



Universidad de San Carlos de Guatemala
Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur I.T.U.G.S.
Área de Técnico en Electrónica



**DISEÑO DE AUTOMATIZACION DE
REDES INDUSTRIALES, INGENIO MAGDALENA,
LA DEMOCRACIA, ESCUINTLA**

Lessly Nohemí Gómez Saavedra

Asesorada por Ing. Freddy Adhemar Ordoñez Alonzo

Guatemala, Octubre de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR



ÁREA DE ELECTRÓNICA

DISEÑO DE AUTOMATIZACION DE
REDES INDUSTRIALES, INGENIO MAGDALENA,
LA DEMOCRACIA, ESCUINTLA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LAS AUTORIDADES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO
UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR
POR

LESSLY NOHEMÍ GÓMEZ SAAVEDRA

ASESORADA POR ING. FREDDY ADHEMAR ORDOÑEZ ALONZO AL
CONFERIRSELE EL TÍTULO DE
TÉCNICO UNIVERSITARIO EN ELECTRÓNICO

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2013

HONORABLES AUTORIDADES

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el normativo de Practica Profesional Supervisada del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DISEÑO DE AUTOMATIZACION DE REDES INDUSTRIALES, INGENIO MAGDALENA, LA DEMOCRACIA, ESCUINTLA.

tema que fue escogido para ser desarrollado durante la Práctica Profesional Supervisada PPS que ha barco los mes de Marzo a Julio de 2013.

LESSLY NOHEMÍ GÓMEZ SAAVEDRA

DEDICATORIA A:

DIOS	Por haberme permitido finalizar esta meta y haber podido terminar este proyecto, dándome la sabiduría, inteligencia, fuerza y paciencia necesaria para poder concluir.
MIS PADRES	Nora Leticia Saavedra Mario Enrique Gómez y Gómez.
MI HERMANO	Mario Enrique Gómez Saavedra.
MIS ABUELOS	Leticia Saavedra López (QEPD) José Antonio Bonilla Rivera (QEPD) Se que donde se encuentren estarán celebrando esta meta lograda.
MIS CATEDRATICO	En especial a: Licda. Dorcas Hernández, Ing. Miguel Zapeta y Arqta. Celeste Noriega. Por sus sabios consejos y colaboración hacia mi persona.
MIS AMIGOS	Gracias por brindarme su amistad, apoyo y consejos necesarios en el momento justo.
MI ASESOR	Freddy Adhemar Ordóñez Alonzo
A LA EMPRESA	Ingenio Magdalena

AGRADECIMIENTOS A:

DIOS	Por darme la vida y la sabiduría necesaria para alcanzar mi sueño, y por los maravillosos padres que me dio.
MIS PADRES	Gracias por su esfuerzo, sacrificio, por su amor, apoyo incondicional y confianza, por estar en los momentos difíciles, siendo siempre un ejemplo a seguir.
USAC	Por recibirme dentro de sus aulas y permitirme obtener un desarrollo integral para poder ser una persona de bien.
AL ITUGS	Por ser mi segundo hogar durante 3 años, y brindarme los conocimientos necesarios para ser una profesional de éxito.
INGENIO MAGDALENA	Por permitirme realizar mi Práctica Profesional Supervisada dentro de sus instalaciones.
Ing. FREDDY ADHEMAR ORDOÑEZ ALONZO	Por su asesoría, apoyo y amistad, muchas gracias por sus valiosos consejos.
Ing. SAUL GODOY	Por la confianza depositada en mi persona. Por compartir sus conocimientos y experiencias.

ÍNDICE GENERAL

TABLA DE SIMBOLOS	IV
LISTADO DE FIGURAS	V
GLOSARIO	VI
RESUMEN	XIV
OBJETIVOS	XVII
INTRODUCCIÓN	XVIII

1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

- 1.1 Reseña histórica
- 1.2 Misión de la empresa
- 1.3 Visión de la empresa

2. FUNDAMENTOS GENERALES

2.1 ETHERNET

- 2.1.1 Las normas de Ethernet:
- 2.1.2 Redes de comunicación
- 2.1.3 Modelo de referencia ISO/OSI
- 2.1.4 Características:
- 2.1.5 HADWARE DE ETHERNET
- 2.1.6 PERFILES INDUSTRIALES = PROTOCOLOS INDUSTRIALES

3 PROFIBUS

- 3.1 PROFIBUS DP
- 3.1.2 PROFIBUS PA
- 3.1.3 Comunicación PG/OP
- 3.1.4 Comunicación S7
- 3.1.5 Comunicación compatible con S5 (SEND/RECEIVE)

3.1.6 Servidor OPC

3.1.7 CARACTERÍSTICAS

3.1.8 DATOS TECNICOS DE PROFIBUS:

3.1.9 NORMAS DE PROFIBUS:

3.1.10 PROFIBUS óptico con OLMs

3.1.11 PROFIBUS óptico con puerto integrado y OBT

4 Acoplador DP/PA

4.1 Aplicación

4.2 Características

4.3 Características especiales del acoplador DP/PA Ex [i]

4.4 Configuración

5 DP/PA-Link

5.1 Aplicación

5.2 Opciones de configuración

5.3 Configuración

5.4 Parametrización de los aparatos de campo PA

5.5 Datos útiles del DP/PA-Link

6 Y-Link

6.1 Aplicación

6.2 Modo de funcionamiento

6.3 Posibilidades y limitaciones de la configuración

6.4 Configuración

6.5 Parametrización de los esclavos DP

6.6 Datos útiles del Y-Link

6.7 Datos de diagnóstico de los esclavos DP

6.8 Enlaces de comunicación entre la PG / el PC y los esclavos DP

7 FIBRA OPTICA

7.1 La fibra óptica destinada a telecomunicaciones

7.2 Distancias mono-modo y multi-modo

7.3 Simplex o Duplex

7.2 Distancias mono-modo y multi-modo

7.3 Simplex o Duplex

8 Configuración con STEP 7

8.1 Instalación de la actualización de HW en STEP 7 V3.3 SP3

8.2 DCS SIMATIC PCS 7

9 Metodología

9.1.1 Cajas Remotas de Profibus AB Flex I/O

9.1.1 Cajas Remotas de Profibus AB Flex I/O

9.1.2 Entradas Analógicas de AB Flex I/O

9.1.3 Salidas Analógicas de AB Flex I/O

9.1.4 Entradas digitales de AB Flex I/O

9.1.5 Salidas Digitales AB Flex I/O

9.1.6 CAJA REMOTA DE PROFIBUS SIEMENS

9.1.7 Entradas Analógicas de SIEMENS

9.1.8 Cableado de Entradas Digitales

9.1.9 Cableado Salidas Digitales

9.1.10 Cableado Alimentación de 24voltios para SIEMENS y AB Flex I/O

9.1.11 CAJA DP/PA LINK

9.1.12 TABLA DE I/O ANALOGAS

9.1.13 TABLA DE I/O DIGITALES

9.1.14 CONEXIÓN DE REDES CON EQUIPOS Y APARATOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

FUENTES DE INFORMACION

APÉNDICE

V. TABLAS DE SIMBOLOS

Tabla 1. Simbología de equipos

Tabla 2. Simbología de aparatos

VI. LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Conexión de Ethernet.

Figura 2. Conexión externa de Ethernet.

Figura 3. Configuración PROFIBUS DP para SIMATIC S5, S7 y PG/PC

Figura 4. Configuración PROFIBUS PA SIMATIC S5, S7 y PG/PC

Figura 5. Configuración PG/OP S7

Figura 6. Configuración del Hardware PCS7 SIMATIC con PROFIBUS

Figura 7. Configuración de PROFIBUS con OLMs

Figura 8. Configuración de PROFIBUS DP con PROFIBUS OBT

Figura 9. Conexiones del Acoplador DP/PA

Figura 10. Integración del Acoplador DP/PA en el Sistema

Figura 11. Integración de la DP/PA – Link en el Sistema

Figura 12. Integración de la Y – Link en el Sistema

Figura 13. Estructura del PCS7 SIMATIC

Figura 14. Configuración del PCS7 SIMATIC

VI. GLOSARIO

AUTOMATIZACION	Es un sistema de control que manipula indirectamente los valores de un sistema controlado.
PLC	Controlador Lógico Programable, es un aparato electrónico, programable por un usuario y destinado a gobernar, máquinas o procesos lógicos secuenciales.
CRF	Caja Remota de Fibra.
FIBRA	Es un medio de transmisión empleado habitualmente en redes de datos; un hilo muy fino de material transparente, vidrio o materiales plásticos, por el que se envía pulsos de luz que representan los datos a transmitir.
CRP	Caja Remota de Profibus.
PROFIBUS	(Process Field Bus) Bus de Campo de Procesos, permite establecer la comunicación entre el sistema de automatización (controlador) y los dispositivos instalados en campo a través de un único cable con comunicación serie.
PROFIBUS DP	(Decentralized Periphery) Periferia Descentralizada, está diseñado para alta velocidad de transferencia de datos en el nivel de sensores y actuadores.

PROFIBUS PA

(Process Automation) Automatización de Procesos, Para control de proceso, equipos que transmiten señales analógicas como presión, temperaturas y otros.

DP/PA LINK

Consta de uno o dos módulos de interfaz IM 153-2 y un máximo de hasta 5 acopladores (coupler) DP/PA, crea una pasarela de red entre un sistema maestro PROFIBUS DP y un sistema maestro PROFIBUS PA.

IM

Cabecera del kit es el que se conecta a profibus DP va montado sobre un bus trasero, se alimenta con 24vdc.

DP/PA COUPLER

Se interconecta con IM a través del bus trasero, del coupler sale la conexión de PA.

OLM

(OPTICAL LINK MODULE) Módulo de Enlace Óptico, es un convertidor de fibra a profibus.

SIMATIC PCS 7

Es un programa homogéneo y coherente que se caracteriza por una extraordinaria arquitectura escalable y funcionalidades destacadas formando así la base ideal para la implementación económica y la operación rentable de una instalación de instrumentos y control.

P&ID

Piping & Instrumentation Diagram (diagrama de tuberías e instrumentación), es un diagrama que muestra el flujo del proceso en las tuberías, así como los equipos instalados y el instrumental.

AS-INTERFACE	Red para la conexión directa de sensores y actuadores binarios sencillos, transmisión de reducidas cantidades de información.
AP	Automation Protocol, Protocolo de automatización.
ASIC	Circuito integrado de aplicación específica.
ATM	Modo de transferencia asíncrona.
AUTONEGOCIACION	Los equipos terminales de datos (DTEs) de la red acuerdan un modo de transmisión que dominen antes de la transmisión propiamente dicha de los datos. Este modo de transmisión puede ser de 100 Mbit/s o 10 Mbit/s.
BPS	Es el número de las tramas que se transportan o se procesan por la unidad del tiempo. Se cuantifica usando una trama por unidad del segundo (bit/s) o algún derivado tal como Mbit/s.
AWG	Norma estadounidense, también conocida por Brown and Sharp (B&S) Wire Gauge. Especifica el diámetro de los cables de cobre.
COM	Configuración del mantenimiento de software de configuración para procesadores de comunicaciones.

**COMUNICACION DE
PROCESO O CAMPO**

La comunicación de proceso o campo sirve para conectar actuadores/sensores a una CPU.

CP

Tarjeta/módulo de interfase para funciones de comunicación.

CPU

Unidad central de procesamiento de datos.

DP

Tarjetas (módulos) de entrada o salida utilizadas de forma descentralizada por la CPU (unidad central del autómatas). La conexión entre el PLC y los periféricos descentralizados se puede realizar a través del sistema de bus.

FDX

Capacidad de un equipo para enviar y recibir simultáneamente datos. En caso de detección de colisión se desactiva el modo Full Duplex. Un equipo con capacidad Full Duplex permite almacenar en memoria transitoria paquetes de datos.

HMI

Interface humana máquina de productos/sistemas de manejo y visualización en Siemens.

IEEE

Institute of Electrical and Electronics Engineers, Instituto de electricidad e Ingenieros electrónicos.

IEEE 802

Comité para la elaboración de estándar para las redes LAN/WAN.

IEEE 802.11	Estándar para redes de radiotransmisión en banda de 2,4 GHz con velocidades de transmisión de 2 Mbit/s.
IEEE 802.11a	Estándar para redes de radiotransmisión en banda de 5 GHz con velocidades de transmisión de 54 Mbit/s.
IEEE 802.11b	Estándar para redes de radiotransmisión en banda de 2,4 GHz con velocidades de transmisión de 11 Mbit/s.
IEEE 802.3	Grupo de trabajo para la red Ethernet.
IEEE 802.3u	Grupo de trabajo para la red Fast Ethernet.
IP	El protocolo IP aislado no tiene conexiones ni validez. La información más importante es la dirección IP unívoca. Los bloques de datos se envían de forma separada al computador de destino.
ISO	Organización Internacional de Estandarización.
LAN	Local Área Network Red local de área.
MAP	Norma internacional para protocolos de automatización.
OPC	Estándar para acceder a los datos del proceso.
PCI	Bus interno de un PC PCMCIA Personal Computer.

PMC	Control modular programable.
PROTOCOLO	Instrucción de procedimiento para la transferencia de datos en la transmisión. Con esta norma se definen tanto los formatos de los mensajes como, también, el flujo de datos en la transmisión de datos.
RAM	Memoria de acceso aleatorio.
TCP/IP	Estándar de protocolo para la comunicación con Ethernet en todo el mundo.
TOKEN	Patrón de bits con función de control en redes; con frecuencia es idéntico a la autorización para envío.
TOKEN PASSING	Procedimiento de acceso sin colisión; la autorización para envío circula entre las estaciones del bus que forman un anillo lógico.
TOPOLOGIA	Tipo del tendido de cables entre las estaciones.
TRAMA	Estructura formada por una serie de elementos entrecruzados.
WAN	Red de área extensa Red de datos con un diámetro de cobertura de más de 50 km.
PNO	Organización de usuarios de PROFIBUS

Archivo GSD

En un archivo de datos característicos del dispositivo (archivo GSD) se almacenan todas las características específicas del esclavo. El formato del archivo GSD se describe en la PROFIBUS Guideline: Specification for PROFIBUS Device Description and Device Integration Vol.1: GSD V4.1, 07/2001 de la organización de usuarios de PROFIBUS (PNO).

Bus

Vía de transmisión común a la que están conectadas todas las estaciones de la red; posee dos finales definidos.

Bus de campo

El bus de campo es un sistema de bus serial para la conexión descentralizada de aparatos de campo a un sistema de automatización.

Dirección PROFIBUS

Cada estación tiene que tener una dirección PROFIBUS unívoca para poder identificarse de forma unívoca en la red PROFIBUS DP. El PC / la PG o el ET 200-Handheld tienen la dirección PROFIBUS "0". El maestro DP y los esclavos DP tienen una dirección PROFIBUS comprendida entre 1 y 125.

DPV0

Intercambio cíclico de datos entre el sistema de gestión y los esclavos.

Configuración mediante archivos GSD.

Diagnóstico.

DPV1

Ampliación de DPV0:

Intercambio acíclico de datos entre el sistema de gestión y los esclavos.

Integración en sistemas de ingeniería vía EDD o FDT / DTM.

PLC Software Function Blocks transferibles (IEC 61131-3).

Comunicación Fail-Safe (PROFIsafe).

Alarmas.

Esclavo DP

Un esclavo que se conecta al bus PROFIBUS con el protocolo PROFIBUS DP y que se comporta conforme a IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1, se denomina esclavo DP.

HW Config

Componente de STEP 7 para configurar hardware.

Maestro

Cuando están en posesión del token o testigo, los maestros pueden enviar datos a otras estaciones y solicitar datos a otras estaciones (=estación activa). Maestros DP pueden ser, por ejemplo, la CPU 315-2 DP o el IM 308-C.

Maestro DP

Un maestro que se comporta conforme a la norma IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/1 se denomina maestro DP.

Parametrizar

La parametrización consiste en transferir parámetros de esclavo desde el maestro al esclavo.

RESUMEN

Dentro del campo de la producción industrial, desde los inicios de la era industrial hasta la actualidad, la automatización ha pasado de ser una herramienta de trabajo deseable a una herramienta indispensable para competir en el mercado globalizado. Ningún empresario puede omitir la automatización de sus procesos para aumentar la calidad de sus productos, reducir los tiempos de producción, realizar tareas complejas, reducir los desperdicios o las piezas mal fabricadas y especialmente aumentar la rentabilidad. Que también van de la mano con las redes ya que así es mucho más fácil el trabajo en campo para poder introducir la automatización y hacer el proceso más rápido y seguro para las vidas humanas pero también teniendo en cuenta como se utiliza cada uno de los equipos y redes como la fibra, profibus, 24 voltios, Ethernet y en algunos casos voltajes de 120 voltios, se describe cada una de las redes como se pueden utilizar y como sería su conexión en los equipos. Las redes nos sirven para la comunicación de datos y señales para así poner en marcha a los equipos y en funcionamiento el proceso de la producción. A continuación se realiza el diseño de redes industriales y su descripción de cada una, su funcionamiento y sus conexiones entre sí, también las diferentes redes que existen y sus protocolos.

OBJETIVO GENERAL

Identificar las redes fibra, profibus y 24voltios que están activas en las redes industriales por medio de la automatización para manipular los equipos de estas y así poder distinguir cada red y para que sirve.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar las características de la redes para saber y determinar que tipo de red lleva dicho instrumento.
- Determinar las condiciones y colores del cableado de cada caja para cada instrumento.
- Identificar y determinar la lectura de los planos para que se haga más fácil leerlos y especificar bien las redes.

JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de este diseño permite al trabajador de campo, aplicar los conocimientos prácticos en el proceso, de algún cambio de equipo que se quiera realizar y también para saber que tipo de red lleva cada uno de estos ya que no se puede conectar solo así.

Por lo cual es importante realizar estos diseños para tener una mejor ubicación y descripción que lleva cada red y cada equipo.

PROBLEMA

Que se modifique en el campo el cableado, equipo y cajas ya sea agregando nuevos equipos o quitándolos esto es lo que hace que se tenga que actualizar los planos o lo teórico para así poder llevar un control mejor de cómo va distribuida la red que alimenta a cada uno de estos.

