



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

“DISEÑO Y SIMULACIÓN DE UN SCADA INDUSTRIAL PARA LA
SUPERVISIÓN Y CONTROL DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS
AGROQUÍMICOS”

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

Ingeniero en Electrónica y Automatización

Presentado por:

Fernando Sebastian Escobar Ayala

Julio Andrés Zevallos Sipión

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2018

DEDICATORIA

Este proyecto le dedico a mi madre, que me enseno a ser una persona de bien, con los grandes valores que ella posee, estoy orgulloso de ser un reflejo de su hermoso ser, a mi padre, que me ha enseñado lo que significa el esfuerzo y el trabajo duro, que no importa cuántas veces se pueda caer, siempre hay que levantarse y lo más importante de todo, ambos creyeron en mi todo el camino, no importa que tan duro se haya puesto, confiaron en que cumpliría este objetivo.

A mi hermana, que este logro le sirva de ejemplo, para que ella también cumpla sus metas y objetivos en la vida, además quiero que sepa que siempre contara conmigo para apoyarla en todos sus proyectos.

Por último, quiero agradecer a Veronica Meier, quien a lo largo de nuestro tiempo juntos me ha apoyado incondicionalmente y a los profesores que marcaron de manera positiva mi carrera universitaria.

Fernando Escobar Ayala

Este proyecto va dedicado especialmente a mi señora madre, quien en todos estos años de vida que tengo me ha enseñado a nunca darme por vencido y luchar siempre para alcanzar el éxito; que siempre hay un hermoso amanecer después de una noche tan oscura. A ella, que le debo mis valores, reflejos de ella, por su entrega y amor, por siempre creer en mí mucho antes de que yo crea en mí mismo.

También va dedicado a la memoria de mi padre, quien en paz descanse; estoy muy seguro que él estaría muy orgulloso de mí.

Por último, dedico este triunfo a todas aquellas personas que creyeron en mí a lo largo de este camino, a quienes, de alguna manera, directa o indirectamente, han aportado en mi vida a ser la persona y el profesional que soy ahora, de quienes he aprendido y de quienes he podido enseñar.

Julio Andrés Zevallos Sipión

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a mis padres, por brindarme todo su apoyo, sus grandes enseñanzas de vida y su cariño incondicional que me motivo en este trayecto a seguir adelante con mis estudios y convertirme en un buen profesional

A mis amigos, que estuvieron conmigo cuando me encontraba en momentos difíciles, gracias por sus consejos y amistad, los considero mi segunda familia, aprecio mucho lo que hicieron por mí, recuerden que siempre estaré ahí para ustedes.

A Veronica Meier, que me demuestra con todos los días con sus acciones lo mucho que me aprecia, quiero que sepas que has cambiado mi vida, y estoy muy agradecido de tenerte en mi vida.

Fernando Escobar Ayala

Agradezco, ante todo, a Dios, por el trayecto recorrido y la vida misma que me ha podido dar. Agradezco infinitamente a mi madre, quien me ha motivado a ser mejor persona cada día, a no desistir en el camino, por estar siempre presente en cada caída que he tenido para ayudarme a levantar, también en cada victoria que he podido gozar junto a ella; gracias por ayudarme ser, no solo un profesional de bien, sino un hombre de bien en general.

Agradezco a los profesores y a mis formadores, quienes me han contribuido con conocimientos, con valores y con aprendizajes para la vida.

Por último, agradezco a todas las demás personas que han estado acompañándome en este camino, a quienes he conocido antes de y durante esta vida universitaria, que de alguna manera han hecho más ameno este trayecto.

Julio Andrés Zevallos Sipión

DECLARACIÓN EXPRESA

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *Fernando Sebastian Escobar Ayala* y Julio Andrés Zevallos Sipion damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”

Fernando Sebastian
Escobar Ayala

Julio Andrés Zevallos
Sipión

EVALUADORES

MSc. Ronald Alberto Ponguillo Intriago

PROFESOR DE LA MATERIA

Ing. Damián Alberto Larco Gómez Mg.

PROFESOR TUTOR

RESUMEN

La fábrica de agroquímicos Crystal Chemical es una empresa que se encuentra en las afueras de la ciudad de Guayaquil, actualmente los procesos de fabricación de los productos de esta planta se realizan de manera rudimentaria, por lo cual se realizó un levantamiento de los sistemas con los que cuentan para posteriormente realizar el diseño de un sistema SCADA que permita monitorear y controlar las líneas de producción para luego simular el funcionamiento de este, de manera que las secuencias de fabricación programadas sean similares a las utilizadas actualmente, por medio de esto se busca visualizar la planta de manera automatizada para estimar el aumento en la producción y la reducción de gastos.

Para realizar el proyecto se estudiaron los sistemas que rigen las secuencias de fabricación y los equipos instalados actualmente, para después realizar el dimensionamiento de equipos necesarios en la implementación del sistema y al mismo tiempo simular el funcionamiento del SCADA utilizando los equipos presentes en el Laboratorio de Automatización Industrial.

Palabras Clave: SCADA, planta, control, supervisión.

ABSTRACT

The agrochemical factory Crystal Chemical is a company located in the outside of the city of Guayaquil, currently the manufacturing processes of the products of this plant are carried out in a rudimentary manner, a study of the systems was made in order to design the SCADA that allows me to monitor and control the production lines and then simulate the operation of this, so that the programmed manufacturing sequences are similar to those currently used, through this we seek to visualize the plant in an automated way to estimate the increase in production and the reduction of expenses.

In order to carry out the project, the way that the manufacturing sequences work and the equipment that is currently installed in the plant were studied, and subsequently, according to the information obtained, the sizing of equipment needed for the implementation of the system and at the same time simulate the operation of the SCADA using the equipment present in the Industrial Automation Laboratory.

Keywords: SCADA, control, plant, supervision.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	I
ABSTRACT	II
ÍNDICE GENERAL	III
ABREVIATURAS.....	V
SIMBOLOGÍA.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
ÍNDICE DE PLANOS.....	XI
CAPÍTULO 1.....	12
1. Introducción	12
1.1. Descripción del problema	12
1.2. Justificación del problema	13
1.3. Objetivos.....	13
1.3.1. Objetivo General	13
1.3.2. Objetivos Específicos	13
1.4. Marco teórico.....	13
1.4.1. SCADA.....	13
1.4.2. Suspensiones concentradas o floables	14
1.4.3. Mezclas de Tanque	15
1.4.4. Formulaciones con reacciones químicas	16
CAPÍTULO 2.....	17
2. Metodología.....	17
2.1. Sistema de control Implementado	19

2.2. CIM.....	19
2.2.1. Nivel de Campo.....	20
2.2.2. Nivel de Dispositivos	26
2.2.3. Nivel de Control.....	28
2.2.4. Nivel de Empresa	29
CAPÍTULO 3.....	30
3. 3. RESULTADOS Y ANALISIS DE COSTOS.....	30
3.1. Funcionamiento del sistema SCADA.....	30
3.1.1. SCADA de Formulaciones floables o suspensiones concentradas	33
3.1.2. SCADA de Formulaciones en base a mezcla de compuestos	43
3.1.3. SCADA de Formulaciones a partir de reacciones químicas	47
3.2. Arquitectura del sistema	52
3.3. Análisis de Costos	54
3.4. Factibilidad y rentabilidad	56
CAPÍTULO 4.....	57
4. Conclusiones y recomendaciones.....	57
4.1. Conclusiones	58
4.2. Recomendaciones.....	60
BIBLIOGRAFÍA.....	61
ANEXOS.....	62

ABREVIATURAS

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
HMI	Human-Machine Interface
CIM	Computer Integrated Manufacturing
RPM	Revoluciones Por Minuto

SIMBOLOGÍA

mil	Milésima de pulgada
mg	Miligramo
pH	Potencial de Hidrógeno
m	Minuto
h	Hora
mV	Milivoltio
mA	Miliamperio
Kg	Kilogramo
MFF	Línea de formulación de Fungicidas
MFH	Línea de Formulación de Herbicidas
LFIF	Línea de Formulación de mezclas

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Proceso de elaboración de floables.....	15
Figura 1.2	Proceso de elaboración de mezclas.....	15
Figura 1.3	Proceso de elaboración en tanques reactores.	16
Figura 2.1	Distribución de tanques de la Nave 1.....	17
Figura 2.2	Distribución de tanques de la Nave 2.....	17
Figura 2.3	Pirámide CIM.....	20
Figura 2.4	Transmisor de Nivel.....	21
Figura 2.5	Medidor de flujo magnético.	22
Figura 2.6	Medidor de flujo por efecto coriolis.....	23
Figura 2.7	Sensores de temperatura.....	24
Figura 2.8	Bomba neumática.....	25
Figura 2.9	Bomba de vacío.....	25
Figura 2.10	Electroválvula regulable.	26
Figura 2.11	Electroválvula ON/OFF.....	26
Figura 2.12	Variador de velocidad.....	27
Figura 2.13	Pantallas HMI.	27
Figura 2.14	Módulo remoto.....	28
Figura 2.15	SCADA en ordenador principal.....	29
Figura 3.1	Pantalla principal del SCADA general desde un computador.....	30
Figura 3.2	Pantalla de selección para la Nave 1 del SCADA general desde un computador.....	31
Figura 3.3	Pantalla de selección para la Nave 2 del SCADA general desde un computador.....	31
Figura 3.4	Pantalla principal del SCADA general desde un dispositivo móvil.	32
Figura 3.5	Pantalla de selección para la Nave 1 del SCADA general desde un dispositivo móvil.	32
Figura 3.6	Pantalla de selección para la Nave 2 del SCADA general desde un dispositivo móvil.	33
Figura 3.7	Pantalla principal del HMI de las líneas floables de la Nave 1.	33
Figura 3.8	Pantalla principal del HMI de las líneas floables de la Nave 2.	34
Figura 3.9	Pantalla de selección del HMI de las líneas floables de la Nave 1.....	34

Figura 3.10 Pantalla de selección del HMI de las líneas floables de la Nave 2.	35
Figura 3.11 Cargue de componentes 1 en la pantalla de control de floables del HMI. ...	36
Figura 3.12 Cargue de componentes 1 en la pantalla de supervisión de floables del HMI.	36
Figura 3.13 Predispersión en la pantalla de control de floables del HMI.	37
Figura 3.14 Predispersión en la pantalla de supervisión de floables del HMI.	37
Figura 3.15 Molienda liquida 1 en la pantalla de control de floables del HMI.	38
Figura 3.16 Molienda liquida 1 en la pantalla de supervisión de floables del HMI.	39
Figura 3.17 Molienda liquida 2 en la pantalla de control de floables del HMI.	39
Figura 3.18 Molienda liquida 2 en la pantalla de supervisión de floables del HMI.	40
Figura 3.19 Cargue de componentes 2 en la pantalla de control de floables del HMI. ...	40
Figura 3.20 Cargue de componentes 2 en la pantalla de supervisión de floables del HMI.	41
Figura 3.21 Homogenización en la pantalla de control de floables del HMI.	41
Figura 3.22 Homogenización en la pantalla de supervisión de floables del HMI.	42
Figura 3.23 Pruebas en la pantalla de control de floables del HMI.	42
Figura 3.24 Pruebas en la pantalla de monitoreo de floables del HMI.	43
Figura 3.25 Pantalla Principal del HMI de las mezclas.	43
Figura 3.26 Pantalla de visualización del HMI de las mezclas.	44
Figura 3.27 Pantalla de selección del HMI de las mezclas.	44
Figura 3.28 Cargue de componentes en la pantalla de control de mezclas.	45
Figura 3.29 Cargue de componentes en la pantalla de monitoreo de mezclas del HMI.	45
Figura 3.30 Homogenización en la pantalla de control de mezclas del HMI.	46
Figura 3.31 Homogenización en la pantalla de supervisión de mezclas del HMI.	46
Figura 3.32 Pruebas en la pantalla de control de mezclas del HMI.	47
Figura 3.33 Pruebas en la pantalla de supervisión de mezclas del HMI.	47
Figura 3.34 Pantalla Principal del HMI de los reactores.	48
Figura 3.35 Pantalla de visualización del HMI de los reactores.	48
Figura 3.36 Pantalla de selección del HMI de los reactores.	49
Figura 3.37 Cargue de componentes 1 en la pantalla de control de reactores del HMI.	49
Figura 3.38 Cargue de componentes 1 en la pantalla de monitoreo de reactores del HMI.	50

Figura 3.39 Cargue de componentes 2 en la pantalla de monitoreo de reactores del HMI.	50
Figura 3.40 Homogenización en la pantalla de control de reactores del HMI.....	51
Figura 3.41 Homogenización en la pantalla de supervisión de reactores del HMI.	51
Figura 3.42 Pruebas en la pantalla de control de reactores del HMI.....	52
Figura 3.43 Traslado de compuesto a los tanques de almacenamiento en la pantalla de supervisión de reactores del HMI.	52
Figura 3.44 Arquitectura general del sistema.	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Costo de equipos y materiales.	54
Tabla 3.2 Costos de la mano de obra.....	55
Tabla 3.3 Costo Total de la implementación del sistema.	55

ÍNDICE DE PLANOS

PLANO 1	Tablero de comunicación principal
PLANO 2	Tablero de control principal nave 1
PLANO 3	Módulo de salidas y entradas remotas 1 nave 1
PLANO 4	Módulo de salidas y entradas remotas 2 nave 1
PLANO 5	Módulo de salidas y entradas remotas 3 nave 1
PLANO 6	Módulo de salidas y entradas remotas 4 nave 1
PLANO 7	Tablero de control principal nave 2
PLANO 8	Módulo de salidas y entradas remotas 1 nave 2
PLANO 9	Módulo de salidas y entradas remotas 2 nave 2
PLANO 10	Módulo de salidas y entradas remotas 3 nave 2
PLANO 11	Módulo de salidas y entradas remotas 4 nave 2
PLANO 12	Diagrama de control del tablero de comunicación principal
PLANO 14	Diagrama de control del tablero de control principal nave 1
PLANO 15	Diagrama de control del módulo de salidas y entradas remotas 1 nave 1 1/2
PLANO 16	Diagrama de control del módulo de salidas y entradas remotas 1 nave 1 2/2
PLANO 17	Diagrama de control del módulo de salidas y entradas remotas 2 nave 1 1/2
PLANO 18	Diagrama de control del módulo de salidas y entradas remotas 2 nave 1 2/2
PLANO 19	Diagrama de control del módulo de salidas y entradas remotas 3 nave 1 1/2
PLANO 20	Diagrama de control del módulo de salidas y entradas remotas 3 nave 1 2/2
PLANO 21	Diagrama de control del módulo de salidas y entradas remotas 4 nave 1 1/2
PLANO 22	Diagrama de control del módulo de salidas y entradas remotas 4 nave 2 2/2
PLANO 23	Diagrama de control del módulo de salidas y entradas remotas 1 nave 2 1/2
PLANO 24	Diagrama de control del módulo de salidas y entradas remotas 1 nave 2 2/2
PLANO 25	Diagrama de control del módulo de salidas y entradas remotas 2 nave 2 1/2
PLANO 26	Diagrama de control del módulo de salidas y entradas remotas 2 nave 2 2/2
PLANO 27	Diagrama de control del módulo de salidas y entradas remotas 3 nave 2 1/2
PLANO 28	Diagrama de control del módulo de salidas y entradas remotas 3 nave 2 2/2
PLANO 29	Diagrama de control del módulo de salidas y entradas remotas 4 nave 2 2/2
PLANO 30	Diagrama de control del módulo de salidas y entradas remotas 4 nave 2 2/2

CAPÍTULO 1

1. Introducción

Las industrias agrícolas requieren diferentes componentes para poder producir correctamente, entre ellos los herbicidas, estos se encargan de eliminar plantaciones parasitarias que pueden afectar el ecosistema del sembrío que se desea obtener, los fungicidas, que cumplen la función de eliminar el crecimiento de hongos perjudiciales para el crecimiento de plantas, los insecticidas, estos se encargan del control de plagas en las plantaciones, además se utilizan compuestos químicos que ayudan a mantener e incrementar el contenido de nutrientes presentes en el suelo, estos se llaman fertilizantes.

La empresa Crystal Chemical es una compañía que se dedica a la fabricación y comercialización de productos agroquímicos la cual se encuentra ubicada en las afueras de Guayaquil, estas instalaciones, recientemente construidas, cuentan con procesos de producción elementales, lo cual conlleva en pérdidas de recursos tanto económicos como materiales.

El proyecto está centrado en realizar el diseño de un sistema de control y monitoreo de los procesos de fabricación que provienen de formulaciones líquidas con el fin de aumentar la producción y supervisar la planta en caso de eventualidades, para esto se utilizan controladores los cuales se encargan de poner en funcionamiento las líneas de producción.

1.1. Descripción del problema

Los procesos de fabricación se realizan, en su mayoría de manera manual, esto implica que el racionamiento de los compuestos ingresados no es exacta, las secuencias de producción están supeditadas al control de un operador, las variables necesarias para supervisar que los procesos se mantengan en valores estables requieren de una revisión constante, y no se cuenta con un sistema de alarmas, estos problemas generan baja eficiencia en la producción y una alta probabilidad de riesgo de incidentes debido al bajo monitoreo de las variables importantes de los sistemas.

1.2. Justificación del problema

El proyecto surge de la necesidad de mejorar los procesos de producción para que puedan realizarse sin la constante presencia de un operador, además la planta no cuenta con un sistema que permita visualizar las variables de los sistemas, por lo que es importante mostrar de manera gráfica lo que ocurre en la línea de producción y a la producir mayor cantidad de lotes con mayor eficiencia.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Diseñar un SCADA que permita mejorar los procesos de fabricación de compuestos agroquímicos reduciendo los tiempos de producción y cantidad de operarios que intervienen en la formulación.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Desarrollar un HMI que permita visualizar las variables presentes en las diferentes partes del proceso de formulaciones líquidas.
2. Mostrar gráficamente la secuencia fabricación de los diferentes compuestos.
3. Dimensionar los equipos de instrumentación y automatización para la implementación del sistema.
4. Analizar los costos que se requieren para implementar el proyecto de acuerdo con las especificaciones planteadas.

1.4. Marco teórico

1.4.1. SCADA

Estos sistemas tienen su origen en el uso de dispositivos que se encargan de realizar mediciones a plantas, y que cuentan con las capacidades de una computadora, esto se remonta a los años 1960, en donde gracias a los avances tecnológicos, se desarrollaron los primeros dispositivos que con un tamaño reducido, cuentan con alta capacidad de procesamiento que les permite realizar tareas de adquisición y control de datos en tiempo real a sistemas industriales, es aquí donde se empezó a visualizar la posibilidad de utilizar estos equipos para facilitar la interacción entre el operador y el proceso, lo que

implica reducir al máximo operaciones manuales, lo cual limita enormemente las capacidades de la planta, y genera una baja estandarización de productos. [1]

Para la realización de un SCADA se incluyen varios subsistemas con la tarea de realizar la adquisición de información de las variables del proceso y controlar los parámetros de funcionamiento de la planta. [2]

Estos pueden dividirse en diferentes equipos que realizan tareas específicas, como pueden ser los PLC's que cuentan con la capacidad de procesamiento de información y comunicación con otros dispositivos. Para visualizar gráficamente la planta se utilizan pantallas HMI, las cuales proveen la interacción entre el operador y el sistema sin la necesidad de realizar medición y control de manera directa en el proceso, también son necesarios sensores, los cuales brindan la información necesaria para realizar monitoreo de las variables del sistema, además existen los actuadores, que se encargan de realizar cambios en el funcionamiento del proceso. Para controlar la velocidad de motores trifásicos se utilizan variadores de velocidad, los cuales permiten manipular el movimiento y la energía con las que los motores trabajan haciendo que se reduzca la pérdida por consumo eléctrico de estos equipos, todos estos equipos trabajan en conjunto para que funcione un sistema de esta naturaleza.

Las plantas que fabrican compuestos para el cuidado y crecimiento de cultivos utilizan diferentes tipos de procesos para fabricar sus productos, entre los cuales se encuentran:

1.4.2. Suspensiones concentradas o floables

Se trata de formulaciones en las cuales el componente principal es insoluble en agua o en algún compuesto orgánico. Este elemento principal es sólido, se lo junta con agua y otros compuestos líquidos y con ayuda de dispersantes, emulsionantes (elementos que ayudan a mezclar dos productos poco miscibles entre sí) se logra tener una mezcla concentrada estable y homogénea luego de pasar por un proceso de molienda que reduce el tamaño de las partículas que integran el químico. [3]

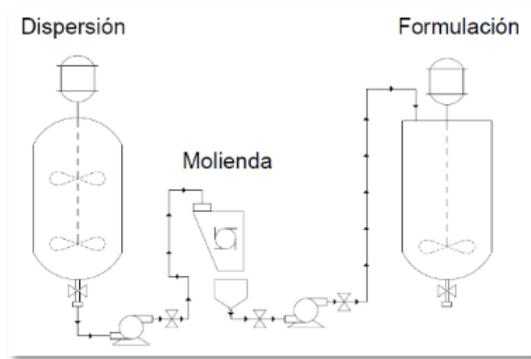


Figura 1.1 Proceso de elaboración de floables.

1.4.3. Mezclas de Tanque

Estos se realizan en formulaciones que no requieren un proceso de molienda y recirculación, por esta razón se utiliza un solo tanque en el cual se cargan los compuestos principales, en conjunto con sustancias secundarias necesarias para el producto final, y se mezclan a partir del accionamiento de un motor que gira a velocidad constante que cuenta con aspas las cuales ayudan a mantener el compuesto en movimiento, este proceso puede dura unas cuantas horas, y no requiere de un monitoreo excesivo puesto que no existen cambios importantes en la composición física y química del producto. [4]

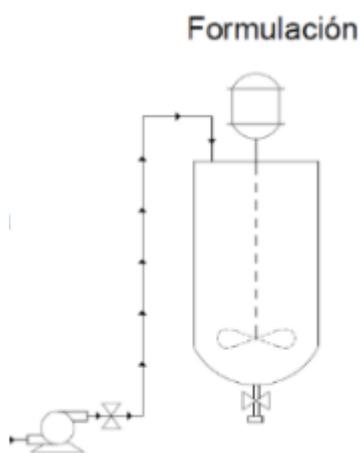


Figura 1.2 Proceso de elaboración de mezclas.

1.4.4. Formulaciones con reacciones químicas

En estos procesos se realiza formulación de compuestos en donde se producen reacciones químicas que generan cambios de temperatura que puede producir accidentes y paros de producción. Debido a las propiedades de estos compuestos, también se produce un aumento de volumen y expulsión de gases, motivo por el cual estos tanques son presurizados, aquí se realiza un proceso de carga de elementos diferente que reduce el contacto entre el operador y el proceso. Debido a los cambios físicos y químicos que se realizan, es necesario mantener el sistema en sus parámetros óptimos con el fin de evitar accidentes.

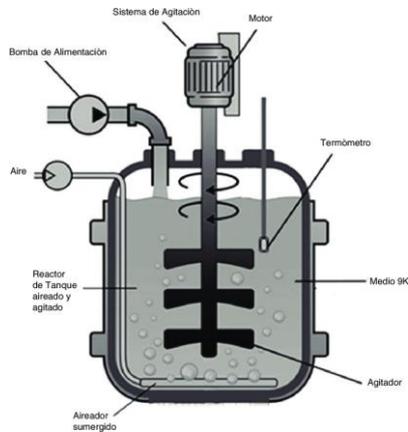


Figura 1.3 Proceso de elaboración en tanques reactores.

CAPÍTULO 2

2. Metodología

En el presente capítulo se describirá el planteamiento de la solución al problema, además se analizará el procedimiento seguido, los conceptos de diseño, principios técnicos y la selección de recursos que se requieren para la implementación final del sistema.

El proyecto se encuentra distribuido de acuerdo con la distribución física de la planta, la cual se encuentra conformada por dos espacios físicos que se denominan Naves en donde se encuentran distribuidas las diferentes líneas de producción presentes en la planta.

La Nave 1 cuenta con dos tipos de procesos para formulaciones líquidas, uno de estos se basa en producir compuestos que provienen de reacciones químicas, y el otro en la elaboración de productos a partir de soluciones floables.

Existe la Nave 2, en la que se fabrican compuestos a partir de formulación de suspensiones concentradas, pero también cuenta con líneas de producción para elementos que se crean a partir de mezclas de otros derivados.

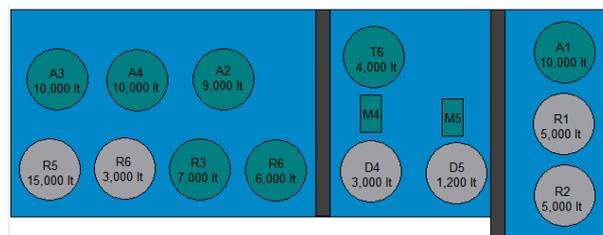


Figura 2.1 Distribución de tanques de la Nave 1.

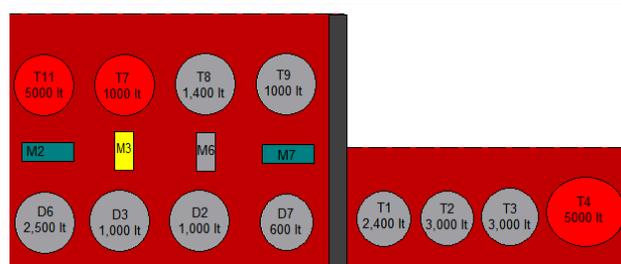


Figura 2.2 Distribución de tanques de la Nave 2.

Para realizar el diseño del sistema es necesario realizar un levantamiento de la información actual de la planta y a partir de esto hacer un análisis de los posibles caminos que se pueden tomar para solucionar finalmente el problema.

- Formar una red industrial con un único controlador (PLC) de gama alta, el cual estaría conectado en anillo con los HMI's para cada nave junto con los variadores, módulos remotos y el computador donde iría el SCADA. Sin embargo, a pesar de ser una opción relativamente económica, esta resultaba ser poco viable puesto que se corre el riesgo de que, si hay una falla en el controlador, se quedaría detenida toda la producción en la planta.
- La opción seleccionada y más factible para el diseño fue utilizar 1 controlador por nave, esto implica que cada PLC manejara 2 procesos diferentes de acuerdo con la distribución de las líneas de producción que actualmente cuenta la planta. Además se plantea utilizar 2 pantallas por nave las cuales me permitirán visualizar los procesos que se realizan en cada sección de la planta, además contamos con variadores de velocidad los cuales me permiten controlar el movimiento de los motores que se utilizan para los tanques dispersores, y parte de los tanques en donde se realizan reacciones químicas, y para poder realizar las mediciones y el control de actuadores se utilizaran módulos remotos que se distribuirán de acuerdo a las necesidades de cada línea, para cada Nave se diseñara una red de comunicación que me permita la interacción entre los diferentes equipos y a su vez los PLC's que controlan ambos sectores de la planta estarán conectados en a una computadora principal en donde se mostrara un SCADA general de toda la planta funcionando en tiempo real, que además podrá ser vista por medio de un dispositivo móvil o cualquier otro ordenador que se encuentre en la red de internet local de la empresa.

2.1. Sistema de control Implementado

Para plantear una solución que cubra las necesidades de la planta, se analizó la distribución de los sistemas con los que trabaja actualmente y pudimos notar que los procesos se dividen de acuerdo con los compuestos que fabrican, además físicamente existen dos galpones que cuentan con procesos independientes entre sí. Luego de haber analizado se consideró utilizar un control distribuido para poder manejar de manera separada ambas partes de la planta.

Por la capacidad de procesamiento que conlleva usar un PLC para todo el sistema, se planteó utilizar un controlador en cada Nave, lo cual se traduce a menor costo, además esta distribución disminuye la posibilidad de errores en la programación, y previene que las existencias de fallos en las unidades de control que provoquen paro de producción.

Para reducir el cableado de los dispositivos de campo se utilizarán módulos remotos los cuales permiten interactuar con los diferentes procesos reduciendo la distancia de las conexiones necesarias para poder comunicarse con los actuadores y los sensores que se encuentran presentes en el sistema.

Para que el SCADA permita visualizar de manera global los procesos de ambas naves, será necesario implementar una red de comunicación para poder monitorear la planta en conjunto por medio de un ordenador externo.

2.2. CIM

El concepto de CIM es importante en el proceso de diseño ya que nos proporciona el concepto de automatización de un proceso de manufactura completo por medio de niveles, siguiendo estos criterios se puede trabajar en la arquitectura del SCADA dividiéndolo por etapas, de esta manera, analizamos paso a paso las necesidades de la planta.

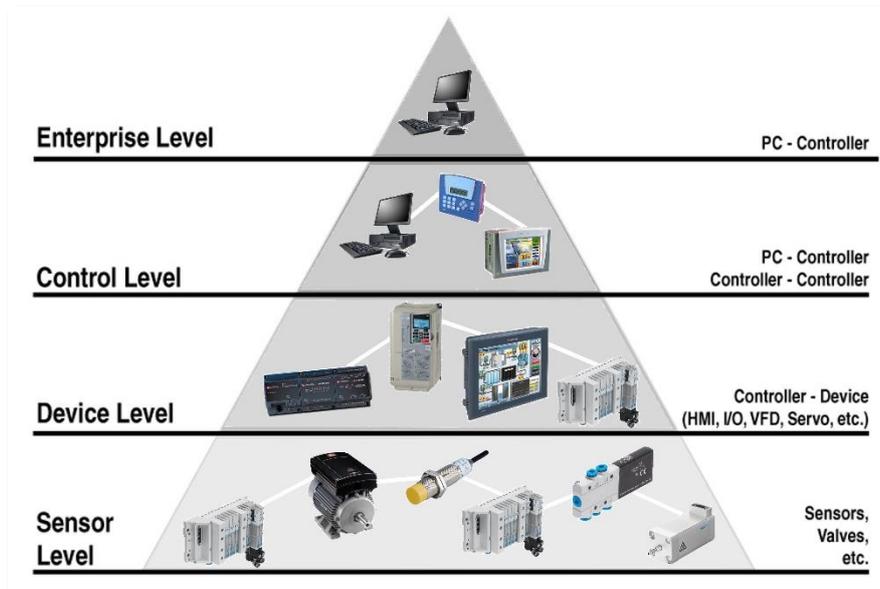


Figura 2.3 Pirámide CIM.

2.2.1. Nivel de Campo

El nivel de campo representa los equipos de instrumentación que permiten interactuar con el sistema, se los divide en sensores y actuadores. Para el diseño del sistema SCADA fue necesario analizar las condiciones actuales de la planta y sus requerimientos para automatizar los procesos, por lo cual, se realizó un levantamiento del funcionamiento de las líneas de producción para estudiar las variables físicas que rigen el sistema con el fin de seleccionar de manera correcta los equipos necesarios para la posterior implementación.

2.2.1.1. Sensores

Los sensores me permiten medir una variable física o química y la convierten en señales eléctricas. Estos dispositivos fueron seleccionados a partir de las variables que se necesitan medir dentro de la planta.

2.2.1.1.1. Sensor de Nivel

Para medir el nivel que se encuentra el compuesto, utilizamos un transductor, el cual es un dispositivo que transforma a señales eléctricas el parámetro físico a medir, para nuestro caso es necesario conocer la altura en la que se encuentra el material líquido dentro de los tanques.

Supervisar este parámetro nos permite monitorear las reservas disponibles del compuesto. Para la planta estudiada analizamos las condiciones de funcionamiento que necesita soportar el dispositivo, debido a esto seleccionamos un transmisor de nivel de ráfaga de pulsos, este componente nos permite realizar mediciones en condiciones de turbulencia por lo que para nosotros es importante, puesto que es necesario obtener el nivel del producto en el tanque en todo momento, incluso cuando se encuentra en proceso de mezcla.

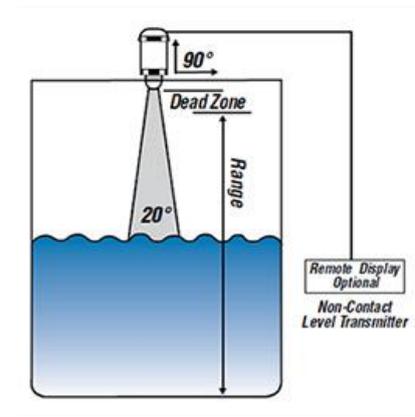


Figura 2.4 Transmisor de Nivel.

2.2.1.1.2. Sensor de Flujo

El parámetro físico del caudal nos permite conocer la cantidad de fluido que circula por unidad de tiempo en un medio. En nuestro caso la planta cuenta con bombas neumáticas las cuales hacen que el material pueda transportarse por los ductos, haciendo recirculación del producto, dirigiéndolo a los molinos o enviando el compuesto hacia los tanques de almacenamiento, el flujo con el que circula el compuesto es un factor importante en el proceso de producción por lo que nos indica el tiempo que se requiere para que el compuesto pase a través de las diferentes etapas del sistema.

También se dispone de una bomba de agua la cual se encarga de enviar el líquido a los diferentes tanques a través de un sistema de tuberías, esto con el fin de poder agregar la cantidad suficiente de este material, en el momento de producir los compuestos.

El objetivo principal para el uso de este equipo de instrumentación es proveer la retroalimentación de la medición del flujo para poder realizar el respectivo control, analizando las necesidades del sistema este dispositivo se usará para dos funciones diferentes:

- Para medir la cantidad de agua que se desea ingresar en los tanques, tanto los de dispersión, los de almacenamiento y los reactores, esto es debido a que el agua, por ser solvente universal, forma parte de los compuestos que conforman la materia prima del producto final. Actualmente para realizar esto se pesa el agua que se encuentra almacenada en recipientes en una báscula, y luego es enviada al tanque a través de una bomba neumática.
- Realizar un control de la velocidad con la que el fluido se traslada a través del sistema de tuberías al realizarse las etapas de predispersión, primera molienda líquida y segunda molienda líquida. Actualmente esto se realiza de manera manual por medio de un operario, el cual con esta información procede a regular la entrada de presión de aire en las bombas neumáticas modificando el caudal del compuesto.

Debido a que las propiedades físicas (densidad, viscosidad, etc....) del material a producir cambian y al utilizar las mismas líneas para fabricar compuestos diferentes, utilizar un dispositivo que se encuentre en contacto con el material no es conveniente, se ha seleccionado un medidor de caudal magnético el cual me permite obtener el flujo sin importar los cambios que sufra el producto, requiere mínimo mantenimiento y tiene poca necesidad de limpieza.

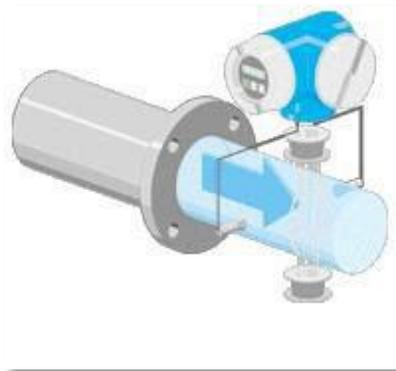


Figura 2.5 Medidor de flujo magnético.

Para medir el flujo de agua, también se utilizará un medidor de flujo magnético que permite controlar la cantidad exacta de agua que se requiera ingresar en los tanques para cada compuesto.

Otro tipo de medidor considerado es el de efecto coriolis, este dispositivo también permite medir flujo en tuberías y además obtiene otras propiedades del compuesto, como la densidad, el costo de un equipo así es elevado por este motivo fue descartado en el diseño,



Figura 2.6 Medidor de flujo por efecto coriolis.

2.2.1.1.3. Sensor de Temperatura

Obtener este parámetro físico es de vital importancia para controlar el sistema de enfriamiento de los molinos, tanques dispersores y reactores debido a que los productos que se fabrican en estos equipos sufren cambios de temperatura, los cuales influyen en la composición física del material, como aumento en su densidad el cual pueda dañar motores que se utilizan para mezclar el compuesto.

Se recomienda usar RTD's en un encapsulado industrial las cuales me permiten supervisar de manera eficiente la temperatura y además presentan una resistencia al daño por humedad, tanto los dispersores de las líneas floables, los tanques de las líneas de reactores y los molinos necesitan de este dispositivo para poder enviar la información al PLC y pueda ser subida al sistema SCADA, además permite realizar el control de enfriamiento de manera autónoma.



Figura 2.7 Sensores de temperatura.

2.2.1.2. Actuadores

En esta sección analizaremos los dispositivos que influyen en los sistemas, estos permiten controlar que las líneas de producción funcionen de manera óptima, algunos de dichos equipos son utilizados actualmente en la empresa de una manera poco eficiente, además se estudiarán las necesidades de la planta para dimensionar los equipos que serán necesarios en la implementación de la automatización.

2.2.1.2.1. Bomba neumática

Una bomba neumática mueve cantidades de líquido a través de sistemas de tubería, funciona a partir de alimentación por presión de aire que al regularla permite manipular el flujo con el que se transporta el compuesto. La planta utiliza este dispositivo por las ventajas que provee, tales como: Resistente a la corrosión, trabaja con cualquier líquido, fácil mantenimiento, etc.

Para poder manipular el flujo de transporte de los compuestos a través de los ductos, se consideró utilizar un transductor que permita controlar la entrada de aire a la bomba neumática a partir de la señal eléctrica que se envía desde el PLC, puesto que el rango de valor de caudal con el que se trabaja está entre los 150 L/h y los 500 L/h. Analizamos la curva de funcionamiento de la bomba para poder obtener el intervalo de valores en los cuales se necesita regular la presión de aire a la entrada, esto nos permite realizar la parametrización en el PLC para poder manipular el caudal de manera exacta.



Figura 2.8 Bomba neumática.

2.2.1.2.2. Bomba de Vacío

La bomba de vacío permite transportar compuesto que se encuentra en estado de partículas sólidas, en el proceso se utiliza este dispositivo para enviar los sacos de los elementos en polvo hacia el tanque de dispersión.

Actualmente este equipo no cuenta con un sistema de dosificación que permita controlar de manera automática su funcionamiento y además posee problemas en su funcionamiento, puesto que la humedad genera que el compuesto en polvo se compacte y tape los ductos de la bomba, se consideró en el diseño un sensor de nivel capacitivo que confirme que se acabó de verter el compuesto sólido para apagar la bomba.



Figura 2.9 Bomba de vacío.

2.2.1.2.3. Electroválvula Regulable

La electroválvula regulable recibe una señal de entrada que permite manipular el caudal con el que fluye el líquido a través de este dispositivo. Para la planta se utilizará este equipo para poder regular la cantidad de agua que se ingresará en los tanques de

acuerdo con la necesidad de cada producto el caudal con el que se transportan los compuestos a través de las tuberías hacia los molinos en las líneas floables.



Figura 2.10 Electrovalvula regulable.

2.2.1.2.4. Electrovalvula ON/OFF

Este dispositivo se encarga permitir o impedir la circulación del compuesto a través de la tubería en la que se encuentra, el conjunto de estos equipos en el sistema de ductos permite manipular la dirección del producto.

Implementar este accionador es necesario puesto que en el proceso de fabricación se necesita que el líquido se mueva hacia diferentes etapas en el proceso, estas son: Predispersión, molienda líquida 1, molienda líquida 2 y descargue del producto que se encuentra en los tanques, además se utiliza para manipular el flujo de agua para el sistema de refrigeración de los molinos y los tanques, también permite el flujo de agua hacia los aspersores que distribuyen el agua al interior de los tanques.



Figura 2.11 Electrovalvula ON/OFF.

2.2.2. Nivel de Dispositivos

Aquí dimensionamos los equipos que se requieren en la arquitectura del sistema, estos son: Variadores de velocidad, pantallas HMI, módulos remotos, etc.

Actualmente la planta cuenta con variadores de velocidad que manipulan las RPM de los motores de los dispersores y los discos de corte de algunos los reactores; estos equipos fueron implementados previamente debido a la necesidad mezclar los compuestos de tal manera que se reduzcan las partículas de mayor tamaño al momento de formular el producto para lo cual es importante modular la velocidad de los motores.

Para poder interactuar remotamente con estos equipos, es necesario analizar los datos del dispositivo y averiguar los protocolos de comunicación que permitan acceder a los parámetros del variador para controlarlo desde el programa del PLC.



Figura 2.12 Variador de velocidad.

Las pantallas HMI son importantes en el diseño del SCADA puesto que provee información de la planta de manera gráfica e interactiva. Al analizar detenidamente los diferentes procesos se procedió a realizar la interfaz que se presentará en el HMI de acuerdo con la distribución de los procesos que se realizan.

Para la Nave 1, se diseñaron dos entornos gráficos en donde se mostrarán ambos sistemas en pantallas diferentes, esto se hizo de manera similar con la Nave 2 al contar con una estructura similar.



Figura 2.13 Pantallas HMI.

Las pantallas permiten a los operadores y los supervisores de la planta monitorear los procesos, esto ayuda a la planificación del personal lo cual reduce tiempos de producción haciendo que el sistema trabaje con mayor eficiencia.

Finalmente, el sistema SCADA necesita dispositivos de medición y control que serán el medio de interacción entre el PLC y la planta, por la gran cantidad de equipos de instrumentación es necesario establecer una red de comunicación que obtenga la información desde donde se encuentran las líneas de producción al controlador lógico programable. Analizando la distribución física de los sistemas concluimos que utilizar módulos remotos es una manera eficiente de disminuir gastos en instalación y llevar un orden al cableado necesario para realizar la implementación, estos equipos se distribuyen de acuerdo con el conjunto de líneas de producción en el que van a trabajar.



Figura 2.14 Módulo remoto.

2.2.3. Nivel de Control

Por la distribución que existe en la planta, dividimos el sistema de control en 2 partes, uno para cada Nave, con el fin de distribuir el procesamiento que requerirá realizar el sistema con un solo PLC, de esta manera se asignó un controlador asignado a la Nave 2 que maneje 4 líneas de formulaciones floables y 4 de mezclas, la Nave 1 otro dispositivo que maneje las 6 líneas de formulación de reacciones químicas y 2 suspensiones concentradas. Los controladores lógicos programables procesaran la información que obtienen de los sistemas y a partir de la programación del controlador se manejara cada proceso de acuerdo con el funcionamiento asignado a cada uno, además por medio de las pantallas HMI el operador tendrá la capacidad de monitorear

el estado de todas las partes que conforman el proceso y al mismo tiempo manipular los equipos. En el sistema también existen variadores de velocidad que para manipularlos desde el PLC es necesario colocar módulos especiales que dependen del protocolo de comunicación con el que trabaja el dispositivo, en el caso de equipos con esta característica similar se hace una sola red.



Figura 2.15 SCADA en ordenador principal.

Para que el jefe de la planta pueda supervisar el sistema, se diseñó un SCADA general el cual permite observar los procesos de formulación presentes en la planta desde una aplicación web a la que se puede acceder desde una computadora o dispositivo móvil, siempre y cuando se encuentre conectado a la red local de internet, para esto se estableció comunicación desde ambos PLC que manipulan las 2 partes de la planta hacia un ordenador aislado que funciona como servidor, el cual sube la información obtenida de los controladores para mostrarla en un entorno grafico que muestra el estado de todos los procesos junto con sus variables en tiempo real.

2.2.4. Nivel de Empresa

La empresa cuenta con un sistema de control de producción llamado “Nodum”, en el cual se ingresa el producto a realizar y automáticamente arroja los datos de producción. Este programa se puede enlazar con variables del PLC por medio de OPC para tener esos datos directamente sin la necesidad de ingresarlos uno por uno en el HMI, haciendo que el sistema funcione de una manera más eficiente.

CAPÍTULO 3

3. 3. RESULTADOS Y ANALISIS DE COSTOS

En este capítulo se plantean los resultados obtenidos del desarrollo del sistema SCADA junto con el diseño la arquitectura de automatización a implementarse en la planta.

3.1. Funcionamiento del sistema SCADA

El sistema SCADA se realizó para dos tipos de usuarios, uno pueda ser visualizado en una aplicación web, y para pantallas HMI a las que el operador tiene acceso para controlar el proceso de cada línea.



Figura 3.1 Pantalla principal del SCADA general desde un computador.

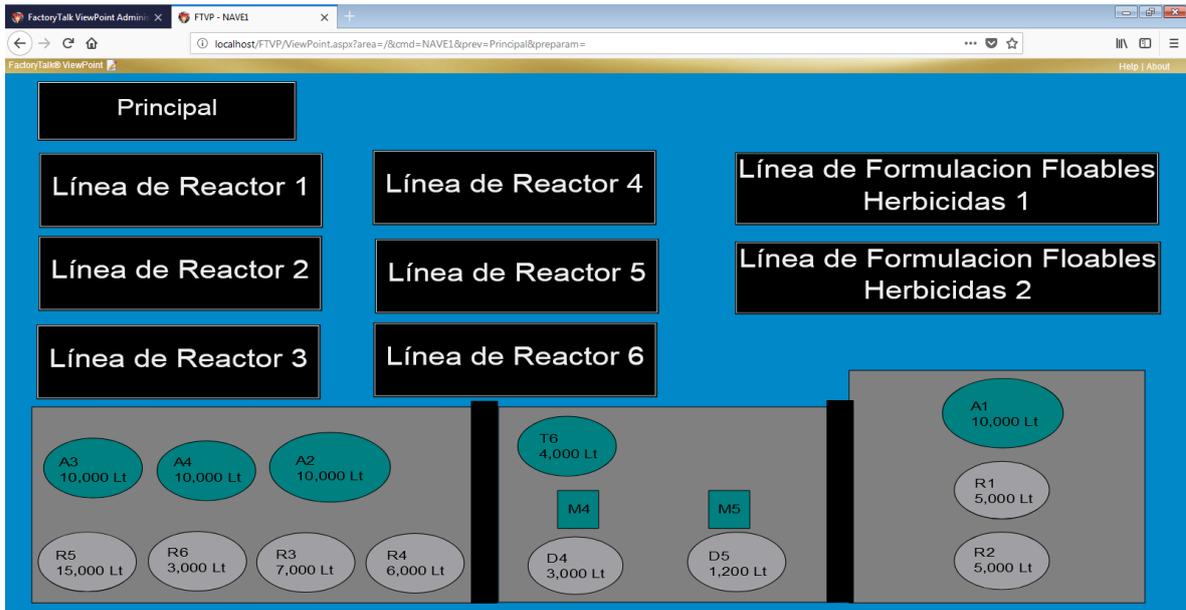


Figura 3.2 Pantalla de selección para la Nave 1 del SCADA general desde un computador.

