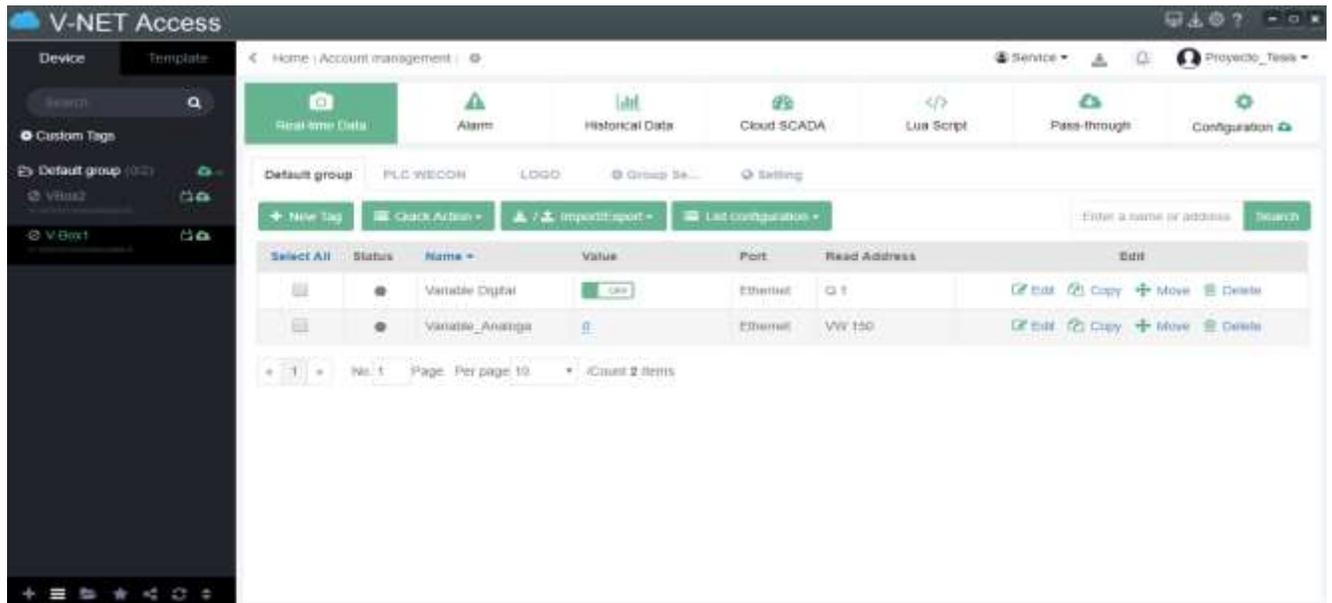


FIGURA 61: AGREGAR VARIABLE ANALÓGICA.

FUENTE: Ilustración propia

Para editar la variable, primero colocaremos el nombre, luego la conexión que puede ser “Local Adres” que es el mapa de memoria interno que tiene el dispositivo, de la segunda opción en adelante van apareciendo de acuerdo con el orden que se crean, debido a que se pueden conectar varios PLC, según el número que soporte la red y la conexión que se establezca.

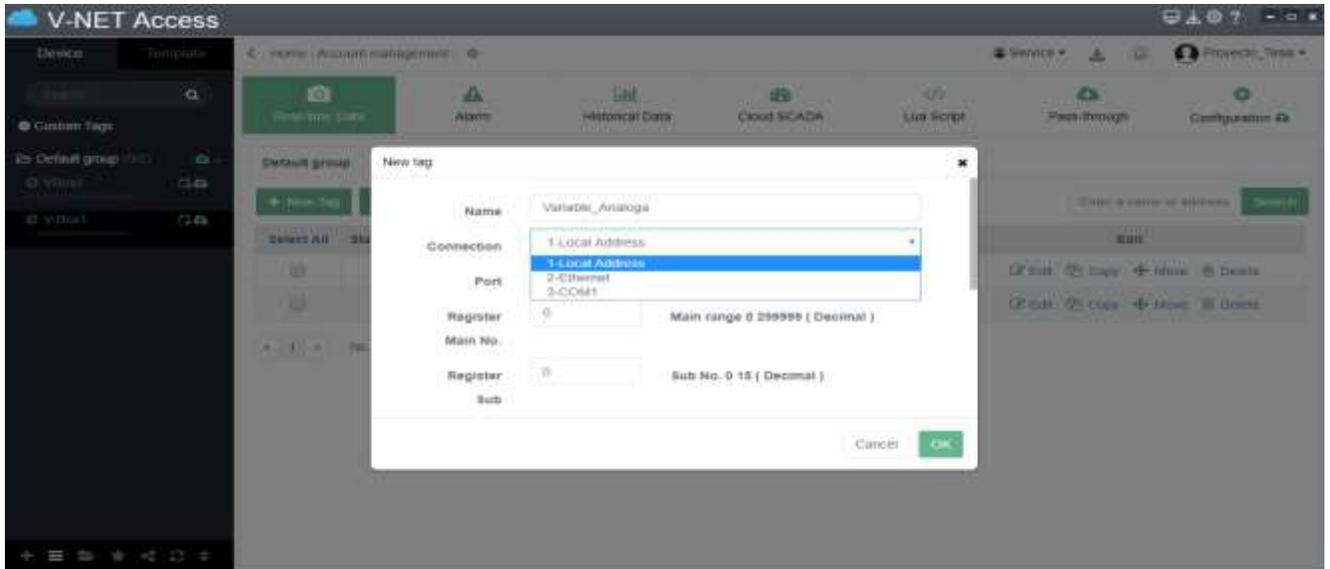


FIGURA 62: SELECCIÓN DE CONEXIÓN DE PARA VARIABLE ANALÓGICA.

FUENTE: Ilustración propia

En “Port” elegimos el tipo de variable ya sea analógica o digital, en el caso de ser analógica, seleccionamos “Word”, las variables se llaman de igual forma que en el LOGO, por ello normalmente se ocupa la opción VW.

En “Register Main No” debe ir la dirección de la variable.

“Permission” nos da las opciones de lectura, escritura y lectura-escritura de la variable.

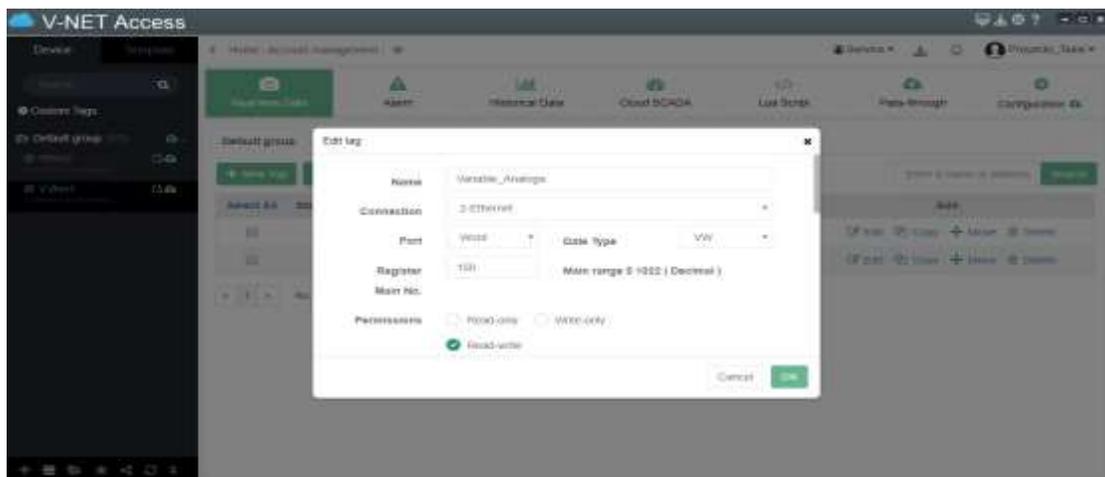


FIGURA 63: CONFIGURACIÓN DE VARIABLE ANALÓGICA.

FUENTE: Ilustración propia

En “Data format” seleccionaremos el formato de la variable según como este configurada en el LOGO.

Podemos seleccionar la cantidad de enteros en “Intege” y decimales de la variable en “Decimal digits”, un valor mínimo en “Minimum” y un valor máximo en “Max”, al finalizar damos OK. Estas opciones son necesarias y suficientes en una configuración básica.

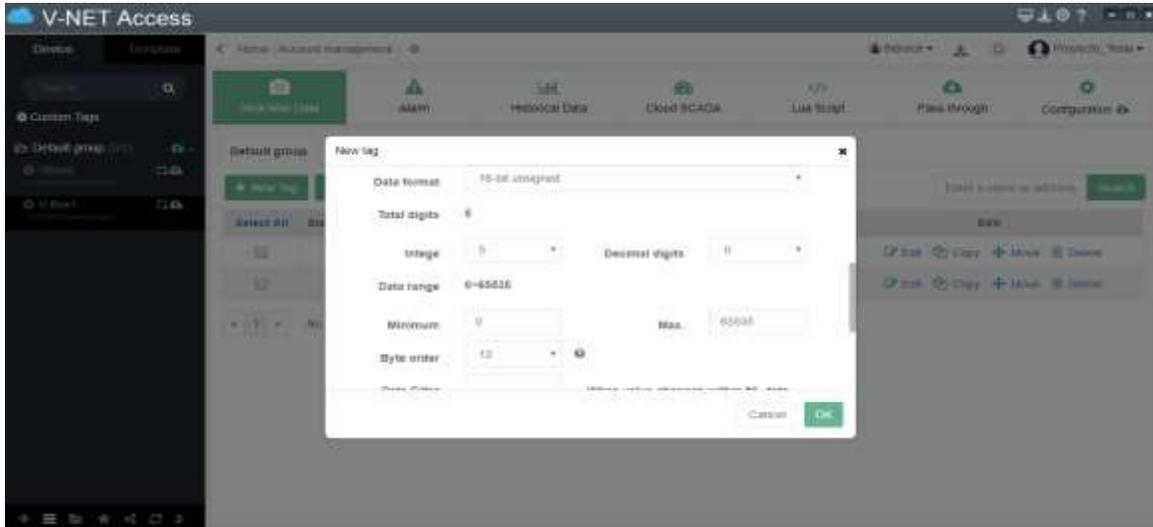


FIGURA 64: CONFIGURACIÓN DE RANGO DE LA VARIABLE ANALÓGICA.

FUENTE: Ilustración propia

PARTE 4: CREACIÓN DE VARIABLE DIGITALES EN WECON.

Para agregar variables del tipo digital que se deseen monitorear, hacemos clic en “Real-time Data”, luego en “New Tag” para agregar las variables tags.