INTRODUCCIÓN

El control y diseño de redes industriales, generalmente involucra el conocimiento de información en tiempo real por lo que depende de las mediciones precisas de los dispositivos instalados dentro y fuera de la fábrica. En este caso en la industria azucarera Ingenio Magdalena teniendo eficiencia y rentabilidad en sus productos busca mantener en óptimo estado en cada una de su comunicación. Por lo cual cuenta con muchos sistemas que están conformados por equipos de diferentes fabricantes y funcionan en diferentes niveles de automatización.

Con el diseño de los procesos en la Industria Azucarera y el control de la comunicación digital y transferencia de información a dispositivos periféricos y automáticos, se incorpora el software y hardware, los cuales se ajustan a las necesidades de operación a nivel de campo con el incremento en el numero de dispositivos que llevan mas información de variables de proceso al sistema, por eso es necesario tener un bus de comunicación confiable y con mayor ancho de banda, estabilidad de información, velocidad de transferencia y capacidades industriales. Aunque los equipos puedan estar distanciados entre sí, a menudo se desea que trabajen de forma coordinada para un resultado satisfactorio del proceso. El objetivo principal es la comunicación totalmente integrada del sistema, esto hace la máxima flexibilidad y permite integrar sin problemas productos de otros fabricantes a través de los interfaces software estandarizados.

Las aplicaciones industriales basadas en comunicación digital hace posible la conexión de sensores, actuadores y equipos de control en un proceso. De esta manera, la comunicación entre la sala de control y los instrumentos de campo se realiza sin problema, la comunicación digital debe integrar la información provista por los elementos de campo en el sistema de control de procesos. Al mantener la comunicación en la sala del operador no es necesario estar en el punto del problema ya que por su software se controla desde cualquier lugar, esto es una ventaja y no detiene

el proceso de la producción. Por lo cual se describe cada una de las redes detalladamente de cómo es su característica y toda su descripción para poder realizar cada una de sus conexiones con los instrumentos de campo y la conexión con la comunicación de cómo se puede controlar todos los equipos por medio del sistema operador.

1 INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA

1.1 RESEÑA HISTORICA

1983-1984

A comienzos de los años 80, ingenio magdalena es reubicado en la finca Buganvilia (localización actual). Anteriormente el ingenio estaba instalado en la Finca Magdalena, de la cual se deriva su nombre, ubicado en el Rodeo, Escuintla.

Inicialmente, dedicaba su operación a producción de mieles como materia prima, para fabricación de licor.

Con el cambio de administración, se inicia una etapa de crecimiento continuo. Se le compro un tándem de molinos a Central Guánica, Puerto Rico sustituyendo los molinos iniciales, alcanzando las 18,200 TM de azúcar durante este periodo.

1990-1991

Durante esta zafra se alcanza una producción de 53,792 TM de azúcar con una plantación de 5,550 hectáreas.

En los años siguientes se innovaron los sistemas de corte, alojamiento de cortadores, sistema de transporte, se completa la instalación de los molinos 5 y 6 del tándem de Guánica y se adicionan terceras mazas. Además comenzamos incipientemente inversiones para un programa de cogeneración.

1994-1996

Se duplica la producción de la zafra de 1990-1991, alcanzando una producción de 105,855 TM de azúcar. En la fábrica se inicia una nueva ampliación con la adquisición de un nuevo tándem de molinos adicionales, con capacidad de 9,200 TM elevando la molienda a 16,000 TM de caña molida por día.

En el capo inicia el laboratorio de Meristemas para la producción de semilla de caña y selección de variedades, con una producción de 400,000 plantas iniciales. Actualmente se producen más de dos millones.

2001

Inician los trabajos de destilería con la instalación de una planta de alcohol con capacidad de 120,000 litros diarios. Un año más tarde se inicia la exportación.

2004

Se amplía la generación de energía eléctrica, con mas inversión en un turbo generador condensing de 16.5 MW con capacidad de 53.5 MW y en una nueva línea de transmisión eléctrica para incrementar la entrega al sistema eléctrico nacional.

2005

Se logro una expansión en el área agrícola de 1570 nuevas hectáreas sumando una cobertura total de 36,000 hectáreas de plantación de caña, además se incremento en riego cubriéndose 56% del área del cultivo.

En talleres y transporte se adquieren 100 camiones destinados al transporte de la caña, nueve cosechadoras mecánicas y maquinaria agrícola para asistir técnicamente las operaciones móviles.

La fábrica amplía sus instalaciones con un tándem adicional de molinos con una capacidad de 9,200 TM diarias de molienda. Con esta instalación Magdalena es el primer ingenio de la región que cuentan con tres tándem de molinos. Y en energía se instala una planta adicional de cogeneración con capacidad de 30 MW.

2006

El área de campo coordina y programa una operación para garantizar 4,780,000 TM de caña de azúcar de acuerdo a las 45,887 hectáreas de tierra cultivables.

Nuevamente se realizan inversiones para ampliar las instalaciones y consolidar la operación de la fábrica.

Se invierte en tecnología para eficientar la operación de molienda contando con una capacidad instalada de 34,040 TM de caña molida por día. Esto incluye evaporación y clarificación de meladura.

2007

Para la fabricación de azúcar refino, se ampliaron las aéreas de centrifugado, evaporación, tachos y envasado, contando con una capacidad instalada de producción de 2,760 TM de azúcar refino por día.

En el área de cogeneración se aumento la capacidad instalada a través de nuevas inversiones: Proyecto de transmisión: elevación de 69 KV. A 230 KV. En la subestación de Ingenio Magdalena.

Instalación de líneas de transmisión 230 KV. Construcción e instalación de subestación de interconexión de 230 KV. en el municipio de Siquinalá, Escuintla. Instalación de un turbo de 45 MW y planta termoeléctrica de 45 MW (zafra 2008-2009).

2008

El laboratorio de Meristemas aumenta su capacidad de producción convirtiéndose en una Biofábrica con una capacidad instalada de producción artificial de plantas, a través de la técnica de multiplicación de tejidos vegetativos o micro propagación de 2,500,000 plántulas. Se dedica el 80% a la caña de azúcar y el 20% a otros vegetales.

Se inicia el programa de producción de entomo patógenos utilizados para el control biológico de plagas específicas que afectan la caña de azúcar con una capacidad de 45,000 dosis por temporada (marzo a octubre).

Alcohol: se consolidan las operaciones de una segunda planta de alcohol, con una capacidad instalada de 300,000 litros diarios.

2010

Se inicia la construcción de una nueva Planta de Generación Eléctrica a través de la utilización de combustibles renovables.

2012

Se inaugura con la presencia del Sr. Presidente la nueva planta de generación de energía eléctrica adicionando 60 MW a la capacidad instalada del ingenio y se inicia la instalación de un domo para almacenar azúcar refino con una capacidad de 76mil TM.

2013

Inicia la instalación de una nueva caldera con un turbogenerador para aumentar la capacidad instalada en la planta de energía. Se finaliza la construcción del Domo de azúcar y se construyen tres nuevos complejos habitacionales.

1.2 Misión

Desarrollamos con innovación y eficiencia productos alimenticios, agrícolas y energéticos para mejorar la calidad de vida de las personas.

1.3 Visión

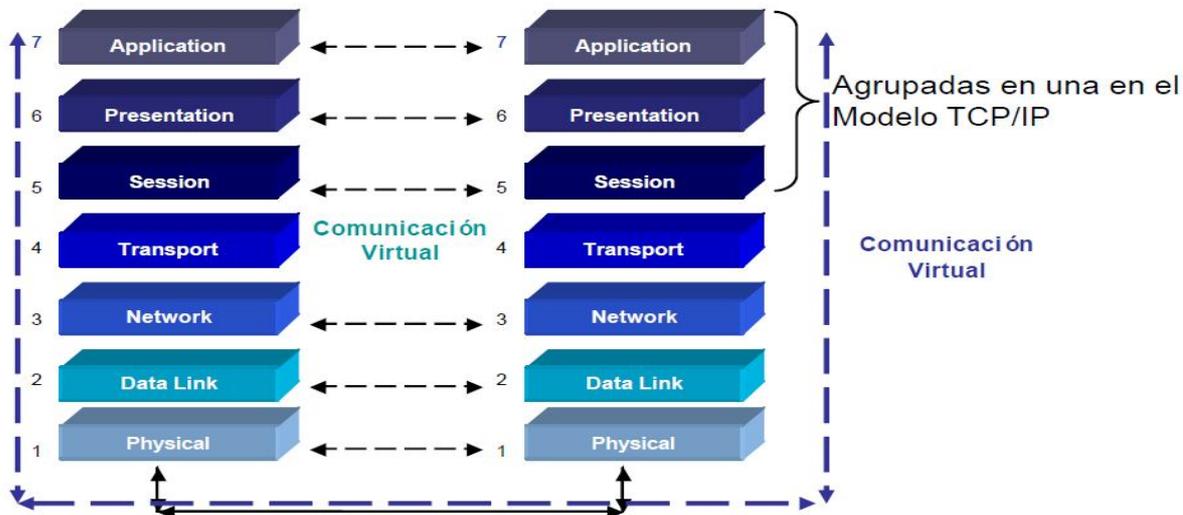
Desarrollaremos y atenderemos con presencia directa en al menos cinco mercados seleccionados en sus distintas líneas de negocio, con productos y servicios diferenciados en un negocio energético equivalente al 50% del resultado de Magdalena.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Que se modifique en el campo el cableado, equipo y cajas ya sea agregando nuevos equipos o quitándolos esto es lo que hace que se tenga que actualizar los planos o lo

teórico para así poder llevar un control mejor de cómo va distribuida la red que alimenta a cada uno de estos.

2.1.3 Modelo de referencia ISO/OSI



- Responsable de las señales, la información de más bajo nivel.
- Convierte los bits en señales Ópticas/Eléctricas.
- Es la parte que más problemas causa en la operación de red.



- Se encarga de el validar los trenes de pulsos recibidos (Tramas), de identificar y filtrarlos por destino, CRC y control de acceso al medio.
- Maneja Tramas, las unidades mínimas de información en Ethernet.



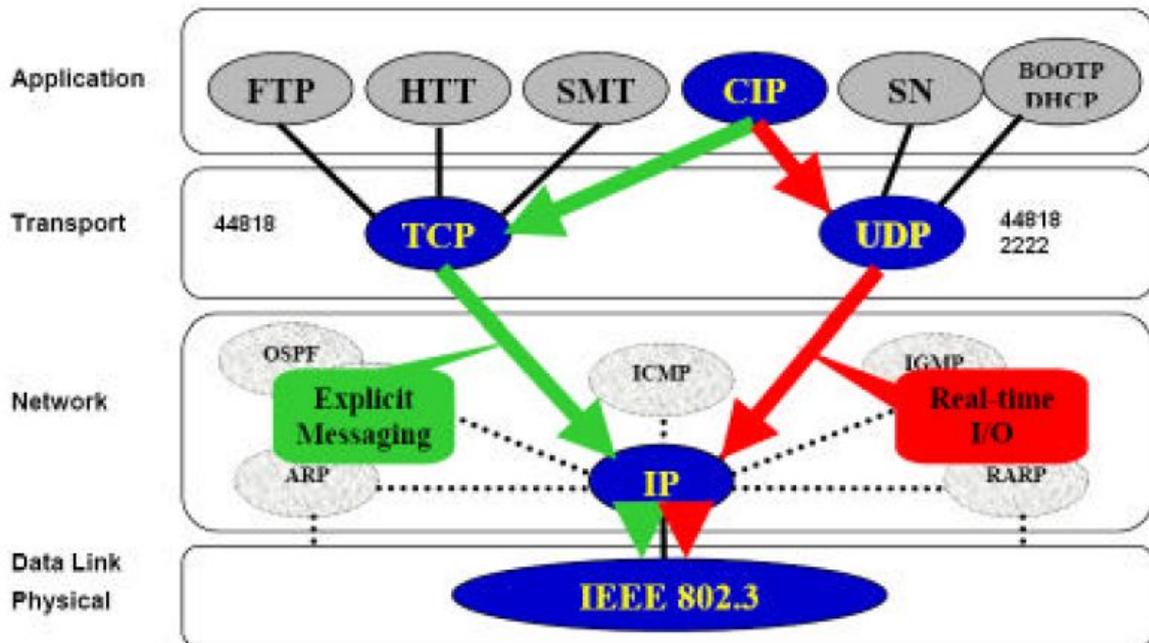
- Maneja conjuntos de tramas (paquetes) y se encarga de que sigan el camino adecuado al atravesar redes.
- Búsqueda de la mejor ruta y conversión de direcciones.



2.1.4 Características:

- » Velocidades de transmisión:
 - 9.6, 19.2, 93.75, 187.5 y 500 KBaudios.
- » Número máximo de estaciones: 127 (32 sin utilizar repetidores).
- » Distancias máximas alcanzables (cable de 0.22 mm. de diámetro):
 - Hasta 93.75 KBaudios: 1200 metros
 - 187.5 KBaudios: 600 metros
 - 500 KBaudios: 200 metros
- » Estaciones pueden ser activas (maestros) o pasivas (esclavos).
- » Medio de acceso: híbrido
 - Maestro-esclavo
 - Pase de testigo entre las estaciones maestras
 - Acceso al medio determinístico.
- » Conexiones de tipo bidireccionales, multicast o broadcast.
- » Servicios:
 - Con o sin reconocimiento
 - Cíclicos o acíclicos

Figura 1. Conexión de Ethernet.



2.1.5 HARDWARE DE ETHERNET

CONVERSORES DE MEDIO

- Conversión del nivel físico. Transparentes.
- Half / Full Duplex.
- Se utilizan para aumentar distancias de alcance.
- Capa 1.

HUBS

- Conecta varios equipos a un punto común. Entorno de colisión.
- Half Duplex Only.
- Repite eléctrica u ópticamente todo lo que recibe.
- Capa 1.

SWITCHES

- Cada enlace es un entorno de colisión. Definen dominios de difusión.
- Half / Full Duplex.
- Capa 2.

ROUTERS O ENCAMINADORES

- Cada puerto puede ser una red diferente
- Enlazan dominios de difusión
- Capa 3

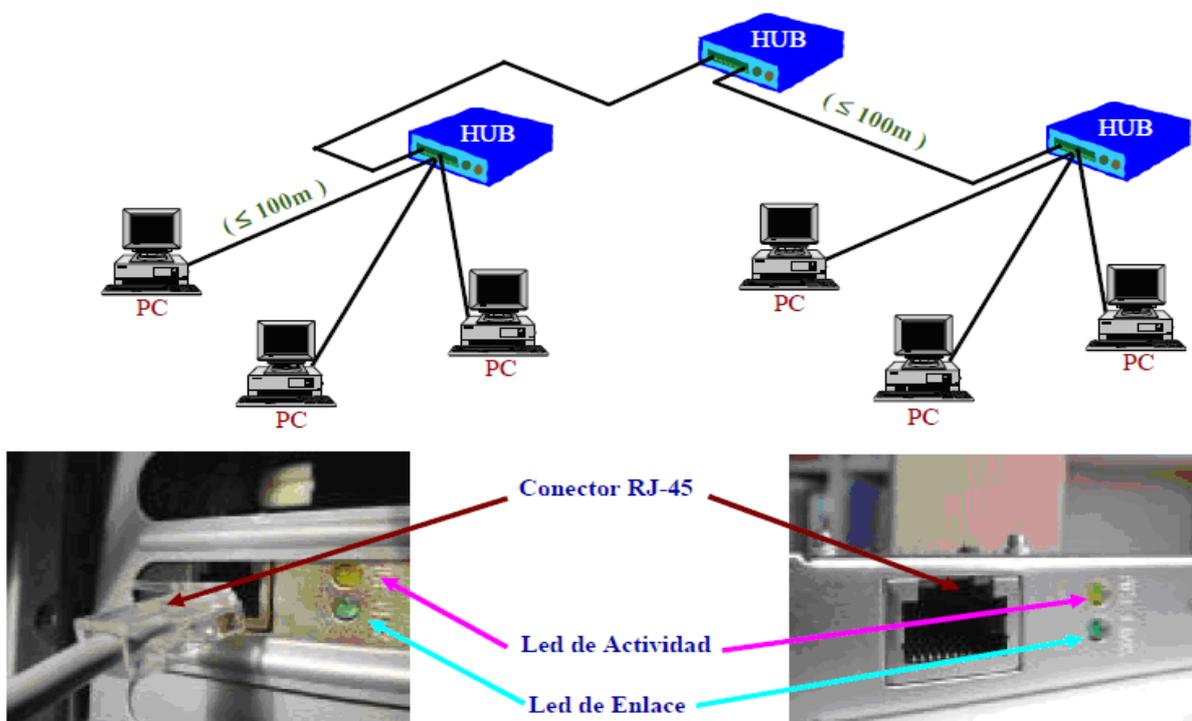
2.1.6 PERFILES INDUSTRIALES = PROTOCOLOS INDUSTRIALES

- PROFINET, EtherNet/IP, Modbus/TCP...

Propósito:

- Herramienta de SW familiar para los dispositivos de automatización (RSLOGIX, STEP 7..)
- Mismo método para asignar direcciones IP.
- Recoger datos directamente desde el switch.
- Reducir esfuerzos para formación.
- El switch pasa a formar parte de la aplicación como un PLC o un sensor.

Figura 2. Conexión externa de Ethernet.



3 PROFIBUS

La comunicación de proceso o de campo (PROFIBUS DP, PROFIBUS PA) sirve para conectar equipos de campo a un sistema de automatización, IHM o de control.

La conexión se puede establecer a través de interfaces integradas en la CPU o a través de módulos de interfaz (IMs) y procesadores de comunicaciones (CPs).