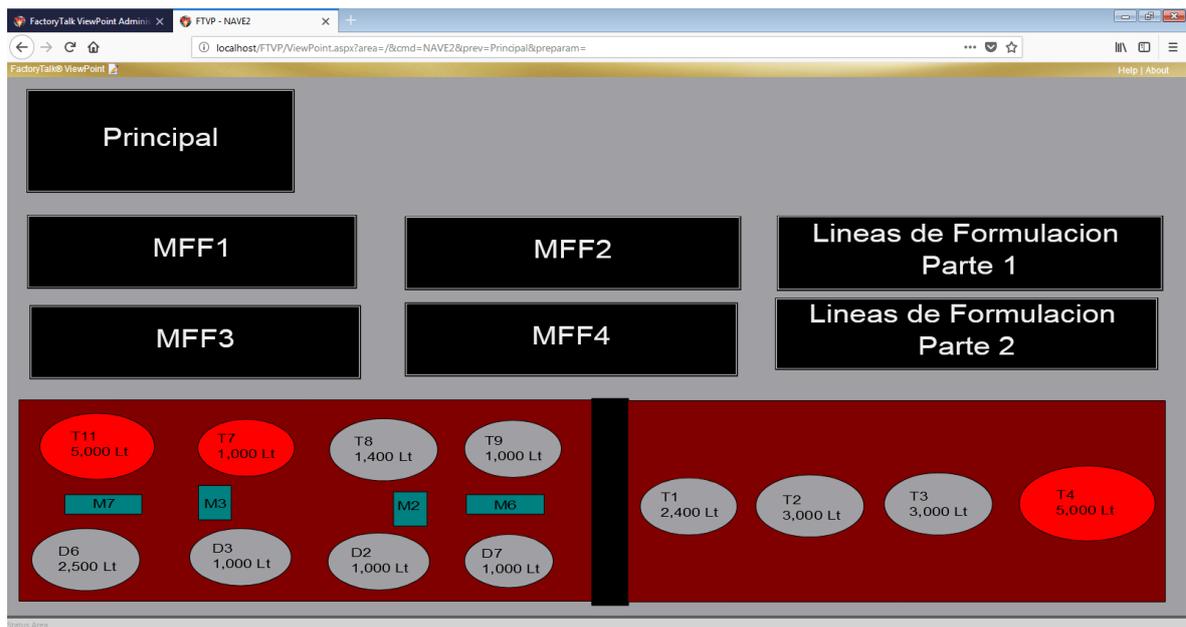


Figura 3.3 Pantalla de selección para la Nave 2 del SCADA general desde un computador.



Figura 3.4 Pantalla principal del SCADA general desde un dispositivo móvil.



Figura 3.5 Pantalla de selección para la Nave 1 del SCADA general desde un dispositivo móvil.

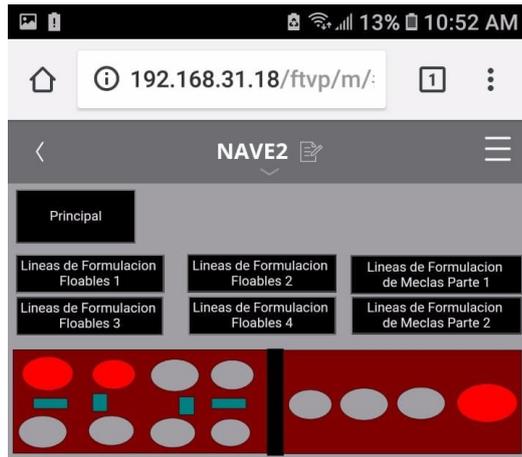


Figura 3.6 Pantalla de selección para la Nave 2 del SCADA general desde un dispositivo móvil.

3.1.1. SCADA de Formulaciones floables o suspensiones concentradas

Esta línea de producción se encuentra en ambas Naves, para la Nave 1 se realizan formulaciones para producir herbicidas, y para la Nave 2 fungicidas, en ambos casos se utilizan los mismos equipos y secuencias de operación.

Por la naturaleza de los productos que se fabrican en este tipo de proceso, es necesario contar con un control de enfriamiento puesto que el compuesto tiende a aumentar su densidad cuando se encuentra a temperatura ambiente lo que produce sobre esfuerzo del motor que conlleva a su avería. En el sistema se consideró usar electroválvulas y sensores para hacer que esto ocurra de manera autónoma y se puede observar su funcionamiento en la pantalla de supervisión.



Figura 3.7 Pantalla principal del HMI de las líneas floables de la Nave 1.



Figura 3.8 Pantalla principal del HMI de las líneas floables de la Nave 2.

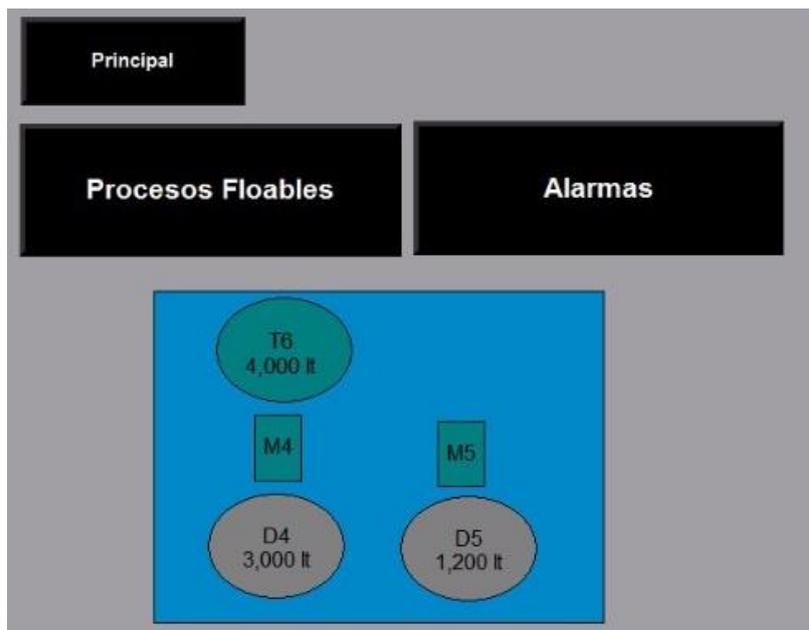


Figura 3.9 Pantalla de selección del HMI de las líneas floables de la Nave 1.

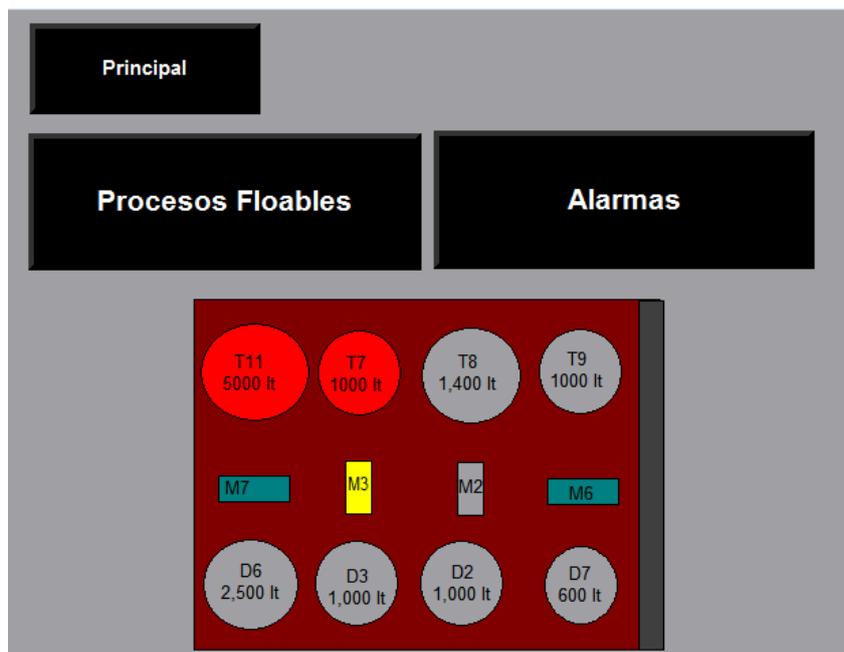


Figura 3.10 Pantalla de selección del HMI de las líneas floables de la Nave 2.

El control de este proceso consta de 7 etapas:

3.1.1.1. Cargue de Componentes 1

Se inicia en tanques dispersores en donde se procede a la carga de compuestos que forman la materia prima, estos se dividen en 3 grupos principales: Agua, elementos masters y polvos. Para poder regular la cantidad de agua que ingresa al tanque se seleccionó un medidor de caudal coriolis y una válvula regulable con un servo-actuador para controlar con exactitud la proporción necesaria para cada producto. Para cargar los elementos masters, se usan bombas neumáticas que envían el compuesto líquido desde contenedores al dispersor, para esto se consideró utilizar válvulas ON/OFF que permitan el ingreso abriendo la tubería, además respecto al cargue de polvos usamos un sensor capacitivo para determinar si la tolva se encuentra vacía o llena, a partir de esto controlamos que la bomba este encendida o apagada de acuerdo con la necesidad.

Al cargar los compuestos principales, es necesario realizar una mezcla para lo cual se energiza el motor y se controla la velocidad por pasos de menor a mayor.

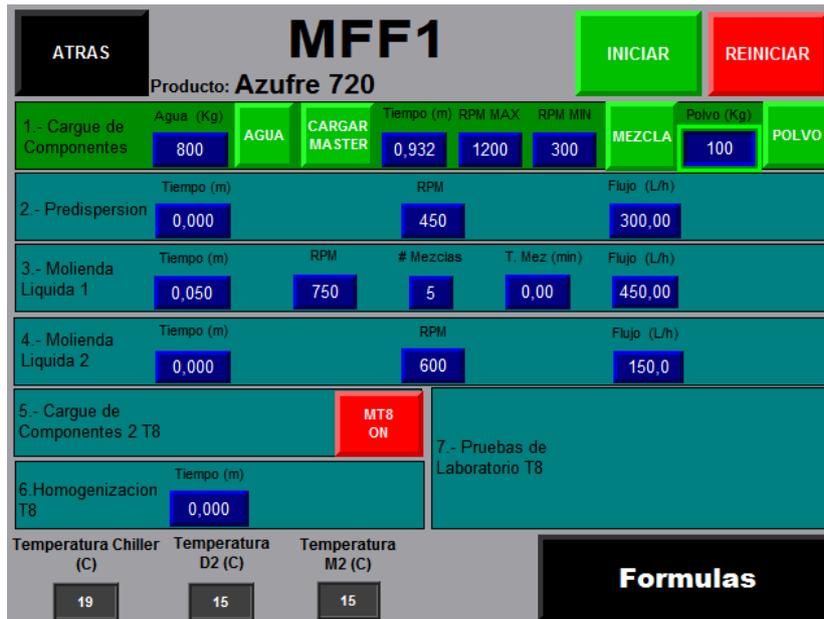


Figura 3.11 Cargue de componentes 1 en la pantalla de control de floables del HMI.

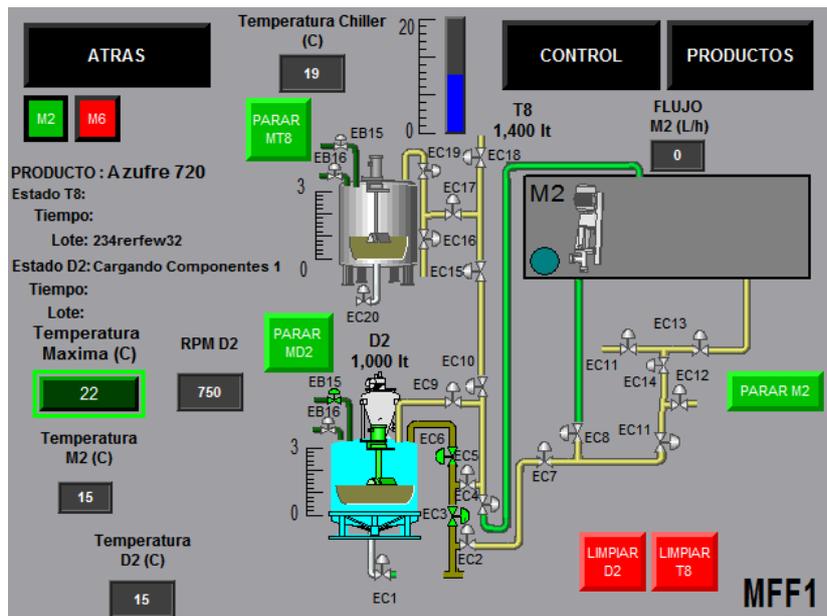


Figura 3.12 Cargue de componentes 1 en la pantalla de supervisión de floables del HMI.

3.1.1.2. Predispersión

En esta etapa se realiza la mezcla del producto en el dispersor con el motor girando a una velocidad determinada por el operador, al mismo tiempo que se recircula el compuesto por las tuberías, el propósito de esta secuencia es reducir el tamaño de las partículas de los aditivos que contiene la formulación. Para transportar el fluido a través de las tuberías se utiliza una bomba neumática que tiene la capacidad de controlar el caudal variando la presión de entrada de aire de este dispositivo, esta fase es realizada de manera temporizada de acuerdo con las especificaciones de la orden de producción.

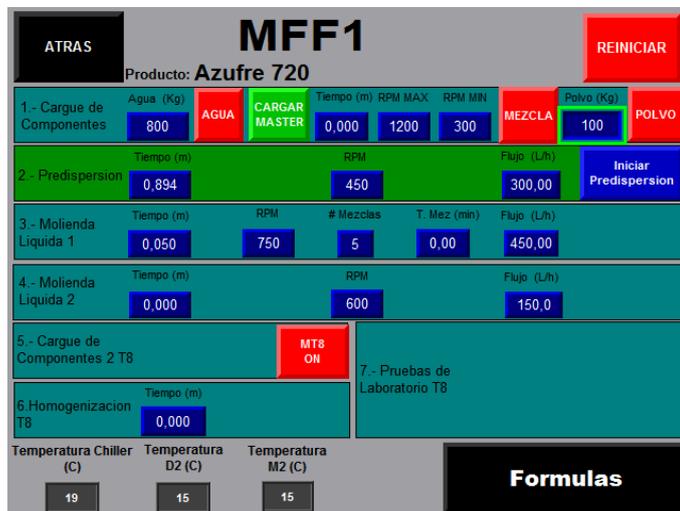


Figura 3.13 Predispersión en la pantalla de control de floables del HMI.

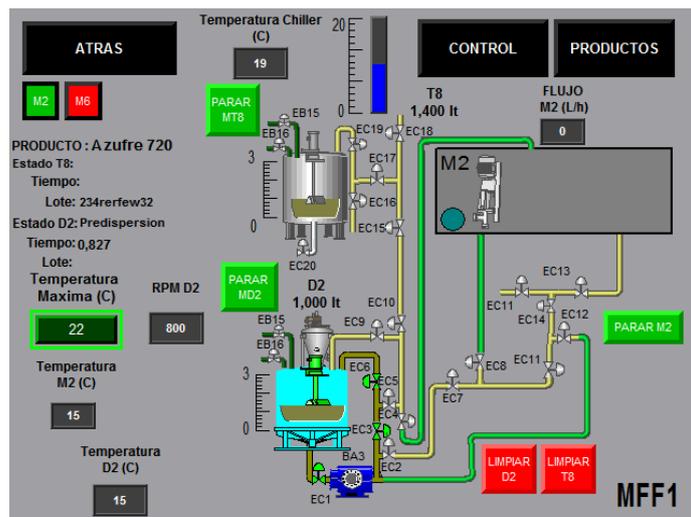


Figura 3.14 Predispersión en la pantalla de supervisión de floables del HMI.

3.1.1.3. Molienda Liquida 1

En esta etapa se transporta el producto hacia los molinos de perlas, para reducir el tamaño los gránulos que contiene el compuesto. Dependiendo de las necesidades se utilizan un molino, en caso de utilizarse dos molinos se selecciona la configuración en la que trabajaran, puede ser en serie o paralelo si existe la necesidad disminuir las partículas sólidas del producto al máximo.

Puesto que se utiliza una bomba neumática para enviar el producto por las tuberías, las electroválvulas son necesarias para controlar la dirección que seguirá el compuesto, de acuerdo con la selección del operador, se activará el conjunto de válvulas que permitan dirigir el fluido a los molinos en la configuración deseada y, para controlar el caudal de circulación por estos, utilizamos válvulas regulables que son manipuladas desde el PLC por medio de un control PID que se realiza a partir de la medición constante del flujo en la tubería por medio de un medidor de flujo magnético. En esta sección del proceso cuenta con la capacidad de realizar mezclas intermitentes con periodos cortos de duración que serán colocados por el operador junto con la velocidad del motor, esto se realiza de acuerdo con el tiempo colocado en la pantalla de control para esta fase.

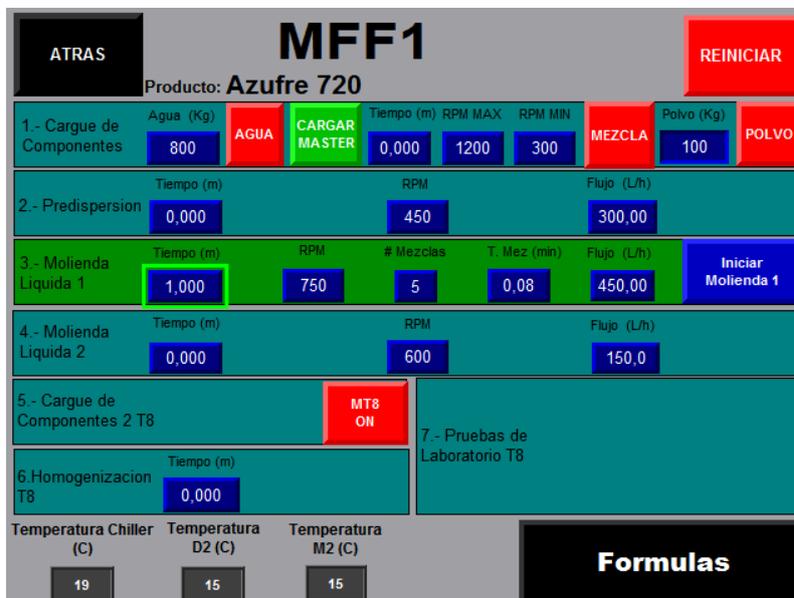


Figura 3.15 Molienda liquida 1 en la pantalla de control de floables del HMI.

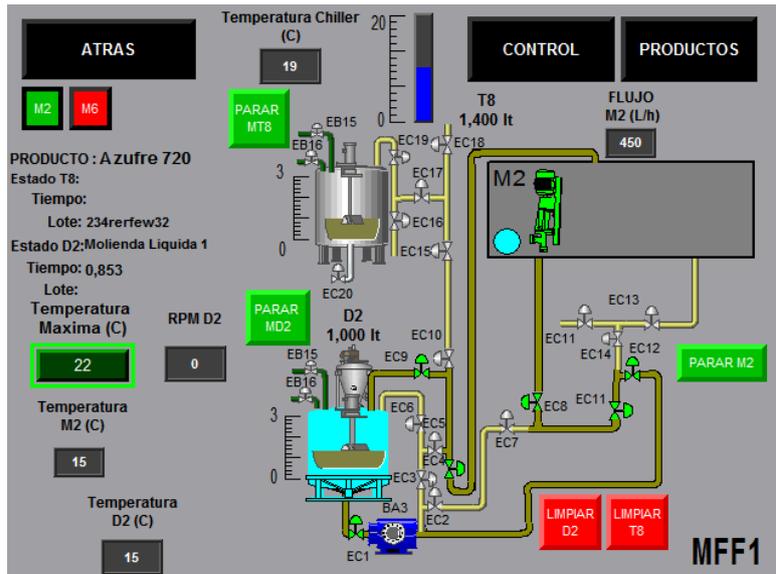


Figura 3.16 Molienda liquida 1 en la pantalla de supervisión de floables del HMI.

3.1.1.4. Molienda Liquida 2

Esta parte del proceso es similar a la anterior respecto a la circulación entre los molinos pero en lugar enviar el compuesto al dispersor, se envía al tanque de almacenamiento con el fin de evacuar el líquido del primer tanque y así proceder a la elaboración del siguiente lote o iniciar la fabricación de un producto diferente, además para esta etapa no se realizan mezclas intermitentes, sino que el motor se mantiene encendido a la velocidad colocada por el operador a lo largo del tiempo en que transcurre esta fase.

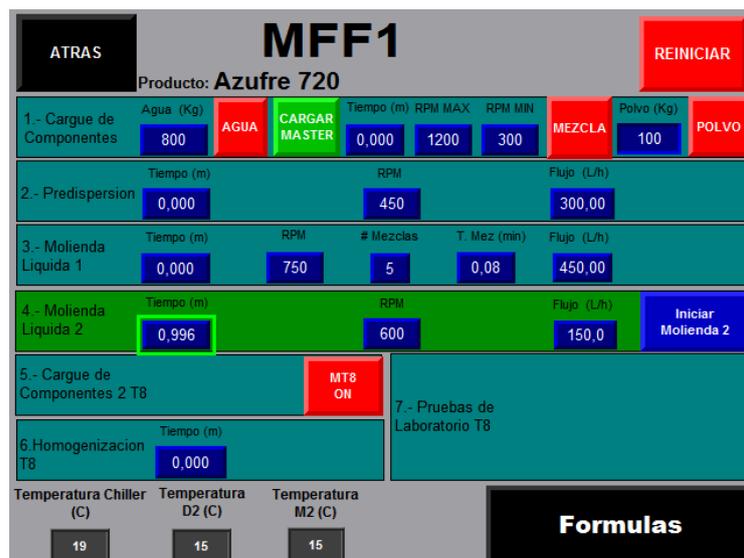


Figura 3.17 Molienda liquida 2 en la pantalla de control de floables del HMI.

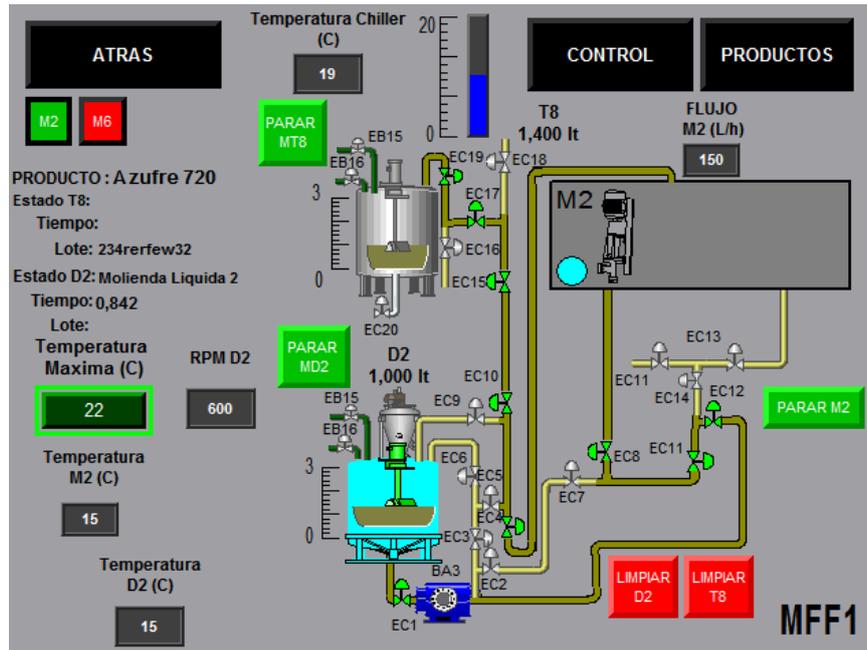


Figura 3.18 Molienda liquida 2 en la pantalla de supervisión de floables del HMI.

3.1.1.5. Cargue de Componentes 2

Una vez enviado todo el producto al tanque de almacenamiento se procede a la segunda carga de componentes en la que se agregan aditivos manualmente, y en caso de requerirlo se ingresan cantidades de agua de forma similar a la realizada en el primer cargue de componentes, aquí se cuenta con la opción de encender el motor para realizar una mezcla previa a la homogenización.

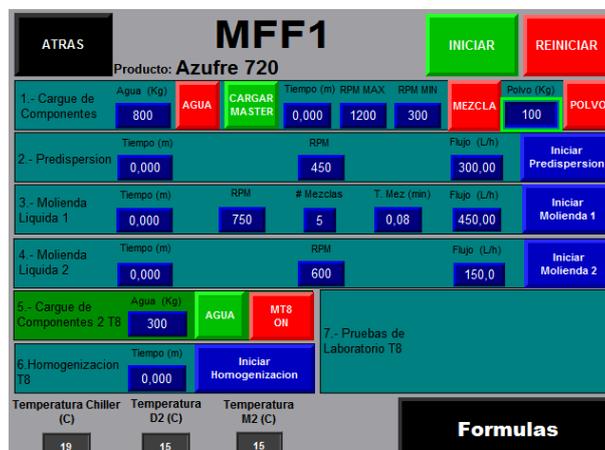


Figura 3.19 Cargue de componentes 2 en la pantalla de control de floables del HMI.

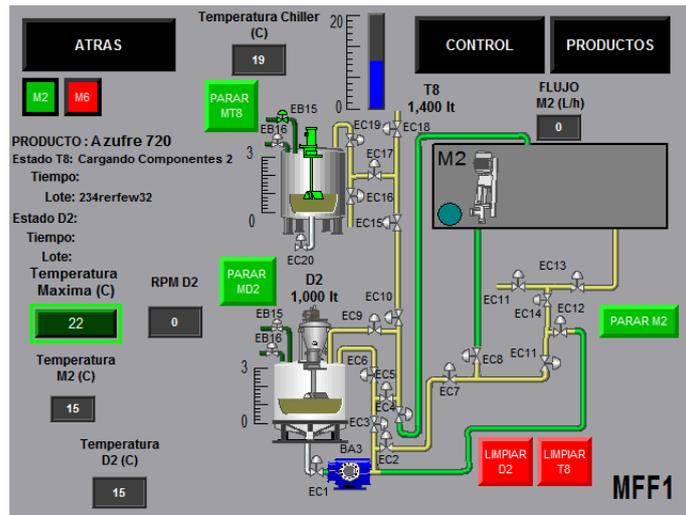


Figura 3.20 Cargue de componentes 2 en la pantalla de supervisión de floables del HMI.

3.1.1.6. Homogenización

Esta etapa se realiza en el tanque de almacenamiento y su propósito es hacer que el compuesto se mueva constantemente para que las características del producto sean uniformes, esto significa que es necesario mantener el motor energizado el tiempo que dure esta etapa.

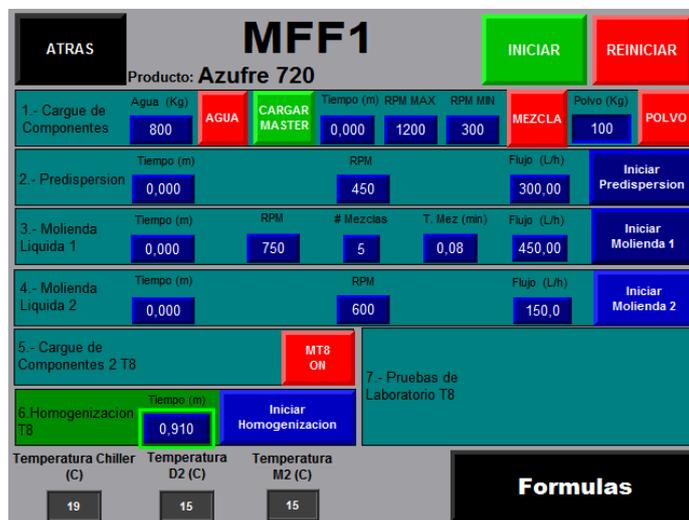


Figura 3.21 Homogenización en la pantalla de control de floables del HMI.

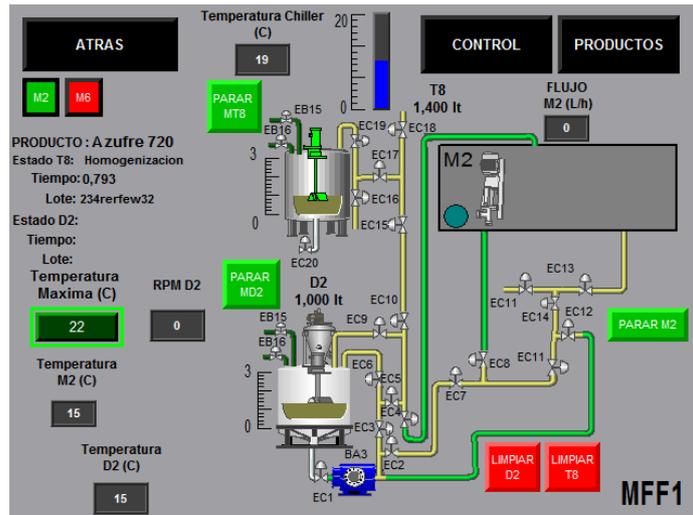


Figura 3.22 Homogenización en la pantalla de supervisión de floables del HMI.

3.1.1.7. Pruebas de Laboratorio

Finalmente nos encontramos en la fase de pruebas donde se obtienen muestras del compuesto final que serán analizadas en un laboratorio para saber si el producto está listo para trasladarlo hacia las líneas de envase, en caso de no cumplir con las especificaciones, se procede a realizar reinicia el segundo cargue de componentes y posteriormente otra vez la homogenización para ajustar las características necesarias de la formula.

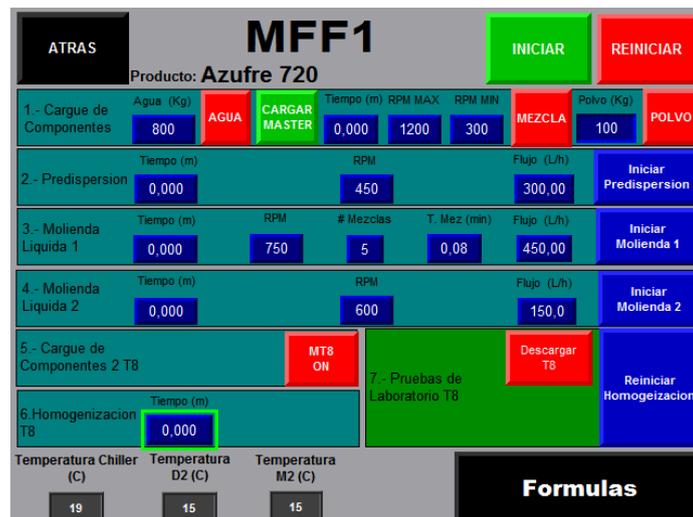


Figura 3.23 Pruebas en la pantalla de control de floables del HMI.

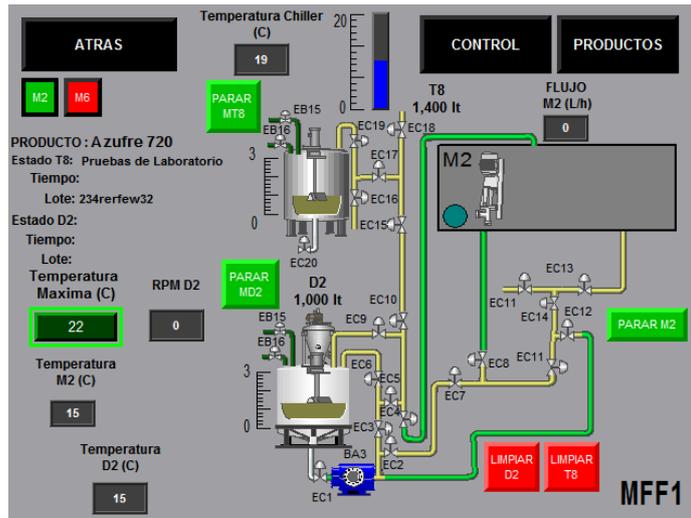


Figura 3.24 Pruebas en la pantalla de monitoreo de floables del HMI.

3.1.2. SCADA de Formulaciones en base a mezcla de compuestos

Este proceso es exclusivo de la Nave 2 y existen 4 líneas de producción conformadas por un tanque cada una, en estos se elaboran insecticidas, y se consta de 3 etapas:



Figura 3.25 Pantalla Principal del HMI de las mezclas.



Figura 3.26 Pantalla de visualización del HMI de las mezclas.

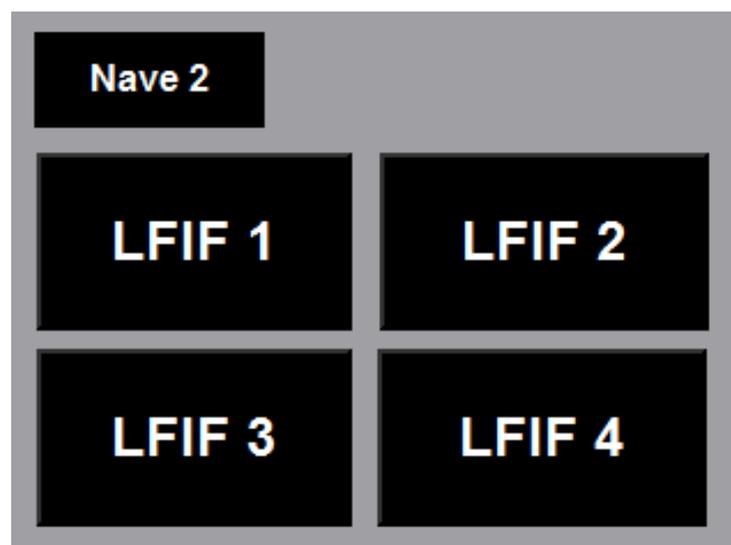


Figura 3.27 Pantalla de selección del HMI de las mezclas.

3.1.2.1. Cargue de componentes

En esta etapa se cargan los elementos master, que son líquidos contenidos en contenedores cilíndricos pequeños, los cuales son enviados al tanque a través de una bomba neumática, el sistema de tubería cuenta con electroválvulas ON/OFF para permitir el acceso el interior. La línea de producción LFIF 1 cuenta con un ingreso de agua por tubería, en este caso el sistema provee el respectivo control de dosificación de agua de acuerdo con lo ingresado por el operador.

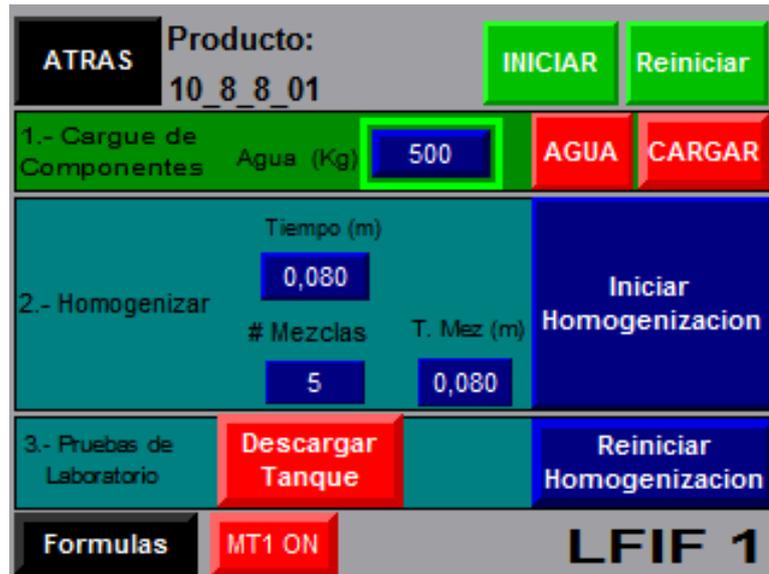


Figura 3.28 Cargue de componentes en la pantalla de control de mezclas.

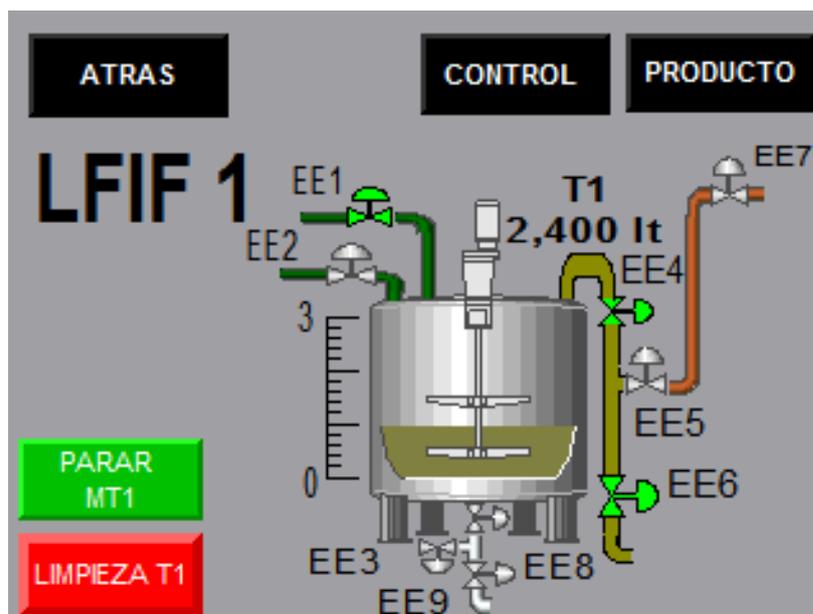


Figura 3.29 Cargue de componentes en la pantalla de monitoreo de mezclas del HMI.

3.1.2.2. Homogenización

Aquí se realiza el proceso de mezcla del compuesto cuando ya se ha cargado la materia prima, el motor es energizado y se mantiene encendido el tiempo que dure esta etapa con el fin de mantener en movimiento el producto con el fin de obtener propiedades uniformes del compuesto, una vez terminado el periodo se pasa a la etapa de pruebas de laboratorio.

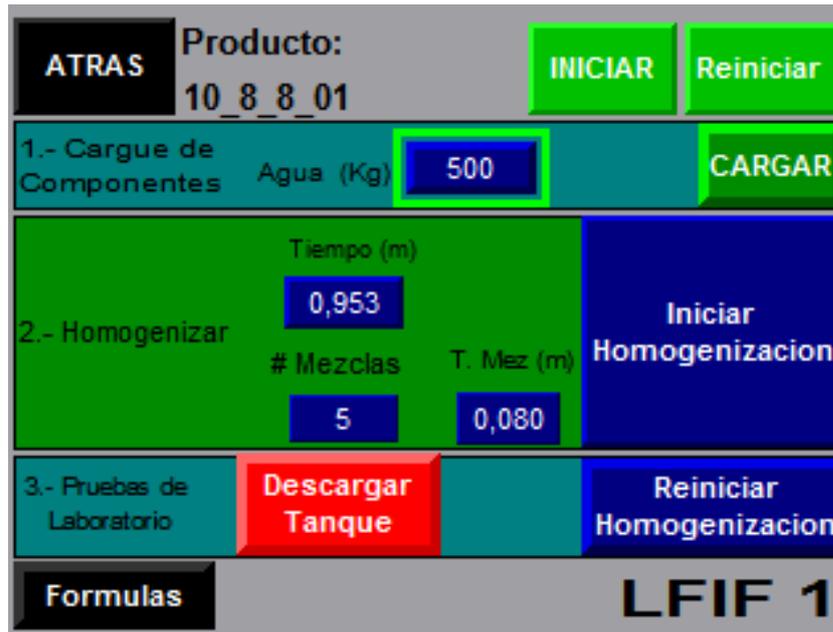


Figura 3.30 Homogenización en la pantalla de control de mezclas del HMI.

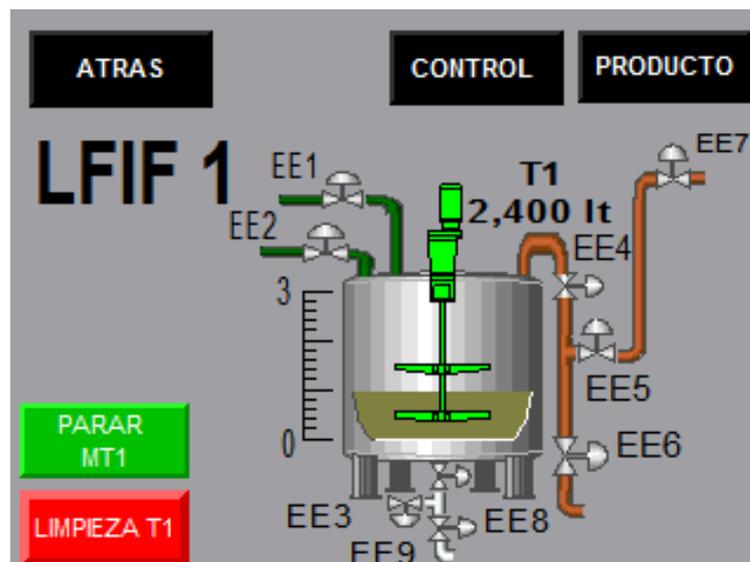


Figura 3.31 Homogenización en la pantalla de supervisión de mezclas del HMI.

3.1.2.3. Pruebas de laboratorio

En esta etapa se realizan las pruebas pertinentes del producto sacando una muestra, si se cumplen las especificaciones, se procede a vaciar el tanque, caso contrario se reinicia el proceso de cargue de componentes y la homogenización para posteriormente realizar pruebas de nuevo.

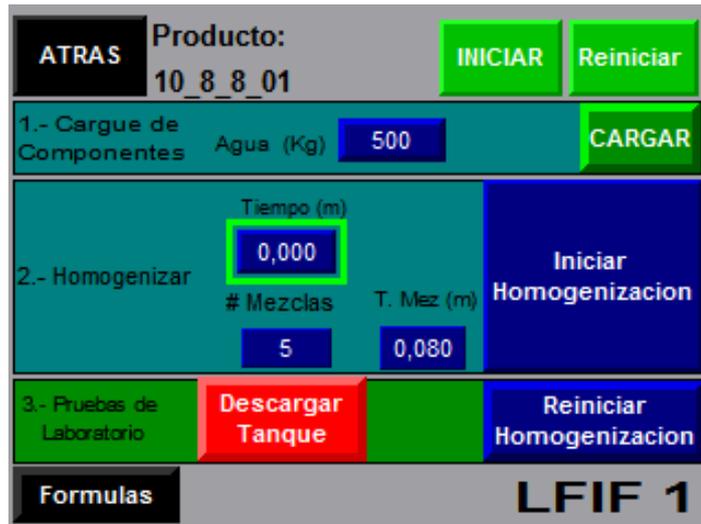


Figura 3.32 Pruebas en la pantalla de control de mezclas del HMI.

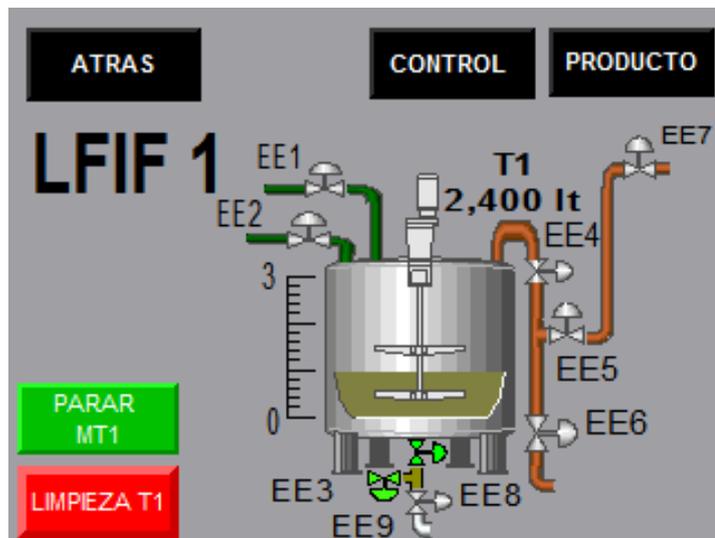


Figura 3.33 Pruebas en la pantalla de supervisión de mezclas del HMI.

3.1.3. SCADA de Formulaciones a partir de reacciones 1uímicas

Este proceso es exclusivo de la Nave 1 que consta de 6 tanques reactores en donde se fabrican herbicidas, consta básicamente de 4 etapas, pero en algunos casos existen fases que se repiten varias veces, de acuerdo con las especificaciones de producción.



Figura 3.34 Pantalla Principal del HMI de los reactores.

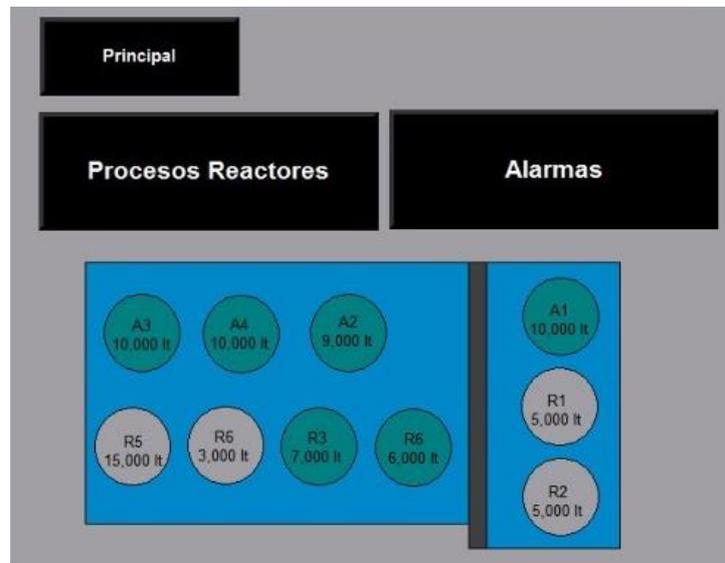


Figura 3.35 Pantalla de visualización del HMI de los reactores.

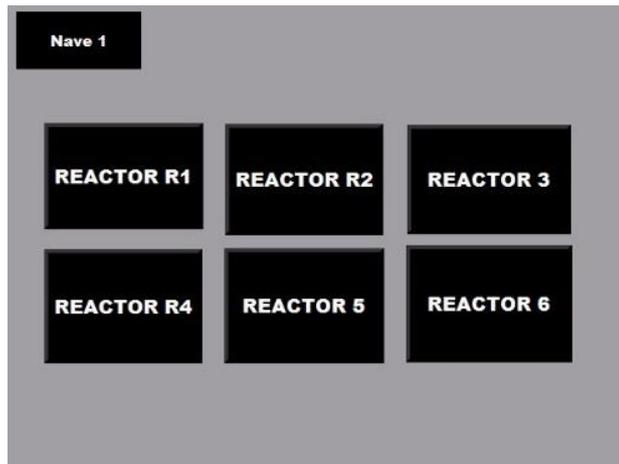


Figura 3.36 Pantalla de selección del HMI de los reactores.

3.1.3.1. Cargue de componentes

En esta etapa se coloca la materia prima en el tanque reactor, los cuales pueden ser polvos o elementos master que son enviados a través de la tubería al interior del reactor, aquí existe la opción de encender el motor para poder hacer que los compuestos colocados inicialmente empiecen a unirse, para el caso de los reactores 2,5 y 6 se puede regular la velocidad de los motores puesto que cuentan con un variador de velocidad, para los demás solo se puede dar marcha y paro de acuerdo al control del sistema.