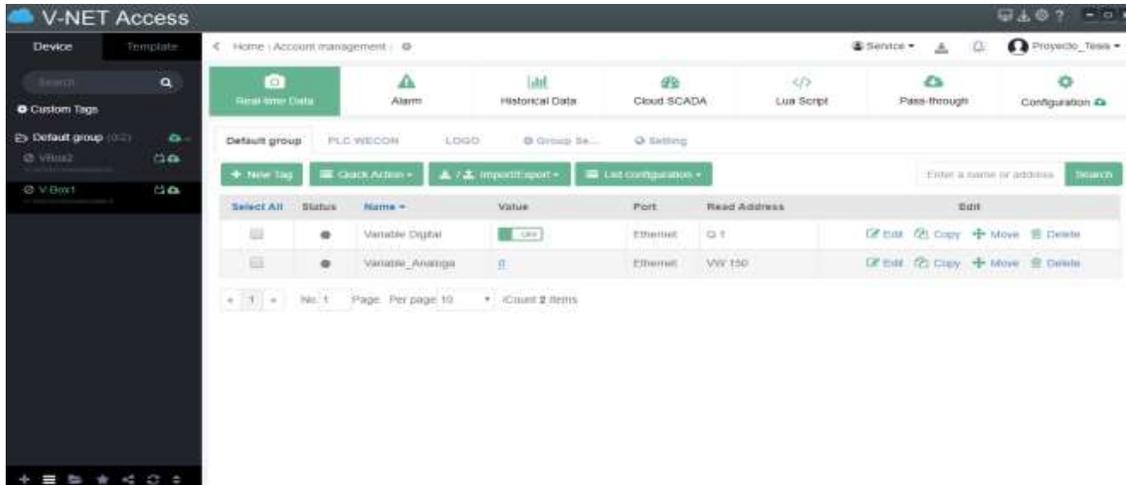


FIGURA 65: AGREGAR VARIABLE DIGITAL.

FUENTE: Ilustración propia

Colocamos el nombre de la variable; el tipo de conexión (en nuestro ejemplo es Ethernet), en “Port” colocamos la opción Bit Address para que sea una variable digital; el formato de la variable en “Data Format”.

En “Register Main No” debe ir la dirección de la variable, que inicia desde la dirección 1 hasta 64. Al finalizar la configuración damos OK.

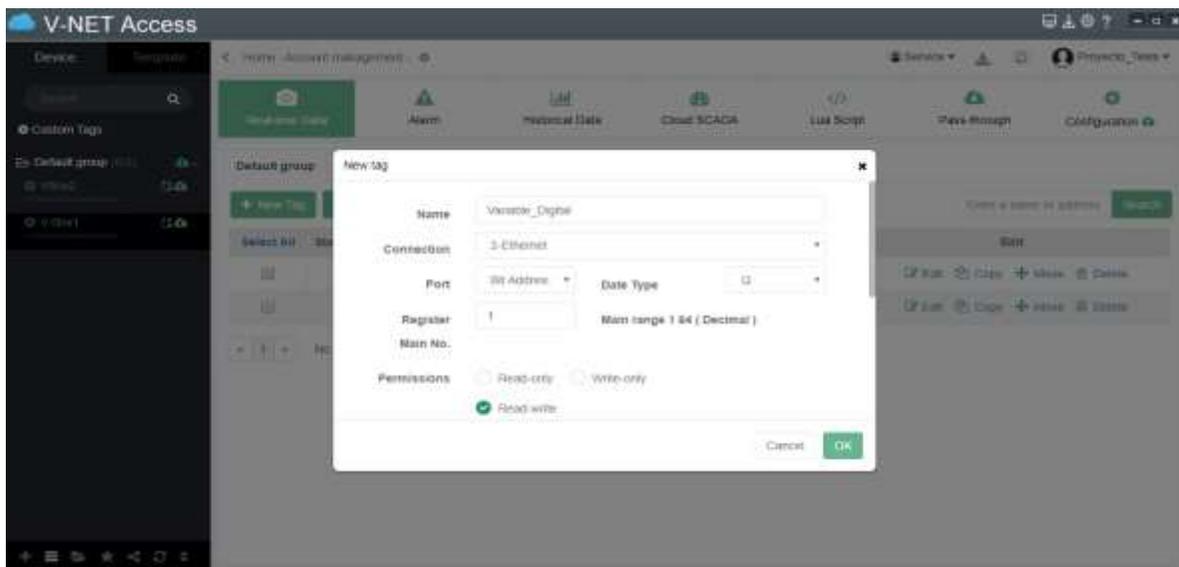


FIGURA 66: SELECCIÓN DE CONEXIÓN DE PARA VARIABLE DIGITAL.

FUENTE: Ilustración propia

PARTE 5: AGRUPACIÓN DE VARIABLES EN WECON.

Podemos manejar a conveniencia las variables creando grupos, por ejemplo, se creó el grupo de LOGO y el grupo de PLC WECON, este último dispositivo se agregó a la cuenta para ejemplificar que se pueden vincular dispositivos a la cuenta y separar sus variables por grupos.

Como primer paso se da clic en “Real-time Data”, luego en “Group setting” y de ultimo en “Add Group”.

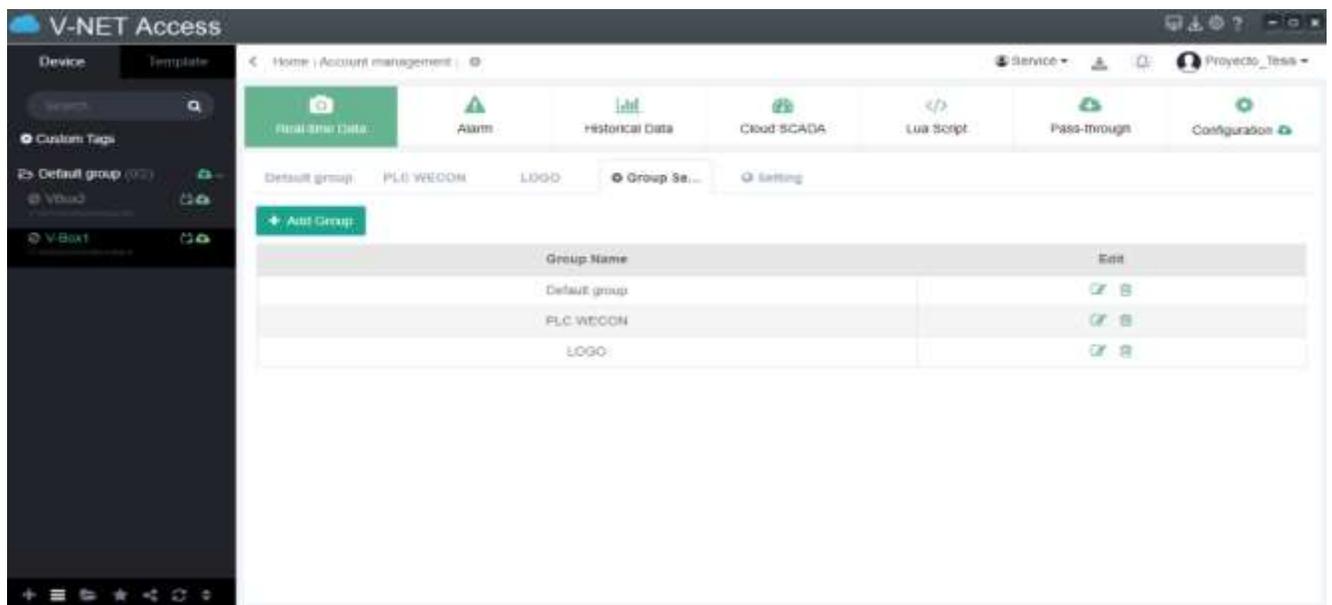


FIGURA 67: CREACIÓN DE GRUPOS DE VARIABLES.

FUENTE: Ilustración propia

Elegimos el grupo PLC WECON, para crear variables al igual que las variables anteriores, haciendo clic en “New Tag”.

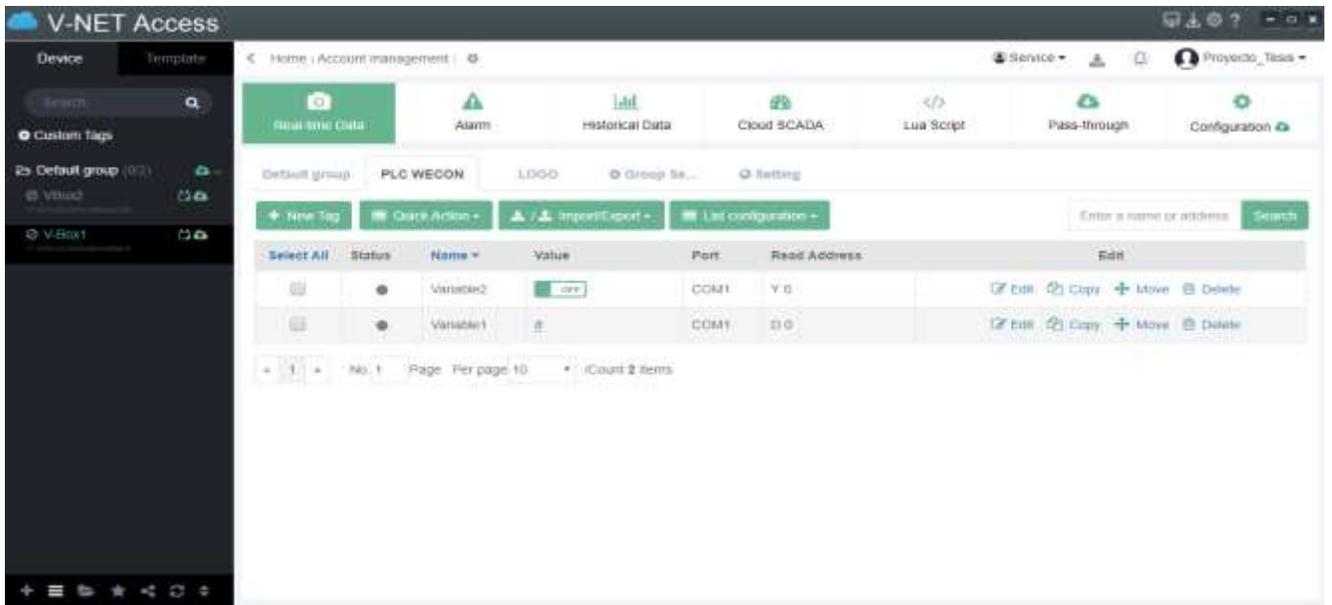


FIGURA 68: ADICIÓN DE VARIABLES SEGÚN GRUPO.

FUENTE: Ilustración propia

Creamos la Variable1, con diferente opción en “Connection”, elegimos “3-COM1”.

Una diferencia con el logo con el formato de variable analógica es que en PLC Wecon, las variables tipo Word se llaman “D”.