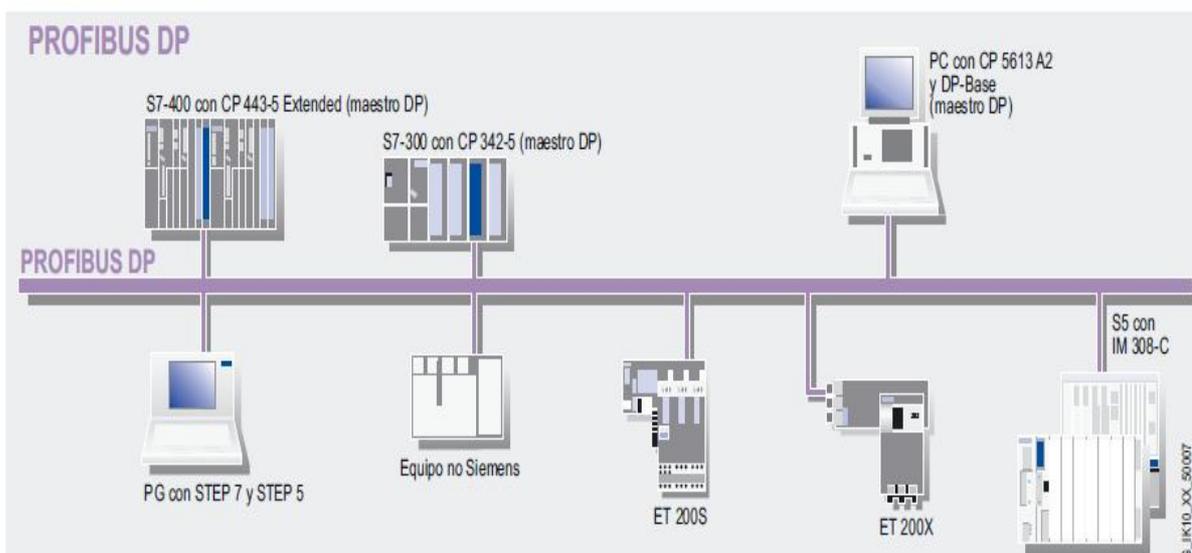
En los potentes sistemas de automatización actuales resulta a menudo más eficaz conectar varias líneas PROFIBUS DP a un sistema de automatización, no sólo para aumentar el número de unidades periféricas a conectar, sino también para poder manejar independientemente áreas de producción individuales (formación de segmentos).

Con el PROFIBUS normalizado según IEC 61158/EN 50 170 se ofrece un sistema de bus de campo abierto y robusto con tiempos de reacción cortos y los siguientes protocolos:

3.1 PROFIBUS DP

(Periferia Descentralizada) sirve para conectar unidades periféricas descentralizadas (I/O remotas), p.ej. SIMATIC ET 200 con unos tiempos de reacción muy rápidos según la norma IEC 61158/EN 50170.

Figura 3. Configuración PROFIBUS DP para SIMATIC S5, S7 y PG/PC



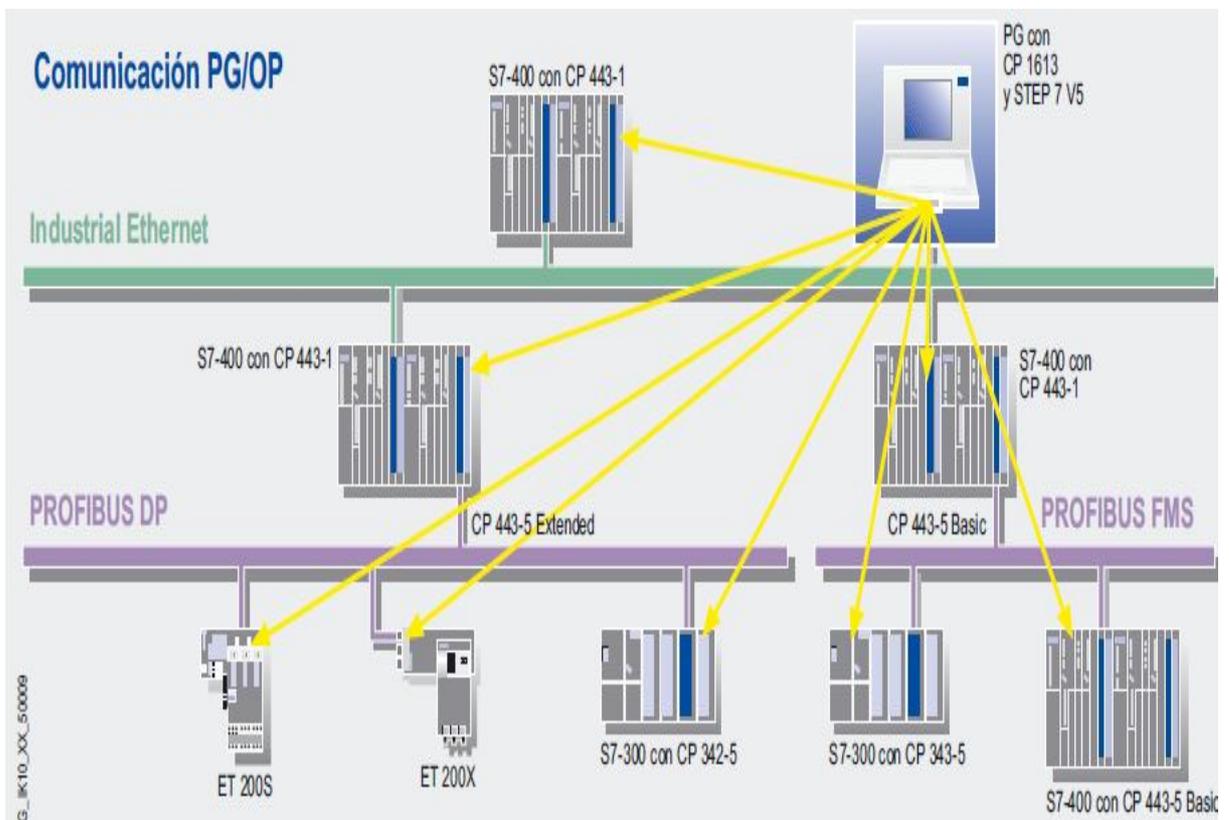
3.1.3 Comunicación PG/OP

Contiene funciones de comunicación integradas a través de las cuales los PLC SIMATIC pueden desarrollar la comunicación de datos con equipos HMI (p.ej. TD/OP) y PGs SIMATIC (STEP 7).

La comunicación PG/OP es soportada por MPI, PROFIBUS y redes Industrial Ethernet.
S7-Routing.

La función de encaminamiento S7 permite aprovechar la comunicación PG trasapando los límites de red.

Figura 5. Configuración PG/OP S7



3.1.4 Comunicación S7

La comunicación S7 es la función de comunicación integrada optimizada en SIMATIC S7/C7. Permite también la conexión de PCs y estaciones de trabajo. El volumen de datos útiles por petición es de hasta 64 kbytes. La comunicación S7 ofrece unos servicios de comunicación sencillos y potentes y pone a disposición una interfaz de software independiente de la red para MPI, PROFIBUS y redes Industrial Ethernet.

3.1.5 Comunicación compatible con S5 (SEND/RECEIVE)

La interfaz SEND/RECEIVE (en PROFIBUS vía FDL) está optimizada para la comunicación entre PLCs SIMATIC S5 y S7, con lo cual permite la migración de PLCs SIMATIC S5, SIMATIC S7 y PCs vía PROFIBUS e Industrial Ethernet.

3.1.6 Servidor OPC

El principio básico de OPC (OLE for Process Control) es que las aplicaciones de cliente OPC se comunican con el servidor OPC por una interfaz estandarizada/abierta y, en consecuencia, no propietaria.

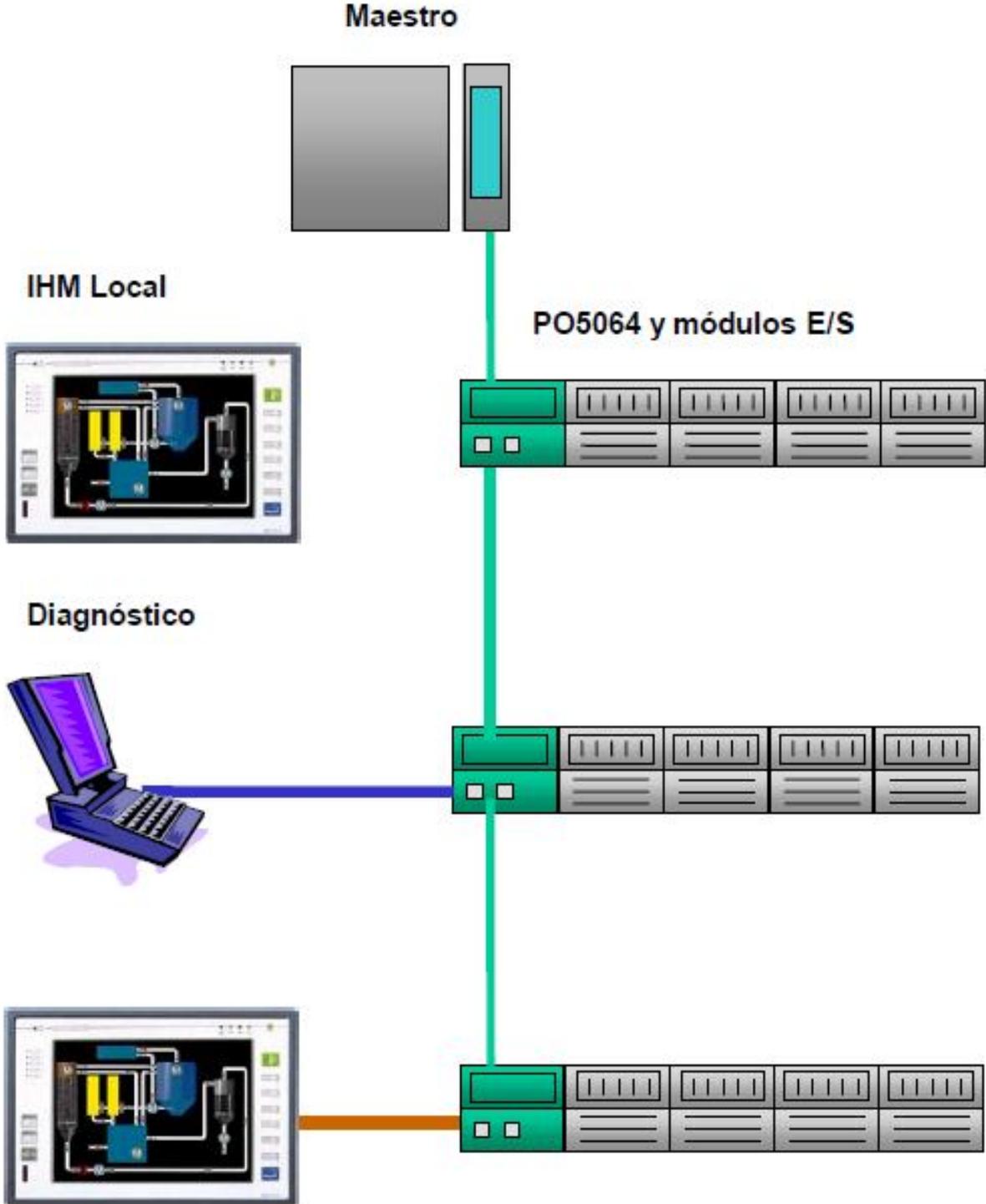
La interfaz OPC XML-DA permite la comunicación TI.

Los servidores OPC están incluidos en el alcance de suministro del software de comunicación respectivo.

Siemens ofrece un amplio espectro de componentes de red PROFIBUS para sistemas de transmisión eléctricos y ópticos.

PROFIBUS está normalizado según IEC 61158/EN 50170 para la automatización universal (PROFIBUS FMS y PROFIBUS DP), así como según IEC 61158-2 para la automatización de procesos (PROFIBUS PA).

Figura 6. Configuración del Hadward PCS7 SIMATIC con PROFIBUS



3.1.7 RED ELÉCTRICA

- La red eléctrica utiliza un cable bifilar trenzado y apantallado.

El interface RS 485 funciona con diferencias de tensión. Por este motivo, es menos sensible a las interferencias que un interface de tensión o de corriente. Con PROFIBUS se conectan al bus las estaciones mediante un terminal de bus o un conector de bus (máx. 32 estaciones por segmento).

- Los distintos segmentos se conectan a través de repetidores
- La velocidad de transmisión puede ajustarse en escalones de 9,6 kbits/s a 12 Mbits/s
- La longitud máxima de segmento depende de la velocidad de transmisión
- La red eléctrica puede configurarse como estructura o en topología arborescente
- Para aplicaciones en el área de seguridad intrínseca se aplica PROFIBUS PA con tecnología de transmisión conforme a IEC 61158-2. En este caso la velocidad de transmisión es de 31,25 kbits/s

3.1.8 CARACTERÍSTICAS

- Cable de bus de alta calidad
- Método de transmisión: RS 485 (según EIA)
- Estructura de bus con terminales de bus y conectores de bus para conectar las estaciones acopladas a PROFIBUS.
- Método de transmisión según IEC 61158/EN 50170 para la automatización universal (PROFIBUS FMS/DP), así como según IEC 61158-2 para el área de seguridad intrínseca (PROFIBUS PA)
- La conversión de la técnica de transmisión RS 485 (codificación de bit por señales de tensión diferencial) que utiliza la versión DP al método conforme a IEC 61158-2 (codificación de bit por señales de corriente) se realiza en las pasarelas correspondientes (acoplador DP/PA o DP/PA-Link)

Concepción universal sencilla de montaje y puesta a tierra

- Fácil instalación

3.1.9 DATOS TECNICOS DE PROFIBUS:

Standard	PROFIBUS según IEC 61 158/EN 50 170 volumen 2
Topología	
• Red eléctrica	Bus, árbol
• Red óptica	Bus, árbol, anillo
• Acoplamiento inalámbrico	Punto a punto;
	Punto a punto múltiple
	Soporte de transmisión
• Red eléctrica	Cable bifilar apantallado
• Red óptica	Cable de fibra óptica (vidrio, PCF y plástico)
• Acoplamiento inalámbrico	Por infrarrojos
Alcance de la red	
• Red eléctrica	máx. 9,6 km
• Red óptica	máx. 90 km
• Acoplamiento inalámbrico	máx. 15 m
Velocidad de transmisión	9,6 kbits/s a 12 Mbits/s (ajustable) incl. 31,25 kbits/s para PROFIBUS PA
Nº de estaciones o nodos	máx. 127
Método de acceso	Token Passing con maestro/esclavo subyacente
Protocolos	PROFIBUS DP
	comunicación PG/OP
	comunicación S7
	comunicación compatible con S5
	(SEND/RECEIVE)
	PROFIBUS FMS
Velocidad de transmisión	9.6 kbit/s - 12 Mbit/s

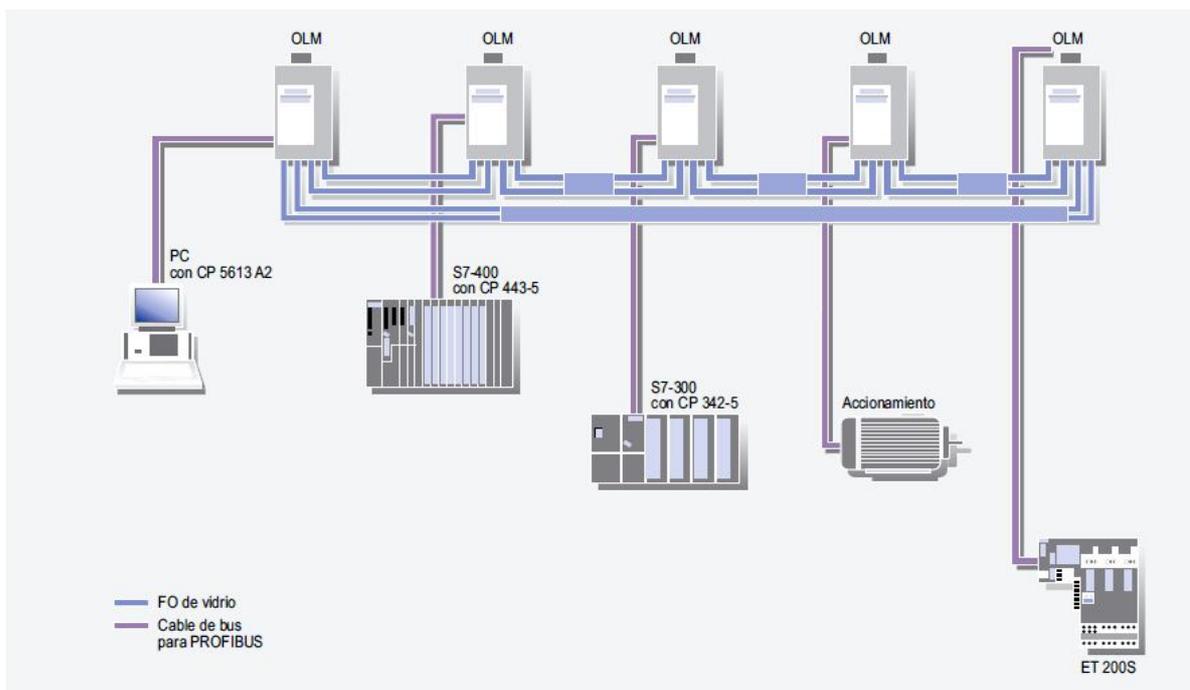
3.1.10 NORMAS DE PROFIBUS:

- Norma DIN 19245. Partes 1-2
 - parte 1.- capa física (PHY) y de enlace (FDL)
 - » Aseguran correcta transmisión de datos
 - » No importa el significado de los datos
 - parte 2.- capa de aplicación
- Basado en MMS. Norma ISO 9506
- Tecnología abierta
- Orientada a objetos
 - Dispositivos virtuales

3.1.11 PROFIBUS óptico con OLMs

Los módulos denominados Optical Link Modules (OLMs) permiten construir fácilmente una red óptica con topología en línea, anillo y estrella. Dos OLMs pueden estar distanciados hasta 15 km. La velocidad de transmisión puede ajustarse en escalones de 9,6 kbits/s a 12 Mbits/s.