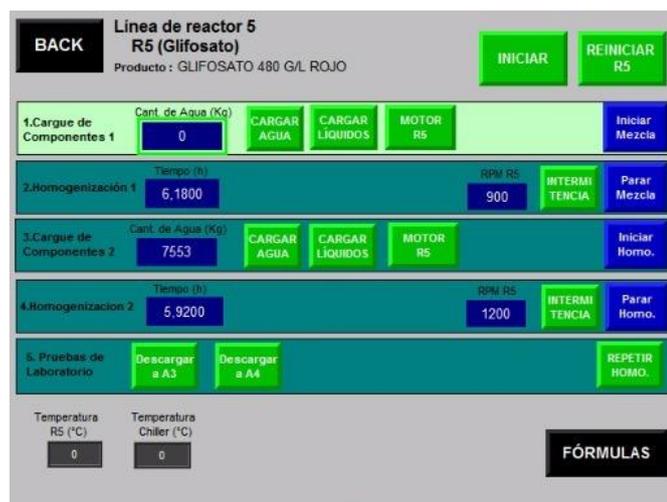


Figura 3.37 Cargue de componentes 1 en la pantalla de control de reactores del HMI.

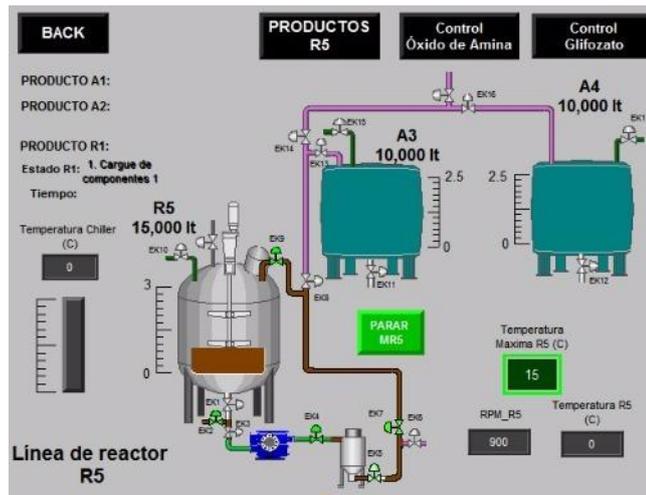


Figura 3.38 Cargue de componentes 1 en la pantalla de monitoreo de reactores del HMI.

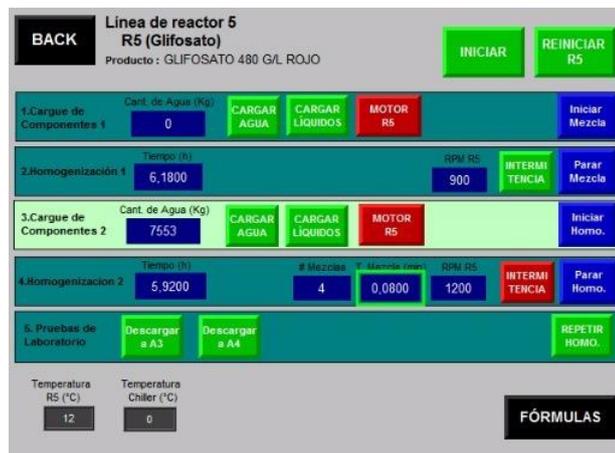


Figura 3.39 Cargue de componentes 2 en la pantalla de monitoreo de reactores del HMI.

3.1.3.2. Homogenización

Aquí se realiza la mezcla de los compuestos de acuerdo con el periodo de tiempo colocado por el operador, además en esta etapa el motor funciona de manera intermitente por intervalos cortos de tiempo, esto puede ser colocado de manera opcional, en caso contar con un variador de velocidad en la línea como en los reactores 2, 5 y 6 se podrá regular los RPM, caso contrario será un marcha y paro normal.

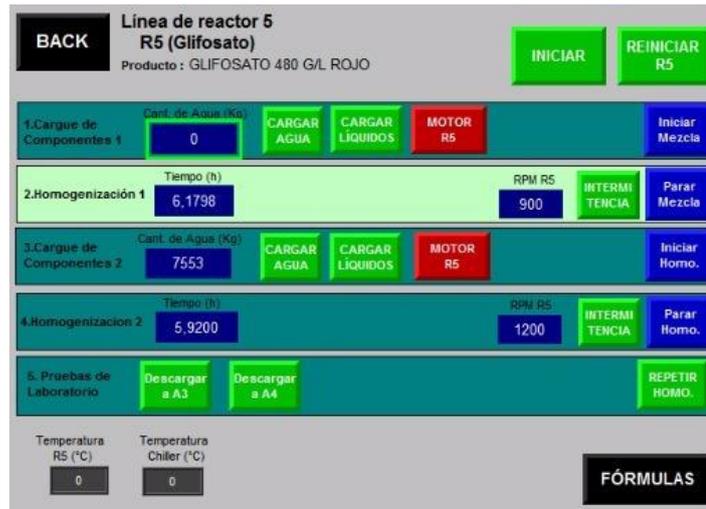


Figura 3.40 Homogenización en la pantalla de control de reactores del HMI.

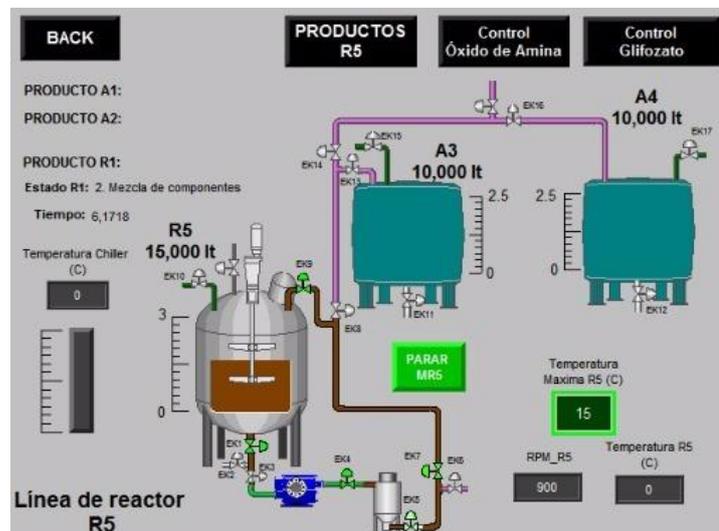


Figura 3.41 Homogenización en la pantalla de supervisión de reactores del HMI.

3.1.3.3. Pruebas de laboratorio

Luego de hacer que el compuesto tenga propiedades uniformes se saca una muestra del tanque para poder probarla en el laboratorio, si se cumplen las especificaciones, existe la opción de vaciar el tanque para enviar el producto los tanques de almacenamiento seleccionando previamente hacia cuál de estos enviar el compuesto, en caso de no cumplir se puede repetir la homogenización.

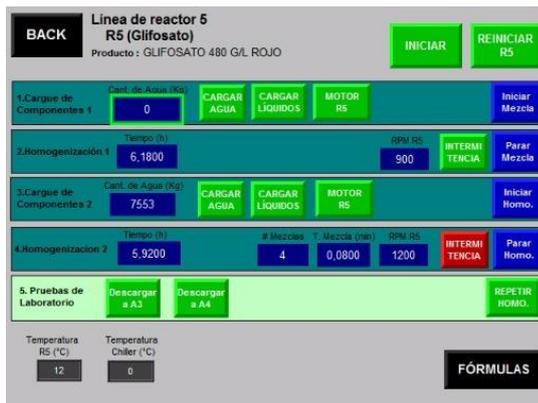


Figura 3.42 Pruebas en la pantalla de control de reactores del HMI.

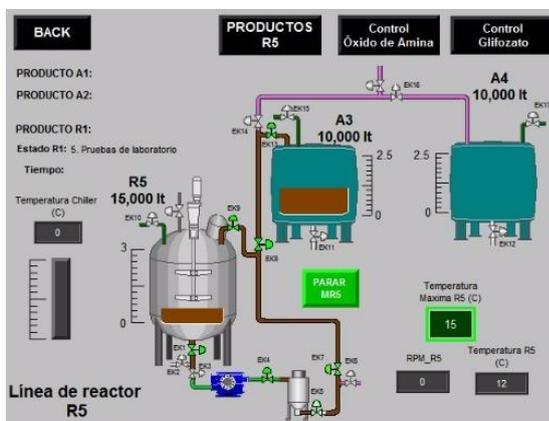


Figura 3.43 Traslado de compuesto a los tanques de almacenamiento en la pantalla de supervisión de reactores del HMI.

3.2. Arquitectura del sistema

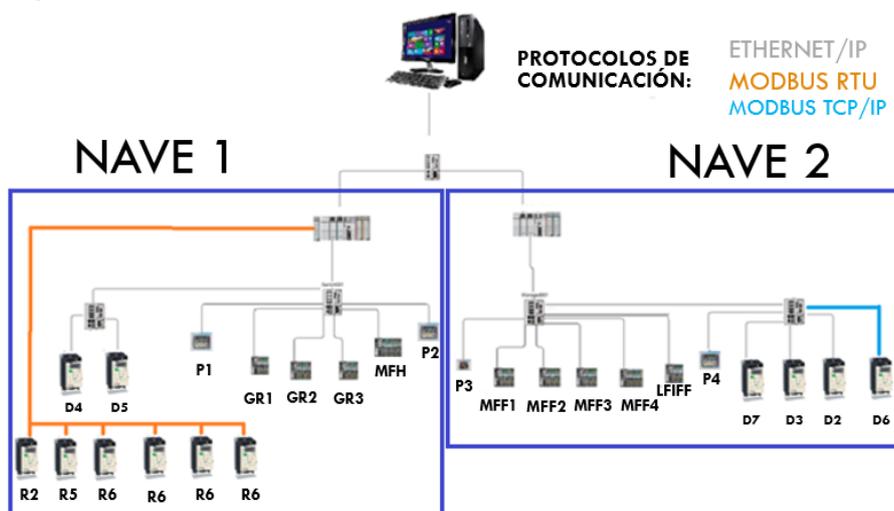


Figura 3.44 Arquitectura general del sistema.

En esta sección se analizará el diseño del sistema considerado para la implementación.

Establecimos que es necesario realizar el monitoreo completo del sistema desde un ordenador externo o dispositivo móvil que pueda ser revisado por los supervisores de la planta en cualquier momento, esto se ideó con el fin de poder llevar registro y control de las actividades que se realizan para planificar de manera más eficiente al personal, esto implica utilizar una computadora como la central de un servidor web en donde la información que es obtenida por los sensores sea subida y mostrada en una interfaz gráfica en tiempo real, esto nos llevó a idear una red ETHERNET/IP entre la computadora y los PLC's de cada Nave.

A nivel de controladores tenemos que en cada Nave existen procesos en los que el motor cuenta con un variador de velocidad para modular los RPM, como es el caso de los tanques dispersores, y ciertos reactores, para poder comunicar los PLC con estos dispositivos consideramos investigar los protocolos con los que trabajan y a partir de esto establecer una red que permitirá accionar los motores por medio de la programación.

Luego de analizar las especificaciones de los instalados actualmente y los dimensionados para implementar en el futuro, se estableció que en la Nave 2 existen 3 de estos dispositivos que funcionan con protocolo ETHERNET/IP y uno con MODBUS TCP/IP esto implica que se puede utilizar un switch para poder hacer la conexión entre estos equipos y el PLC. Para la Nave 1, existen 2 que también usan protocolo ETHERNET/IP que se conectarán por medio de un switch al PLC y 6 que son manejados a través de MODBUS RTU para el cual se realiza una conexión de los equipos en serie hacia el controlador que cuenta con un módulo de comunicación específico para trabajar con este protocolo.

Para realizar la interacción hombre-maquina se colocaron pantallas HMI con la capacidad de conectarse por medio de una red ETHERNET/IP, este mismo protocolo utilizan los módulos remotos de entradas y salidas que se colocaron de acuerdo con la distribución física de los procesos en la planta, en ambos casos de acuerdo con la

cantidad de dispositivos se concluyó utilizar switches para comunicar todos estos dispositivos.

3.3. Análisis de Costos

En esta sección se detalla el costo de los equipos considerados para el diseño realizado a partir del análisis de la planta y los requerimientos de los dispositivos necesarios para la implementación del SCADA.

Tabla 3.1 Costo de equipos y materiales.

Lista de Materiales				
ITEM	Cantidad	Descripción	V. Unitario	V. Total
1	2	CompactLogix Right End Cap	\$ 34.70	\$ 69.40
2	2	CompactLogix 2 MB Motion Controller	\$4,320.00	\$ 8,640.00
3	2	CompactLogix AC 2A/0.8A Power Supply	\$ 279.00	\$ 558.00
4	6	IEC 35mm x 7.5mm x 1 m DIN Rail	\$ 5.62	\$ 33.72
5	2	Stratix 2000 de 4 Puertos No Administrable	\$ 243.00	\$ 486.00
6	1	Stratix 2000 de 6 Puertos No Administrable	\$ 486.00	\$ 486.00
7	2	Stratix 2000 de 8 Puertos No Administrable	\$ 187.00	\$ 374.00
8	5	Fuentes de Alimentación de 15W	\$ 205.91	\$ 1,029.55
9	8	Módulo remoto I/O de 1 Puerto ETHERNET	\$ 530.00	\$ 4,240.00
10	8	Fuentes de Alimentación de 50W	\$ 125.00	\$ 1,000.00
11	1	Módulo de Comunicación Modbus RTU	\$1,890.00	\$ 1,890.00
12	2	Variador de Velocidad de 18KW	\$3,558.00	\$ 7,116.00
13	1	PV Plus 6 600 Touch AC Graphic Terminal	\$1,930.00	\$ 1,930.00
14	3	PanelView Plus Terminal	\$4,380.00	\$ 13,140.00
15	3	Detector de Nivel Capacitivo Para Solidos	\$ 24.00	\$ 72.00
16	25	Caudalímetro Magnético	\$ 530.00	\$ 13,250.00
17	25	Regulador de Flujo	\$ 430.00	\$ 10,750.00
18	15	Regulador de Presión de Aire	\$ 600.00	\$ 9,000.00
19	200	Electroválvula ON/OFF	\$ 150.00	\$ 30,000.00
20	200	Electroválvula Biestable 5/2	\$ 100.00	\$ 20,000.00
21	25	Transmisor de Nivel	\$ 512.00	\$ 12,800.00
22	18	Medidor de Temperatura RTD	\$ 20.00	\$ 360.00
23	1	Módulo de Salida de 120VAC de 16 puertos	\$ 485.00	\$ 485.00
24	2	Módulo de Entrada de 120VAC de 8 puertos	\$ 296.00	\$ 592.00
25	1	Módulo de Salida de 120VAC de 8 puertos	\$ 338.00	\$ 338.00
26	3	Módulo de Entrada Digital Remota de 24V de 2 puertos	\$ 74.00	\$ 222.00
27	26	Módulo de Salida Digital Remota de 24V de 8 puertos	\$ 227.00	\$ 5,902.00
28	10	Módulo de Entrada Analógica Remota de Corriente de 8 puertos	\$1,220.00	\$ 12,200.00

29	3	Módulo de Salida Digital Remota de 24V de 4 puertos	\$ 131.00	\$ 393.00
30	11	Módulo RTD Remota de 2 puertos	\$ 417.00	\$ 4,587.00
31	11	Módulo de Salida Analógica de voltaje Remota de 2 puertos	\$ 404.00	\$ 4,444.00
32	5	Módulo de Salida Analógica de corriente Remota de 4 puertos	\$ 739.00	\$ 3,695.00
33	7	Módulo de Salida Analógica de corriente Remota de 2 puertos	\$ 418.00	\$ 2,926.00
34	1	Módulo de Salida Digital Remota de 24V de 2 puertos	\$ 96.00	\$ 96.00
35	1	Factory Talk View Site Edition SE Client	\$3,400.00	\$ 3,400.00
36	1	Factory Talk View Point	\$1,900.00	\$ 1,900.00
37	1	RsLinxClassic	\$1,300.00	\$ 1,300.00
38	global	Canaleta, cable, pernería, etc.	\$ 400.00	\$ 400.00
39	global	Tableros de Control	\$1,000.00	\$ 2,000.00
40	global	Conectores blindados RJ45 Industriales	\$ 300.00	\$ 300.00
SUBTOTAL DE MATERIAL				\$ 182,404.67

Tabla 3.2 Costos de la mano de obra.

MANO DE OBRA		
ITEM	Descripción	V. Total
1	Montaje de tableros de control	\$ 300.00
2	Instalación eléctrica de tableros de control	\$ 450.00
3	Montaje de sensores y actuadores	\$ 500.00
4	Instalación eléctrica de sensores y actuadores	\$ 600.00
6	Configuración de comunicación de equipos	\$ 300.00
7	Programación de algoritmo de control de los PLC	\$ 600.00
8	Programación de pantallas HMI	\$ 600.00
9	Pruebas de precisión y calibración de equipos	\$ 250.00
10	Programación de interfaz web del sistema	\$ 400.00
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA		\$ 4,000.00

Tabla 3.3 Costo Total de la implementación del sistema.

PRESUPUESTO REFERENCIAL DE IMPLEMENTACION DEL SISTEMA SCADA	
MATERIAL	\$ 181,521.15
MANO DE OBRA	\$ 4,000.00
TRANSPORTE DE MATERIALES	\$ 500.00
TOTAL DE IMPLEMENTACION DEL SISTEMA	\$ 186,021.15

3.4. Factibilidad y rentabilidad

Luego de realizar el respectivo estudio de las condiciones presentes de la planta, pudimos percatar que los procesos de fabricación se manejan de manera rudimentaria, tanto en control como monitoreo, esto implica que la cantidad de personal necesario para completar una cantidad determinada de compuesto es numerosa, además, de acuerdo a los tiempos que requiere cada lote en ser preparado, la empresa se ve obligada a que los obreros trabajen en horario extendido para completar la planificación de la producción, haciendo que se invierta una cantidad importante de dinero en mano de obra.

La implementación de este proyecto está encaminada a reducir los tiempos de fabricación de los diferentes compuestos con el fin de disminuir el gasto que supone hacer que los trabajadores laboren horas extras, también es importante notar que al tener el sistema en constante supervisión de su producción permite planificar de manera más eficiente el trabajo del personal y además el monitoreo de los parámetros de riesgo de la planta ayudan a obtener una respuesta rápida en caso de que se produzcan emergencias por fallas en las líneas.

CAPÍTULO 4

4. Conclusiones y recomendaciones.

La planta de Crystal Chemical que se encuentra en funcionamiento actualmente fue construida hace aproximadamente 1 año y medio, dentro de los estudios para realizar las nuevas instalaciones no se contaba con una persona que se encargue de realizar un análisis de los procesos productivos y dimensionamiento de equipos para migrar los sistemas e incluso proponer mejoras, esto género que en la nueva fábrica a lo largo del tiempo que llevan en operaciones, se evidencien errores que afectan al funcionamiento normal de la producción.

El trabajo realizado por nosotros complementa el diseño de las nuevas instalaciones en donde no se consideró actualizar los procesos productivos utilizando equipos que proveen mayor confiabilidad al funcionamiento normal de la planta, para esto se realizó un levantamiento de las líneas de formulación con el fin de mejorar los métodos de fabricación de los compuestos y aumenta la eficiencia de su manufactura.

El SCADA diseñado es una aplicación que provee una visión completa e integrada de todos los medios de control e información de la planta, gracias a la representación gráfica que presenta es posible mejorar la toma de decisiones, reducir tiempos inactivos y aumentar las prestaciones de los equipos, una de las características añadidas es la capacidad de mantener un registro de eventos para las actividades realizadas con normalidad en la planta por los operarios y la monitorización de alarmas que registran cambios anormales que se obtiene de examinar la evolución de las variables físicas medidas en los procesos, además el sistema cuenta con una aplicación web que permite monitorear en tiempo real lo que está ocurriendo en todas las líneas de producción en tiempo real de manera remota.

A lo largo del proyecto encontramos ciertos obstáculos o limitaciones. Puesto que la planta se encuentra en las afueras de la ciudad, el tiempo de traslado a las instalaciones de la empresa era de aproximadamente 45 minutos por este motivo las visitas a la planta eran limitadas por lo que además era necesario continuar con el desarrollo del sistema con los equipos del laboratorio de automatización, además se realizaron revisiones

semanales del desarrollo del SCADA, debido a la falta de visión de los requerimientos por parte de los representantes de la empresa, se realizaron cambios continuos lo cual retraso la finalización del sistema, muchos de estos fueron innecesarios. Un obstáculo importante fue la falta de información de los equipos y los diagramas eléctricos de la planta, y el poco conocimiento por parte del personal de la compañía respecto a los diferentes sistemas que tiene la fábrica, esto ocurrió debido a que la empresa uso diferentes contratistas para realizar trabajos en la planta esto desemboco en que varios de los sistemas funcionen de manera aislada, por lo cual actualmente no se están utilizando, por estos motivos el levantamiento de la planta, diseño del sistema, y desarrollo la programación de los PLC y las pantallas para que se ajusten a los procesos tomo más tiempo del planificado.

De acuerdo con la pirámide CIM la proyección del proyecto está encaminada que el sistema funcione en conjunto con softwares de control de producción, esto permitirá obtener indicadores de desempeño de la planta que por medio de análisis que permitan:

- Determinar características de los productos
- Controlar ordenes de producción
- Ajustar niveles de producción
- Planificar calendario para la producción
- Control de compras en base a planificación
- Control de almacenaje y distribución

4.1. Conclusiones

- Gracias a la capacidad del SCADA de monitorear en tiempo real las variables físicas del sistema el operador tiene una visión completa de lo que ocurre en el proceso, permitiéndole reaccionar a cualquier eventualidad que avisen las alarmas, y al mismo tiempo controlar el proceso con mejor juicio al momento de tomar decisiones.

- Las pantallas desarrolladas para los HMI de las líneas de producción muestran gráficamente la distribución física de los equipos y muestran el desarrollo del proceso de manera visual, esto permite obtener una visión completa del desarrollo del proceso que puede ser utilizada para mejorar la planificación de tiempos y movimientos haciendo que los operadores trabajen de manera más eficiente.
- El sistema de supervisión general está diseñado para observarse desde cualquier dispositivo remoto lo que permite a los usuarios realizar un seguimiento del funcionamiento actual de las líneas con el fin de monitorear el desarrollo de la manufactura de los compuestos para asegurar el cumplimiento de los objetivos de producción.
- El correcto dimensionamiento de equipos de automatización respecto a las especificaciones planteadas para el correcto funcionamiento del sistema implica una alta confiabilidad en el sistema, y además reduce el riesgo de paros de producción por mantenimientos correctivos o predictivos por fallas en los dispositivos de esta naturaleza.
- Los equipos de instrumentación proveen al sistema la capacidad de interacción y supervisión sobre el proceso, esto permite que el PLC por medio de la información obtenida sea capaz de mostrar en tiempo real el estado de sistema lo que permite mejorar la eficiencia de los mantenimientos predictivos y correctivos.
- El costo de implementación tiene un costo de inversión alto, esto es debido a la cantidad de equipos necesarios para el funcionamiento del sistema por ser un proyecto a gran escala que abarca varias líneas de producción.
- Los dispositivos necesarios para el sistema deben tener la capacidad de soportar las condiciones de funcionamiento a las que se van a encontrar, esto hace que el precio de los equipos se eleve considerablemente.

4.2. Recomendaciones

- Notamos en el levantamiento de los procesos para el diseño que la mayoría de las líneas no siguen una secuencia estándar, por lo que el producto final generalmente no cumple con las especificaciones y se debe invertir mayor cantidad de tiempo del planificado en tratamientos del compuesto para que este pueda satisfacer los requerimientos de las pruebas de laboratorio.
- Dentro del diseño del proyecto se propone usar switches industriales no administrables puesto que no está en las necesidades actuales de la fábrica tener un monitoreo de la conexión y de diagnóstico de quipos de manera remota una manera de mejorar la eficiencia del sistema es contar con un mantenimiento predictivo de la comunicación de los equipos que puede ser obtenido mediante el uso de switches administrables.
- No todos los motores de la planta cuentan con variadores de velocidad, pero en algunos casos es necesario su instalación, se recomienda utilizar equipos de este tipo que cuenten con protocolos de comunicación similares para poder establecer una misma red entre los dispositivos con el PLC.
- Para establecer un enlace entre el sistema de producción y la programación del PLC, es necesario usar OPC que permite establecer comunicación entre estos softwares con el fin de que el sistema funcione de manera más eficiente.
- Para mejorar el funcionamiento del sistema se recomienda diseñar una interfaz en HMI para cada línea de producción y colocarla cerca de esta, con el fin de disminuir la cantidad de operadores que manipulen estos equipos.
- Para futuros trabajos en las instalaciones de la empresa, es necesario que los sistemas que se van a agregar se complementen a los que cuentan actualmente, la falta de coordinación hace que no exista un funcionamiento integrado de las capacidades de la planta, haciendo que la inversión no tenga el impacto adecuado.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] «SCADA: SUPERVISORY CONTROL AND DATA ACQUISITION,» International Journal Of Engineering And Computer Science , 2014.
- [2] M. X. A. Abril, «“DISEÑO DE UN SISTEMA SCADA DE CONTROL AUTOMÁTICO DE,» Ambato, 2010.
- [3] «www.infojardin.net,»[En línea]. Available: <http://www.infojardin.net/glosario/flecha/floables-suspensiones-concentradas.htm>. [Último acceso: 31 mayo 2018].
- [4] I. A. E. J. M. 2. D. C. d. T. Vegetal, «<http://www.produccion-animal.com.ar>,» 2004. [En línea]. Available: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_combate_de_plagas_y_malezas/35-formulacion_agroquimicos.pdf. [Último acceso: 31 mayo 2018].

ANEXOS

ANEXO 1. DISTRIBUCION DE SENALES CONTROLADAS POR LOS PLC'S

1.-Senales de la Nave 1

PLC 1

Entradas Digitales

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
PARO_MFH1	BOOL	%I0.0	Parada de motor de dispersor D4
PARO_MFH2	BOOL	%I0.1	Parada de motor de dispersor D5
PARO_REACTOR1	BOOL	%I0.2	Parada de motor de reactor 1
PARO_REACTOR2	BOOL	%I0.3	Parada de motor de reactor 2
PARO_REACTOR3	BOOL	%I0.4	Parada de motor de reactor 3
PARO_REACTOR4	BOOL	%I0.5	Parada de motor de reactor 4
PARO_REACTOR5	BOOL	%I0.6	Parada de motor de reactor 5
PARO_REACTOR6	BOOL	%I0.7	Parada de motor de reactor 6

Salidas Digitales

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
MOTOR_MT6	BOOL	%Q0.0	Salida a bobina del motor de T6
UP_MFH1	BOOL	%Q0.1	Salida a bobina de subida del elevador de D4
UP_MFH2	BOOL	%Q0.2	Salida a bobina de subida del elevador de D5
DOWN_MFH1	BOOL	%Q0.3	Salida a bobina de bajada del elevador de D4
DOWN_MFH2	BOOL	%Q0.4	Salida a bobina de bajada del elevador de D5
MOLINO_4	BOOL	%Q0.5	Salida a bobina del motor de M4
MOLINO_5	BOOL	%Q0.6	Salida a bobina del motor de M5
MOTOR_R1	BOOL	%Q0.7	Salida a bobina del motor de R1
MOTOR_R3	BOOL	%Q0.8	Salida a bobina del motor de R2
MOTOR_R4	BOOL	%Q0.9	Salida a bobina del motor de R3

Modulo Remoto 1

Entradas Analógicas

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
MFLUJO_H20_D4	DINT	%AI1	Entrada analógica de flujo de agua en D4
MFLUJO_H20_D5	DINT	%AI2	Entrada analógica de flujo de agua en D4
MFLUJO_H20_T6	DINT	%AI3	Entrada analógica de flujo de agua en T6
MFLUJO_M4	DINT	%AI4	Entrada analógica de flujo en M4
MFLUJO_M5	DINT	%AI5	Entrada analógica de flujo en M5
TEMPERATURA_D4	DINT	%AI6	Entrada de temperatura de D4
TEMPERATURA_D5	DINT	%AI7	Entrada de temperatura de D5
TEMPERATURA_M4	DINT	%AI8	Entrada de temperatura de M4
TEMPERATURA_M5	DINT	%AI9	Entrada de temperatura de M5

NIVEL_D4	DINT	%AI10	Entrada de nivel de tanque D4
NIVEL_D5	DINT	%AI11	Entrada de nivel de tanque D5
NIVEL_T6	DINT	%AI12	Entrada de nivel de tanque T6

Salidas Analógicas

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
RFLUJO_H20_D4	DINT	%AO1	Regulador de flujo de agua en D4
RFLUJO_H20_D5	DINT	%AO2	Regulador de flujo de agua en D5
RFLUJO_H20_T6	DINT	%AO3	Regulador de flujo de agua en T6
RFLUJO_M4	DINT	%AO4	Regulador de flujo en M4
RFLUJO_M5	DINT	%AO5	Regulador de flujo en M5

Entradas Digitales

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
POLVO_N1	BOOL	%I0.0	Entrada de sensor capacitivo en tolva de bomba de vacío de NAVE 1

Salidas Digitales

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
EV_COLDIN_D4	BOOL	%Q0.0	Electroválvula de entrada de agua fría en D4
EV_COLDIN_D5	BOOL	%Q0.1	Electroválvula de entrada de agua fría en D5
EV_COLDIN_M4	BOOL	%Q0.2	Electroválvula de entrada de agua fría en M4
EV_COLDIN_M5	BOOL	%Q0.3	Electroválvula de entrada de agua fría en M5
EV_COLDOUT_D4	BOOL	%Q0.4	Electroválvula de salida de agua fría en D4
EV_COLDOUT_D5	BOOL	%Q0.5	Electroválvula de salida de agua fría en D5
EV_COLDOUT_M4	BOOL	%Q0.6	Electroválvula de salida de agua fría en M4
EV_COLDOUT_M5	BOOL	%Q0.7	Electroválvula de salida de agua fría en M5
EV_LIMPIEZA_D4	BOOL	%Q0.8	Electroválvula de limpieza en D4
EV_LIMPIEZA_D5	BOOL	%Q0.9	Electroválvula de limpieza en D5
EV_LIMPIEZA_T6	BOOL	%Q0.10	Electroválvula de limpieza en T6
IN_UP_MFH1	BOOL	%Q0.11	Entrada para subida de elevador de mezclador D4
IN_UP_MFH2	BOOL	%Q0.12	Entrada para subida de elevador de mezclador D5
IN_DOWN_MFH1	BOOL	%Q0.13	Entrada para bajada de elevador de mezclador D4
IN_DOWN_MFH2	BOOL	%Q0.14	Entrada para bajada de elevador de mezclador D5
EE1	BOOL	%Q0.15	Electroválvula
EE2	BOOL	%Q0.16	Electroválvula
EE3	BOOL	%Q0.17	Electroválvula
EE4	BOOL	%Q0.18	Electroválvula
EE5	BOOL	%Q0.19	Electroválvula
EE6	BOOL	%Q0.20	Electroválvula
EE7	BOOL	%Q0.21	Electroválvula
EE8	BOOL	%Q0.22	Electroválvula

EE9	BOOL	%Q0.23	Electroválvula
EE10	BOOL	%Q0.24	Electroválvula
EE11	BOOL	%Q0.25	Electroválvula
EE12	BOOL	%Q0.26	Electroválvula
EE13	BOOL	%Q0.27	Electroválvula
EE16	BOOL	%Q0.28	Electroválvula
EE17	BOOL	%Q0.29	Electroválvula
EE18	BOOL	%Q0.30	Electroválvula
EE19	BOOL	%Q0.31	Electroválvula
EF1	BOOL	%Q0.32	Electroválvula
EF2	BOOL	%Q0.33	Electroválvula
EF3	BOOL	%Q0.34	Electroválvula
EF4	BOOL	%Q0.35	Electroválvula
EF5	BOOL	%Q0.36	Electroválvula
EF6	BOOL	%Q0.37	Electroválvula
EF7	BOOL	%Q0.38	Electroválvula
EF8	BOOL	%Q0.39	Electroválvula
EF9	BOOL	%Q0.40	Electroválvula
EF10	BOOL	%Q0.41	Electroválvula
EF11	BOOL	%Q0.42	Electroválvula
EF12	BOOL	%Q0.43	Electroválvula
EF15	BOOL	%Q0.44	Electroválvula
EF16	BOOL	%Q0.45	Electroválvula

Modulo Remoto 2

Entradas Analógicas

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
MFLUJO_H20_R1	DINT	%AI1	Entrada analógica de flujo de agua en R1
MFLUJO_H20_R2	DINT	%AI2	Entrada analógica de flujo de agua en R2
MFLUJO_H20_A1	DINT	%AI3	Entrada analógica de flujo de agua en A1
TEMPERATURA_R1	DINT	%AI4	Entrada de temperatura R1
TEMPERATURA_R2	DINT	%AI5	Entrada de temperatura R2
NIVEL_R1	DINT	%AI6	Entrada de nivel de R1
NIVEL_R2	DINT	%AI7	Entrada de nivel de R2
NIVEL_A1	DINT	%AI8	Entrada de nivel de A1

Salidas Analógicas

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
RFLUJO_H20_R1	DINT	%AO1	Regulador de flujo de agua en R1
RFLUJO_H20_R2	DINT	%AO2	Regulador de flujo de agua en R2
RFLUJO_H20_A1	DINT	%AO3	Regulador de flujo de agua en A1
RPRESION_R1	DINT	%AO4	Regulador de presión en bomba neumática de R1
RPRESION_R2	DINT	%AO5	Regulador de presión en bomba neumática de R2

Salidas Digitales

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
EV_COLDIN_R1	BOOL	%Q0.0	Electroválvula de entrada de agua fría en R1
EV_COLDIN_R2	BOOL	%Q0.1	Electroválvula de entrada de agua fría en R2
EV_COLDIN_A1	BOOL	%Q0.2	Electroválvula de entrada de agua fría en A1
EV_COLDOUT_R1	BOOL	%Q0.3	Electroválvula de salida de agua fría en R1
EV_COLDOUT_R2	BOOL	%Q0.4	Electroválvula de salida de agua fría en R2
EV_COLDOUT_A1	BOOL	%Q0.5	Electroválvula de salida de agua fría en A1
EV_LIMPIEZA_R1	BOOL	%Q0.6	Electroválvula de limpieza en R1
EV_LIMPIEZA_R2	BOOL	%Q0.7	Electroválvula de limpieza en R2
EV_LIMPIEZA_A1	BOOL	%Q0.8	Electroválvula de limpieza en A1
EG1	BOOL	%Q0.9	Electroválvula
EG2	BOOL	%Q0.10	Electroválvula
EG3	BOOL	%Q0.11	Electroválvula
EG4	BOOL	%Q0.12	Electroválvula
EG5	BOOL	%Q0.13	Electroválvula
EG6	BOOL	%Q0.14	Electroválvula
EG7	BOOL	%Q0.15	Electroválvula
EG8	BOOL	%Q0.16	Electroválvula
EH1	BOOL	%Q0.17	Electroválvula
EH2	BOOL	%Q0.18	Electroválvula
EH3	BOOL	%Q0.19	Electroválvula
EH4	BOOL	%Q0.20	Electroválvula
EH5	BOOL	%Q0.21	Electroválvula
EH6	BOOL	%Q0.22	Electroválvula
EH7	BOOL	%Q0.23	Electroválvula
EH8	BOOL	%Q0.24	Electroválvula
EH9	BOOL	%Q0.25	Electroválvula
EH10	BOOL	%Q0.26	Electroválvula
EH11	BOOL	%Q0.27	Electroválvula
EH12	BOOL	%Q0.28	Electroválvula
EH13	BOOL	%Q0.29	Electroválvula
EH14	BOOL	%Q0.30	Electroválvula
EH15	BOOL	%Q0.31	Electroválvula
EH16	BOOL	%Q0.32	Electroválvula
EH17	BOOL	%Q0.33	Electroválvula
EH18	BOOL	%Q0.34	Electroválvula

Modulo Remoto 3

Entradas Analógicas

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
MFLUJO_H20_R5	DINT	%AI1	Entrada analógica de flujo de agua en R5
MFLUJO_H20_A3	DINT	%AI2	Entrada analógica de flujo de agua en A3
MFLUJO_H20_A4	DINT	%AI3	Entrada analógica de flujo de agua en A4
MFLUJO_H20_A5	DINT	%AI4	Entrada analógica de flujo de agua en A5
NIVEL_R5	DINT	%AI5	Entrada de nivel de R5
NIVEL_A3	DINT	%AI6	Entrada de nivel de A3

NIVEL_A4	DINT	%AI7	Entrada de nivel de A4
NIVEL_A5	DINT	%AI8	Entrada de nivel de A5
TEMPERATURA_R5	DINT	%AI9	Entrada de temperatura R5

Salidas Analógicas

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
RFLUJO_H20_R5	DINT	%AO1	Regulador de flujo de agua en R5
RFLUJO_H20_A3	DINT	%AO2	Regulador de flujo de agua en A3
RFLUJO_H20_A4	DINT	%AO3	Regulador de flujo de agua en A4
RFLUJO_H20_A5	DINT	%AO4	Regulador de flujo de agua en A5
RPRESION_R5	DINT	%AO5	Regulador de presión en bomba neumática de R5

Salidas Digitales

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
EV1_COLDIN_R5	BOOL	%Q0.0	Electroválvula de entrada de agua fría en R5
EV2_COLDIN_R5	BOOL	%Q0.1	Electroválvula de entrada de agua fría en R5
EV3_COLDIN_R5	BOOL	%Q0.2	Electroválvula de entrada de agua fría en R5
EV1_COLDOUT_R5	BOOL	%Q0.3	Electroválvula de salida de agua fría en R5
EV2_COLDOUT_R5	BOOL	%Q0.4	Electroválvula de salida de agua fría en R5
EV3_COLDOUT_R5	BOOL	%Q0.5	Electroválvula de salida de agua fría en R5
EH21	BOOL	%Q0.6	Electroválvula
EH22	BOOL	%Q0.7	Electroválvula
EH23	BOOL	%Q0.8	Electroválvula
EH24	BOOL	%Q0.9	Electroválvula
EH25	BOOL	%Q0.10	Electroválvula
EK1	BOOL	%Q0.11	Electroválvula
EK2	BOOL	%Q0.12	Electroválvula
EK3	BOOL	%Q0.13	Electroválvula
EK4	BOOL	%Q0.14	Electroválvula
EK5	BOOL	%Q0.15	Electroválvula
EK6	BOOL	%Q0.16	Electroválvula
EK7	BOOL	%Q0.17	Electroválvula
EK8	BOOL	%Q0.18	Electroválvula
EK9	BOOL	%Q0.19	Electroválvula
EK10	BOOL	%Q0.20	Electroválvula
EK11	BOOL	%Q0.21	Electroválvula
EK12	BOOL	%Q0.22	Electroválvula
EK13	BOOL	%Q0.23	Electroválvula
EK14	BOOL	%Q0.24	Electroválvula
EK16	BOOL	%Q0.25	Electroválvula
EK17	BOOL	%Q0.26	Electroválvula
EK18	BOOL	%Q0.27	Electroválvula de entrada de elementos masters

Modulo Remoto 4

Entradas Analógicas

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
MFLUJO_H20_R4	DINT	%AI1	Entrada analógica de flujo de agua en R4
MFLUJO_H20_R6	DINT	%AI2	Entrada analógica de flujo de agua en R6
NIVEL_R3	DINT	%AI3	Entrada de nivel de R3
NIVEL_A4	DINT	%AI4	Entrada de nivel de A4
NIVEL_A6	DINT	%AI5	Entrada de nivel de A6
TEMPERATURA_R6	DINT	%AI6	Entrada de temperatura R6

Salidas Analógicas

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
RFLUJO_H20_R4	DINT	%AO1	Regulador de flujo de agua en R4
RFLUJO_H20_R6	DINT	%AO2	Regulador de flujo de agua en R6
RPRESION_R3	DINT	%AO3	Regulador de presión en bomba neumática de R3
RPRESION_R4	DINT	%AO4	Regulador de presión en bomba neumática de R4
RPRESION_R6	DINT	%AO5	Regulador de presión en bomba neumática de R6

Salidas Digitales

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
EV1_COLDIN_R6	BOOL	%Q0.0	Electroválvula de entrada de agua fría en R6
EV1_COLDOUT_R6	BOOL	%Q0.1	Electroválvula de salida de agua fría en R6
EV_LIMPIEZA_R4	BOOL	%Q0.2	Electroválvula de limpieza en R4
EV_LIMPIEZA_R6	BOOL	%Q0.3	Electroválvula de limpieza en R6
EL1	BOOL	%Q0.4	Electroválvula
EL2	BOOL	%Q0.5	Electroválvula
EL3	BOOL	%Q0.6	Electroválvula
EL4	BOOL	%Q0.7	Electroválvula
EJ1	BOOL	%Q0.8	Electroválvula
EJ2	BOOL	%Q0.9	Electroválvula
EJ3	BOOL	%Q0.10	Electroválvula
EJ4	BOOL	%Q0.11	Electroválvula
EJ5	BOOL	%Q0.12	Electroválvula
EJ6	BOOL	%Q0.13	Electroválvula
EJ7	BOOL	%Q0.14	Electroválvula
EI1	BOOL	%Q0.15	Electroválvula
EI2	BOOL	%Q0.16	Electroválvula
EI3	BOOL	%Q0.17	Electroválvula
EI4	BOOL	%Q0.18	Electroválvula

2.-Señales de la Nave 2

PLC

Entradas Digitales

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
PARO_MFF1	BOOL	%I0.0	Parada de motor de dispersor D6
PARO_MFF2	BOOL	%I0.1	Parada de motor de dispersor D3
PARO_MFF3	BOOL	%I0.2	Parada de motor de dispersor D2
PARO_MFF4	BOOL	%I0.3	Parada de motor de dispersor D6
PARO_LFIF1	BOOL	%I0.4	Parada de motor de tanque T1
PARO_LFIF2	BOOL	%I0.5	Parada de motor de tanque T2
PARO_LFIF3	BOOL	%I0.6	Parada de motor de tanque T3
PARO_LFIF4	BOOL	%I0.7	Parada de motor de tanque T4

Salidas Digitales

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
MOTOR_T11	BOOL	%Q0.0	Salida a bobina del motor de T11
MOTOR_T7	BOOL	%Q0.1	Salida a bobina del motor de T7
MOTOR_T8	BOOL	%Q0.2	Salida a bobina del motor de T8
MOTOR_T9	BOOL	%Q0.3	Salida a bobina del motor de T9
MOLINO_2	BOOL	%Q0.4	Salida a bobina del motor de M2
MOLINO_3	BOOL	%Q0.5	Salida a bobina del motor de M3
MOLINO_6	BOOL	%Q0.6	Salida a bobina del motor de M6
MOLINO_7	BOOL	%Q0.7	Salida a bobina del motor de M7

Modulo Remoto 1

Entradas Analógicas

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
MFLUJO_H20_D6	DINT	%AI1	Entrada analógica de flujo de agua en D6
MFLUJO_H20_T11	DINT	%AI2	Entrada analógica de flujo de agua en T11
MFLUJO_M7	DINT	%AI3	Entrada analógica de flujo M7
NIVEL_D6	DINT	%AI4	Entrada de nivel de D6
NIVEL_T11	DINT	%AI5	Entrada de nivel de T11
TEMPERATURA_M7	DINT	%AI6	Entrada de temperatura M7
TEMPERATURA_D6	DINT	%AI7	Entrada de temperatura D6

Salidas Analógicas

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
RFLUJO_H20_D6	DINT	%AO1	Regulador de flujo de agua en D6
RFLUJO_H20_T11	DINT	%AO2	Regulador de flujo de agua en T11
RFLUJO_M7	DINT	%AO3	Regulador de flujo de en M7
RPRESION_D6	DINT	%AO4	Regulador de presión en bomba neumática de D6

Entradas Digitales

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
POLVO1_N2	BOOL	%I0.0	Entrada de sensor capacitivo en tolva de bomba de vacío 1 de la NAVE 2

Salidas Digitales

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
EV_COLDIN_D6	BOOL	%Q0.0	Electroválvula de entrada de agua fría en D6
EV_COLDIN_M7	BOOL	%Q0.1	Electroválvula de entrada de agua fría en M7
EV_COLDOUT_D6	BOOL	%Q0.2	Electroválvula de salida de agua fría en D6
EV_COLDOUT_M7	BOOL	%Q0.3	Electroválvula de salida de agua fría en M7
EV_LIMPIEZA_D6	BOOL	%Q0.4	Electroválvula de limpieza en D6
EV_LIMPIEZA_T11	BOOL	%Q0.5	Electroválvula de limpieza en T11
EA1	BOOL	%Q0.6	Electroválvula
EA2	BOOL	%Q0.7	Electroválvula
EA3	BOOL	%Q0.8	Electroválvula
EA4	BOOL	%Q0.9	Electroválvula
EA5	BOOL	%Q0.10	Electroválvula
EA6	BOOL	%Q0.11	Electroválvula
EA7	BOOL	%Q0.12	Electroválvula
EA8	BOOL	%Q0.13	Electroválvula
EA10	BOOL	%Q0.14	Electroválvula
EA19	BOOL	%Q0.15	Electroválvula

Modulo Remoto 2

Entradas Analógicas

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
MFLUJO_H20_D3	DINT	%AI1	Entrada analógica de flujo de agua en D3
MFLUJO_H20_T7	DINT	%AI2	Entrada analógica de flujo de agua en T7
MFLUJO_M3	DINT	%AI3	Entrada analógica de flujo M3
NIVEL_D3	DINT	%AI4	Entrada de nivel de D3
NIVEL_T7	DINT	%AI5	Entrada de nivel de T7
TEMPERATURA_M3	DINT	%AI6	Entrada de temperatura M3
TEMPERATURA_D3	DINT	%AI7	Entrada de temperatura D3

Salidas Analógicas

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
RFLUJO_H20_D3	DINT	%AO1	Regulador de flujo de agua en D3
RFLUJO_H20_T7	DINT	%AO2	Regulador de flujo de agua en T7

RFLUJO_M3	DINT	%AO3	Regulador de flujo de en M3
RPRESION_D3	DINT	%AO4	Regulador de presión en bomba neumática de D3

Salidas Digitales

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
EV_COLDIN_D3	BOOL	%Q0.0	Electroválvula de entrada de agua fría en D3
EV_COLDIN_M3	BOOL	%Q0.1	Electroválvula de entrada de agua fría en M3
EV_COLDOUT_D3	BOOL	%Q0.2	Electroválvula de salida de agua fría en D3
EV_COLDOUT_M3	BOOL	%Q0.3	Electroválvula de salida de agua fría en M3
EV_LIMPIEZA_D3	BOOL	%Q0.4	Electroválvula de limpieza en D3
EV_LIMPIEZA_T7	BOOL	%Q0.5	Electroválvula de limpieza en T7
EB1	BOOL	%Q0.6	Electroválvula
EB2	BOOL	%Q0.7	Electroválvula
EB3	BOOL	%Q0.8	Electroválvula
EB4	BOOL	%Q0.9	Electroválvula
EB5	BOOL	%Q0.10	Electroválvula
EB6	BOOL	%Q0.11	Electroválvula
EB7	BOOL	%Q0.12	Electroválvula
EB8	BOOL	%Q0.13	Electroválvula
EB9	BOOL	%Q0.14	Electroválvula
EB10	BOOL	%Q0.15	Electroválvula
EB11	BOOL	%Q0.16	Electroválvula
EB12	BOOL	%Q0.17	Electroválvula
EB13	BOOL	%Q0.18	Electroválvula
EB14	BOOL	%Q0.19	Electroválvula
EB20	BOOL	%Q0.20	Electroválvula