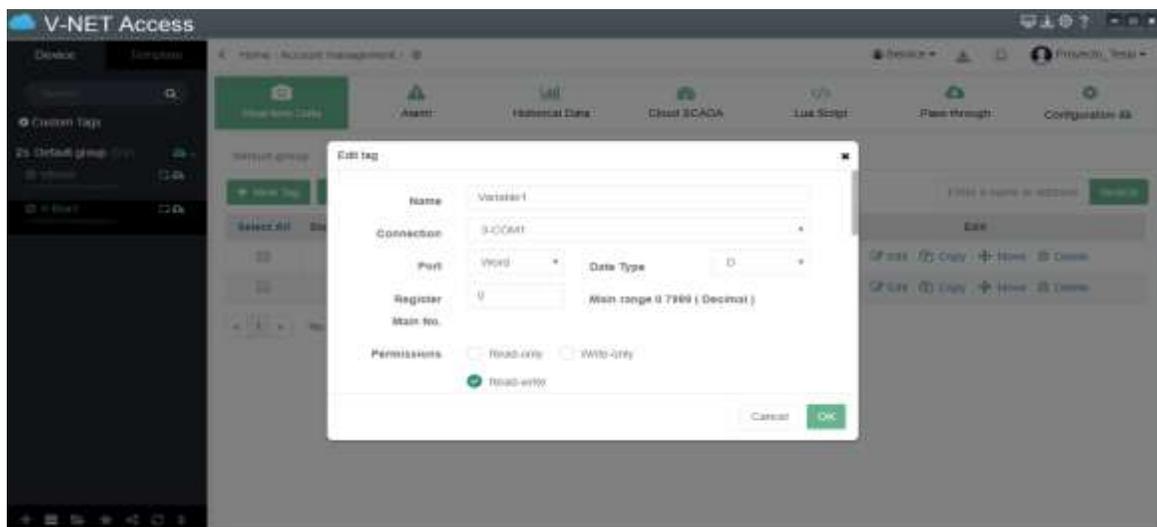


FIGURA 69: CREACIÓN DE VARIABLE ANALÓGICA EN EL SEGUNDO GRUPO DE VARIABLES.

FUENTE: Ilustración propia

En caso de ser una variable digital, de igual forma con el LOGO se diferencia en el formato de dato, en PLC Wecon, se denomina “Y”.

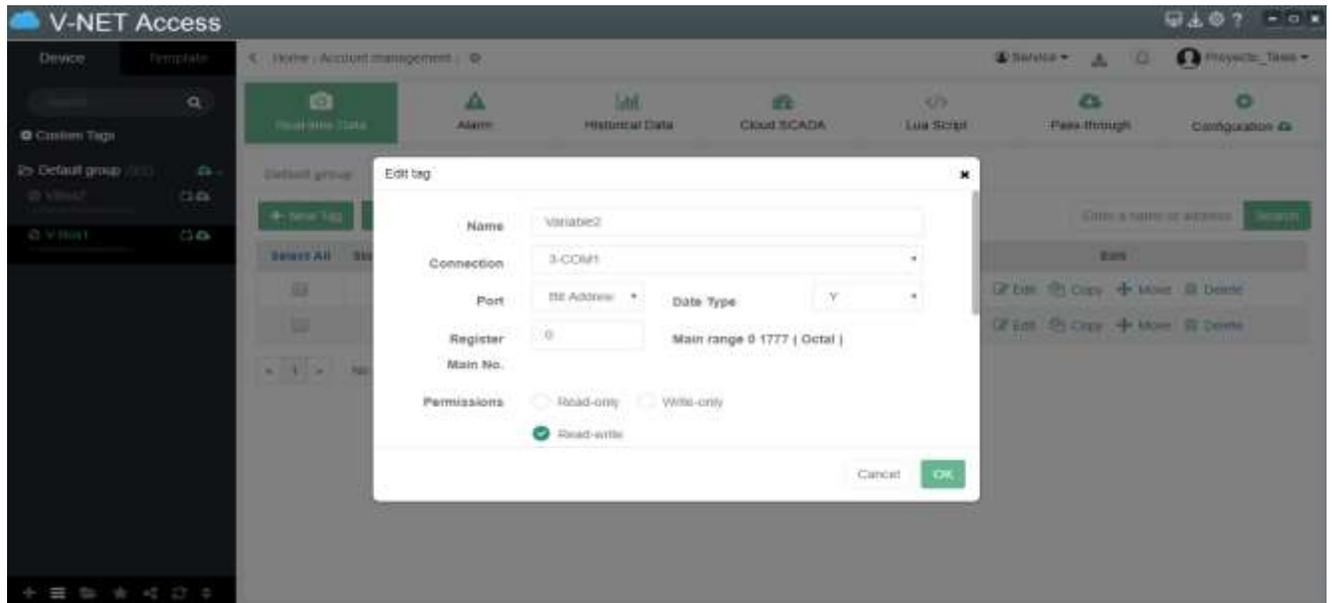


FIGURA 70: CREACIÓN DE VARIABLE DIGITAL EN SEGUNDO GRUPO DE VARIABLES.

FUENTE: Ilustración propia

GUIA 4: SCADA EN LA NUBE.

PARTE 1: SCADA EN LA NUBE Y VISUALIZACIÓN DE VARIABLES EN WEB CLOUD CONFIG.

Podemos visualizar las variables tal como se haría en una pantalla HMI de un sistema SCADA, utilizando la interfaz de Wecon para este proceso.

Ingresamos a eu.v-box.net e ingresamos con el mismo usuario y contraseña que usamos en la otra interfaz de configuración de V-Box.

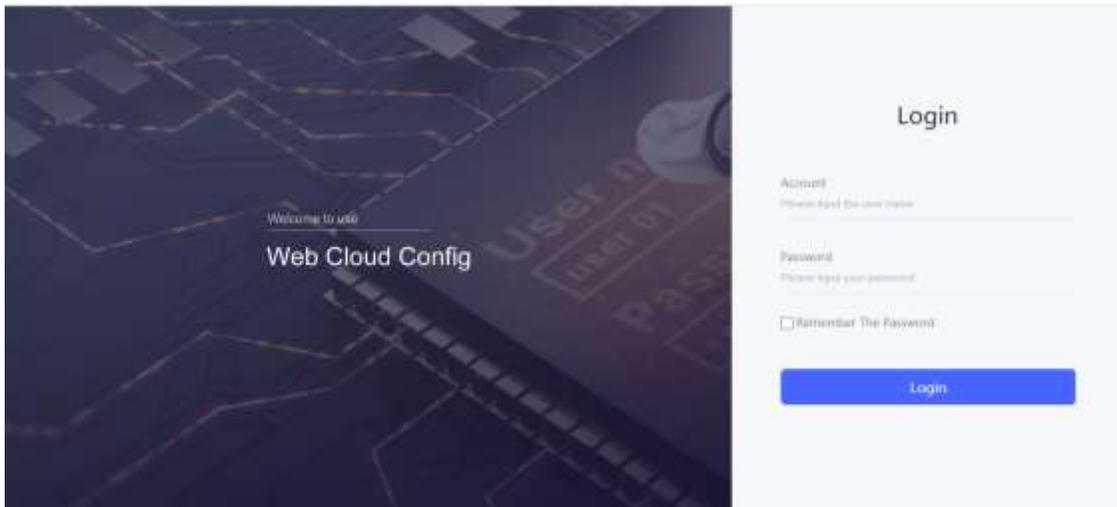


FIGURA 71: INICIO DE SESIÓN PARA WEB CLOUD CONFIG.

FUENTE: Web Cloud Config RECUPERADO DE: <http://web.eu.v-box.net/web/html/user/login.html>

Para crear un nuevo proyecto, seleccionamos el icono que esta en la esquina superior derecha.

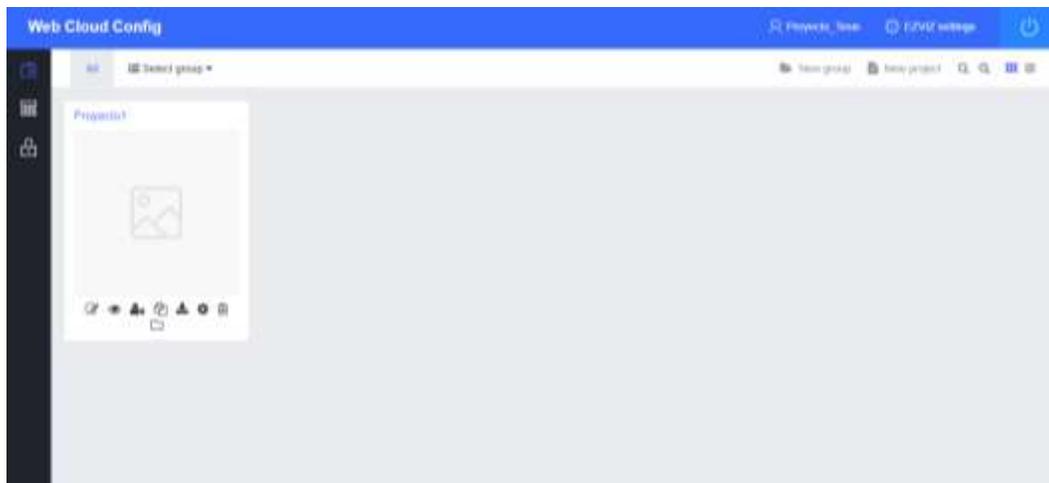


FIGURA 72: HOME DE PÁGINA PRINCIPAL Y ACCEDER A LA CREACIÓN DE NUEVOS PROYECTOS.

FUENTE: Web Cloud Config RECUPERADO DE: <http://web.eu.v-box.net/index.html>

Digitamos el nombre de proyecto, adaptamos la resolución según las dimensiones de la pantalla(adaptandose tambien para pantallas de móviles).

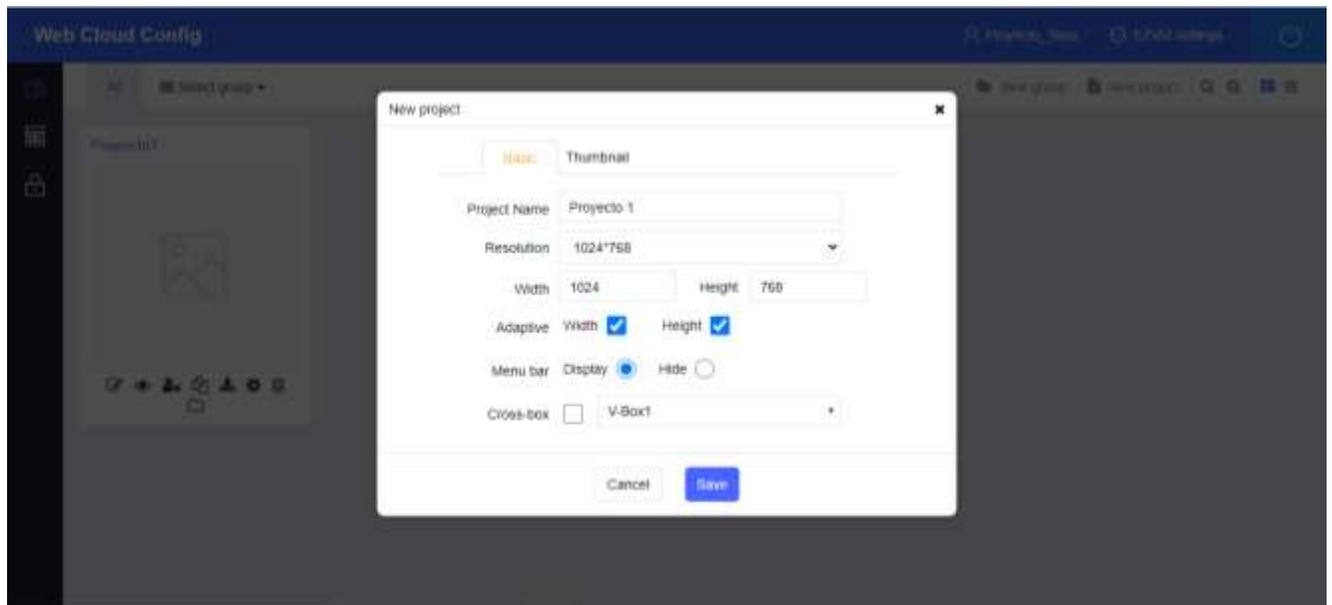


FIGURA 73: CONFIGURACIÓN BÁSICA DEL NUEVO PROYECTO EN WEB CLOUD CONFIG.