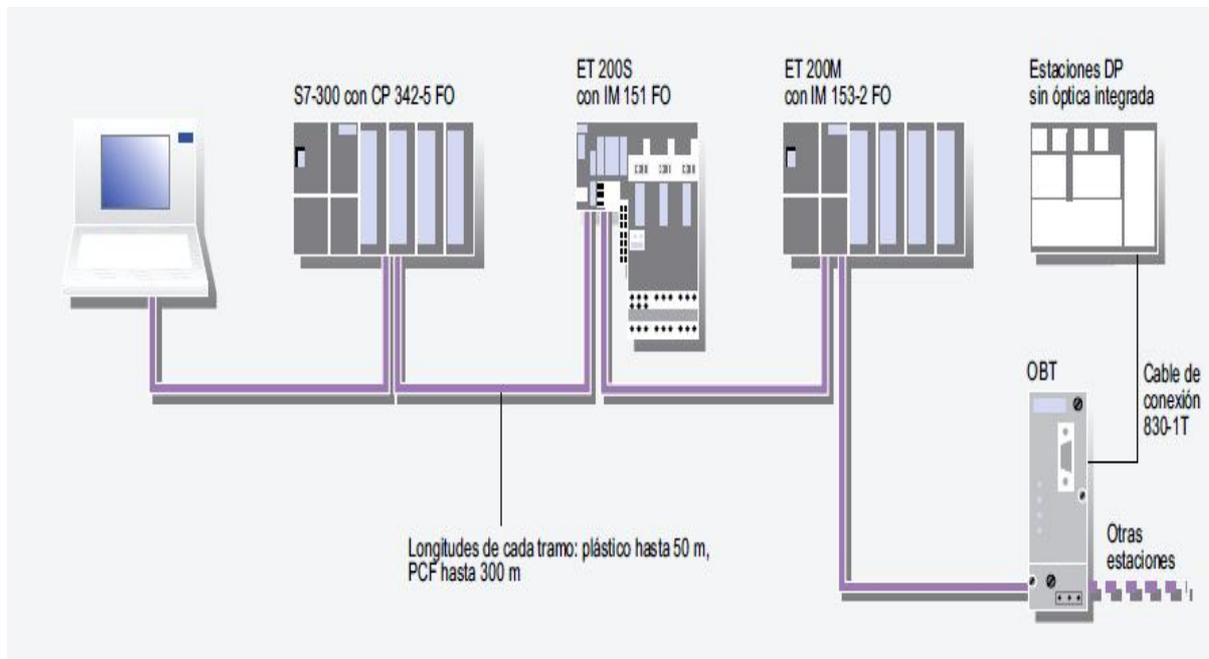
Figura 7. Configuración de PROFIBUS con OLMs



3.1.12 PROFIBUS óptico con puerto integrado y OBT

El PROFIBUS óptico con puerto integrado y OBT se configura con topología en línea. Para ello se ofrece una solución muy rentable materializada en equipos con puerto óptico integrado. Los equipos terminal con puerto RS 485 pueden conectarse a través de un Óptico Bus Terminal (OBT). Cuando se aplica fibra óptica de plástico, la máxima distancia entre dos estaciones es de 50 m. Para enlazar líneas de hasta 300 m se ofrecen cables de fibra óptica especiales.

Figura 8. Configuración de PROFIBUS DP con PROFIBUS OBT



4 Acoplador DP/PA

El acoplador DP/PA es el elemento de unión físico entre PROFIBUS DP y PROFIBUS PA. En funcionamiento stand-alone permite acceder a los aparatos de campo PA vía PROFIBUS DP. Para ello no se requieren componentes adicionales.

El acoplador DP/PA se utiliza también para tareas de acoplamiento complejas en el DP/PALink. El acoplador DP/PA Ex [i] está disponible para la conexión de aparatos de campo PA en áreas con peligro de explosión.

4.1 Aplicación

El acoplador DP/PA está concebido para los siguientes casos de aplicación:

- Funcionamiento stand-alone sin componentes adicionales
- Funcionamiento en el DP/PA-Link de un sistema maestro DP sencillo o de un S7-400H

4.2 Características

El acoplador DP/PA presenta las siguientes características:

- Aislamiento galvánico entre PROFIBUS DP y PROFIBUS PA
- Realización de la física de transmisión entre RS 485 y física de bus síncrona según IEC 61784-1:2002 Ed1 CP 3/2
- Diagnóstico mediante LEDs
- Velocidad de transmisión en PROFIBUS DP 45,45 kBaudios
- Velocidad de transmisión en PROFIBUS PA 31,25 kBaudios
- Alimentador integrado para PROFIBUS PA
- Terminador de bus integrado para PROFIBUS PA
- Condiciones ambientales ampliadas

4.3 Características especiales del acoplador DP/PA Ex [i]

El acoplador DP/PA Ex [i] presenta las siguientes características:

- El acoplador DP/PA Ex [i] se puede utilizar como estación PROFIBUS en la categoría de aparatos 3G en el área con peligro de explosión de la zona 2.
- Seguridad intrínseca para el PROFIBUS PA de nivel inferior

- Alimentador integrado de seguridad intrínseca para la interfaz PROFIBUS PA y barrera integrada

- Acoplador DP/PA Ex [i] (6ES7157-0AD81-0XA0):

En el PROFIBUS PA de seguridad intrínseca se pueden conectar aparatos eléctricos intrínsecamente seguros de la categoría de aparatos 1G, 2G y 3G para las zonas 0, 1 y 2.

- Acoplador DP/PA Ex [j] (6ES7157-0AD82-0XA0):

En el PROFIBUS PA de seguridad intrínseca se pueden conectar aparatos eléctricos intrínsecamente seguros de la categoría de aparatos 1G, 2G y 3G para las zonas 0, 1 y 2, así como de la categoría de aparatos 1D, 2D y 3 D para las zonas 20, 21 y 22.

4.4 Configuración

El acoplador DP/PA se puede utilizar como aparato stand-alone en todos los maestros DP que soportan 45,45 kBaudios.

No es necesario configurar el acoplador DP/PA. Sólo hay que ajustar una velocidad de transmisión de 45,45 kBaudios para el sistema maestro DP en cuestión y configurar y parametrizar los aparatos de campo PA.

Figura 9. Conexiones del Acoplador DP/PA

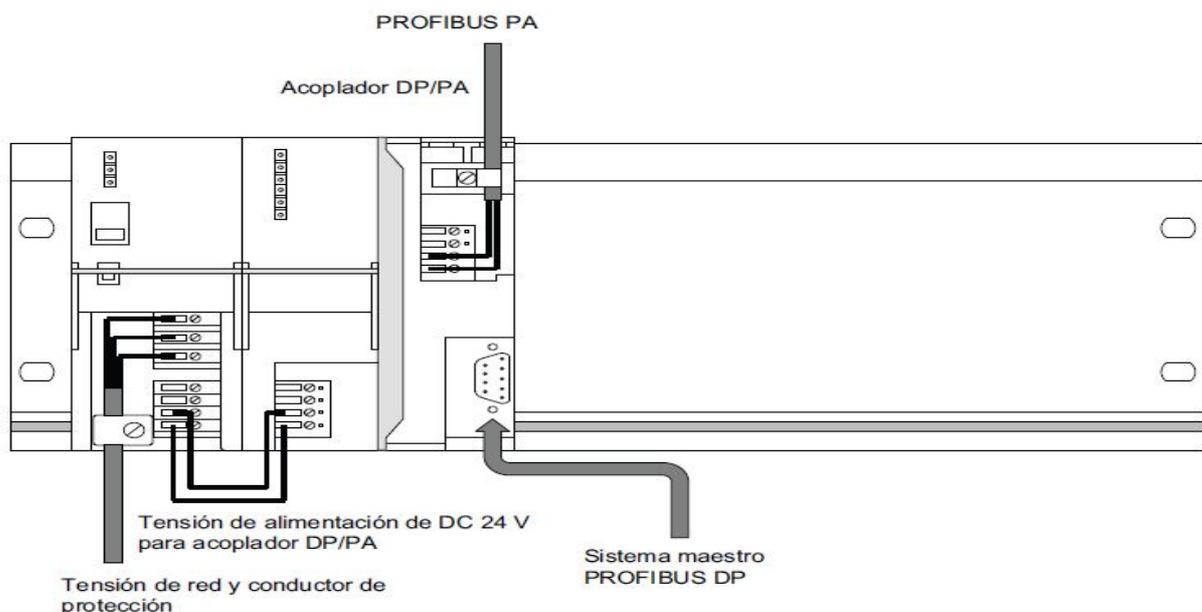
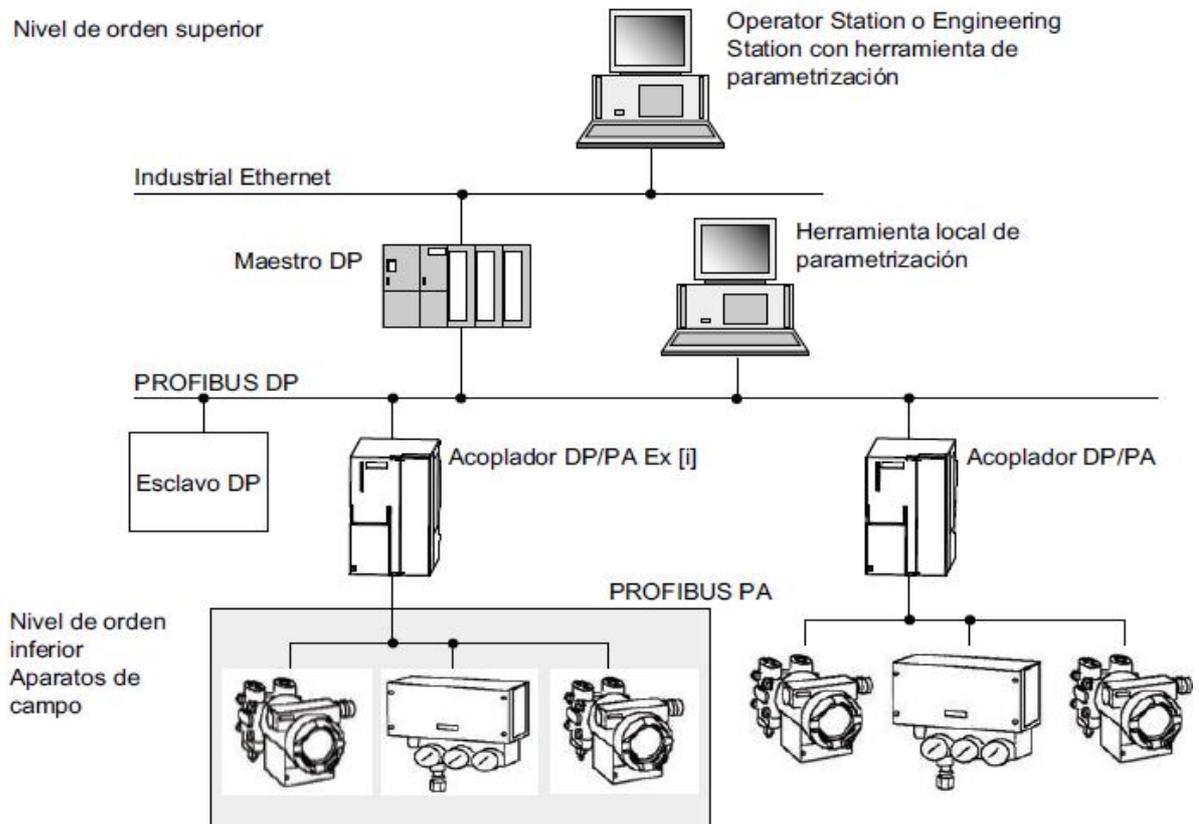


Figura 10. Integración del Acoplador DP/PA en el Sistema



5 DP/PA-Link

El DP/PA-Link se compone de uno o dos módulos interfaz IM 153-2 y de uno hasta cinco acopladores DP/PA que se interconectan o bien a través de conectores de bus pasivos, o bien a través de módulos de bus. El DP/PA-Link permite una transición de red (router) entre un sistema maestro PROFIBUS DP y PROFIBUS PA. Gracias al IM 153-2, ambos sistemas de bus están desacoplados uno de otro tanto físicamente (galvánicamente) como desde el punto de vista de los protocolos y tiempos. Utilizando dos módulos interfaz IM 153-2 es posible conectar todo el sistema maestro de nivel inferior PROFIBUS PA en calidad de periferia conmutada a un sistema maestro DP redundante de un S7-400H. Para ello el montaje se realiza con módulos de bus.

5.1 Aplicación

El DP/PA-Link está concebido para los siguientes casos de aplicación:

- Funcionamiento estándar S7 en un S7-300 o S7-400
- Funcionamiento redundante, p. ej. en un S7-400H
- Funcionamiento como maestro norma DP

Las siguientes indicaciones en parte son válidas tanto para el funcionamiento estándar S7 como para el funcionamiento como maestro norma DP. En dichos casos se utiliza entonces el término "funcionamiento no redundante".

Modo de funcionamiento

- El DP/PA-Link es un esclavo DP en el sistema maestro DP de nivel superior y actúa de sustituto de las estaciones conectadas al sistema de bus de nivel inferior (aparatos de campo PA).
- El DP/PA-Link constituye un sistema de bus independiente de nivel inferior que está desacoplado del sistema maestro DP en lo que respecta a la técnica de comunicación.
- El uso de varios acopladores DP/PA sirve para aumentar la intensidad de corriente máxima admisible y la disponibilidad del sistema maestro PA.
- Todos los acopladores DP/PA de un DP/PA-Link forman junto con los aparatos de campo PA conectados un sistema de bus común.

5.2 Opciones de configuración

Un sistema maestro DP puede ampliarse mediante DP/PA-Links del modo siguiente:

- El número de DP/PA-Links en un sistema maestro DP está limitado únicamente por el número máximo de estaciones de bus de 126.
- En cada DP/PA-Link se pueden utilizar hasta cinco acopladores DP/PA. Los acopladores Y no se pueden utilizar en el DP/PA-Link.
- El número de estaciones en cada sistema maestro PA está limitado a 64. La suma de los slots está limitada en cada caso a (236 menos el número de aparatos de campo PA).
- El telegrama de configuración y los telegramas de datos útiles del DP/PA-Link se derivan en cada caso de los contenidos de los telegramas de los aparatos de campo PA de nivel inferior.
- La longitud máxima de los telegramas para datos de configuración, datos de parametrización, datos de diagnóstico y para datos de entrada y salida asciende a 244 bytes, respectivamente.
- No se admite una conexión en cascada de los DP/PA-Links.

Los aparatos de campo del sistema maestro PA de nivel inferior se utilizan únicamente en el modo DPV1 si son apropiados para una conmutación sin discontinuidades en caso de realizar modificaciones con la instalación en marcha.

STEP 7 detecta si son apropiados por la entrada que figura en el archivo GSD del aparato de campo PA:

- PrmCmd_supp=1

Si esta entrada no existe, el aparato de campo PA se utiliza en modo DPV0.

Además debe cumplirse la entrada Slave_Redundancy_supp=1.

5.3 Configuración

El DP/PA-Link se puede configurar con STEP 7 V5.4 y superiores.

5.4 Parametrización de los aparatos de campo PA

Con una herramienta apropiada como p. ej. SIMATIC PDM, los aparatos de campo PA se parametrizan desde una PG o un PC que esté conectado al PROFIBUS DP. Para más información, consulte la documentación de su herramienta de parametrización.

5.5 Datos útiles del DP/PA-Link

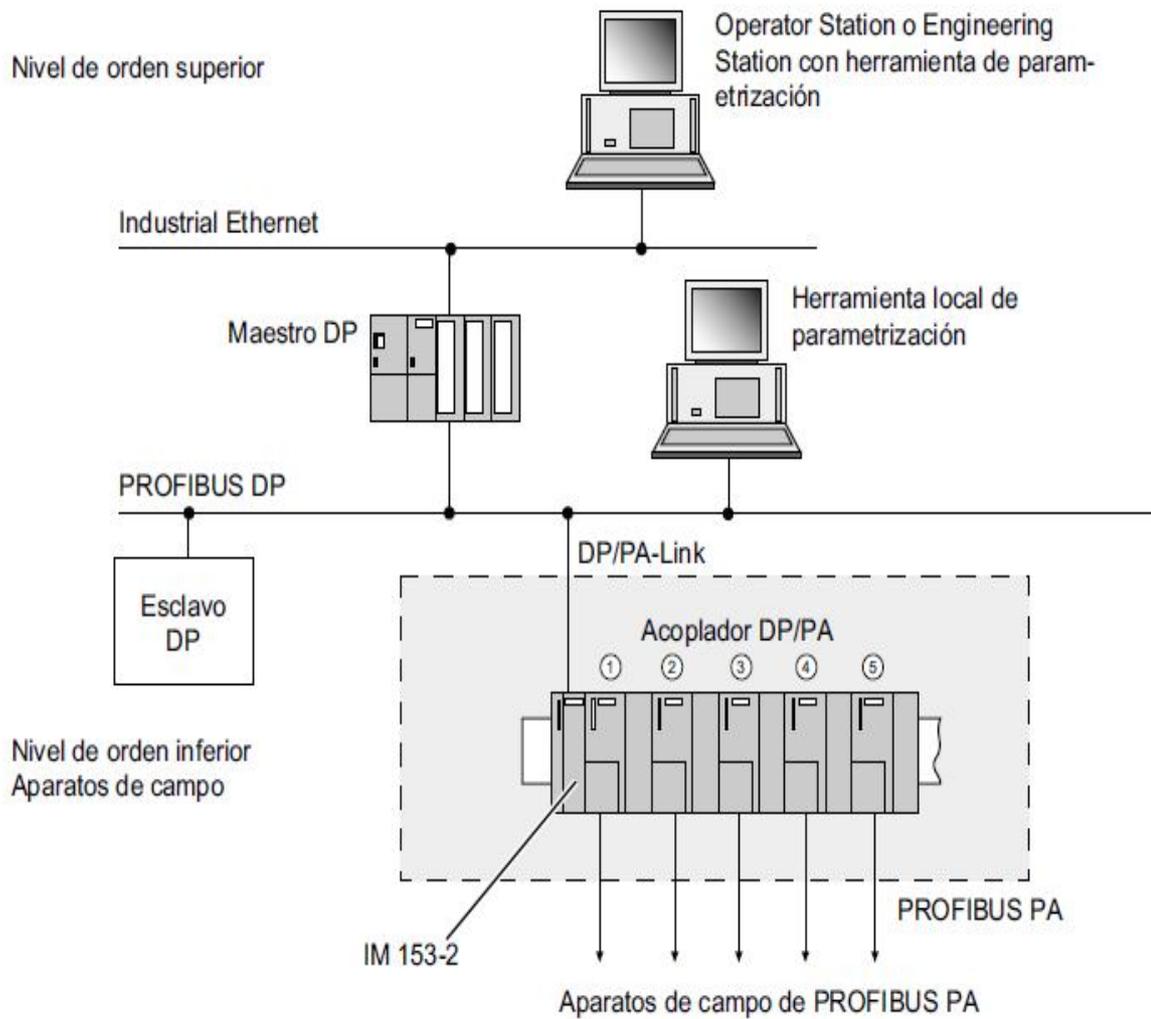
El telegrama de datos útiles DP del DP/PA Link depende del número de aparatos de campo PA configurados. Se compone de una sucesión de bloques de datos de los aparatos de campo PA configurados. Los bloques de datos están por orden ascendente de la dirección PA.