Modulo Remoto 3

Entradas Analógicas

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
MFLUJO_H2O_D2	DINT	%AI1	Entrada analógica de flujo de agua en D2
MFLUJO_H2O_T8	DINT	%AI2	Entrada analógica de flujo de agua en T8
MFLUJO_M2	DINT	%AI3	Entrada analógica de flujo M2
NIVEL_D2	DINT	%AI4	Entrada de nivel de D2
NIVEL_T8	DINT	%AI5	Entrada de nivel de T8
TEMPERATURA_M2	DINT	%AI6	Entrada de temperatura M2
TEMPERATURA_D2	DINT	%AI7	Entrada de temperatura D2

Salidas Analógicas

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
--------	------	-----------	-------------

RFLUJO_H20_D2	DINT	%AO1	Regulador de flujo de agua en D2
RFLUJO_H20_T8	DINT	%AO2	Regulador de flujo de agua en T8
RFLUJO_M2	DINT	%AO3	Regulador de flujo de en M2
RPRESION_D2	DINT	%AO4	Regulador de presión en bomba neumática de D2

Salidas Digitales

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
EV_COLDIN_D2	BOOL	%Q0.0	Electroválvula de entrada de agua fría en D2
EV_COLDIN_M2	BOOL	%Q0.1	Electroválvula de entrada de agua fría en M2
EV_COLDOUT_D2	BOOL	%Q0.2	Electroválvula de salida de agua fría en D2
EV_COLDOUT_M2	BOOL	%Q0.3	Electroválvula de salida de agua fría en M2
EV_LIMPIEZA_D2	BOOL	%Q0.4	Electroválvula de limpieza en D2
EV_LIMPIEZA_T8	BOOL	%Q0.5	Electroválvula de limpieza en T8
EC1	BOOL	%Q0.6	Electroválvula
EC2	BOOL	%Q0.7	Electroválvula
EC3	BOOL	%Q0.8	Electroválvula
EC4	BOOL	%Q0.9	Electroválvula
EC5	BOOL	%Q0.10	Electroválvula
EC6	BOOL	%Q0.11	Electroválvula
EC7	BOOL	%Q0.12	Electroválvula
EC8	BOOL	%Q0.13	Electroválvula
EC10	BOOL	%Q0.14	Electroválvula
EC12	BOOL	%Q0.15	Electroválvula
EC13	BOOL	%Q0.16	Electroválvula
EC14	BOOL	%Q0.17	Electroválvula
EC15	BOOL	%Q0.18	Electroválvula
EC16	BOOL	%Q0.19	Electroválvula
EC17	BOOL	%Q0.20	Electroválvula
EC19	BOOL	%Q0.21	Electroválvula
EC20	BOOL	%Q0.22	Electroválvula

Modulo Remoto 4

Entradas Analógicas

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
MFLUJO_H20_D7	DINT	%AI1	Entrada analógica de flujo de agua en D7
MFLUJO_H20_T9	DINT	%AI2	Entrada analógica de flujo de agua en T9
MFLUJO_M6	DINT	%AI3	Entrada analógica de flujo M6
NIVEL_D7	DINT	%AI4	Entrada de nivel de D7
NIVEL_T9	DINT	%AI5	Entrada de nivel de T9
TEMPERATURA_M6	DINT	%AI6	Entrada de temperatura M6
TEMPERATURA_D7	DINT	%AI7	Entrada de temperatura D7

Salidas Analógicas

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
RFLUJO_H20_D7	DINT	%AO1	Regulador de flujo de agua en D7
RFLUJO_H20_T9	DINT	%AO2	Regulador de flujo de agua en T9
RFLUJO_M6	DINT	%AO3	Regulador de flujo de en M6
RPRESION_D7	DINT	%AO4	Regulador de presión en bomba neumática de D7

Entradas Digitales

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
POLVO2_N2	BOOL	%I0.0	Entrada de sensor capacitivo en tolva de bomba de vacío 2 de la NAVE 2

Salidas Digitales

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
EV_COLDIN_D7	BOOL	%Q0.0	Electroválvula de entrada de agua fría en D7
EV_COLDIN_M6	BOOL	%Q0.1	Electroválvula de entrada de agua fría en M6
EV_COLDOUT_D7	BOOL	%Q0.2	Electroválvula de salida de agua fría en D7
EV_COLDOUT_M6	BOOL	%Q0.3	Electroválvula de salida de agua fría en M6
EV_LIMPIEZA_D7	BOOL	%Q0.4	Electroválvula de limpieza en D7
EV_LIMPIEZA_T9	BOOL	%Q0.5	Electroválvula de limpieza en T9
ED1	BOOL	%Q0.6	Electroválvula
ED2	BOOL	%Q0.7	Electroválvula
ED3	BOOL	%Q0.8	Electroválvula
ED4	BOOL	%Q0.9	Electroválvula
ED5	BOOL	%Q0.10	Electroválvula
ED6	BOOL	%Q0.11	Electroválvula
ED7	BOOL	%Q0.12	Electroválvula
ED8	BOOL	%Q0.13	Electroválvula
ED9	BOOL	%Q0.14	Electroválvula
ED10	BOOL	%Q0.15	Electroválvula
ED11	BOOL	%Q0.16	Electroválvula
ED12	BOOL	%Q0.17	Electroválvula
ED20	BOOL	%Q0.18	Electroválvula

Modulo Remoto 5

Entradas Analógicas

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
MFLUJO_H20_T1	DINT	%AI1	Entrada analógica de flujo de agua en T1
NIVEL_T1	DINT	%AI2	Entrada de nivel de T1

NIVEL_T2	DINT	%AI3	Entrada de nivel de T2
NIVEL_T3	DINT	%AI4	Entrada de nivel de T3
NIVEL_T4	DINT	%AI5	Entrada de nivel de T4

Salidas Analógicas

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
RFLUJO_H2O_T1	DINT	%AO1	Regulador de flujo de agua en T1
RPRESION_T1	DINT	%AO2	Regulador de presión en bomba neumática de T1
RPRESION_T2	DINT	%AO3	Regulador de presión en bomba neumática de T2
RPRESION_T3	DINT	%AO4	Regulador de presión en bomba neumática de T3
RPRESION_T4	DINT	%AO5	Regulador de presión en bomba neumática de T4

Salidas Digitales

Nombre	Tipo	Dirección	Descripción
EV_LIMPIEZA_T1	BOOL	%Q0.0	Electroválvula de limpieza en T9
EE3	BOOL	%Q0.1	Electroválvula
EE4	BOOL	%Q0.2	Electroválvula
EE6	BOOL	%Q0.3	Electroválvula
EF1	BOOL	%Q0.4	Electroválvula
EF3	BOOL	%Q0.5	Electroválvula
EF5	BOOL	%Q0.6	Electroválvula
EF8	BOOL	%Q0.7	Electroválvula
EG1	BOOL	%Q0.8	Electroválvula
EG3	BOOL	%Q0.9	Electroválvula
EG4	BOOL	%Q0.10	Electroválvula
EG6	BOOL	%Q0.11	Electroválvula
EH1	BOOL	%Q0.12	Electroválvula
EH3	BOOL	%Q0.13	Electroválvula
EH4	BOOL	%Q0.14	Electroválvula
EH6	BOOL	%Q0.15	Electroválvula

ANEXO 2. LISTA DE EQUIPOS PROPUESTOS EN EL DISEÑO

En esta sección se describirán los equipos que se proponen para la implementación del sistema SCADA de acuerdo con los niveles analizados en el capítulo 2:

1.- Nivel de Control

PLC del sistema

CompactLogix 5370-L33ER

Catalogue No: **1769-L33ER**

COMPACTLOGIX 5370-L3 PROCESSOR 2MB

Automation Systems > Modular Programmable Controllers > Compact PLC Systems > Allen-Bradley Bulletin 1769 CompactLogix™ > CompactLogix™ Controllers > CompactLogix™ 5370 L3 Controllers



Representative Photo Only
(actual product may vary based on configuration selections)

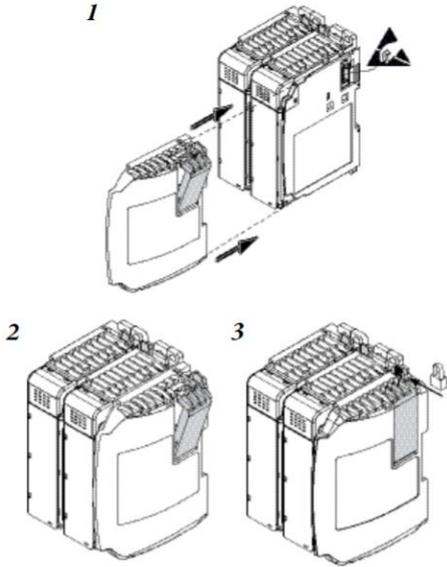
Dual Ethernet w/DLR capability, 2MB memory, 16 I/O Expansion, 32 Ethernet IP Nodes. Controllers are shipped with 1GB SD card and can support up to 2GB SD card

- Supports Integrated Motion on EtherNet/IP™ (selected models)
- Device Level Ring (DLR) for enhanced network resiliency
- Capability for localised control added with Bulletin 1769 CompactLogix™ I/O modules
- Distributed I/O via EtherNet/IP offers additional flexibility in I/O options
- Open socket capability for devices such as printers, barcode readers, and servers
- Embedded USB port provides easy access for firmware downloads and programming

SPECIFICATIONS	
Product Series	CompactLogix (Bul. 1768 / 1769)
Component Type PLC & I/O	Controller
Memory, Controller	2 MB memory
Integrated Motion Control	No
Memory Card Option	SD Card
Communications Protocols	EtherNet/IP DeviceNet Open Socket
Communications Ports (On Board)	Ethernet Dual Copper USB (programming only)
Number of Local Expansion Modules	16 qty local
Number of EtherNet/IP nodes, max	32 nodes, max
Operating Temperature, Max	60 °C max
Operating Temperature, Min	0 °C min
Storage Temperature, Max	85 °C max
Storage Temperature, Min	-40 °C min
Relative Humidity, Max	95 %RH
Humidity type	Non-condensing

CompactLogix Right End Cap: 1769-ECR

1769-ECR and 1769-ECRK Right End Cap

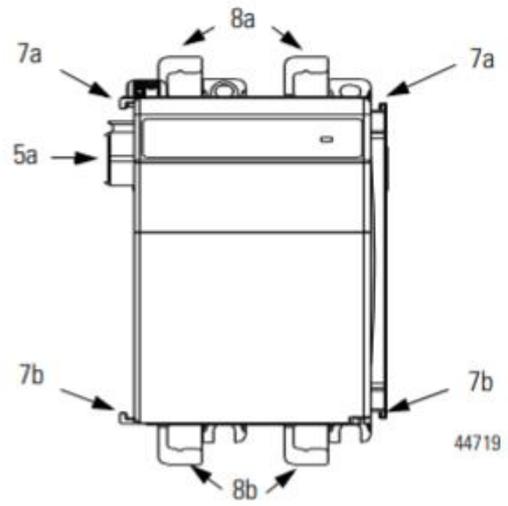
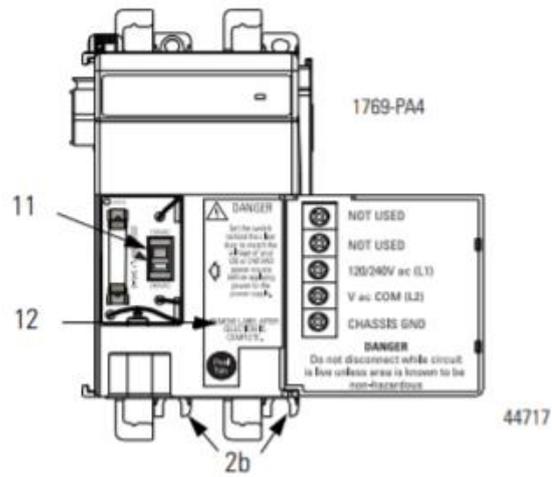
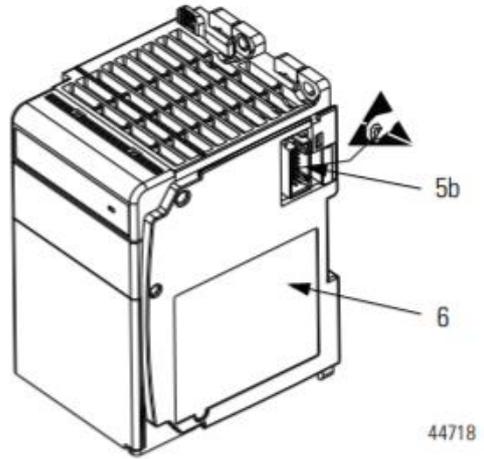
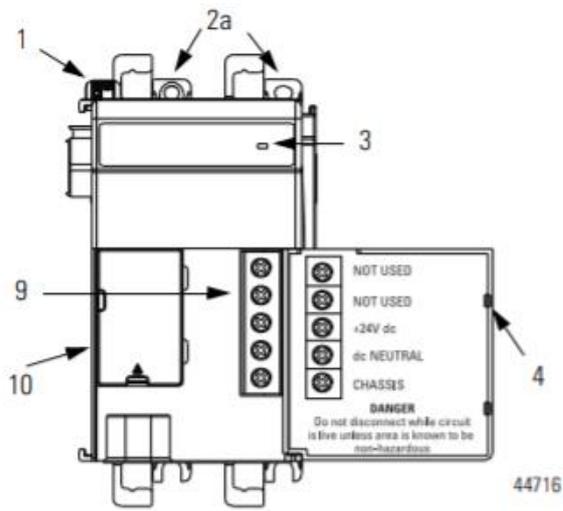


Compact I/O End Caps/Terminators

Specifications

Attribute	1769-ECL	1769-ECR, 1769-ECRK
Current draw at 5.1V DC	5 mA	
Current draw at 24V DC	0 mA	
Operating altitude	2000 m (6562 ft)	
North American temp code	T3C	
IEC temp code	—	T4
Shipping weight, approx	130 g (0.286 lb)	
Enclosure type rating	None (open style)	

Compactlogix AC 2A/0.8A Power Supply: 1769-PA2



Especificaciones

Especificaciones técnicas – 1769-PA2, 1769-PB2, 1769-PA4, 1769-PB4

Atributo	1769-PA2	1769-PB2	1769-PA4	1769-PB4
Rango de voltajes de entrada	85...265 VCA	19.2...31.2 VCC	85...132 VCA o 170...265 VCA, seleccionable mediante interruptor	19.2...32 VCC
Rango de frecuencias de entrada	47...63 Hz	N/A	47...63 Hz	N/A
Clasificación de distancia respecto a la fuente de alimentación eléctrica ⁽¹⁾	8 (Se pueden conectar 8 módulos de E/S a cada lado de la fuente de alimentación con un máximo de 16 módulos).			
Altitud de funcionamiento	2000 m (6562 pies)			
Voltaje de aislamiento	265 V (continuos), tipo de aislamiento reforzado (puesta a tierra obligatoria IEC Clase 1) Rutina probada a 2596 VCC durante 1 s, alimentación de entrada de CA al sistema y alimentación de entrada de CA a la alimentación eléctrica del usuario de 24 VCC	75 V (continuos), tipo de aislamiento reforzado (puesta a tierra obligatoria IEC Clase 1) Rutina probada a 1697 VCC durante 1 s, alimentación de entrada de CC al sistema	265 V (continuos), tipo de aislamiento reforzado (puesta a tierra obligatoria IEC Clase 1) Rutina probada a 2596 VCC durante 1 s, alimentación de entrada de CA al sistema	75 V (continuos), tipo de aislamiento reforzado (puesta a tierra obligatoria IEC Clase 1) Rutina probada a 1697 VCC durante 1 s, alimentación de entrada de CC al sistema
Consumo energético	100 VA a 120 VCA 130 VA a 240 VCA	50 VA a 24 VCC	200 VA a 120 VCA 240 VA a 240 VCA	100 VA a 24 VCC
Disipación de energía	8 W a 60 °C	7.5 W a 60 °C	18 W a 60 °C	14.5 W a 60 °C
Capacidad de corriente a 5 V	2.0 A	2.0 A	4.0 A	4.0 A
Capacidad de corriente a 24 V	0.8 A	0.8 A	2.0 A	2.0 A

Especificaciones técnicas – 1769-PA2, 1769-PB2, 1769-PA4, 1769-PB4

Atributo	1769-PA2	1769-PB2	1769-PA4	1769-PB4
Corriente de entrada al momento del arranque, máx.	25 A a 132 VCA	30 A a 31.2 VCC	25 A a 132 VCA	30 A a 31.2 VCC
Tipo de fusible	Wickmann 19195-3.15A Littelfuse 02183.15MXP	Wickmann 19193-6.3A Littelfuse 021706.3MXP	Wickmann 19195-3.15A Littelfuse 02183.15MXP	Wickmann 19193-6.3A Littelfuse 021706.3MXP
Dimensiones aprox. (alto x ancho x prof.)	118 x 70 x 87 mm (4.65 x 2.76 x 3.43 pulg.) La altura, incluidas las lengüetas de montaje, es 138 mm (5.43 pulg.)			
Peso de envío, aprox.	525 g (1.16 libras)		630 g (1.39 libras)	
Categoría de cableado ⁽²⁾	1 en puertos de alimentación eléctrica	2 en puertos de alimentación eléctrica	1 en puertos de alimentación eléctrica	2 en puertos de alimentación eléctrica
Calibre de cable	2.5 mm ² (14 AWG) cable de cobre sólido con capacidad nominal de 90 °C (194 °F) o superior, aislamiento máximo de 1.2 mm (3/64 pulg.)			
Código norteamericano de temperatura	T3C			
Código de temperatura IEC	N/A	T4	N/A	T4
Clasificación de tipo de envolvente	Ninguna (tipo abierto)			

Stratix 2000 de 4 Puertos No Administrable

1783-US4T1F

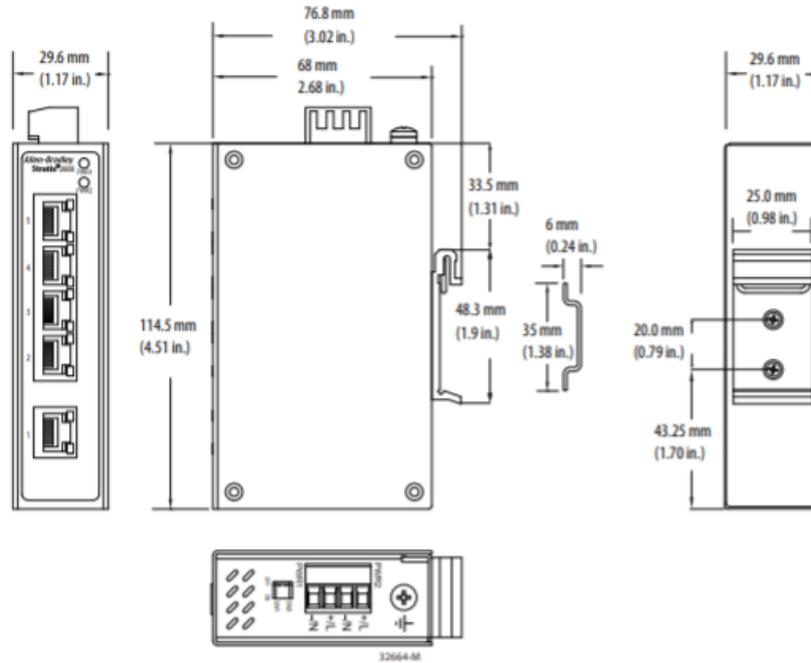


Table 1 - Technical Specifications - Stratix 2000 Switches, Series B

Attribute	1783-US5T/B	1783-US5TG/B	1783-US4T1F/B, 1783-US4T1H/B	1783-US8T/B	1783-US6T2F/B, 1783-US6T2H/B, 1783-US7T1F/B, 1783-US7T1H/B	1783-US6T2TG2F/B, 1783-US6T2TG2H/B	1783-US8TG2GX/B	1783-US16T/B	1783-US16T2S/B
Inrush current, max	1.85 A	0.33 A	1.69 A	1.31 A	0.41 A	1.83 A	0.55 A	0.47 A	1.63 A
Power input	24V (12...48V DC, 18...30V AC, 50/60 Hz), SELV								
Power consumption, max	3.4 W	4.5 W	3.4 W	4.6 W	4.6 W	7.5 W	10 W	8.0 W	8.0 W
Current, nom	DC 180 mA AC 360 mA	DC 250 mA AC 500 mA	DC 180 mA AC 360 mA	DC 250 mA AC 500 mA	DC 250 mA AC 500 mA	DC 450 mA AC 900 mA	DC 550 mA AC 1100 mA	DC 430 mA AC 860 mA	DC 430 mA AC 860 mA
Current, max	DC 380 mA AC 750 mA	DC 510 mA AC 1020 mA	DC 380 mA AC 750 mA	DC 510 mA AC 1100 mA	DC 510 mA AC 1100 mA	DC 850 mA AC 1700 mA	DC 1100 mA AC 2200 mA	DC 900 mA AC 1800 mA	DC 900 mA AC 1800 mA
Wire size, ground connection	2.5 mm ² (14 AWG) copper wire suitable for 86 °C (187 °F) above surrounding ambient temperature outside the enclosure, with a suitable ring terminal								
Wire size, DC power connection	4...0.25 mm ² (12...24 AWG) twisted-pair copper wire suitable for 86 °C (187 °F) above surrounding ambient temperature outside the enclosure								
Screw torque, ground terminal, max	0.91 N-m (8.05 in-lb)								
Screw torque, power terminals	0.50...0.56 N-m (4.5...5.0 in-lb)								

Stratix 2000 de 6 Puertos No Administrable

1783-US6T2F

1783-US6T2F/A, 1783-US6T2H/A, 1783-US7T1F/A, 1783-US7T1H/A Switch Dimensions

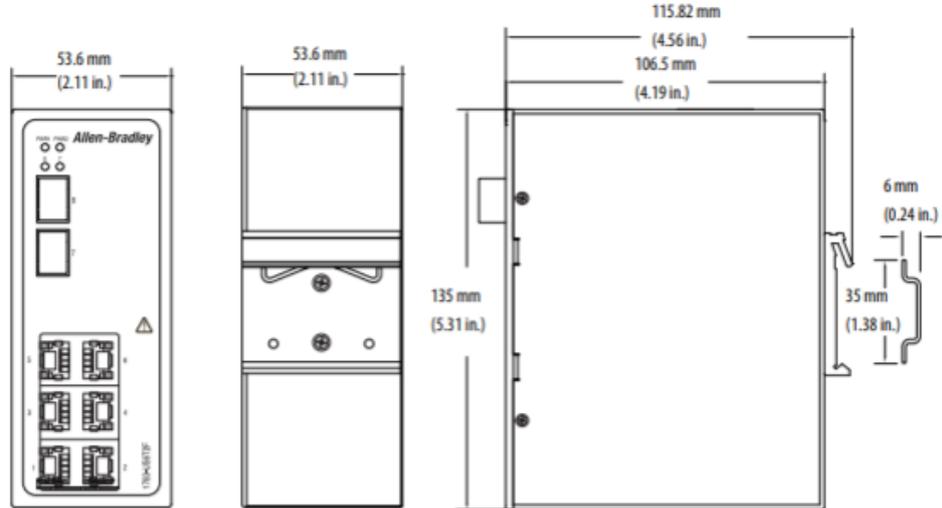


Table 1 - Technical Specifications - Stratix 2000 Switches, Series B

Attribute	1783-US5T/B	1783-US5TG/B	1783-US4T1F/B, 1783-US4T1H/B	1783-US8T/B	1783-US6T2F/B, 1783-US6T2H/B, 1783-US7T1F/B, 1783-US7T1H/B	1783-US6T2TG2F/B, 1783-US6T2TG2H/B	1783-US8TG2GX/B	1783-US16T/B	1783-US16T2S/B
Inrush current, max	1.85 A	0.33 A	1.69 A	1.31 A	0.41 A	1.83 A	0.55 A	0.47 A	1.63 A
Power input	24V (12...48V DC, 18...30V AC, 50/60 Hz), SELV								
Power consumption, max	3.4 W	4.5 W	3.4 W	4.6 W	4.6 W	7.5 W	10 W	8.0 W	8.0 W
Current, nom	DC 180 mA AC 360 mA	DC 250 mA AC 500 mA	DC 180 mA AC 360 mA	DC 250 mA AC 500 mA	DC 250 mA AC 500 mA	DC 450 mA AC 900 mA	DC 550 mA AC 1100 mA	DC 430 mA AC 860 mA	DC 430 mA AC 860 mA
Current, max	DC 380 mA AC 750 mA	DC 510 mA AC 1020 mA	DC 380 mA AC 750 mA	DC 510 mA AC 1100 mA	DC 510 mA AC 1100 mA	DC 850 mA AC 1700 mA	DC 1100 mA AC 2200 mA	DC 900 mA AC 1800 mA	DC 900 mA AC 1800 mA
Wire size, ground connection	2.5 mm ² (14 AWG) copper wire suitable for 86 °C (187 °F) above surrounding ambient temperature outside the enclosure, with a suitable ring terminal								
Wire size, DC power connection	4...0.25 mm ² (12...24 AWG) twisted-pair copper wire suitable for 86 °C (187 °F) above surrounding ambient temperature outside the enclosure								
Screw torque, ground terminal, max	0.91 N-m (8.05 in-lb)								
Screw torque, power terminals	0.50...0.56 N-m (4.5...5.0 in-lb)								
Enclosure type rating	None (open-style)								

Stratix 2000 de 8 Puertos No Administrable

1783-US8T

1783-US6T2TG2F/B, 1783-US6T2TG2H/B, 1783-US8TG2GX/B

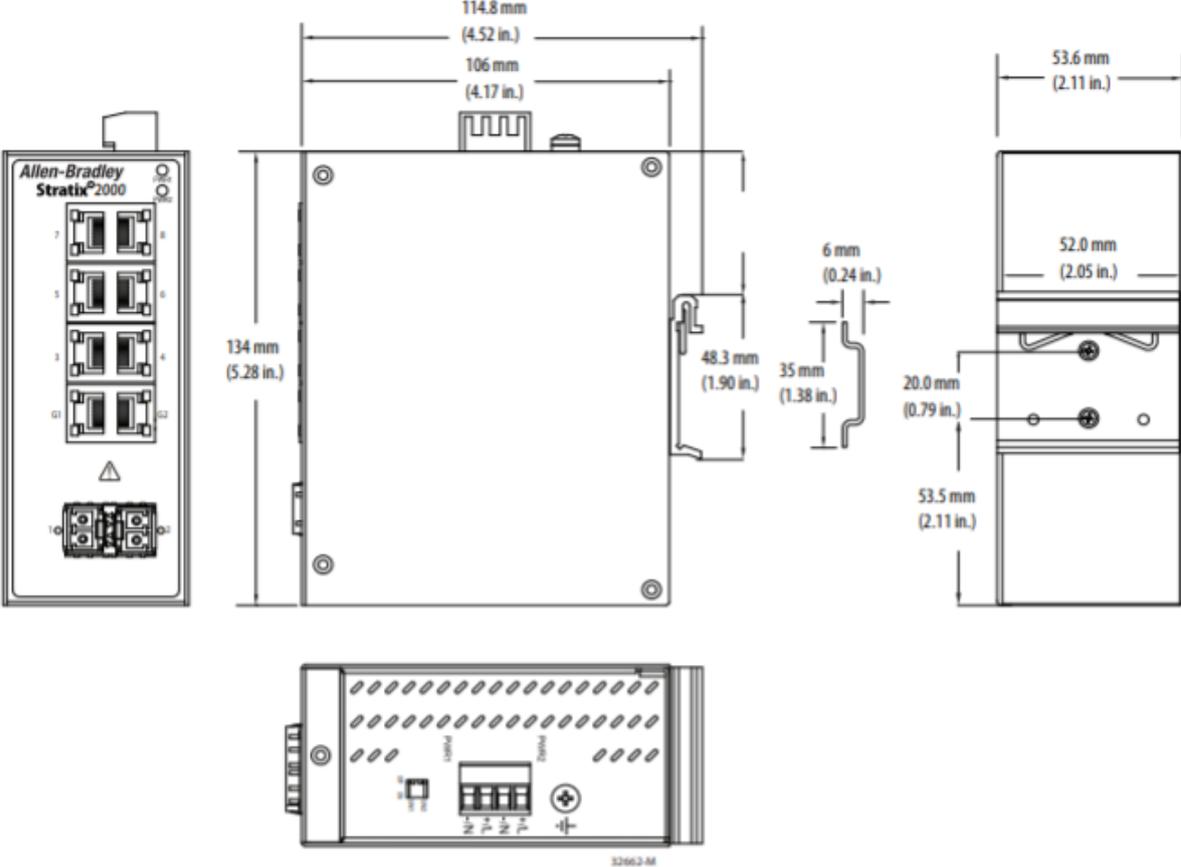


Table 6 - Technical Specifications - Stratix 2000 Switches, Series A

Attribute	1783-US4T1F/A 1783-US4T1H/A	1783-US5TG/A	1783-US6T2F/A 1783-US6T2H/A	1783-US7T1F/A 1783-US7T1H/A	1783-US6TG2CG/A	1783-US14T2S/A	1783-US16T/A	1783-US5T/A	1783-US8T/A
Inrush current, max	0.11 A	0.25 A	0.86 A	1.06 A	0.66 A	4.34 A	4.72 A	0.11 A	1.47 A
Power input	24V (18...60V DC, 18...30V AC 50/60 Hz), Class 2/SELV								
Current rating	230.5 mA	432.1 mA	442.3 mA		1242.7 mA	663.2 mA	555.5 mA	250 mA	361 mA
Power dissipation, max	2.841 W	5.491 W	5.927 W		13.643 W	7.991 W	6.72 W	2 W @ 24V AC/DC	4.04 W @ 24V AC/DC
Isolation voltage	30V (continuous), basic insulation type, power to network channels No isolation between individual network channels Type tested at 500V AC for 60 s								
Wire size, Ethernet connection ⁽¹⁾	RJ45 connector according to IEC 60603-7, 2-pair or 4-pair Category 5e minimum cable according to TIA 568-B.1 or Category 5 cable according to ISO/IEC 24702 rated 82 °C (180 °F) min						RJ45 connector according to IEC 60603-7, 2-pair or 4-pair Category 5e minimum cable according to TIA 568-B.1 or Category 5 cable according to ISO/IEC 24702		
Wire size, DC power connection	0.82...2.5 mm ² (18...14 AWG) twisted-pair copper wire suitable for 82 °C (180 °F) above surrounding ambient temperature outside the enclosure						0.75...2.5 mm ² (18...14 AWG) twisted-pair copper wire suitable for 30 °C (86 °F) above surrounding ambient temperature outside the enclosure		
Wire size, ground connection	2.5 mm ² (14 AWG) copper wire suitable for 82 °C (180 °F) above surrounding ambient temperature outside the enclosure, with a suitable ring terminal						2.5 mm ² (14 AWG) copper wire suitable for 30 °C (86 °F) above surrounding ambient temperature outside the enclosure, with a suitable ring terminal		
Screw torque, ground terminal, max	1.82 N-m (16 in-lb)								
Screw torque, power terminals	0.4...0.5 N-m (3.5...4.4 in-lb)								
Wiring category ⁽²⁾	1 - on power ports 2 - on communication ports								
Enclosure type rating	None (open-style)								
North American temp code	T4							T5	
IEC temp code	T4							T5	
MAC addresses, max supported	1 K	1K	8 K		8 K	8 K	8 K	1K	8 K
SFP modules ⁽³⁾	Preinstalled	No SFP slots	Preinstalled	Preinstalled	Ordered separately: 1783-SFP1GSX 1783-SFP1GLX 1783-SFP1GEXE 1783-SFP1GZX	Ordered separately: 1783-SFP100FX 1783-SFP100LX 1783-SFP100EXC 1783-SFP100ZXC	No SFP slots	No SFP slots	No SFP slots

Fuente de alimentación de 15 W

1606-XLP50E

Catalogue No: **1606-XLP50E**

POWER SUPPLY COMPACT 1PH 100-240VAC TO 24-28VDC 50W 2.1A

Power Distribution and Protection > Power Supplies and Transformers > Switched Mode Power Supplies > Allen-Bradley
Switched Mode Power Supplies > Bulletin 1606-XLP Compact Series > 1606-XLP Compact Series, 1-Phase Input



Representative Photo Only
(actual product may vary based on configuration selections)

Power supply, 50 W, 24-28 V DC, 2.1 A

- Industry leading efficiency minimises heat output and reduces associated running costs
- Redundancy module options allow for backup power in critical applications
- The compact footprint maximises usable space with the panel

SPECIFICATIONS	
Component Type	Power Distribution & Protection
Component Type	Switched Mode Power Supply
Input Type	AC: 1-Phase
Input Frequency, Nom	50 / 60 Hz Hz
Input Frequency, Min	47 Hz
Input Frequency, Max	63 Hz
Input Voltage, AC, Min	100 V AC min
Input Voltage, AC, Max	240 V AC max
Input Voltage, DC, Min	85 V DC min
Input Voltage, DC, Max	375 V DC max
In, Nominal Current	0.6 A
Inrush Current, Max	18 A
Un, Nominal Voltage, AC, L-L	230 V AC
Indicator Type	LED
Output Voltage, DC, Min	24 V DC min
Output Voltage, DC, Max	28 V DC max
Output Current, Rated (rms)	2.1 A
Output Current, 24V DC	2.1 A @24V DC
Output Current, 28V DC	1.8 A @28V DC
Pout, Real, Rated W	50 W
Ripple Voltage, P-P, Max	50 mVpp
Hold-Up Time, Min	17 ms
MTBF, Mean Time Before Failure, Min	600000 hours
Efficiency, Electrical, Min	88.5 %
Mounting	DIN-35 Rail Mount
IP Rating	IP20
Operating Temperature, Min	-10 °C min
Operating Temperature, Max	70 °C max
Storage Temperature, Min	-40 °C min

Módulo de Comunicación Modbus RTU

MVI69-MCM



inRAX[®]
MVI69-MCM

**CompactLogix or MicroLogix
Platform**

Modbus Communication Module

5.1.1 General Specifications

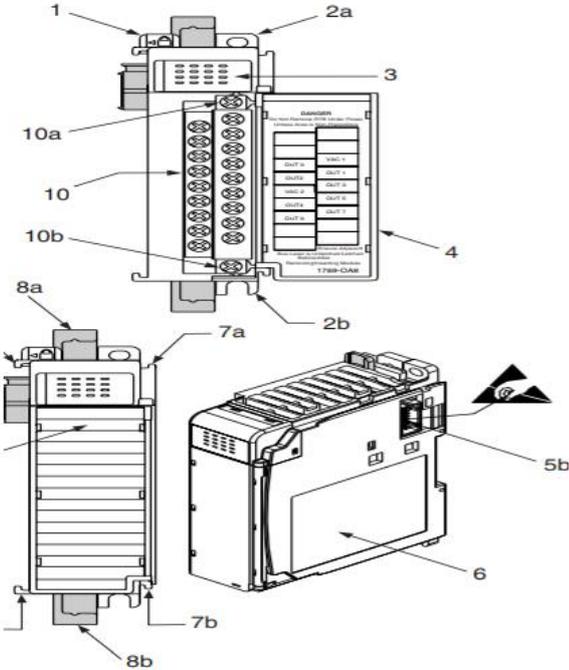
- Single-slot, 1769 backplane-compatible
- The module is recognized as an Input/Output module and has access to processor memory for data transfer between processor and module.
- Ladder Logic is used for data transfer between module and processor. Sample ladder file included.
- Configuration data obtained from configuration text file downloaded to module. Sample configuration file included.
- Supports CompactLogix processors with 1769 I/O bus capability and at least 800 mA of 5 Vdc backplane current available.
- Also supports MicroLogix 1500 LRP

5.1.2 Hardware Specifications

Specification	Description
Dimensions	Standard 1769 Single-slot module
Current Load	800 mA max @ 5 VDC Power supply distance rating of 2 (L43 and L45 installations on first 2 slots of 1769 bus)
Operating Temp.	32° F to 140° F (0° C to 60° C)
Storage Temp.	-40° F to 185° F (-40° C to 85° C)
Relative Humidity	5% to 95% (with no condensation)
LED Indicators	Battery and Module Status Application Status Serial Port Activity CFG Port Activity
CFG Port (CFG)	RJ45 (DB-9F with supplied cable) RS-232 only No hardware handshaking
App Ports (P1,P2) (Serial modules)	RS-232, RS-485 or RS-422 (jumper selectable) RJ45 (DB-9F with supplied cable) RS-232 handshaking configurable 500V Optical isolation from backplane
Shipped with Unit	RJ45 to DB-9M cables for each port 6-foot RS-232 configuration Cable

Módulo de Salida de 120VAC de 16 puertos

1769-AO16



Compact 120/240V AC solid-state output module

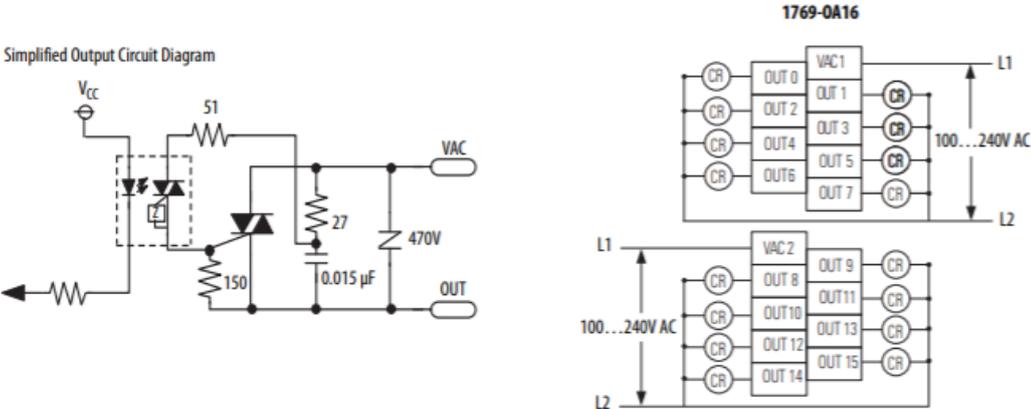


Table 61 - Technical Specifications - 1769-0A16

Attribute	1769-0A16
Outputs	16 (8 points/group)
Voltage category	100/240V AC
Operating voltage range	85...265V AC 47...63 Hz
Output delay, on ⁽¹⁾	1/2 cycle
Output delay, off ⁽¹⁾	1/2 cycle
Current draw @ 5.1V	225 mA
Heat dissipation, max	4.9 W
Off-state leakage current, max ⁽²⁾	2.0 mA @ 132V AC 2.5 mA @ 265V AC
On-state current, max	10 mA
On-state voltage drop, max	1.5V peak @ 2 A
Current per point, max	0.25 A @ 60 °C 0.5 A @ 30 °C
Current per module, max	2 A @ 60 °C 4 A @ 30 °C
Surge current ⁽³⁾	5 A for 25 ms, repeatable every 2 s
Isolation voltage	Verified by one of the following dielectric tests: 1836V AC for 1 s or 2596V DC for 1 s, output point to bus 265V AC working voltage (IEC Class 2 reinforced insulation) Verified by one of the following dielectric tests: 1836V AC for 1 s or 2596V DC for 1 s, output point to bus 265V AC working voltage (basic insulation) 150V AC working voltage (IEC Class 2 reinforced insulation)
Weight, approx	280 g (0.61 lb)
Dimensions (HxWxD), approx	118 x 35 x 87 mm (4.65 x 1.38 x 3.43 in.) Height with mounting tabs 138 mm (5.43 in.)
Slot width	1
Module location	DIN rail or panel mount
Power supply	1769-PA2, 1769-PB2, 1769-PA4, 1769-PB4
Power supply distance rating	8 modules
Terminal screw torque	0.68 N•m (6 lb•in)

Módulo de Entrada de 120VAC de 8 puertos
1769-IA8I

1769-IA8I

Compact individually isolated 120V AC input module

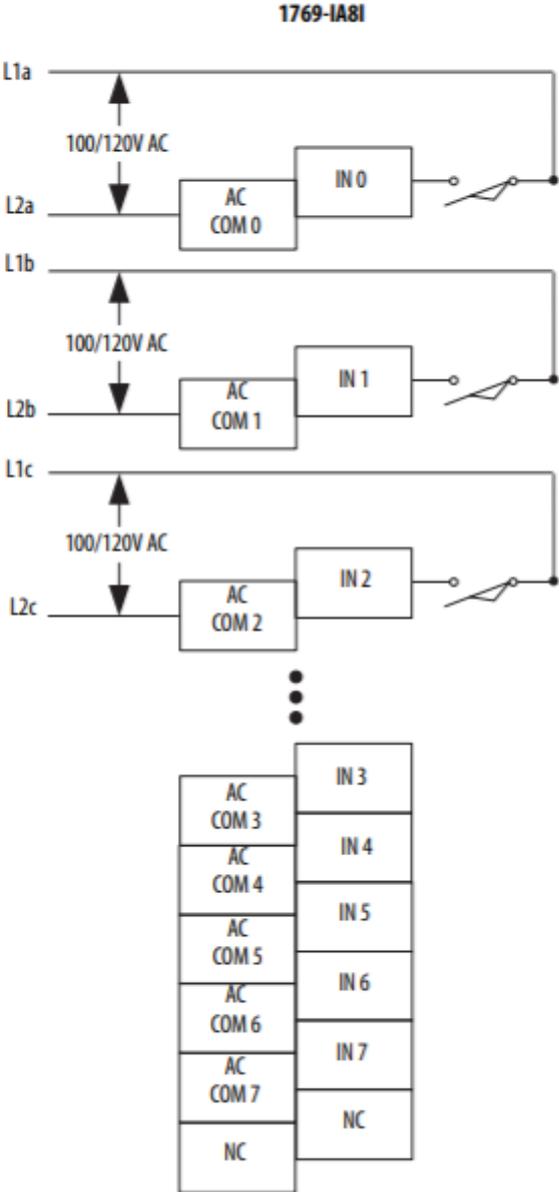


Table 2 - Technical Specifications - 1769-IA8I

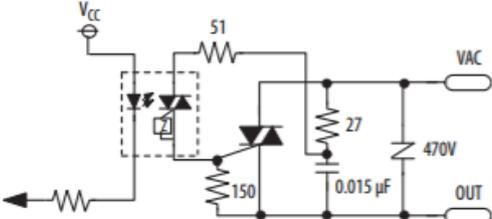
Attribute	1769-IA8I
Inputs	8 individually isolated
Voltage category	100/120V AC
Operating voltage range	79...132V AC, 47...63 Hz
Input delay, on	20 ms
Input delay, off	20 ms
Current draw @ 5.1V	90 mA
Heat dissipation, max	1.81 W
Off-state voltage, max	20V AC
Off-state current, max	2.5 mA
On-state voltage, min	79V AC
On-state current, min	5 mA @ 74V AC
On-state current, max	12 mA @ 120V AC
Inrush current, max ⁽¹⁾	250 mA
Input impedance, max	12 k Ω @ 50 Hz 10 k Ω @ 60 Hz
Isolation voltage	Verified by one of the following dielectric tests: 1517V AC for 1 s or 2145V DC for 1 s, input point to bus and group to group 132V AC working voltage (IEC Class 2 reinforced insulation)
Weight, approx	270 g (0.60 lb)
Dimensions (HxWxD), approx	118 x 35 x 87 mm (4.65 x 1.38 x 3.43 in.) Height with mounting tabs 138 mm (5.43 in.)
Slot width	1
Module location	DIN rail or panel mount
Power supply	1769-PA2, 1769-PB2, 1769-PA4, 1769-PB4
Power supply distance rating	8 modules
Terminal screw torque	0.68 N•m (6 lb•in)
Retaining screw torque	0.46 N•m (4.1 lb•in)
Wire size	(22...14 AWG) solid (22...16 AWG) stranded
Wire type	Cu-90 °C (194 °F)
IEC input compatibility	Type 1+
Replacement terminal block	1769-RTBN18 (1 per kit)
Replacement door label	1769-RL1 (2 per kit)
Replacement door	1769-RD (2 per kit)
Vendor ID code	1
Product type code	7
Product code	81
Enclosure type rating	None (open-style)

Módulo de Salida de 120VAC de 8 puertos
1769-OA8



Compact 100/240V AC solid-state output module

Simplified Output Circuit Diagram



1769-OA8

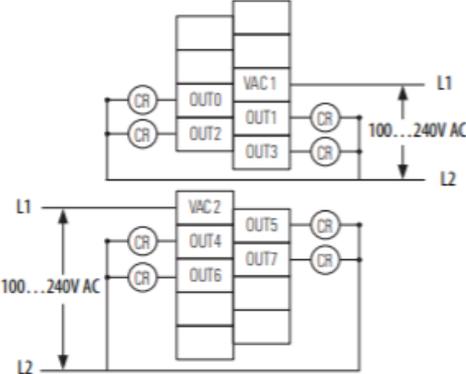


Table 59 - Technical Specifications - 1769-0A8

Attribute	1769-0A8
Outputs	8 (4 points/group)
Voltage category	100/240V AC
Operating voltage range	85...265V AC 47...63 Hz
Output delay, on ⁽¹⁾	1/2 cycle
Output delay, off ⁽¹⁾	1/2 cycle
Current draw @ 5.1V	145 mA
Heat dissipation, max	2.12 W
Off-state leakage current, max ⁽²⁾	2.0 mA @ 132V AC 2.5 mA @ 265V AC
On-state current, max	10 mA
On-state voltage drop, max	1.5V peak @ 2 A
Current per point, max	0.25 A @ 60 °C 0.5 A @ 30 °C
Current per module, max	2 A @ 60 °C 4 A @ 30 °C
Surge current ⁽³⁾	10 A for 25 ms, repeatable every 2 s
Isolation voltage	Verified by one of the following dielectric tests: 1836V AC for 1 s or 2596V DC for 1 s, group to group 265V AC working voltage (basic insulation) 150V AC working voltage (IEC Class 2 reinforced insulation)
Weight, approx	280 g (0.61 lb)
Dimensions (HxWxD), approx	118 x 35 x 87 mm (4.65 x 1.38 x 3.43 in.) Height with mounting tabs 138 mm (5.43 in.)
Slot width	1
Module location	DIN rail or panel mount
Power supply	1769-PA2, 1769-PB2, 1769-PA4, 1769-PB4
Power supply distance rating	8 modules
Terminal screw torque	0.68 N•m (6 lb•in)

2.- Nivel de Dispositivos

Modulo Remoto I/O 1Puerto ETHERNET

1734-AENT

Catalogue No: **1734-AENT**

POINT I/O ENET ADAPTER

Automation Systems > Distributed I/O and Signal Converters > Fieldbus I/O Systems > Allen-Bradley Point I/O™ > POINT I/O™ Communication Adapters



Representative Photo Only
(actual product may vary based on configuration selections)

Point I/O EtherNet/IP Twisted Pair Media Adapter

- Built-in power supply powers the I/O modules through the backplane
- Up to 63 I/O modules per assembly, for up to 504 points on a single network node
- Provide the interface between the POINT I/O™ modules and backplane, and the desired network
- Snap directly onto the DIN rail

SPECIFICATIONS

Product Series	Point I/O (Bul. 1734)
Component Type Fieldbus I/O	I/O - Communications Module
Communications Ports (On Board)	Ethernet/IP Port
Communications Protocols	EtherNet/IP
Power Supply	24V DC
Operating Temperature, Max	55 °C max
Operating Temperature, Min	-20 °C min
Storage Temperature, Max	85 °C max
Storage Temperature, Min	-40 °C min
Relative Humidity, Max	95 %RH
Humidity type	Non-condensing

Fuente de Alimentación de 30 W

1606-XLP30E



Power Supply

- 100-240V Wide Range Input
- NEC Class 2 Compliant
- Adjustable Output Voltage
- Efficiency up to 89.4%
- Compact Design, Width only 22.5mm
- Full Power between -10°C and +60°C
- Large International Approval Package
- 3 Year Warranty

Description

Compact size, light weight, easy installation onto the DIN rail and the utilization of quality components only are what makes this family of power supplies so easy to deploy and use within seconds.