FUENTE: Web Cloud Config RECUPERADO DE: <http://web.eu.v-box.net/index.html>

Esta es la interfaz donde podemos agregar figuras o elementos para la visualización de nuestros procesos.

En la parte inferior izquierda encontramos “Basic”, figuras como líneas, rectángulos y texto que es de los más utilizados; “Common”, donde encontramos elementos visuales como switches, dashboards, indicadores, etc.

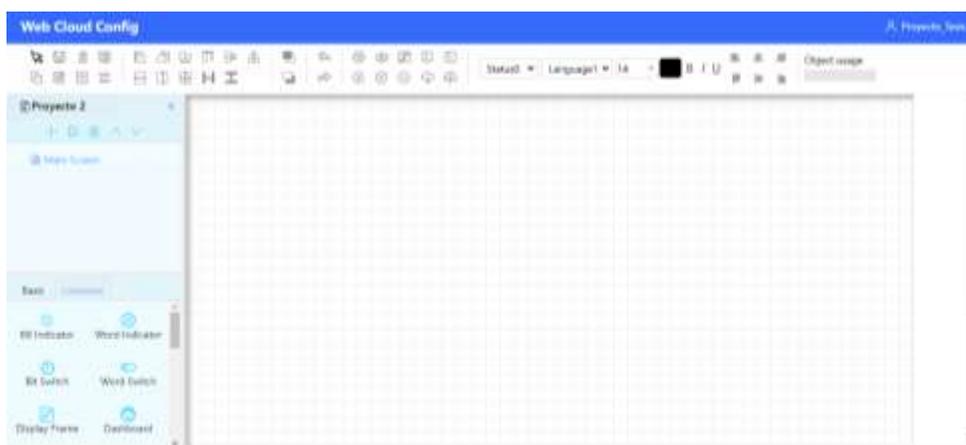


FIGURA 74: WEB CLOUD CONFIG.

FUENTE: Web Cloud Config RECUPERADO DE: <http://web.eu.v-box.net/web/html/ztDesigner.html?proid=5205>

PARTE 2: ELEMENTOS DIGITALES Y ANALÓGICOS EN WEB CLOUD CONFIG.

El siguiente ejemplo muestra un switch para visualizar la variable digital y un marco de visualización para la variable analógica.

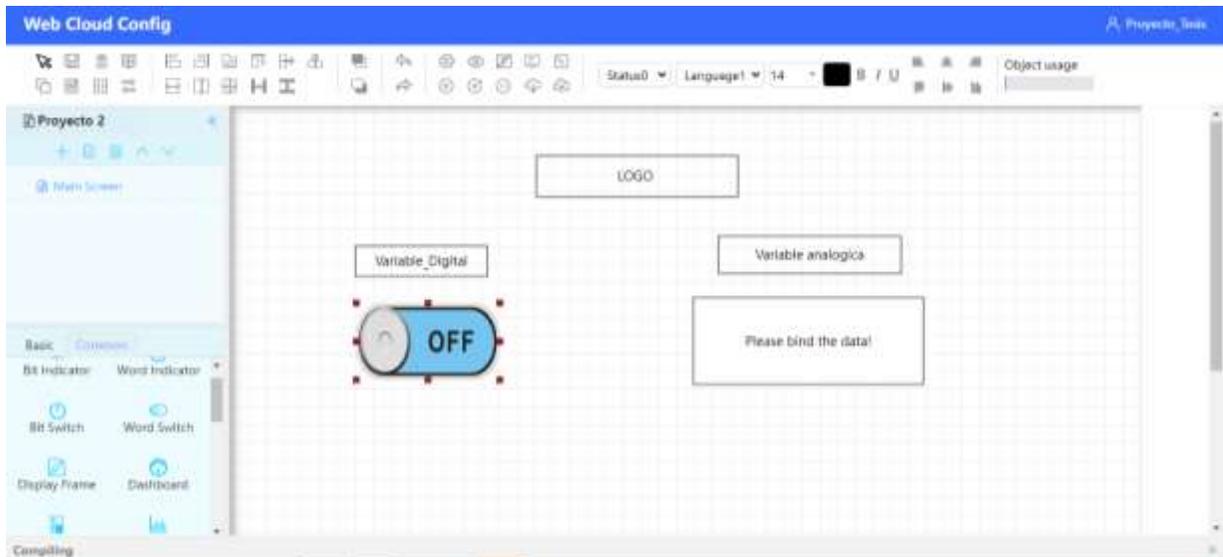


FIGURA 75: ELEMENTOS PARA VARIABLES ANALÓGICAS Y DIGITALES PARA SIMULAR HMI.

FUENTE: Web Cloud Config RECUPERADO DE: <http://web.eu.v-box.net/web/html/ztDesigner.html?proid=5205>

Configuramos el switch dándole clic, en este ejemplo lo utilizaremos en modo switch, y en modo lectura-escritura, posteriormente en el botón amarillo que dice “Select” para seleccionar la variable creada en la interfaz donde se configuro el LOGO.

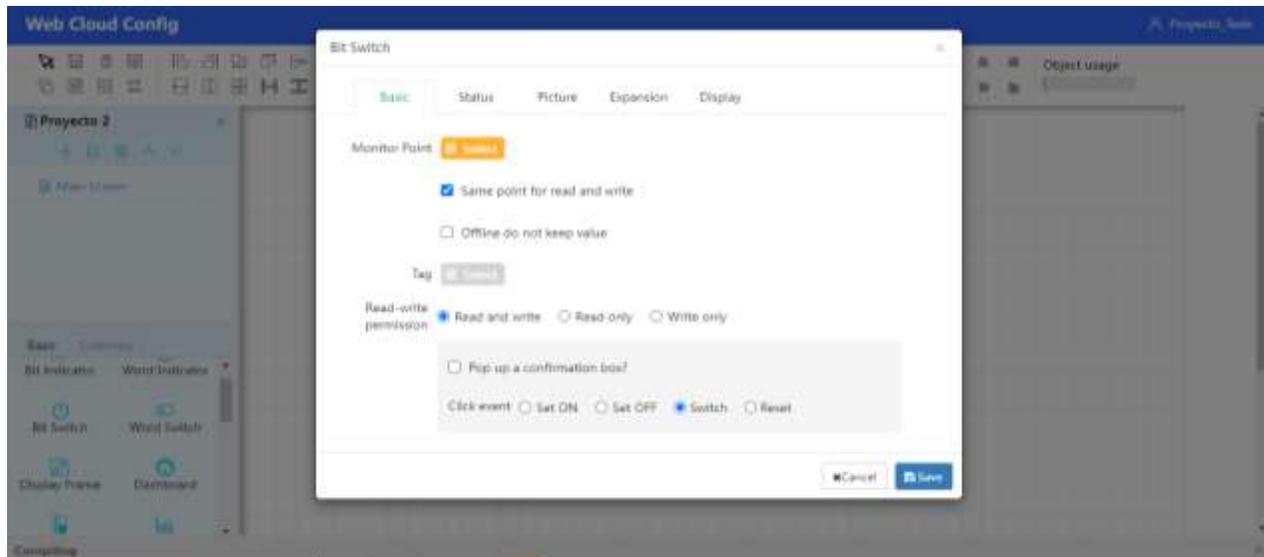


FIGURA 76: CONFIGURACIÓN BÁSICA DE VARIABLE DIGITAL PARA ELEMENTO VISUAL.

FUENTE: Web Cloud Config RECUPERADO DE: <http://web.eu.v-box.net/web/html/ztDesigner.html?proid=5205>

En la pantalla desplegada seleccionamos la variable creada para el LOGO, llamada “Variable_Digital” y se guardan los cambios.

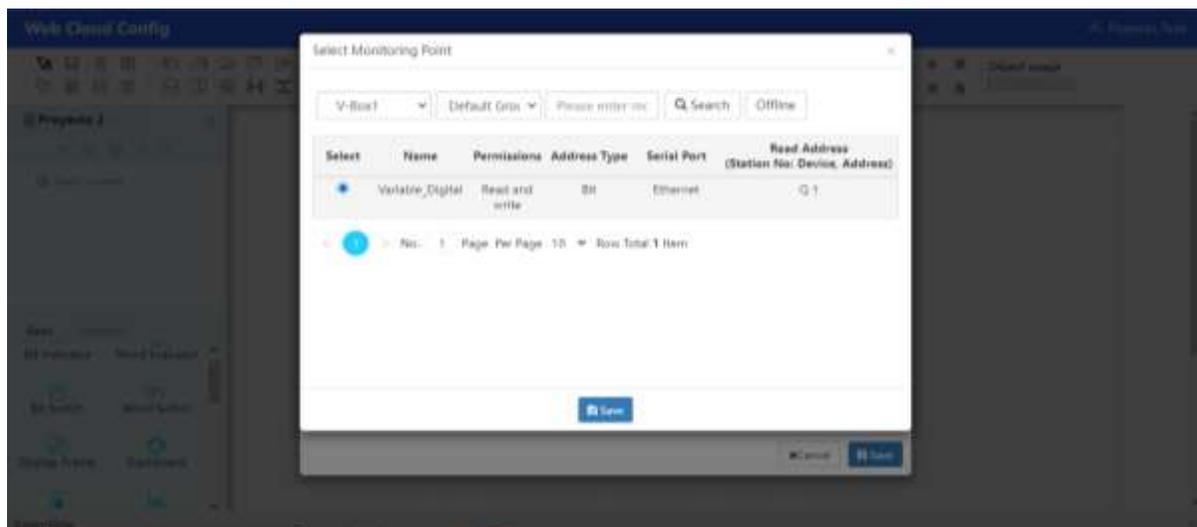


FIGURA 77: ASIGNACIÓN DE VARIABLE DIGITAL PARA ELEMENTO VISUAL.

FUENTE: Web Cloud Config RECUPERADO DE: <http://web.eu.v-box.net/web/html/ztDesigner.html?proid=5205>

Para la variable analógica, damos clic en el marco de visualización para configurar en modo lectura-escritura y posteriormente hacemos clic en el icono amarillo “Select”.



FIGURA 78: CONFIGURACIÓN BÁSICA DE VARIABLE ANALÓGICA PARA ELEMENTO VISUAL.