Según PROFIBUS PA Profile for Process Control Devices, General Requirements toda magnitud de proceso va acompañada de un byte de estado que dice algo sobre el estado de la magnitud. Cuando falla un aparato de campo PA, en primer lugar se resetean los datos de entrada correspondientes incluido el byte de estado en el telegrama de datos útiles del DP/PA-Link.

A continuación se introduce la información correspondiente en el telegrama de diagnóstico.

Cuando retorna el aparato de campo PA se introduce la información correspondiente en el telegrama de diagnóstico. Casi simultáneamente vuelven a estar disponibles los datos de entrada válidos del aparato de campo PA en el telegrama de datos útiles del DP/PA-Link. El byte de estado indica los datos válidos.

Figura 11. Integración de la DP/PA – Link en el Sistema



6 Y-Link

El Y-Link se compone de dos módulos interfaz IM 153-2 y un acoplador Y que se interconectan mediante módulos de bus. El Y-Link permite una transición de red del sistema maestro DP redundante de un S7-400H a un sistema maestro DP no redundante. Ello permite conectar dispositivos con una sola interfaz PROFIBUS DP como periferia conmutada a un S7-400H.

6.1 Aplicación

El Y-Link está concebido para el funcionamiento redundante p. ej. con S7-400H.

6.2 Modo de funcionamiento

- El Y-Link es un esclavo DP en el sistema maestro DP de nivel superior y actúa como sustituto de las estaciones conectadas al sistema de bus de nivel inferior (esclavos DP).
- El Y-Link constituye un sistema de bus independiente de nivel inferior que está desacoplado del sistema maestro DP en lo que respecta a la técnica de comunicación.

6.3 Posibilidades y limitaciones de la configuración

Un sistema maestro DP redundante puede ampliarse mediante Y-Links del modo siguiente:

- El número de Y-Links de un sistema S7-400H está limitado únicamente por el número máximo de estaciones de bus de 126.
- En cada Y-Link puede funcionar un solo acoplador Y. Los acopladores DP/PA no se pueden utilizar en el Y-Link.
- El número de estaciones en cada sistema maestro DP de nivel inferior está limitado a 64. La suma de los slots está limitada en cada caso a (236 menos el número de esclavos DP).
- El telegrama de configuración y los telegramas de datos útiles del Y-Link se derivan en cada caso de los contenidos de los telegramas de los esclavos de nivel inferior.
- La longitud máxima de los telegramas para datos de configuración, datos de parametrización, datos de diagnóstico y para datos de entrada y salida asciende a 244 bytes, respectivamente.

- No se admite una conexión en cascada de los Y-Links.
- El sistema maestro DP de nivel inferior no admite la comunicación directa ni el modo isócrono.

Los esclavos del sistema maestro DP de nivel inferior se utilizan únicamente en el modo DPV1 si son apropiados para una conmutación sin discontinuidades en caso de realizar modificaciones con la instalación en marcha.

STEP 7 detecta si son apropiados por la entrada que figura en el archivo GSD del esclavo:

- PrmCmd_supp=1

Si esta entrada no existe, el esclavo se utiliza en modo DPV0.

Además debe cumplirse la entrada Slave_Redundancy_supp=1.

6.4 Configuración

El Y-Link se puede configurar con STEP 7 V5.4 y superiores.

Para calcular los parámetros de bus con STEP 7 se tienen en cuenta las estaciones conectadas en el sistema maestro DP de nivel inferior así como el propio Y-Link.

6.5 Parametrización de los esclavos DP

La parametrización de los esclavos DP del sistema maestro de nivel inferior se lleva a cabo desde el S7-400H a través del Y-Link.

6.6 Datos útiles del Y-Link

El telegrama de datos útiles DP del Y-Link depende del número de esclavos DP configurados. Se compone de una sucesión de bloques de datos de los esclavos DP configurados. Los bloques de datos están por orden ascendente de la dirección DP.

Cuando falla un esclavo DP, en primer lugar se resetean los datos de entrada correspondientes en el telegrama de datos útiles del Y-Link. A continuación se introduce la información correspondiente en el telegrama de diagnóstico.

Cuando retorna el esclavo DP se introduce la información correspondiente en el telegrama de diagnóstico. Casi simultáneamente vuelven a estar disponibles los datos de entrada válidos del esclavo DP en el telegrama de datos útiles del Y-Link.

6.7 Datos de diagnóstico de los esclavos DP

El procesamiento de los telegramas de diagnóstico de los esclavos DP depende de si el IM 153-2 se utiliza como esclavo DPV0 o como esclavo DPV1.

Con STEP 7 se pueden visualizar los telegramas de diagnóstico de los esclavos DP de nivel inferior en la vista online de HW Config.

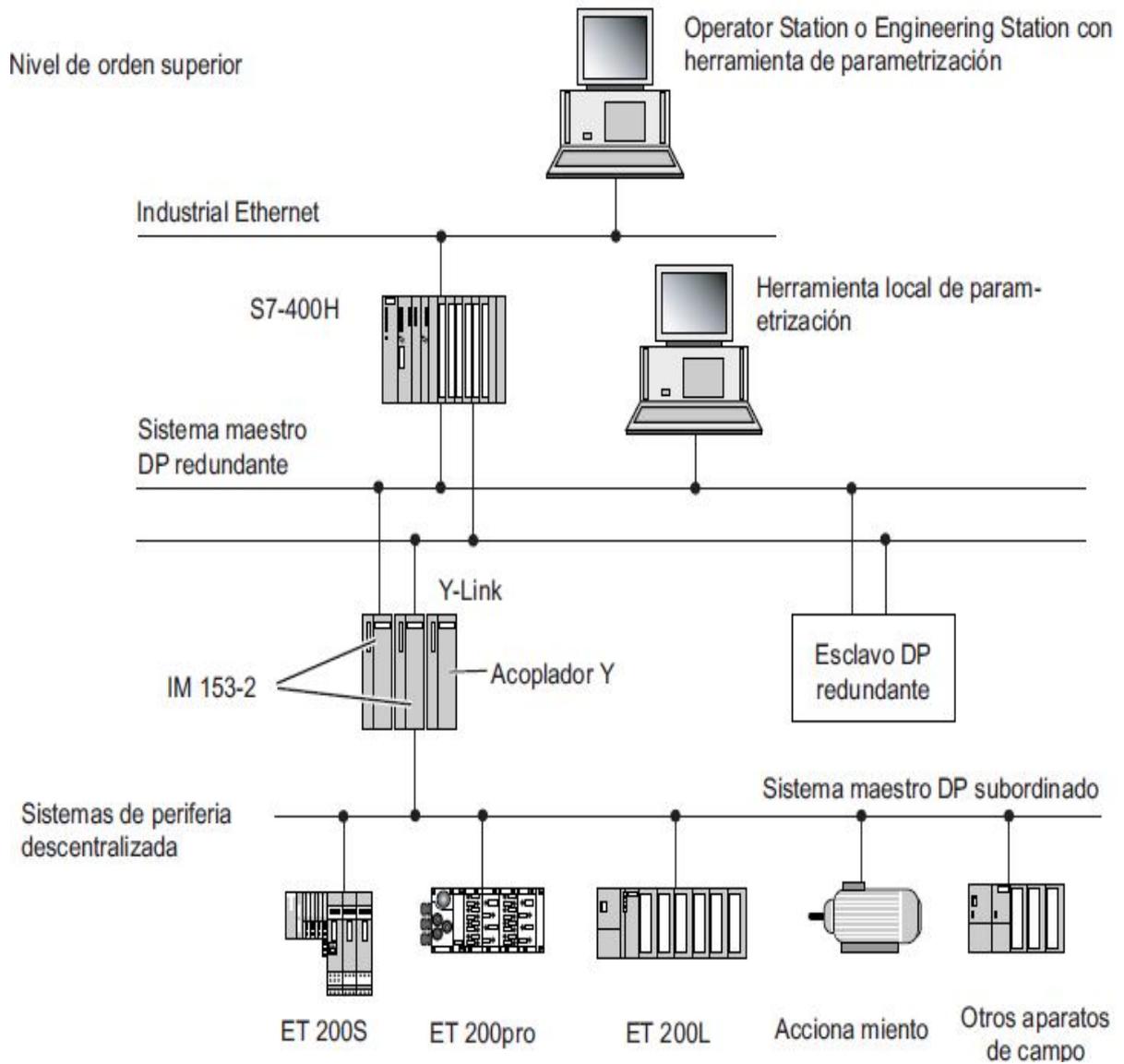
6.8 Enlaces de comunicación entre la PG / el PC y los esclavos DP

A través del Y-Link se pueden establecer desde una PG o un PC simultáneamente hasta 10 enlaces de comunicación con esclavos DP.

Los enlaces de comunicación sólo pueden ser transferidos por el S7-400H al sistema maestro DP de nivel inferior.

Al conmutar el canal activo de un IM 153-2 a otro se conservan todos los enlaces de comunicación entre una PG o un PC y los esclavos DP.

Figura 12. Integración de la Y – Link en el Sistema



7 FIBRA OPTICA

El sistema de fibras ópticas funciona enviando información por medio de rayos de luz. Para esto se compone de un Dispositivo Fotoemisor que convierte los impulsos eléctricos en rayos de luz, un canal óptico por donde la luz transita y un Dispositivo Fotodetector que vuelve a transformar la señal luminosa en impulsos eléctricos.

Cualquier comunicación de datos basada en fibra óptica se divide en dos categorías:

- Mono-Modo (Single-Mode = SM).
- Multi-Modo (Multi-Mode = MM).

En la mayoría de los casos es imposible distinguir entre fibra mono-modo y multi-modo a simple vista, a menos que el fabricante siga los criterios estándar de codificación de cables de fibra óptica (naranja para multi-modo y amarillo para mono-modo).

No hay diferencia en el material exterior, sino solo en la fibra interior. Ambas fibras actúan como un medio de transmisión de la luz, pero operan de forma diferente, tienen diferentes características y sirven para diferentes aplicaciones.

La fibra mono-modo (SM) permite solamente un camino (o modo) a seguir por la luz a través de la fibra. El diámetro de la fibra es de 8,3 μm . La fibra mono-modo es utilizada en aplicaciones que requieran baja pérdida de señal y elevados niveles de transmisión de datos, como por ejemplo la comunicación entre dos sistemas o redes con una elevada carga de datos y a una distancia considerable entre ellas.

La fibra multi-modo (MM) permite más de un camino (o modo) de transmisión de la luz a través de la fibra. Los diámetros de este tipo de fibra son de 50 μm y 62,5 μm . La fibra multi-modo es más utilizada en aplicaciones que requieran distancias cortas. Además el coste de los equipos electrónicos es más bajo, utiliza conectores y transmisores láser más baratos, y la propia fibra es más asequible, lo que significa un coste total del sistema más bajo. Esto hace que la fibra multi-modo sea ideal para distancias por debajo de los 500m entre transmisor y receptor (o viceversa). Estas fibras están

diseñadas para ser utilizadas en 850 y 1300 nm. Adecuadas para su uso en aplicaciones de cableado como las Redes de Área Local (LAN) con video, datos y voz, utilizando LED, VCSEL o Laser Fabry Perot.

7.1 La fibra óptica destinada a telecomunicaciones consta de tres componentes:

- Núcleo.
- Malla.
- Revestimiento.

Núcleo:

El núcleo del cable es la fibra propiamente dicha por donde se transmite la luz. En general se utilizan diámetros de 8,3 μm a 62,5 μm . El estándar de telecomunicaciones de fibra óptica define un diámetro de 8,3 μm para fibra mono-modo, y 50 μm o 62,5 μm para fibra multi-modo.

Malla:

El diámetro de la malla que envuelve el núcleo es de 125 μm . El núcleo y la malla se fabrican al mismo tiempo en una sola pieza de cristal de silicio y otros componentes ligeros, y no pueden ser separados el uno del otro.

Revestimiento: La tercera parte de la sección de un cable de fibra óptica es el revestimiento o capa fina de protección exterior. A esta capa exterior se le aplica un tratamiento anti luz ultra-violeta (UV) para evitar interferencias al núcleo. En el proceso de instalación, este revestimiento es separado de la malla para permitir un ajuste perfecto al terminal óptico o conector. El tamaño del revestimiento puede variar, siendo los grosores estándar de 250 μm o 900 μm . El revestimiento de 250 μm utiliza menos espacio para cables más largos y de exterior, y el de 900 μm es más grueso y apropiado para instalaciones de menos distancia en interiores.

7.2 Distancias mono-modo y multi-modo:

Las combinaciones típicas soportadas son:

- 50 μm multi-modo y longitud de onda corta para longitud ≤ 500 m.
- 62.5 μm multi-modo y longitud de onda corta para longitud ≤ 175 m.
- 8,3 μm mono-modo y longitud de onda larga para longitud ≤ 10 Km.

7.3 Simplex o Duplex:

Los cables de fibra óptica pueden ser simplex (un solo cable de fibra óptica) o duplex (dos cables unidos de fibra óptica). En el primer caso se dispone de una transmisión de datos half-duplex, o lo que es lo mismo, la transmisión de datos en una sola dirección en un instante de tiempo. En el segundo escenario, al haber dos cables de fibra óptica, la transmisión de datos puede ser full-duplex, pues se puede disponer de dos comunicaciones simultáneas en diferente dirección.

7.4 Conectores habituales:

El conector se crimpa al extremo del cable. Los conectores más utilizados en telecomunicaciones son el SC, ST y MTRJ.

7.5 Errores comunes:

Algunos de los errores más usuales que se comenten al manipular cables de fibra óptica, y que conllevan el deterioro de los mismos, son los siguientes:

- Marcar los cables con un bolígrafo.
- Estirar los cables demasiado fuerte.
- Torcer un cable con un radio de curvatura muy pequeño.
- Dejar conexiones de cables colgando sin soporte alguno.
- No utilizar capuchones anti-polvo en los conectores.
- No mantener limpios los conectores.
- Etc.

CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS – FIBRA ÓPTICA MULTIMODO (MM) 62,5/125

Características	Unidad	Especificaciones	
		Fibra – 62,5/125	
			OM1
		Estándar	10Gb/s-300m
Atenuación a 850 nm (Típica)	dB/km	3,0	
Atenuación a 1310 nm (típica)		0,8	
Atenuación máxima a 850 nm		3,5	
Atenuación máxima a 1310 nm		1,5	
Ancho de Banda – LED - a 850 nm	MHz.km	160	200
Ancho de Banda – LED - a 1310 nm		500	500
Ancho de Banda (RML BW) - Laser, a 850nm		—	≥ 220
Apertura numérica	—	0,275 ± 0,015	

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS – FIBRA ÓPTICA MULTIMODO (MM) 62,5/125

Características	Unidad	Especificaciones
Diámetro del núcleo	µm	62,5 ± 3
Diámetro del revestimiento		125 ± 2
Diámetro del recubrimiento		245 ± 10
No circularidad del núcleo	%	≤ 6,0
No circularidad del revestimiento		≤ 2,0
No circularidad del recubrimiento	µm	< 12

8 Configuración con STEP 7

Introducción

A partir de la versión STEP 7 V5.4 y en PCS 7 7.0, el HSP está integrado para la configuración de un acoplador DP/PA.

La configuración con STEP 7 a partir de la versión V5.3 SP3 es posible mediante una actualización de HW (HSP0095).

8.1 Instalación de la actualización de HW en STEP 7 V3.3 SP3

1. Inicie STEP 7 y ejecute en HW Config el comando de menú Herramientas > Instalar actualizaciones de HW.
2. En el cuadro de diálogo siguiente, seleccione la actualización de HW que desea instalar y confirme con "Instalar".

Resultado: El acoplador DP/PA FDC 157-0 se visualiza en el catálogo de hardware en el directorio "PROFIBUS DP / DP/PA-Link" y puede configurarse con STEP 7.

8.2 DCS SIMATIC PCS 7

Construida sobre la base de unos componentes de software y hardware seleccionados del programa estándar de SIMATIC, al configurar las instalaciones con SIMATIC PCS 7, éste se puede adaptar con gran flexibilidad a los distintos requerimientos de los clientes y a las diferentes dimensiones de las instalaciones y, más adelante, puede además ampliar sin problemas la capacidad o cambiar la configuración para realizar modificaciones tecnológicas. SIMATIC PCS 7 usa consecuentemente nuevas y potentes tecnologías y estándares establecidos internacionalmente, entre otros muchos **IEC, XML, PROFIBUS, tecnología Ethernet con gigabits, TCP/IP, OPC, @aGlance, ISA -88, ISA -95**, etc.

PCS 7 proporciona los componentes normalizados de hardware y software.

El proyecto se gestiona y procesa con el administrador de SIMATIC.

El administrador SIMATIC gestiona el almacenamiento de la información en las ventanas directorios o archivos y proporciona los diferentes editores requeridos para la creación / programa de edición de proyectos.

Desde el punto de vista del PCS 7 que permiten que los proyectos sean vistos en 3 formas diferentes:

- Vista de componentes
- Vista de la instalación.
- Vista de objetos de procesos.