The rugged electrical and mechanical design as well as a high immunity against electrical disturbances on the mains provide reliable output power. This offers superior protection for equipment connected to the public mains network or exposed to harsh industrial environments.

This small-footprint series offers output voltages from 5 to 56Vdc and a power rating from 15W to 120W.

Specification Quick Reference

Output voltage	DC 24V	
Adjustment range	24 - 28V	
Output current	1.3A at 24V	
	1.1A at 28V	
Output power	30W	
Output ripple	< 50mVpp	20Hz to 20MHz
Input voltage	AC 100-240V	-15% / +10%
Mains frequency	50-60Hz	±6%
AC Input current	0.54 / 0.3A	at 120 / 230Vac
Power factor	0.52 / 0.49	at 120 / 230Vac
AC Inrush current	typ. 18 / 35A	peak value at 120 / 230Vac 40°C and cold start
DC Input	88-375Vdc	below 110Vdc derating required
Efficiency	88.5 / 89.4%	at 120 / 230Vac
Losses	4.1 / 3.7W	at 120 / 230Vac
Temperature range	-10°C to +70°C	operational
Derating	0.8W/°C	+60 to +70°C
Hold-up time	typ. 31 / 141ms	at 120 / 230Vac
Dimensions	22.5x75x91mm	WxHxD
Weight	140g / 0.31lb	

Variador de Frecuencia de 18 KW

ATV930D18N4



Main

Range of product	Altivar Process ATV900
Product or component type	Variable speed drive
Device application	Industrial application
Device short name	ATV930
Variant	Standard version With braking chopper
Product destination	Asynchronous motors Synchronous motors
Mounting mode	Wall mount
EMC filter	Integrated conforming to EN/IEC 61800-3 category C2 with 164.04 ft (50 m) motor cable maxi Integrated conforming to EN/IEC 61800-3 category C3 with 150 m motor cable maxi
IP degree of protection	IP21 conforming to IEC 61800-5-1 IP21 conforming to IEC 60529
Degree of protection	UL type 1 conforming to UL 508C
Type of cooling	Forced convection
Supply frequency	50...60 Hz (+/- 5 %)
Network number of phases	3 phases
[Us] rated supply voltage	380...480 V (- 15... 10 %)
Motor power kW	18.5 kW (normal duty) 15 kW (heavy duty)
Motor power hp	25 hp (normal duty) 20 hp (heavy duty)
Line current	33.4 A at 380 V (normal duty) 28.9 A at 480 V (normal duty) 27.7 A at 380 V (heavy duty) 24.4 A at 480 V (heavy duty)
Prospective line I _{sc}	50 kA
Apparent power	24 kVA at 480 V (normal duty) 20.3 kVA at 480 V (heavy duty)

Continuous output current	39.2 A at 4 kHz (normal duty) 31.7 A at 4 kHz (heavy duty)
Maximum transient current	47.6 A during 60 s (heavy duty) 47 A during 60 s (normal duty)
Asynchronous motor control profile	Constant torque standard Variable torque standard Optimized torque mode
Synchronous motor control profile	Permanent magnet motor
Speed drive output frequency	0.1...599 Hz
Nominal switching frequency	4 kHz
Switching frequency	2...16 kHz adjustable 4...16 kHz with derating factor
Safety function	STO (safe torque off) SIL 3
Discrete input logic	16 preset speeds
Communication port protocol	Ethernet/IP Modbus serial Modbus TCP
Option card	Slot A: communication module Profibus DP V1 Slot A: communication module Profinet Slot A: communication module DeviceNet Slot A: communication module CANopen daisy chain RJ45 Slot A: communication module CANopen SUB-D 9 Slot A: communication module CANopen screw terminals Slot A: communication module EtherCAT Slot A/slot B/slot C: digital and analog I/O extension module Slot A/slot B/slot C: output relay extension module Slot B: 5/12 V digital encoder interface module Slot B: analog encoder interface module Slot B: resolver encoder interface module

Pantalla HMI 5.7''

2711P-T6C20A8

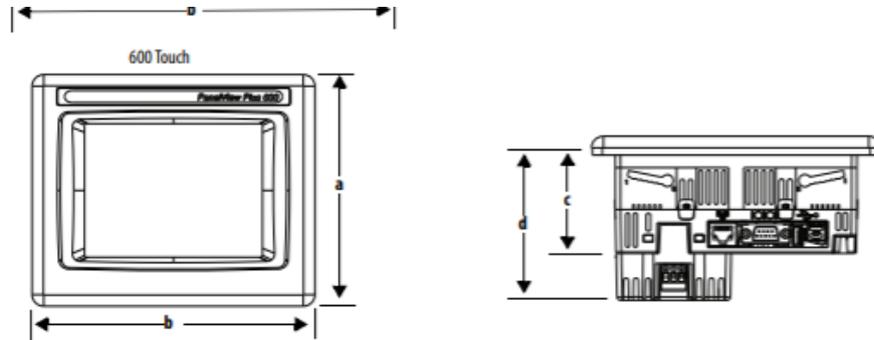


Table 8 - PanelView Plus 6 - 400 and 600 Product Dimensions

Terminal	Input Type	Height (a) mm (in.)	Width (b) mm (in.)	Depth (c) mm (in.)	Depth (d) with AC module mm (in.)	Panel Cutout Width mm (in.)	Panel Cutout Height mm (in.)
400	Keypad or keypad/touch	152 (6.0)	185 (7.28)	60 (2.35)	90 (3.54)	156 (6.15)	123 (4.86)
600	Keypad or keypad/touch	167 (6.58)	266 (10.47)	68 (2.68)	98 (3.86)	241 (9.50)	142 (5.61)
	Touch	152 (6.0)	185 (7.28)	68 (2.68)	98 (3.86)	156 (6.15)	123 (4.86)

Table 6 - Terminal Features

Features	Description
High memory capacity	256 MB RAM, 512 MB nonvolatile memory (approx. 73 MB free user memory)
Power input	AC or DC
Communication ports	Units are available with one of these communication options: <ul style="list-style-type: none"> • RS-232 • Ethernet and RS-232 Separate communication modules are not supported.
USB ports	<ul style="list-style-type: none"> • 1 USB host ports for connecting a USB mouse, keyboard, printer, and USB flash drives that are hot swappable • 1 USB device port for connecting a host personal computer
Secure Digital (SD) card slot	Hot-swappable card slot supports 1784-SDx SD cards for transferring files, upgrading firmware, or logging data
Operating system	All terminals run the Windows CE 6.0 operating system (OS) providing OS functionality that is needed for most users needs: <ul style="list-style-type: none"> • FTP server • VNC client/server • PDF reader • Active X controls • Third-party device support Additional functionality is available for the 600 terminals by ordering terminals with these optional, extended features: <ul style="list-style-type: none"> • Internet Explorer web browser • Media player • Microsoft file viewers for PowerPoint, Excel, and Word • WordPad text editor
FactoryTalk View software	<ul style="list-style-type: none"> • FactoryTalk View Machine Edition runtime, version 6.10 or later, is preloaded and activated on each terminal • HMI applications are developed with FactoryTalk View Studio for Machine Edition software, which is purchased separately
Reset and default switches	Provide easy access to diagnostic and repair operations

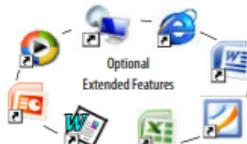


Table 7 - Technical Specifications - PanelView Plus 6 - 400 and 600 Terminals

Attribute	400 Grayscale 2711P-K4M5A8, 2711P-K4M5D8, 2711P-K4M20A8, 2711P-K4M20D8	400 Color 2711P-K4C5A8, 2711P-B4C5A8, 2711P-K4C5D8, 2711P-B4C5D8, 2711P-K4C20A8, 2711P-B4C20A8, 2711P-K4C20D8, 2711P-B4C20D8	600 Grayscale 2711P-K6M5A8, 2711P-T6M5A8, 2711P-B6M5A8, 2711P-K6M5D8, 2711P-T6M5D8, 2711P-B6M5D8, 2711P-K6M20A8, 2711P-T6M20A8, 2711P-B6M20A8, 2711P-K6M20D8, 2711P-T6M20D8, 2711P-B6M20D8	600 Color ⁽¹⁾ 2711P-K6C5A8, 2711P-T6C5A8, 2711P-B6C5A8, 2711P-K6C5D8, 2711P-T6C5D8, 2711P-B6C5D8, 2711P-K6C20A8, 2711P-T6C20A8, 2711P-B6C20A8, 2711P-K6C20D8, 2711P-T6C20D8, 2711P-B6C20D8
Operator input	Keypad	Keypad or keypad/touch	Keypad, touch, or keypad/touch	Keypad, touch, or keypad/touch
Display type	Grayscale TFT LCD	Color active-matrix TFT	Grayscale TFT LCD	Color active-matrix TFT
Display size	3.5 in.	3.5 in.	5.7 in.	
Display area (WxH)	70 x 53 mm (2.8 x 2.3 in.)	70 x 53 mm (2.8 x 2.3 in.)	115 x 86 mm (4.5 x 3.4 in.)	115 x 86 mm (4.5 x 3.4 in.)
Resolution	320 x 240, 16-levels gray	320 x 240, 18-bit color graphics	320 x 240, 16-levels gray	320 x 240, 18-bit color graphics
Brightness	320 cd/m ² (Nits)	320 cd/m ² (Nits)	440 cd/m ² (Nits)	440 cd/m ² (Nits)
Backlight	White LED, not replaceable; 25,000 hours min at 25 °C (77 °F)		White LED, not replaceable; 25,000 hours min at 25 °C (77 °F)	
Touch screen	—	<ul style="list-style-type: none"> Analog resistive, 4-wire Actuation: 1 million presses Operating force: 10...110 g 	<ul style="list-style-type: none"> Analog resistive, 4-wire Actuation: 1 million presses Operating force: 10...110 g 	
Keypad description	<ul style="list-style-type: none"> Stainless-steel membrane Numeric, navigation, and function keys Actuation: 1 million presses; operating force: 340 g 		<ul style="list-style-type: none"> Stainless-steel membrane Numeric, navigation, and function keys Actuation: 1 million presses; operating force: 340 g 	
Keypad function keys	8 function keys (F1...F8)		10 function keys (F1...F10)	
Battery (real-time clock)	Battery-backed clock timestamps critical data, accuracy is ±2 minutes per month Battery life: 4 year min at 25 °C (77 °F) Field-replaceable: cat. no. 2711P-RY2032 or equivalent CR2032 coin-cell lithium battery			
System memory	256 MB RAM, 512 MB nonvolatile memory (approx. 73 MB free user memory)			
External storage	Secure Digital (SD) card, cat. no.1784-SDx, supported by hot-swappable SD card slot USB flash drive that is supported by high-speed, hot-swappable, 2.0 USB host port			
Operating system	Windows CE 6.0 operating system with or without extended features and Microsoft Office file viewers			Windows CE 6.0 operating system with extended features/file viewers
Software	FactoryTalk View Machine Edition software, version 6.10 or later; FactoryTalk ViewPoint software is not supported on the 400 and 600 terminals.			
Communication ports	<ul style="list-style-type: none"> RS-232, 1 USB host, 1 USB device port (catalog numbers with the number 5, for example, 2711P-B4C5D8) Ethernet (10/100 Mbps, Auto-MDI/MDI-X), RS-232, 1 USB host, 1 USB device port (catalog numbers with the number 20, for example, 2711P-B4C20D8) 			
Input voltage, DC	18...30V DC (24V DC nom); Requires the use of a Class 2 or safety extra low voltage (SELV) or protective extra-low voltage (PELV) power supply			
Power consumption, DC	15 W max (0.6 A at 24V DC), 9 W typical (0.375 A at 24V DC)			
Recommended external power supply	Cat. no. 2711P-RSACDIN, SELV or PELV isolated power supply for non-isolated 400 and 600 DC-powered terminals; 100...240V AC, 120VA max			
Input voltage, AC	100...240V AC, 50...60 Hz			
Power consumption, AC	35VA max, 20VA typical			
Weight, approx	Keypad: 473 g (1.04 lb) Touch: —		Keypad: 728 g (1.60 lb) Touch: 594 g (1.31 lb)	
Dimensions (HxWxD), approx	Without AC module Keypad: 152 x 185 x 60 mm (6.0 x 7.28 x 2.35 in.) With AC module 152 x 185 x 90 mm (6.0 x 7.28 x 3.54 in.) Without AC module Touch:— With AC module —		Keypad: 167 x 266 x 68 mm (6.58 x 10.47 x 2.68 in.) 167 x 266 x 98 mm (6.58 x 10.47 x 3.86 in.) Touch: 152 x 185 x 68 mm (6.0 x 7.28 x 2.68 in.) 152 x 185 x 98 mm (6.0 x 7.28 x 3.86 in.)	
Cutout dimensions (HxW)	Keypad: 123 x 156 mm (4.86 x 6.15 in.) Touch: —		Keypad: 142 x 241 mm (5.61 x 9.50 in.) Touch:123 x 156 mm (4.86 x 6.15 in.)	

Pantalla HMI 10.4''

2711P-T10C4A9

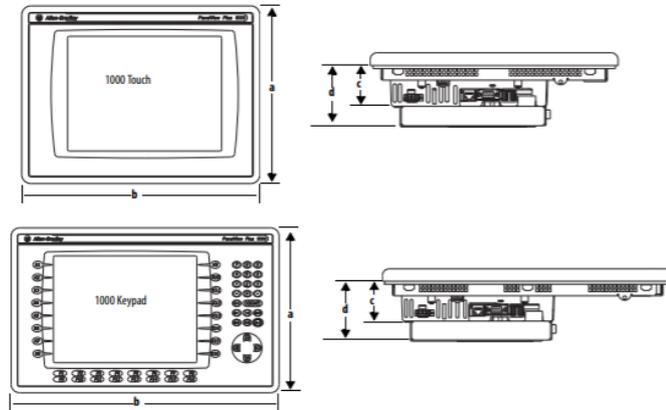


Table 5 - PanelView Plus 6 - 700...1500 Terminal Dimensions

Terminal	Input Type	Height (a) mm (in.)	Width (b) mm (in.)	Depth (c) Display to Logic Module mm (in.)	Depth (d) Display to Communication Module mm (in.)	Cutout Height mm (in.)	Cutout Width mm (in.)
700	Keypad or keypad/touch	193 (7.58)	290 (11.40)	55 (2.18)	83 (3.27)	167 (6.59)	264 (10.39)
	Touch	179 (7.04)	246 (9.68)			154 (6.08)	220 (8.67)
1000	Keypad or keypad/touch	248 (9.77)	399 (15.72)			224 (8.8)	375 (14.75)
	Touch	248 (9.77)	329 (12.97)				

Table 3 - Logic Module Features

Features	Description
High memory capacity	512 MB RAM, 512 MB nonvolatile memory (approx. 79 MB free user memory)
Power input	AC or DC
Network interface	For optional Ethernet, DH+™, DH-485, or ControlNet communication module
Communication ports	Ethernet, RS-232 serial
USB ports	2 USB host ports for connecting a USB mouse, keyboard, printer, and USB flash drives that are hot swappable
Secure Digital (SD) card slot	Hot-swappable card slot supports 1784-SDx SD cards for transferring files, upgrading firmware, or logging data
Operating system	<p>All terminals run the Windows CE 6.0 operating system (OS) providing OS functionality that is needed for most users needs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • FTP server • VNC client/server • PDF reader • Active X controls • Third-party device support <p>Additional functionality is available by ordering terminals with optional, extended features:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internet Explorer™ web browser • Remote desktop connection • Media player • Microsoft file viewers for PowerPoint, Excel, and Word • WordPad text editor
FactoryTalk View software	<ul style="list-style-type: none"> • FactoryTalk View Machine Edition Station runtime, version 6.0 or later, is preloaded and activated on each terminal • Single license support for FactoryTalk ViewPoint software, version 1.2 or later, gives remote users access to a terminal's displays via standard web browser • HMI applications are developed with FactoryTalk View Studio for Machine Edition software, which is purchased separately
Reset and default switches	Provide easy access to diagnostic and repair operations



Table 4 - Technical Specifications - PanelView Plus 6 - 700...1500 Terminals

Attribute	700 Color ⁽²⁾		1000 Color ⁽²⁾		1250 Color ⁽²⁾		1500 Color ⁽²⁾	
	2711P-K7C4Dx, 2711P-T7C4Dx, 2711P-B7C4Dx, 2711P-K7C4Ax, 2711P-T7C4Ax, 2711P-B7C4Ax		2711P-K10C4Dx, 2711P-T10C4Dx, 2711P-B10C4Dx, 2711P-K10C4Ax, 2711P-T10C4Ax, 2711P-B10C4Ax		2711P-K12C4Dx, 2711P-T12C4Dx, 2711P-B12C4Dx, 2711P-K12C4Ax, 2711P-T12C4Ax, 2711P-B12C4Ax		2711P-K15C4Dx, 2711P-T15C4Dx, 2711P-B15C4Dx, 2711P-K15C4Ax, 2711P-T15C4Ax, 2711P-B15C4Ax	
Operator input	Keypad, Touch, or Key/Touch		Keypad, Touch, or Key/Touch		Keypad, Touch, or Key/Touch		Keypad, Touch, or Key/Touch	
Display type	Color active-matrix TFT		Color active-matrix TFT		Color active-matrix TFT		Color active-matrix TFT	
Display size	6.5 in.		10.4 in.		12.1 in.		15 in.	
Display area (WxH)	132 x 99 mm (5.2 x 3.9 in.)		211 x 158 mm (8.3 x 6.2 in.)		246 x 184 mm (9.7 x 7.2 in.)		304 x 228 mm (12.0 x 9.0 in.)	
Resolution	640 x 480, 18-bit color graphics				800 x 600, 18-bit color graphics		1024 x 768, 18-bit color graphics	
Luminance	300 cd/m ² (Nits)				300 cd/m ² (Nits) ⁽³⁾			
Backlight	CCFL, 50,000 hours min at 25 °C (77 °F), field replaceable Backlight for 1250 high-bright display module is not replaceable							
Touch screen	8-wire analog resistive Actuation: 1 million presses; operating force: 10...110 g							
Keypad description	Stainless-steel membrane Numeric, navigation, and function keys Actuation: 1 million presses; operating force: 340 g							
Keypad function keys	22 function keys F1...F10 and K1...K12		32 function keys F1...F16 and K1...K16		40 function keys F1...F20 and K1...K20		40 function keys F1...F20 and K1...K20	
Battery (real-time clock)	Battery-backed clock timestamps critical data, accuracy is ±2 minutes per month Battery life: 4 year min at 25 °C (77 °F) Field-replaceable: cat. no. 2711P-RY2032 or equivalent CR2032 coin-cell lithium battery							
Memory	512 MB RAM, 512 MB nonvolatile memory (approx. 79 MB free user memory)							
External storage	Secure Digital (SD) card, cat. no. 1784-SDx, supported by hot-swappable SD card slot USB flash drives supported by high-speed, hot-swappable, 2.0 USB host ports							
Operating system	Windows CE 6.0 operating system with or without extended features and Microsoft Office file viewers							
Software	FactoryTalk View Machine Edition software, version 6.0 or later FactoryTalk ViewPoint software, version 1.2 or later							
Communication ports	Ethernet (10/100 Mbps, Auto-MDI/MDI-X), RS-232, (2) USB host, Network interface for optional Ethernet, DH+/DH-485, or ControlNet (scheduled or unscheduled) communication module							
Input voltage, DC	18...32V DC (24V DC nom)							
Power consumption, DC	70 W max (2.9 A at 24V DC), 39 W typical (1.6 A at 24V DC)							
Recommended external power supply	Cat. No. 2711P-RSACDIN, safety extra low voltage (SELV) or protective extra-low voltage (PELV) power supply for 700...1500 DC-powered terminals; 100...240V AC, 120VA max							
Input voltage, AC	100...240V AC, 50...60 Hz							
Power consumption, AC	160VA max, 65VA typical							
Weight, approx ⁽¹⁾	Keypad: 1.8 kg (4.1 lb) Touch: 1.7 kg (3.7 lb)		Keypad: 2.8 kg (6.2 lb) Touch: 2.5 kg (5.6 lb)		Keypad: 3.4 kg (7.5 lb) Touch: 3.2 kg (7.0 lb)		Keypad: 4.5 kg (9.9 lb) Touch: 4.2 kg (9.2 lb)	
Dimensions (HxWxD), approx ⁽¹⁾	Keypad: 193 x 290 x 55 mm 7.58 x 11.40 x 2.18 in. Touch: 179 x 246 x 55 mm 7.04 x 9.68 x 2.18 in.		Keypad: 248 x 399 x 55 mm 9.77 x 15.72 x 2.18 in. Touch: 248 x 329 x 55 mm 9.77 x 12.97 x 2.18 in.		Keypad: 282 x 416 x 55 mm 11.12 x 16.36 x 2.18 in. Touch: 282 x 363 x 55 mm 11.12 x 14.30 x 2.18 in.		Keypad: 330 x 469 x 65 mm 12.97 x 18.46 x 2.55 in. Touch: 330 x 416 x 65 mm 12.97 x 16.37 x 2.55 in.	
Cutout dimensions (HxWxD)	Keypad: 167 x 264 mm 6.57 x 10.39 in. Touch: 154 x 220 mm 6.08 x 8.67 in.		Keypad: 224 x 375 mm 8.8 x 14.75 in. Touch: 224 x 305 mm 8.8 x 12.0 in.		Keypad: 257 x 390 mm 10.11 x 15.35 in. Touch: 257 x 338 mm 10.11 x 13.29 in.		Keypad: 305 x 419 mm 12.0 x 16.5 in. Touch: 305 x 391 mm 12.0 x 15.4 in.	

Módulo de Entrada Digital Remota de 24V de 2 puertos

1734-IB2

Catalogue No: **1734-IB2**

POINT I/O 2DI 24V DC SINK MODULE

Automation Systems > Distributed I/O and Signal Converters > Fieldbus I/O Systems > Allen-Bradley Point I/O™ > POINT I/O™ Modules > POINT I/O™ Digital I/O Modules



Point I/O 2 Channel Sink Input Module, 24 V DC

- Input, output, and relay output modules
- Wide variety of voltages
- Point-level output fault states for short-circuit and wire-off diagnostics
- Field-side diagnostics on select modules
- Choice of direct-connect or rack-optimised communications
- POINT Guard I/O™ modules for safety applications
- Configurable modules - each point can be configured as a DC input or output
- DeviceLogix™ technology available

Representative Photo Only
(actual product may vary based on configuration selections)

SPECIFICATIONS

Product Series	Point I/O (Bul. 1734)
Component Type Fieldbus I/O	I/O - Digital Input Module
Number of Digital Inputs	2 qty
Digital Input Type	24V DC Sinking (PNP) type
Digital Input Range	10 ... 28.8V DC
Power Supply	24V DC
Operating Temperature, Max	55 °C max
Operating Temperature, Min	-20 °C min
Storage Temperature, Max	85 °C max
Storage Temperature, Min	-40 °C min
Relative Humidity, Max	95 %RH
Humidity type	Non-condensing

Módulo de Salida Digital Remota de 24V de 8 puertos

1734-OB8E

Catalogue No: **1734-OB8E**

POINT I/O 8DO 24V DC ELECTROINCALLY FUSED SOURCE MODULE

Automation Systems > Distributed I/O and Signal Converters > Fieldbus I/O Systems > Allen-Bradley Point I/O™ > POINT I/O™ Modules > POINT I/O™ Digital I/O Modules



Representative Photo Only
(actual product may vary based on configuration selections)

Point I/O 8 Channel Source Output Module, 24V DC, Electronically Protected

- Input, output, and relay output modules
- Wide variety of voltages
- Point-level output fault states for short-circuit and wire-off diagnostics
- Field-side diagnostics on select modules
- Choice of direct-connect or rack-optimised communications
- POINT Guard I/O™ modules for safety applications
- Configurable modules - each point can be configured as a DC input or output
- DeviceLogix™ technology available

SPECIFICATIONS

Product Series	Point I/O (Bul. 1734)
Component Type Fieldbus I/O	I/O - Digital Output Module
Number of Digital Outputs	8 qty
Digital Output Type	24V DC Sourcing (NPN) type
Digital Output Range	10 ... 28.8V DC
Rated Current per Digital Output, Max	3 A max, per DO
Rated Current per Module, Max	1 A max, per module
Power Supply	24V DC
Operating Temperature, Max	55 °C max
Operating Temperature, Min	-20 °C min
Storage Temperature, Max	85 °C max
Storage Temperature, Min	-40 °C min
Relative Humidity, Max	95 %RH
Humidity type	Non-condensing

Módulo de Entrada Analógica Remota de Corriente de 8 puertos

1734-IE8C

Catalogue No: **1734-IE8C**

POINT I/O 8AI HIGH DENSITY CURRENT MODULE

Automation Systems > Distributed I/O and Signal Converters > Fieldbus I/O Systems > Allen-Bradley Point I/O™ > POINT I/O™ Modules > POINT I/O™ Analogue I/O Modules



Point I/O 8 Channel High density Analog Current Input Module, 24 V DC

- Up to 8 single-ended inputs or outputs per module
- Thermocouple and RTD modules available
- Individually configurable channels
- On-board scaling
- Selectable input filters
- Over-range and under-range detection

Representative Photo Only
(actual product may vary based on configuration selections)

SPECIFICATIONS	
Product Series	Point I/O (Bul. 1734)
Component Type Fieldbus I/O	I/O - Analogue Input Module
Number of Analogue Inputs	8 qty
Analogue Input Type(s)	Current: Single-Ended
Analogue Input Range(s)	0 ... 20mA 4 ... 20mA
Analogue Resolution, Input	16 bit (signed)
Power Supply	24V DC
Operating Temperature, Max	55 °C max
Operating Temperature, Min	-20 °C min
Storage Temperature, Max	85 °C max
Storage Temperature, Min	-40 °C min
Relative Humidity, Max	95 %RH
Humidity type	Non-condensing

Módulo de Salida Digital Remota de 24V de 4 puertos

1734-OB4E

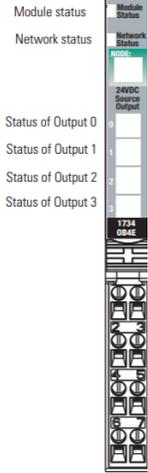
POINT I/O Protected Output Module – 1734-OB2E, 1734-OB4E, 1734-OB8E

Attribute	Value		
Number of outputs, non-isolated, sourcing	1734-OB2E – 2 (1 group of 2) 1734-OB4E – 4 (1 group of 4) 1734-OB8E – 8 (1 group of 8)		
On-state voltage, min	10V DC		
On-state voltage, nom	24V DC		
On-state voltage, max	28.8V DC		
On-state voltage drop, max	0.2V DC		
On-state current, min, per channel	1.0 mA		
Off-state voltage, max	28.8V DC		
Off-state leakage, max	0.5 mA		
Output signal delay ⁽¹⁾ , max Off to On On to Off	0.1 ms 0.1 ms		
Output current rating	1734-OB2E – 1.0 A per output, 2.0 A max per module 1734-OB4E, 1734-OB8E – 1.0 A per output, not to exceed 3.0 A max per module		
Surge current	2 A for 10 ms, repeatable every 3 s		
Indicators (field side indication, logic-driven)	1734-OB2E 2 yellow – output status 2 red – output fault 2 green/red – module/network status	1734-OB4E 4 yellow – output status 4 red – output fault 2 green/red – module/network status	1734-OB8E 8 yellow – output status 8 red – output fault 2 green/red – module/network status
Keyswitch position	1		
Field wiring terminations	1734-OB2E 0 – Output 0 1 – Output 1 2 – Output 0 3 – Output 1 4 – Common 5 – Common 6 – Supply 7 – Supply	1734-OB4E 0 – Output 0 1 – Output 1 2 – Output 2 3 – Output 3 4 – Common 5 – Common 6 – Common 7 – Common	1734-OB8E 0 – Output 0 1 – Output 1 2 – Output 2 3 – Output 3 4 – Output 4 5 – Output 5 6 – Output 6 7 – Output 7

General Specifications

Attribute	Value
Terminal base screw torque	0.8 Nm (7 lb-in.)
Module location	1734-TB or 1734-TBS wiring base assembly
POINTBus current, max	75 mA @ 5V DC
Power dissipation @ 28.8V DC, max	1734-OB2E – 0.8 W 1734-OB4E – 1.2 W 1734-OB8E – 2.0 W
Thermal dissipation @ 28.8V DC, max	1734-OB2E – 2.7 BTU/hr 1734-OB4E – 4.1 BTU/hr 1734-OB8E – 6.8 BTU/hr
Isolation voltage	50V (continuous), Reinforced Insulation Type Tested @ 2500V DC for 60 s, field-side to system
External DC power supply voltage, nom	24V DC
External DC power voltage range	10...28.8V DC
External DC power supply current	1734-OB2E – 8 mA 1734-OB4E – 16 mA 1734-OB8E – 32 mA
Dimensions, HxWxD	56.0 x 12.0 x 75.5 mm (2.21 x 0.47 x 2.97 in.)
Wiring category ⁽¹⁾	1 – on signal ports
Wire size	Determined by installed terminal block
Weight (approx.)	1734-OB2E – 32.60 g (1.15 oz) 1734-OB4E – 33.17 g (1.17 oz) 1734-OB8E – 35.4 g (1.25 oz)
Enclosure type rating	None (open-style)
North American temp code	1734-OB2E – T4A 1734-OB4E – T4A 1734-OB8E – T4
IEC temp code	T4

1734-0B4I



30

Modulo RTD Remota de 2 puertos

1734-IR2

Catalogue No: **1734-IR2**

POINT I/O 2AI RTD 0-600 OHM MODULE

Automation Systems > Distributed I/O and Signal Converters > Fieldbus I/O Systems > Allen-Bradley Point I/O™ > POINT I/O™ Modules > POINT I/O™ Analogue I/O Modules



Representative Photo Only
(actual product may vary based on configuration selections)

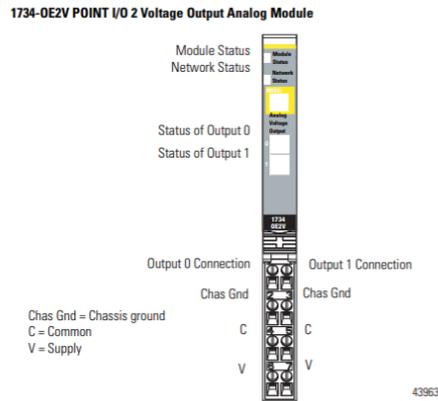
Point I/O 2 Channel RTD Input Module, 24 V DC

- Up to 8 single-ended inputs or outputs per module
- Thermocouple and RTD modules available
- Individually configurable channels
- On-board scaling
- Selectable input filters
- Over-range and under-range detection

SPECIFICATIONS	
Product Series	Point I/O (Bul. 1734)
Component Type	Fieldbus I/O
Number of Analogue Inputs	2 qty
Analogue Input Type(s)	RTD / Resistance
Analogue Input Range(s)	0 ... 600Ω 100Ω Pt 385 100Ω Pt 392 200Ω Pt 385 200Ω Pt 392 100Ω Cu 427 100Ω Ni 618 120Ω Ni 618 120Ω Ni 672
Analogue Resolution, Input	16 bit (signed)
Power Supply	24V DC
Operating Temperature, Max	55 °C max
Operating Temperature, Min	-20 °C min
Storage Temperature, Max	85 °C max
Storage Temperature, Min	-40 °C min
Relative Humidity, Max	95 %RH
Humidity type	Non-condensing

Módulo de Salida Analógica de voltaje Remota de 2 puertos

1734-OE2V



Specifications

Output Specifications

Output Specifications	1734-OE2C	1734-OE2V
Number of Outputs	2 single-ended, non-isolated, current	2 single-ended, non-isolated, voltage
Resolution	13 bits - over 0-21mA 2.5 μ A/cnt (average value - typical range: 2.3...2.7 μ A/cnt)	14 bits (13 plus sign) 1.28mV/cnt in unipolar or bipolar mode
Output Current	0 mA output until communication established 4...20 mA user configurable 0...20 mA user configurable	—
Output Voltage	—	0V output until communication established 0...10V (user configurable) (-0.0V under, +0.5V over) \pm 10V user configurable (-0.5V under, +0.5V over)
Absolute Accuracy ⁽¹⁾	0.1% full scale @ 25°C	
Accuracy Drift w/Temp.	30ppm/°C	5ppm/°C
Step Response to 63% of FS	24 μ s	

Output Specifications

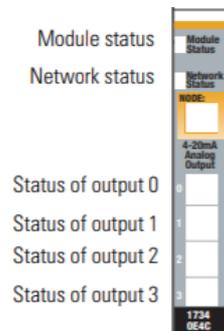
Output Specifications	1734-0E2C	1734-0E2V
Current Load on Voltage Output	—	3mA
Resistive Load on Current Output	0...750 Ω	—
Conversion Type	Digital to analog converter	
Conversion Rate	16 μ s	20 μ s
Data Format	Signed Integer	
Calibration	Factory Calibrated	

⁽¹⁾ Includes offset, gain, non-linearity and repeatability error terms.

General Specifications

Attribute	1734-0E2C	1734-0E2V
Terminal base	1734-TB, 1734-TBS, 1734-TB3, 1734-TB3S, 1734-TOP, or 1734-TOPS wiring base assembly	
POINTBus Current, max	75 mA @5V DC	
Power Dissipation, max	750 Ω load on each output - 1.23 W 0 Ω load on each output - 1.83 W	1.0 W
Thermal Dissipation, max	750 Ω load on each output - 4.19 BTU/hr 0 Ω load on each output - 6.24 BTU/hr	3.4BTU/hr
Isolation Voltage (Continuous-voltage Withstand Rating)	50V Continuous Tested to withstand 2200V DC for 60 s No isolation between individual channels	
External DC power Supply Voltage, nom Voltage Range Supply Current	24V DC 10...28.8V DC 70 mA @ 24V DC (including outputs @20 mA)	24V DC 10...28.8V DC 35 mA @ 24V DC (including outputs @3 mA)
Indicators, logic side	1 green/red – module status 1 green/red – network status 2 green/red – output status	
Keyswitch Position	4	
Dimensions	H x W x L 56 x 12 x 75.5 mm (2.21 x 0.47 x 2.97 in)	

Módulo de Salida Analógica de corriente Remota de 4 puertos 1734-OE4C



Output Specifications

Attribute	Value
Number of outputs	4 analog, single-ended, non-isolated
Resolution current	16 bits - over 0...21mA 0.32 μ A/cnt)
Output current terminal	0 mA output until communication established 4...20 mA user configurable 0...20 mA user configurable
Absolute accuracy ⁽¹⁾ current terminal, min	0.4% (0.1% if calibrated)
Accuracy drift w/temperature current terminal	<50 ppm/ $^{\circ}$ C
Resistive load on mA output	0...750 Ω
Conversion type	Digital to analog converter
Conversion rate	1 μ s
Data format	Signed Integer
Calibration	Factory calibrated
Step response to 63% of FS	40 μ s
Surge current	2 A for 10 ms, repeatable every 3 s
Status indicators	1 green/red network status indicator, logic side 1 green/red module status indicator, logic side 4 green/red output status indicators, logic side

General Specifications

Attribute	Value
Module location	1734-TB or -TBS wiring base assembly
POINTBus current, max	75 mA
Power dissipation, max	1.86W max @ 750 Ω on each output 2.15W max @ 0 Ω on each output
Thermal dissipation, max at 28.8V DC	750 Ω load on each output – 6.34 BTU/hr 0 Ω load on each channel – 7.33 BTU/hr
Supply voltage, backplane	5V DC
Supply voltage range, field power input	10...28.8V DC (includes 5% AC ripple), 220 mA, Class 2
Output current	4...20 mA or 0...20 mA
Isolation voltage	50V (continuous), basic insulation type, outputs and field power to system Type tested at 1500V AC for 60 s No isolation between individual outputs or outputs to field power
External DC power supply current, nom	110 mA @ 24V DC (including output @ 20 mA)
Dimensions (HxWxD), approx.	56 x 12.0 x 75.5 mm (2.21 x 0.47 x 2.97 in.)
Keyswitch position	4
Wire size	Determined by installed terminal block
Wiring category ⁽¹⁾	2 – on signal ports 1 – on power ports
Wire type	Shielded
Enclosure type rating	None (open-style)
Terminal base screw torque	Determined by installed terminal block

Módulo de Salida Analógica de corriente Remota de 2 puertos

1734-OE2C

Catalogue No: **1734-OE2C**

POINT I/O 2AO CURRENT MODULE

Automation Systems > Distributed I/O and Signal Converters > Fieldbus I/O Systems > Allen-Bradley Point I/O™ > POINT I/O™ Modules > POINT I/O™ Analogue I/O Modules



Point I/O 2 Channel Analog Current Output Module, 24 V DC

- Up to 8 single-ended inputs or outputs per module
- Thermocouple and RTD modules available
- Individually configurable channels
- On-board scaling
- Selectable input filters
- Over-range and under-range detection

Representative Photo Only
(actual product may vary based on configuration selections)

SPECIFICATIONS

Product Series	Point I/O (Bul. 1734)
Component Type Fieldbus I/O	I/O - Analogue Output Module
Number of Analogue Outputs	2 qty
Analogue Output Type(s)	Current: Single-Ended
Analogue Output Range(s)	0 ... 20mA 4 ... 20mA
Analogue Resolution, Output	13 bit (signed)
Power Supply	24V DC
Operating Temperature, Max	55 °C max
Operating Temperature, Min	-20 °C min
Storage Temperature, Max	85 °C max
Storage Temperature, Min	-40 °C min
Relative Humidity, Max	95 %RH
Humidity type	Non-condensing

Módulo de Salida Digital Remota de 24V de 2 puertos

1734-OB2E

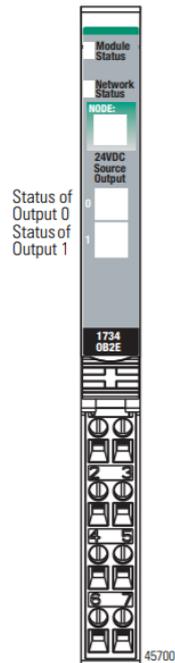
POINT I/O Protected Output Module – 1734-OB2E, 1734-OB4E, 1734-OB8E

Attribute	Value																											
Number of outputs, non-isolated, sourcing	1734-OB2E – 2 (1 group of 2) 1734-OB4E – 4 (1 group of 4) 1734-OB8E – 8 (1 group of 8)																											
On-state voltage, min	10V DC																											
On-state voltage, nom	24V DC																											
On-state voltage, max	28.8V DC																											
On-state voltage drop, max	0.2V DC																											
On-state current, min, per channel	1.0 mA																											
Off-state voltage, max	28.8V DC																											
Off-state leakage, max	0.5 mA																											
Output signal delay ⁽¹⁾ , max Off to On On to Off	0.1 ms 0.1 ms																											
Output current rating	1734-OB2E – 1.0 A per output, 2.0 A max per module 1734-OB4E, 1734-OB8E – 1.0 A per output, not to exceed 3.0 A max per module																											
Surge current	2 A for 10 ms, repeatable every 3 s																											
Indicators (field side indication, logic-driven)	<table border="0"> <thead> <tr> <th>1734-OB2E</th> <th>1734-OB4E</th> <th>1734-OB8E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 yellow – output status</td> <td>4 yellow – output status</td> <td>8 yellow – output status</td> </tr> <tr> <td>2 red – output fault</td> <td>4 red – output fault</td> <td>8 red – output fault</td> </tr> <tr> <td>2 green/red – module/network status</td> <td>2 green/red – module/network status</td> <td>2 green/red – module/network status</td> </tr> </tbody> </table>	1734-OB2E	1734-OB4E	1734-OB8E	2 yellow – output status	4 yellow – output status	8 yellow – output status	2 red – output fault	4 red – output fault	8 red – output fault	2 green/red – module/network status	2 green/red – module/network status	2 green/red – module/network status															
1734-OB2E	1734-OB4E	1734-OB8E																										
2 yellow – output status	4 yellow – output status	8 yellow – output status																										
2 red – output fault	4 red – output fault	8 red – output fault																										
2 green/red – module/network status	2 green/red – module/network status	2 green/red – module/network status																										
Keyswitch position	1																											
Field wiring terminations	<table border="0"> <thead> <tr> <th>1734-OB2E</th> <th>1734-OB4E</th> <th>1734-OB8E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 – Output 0</td> <td>0 – Output 0</td> <td>0 – Output 0</td> </tr> <tr> <td>1 – Output 1</td> <td>1 – Output 1</td> <td>1 – Output 1</td> </tr> <tr> <td>2 – Output 0</td> <td>2 – Output 2</td> <td>2 – Output 2</td> </tr> <tr> <td>3 – Output 1</td> <td>3 – Output 3</td> <td>3 – Output 3</td> </tr> <tr> <td>4 – Common</td> <td>4 – Common</td> <td>4 – Output 4</td> </tr> <tr> <td>5 – Common</td> <td>5 – Common</td> <td>5 – Output 5</td> </tr> <tr> <td>6 – Supply</td> <td>6 – Common</td> <td>6 – Output 6</td> </tr> <tr> <td>7 – Supply</td> <td>7 – Common</td> <td>7 – Output 7</td> </tr> </tbody> </table>	1734-OB2E	1734-OB4E	1734-OB8E	0 – Output 0	0 – Output 0	0 – Output 0	1 – Output 1	1 – Output 1	1 – Output 1	2 – Output 0	2 – Output 2	2 – Output 2	3 – Output 1	3 – Output 3	3 – Output 3	4 – Common	4 – Common	4 – Output 4	5 – Common	5 – Common	5 – Output 5	6 – Supply	6 – Common	6 – Output 6	7 – Supply	7 – Common	7 – Output 7
1734-OB2E	1734-OB4E	1734-OB8E																										
0 – Output 0	0 – Output 0	0 – Output 0																										
1 – Output 1	1 – Output 1	1 – Output 1																										
2 – Output 0	2 – Output 2	2 – Output 2																										
3 – Output 1	3 – Output 3	3 – Output 3																										
4 – Common	4 – Common	4 – Output 4																										
5 – Common	5 – Common	5 – Output 5																										
6 – Supply	6 – Common	6 – Output 6																										
7 – Supply	7 – Common	7 – Output 7																										

General Specifications

Attribute	Value
Terminal base screw torque	0.8 Nm (7 lb-in.)
Module location	1734-TB or 1734-TBS wiring base assembly
POINTBus current, max	75 mA @ 5V DC
Power dissipation @ 28.8V DC, max	1734-OB2E – 0.8 W 1734-OB4E – 1.2 W 1734-OB8E – 2.0 W
Thermal dissipation @ 28.8V DC, max	1734-OB2E – 2.7 BTU/hr 1734-OB4E – 4.1 BTU/hr 1734-OB8E – 6.8 BTU/hr
Isolation voltage	50V (continuous), Reinforced Insulation Type Tested @ 2500V DC for 60 s, field-side to system
External DC power supply voltage, nom	24V DC
External DC power voltage range	10...28.8V DC
External DC power supply current	1734-OB2E – 8 mA 1734-OB4E – 16 mA 1734-OB8E – 32 mA
Dimensions, HxWxD	56.0 x 12.0 x 75.5 mm (2.21 x 0.47 x 2.97 in.)
Wiring category ⁽¹⁾	1 – on signal ports
Wire size	Determined by installed terminal block
Weight (approx.)	1734-OB2E – 32.60 g (1.15 oz) 1734-OB4E – 33.17 g (1.17 oz) 1734-OB8E – 35.4 g (1.25 oz)
Enclosure type rating	None (open-style)
North American temp code	1734-OB2E – T4A 1734-OB4E – T4A 1734-OB8E – T4
IEC temp code	T4

1734-0B2E



3. -Nivel de Campo

Sensores

Detector de Nivel Capacitivo Para Solidos

CR30DPN2

Electric capacitive type proximity sensor

■ Features

- Sensing of iron, metal, plastic, water, stone, wood etc.
- Long life cycle and high reliability
- Integrated surge protection circuit
- Integrated reverse polarity protection circuit (DC type)
- Easy to adjust of the sensing distance with sensitivity adjuster
- Red LED status indication
- Easy to control of level and position



■ Specifications

Model	CR18-8DN CR18-8DP CR18-8DN2	CR30-15DN CR30-15DP CR30-15DN2	CR18-8AO CR18-8AC	CR30-15AO CR30-15AC
Sensing distance	8mm	15mm	8mm	15mm
Hysteresis	Max. 20% of sensing distance			
Standard sensing target	50×50×1mm (Iron)			
Setting distance	0 to 5.6mm	0 to 10.5mm	0 to 5.6mm	0 to 10.5mm
Power supply (Operating voltage)	12-24VDC (10-30VDC)		100-240VAC (85-264VAC)	
Current consumption	Max. 15mA		—	
Leakage consumption	—		Max. 2.2mA	
Response frequency(*1)	50Hz		20Hz	
Residual voltage	Max. 1.5V		Max. 20V	
Affection by Temp.	±10% Max. for sensing distance at 20°C within temperature range of -25 to 70°C			
Control output	Max. 200mA		Max. 5 to 200mA	
Insulation resistance	Min. 50MΩ (at 500VDC megger)			
Dielectric strength	1500VAC 50/60Hz for 1 minute			
Vibration	1mm amplitude at frequency of 10 to 55Hz in each of X, Y, Z directions for 2 hours			
Shock	500m/s ² (50G) in X, Y, Z direction for 3 times			
Indicator	Output operation indicator (Red LED)			
Ambient temperature	-25 to 70°C (at non-freezing status)			
Storage temperature	-30 to 80°C (at non-freezing status)			
Ambient humidity	35 to 95%RH			
Protection circuit	Surge protection circuit, Reverse polarity protection circuit		Overload & Short protection circuit	
Protection	IP66 (IEC standard)	IP65 (IEC standard)	IP66 (IEC standard)	IP65 (IEC standard)
Cable	φ4×3P, 2m		φ4×2P, 2m	
Material	CR18 Series ☞ Case and nut : PA6, General cable (Black) : Polyvinyl chloride (PVC) CR30 Series ☞ Case and nut : Nickel-plated brass, Washer : Nickel-plated steel, Sensing part : Heat-resistant ABS, General cable (Black) L Polyvinyl chloride (PVC)			
Unit weight	Approx. 72g	Approx. 212g	Approx. 63g	Approx. 220g

Caudalímetro Magnético

Transmisor Rosemount 8732

Especificaciones del transmisor Rosemount 8732EM



Especificaciones funcionales

Compatibilidad del sensor

Compatible con los sensores Rosemount 8705, 8711 y 8721.
Compatible con sensores de otros fabricantes con alimentación de CA y CC.