FUENTE: Web Cloud Config RECUPERADO DE: <http://web.eu.v-box.net/web/html/ztDesigner.html?proid=5205>

Seleccionamos la variable analógica del LOGO, llamada “Variable Analógica”, y guardamos el proceso.

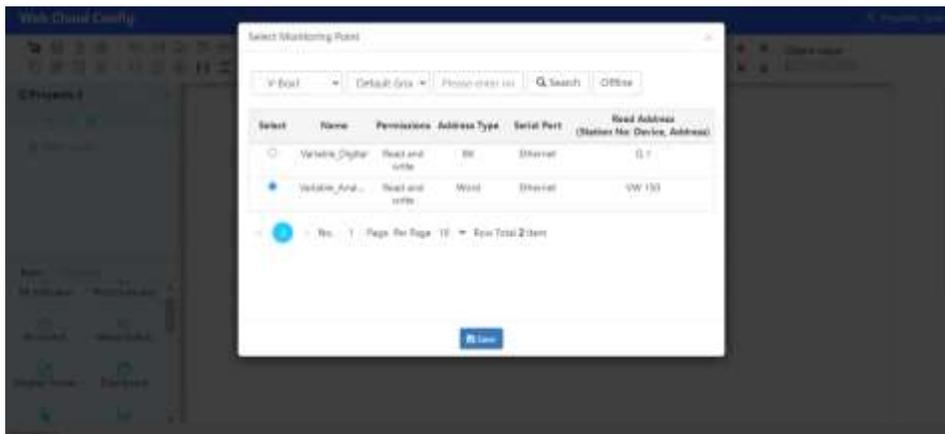


FIGURA 79: ASIGNACIÓN DE VARIABLE DIGITAL PARA ELEMENTO VISUAL.

FUENTE: Web Cloud Config RECUPERADO DE: <http://web.eu.v-box.net/web/html/ztDesigner.html?proid=5205>

Guardamos el proceso para no perder los cambios, en el icono de la esquina superior derecha.

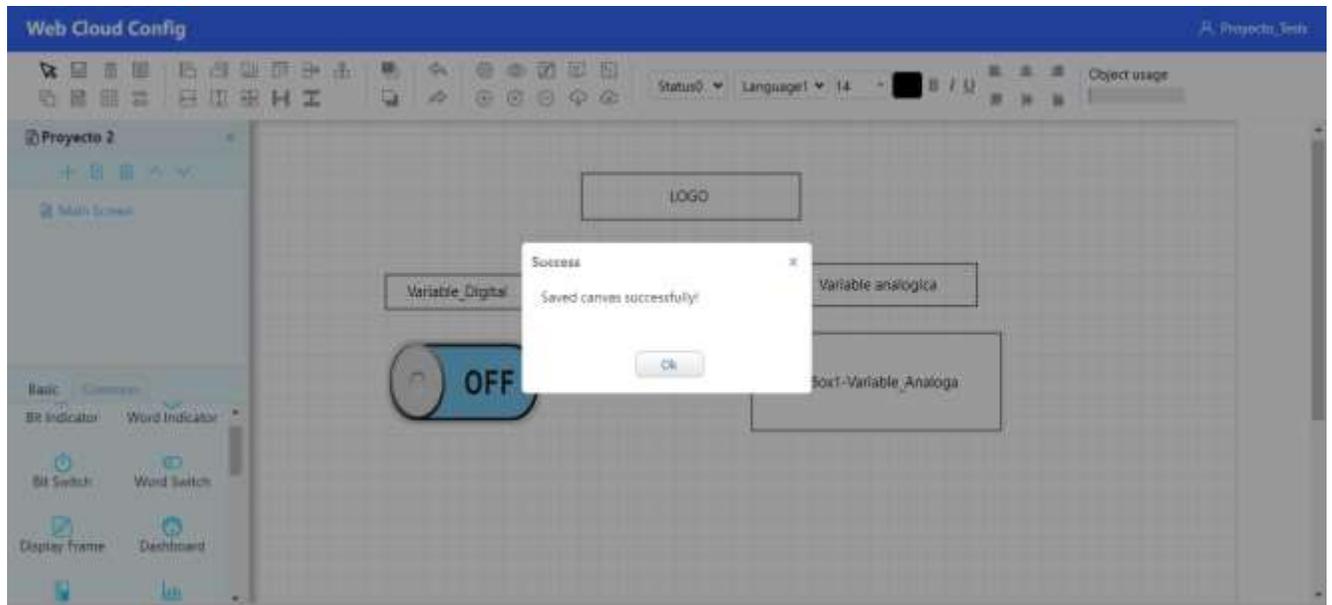


FIGURA 80: GUARDADO DEL PROYECTO O MODIFICACIONES EN WEB CLOUD CONFIG.

FUENTE: Web Cloud Config RECUPERADO DE: <http://web.eu.v-box.net/web/html/ztDesigner.html?proid=5205>

PARTE 3: CREACIÓN DE CUENTAS CON ACCESO A WECON Y WEB CLOUD CONFIG.

Para crear una cuenta que tenga acceso a visualizar datos de la cuenta principal, hacemos clic en el icono de configuración, luego en el botón de crear cuenta.

Destacando que el nuevo usuario no tendrá acceso a la modificación o creación de las variables correspondientes.

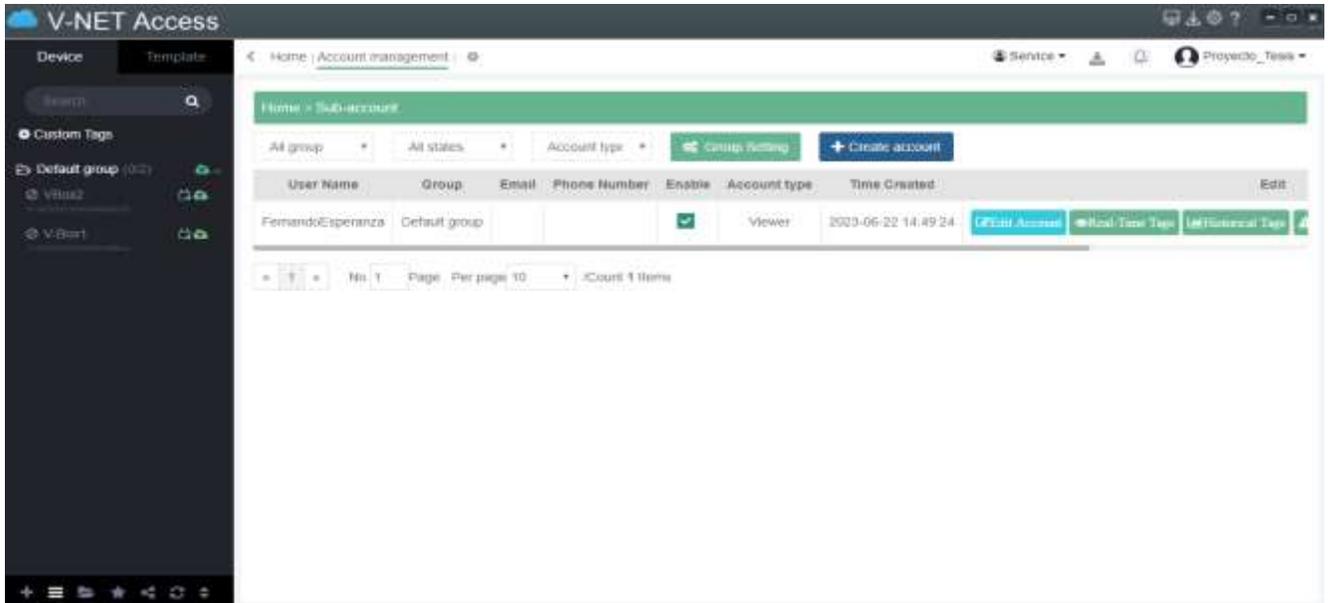


FIGURA 81: CREAR CUENTA ADICIONAL PARA TENER ACCESO A LA PÁGINA PRINCIPAL DE WECON.

FUENTE: Ilustración propia

Llenamos la información solicitada y damos OK.

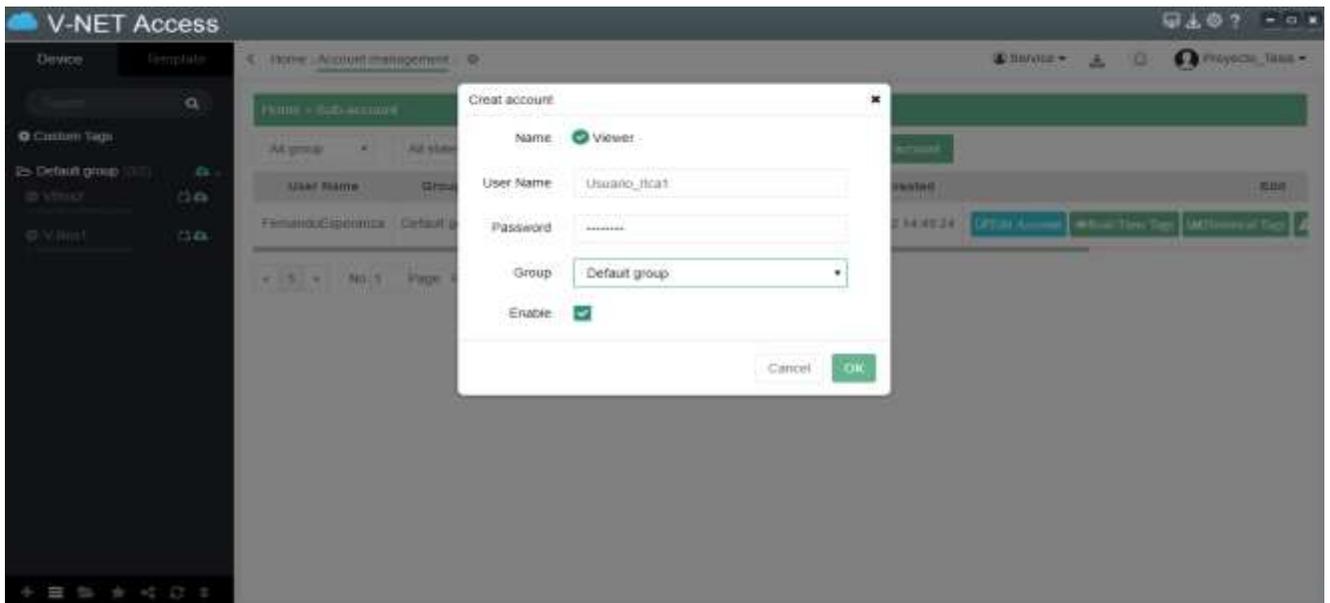


FIGURA 82: DESIGNACIÓN DE LOS DATOS DEL NUEVO USUARIO.

FUENTE: Ilustración propia

La cuenta de “Usuario_Itca1” hacemos clic en el botón verde “Real-Time Tags” para asignarle al usuario asignado las variables a las que este tiene acceso.