Figura 13. Estructura del PCS7 SIMATIC

CONFIGURACION PCS 7

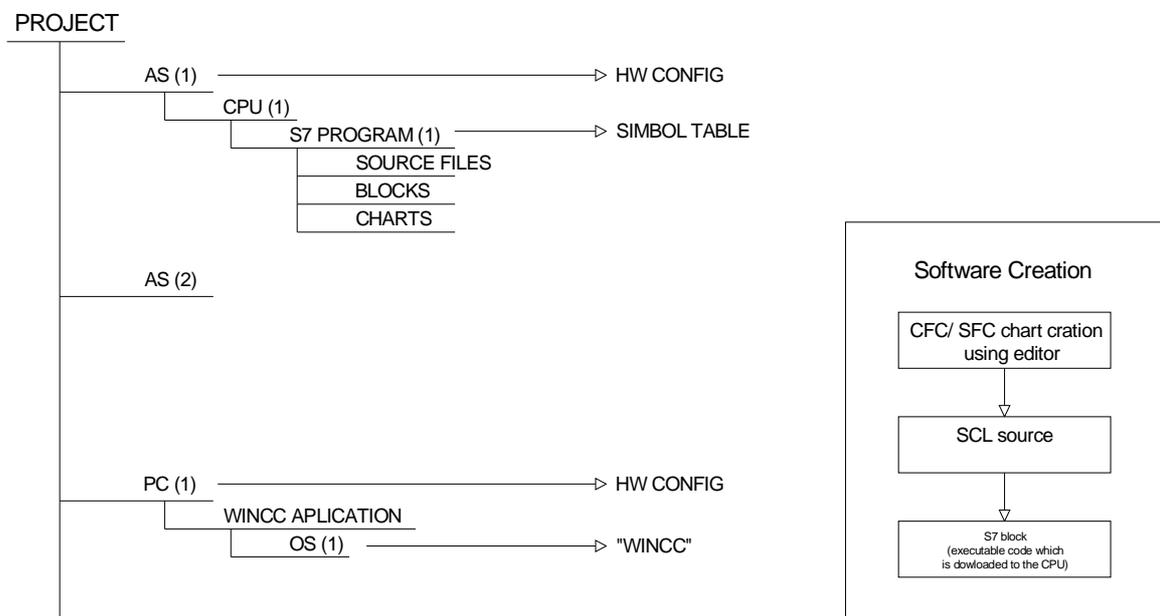
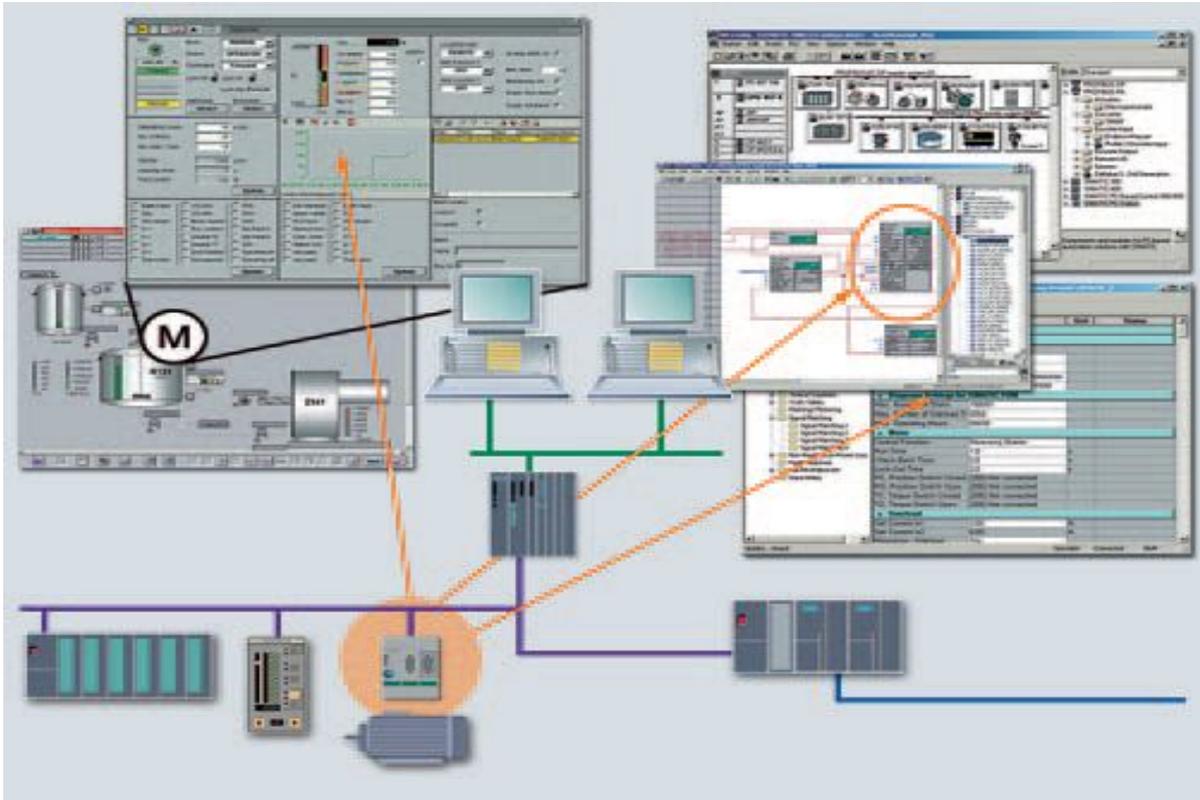


Figura 14. Configuración del PCS7 SIMATIC



Si se usan en un proyecto SIMATIC, los dispositivos de campo y los componentes de periferia descentralizada se parametrizan utilizando la herramienta HW Config para la comunicación con el maestro PROFIBUS (controlador). Si no están ya integrados en el catálogo de hardware entregado, pueden añadirse a posteriori importando su archivo GSD en el entorno de configuración. El archivo GSD lo entrega el fabricante. Para implementar la lógica de automatización, el bloque de función preprogramado, y que representa la función del dispositivo, se interconecta con otros bloques utilizando la herramienta

gráfica Continuous Function Chart (CFC). Dicho bloque incluye también generalmente un faceplate para manejar el dispositivo de campo desde el sistema de operador correspondiente. Para funciones avanzadas de configuración y diagnóstico online, particularmente para dispositivos PA, se aplica el Process Device Manager SIMATIC PDM. Con más de 1.000 dispositivos de Siemens y de más de 100 fabricantes SIMATIC PDM es la herramienta de configuración que más gama de dispositivos abarca. Los

dispositivos no soportados hasta ahora pueden integrarse sin más que importar sus descripciones de dispositivo (EDD).

PROFIBUS ofrece extensas posibilidades de diagnóstico asignables a las siguientes categorías:

- Diagnóstico de comunicación y línea de la red PROFIBUS, particularmente para detectar errores de cableado
- Informaciones de diagnóstico del dispositivo inteligente de campo para fines de mantenimiento eliminación de fallos.

Diagnóstico de comunicación y línea

Para el diagnóstico de comunicación y líneas existen numerosas herramientas de software de diferentes fabricantes. Estas pueden integrarse directamente en la red PROFIBUS a través de una interfaz de PC/notebook (p. ej. Amprolyzer) y ofrecen al técnico de puesta en marcha o de mantenimiento extensas funciones para diagnosticar y analizar el bus.

Entre ellas figuran:

- registro e interpretación de telegramas.
- reconocimiento automático de la velocidad de transmisión.
- lifelist de todas las estaciones del bus.
- diagnóstico general (estados actuales) de todas las estaciones del bus.
- evaluación estadística de los eventos del bus.

El repetidor de diagnóstico ofrecido para interconectar segmentos PROFIBUS DP en tecnología RS 485 combinan dos funciones en un mismo equipo:

- Conexión y ampliación de redes eléctricas incl. Regeneración de señal y aislamiento galvánico de los segmentos
- Monitorización online de fallos de los cables de bus eléctricos de segmentos conectados.

El mensaje de diagnóstico transmitido en caso de fallo del repetidor de diagnóstico al maestro PROFIBUS incluye, junto a la causa del mismo (p. ej. interrupción de línea,

cortocircuito, ausencia de resistencia terminadora, presencia de demasiadas estaciones o a demasiada distancia), datos detallados sobre el lugar de la anomalía.

Diagnóstico de los dispositivos de campo inteligentes

El mecanismo de diagnóstico normalizado de PROFIBUS permite detectar y eliminar rápidamente anomalías en los dispositivos conectados a PROFIBUS. Además los mensajes de diagnóstico de los dispositivos de campo pueden utilizarse para el mantenimiento preventivo, es decir para tomar medidas preventivas a partir de irregularidades detectadas ante de un eventual fallo. Si aparece un fallo en un dispositivo de campo o se requiere mantenimiento, p. ej. por deposiciones en un sensor capacitivo de nivel, entonces se activa un bit de diagnóstico en el tráfico cíclico de datos. En el próximo ciclo el maestro PROFIBUS pasa la información de diagnóstico, en calidad de mensaje de alarma o diagnóstico, a la estación de operador.

Las funciones avanzadas de diagnóstico y que informan detalladamente sobre los dispositivos conectados a PROFIBUS (p. ej. fecha de fabricación, contador de horas de funcionamiento o información del fabricante) son procesadas con SIMATIC PDM. Para no sobrecargar innecesariamente el intercambio cíclico de datos entre los dispositivos dichas informaciones de diagnóstico se controlan mediante mecanismos de comunicación acíclica y, si el volumen de datos supera un determinado tamaño, se reparten automáticamente entre varios ciclos.

9 METODOLOGIA

Existen dos modelos para relacionar los componentes de una red industrial, el modelo cliente servidor y el modelo compañero-compañero. Estas redes de tiempo real son utilizadas en un sistema de producción para conectar distintos procesos de aplicación con el propósito de asegurar la explotación de la instalación. En el modelo cliente servidor, el servidor controla el tráfico, la seguridad, los recursos, etc. de la red, lo que permite alcanzar eficiencia con bastantes usuarios, sin embargo, resulta complicado y complejo realizar actividades sencillas y urgentes. En el modelo compañero-compañero, cada componente funciona como cliente y servidor a la vez, lo que permite sencillez y versatilidad para transmitir mensajes, sin embargo, cuando los mensajes son extensos y repetidos, pueden dominar el tráfico de la red.

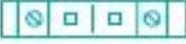
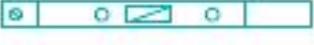
En el mundo que nos rodea, podemos apreciar que la gran mayoría de las actividades llevadas a cabo por los humanos, está presente un sistema informático, un ordenador, o para ser más precisos, un sistema electrónico controlado por microprocesador. Estos dispositivos realizan todas sus tareas y funciones apoyándose en la lógica digital ya que el tratamiento de información mediante el sistema binario ofrece múltiples ventajas y posibilidades casi ilimitadas. Sin embargo, las señales procedentes del exterior, que precisan ser analizadas por nosotros, son generalmente analógicas (temperaturas, presiones, niveles, etc.) y en raras ocasiones disponemos directamente de datos en formato digital. Del mismo modo cuando deseamos actuar sobre algún elemento físico sobre el que deseamos ejercer una influencia para alterar su estado funcional, necesitaremos una señal analógica en forma de tensión, frecuencia, etc.

9.1 DESCRIPCIONES DE CAJAS Y CONEXIONES

Tabla 1. Simbología de equipo

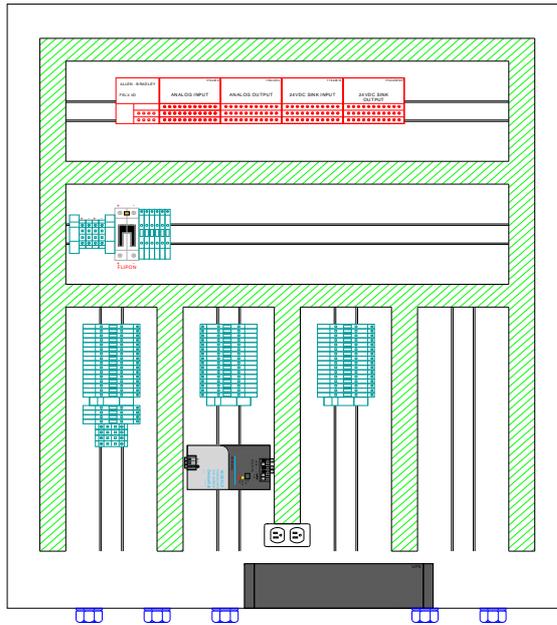
SIMBOLOGIA	
IMAGEN	NOMBRE
	SERVIDOR
	CLIENTE
	AS
	ENLACE
	OLM
	VFD
	GATEWAY
	Y-LINK
	DPVPA REDUNDANTE
	CBV
	FIBRA
	ETHERNET
	PROFIBUS

Tabla 2. Simbología de aparatos

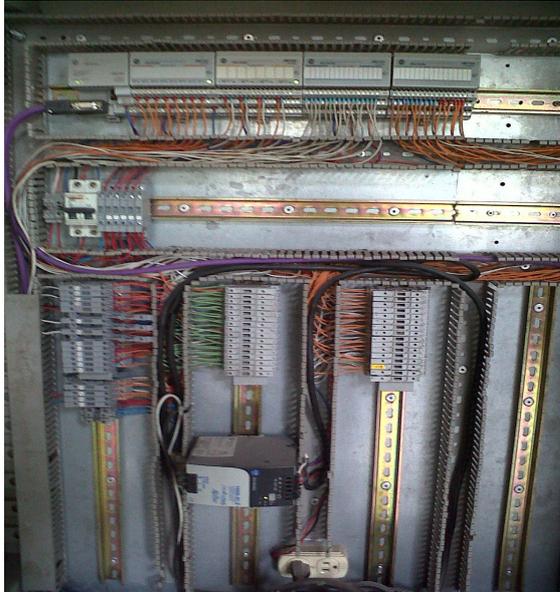
SIMBOLOGIA	
IMAGEN	NOMBRE
	FLIPON
	IM 153-2
	DP/PA COUPLER
	MODULO DE I/O DIGITALES SIEMENS
	MODULO DE I/O ANALOGAS SIEMENS
	MODULO DE I/O ANALOGICAS ALLEN BRADLEY
	MODULO DE I/O DIGITALES ALLEN BRADLEY
	BORNERA
	BORNERA
	BORNERA PORTA FUSIBLE