Corriente del excitador de la bobina del transmisor

500 mA

Rango de velocidad de caudal

Es capaz de procesar señales de fluidos que se desplazan a velocidades de entre 0,04 a 39 m/seg (0,01 y 12 pies/seg), tanto en sentido directo como inverso en todos los tamaños de sensor. La escala completa se puede ajustar continuamente en el rango comprendido entre -12 a 12 m/seg (-39 y 39 pies/seg).

Límites de conductividad

La conductividad del líquido usado en el proceso debe ser de 5 microSiemens/cm (5 microhmios/cm) como mínimo.

Fuente de alimentación

90 - 250 V CA, 50/60 Hz o 12 - 42 V CC

Fusibles de alimentación de línea

Sistemas de 90 - 250 V CA

Clasificación de 1 A, 250 V, $I^2t \geq 1,5 A^2s$, acción rápida
Bussman AGC-1, Littelfuse 31201.5HXP

Sistemas de 12 - 42 V CC

Clasificación de 3 A, 250 V, $I^2t \geq 14 A^2s$, acción rápida
Bel Fuse 3AG 3-R, Littelfuse 312003P, Schurter 0034.5135

Consumo de energía

Máximo 15 W (CC)

Máximo 40 VA (CA)

Corriente de conmutación

CA: máximo 35,7 A (< 5 ms) a 250 V CA

CC: máximo 42 A (< 5 ms) a 42 V CC

Requisitos de alimentación de CA

Las unidades alimentadas con 90 - 250 V CA tienen los siguientes requisitos de alimentación.

Figura 2. Requisitos de corriente de CA

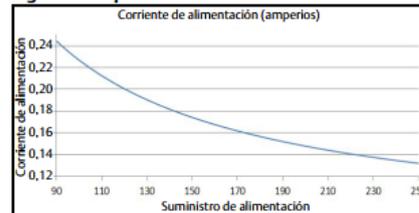
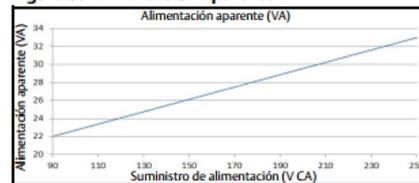


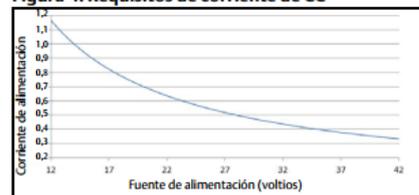
Figura 3. Alimentación aparente



Requisitos de consumo de corriente de la fuente de CC

Las unidades alimentadas con una fuente de 12 V CC pueden consumir hasta 1,2 A de corriente en estado estable.

Figura 4. Requisitos de corriente de CC





Rosemount 8705-M

Especificaciones del sensor bridado

Especificaciones funcionales

Servicio

Suspensiones acuosas espesas y líquidos conductores

Tamaños de línea

15 mm a 900 mm (1/2 pulg. a 36 pulg.) para Rosemount 8705

Resistencia de las bobinas del sensor

7 - 16 Ω

Intercambiabilidad

Los sensores Rosemount 8705-M son intercambiables con los transmisores 8732EM. La precisión del sistema es preservada independientemente del tamaño de la tubería o las características opcionales. La placa de identificación de cada sensor posee un número de calibración de 16 dígitos, que puede ingresarse en un transmisor mediante la interfaz local del operador (LOI) o el comunicador de campo.

Límite superior del rango

39,37 pies/seg (12 m/seg)

Límites de temperatura del proceso

Revestimiento de PTFE

-29 a 177 °C (-20 a 350 °F)

Revestimiento de ETFE

-29 a 149 °C (-20 a 300 °F)

Revestimiento de PFA

-29 a 177 °C (-20 a 350 °F)

Revestimiento de poliuretano

-18 a 60 °C (0 a 140 °F)

Revestimiento de neopreno

-18 a 80 °C (0 a 176 °F)

Revestimiento de Linatex

-18 a 70 °C (0 a 158 °F)

Revestimiento de Adiprene

-18 a 93 °C (0 a 200 °F)

Límites de temperatura ambiental

-29 a 60 °C (-20 a 140 °F)

Límites de presión

Consultar la Tabla 19, Tabla 20 y Tabla 21

Límites en aplicaciones al vacío

Revestimiento de PTFE

Vacío total a 177 °C (350 °F) en tamaños de tubería de 100 mm (4 pulgadas). Consultar a la fábrica para aplicaciones al vacío con tamaños de tubería de 150 mm (6 pulgadas) o mayores.

Todos los demás materiales de revestimiento de sensor estándar

Vacío total a los límites de temperatura máxima de material para todos los tamaños de tubería disponibles.

Protección contra sumersión IP68

El sensor 8705-M de montaje remoto posee la clasificación IP68 para sumersión a una profundidad de 10 m (33 pies) durante un periodo de 48 horas. La clasificación IP68 requiere que el transmisor se monte remotamente. El instalador debe usar prensaestopas, conexiones de conducto y/o tapones de conducto IP68 aprobados.

Para obtener más detalles sobre las técnicas de instalación adecuadas para IP68, consultar el documento técnico 00840-0100-4750 de Rosemount, disponible en www.rosemount.com.

Límites de conductividad

La conductividad mínima del líquido usado en el proceso debe ser de 5 microSiemens/cm (5 microhmios/cm).

Transmisor de Nivel:

VEGACAL

4 ... 20 mA/HART - dos hilos

Sonda de medición capacitiva para la medición continua de nivel en medios adhesivos

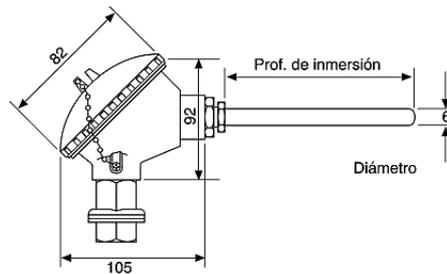


Datos técnicos

Rango de medición	hasta 4 m (13.12 ft)
Conexión a proceso	Rosca a partir de G $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$ NPT, bridas a partir de DN 50, 2"
Presión de proceso	-1 ... +64 bar/-100 ... +6400 kPa (-14.5 ... +928 psig)
Temperatura de proceso	-50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F)
Temperatura ambiente, de almacenaje y de transporte	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
Tensión de trabajo	12 ... 36 V DC
Cualificación SIL	Opcional hasta SIL2

Medidor de Temperatura RTD:

PT100 de Uso Industrial



Precision Pt100 sensor offering high accuracy over the range -50 to 250°C. Ideal for use as a reference probe for comparison calibration of industrial sensors in temperature calibration baths, or for those looking for a high accuracy probe better than the usually offered class A or B types

- High accuracy, +/- 0.06°C at 0°C*
- Pt100 1/5th Din, 4 wire configuration
- 316 stainless steel sheath, 6mm x 250mm
- 2 metres 7/0.2mm PTFE insulated screened lead
- Sensor temperature range -50 to 250°C
- In accordance with IEC 751
- Supplied uncalibrated for custom calibration by the user (if required)

*the probe is manufactured using a close tolerance PT100 resistance bulb including the finest materials and methods of manufacture and is offered with an accuracy of 0.06°C. It is not supplied certified by an independent calibration house i.e. UKAS accredited or otherwise, therefore actual errors will not be known until carried out separately by the user

Specifications

Sensor type:	Pt100 (100 Ohms @ 0°C), 4 wire configuration 1/5 din in relation to IEC 751, +/- 0.06°C at 0°C*
Probe construction:	6.0mm diameter, 316 stainless steel sheath.
Probe temperature range:	-50°C to +250°C
Extension cable:	7/0.2mm PTFE insulated with silver plated copper screen
Termination:	4-wire tails

Probe Diameter	Probe Length	Cable Length	RS Order Number
6mm	250mm	2 metres	236-4299

Actuadores

Regulador de Caudal

KEYSTONE EPI-2 ELECTRIC ACTUATORS



FEATURES

- Low or high voltage single phase DC or AC power supply with 3-phase option
- Multiple adjustable stroking times to suit specific applications
- Interchangeable base plate and range of shaft inserts enable simple connection to any valve type
- Intelligent control unit prevents overheating
- Epicyclical gearing ensures reliable and smooth operation
- Top-mounted position indicator
- Constantly-engaged, hand wheel-operated manual override in case of power failure
- Bluetooth™ wireless connectivity for non-intrusive configuration, operation and diagnostics
- Optional local control panel for manual valve operation with additional open/close indicator
- Simple upgrade options for modulating control and network communication via DeviceNet or Profibus DP protocols
- Latched-type output contacts for fully open/fully close remote indication. Output contacts for monitor and blinker/local selector indication are also available

Bluetooth™ is a trademark of Bluetooth SIG, Inc, USA

GENERAL APPLICATION

The EPI-2 is available in six sizes and is designed for on/off or modulating control of butterfly, ball, rotary plug valves or dampers in a wide range of heavy industrial, chemical and petrochemical plants on and offshore.

APPROVALS

Waterproof: IP66/68 or NEMA 4/4X/6
(NEMA ICS6/NEMA 250)
CAN/CSA C22.2 No 139-10
and UL 429-2009

Explosionproof: Ex d e IIB T5 Gb (Gas)
Ex tb IIIC T100°C Db (Dust)
(prefix c for model 2000)

TECHNICAL DATA

Power supply: Single phase from 24 to 48 V DC or AC at 50/60 Hz
Single phase from 100 to 240 V DC or AC at 50/60 Hz
3-phase from 208-240 V AC, 380-480 V AC and 500-575 V AC

Voltage fluctuations: +/- 10%

Frequency: +/- 5%

Torque output: From 35 to 2000 Nm / 308 to 17,700 lb.in.

Ambient temperature
Standard range: -25°C to +70°C / -13°F to 158°F

Low temp range: -40°C to +70°C / -40°F to 158°F

Conduit entry: M25/1" NPT

KEYSTONE-60L

KEYSTONE

- 60W – Wafer style resilient seated butterfly valve
- 60L – Lug style resilient seated butterfly valve
- Cartridge Seat Design

Features and Benefits

- Suitable for high pressure and full vacuum service due to the use of a cartridge seat design.
- Triple function cartridge seat isolates the body and stem from the media, provides positive drop-tight shut-off of line media at full rated pressure and provides a flange seal, eliminating the need for flange gaskets.
- Full rated unidirectional dead-end service is achieved by utilizing a unique patented lip in the lug body.
- Strong disc-to-stem connection and elimination of exposed pins or bolts is achieved through a rectangular drive.
- Ability to install the valve with the disc in the closed position eliminates the risk of damage to the valve during installation.
- Maximum flow and rangeability is achieved with the use of a streamlined disc.
- Stems are blowout-proof stems as a standard.
- Longer seat life with low operating torques is ensured by utilizing upper and lower stem bearings.
- Need for costly brackets is eliminated due to the ability to direct mount actuation onto the valve top-plate.



General Application

Ideally suited for many industrial applications such as food and beverage, pulp and paper, chemical, mining, water treatment, power, and automotive where a heavy-duty resilient seated butterfly valve is required. Available in a wide variety of body, disc and seat materials to fit a wide variety of media applications.

Technical Data

Size Range:	2" to 24" wafer and lug styles
Pressure Rating:	2" to 12" – 250 psi 14" to 24" – 200 psi
	Teflon® seat or elastomer covered disc 2" to 12" – 150 psi
Dead End Rating:	Full rated in preferred direction of flow
Flange Standard:	ASME Class 125/150

Electroválvula ON/OFF

DANFOSS ICLX 32-150

Folleto técnico

Válvula solenoide de 2 etapas Tipo ICLX 32-150



Las válvulas solenoides de 2 etapas ICLX pertenecen a la familia ICV.

Las válvulas ICLX se instalan en líneas de aspiración para garantizar la apertura contra presiones diferenciales elevadas, como las que tienen lugar tras un desescarche por gas caliente en sistemas de refrigeración industrial de grandes dimensiones con amoníaco, refrigerantes fluorados o CO₂.

Las válvulas ICLX se configuran en fábrica para que su apertura se produzca en 2 etapas.

Estas válvulas también se pueden configurar para que se abran en 1 sola etapa aplicando un sencillo procedimiento.

En la configuración de 2 etapas, la primera etapa conlleva su apertura hasta, aproximadamente, el 10% de su capacidad una vez que las válvulas piloto de solenoide se han activado.

La segunda etapa tiene lugar automáticamente cuando la presión diferencial en la válvula disminuye hasta, aproximadamente, 1,25 bar / 18 psig.

Una válvula ICLX se compone principalmente de cinco elementos: cuerpo de la válvula, cubierta superior, módulo de función y 2 válvulas solenoides piloto. La tapa superior y el módulo de función de las válvulas ICLX 32 - 150 se montan en fábrica.

Características

- Diseñadas para aplicaciones de refrigeración industrial con una presión de trabajo máxima de 52 barg / 754 psig.
- Apto para HCFC, HFC, R-717 (amoníaco) y R-744 (CO₂).
- Pueden utilizarse en aplicaciones pertenecientes a los sectores químico y petroquímico.
- Conexiones mediante soldadura directa.
- Los tipos de conexión posibles son: conexiones para soldar a tope, manguitos para soldar de acero y conexiones para soldar.
- Cuerpo de acero para bajas temperaturas.
- Diseño ligero y compacto.
- Sólo se requiere una señal para ambas válvulas piloto de solenoide.
- La tapa superior de la válvula principal ICLX se puede orientar en cualquier dirección sin que ello afecte al funcionamiento de las válvulas piloto.
- Especialmente recomendables para sistemas en los que se requiere una caída de presión baja.
- Estabilizan las condiciones de trabajo y eliminan las fluctuaciones de presión durante la apertura tras el desescarche.
- Aportan seguridad frente a los "golpes" de presión, ya que únicamente pueden abrirse por completo si $\Delta p < 1,25 \text{ bar} / 18 \text{ psig}$.
- Asiento de válvula resistente a la cavitación.
- Pueden abrirse manualmente.
- El asiento de teflón (PTFE) garantiza una excelente estanqueidad.
- Su diseño facilita el mantenimiento.
- Clasificación: DNV, CRN, BV, EAC, etc. Para obtener una lista actualizada con las homologaciones de los productos, póngase en contacto con su distribuidor local de Danfoss.



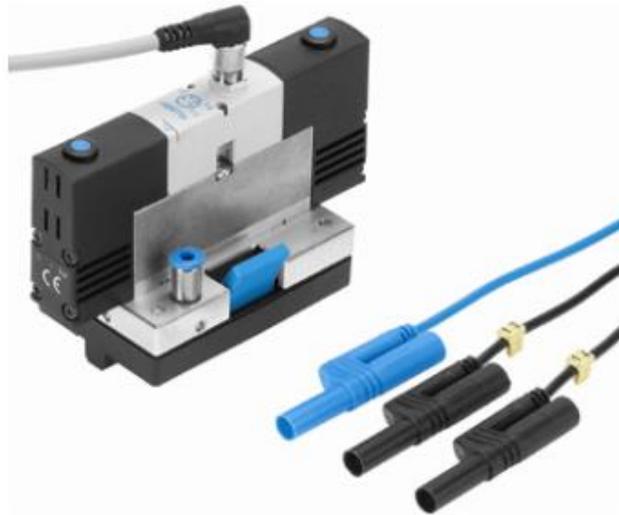
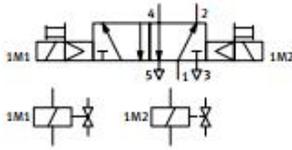
Folleto técnico | Válvula solenoide de 2 etapas, tipo ICLX 32-150

Datos técnicos

- **Refrigerantes**
Apto para HCFC, HFC, R-717 (amoníaco) y R-744 (CO₂).
 - **Rango de temperatura**
Medio: -60 – 120 °C / -76 – 248 °F.
 - **Presión**
Estas válvulas están diseñadas para soportar una presión de trabajo máxima de 52 barg / 754 psig.
 - **Protección superficial**
La superficie externa de las válvulas ICLX está cincada con el fin de conseguir una protección adecuada contra la corrosión.
 - **Presión diferencial de apertura máxima (MOPD)**
ICLX 32 – 150
21 bar / 305 psi @ presión externa 1,5 bar / 22 psi superior a la presión de entrada de la válvula.
- ICLX 32 – 150
40 bar / 580 psi @ presión externa 2 bar / 30 psi superior a la presión de entrada de la válvula.
- Requisitos de las bobinas:**
Ambas bobinas deben contar con protección IP67.
- EVM (NC):
10 W CA (o más) para MOPD hasta 21 bar
EVM (NC):
20 W CA para MOPD 21 – 40 bar
EVM (NA):
10 W CA (o más)

	ICLX 32	ICLX 40	ICLX 50	ICLX 65	ICLX 100	ICLX 125	ICLX 150
K _v (m ³ /h)	22	29	47	82	151	225	390
C _v (gal US/min)	25,5	33,6	54,5	95	175	261	452

Electroválvula Biestable FESTO de 5/2 539778



Datos técnicos

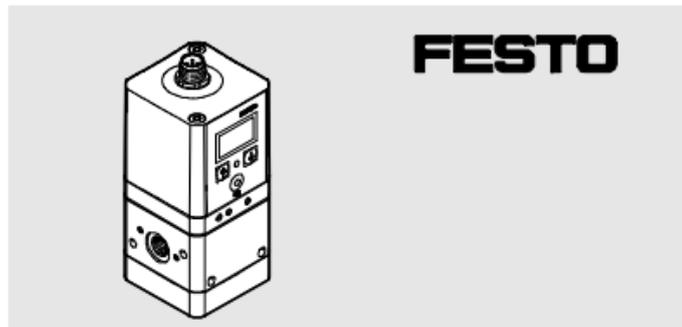
Parte neumática	
Fluido	Aire comprimido, con o sin lubricación
Construcción	Válvula de corredera servopilotada
Margen de presión	Desde 300 hasta 800 kPa (desde 3 hasta 8 bar)
Tiempo de respuesta con 600 kPa (6 bar)	15 ms
Caudal nominal normal	500 l/min
Conexión	3 QS-1/8-4-I para tubo flexible PUN 4 x 0,75

Parte eléctrica	
Tensión	24 V DC
Duración de conexión	100 %
Clase de protección	IP65
Conexión	Conector central tipo clavija M 8x1, cable con conector tipo zócalo y conectores de seguridad de 4 mm

Regulador de Presión de Aire

VPPE-3-1-1/8-2

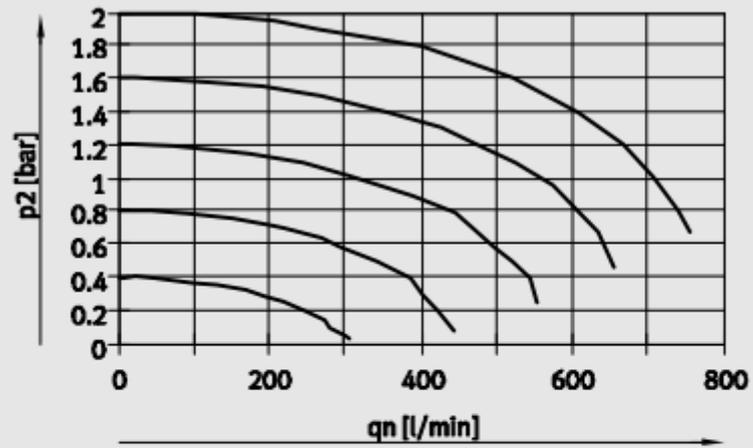
VPPE-3-1-1/8-...-E1 (indicador LED)



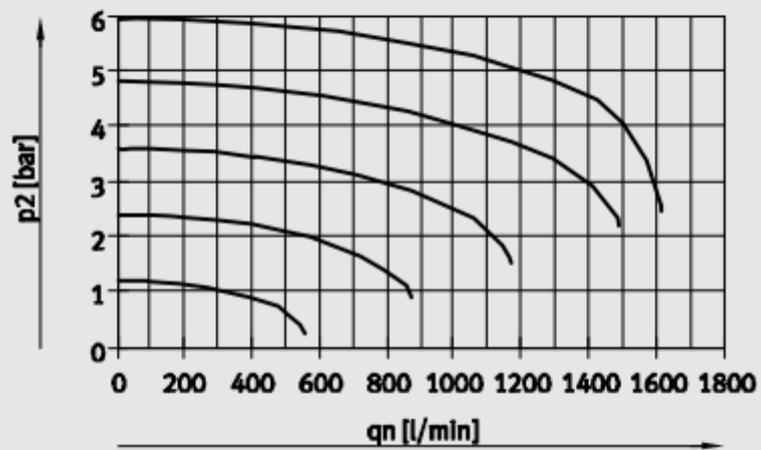
11 Especificaciones técnicas

Tipo	VPPE-3-1-1/8-...-E1		
Ejecución	Regulador de presión proporcional		
Posición de montaje	Indiferente; preferiblemente vertical (electrónica hacia arriba).		
Fluido	Aire comprimido filtrado, sin lubricar (grado de filtración mín. 40 µm), no se permite ninguna condensación.		
Márgenes de presión	tipo 2 bar	tipo 6 bar	tipo 10 bar
– Presión de entrada permitida	3 ... 4 bar	6 ... 8 bar	6 ... 11 bar
– Margen de regulación	0,02 ... 2 bar	0,06 ... 6 bar	0,1 ... 10 bar
	Presión de entrada p1 mín. 1 bar más que presión de salida p2		
Caudal nominal normal	véase la Fig. 2		
Fuga total en estado nuevo	< 5 l/h		
Conexiones	G1/8		
Amplitud nominal			
– Alimentación de aire	5 mm		
– Escape	2,5 mm		
Tipo de protección	IP65 en conexión con el zócalo de conexión indicado en los accesorios.		
Margen de temperatura admisible			
– Entorno	0 ... +60 °C		
– Almacenamiento	-10 ... +60 °C		
– Fluido	+10 ... +50 °C		
Conexión eléctrica	Contacto crimp M12x1, 5 pines		
Tensión de alimentación permitida	24 V DC ±10 %		
Magnitud de valor nominal	0 ... +10 V / 4 ... 20 mA		
Resistencia de entrada	10 kΩ (tensión) / 250 Ω (corriente)		
Carga salida de valor real	mín. 2 kΩ (tensión) máx. 500 Ω (corriente)		
Error de linealidad	máx. ±1 % FS (Full Scale) a 24 VDC y 25 °C		
Ondulación residual	10 %		

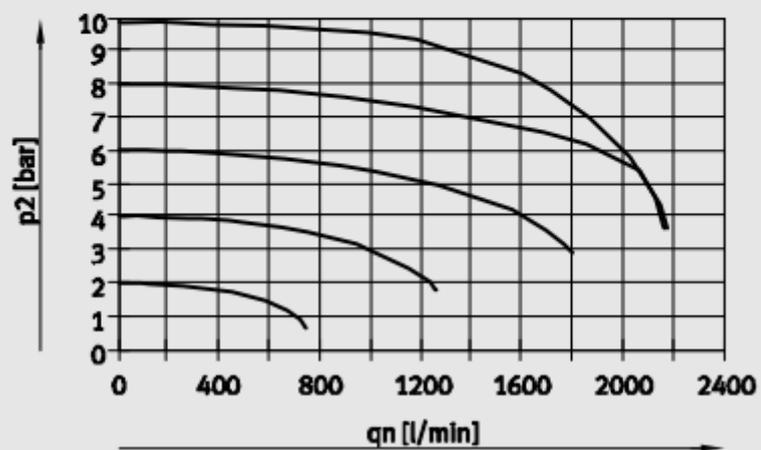
VPPE-3-1-1/8-2-...



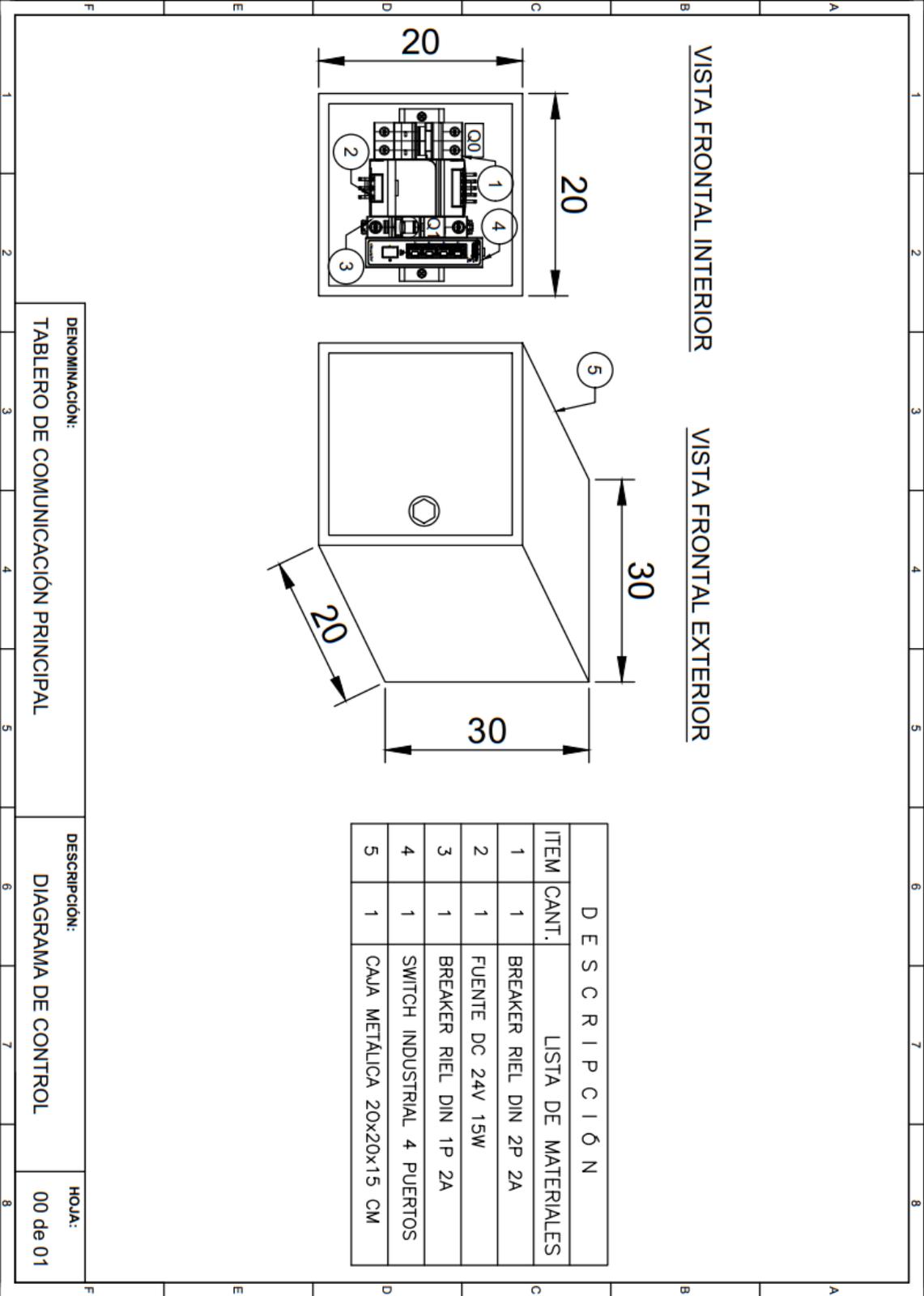
VPPE-3-1-1/8-6-...



VPPE-3-1-1/8-10-...



ANEXO 3. PLANOS

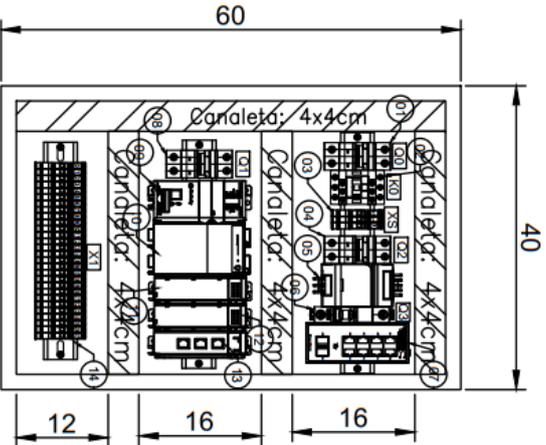


DENOMINACIÓN:
TABLERO DE COMUNICACIÓN PRINCIPAL

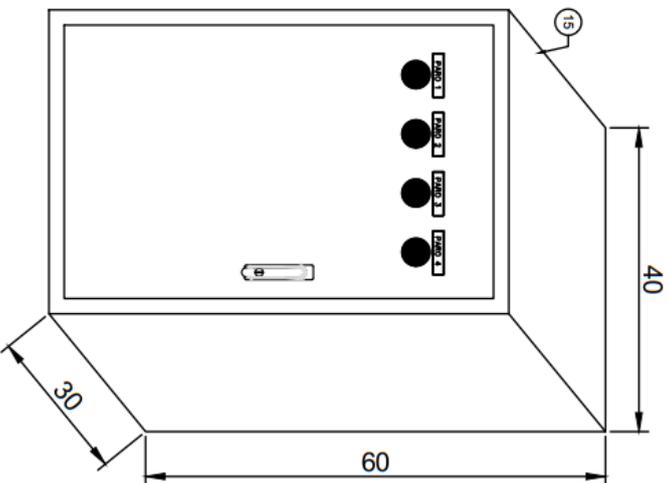
DESCRIPCIÓN:
DIAGRAMA DE CONTROL

HOJA:
00 de 01

VISTA FRONTAL INTERIOR



VISTA FRONTAL EXTERIOR

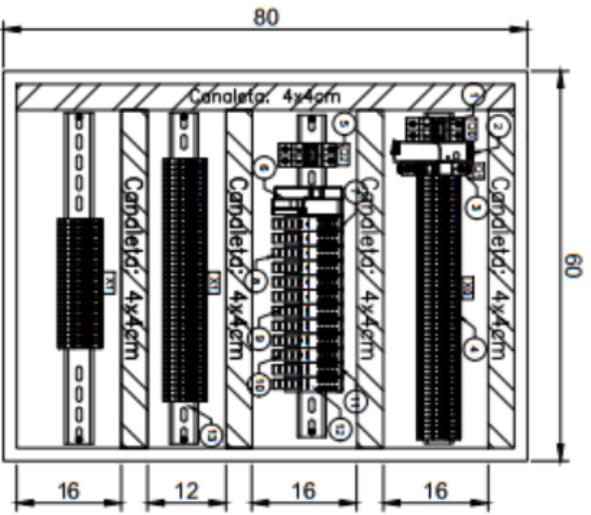


DESCRIPCIÓN	
ITEM	CANT.
LISTA DE MATERIALES	
1	1 BREAKER RIEL DIN 2P 10A
2	1 CONTACTOR 3P 10A/AC3 B120V
3	31 BORNERA 10mm2 GRIS Z510
4	1 BREAKER RIEL DIN 2P 2A
5	1 FUENTE DC 24V 15W
6	1 BREAKER RIEL DIN 1P 2A
7	1 SWITCH INDUSTRIAL 8 PUERTOS
8	1 BREAKER RIEL DIN 2P 4A
9	1 CPU PLC COMPACTLOGIX 1769-L33ERM
10	1 FUENTE PLC 120/240 VAC INPUT 2A 1769-PA2
11	1 MÓDULO DE ENTRADAS DIGITALES AC 110V
12	1 MÓDULO DE SALIDAS DIGITALES AC 110V
13	1 MÓDULO DE COMUNICACIÓN MODBUS RTU
14	1 RIEL DIN 2M
15	1 CAJA METÁLICA 60 x 40 x 20CM

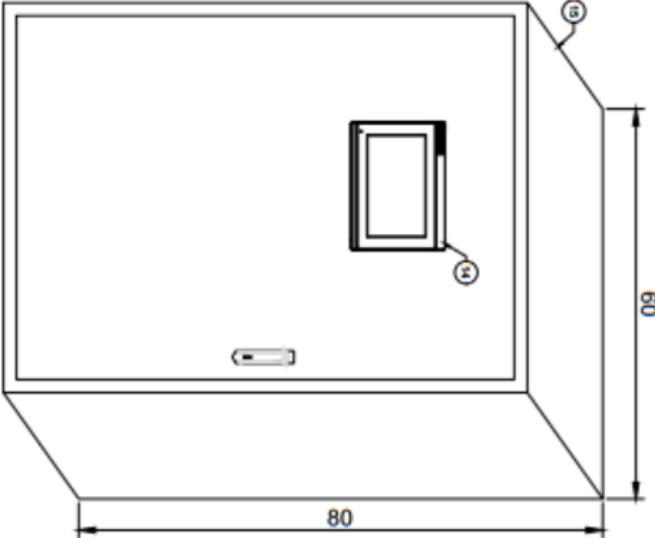
DENOMINACIÓN:
TABLERO DE CONTROL PRINCIPAL NAVE 1 TCP-N1

DESCRIPCIÓN:
ESTRUCTURAL DEL TABLERO

HOJA:
00 de 01



VISTA FRONTAL INTERIOR



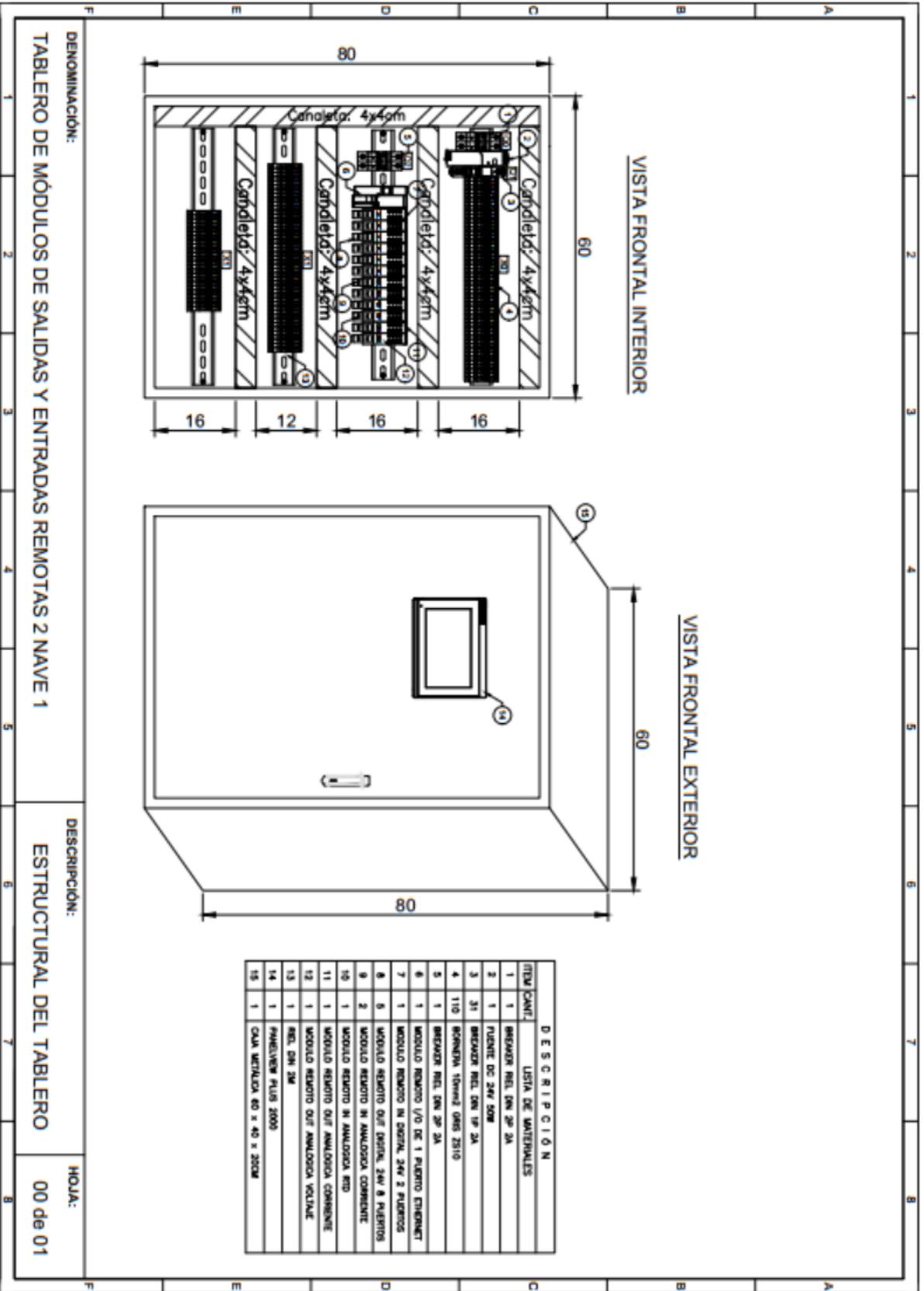
VISTA FRONTAL EXTERIOR

DESCRIPCION	
ITEM	CANT.
LISTA DE MATERIALES	
1	1
2	1
3	31
4	110
5	1
6	1
7	1
8	5
9	2
10	1
11	1
12	1
13	1
14	1
15	1

DENOMINACIÓN: TABLERO DE MÓDULOS DE SALIDAS Y ENTRADAS REMOTAS 1 NAVE 1

DESCRIPCIÓN: ESTRUCTURAL DEL TABLERO

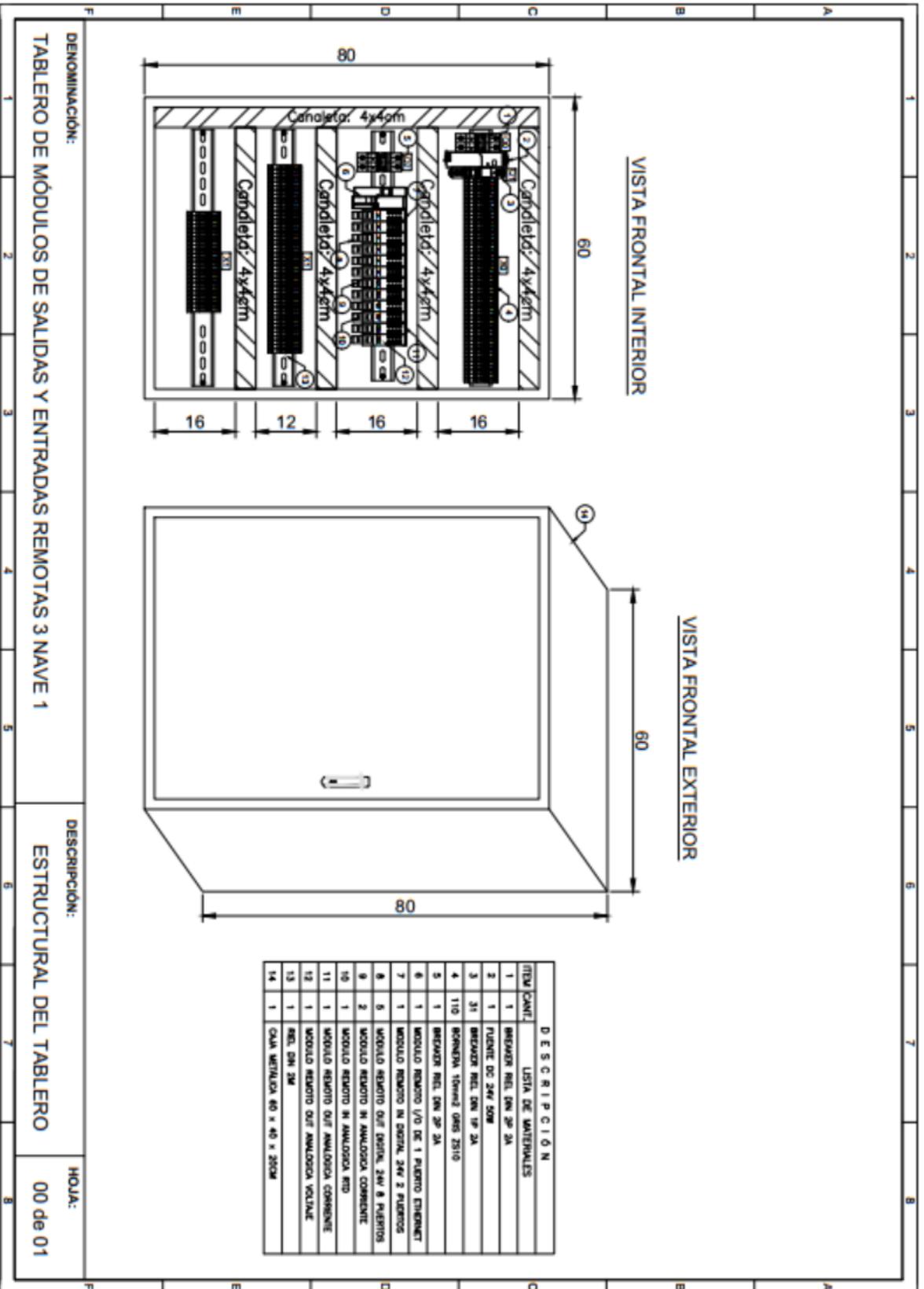
HOJA: 00 de 01



DENOMINACIÓN:
TABLERO DE MÓDULOS DE SALIDAS Y ENTRADAS REMOTAS 2 NAVE 1

DESCRIPCIÓN:
ESTRUCTURAL DEL TABLERO

HOJA:
00 de 01



VISTA FRONTAL INTERIOR

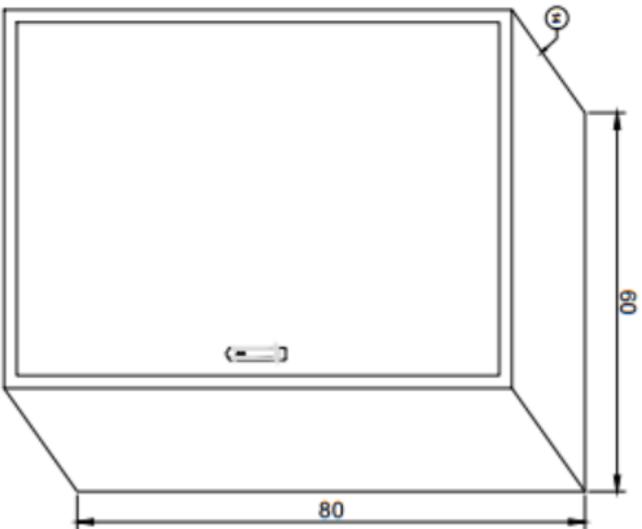
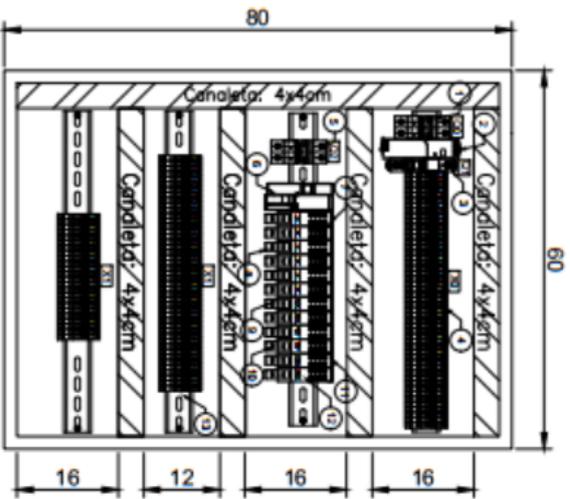
VISTA FRONTAL EXTERIOR

DESCRIPCIÓN	
ITEM	CANT.
LISTA DE MATERIALES	
1	1 BREAKER REL. DIN 2P 2A
2	1 FUENTE DC 24V 50W
3	31 BREAKER REL. DIN 1P 2A
4	110 BORNERS 10mm2 0985 2510
5	1 BREAKER REL. DIN 2P 2A
6	1 MODULO RELAYO I/O DE 1 PUERTO ETHERNET
7	1 MODULO RELAYO IN DIGITAL 24V 2 PUERTOS
8	5 MODULO RELAYO OUT DIGITAL 24V 8 PUERTOS
9	2 MODULO RELAYO IN ANALOGICA CORRIENTE
10	1 MODULO RELAYO IN ANALOGICA POT.
11	1 MODULO RELAYO OUT ANALOGICA CORRIENTE
12	1 MODULO RELAYO OUT ANALOGICA VOLTAJE
13	1 REL. DIN 24V
14	1 CABLE METALICA 60 x 40 x 200CM