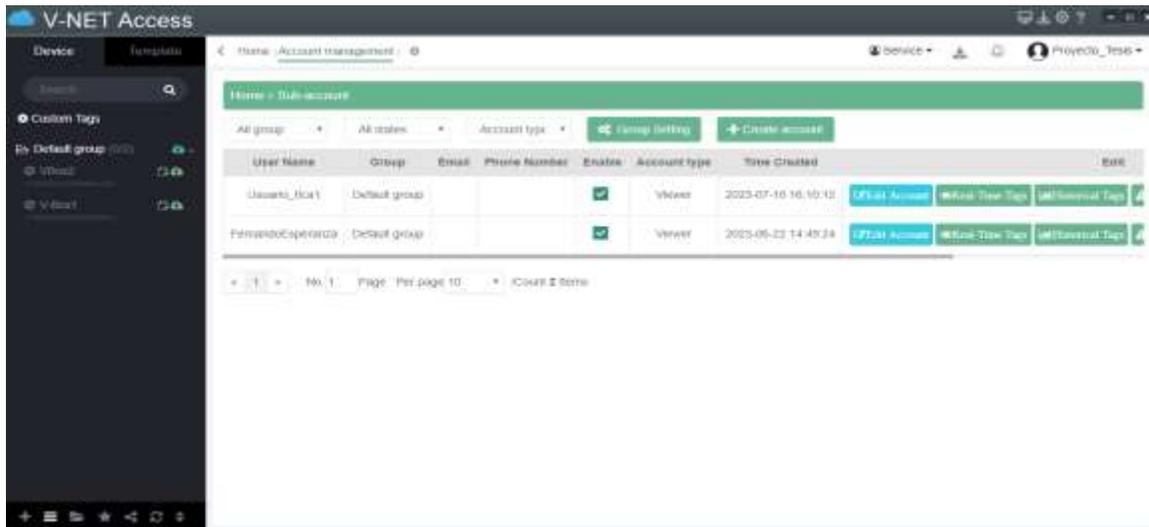


FIGURA 83: ASIGNACIÓN DE VARIABLES AL NUEVO USUARIO.

FUENTE: Ilustración propia

Damos clic en el botón verde “Assign monitoring point” para asignar las variables.

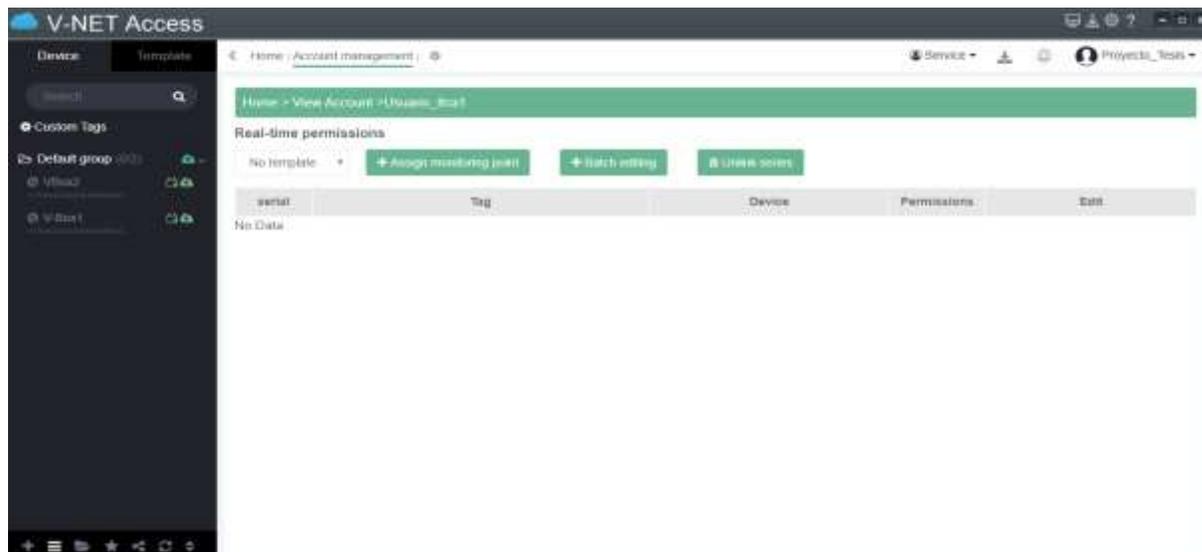


FIGURA 84: BOTÓN PARA ASIGNAR VARIABLES AL NUEVO USUARIO.

FUENTE: Ilustración propia

Podemos darle acceso a todo, asignar permiso para leer, escribir o leer-escribir.

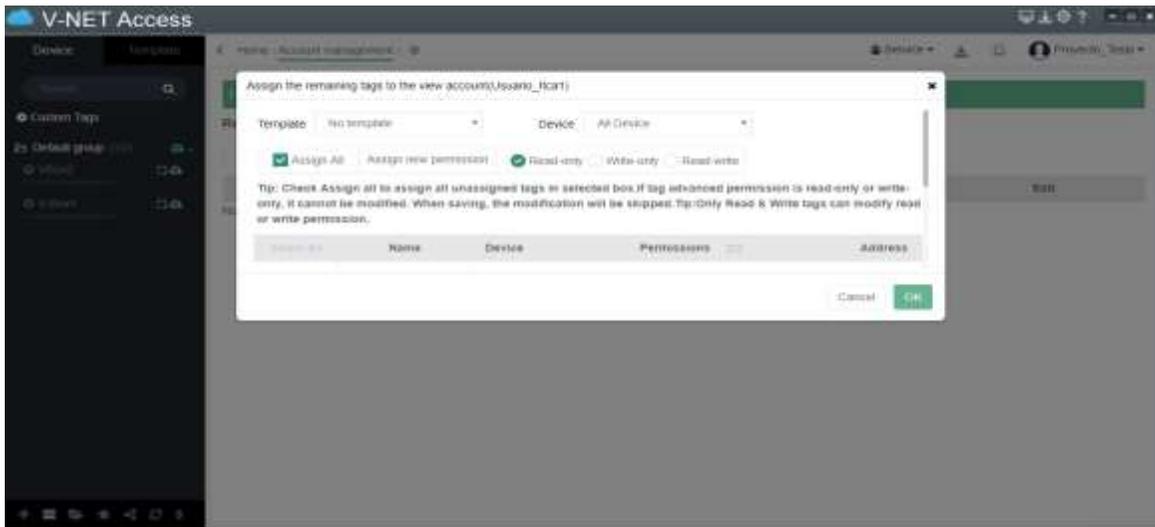


FIGURA 85: ASIGNACIÓN DE PERMISOS DE VARIABLES AL NUEVO USUARIO.

FUENTE: Ilustración propia

En la interfaz Wecon de visualización del proceso, hacemos clic en el icono del candado para permisos.



FIGURA 86: PERMISO DE ACCESO EN WEB CLOUD CONFIG PARA EL NUEVO USUARIO.

FUENTE: Web Cloud Config RECUPERADO DE: <http://web.eu.v-box.net/index.html>

Permitimos el acceso del “Usuario_Itca1” haciendo clic en configuration para que se active el modo “ON”.

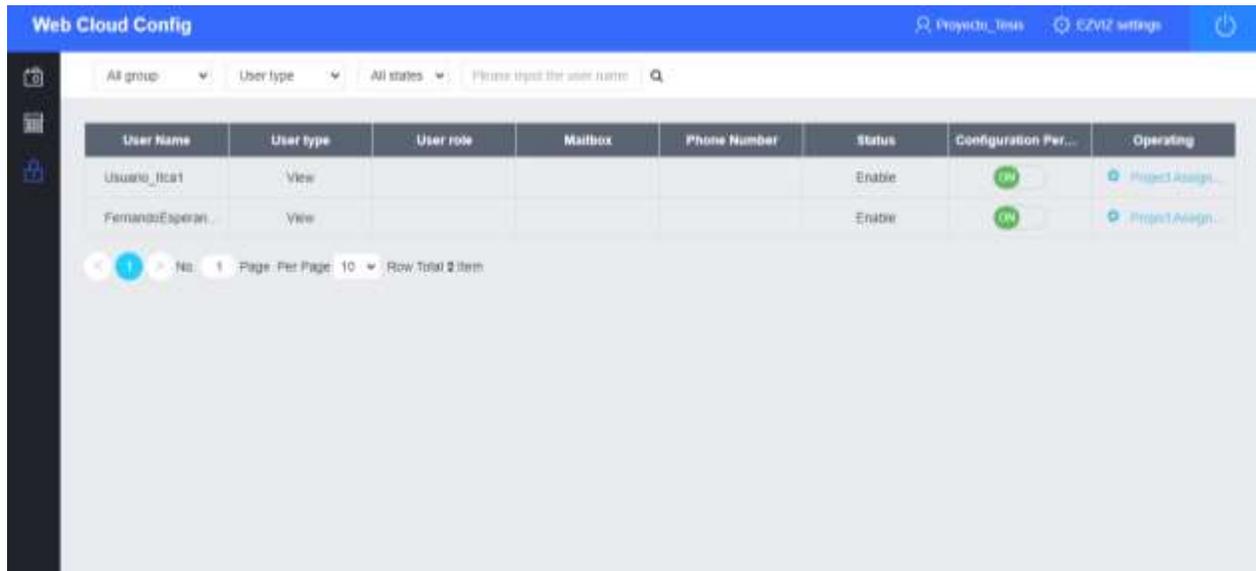


FIGURA 87: CONFIRMACIÓN DEL ACCESO AL NUEVO USUARIO A WEB CLOUD Config.
FUENTE: Web Cloud Config RECUPERADO DE: <http://web.eu.v-box.net/index.html>

CONEXIONES FÍSICAS.

Las conexiones o cableado eléctrico para los diferentes componentes o elementos que componen el módulo didáctico, debe de ser explicado por componente, por ejemplo el cableado de V-Box o el del LOGO!, por ello se explica en que parte de cada elemento se desee realizar la conexión o en que puerto de conexión.

CABLEADO DE CONEXIÓN A AUTOMATO DE DOS POLOS.

La alimentación se realiza desde un tomacorriente, con un enchufe nos conectaremos a él, hasta llegar al módulo didáctico, donde tenemos como protección un automato de 2 polos, el cual lo conectaremos a la fuente de poder del LOGO! con cable TFFN #16.



FIGURA 88: AUTOMATO DE DOS POLOS PARA EL MODULO DIDACTICO.

Realizamos la conexión desde el automato hacia las entradas de 100-240 VAC, receptadas en los bornes de la esquina superior izquierda; la salida de 24 VDC/2.5 A está en los bornes de la esquina superior derecha, cuyo valor sirve para el funcionamiento del LOGO, como de las dos V-BOX. El circuito de alimentación de cada dispositivo está en paralelo, tomando como alimentación la fuente de poder del LOGO como se había mencionado. Los cables utilizados en este circuito son TFFN #16, color rojo para la fase y blanco para neutro.



FIGURA 89: DIAGRAMA ELECTRICO DE ALIMENTACIÓN AC DE LOGO!

FUENTE: SIEMENS RECUPERADO DE:

https://cache.industry.siemens.com/dl/files/041/109741041/att_924629/v1/logo_system_manual_es-ES_es-ES.pdf

CONEXIÓN DE LOGO! CON V-BOX.