9.1.1 Cajas Remotas de Profibus AB Flex I/O

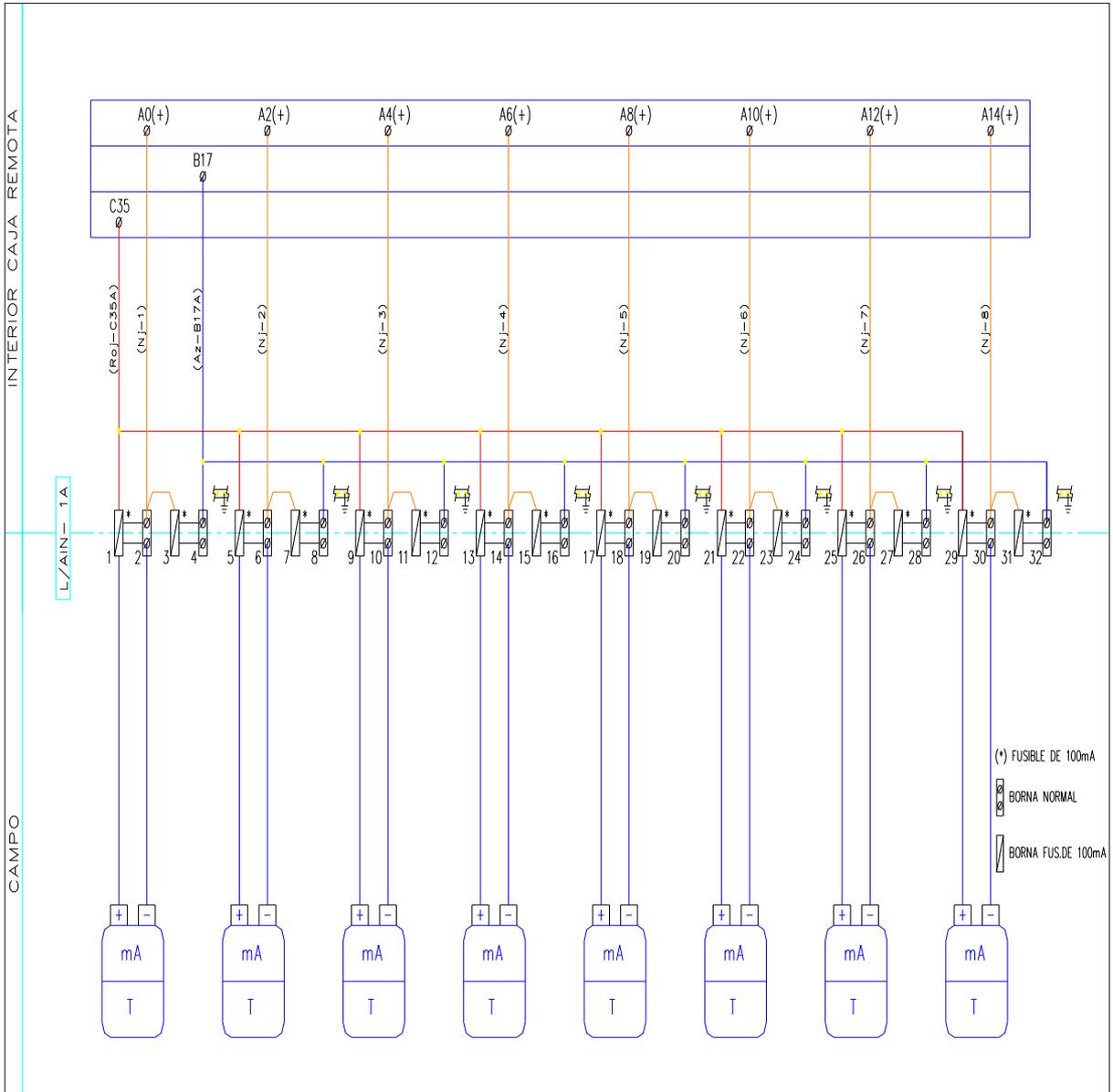
VISTA DE CAJA EN AUTOCAD



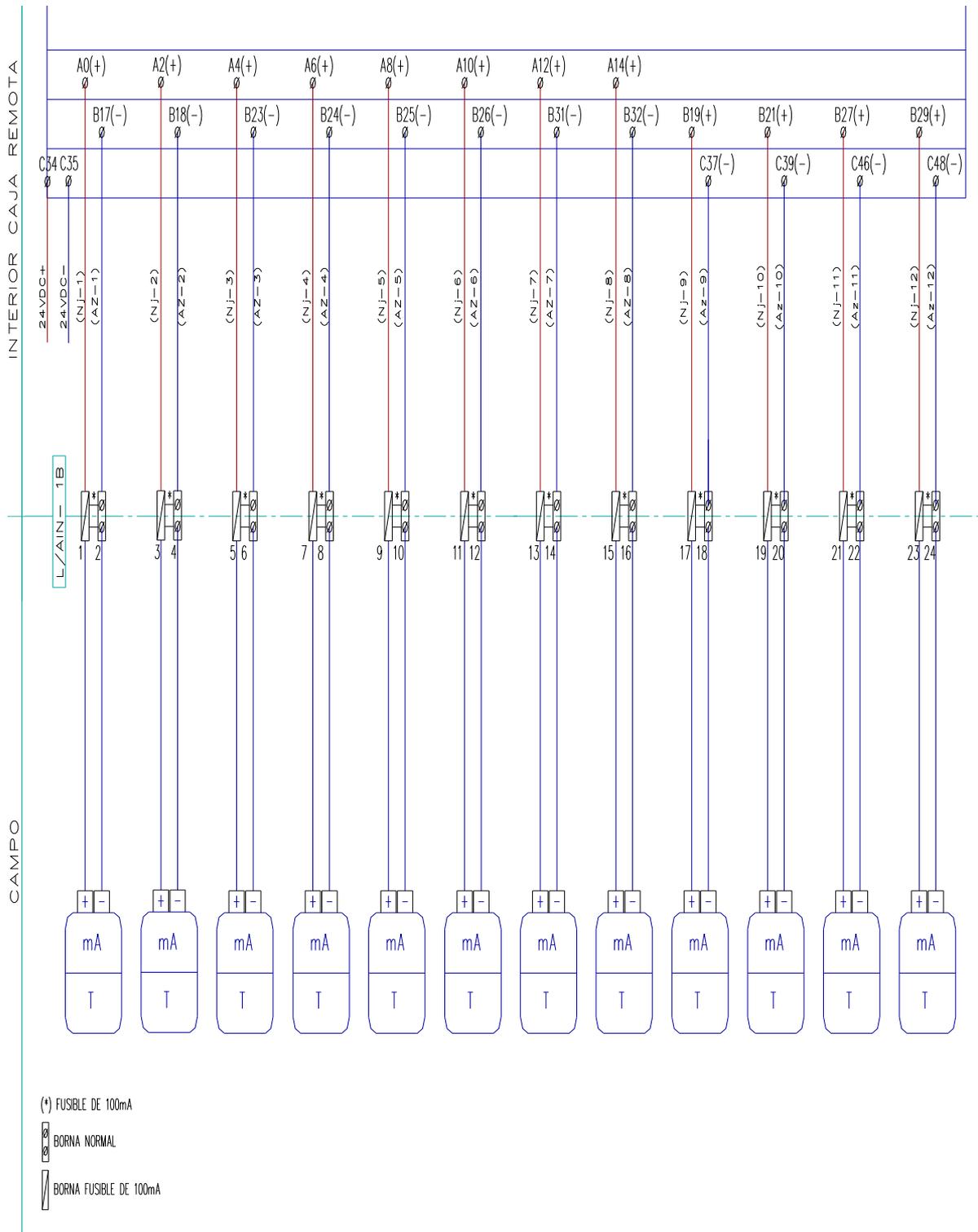
VISTA DE CAJA EN CAMPO



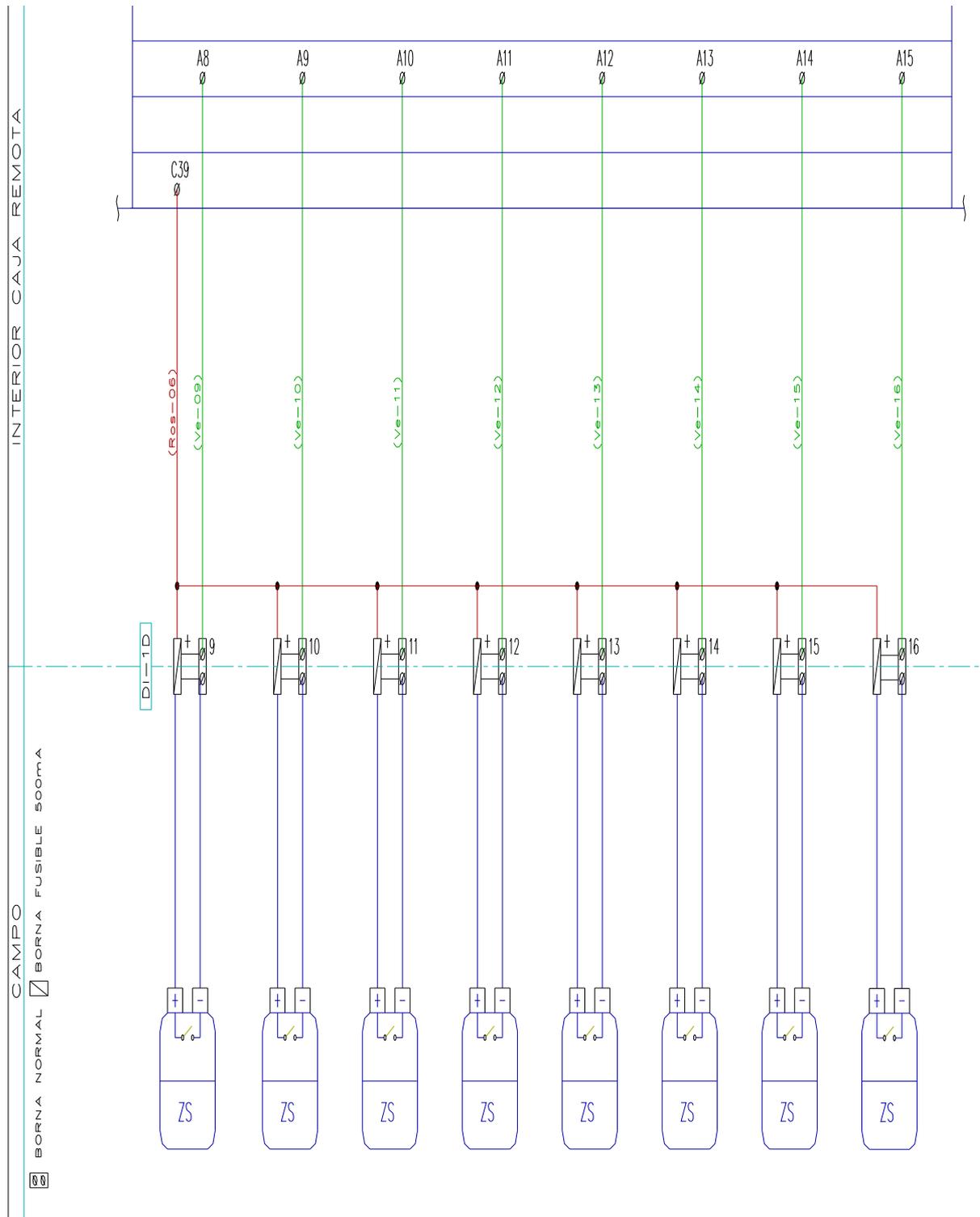
9.1.2 Entradas Analógicas de AB Flex I/O.



9.1.3 Salidas Analógicas de AB Flex I/O.

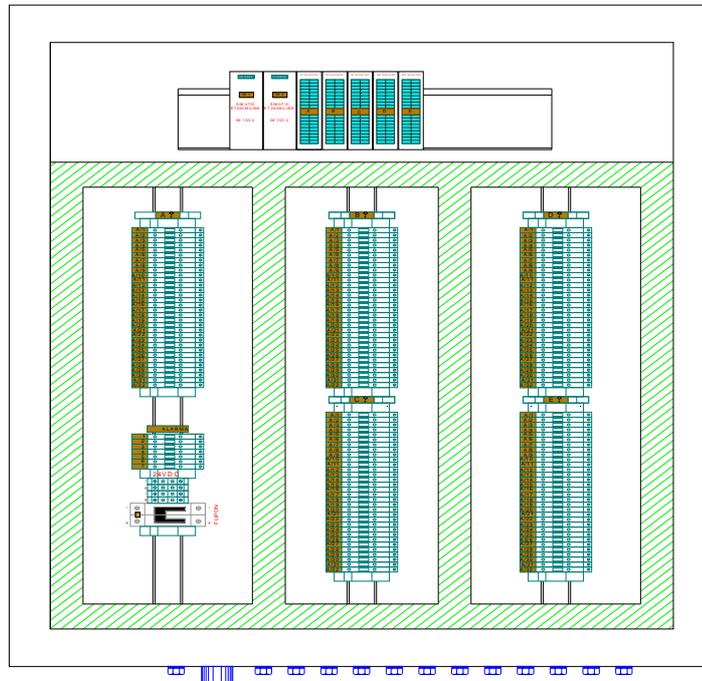


9.1.4 Entradas digitales de AB Flex I/O.

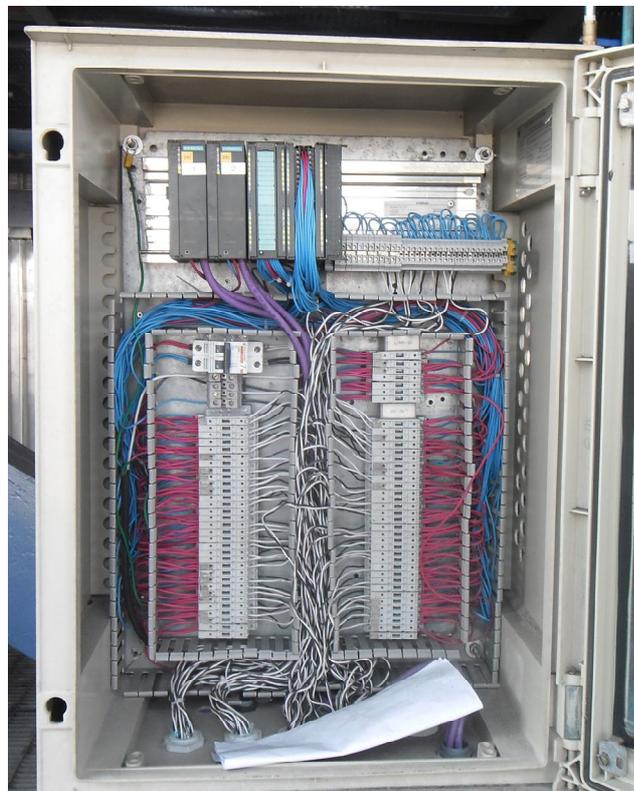


9.1.6 CAJA REMOTA DE PROFIBUS SIEMENS

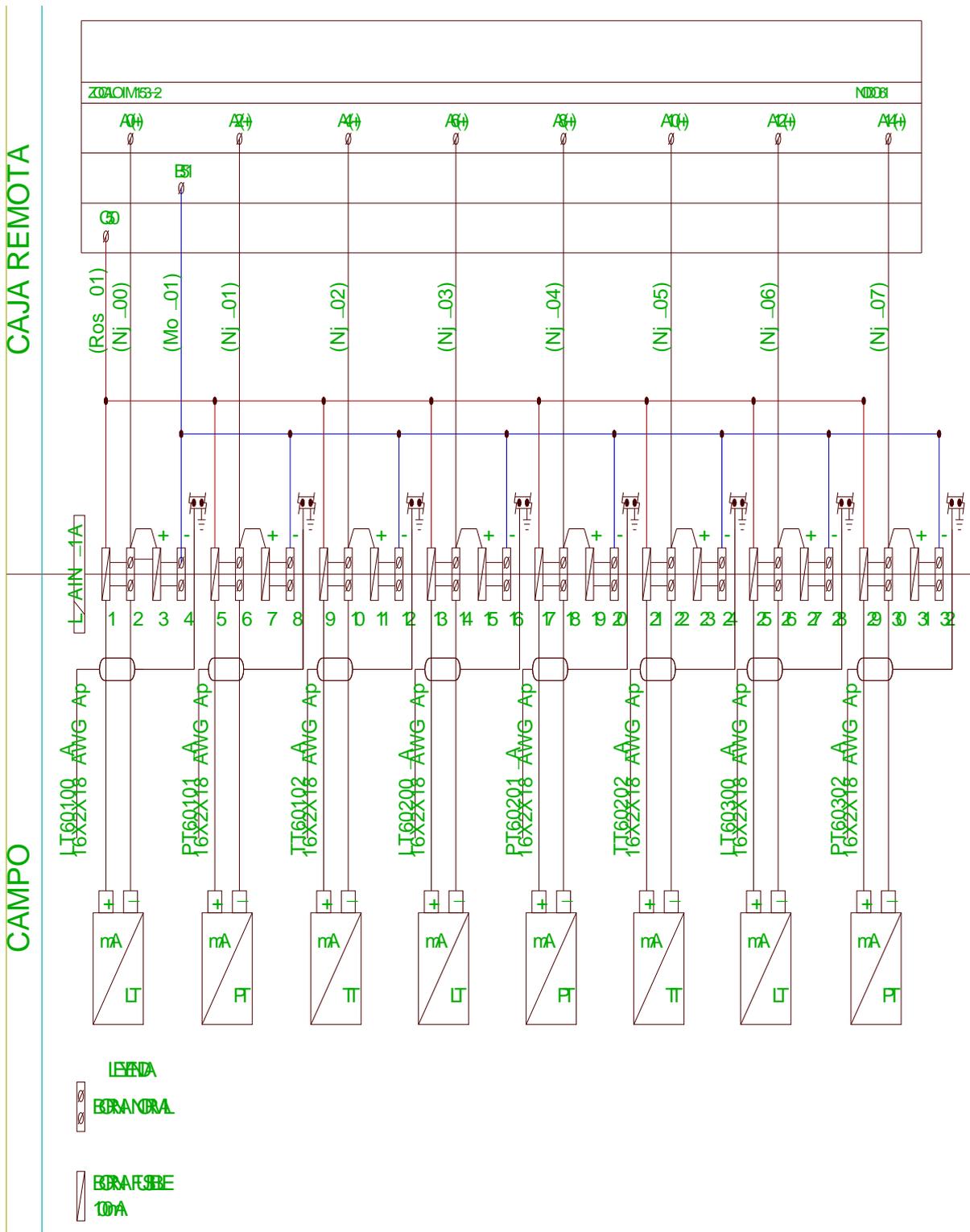
VISTA DE CAJA EN AUTOCAD.



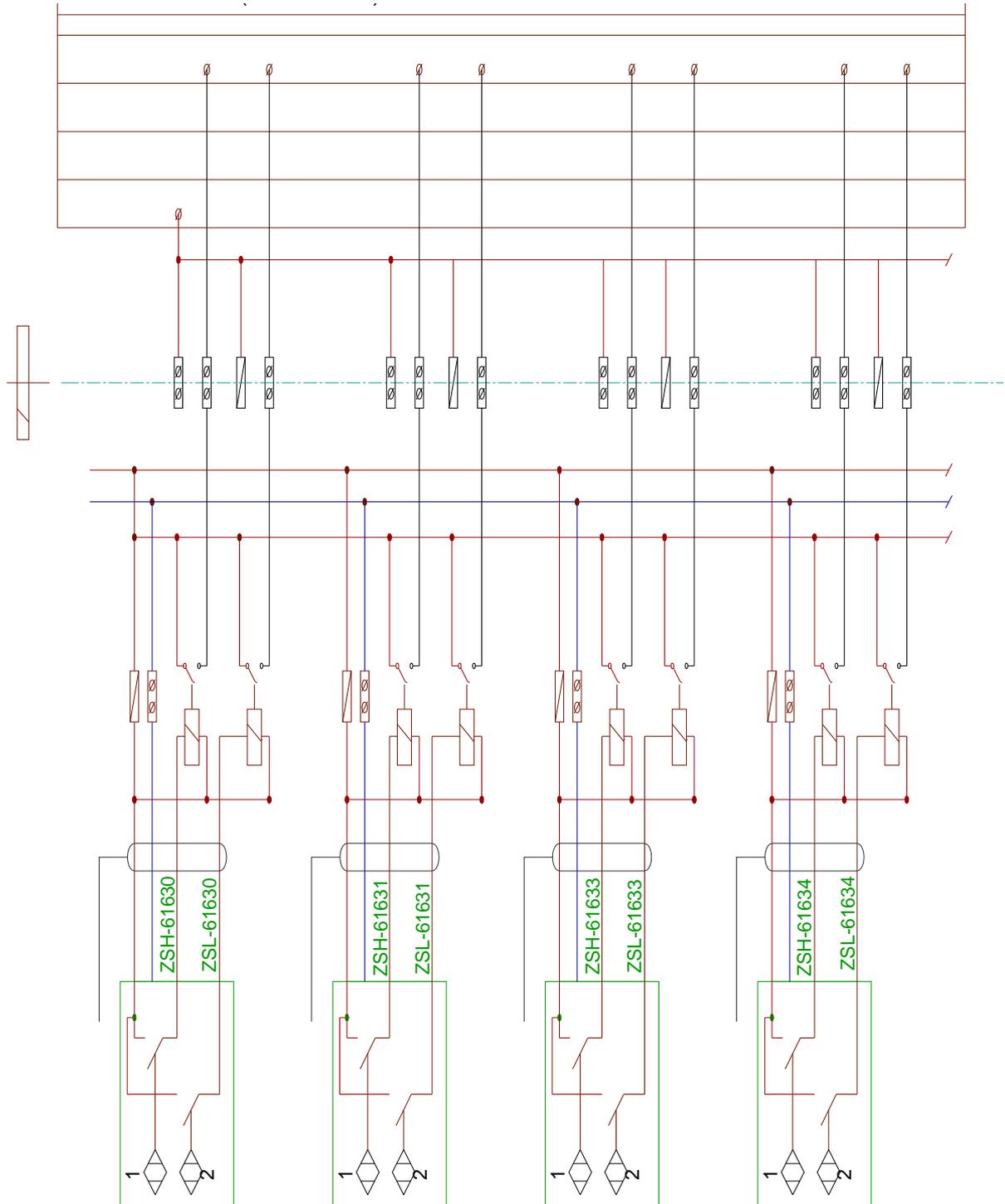
VISTA DE CAJA EN CAMPO.