DENOMINACION: TABLERO DE MÓDULOS DE SALIDAS Y ENTRADAS REMOTAS 3 NAVE 1

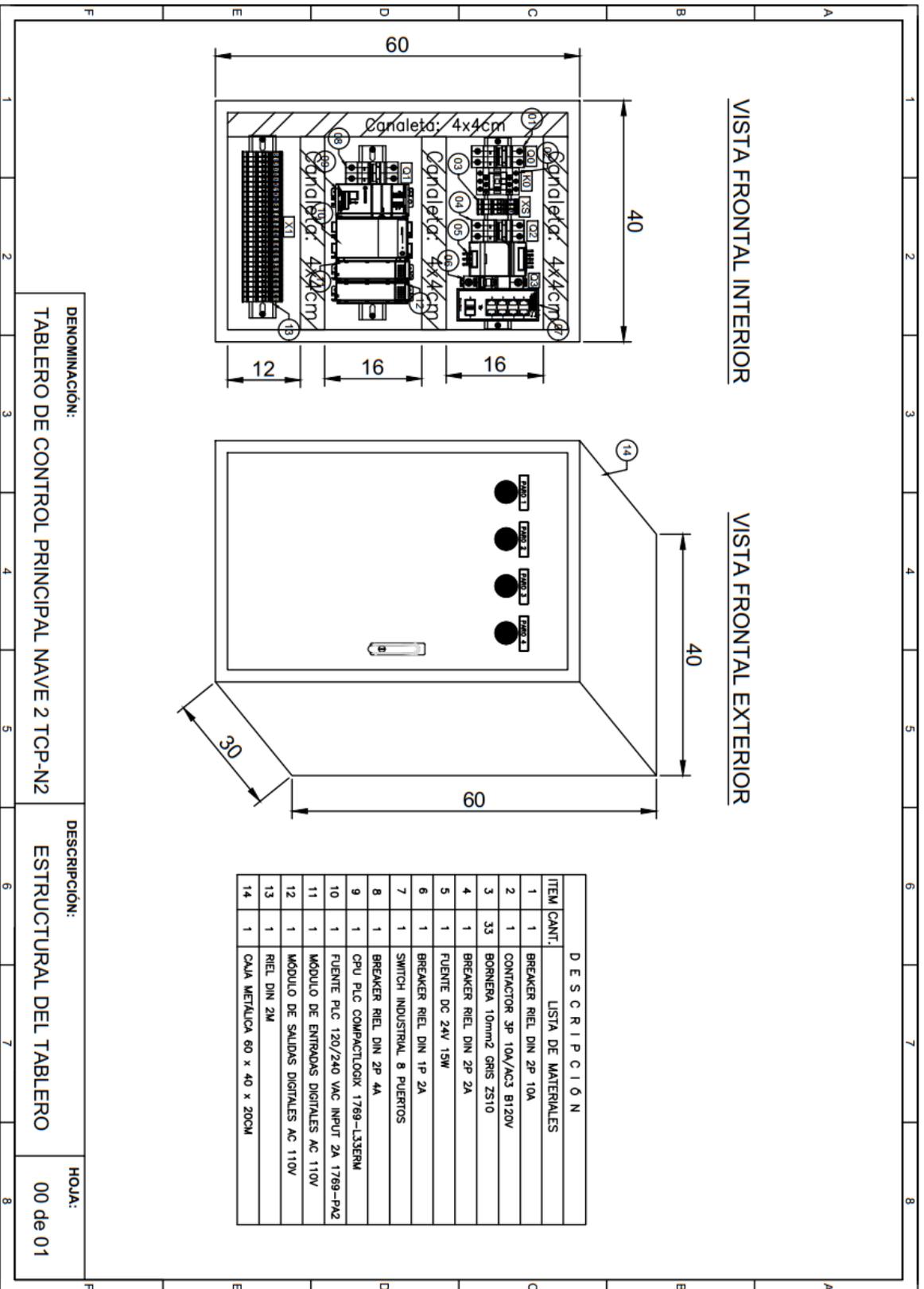
DESCRIPCIÓN: ESTRUCTURAL DEL TABLERO

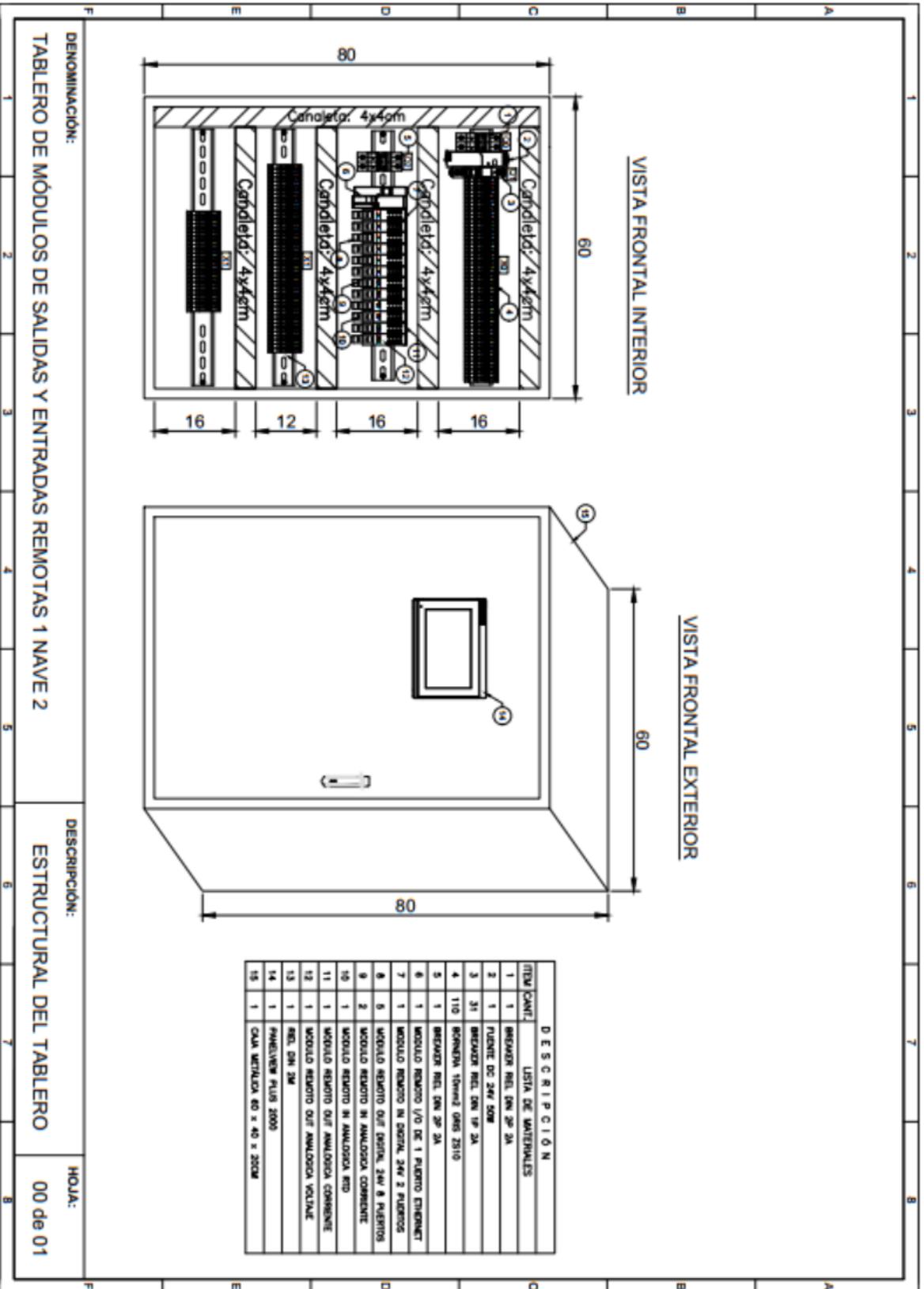
HOJA: 00 de 01



DESCRIPCIÓN	
ITEM	CANT.
LISTA DE MATERIALES	
1	1 RELAYO REL. 24V 2A
2	1 FUENTE DC. 24V 200W
3	31 RELAYO REL. 24V 2A
4	110 MEMORIA 16MBIT 2510
5	1 RELAYO REL. 24V 2A
6	1 MÓDULO RELOJO I/O DE 1 PUERTO ETHERNET
7	1 MÓDULO RELOJO IN. DIGITAL. 24V 2 PUESTOS
8	5 MÓDULO RELOJO OUT. DIGITAL. 24V 8 PUESTOS
9	2 MÓDULO RELOJO IN. ANALÓGICA COMENTE
10	1 MÓDULO RELOJO IN. ANALÓGICA RTD
11	1 MÓDULO RELOJO OUT. ANALÓGICA COMENTE
12	1 MÓDULO RELOJO OUT. ANALÓGICA VOLTAJE
13	1 REL. 24V 2A
14	1 CABLE METALICA 80 x 40 x 200W

A	B	C	D	E	F	1	2	3	4	5	6	7	8
VISTA FRONTAL INTERIOR						VISTA FRONTAL EXTERIOR							
DENOMINACIÓN:						DESCRIPCIÓN:						HOJA:	
TABLERO DE MÓDULOS DE SALIDAS Y ENTRADAS REMOTAS 4 NAVE 1						ESTRUCTURAL DEL TABLERO						00 de 01	
A	B	C	D	E	F	1	2	3	4	5	6	7	8





VISTA FRONTAL INTERIOR

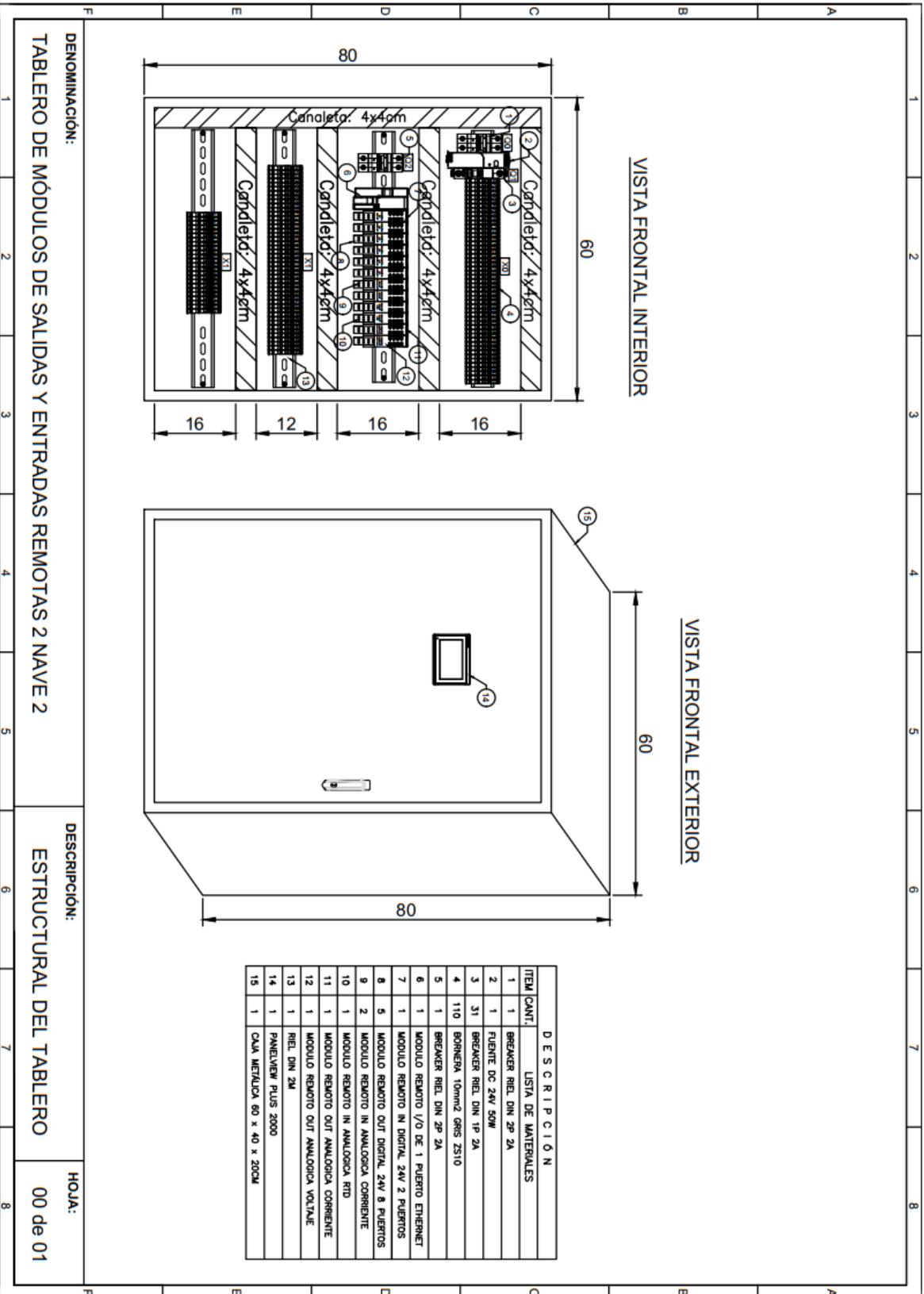
VISTA FRONTAL EXTERIOR

DESCRIPCIÓN	
ITEM	CANT.
LISTA DE MATERIALES	
1	1
2	1
3	31
4	110
5	1
6	1
7	1
8	5
9	2
10	1
11	1
12	1
13	1
14	1
15	1

DENOMINACIÓN: TABLERO DE MÓDULOS DE SALIDAS Y ENTRADAS REMOTAS 1 NAVE 2

DESCRIPCIÓN: ESTRUCTURAL DEL TABLERO

HOJA: 00 de 01

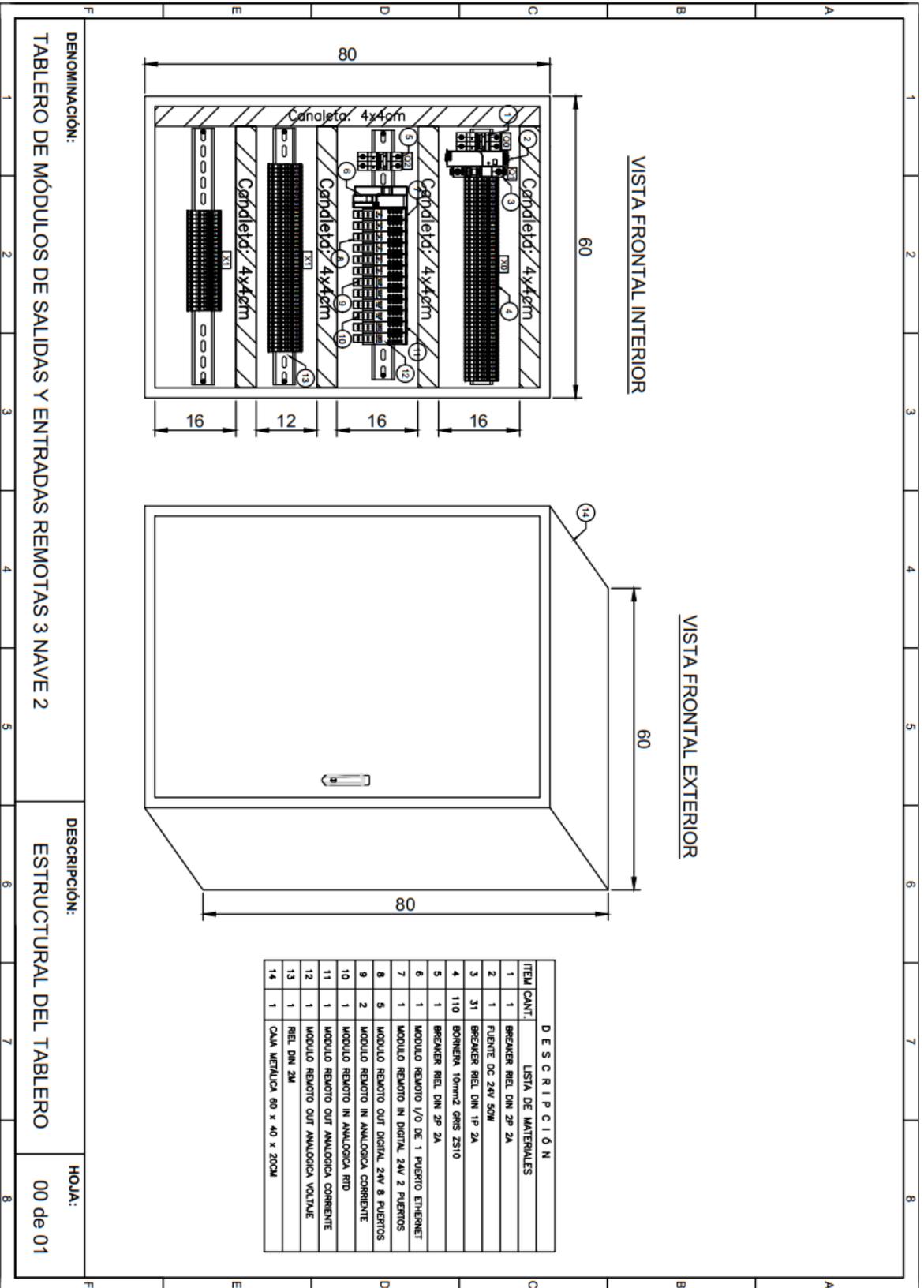


DENOMINACION: **TABLERO DE MÓDULOS DE SALIDAS Y ENTRADAS REMOTAS 2 NAVE 2**

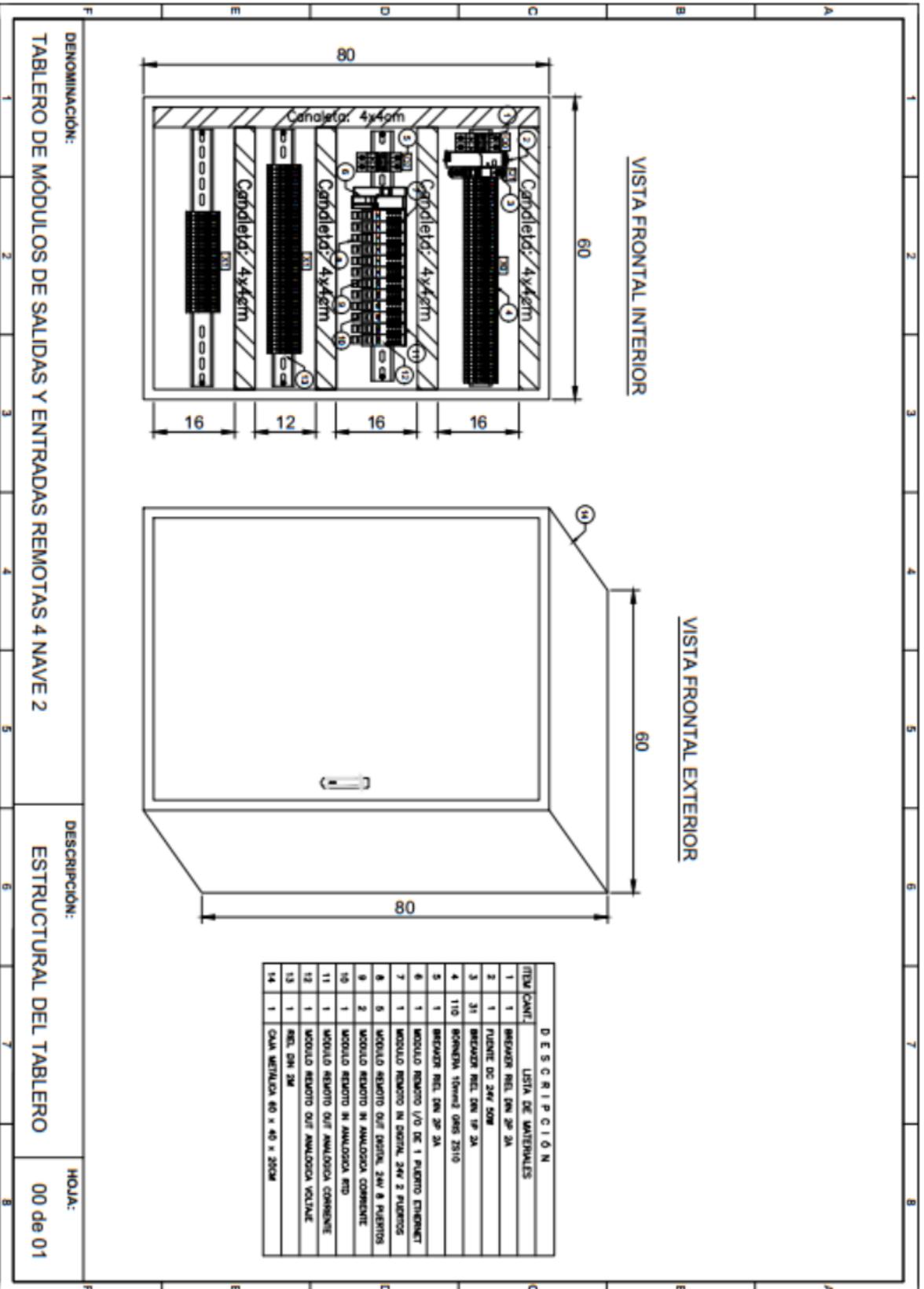
DESCRIPCION: **ESTRUCTURAL DEL TABLERO**

HOJA: **00 de 01**

DESCRIPCION	
ITEM	CANT.
LISTA DE MATERIALES	
1	1
2	1
3	31
4	110
5	1
6	1
7	1
8	5
9	2
10	1
11	1
12	1
13	1
14	1
15	1



DESCRIPCIÓN	
ITEM	CANT.
LISTA DE MATERIALES	
1	1
BREAKER RIEL DIN 2P 2A	
2	1
FUENTE DC 24V 50W	
3	31
BREAKER RIEL DIN 1P 2A	
4	110
BORNERA 10mm ² GRIS ZS10	
5	1
BREAKER RIEL DIN 2P 2A	
6	1
MÓDULO REMOTO I/O DE 1 PUERTO ETHERNET	
7	1
MÓDULO REMOTO IN DIGITAL 24V 2 PUERTOS	
8	5
MÓDULO REMOTO OUT DIGITAL 24V 8 PUERTOS	
9	2
MÓDULO REMOTO IN ANALÓGICA CORRIENTE	
10	1
MÓDULO REMOTO IN ANALÓGICA RTD	
11	1
MÓDULO REMOTO OUT ANALÓGICA CORRIENTE	
12	1
MÓDULO REMOTO OUT ANALÓGICA VOLTAJE	
13	1
RIEL DIN 2M	
14	1
CAJA METÁLICA 60 x 40 x 20CM	



VISTA FRONTAL INTERIOR

VISTA FRONTAL EXTERIOR

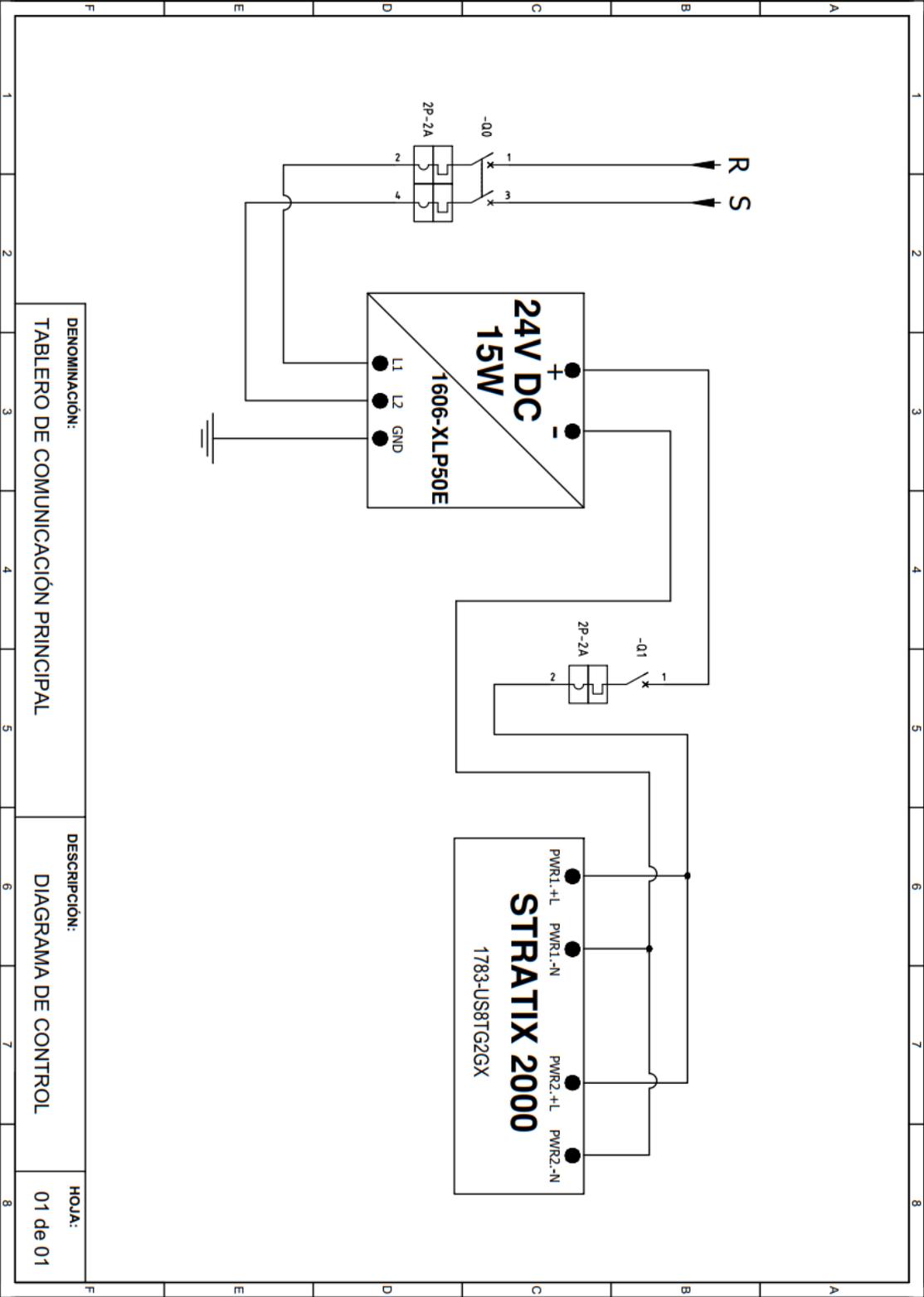
DESCRIPCIÓN	
ITEM	CANT.
LISTA DE MATERIALES	
1	1
2	1
3	31
4	110
5	1
6	1
7	1
8	5
9	2
10	1
11	1
12	1
13	1
14	1