La interconexión del LOGO! con V-Box se debe de realizar con cable Ethernet, el puerto en el LOGO!, esta en la parte inferior, como se muestra en la ilustración.

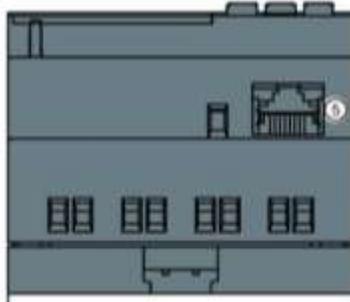


FIGURA 90: PUERTO ETHERNET DE LOGO!

FUENTE: SIEMENS RECUPERADO DE:

https://cache.industry.siemens.com/dl/files/041/109741041/att_924629/v1/logo_system_manual_es-ES_es-ES.pdf

CONEXIÓN DE LOGO! CON MODULO DE EXPANSIÓN LOGO!8 AM 2 AQ.

Integrar estos dos elementos debe de hacerse con cuidado, ya que requiere una serie de pasos, donde se debe utilizar un destornillador.

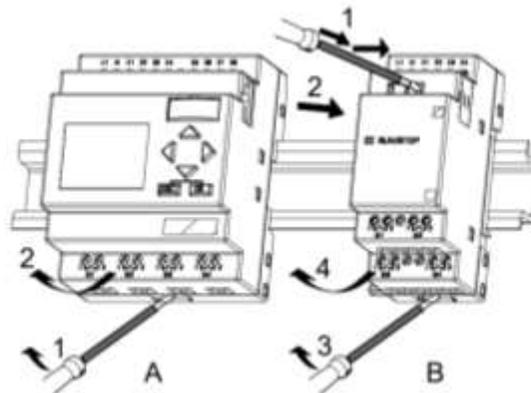


FIGURA 91: PASOS PARA INEGRAR UN MODULO DE EXPANSIÓN A LOGO!

FUENTE: SIEMENS RECUPERADO DE:

<https://support.industry.siemens.com/cs/pd/166007?pdti=pi&dl=es&lc=es-SV>

CABLEADO DE ENTRADAS Y SALIDAS DE LOGO!.

Las entradas de LOGO! deben de estar conectadas a la misma fase, de la misma forma las salidas deben de ser alimentadas por la misma fase. El neutro tanto de salidas como de entradas viene interconectado dentro del LOGO!. En el módulo didáctico se realizó con cable TFFN#16.

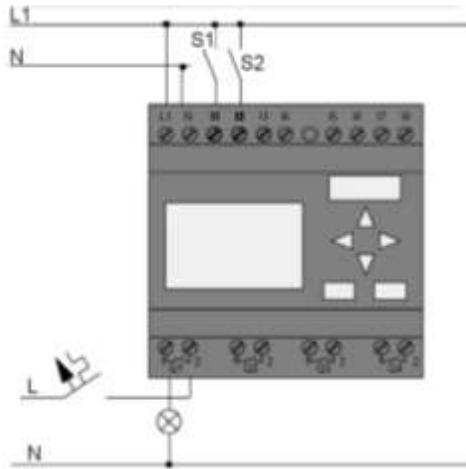


FIGURA 92: CABLEADO DE ENTRADAS Y SALIDAS DE LOGO!

FUENTE: SIEMENS RECUPERADO DE: <https://www.gebruikershandleiding.com/Siemens-Siemens-Logo!/preview-handleiding-28513.html?page=0059>

CONEXIÓN DE V-BOX EN MODULO DIDACTICO.

V-Box está conectado al LOGO! mediante conexión LAN por ser estos dos dispositivos que componen una red local. La conexión puede realizarse en cualquiera de los dos puertos “LAN Ethernet”

V-Box está conectado a un router de internet mediante la conexión WAN, por medio del puerto “WAN Ethernet”.

La recepción de energía para alimentación es en los pines “DC 24V Power”, que viene desde la fuente de alimentación del LOGO! hacia las dos V-Box.

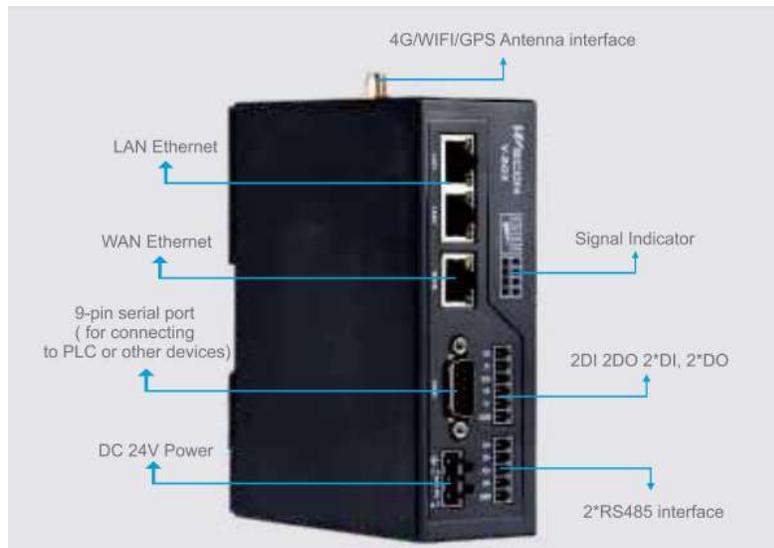


FIGURA 93: V-BOX H SERIES

FUENTE: WECON RECUPERADO DE: <https://ftp.we-con.com.cn/Download/Catalog/WECON%20V-BOX%20Catalog%202022.pdf>

CABLES UTILIZADOS.

El cableado utilizado en el módulo didáctico es TFFN #16, de color blanco para neutro y rojo para fase, básicamente está en toda la alimentación de los equipos.



FIGURA 94: Cable TFFN #16

FUENTE: VIDRI RECUPERADO DE: <https://www.vidri.com.sv/producto/76974/Cable-electrico-tff-16-rojo.html>

El cable utilizado en los puertos WAN Y LAN de V-Box y en el puerto Ethernet del LOGO! es "Ethernet o RJ45".



FIGURA 95: CABLE ETHERNET O RJ45

FUENTE: AMAZON RECUPERADO DE: <https://www.amazon.com/-/es/StarTech-com-Cable-Ethernet-Cat5e/dp/B00066HOZ2>

GUIA 5: COMUNICACIÓN DEL V-BOX CON LOGO, SENSORES Y ACTUADORES

Esta guía explica la comunicación de los elementos del módulo didáctico con WECON en la nube. Explicando detalladamente la creación de variables en la nube, respectivas a cada elemento.

El módulo didáctico cuenta con:

- Entradas digitales: un selector de tres posiciones y un sensor inductivo.
- Salidas digitales: Luz piloto.



FIGURA 96: MODULO DE MONITOREO DE VARIABLES ANALOGICAS Y DIGITALES.

A continuación, se explica la creación de las variables respectivas a las entradas digitales del LOGO!. Un aspecto importante a tener en cuenta es que en WECON las variables comienzan desde la dirección “.0”, y en LOGO en “.1”. Por ejemplo, si en la entrada del LOGO! “I0.1” se conectó un interruptor, este en WECON se le debe de asignar la dirección “I0.0” respectivamente. ¡Otro ejemplo es que si se conecta en el LOGO! En “I0.4”, en WECON se asigna “I0.3”.

Las variables en WECON “S1”(I0.0), “S2”(I0.1) y “Sensor 1”(I0.2) corresponden a las entradas digitales en el módulo. En este caso en el LOGO! Las coexiones físicas corresponderían así: “S1”(I0.1), “S2”(I0.2) y “Sensor 1”(I0.3).

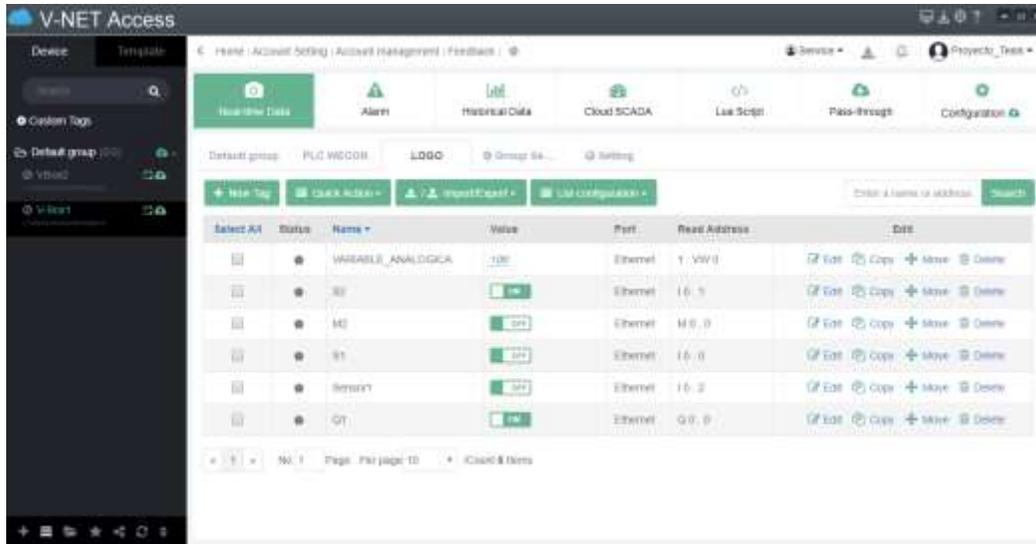


FIGURA 97: PLATAFORMA V-NET.

La edición de una de las variables, en este caso de “Sensor1”, sería de la forma que se muestra en figura.

Siendo una entrada analógica se coloca la opción “Bit Address” y Data Type “I”, la dirección “0.2”. Seleccionamos la opción “Read-write”, porque es una variable que podemos simular su activación.

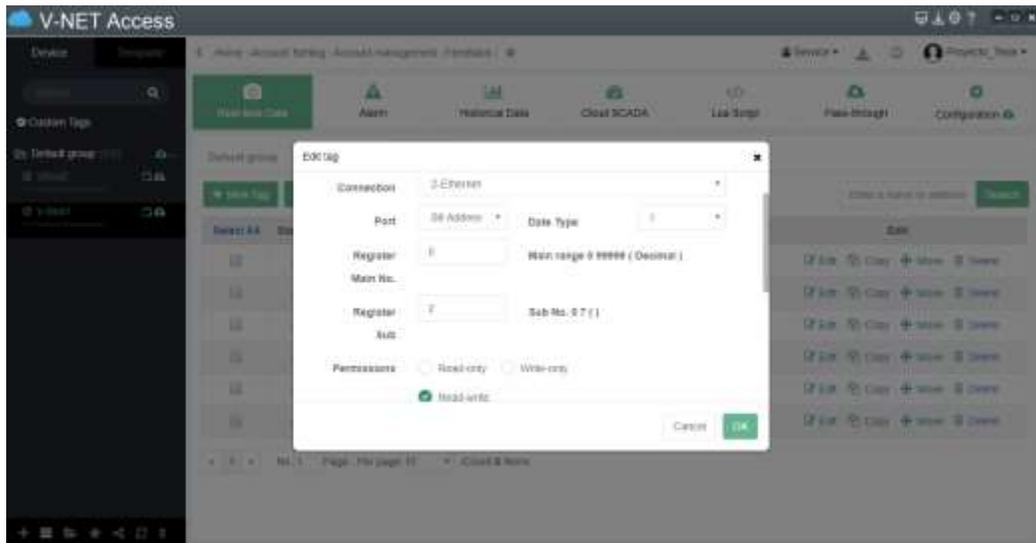


FIGURA 98: PLATAFORMA V-NET.

Este es el sensor inductivo, correspondiente a la entrada "I0.2" en WECON y "I0.3" en LOGO!. El sensor al ser inductivo, al detectar un objeto metálico, se activa en WECON y físicamente.



FIGURA 99: SENSOR INDUCTIVO.

La maneta de tres posiciones representa las dos entradas digitales en WECON "S1"(I0.0), "S2"(I0.1) y en LOGO! "S1"(I0.1), "S2"(I0.2). Cuando alguna de estas dos tiene una señal de activación enciende un piloto situado debajo de esta (ambos elementos están en la parte frontal exterior del módulo). De la misma forma lo puede encender cuando el sensor inductivo detecta objetos metaicos a cierta distancia.



FIGURA 100: MANETA DE 3 POSICIONES Y PILOTO DE SEÑAL DE SALIDA.

Además, se incluyó al módulo una marca "M1" (M2) con la necesidad de encender el piloto desde internet. En la configuración de la variable en "Data Type" colocamos "M" para

indicar que es una marca, y la opción “Read-write” para poder activarla y desactivarla cuando se requiera.

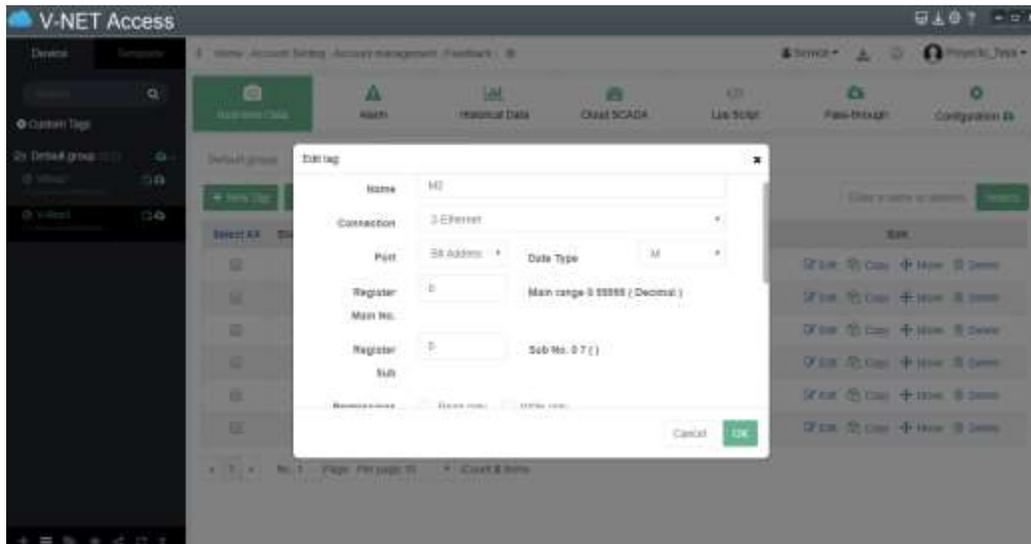


FIGURA 101: PLATAFORMA V-NET.

Para el piloto o indicador anteriormente mencionado, creamos esa tag o variable de salida en WECON, asignándole la dirección “Q0.0” y el nombre de Q1, además de configurarla como “Read-write” para poder encenderla y apagarla remotamente.

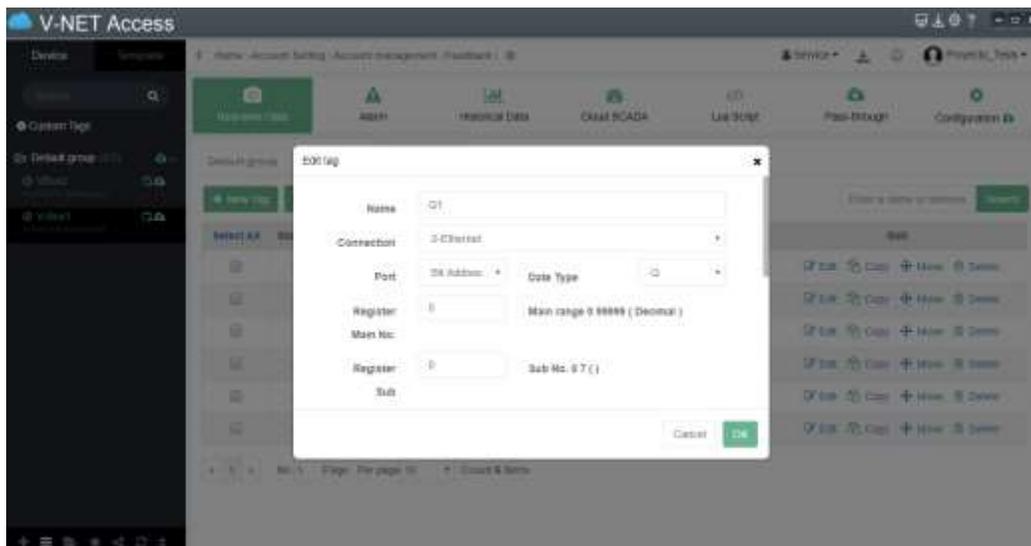


FIGURA 102: PLATAFORMA V-NET.

Se creó una variable analógica, la cual a modo de ejemplo didáctico se realizó en WECON, llamada “VARIABLE_ANALOGICA”, en Port seleccionamos la opción “Word” y en Data Type “VW”, que es un espacio de memoria.

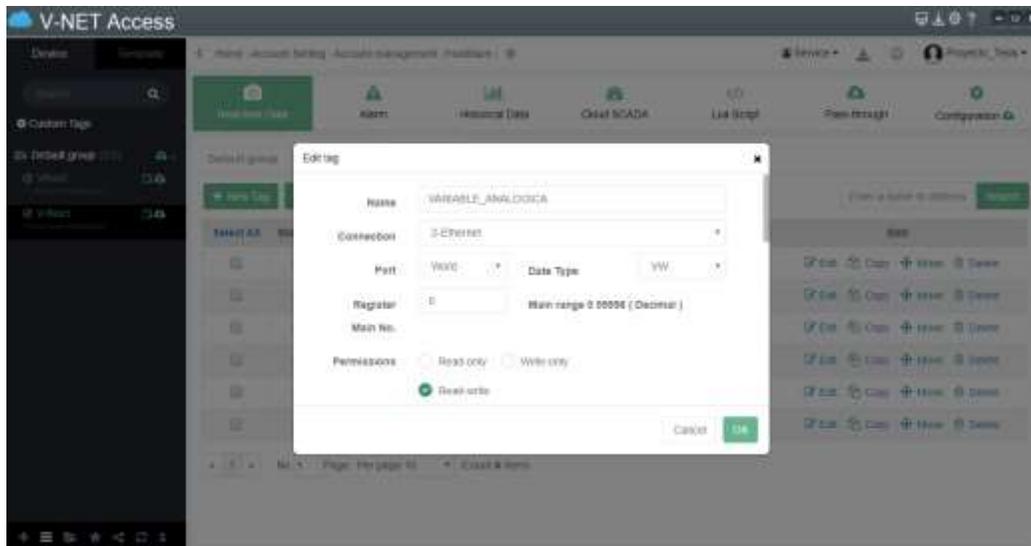


FIGURA 103: PLATAFORMA V-NET.

En Web Cloud Config configuramos los iconos para poder visualizar todas las variables que se crearon en WECON. Por ejemplo, la marca creada en WECON se puede activar y desactivar, gracias al icono “Bit Switch”, activando la salida “Q1”, que se enciende también al girar la maneta de tres posiciones y al detectar objetos metálicos con el sensor inductivo.

El icono “Dashboard” nos sirve para detectar los cambios de una señal analógica, en este caso la creada en WECON.

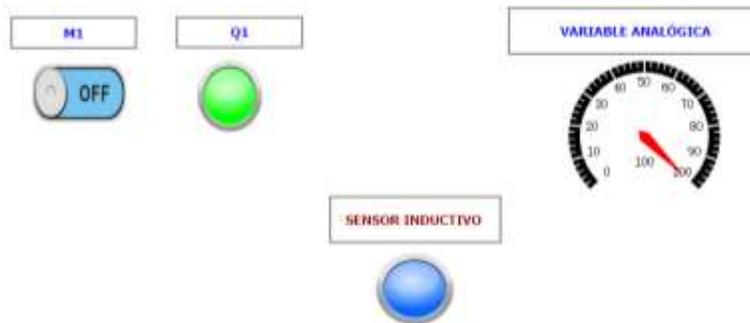


FIGURA 104: SINOPTICO.

En WECON podemos escribir los valores que queremos mostrar en la pagina de Web Cloud Config, ya que fue cread con la opcion "Read-write".

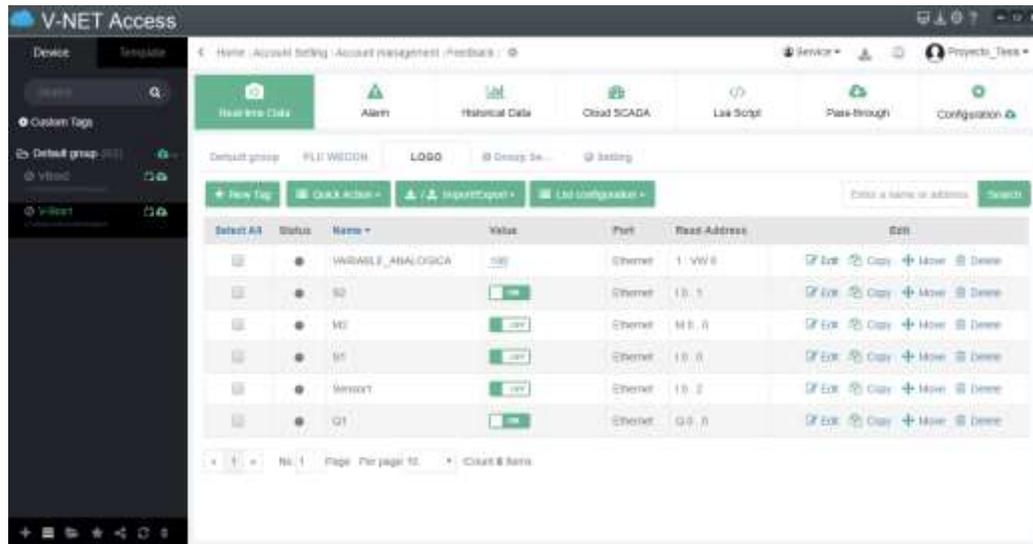


FIGURA 105: PLATAFORMA V-NET.