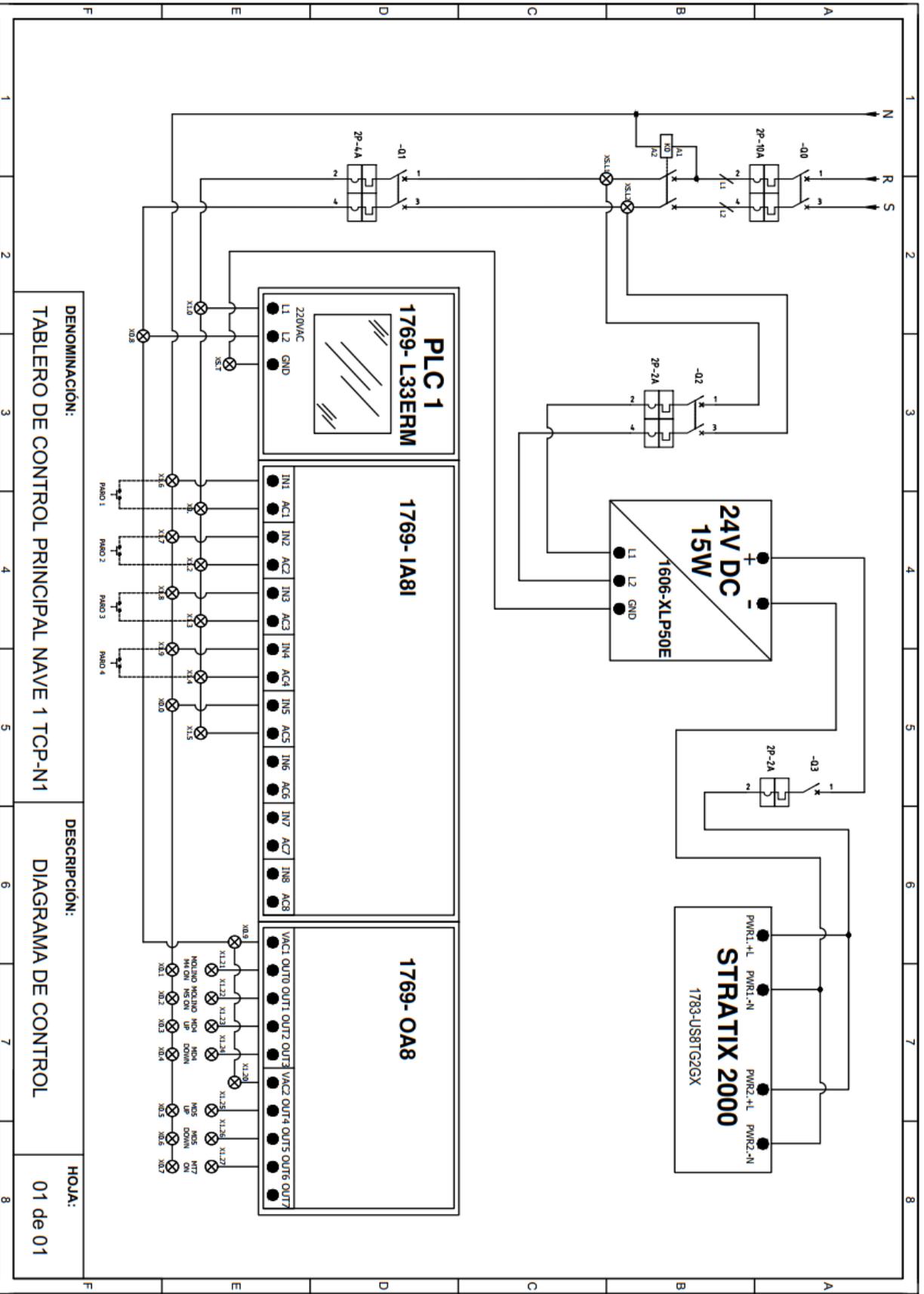
DENOMINACION: TABLERO DE MÓDULOS DE SALIDAS Y ENTRADAS REMOTAS 4 NAVE 2

DESCRIPCION: ESTRUCTURAL DEL TABLERO

HOUJA: 00 de 01

ANEXO 4. DIAGRAMA DE CONEXIONES

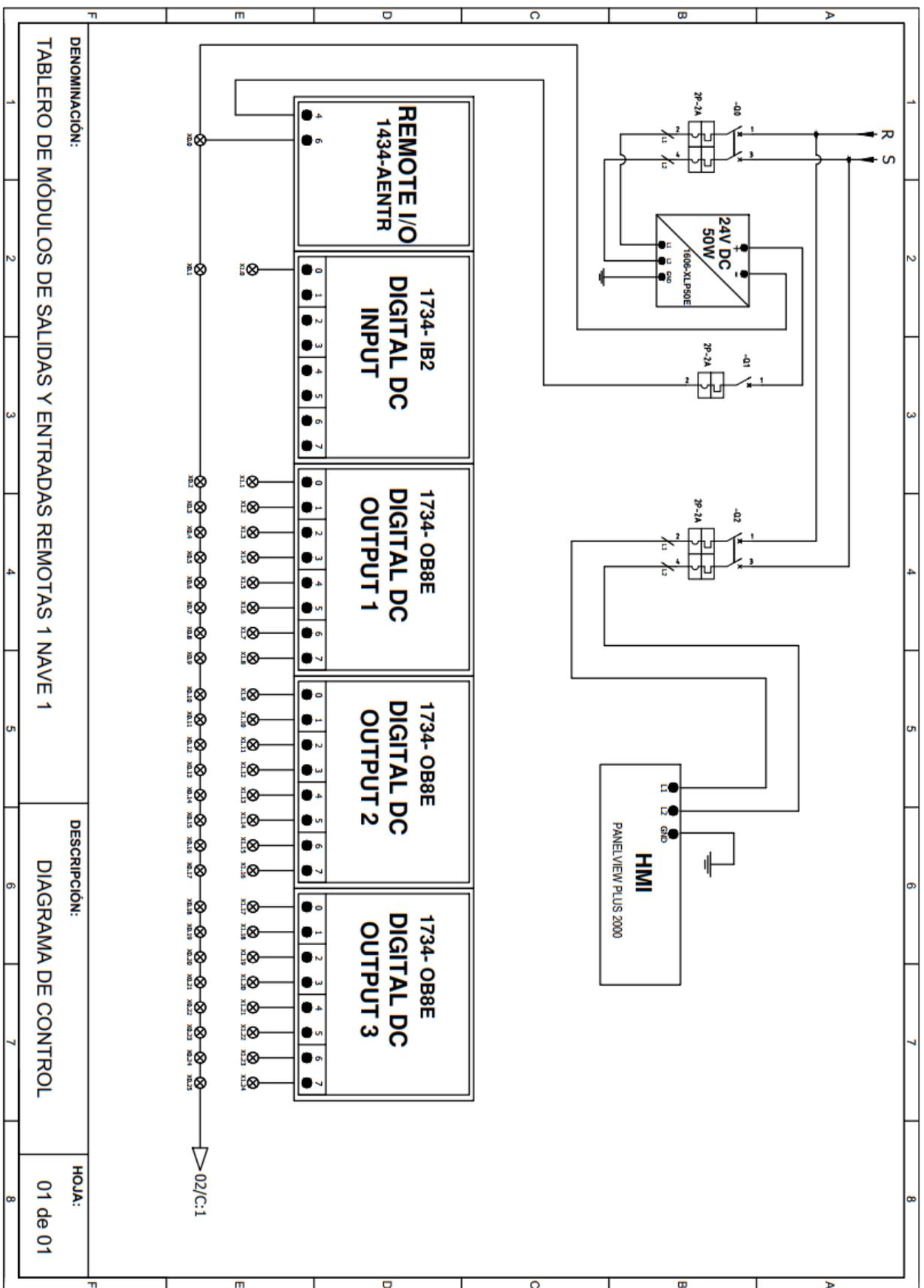




DENOMINACIÓN:
TABLERO DE CONTROL PRINCIPAL NAVE 1 TCP-N1

DESCRIPCIÓN:
DIAGRAMA DE CONTROL

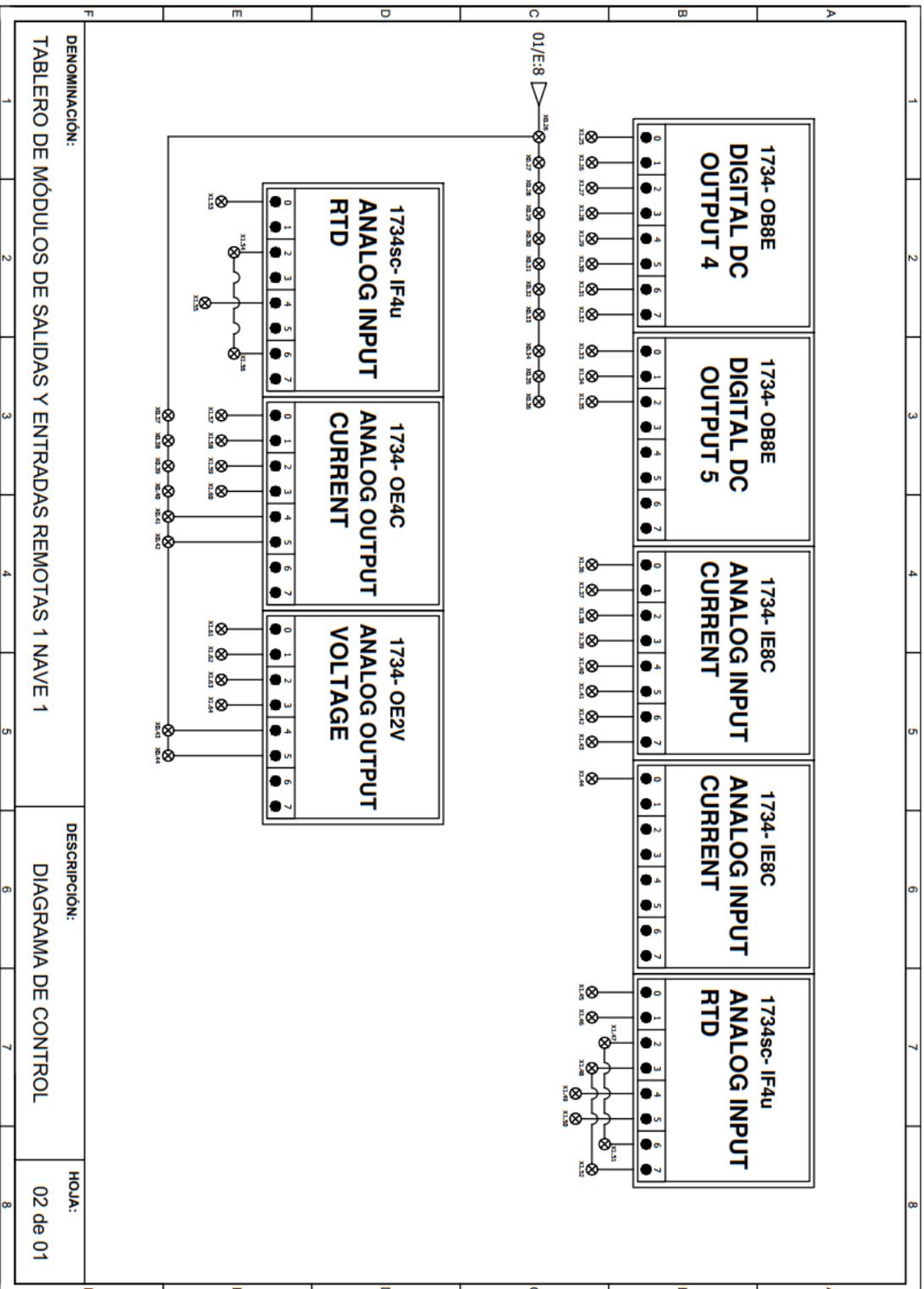
HOLJA:
01 de 01



DENOMINACIÓN:
TABLERO DE MÓDULOS DE SALIDAS Y ENTRADAS REMOTAS 1 NAVE 1

DESCRIPCIÓN:
DIAGRAMA DE CONTROL

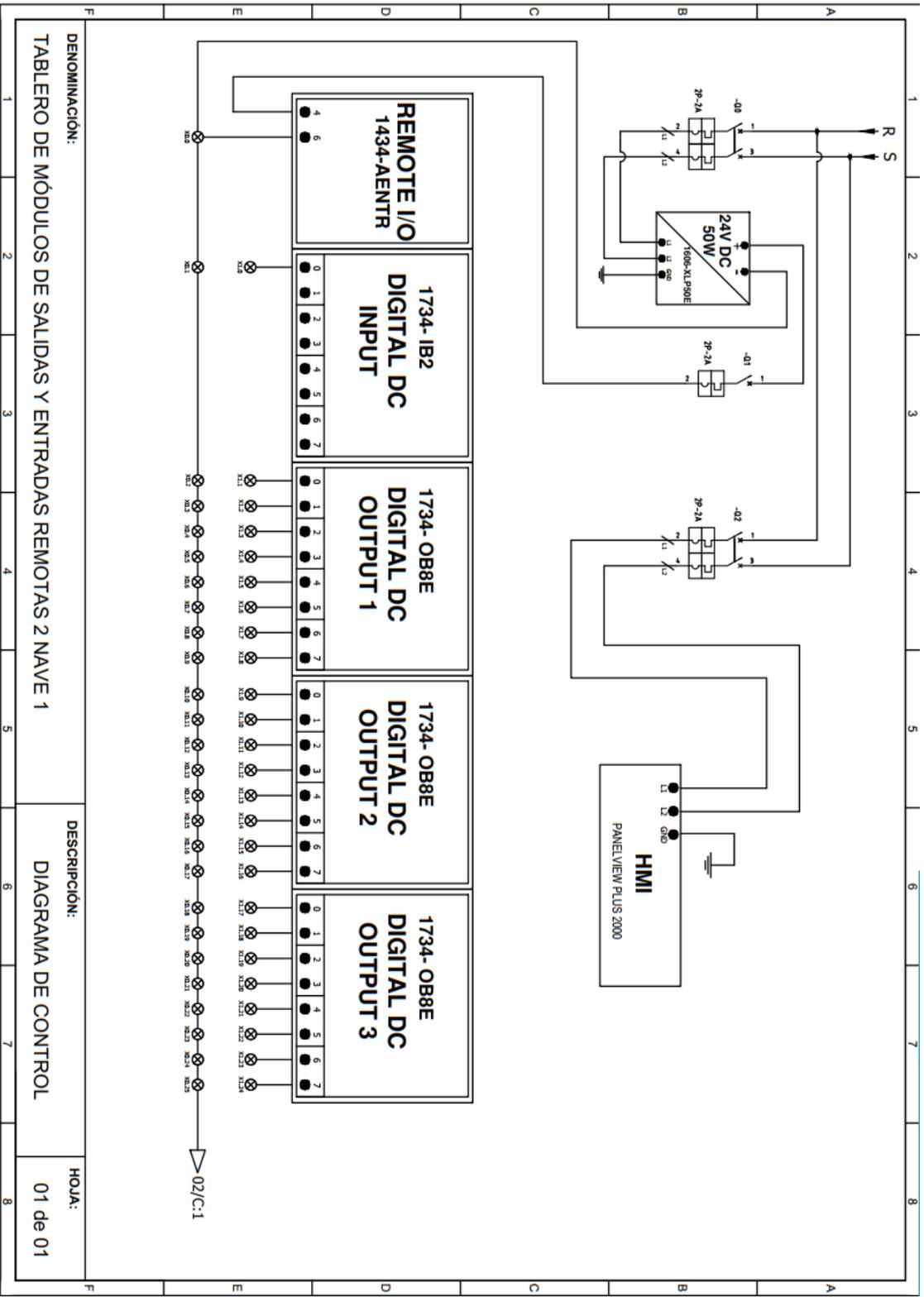
HOLLA:
01 de 01



DENOMINACIÓN:
 TABLERO DE MÓDULOS DE SALIDAS Y ENTRADAS REMOTAS 1 NAVE 1

DESCRIPCIÓN:
 DIAGRAMA DE CONTROL

HOJA:
 02 de 01

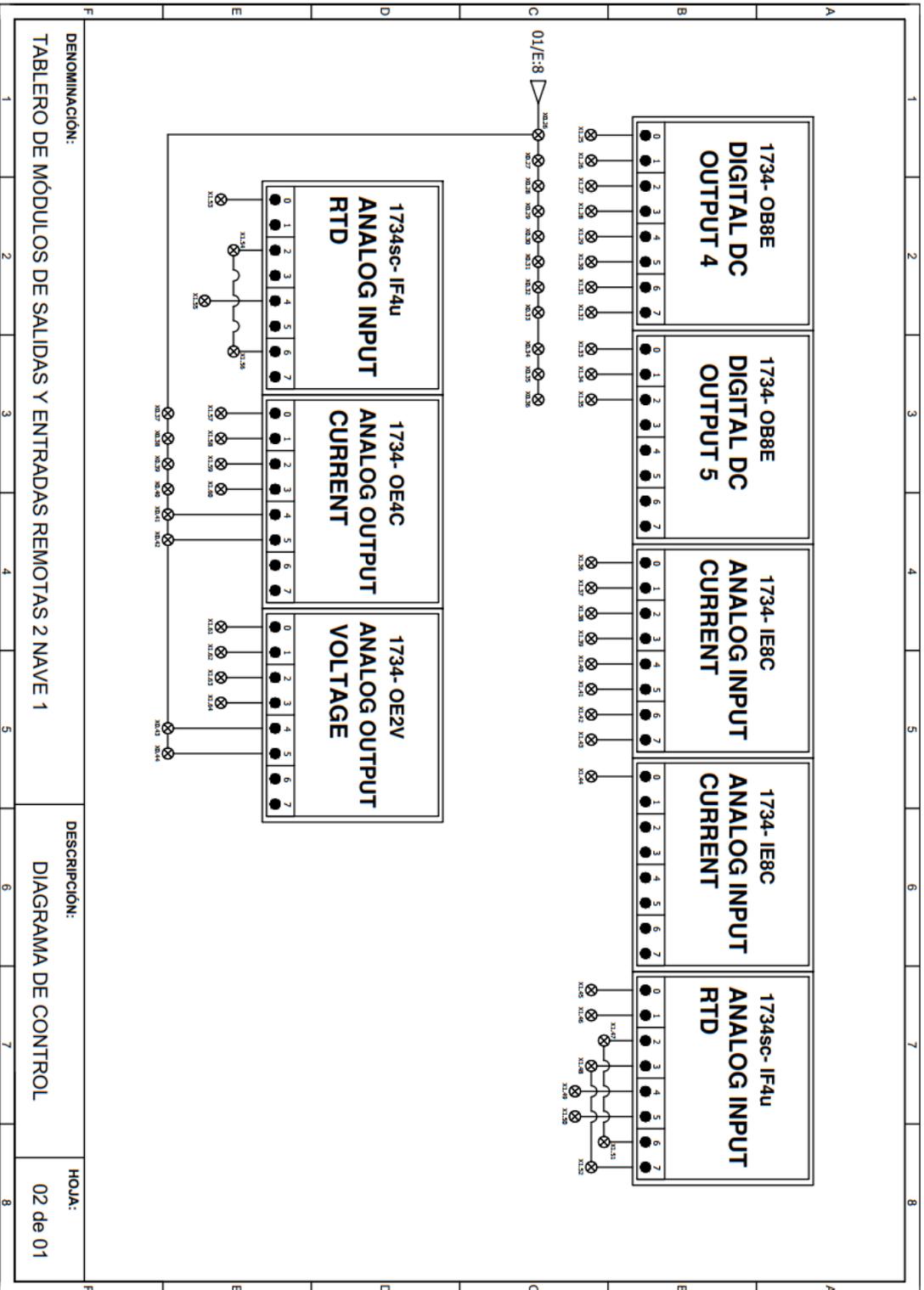


DENOMINACIÓN:
 TABLERO DE MÓDULOS DE SALIDAS Y ENTRADAS REMOTAS 2 NAVES 1

DESCRIPCIÓN:
 DIAGRAMA DE CONTROL

HOJA:
 01 de 01

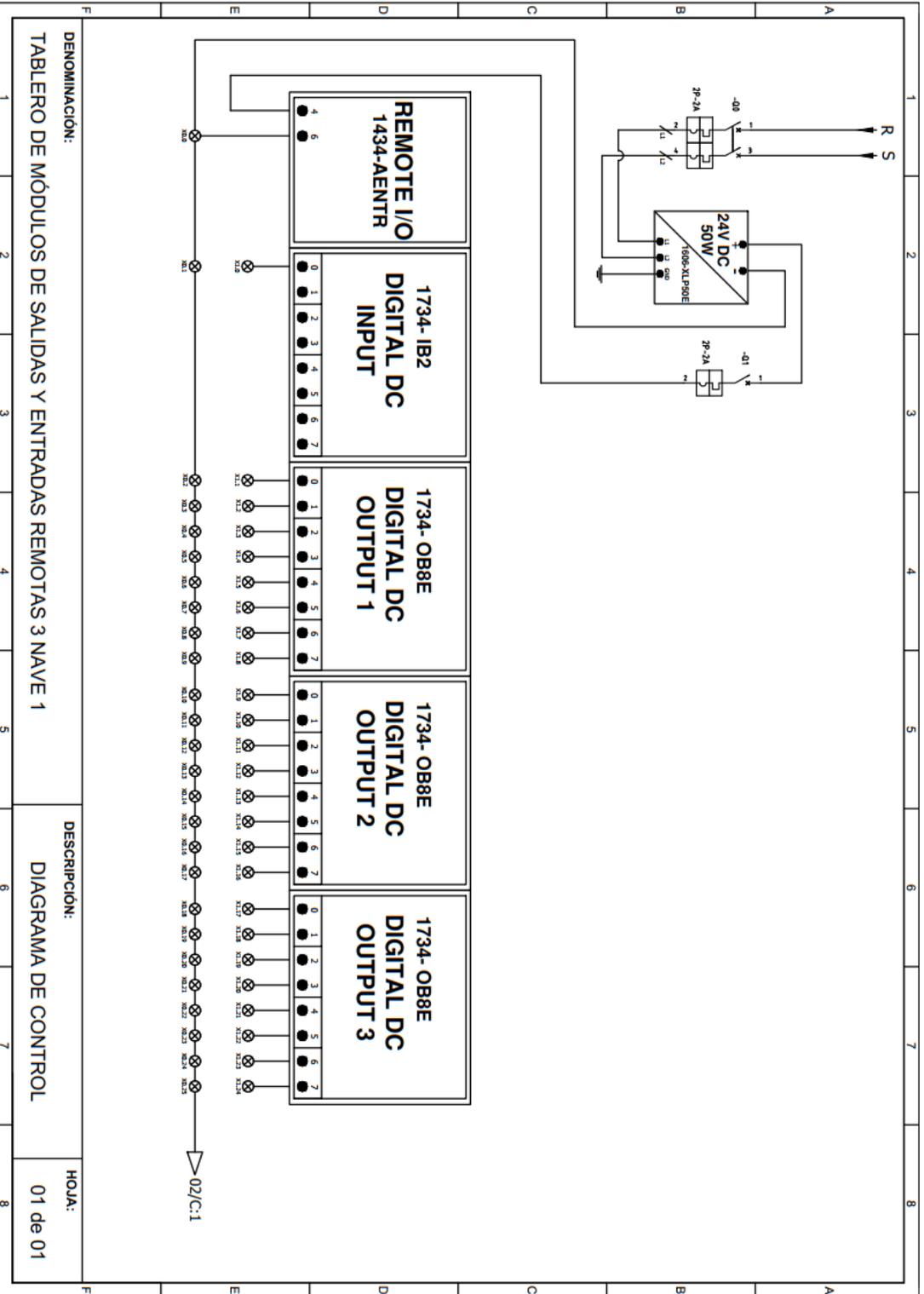
02/C:1



DENOMINACION: TABLERO DE MÓDULOS DE SALIDAS Y ENTRADAS REMOTAS 2 NAVE 1

DESCRIPCION: DIAGRAMA DE CONTROL

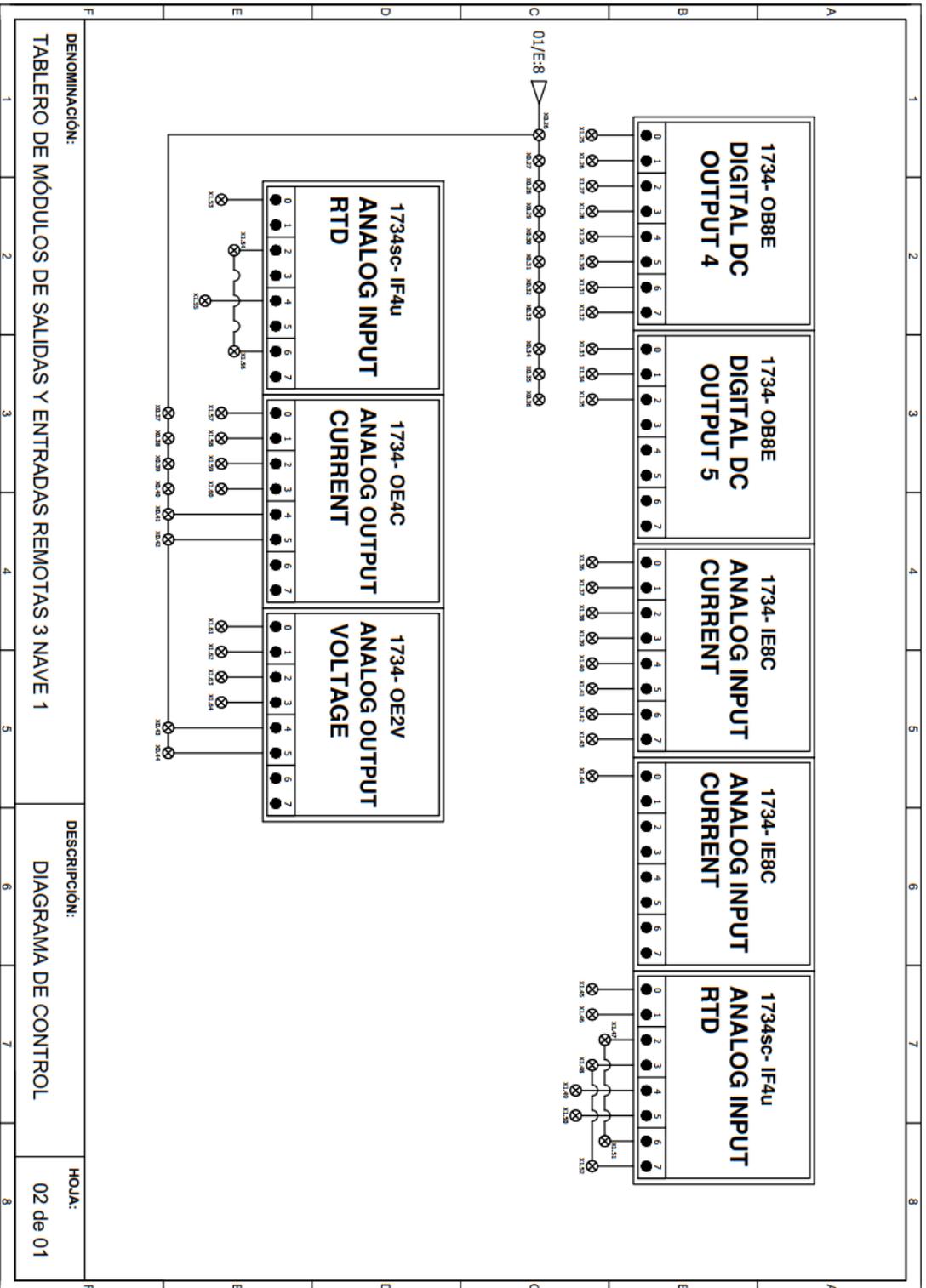
HOJA: 02 de 01

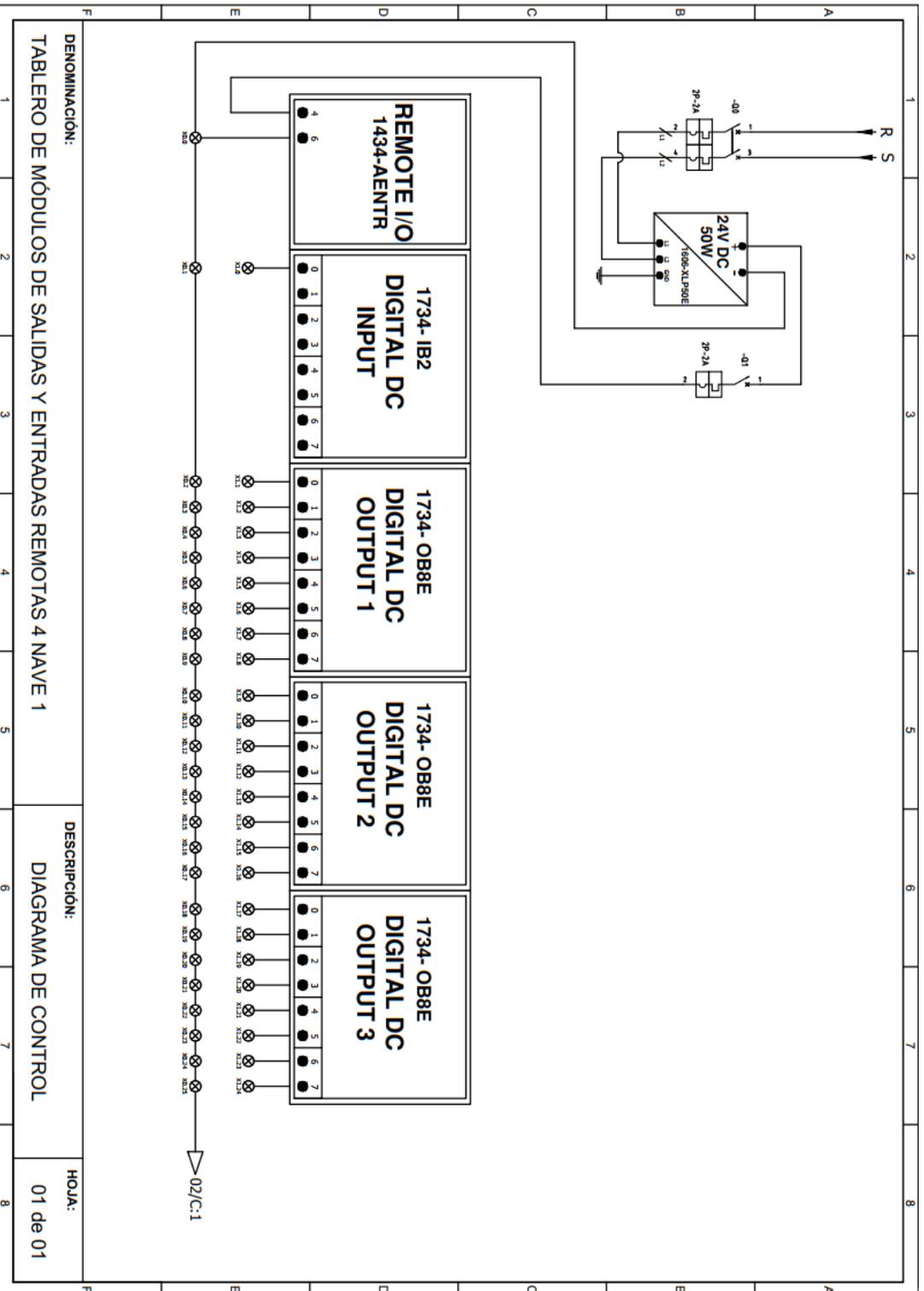


DENOMINACIÓN:
 TABLERO DE MÓDULOS DE SALIDAS Y ENTRADAS REMOTAS 3 NAVES 1

DESCRIPCIÓN:
 DIAGRAMA DE CONTROL

HOJA:
 01 de 01



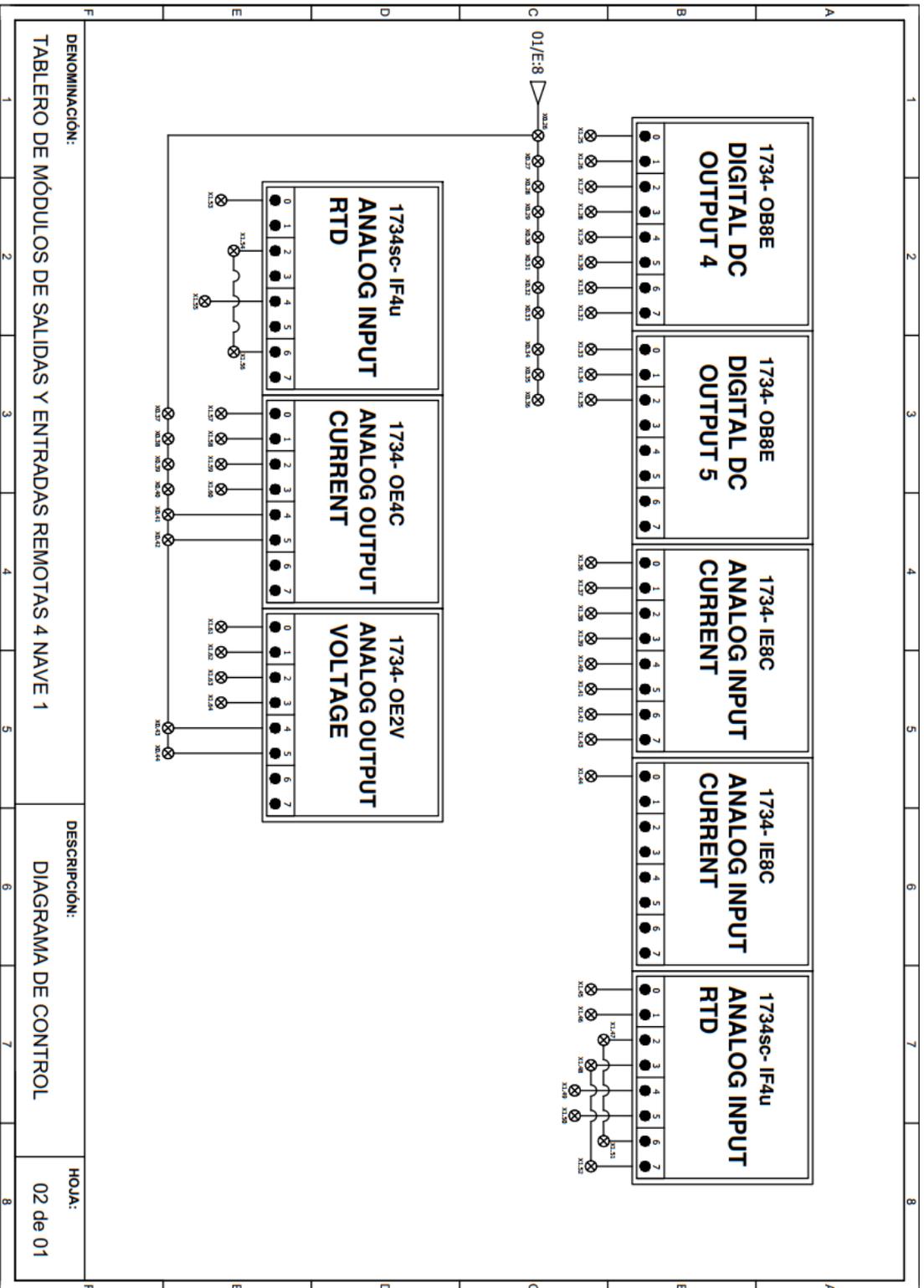


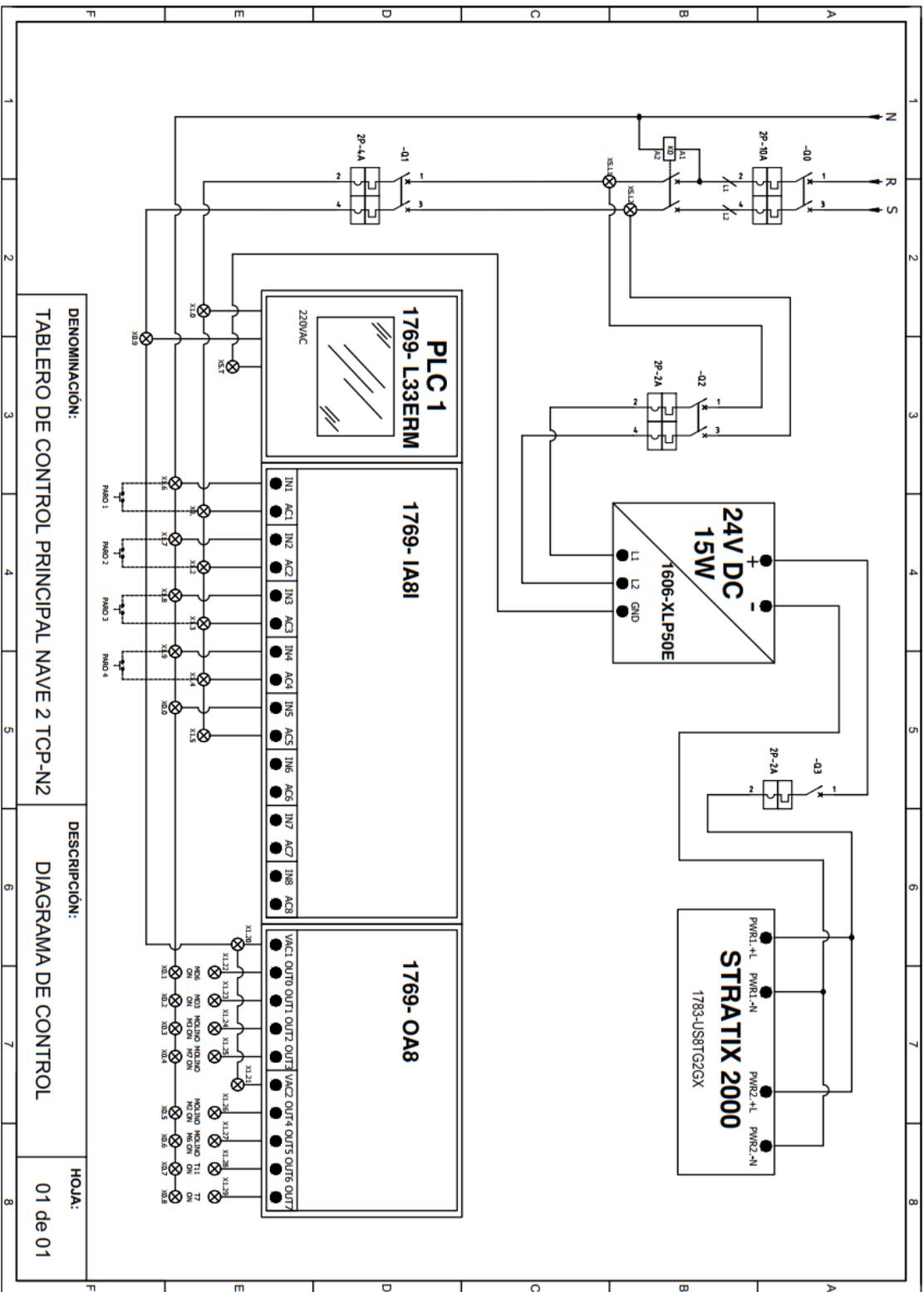
DENOMINACIÓN:
TABLERO DE MÓDULOS DE SALIDAS Y ENTRADAS REMOTAS 4 NAVE 1

DESCRIPCIÓN:
DIAGRAMA DE CONTROL

HOJA:
01 de 01

02/C:1

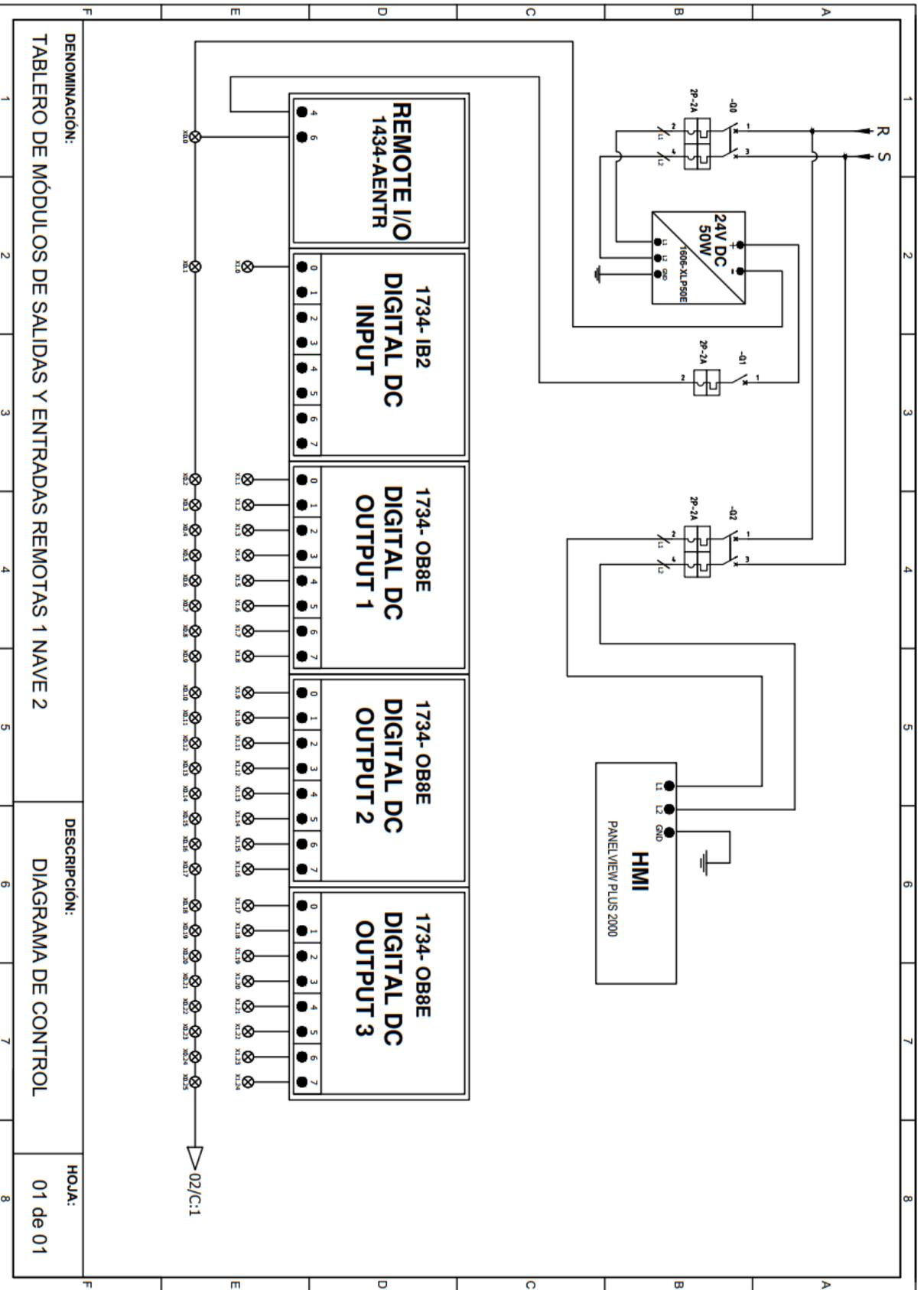




DENOMINACIÓN:
TABLERO DE CONTROL PRINCIPAL NAVE 2 TCP-N2

DESCRIPCIÓN:
DIAGRAMA DE CONTROL

HOJA:
01 de 01

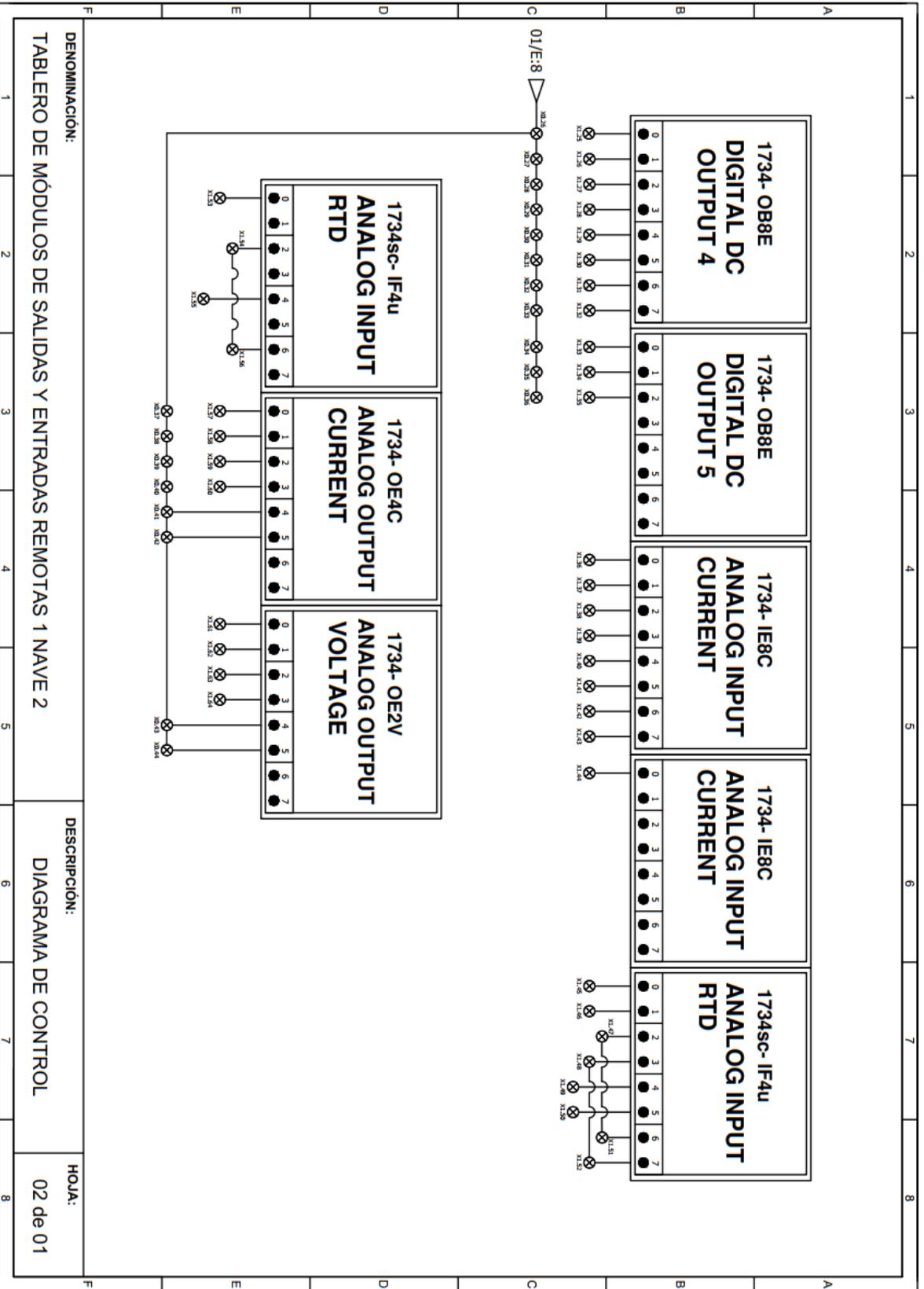


DENOMINACIÓN:
TABLERO DE MÓDULOS DE SALIDAS Y ENTRADAS REMOTAS 1 NAVE 2

DESCRIPCIÓN:
DIAGRAMA DE CONTROL

HOJA:
01 de 01

▷ 02/C:1



DENOMINACIÓN:

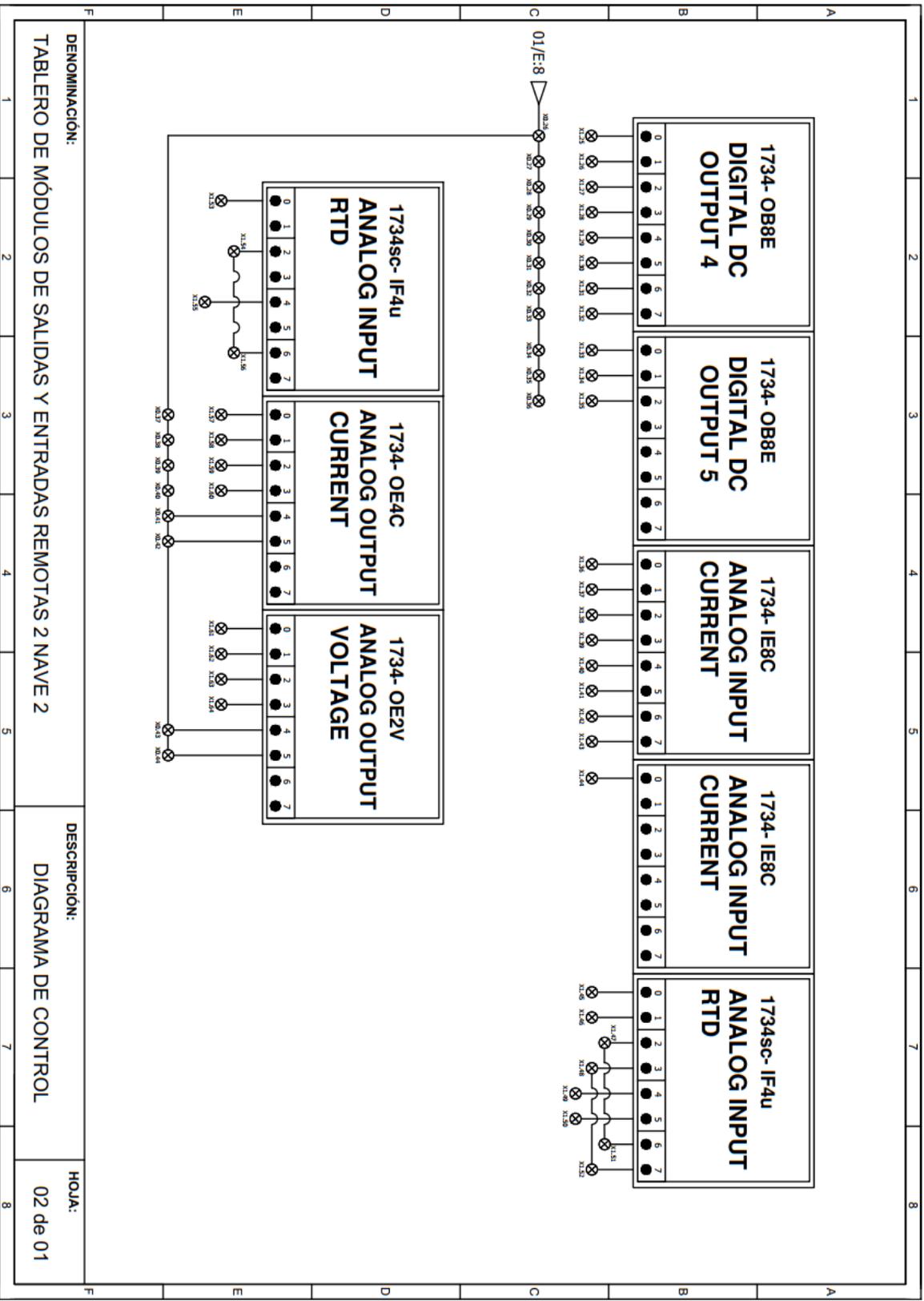
TABLERO DE MÓDULOS DE SALIDAS Y ENTRADAS REMOTAS 1 NAVE 2

DESCRIPCIÓN:

DIAGRAMA DE CONTROL

HOJA:

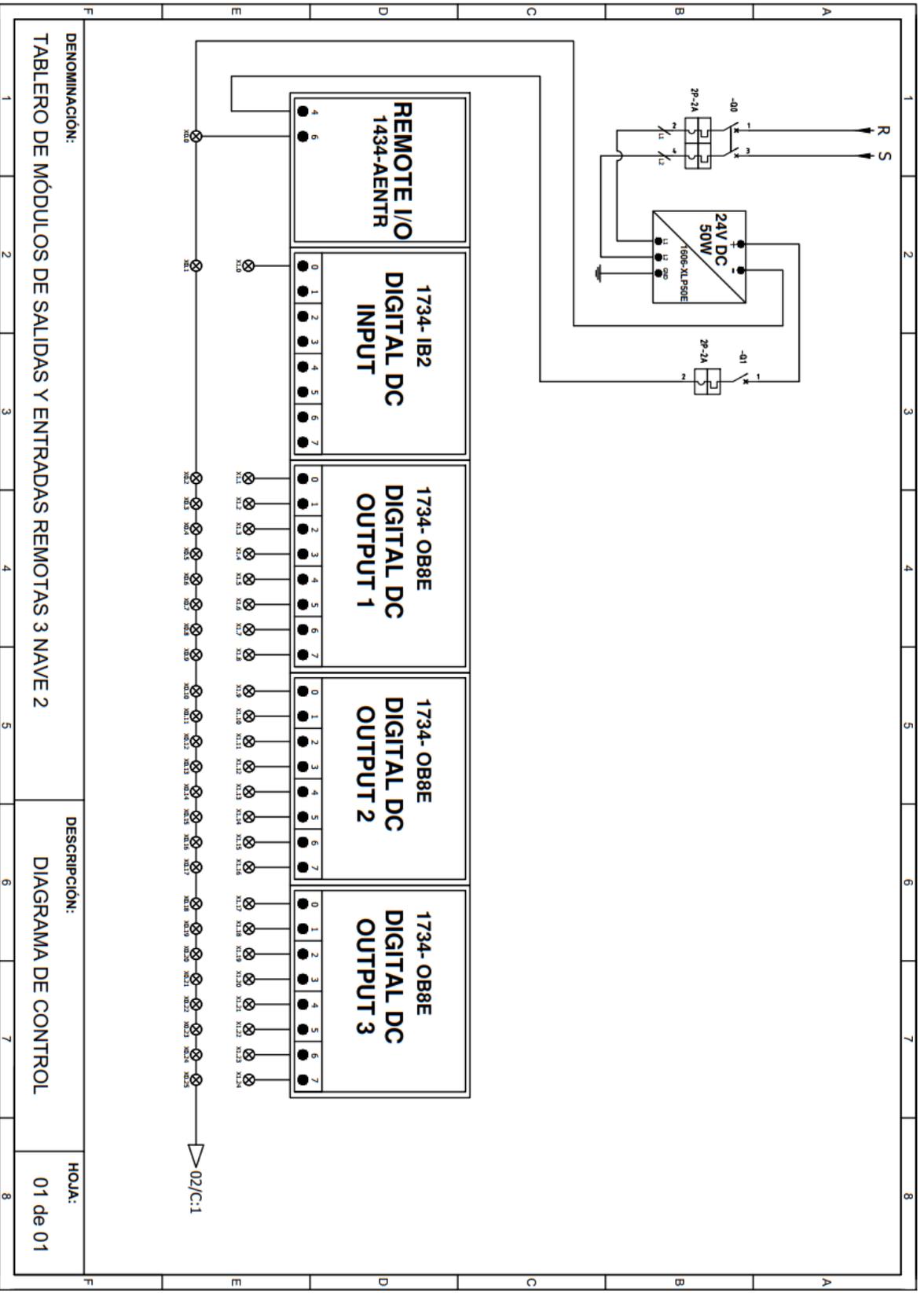
02 de 01



DENOMINACIÓN:
TABLERO DE MÓDULOS DE SALIDAS Y ENTRADAS REMOTAS 2 NAVE 2

DESCRIPCIÓN:
DIAGRAMA DE CONTROL

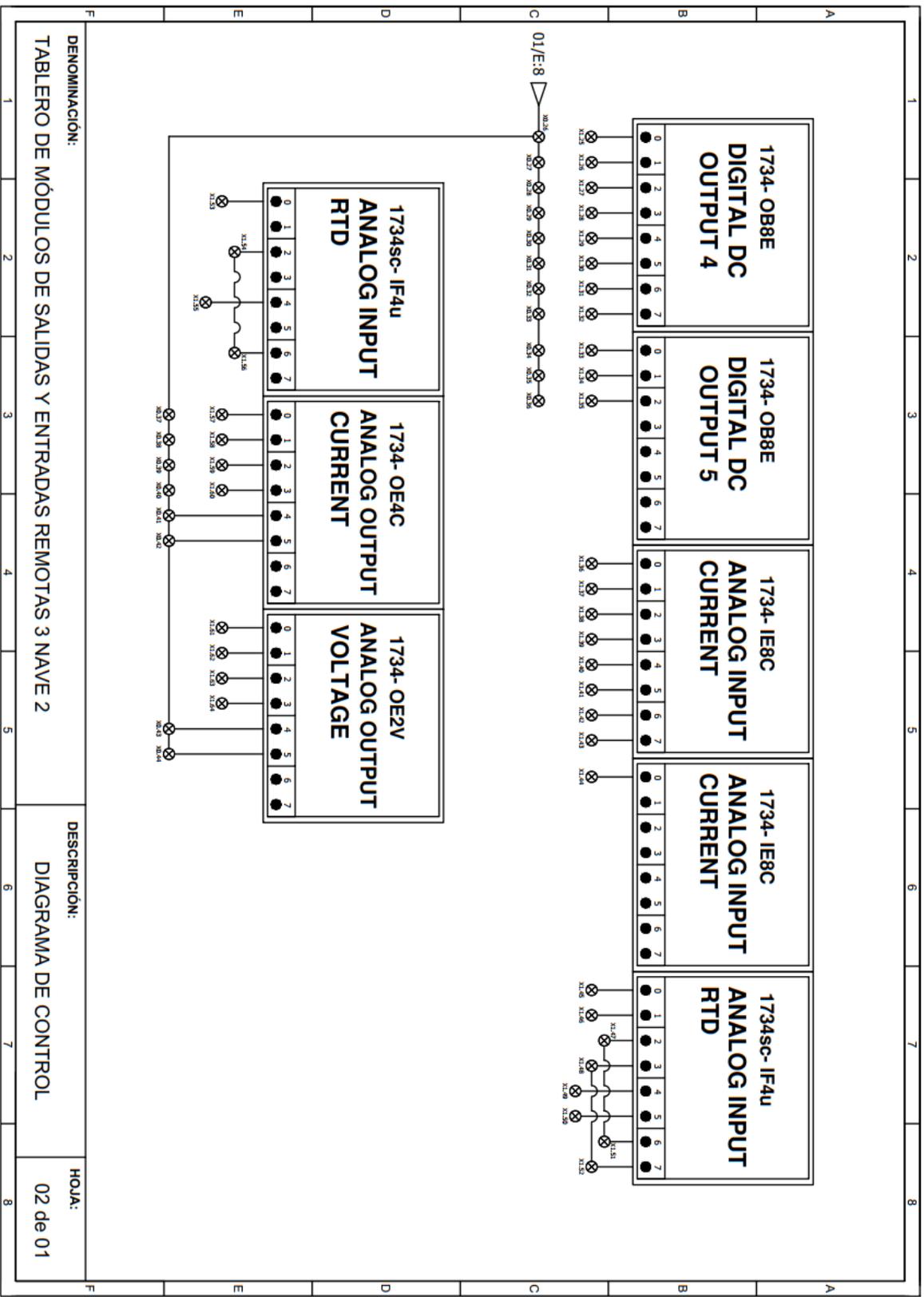
HOJA:
02 de 01



DENOMINACIÓN:
TABLERO DE MÓDULOS DE SALIDAS Y ENTRADAS REMOTAS 3 NAVE 2

DESCRIPCIÓN:
DIAGRAMA DE CONTROL

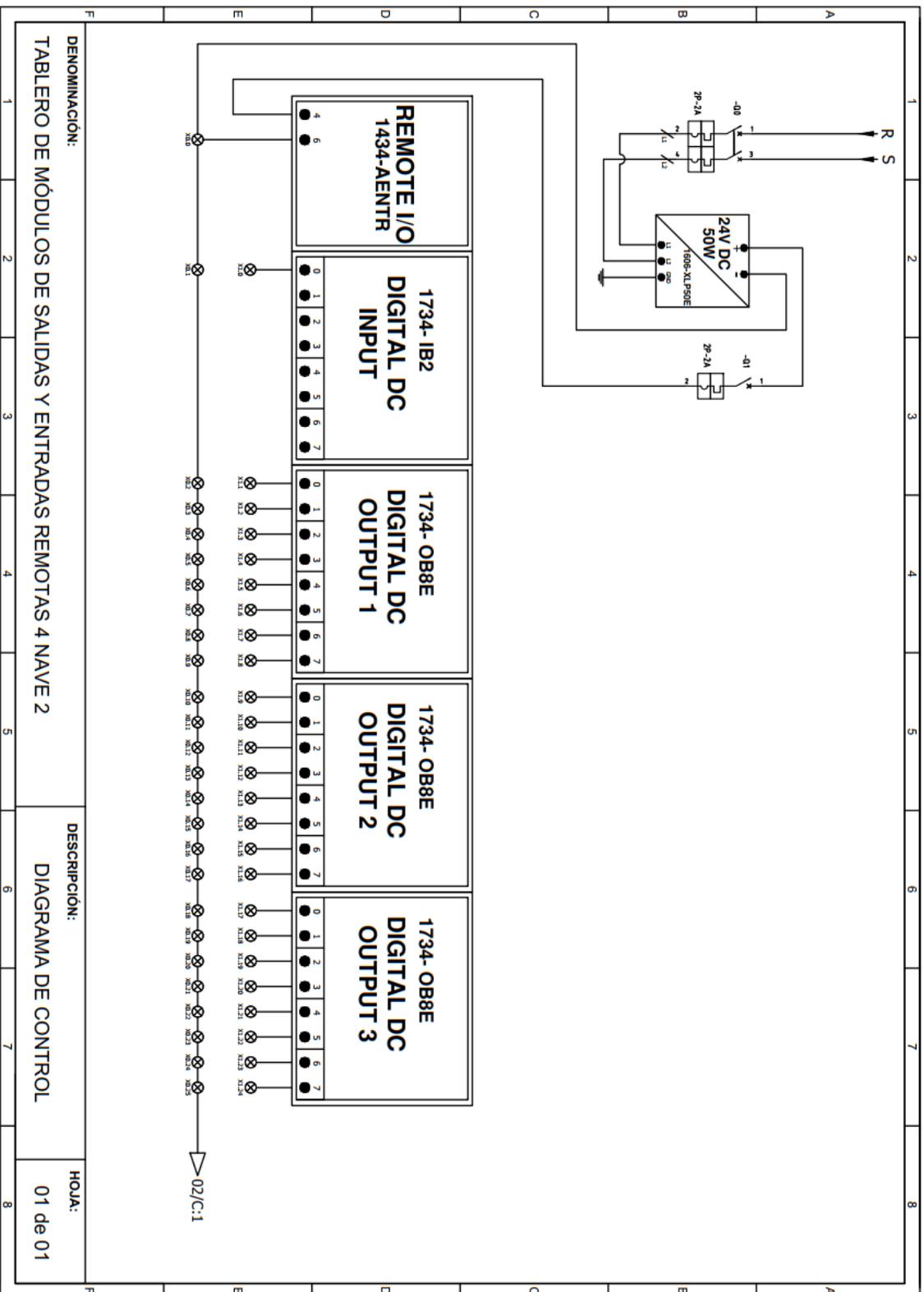
HOJA:
01 de 01



DENOMINACIÓN:
 TABLERO DE MÓDULOS DE SALIDAS Y ENTRADAS REMOTAS 3 NAVE 2

DESCRIPCIÓN:
 DIAGRAMA DE CONTROL

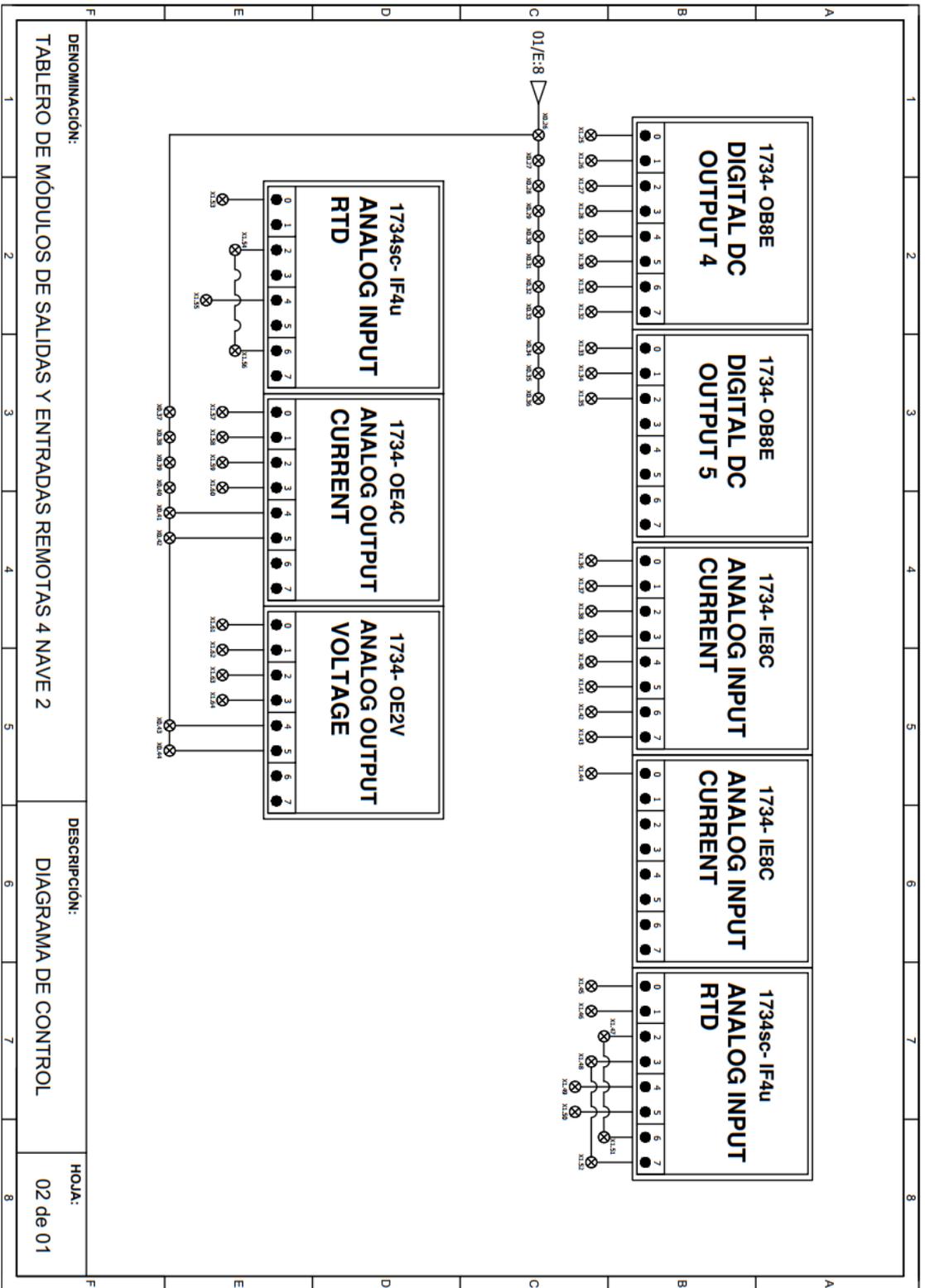
HOJA:
 02 de 01



DENOMINACION:
TABLERO DE MÓDULOS DE SALIDAS Y ENTRADAS REMOTAS 4 NAVE 2

DESCRIPCION:
DIAGRAMA DE CONTROL

HOJA:
01 de 01



DENOMINACIÓN:

TABLERO DE MÓDULOS DE SALIDAS Y ENTRADAS REMOTAS 4 NAVE 2

DESCRIPCIÓN:

DIAGRAMA DE CONTROL

HOJA:

02 de 01

ANEXO 5. MANUALES DE USUARIO

1. MANUAL DEL USUARIO DEL SISTEMA DE CONTROL Y SUPERVISION DE LAS LINEAS FLOABLES DE LA NAVE 1
2. MANUAL DEL USUARIO DEL SISTEMA DE SUPERVISION Y CONTROL DE LAS LINEAS DE REACTORES DE LA NAVE 1
3. MANUAL DEL USUARIO DEL SISTEMA DE CONTROL Y SUPERVISION DE LAS LINEAS FLOABLES DE LA NAVE 2
4. MANUAL DEL USUARIO DEL SISTEMA DE CONTROL Y SUPERVISION DE FORMULACION DE MEZCLAS DE LA NAVE 2
5. MANUAL DEL USUARIO DEL SISTEMA SCADA GENERAL