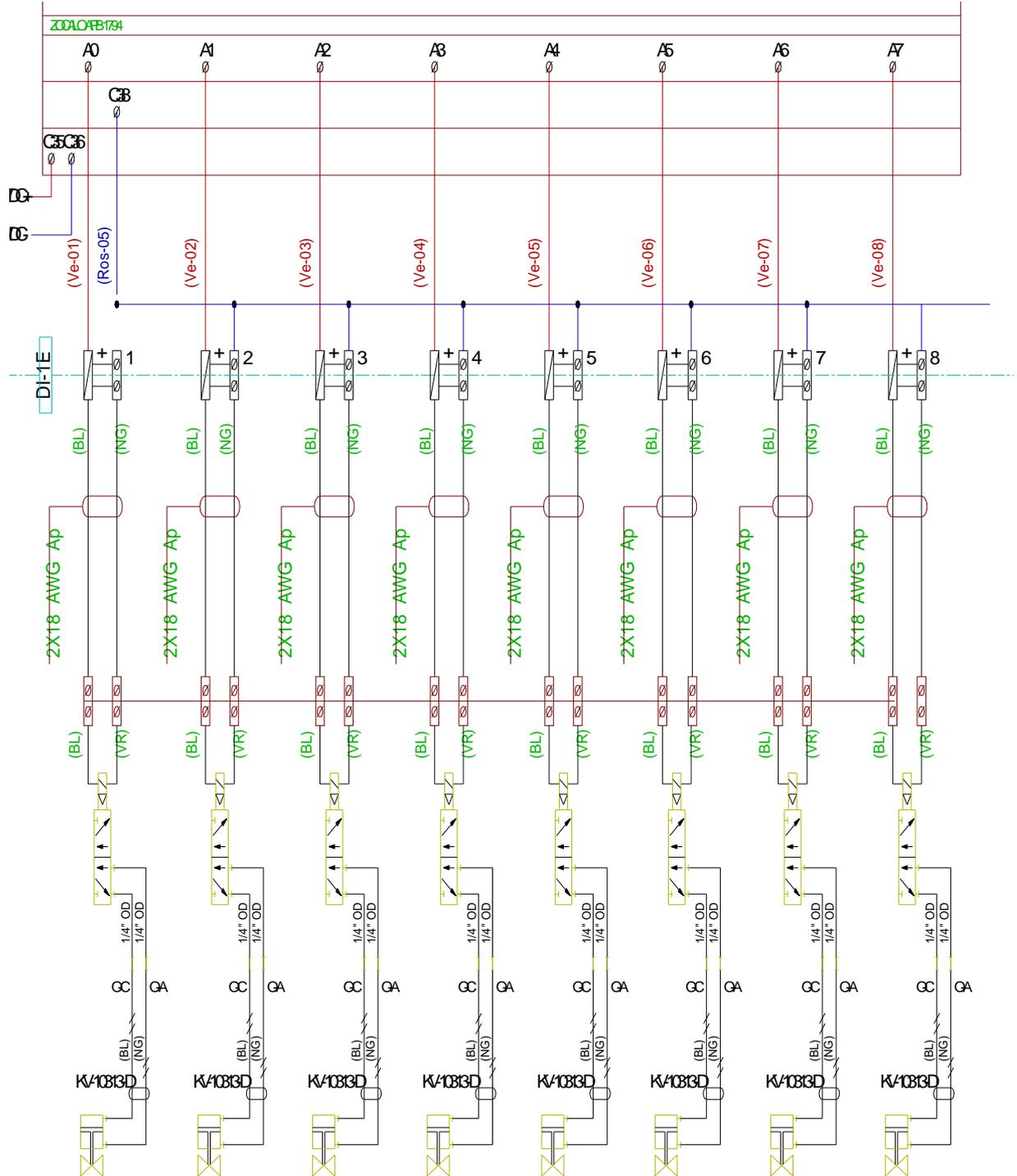
9.1.7 Entradas Analógicas de SIEMENS



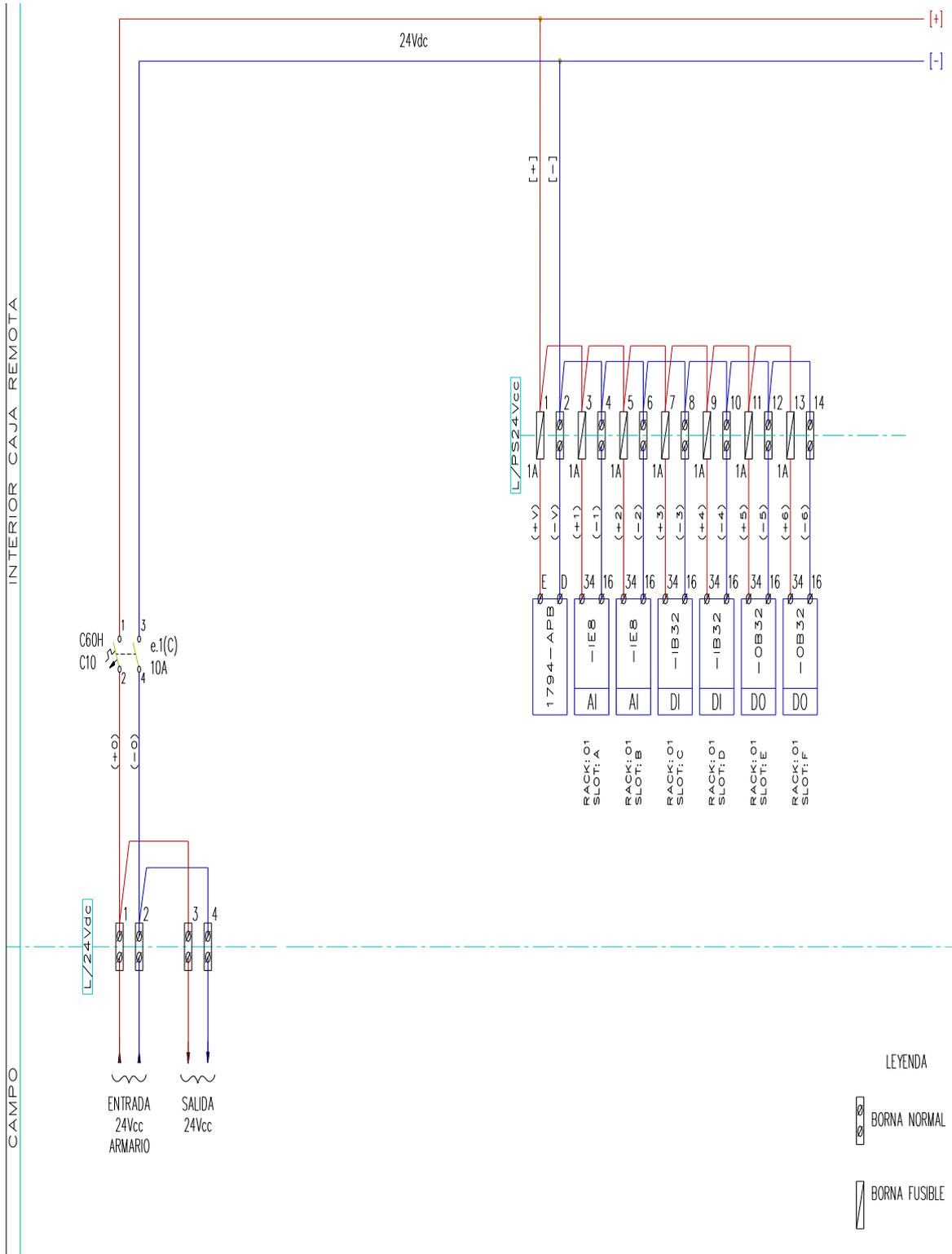
9.1.8 Cableado de Entradas Digitales



9.1.9 Cableado Salidas Digitales

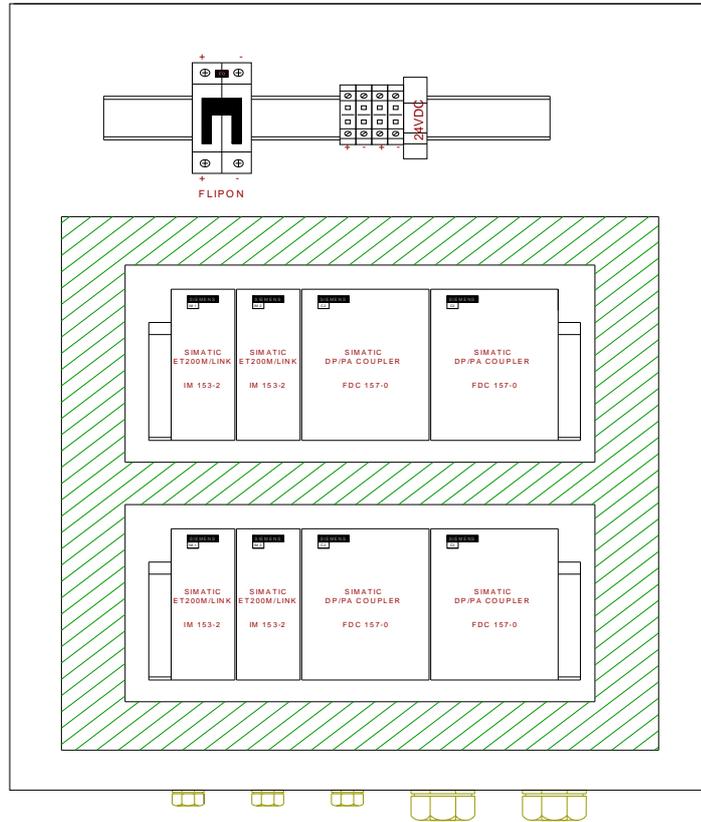


9.1.10 Cableado Alimentación de 24voltios para SIEMENS y AB Flex I/O.



9.1.11 CAJA DP/PA LINK

VISTA DE CAJA EN AUTOCAD



VISTA DE CAJA EN CAMPO



Se toma un segmento de una caja CRP (Caja Remota de Profibus) para poder tener los siguientes datos:

9.1.12 TABLA DE I/O ANALOGAS

CRP ENTRADAS Y SALIDAS ANALOGICAS					
NODO PA	TIPO	DESCRIPCION	VALOR	RANGO	UNIDAD
19	AI	Presión vapor de sellos turbina	20Kg/cm ² (g)	0-40	Kg/cm ² (g)
20	AI	Presión agua de sellos turbina	25Kg/cm ² (g)	0-40	Kg/cm ² (g)
21	AO	Válvula control presión vapor de sellos turbina	80%	0-100	%
22	AO	Válvula control temperatura vapor de sellos turbina	60%	0-100	%

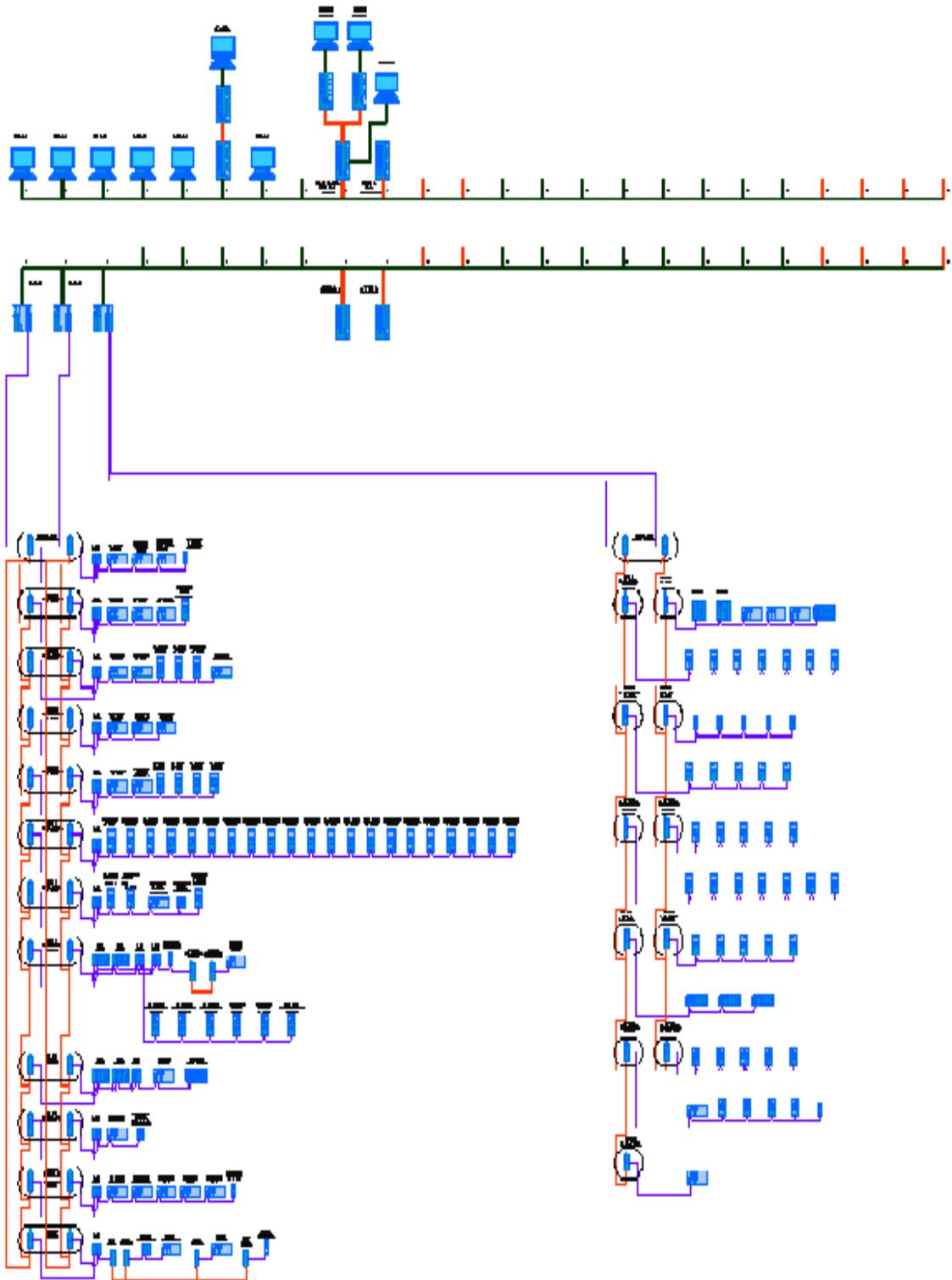
Acá en esta tabla se puede observar como están las entradas análogas y las salidas análogas de algunos equipos ya que si se toma en si todos los módulos que esta CRP lleva seria muy extensa su descripción.

La siguiente tabla describe las entradas digitales y salidas digitales que también se redujeron ya que si se toma completa la información entonces seria extensa su información acá se resumió un poco las entradas y canales que se utilizan en la CRP.

9.1.13 TABLA DE I/O DIGITALES

CRP 16xDI ENTRADAS DIGITALES				
CANAL	SEÑAL	RANGO	DESCRIPCION	VALOR
00	+24Vdc	0/1	Válvula motorizada bomba FP-1 switch torque abriendo	1
01	+24Vdc	0/1	Válvula motorizada bomba BFP-1 switch torque cerrando	0
02	+24Vdc	0/1	Válvula motorizada bomba BFP-1 abierta	1
03	+24Vdc	0/1	Válvula motorizada bomba BFP-1 cerrada	0
04	+24Vdc	0/1	Válvula motorizada bomba BFP-1 abriendo	1
05	+24Vdc	0/1	Válvula motorizada bomba BFP-1 cerrando	0
06	+24Vdc	0/1	Válvula motorizada bomba BFP-2 switch torque abriendo	1
07	+24Vdc	0/1	Válvula motorizada bomba BFP-2 switch torque cerrando	0
08	+24Vdc	0/1	Válvula motorizada bomba BFP-2 abierta	1
09	+24Vdc	0/1	Válvula motorizada bomba BFP-2 cerrada	0
10	+24Vdc	0/1	Válvula motorizada bomba BFP-2 abriendo	1
11	+24Vdc	0/1	Válvula motorizada bomba BFP-2 cerrando	0
12	+24Vdc	0/1	Válvula motorizada bomba BFP-3 switch torque abriendo	1
13	+24Vdc	0/1	Válvula motorizada bomba BFP-3 con disparo switch torque	0
14	+24Vdc	0/1	Válvula motorizada bomba BFP-3 abierta	1
15	+24Vdc	0/1	Válvula motorizada bomba BFP-3 cerrada	0
CRP 16xDO SALIDAS DIGITALES				
CANAL	SEÑAL	RANGO	DESCRIPCION	VALOR
00	+24Vdc	0/1	Abrir válvula morotizada BFP-1	1
01	+24Vdc	0/1	Cerrar válvula motorizada BFP-1	0
02	+24Vdc	0/1	Abrir válvula morotizada BFP-2	1
03	+24Vdc	0/1	Cerrar válvula motorizada BFP-2	0
04	+24Vdc	0/1	Abrir válvula morotizada BFP-3	1
05	+24Vdc	0/1	Cerrar válvula motorizada BFP-3	0
06	+24Vdc	0/1	Abrir válvula morotizada bypass ctrl agua	1
07	+24Vdc	0/1	Cerrar válvula motorizada bypass ctrl agua	0
08	+24Vdc	0/1	Abrir válvula morotizada purga continua	1
09	+24Vdc	0/1	Cerrar válvula motorizada purga continua	0
10	+24Vdc	0/1	Abrir válvula morotizada purga discontinua	1
11	+24Vdc	0/1	Cerrar válvula motorizada purga discontinua	0
12	+24Vdc	0/1		
13	+24Vdc	0/1		
14	+24Vdc	0/1		
15	+24Vdc	0/1		

9.1.14 CONEXIÓN DE REDES CON EQUIPOS Y APARATOS



CONCLUSIONES

- El medio Industrial-Ethernet y TCP/IP no permite flujos de datos deterministas respecto al tiempo. No se puede prever cuándo una CPU remota ejecuta las peticiones solicitadas. Las respuestas de la CPU remota son asíncronas al ciclo CPU locales (PLC). Debido a ello, las comunicaciones basadas en TCP/IP sólo son adecuadas bajo determinadas circunstancias para aplicaciones distribuidas que no requieren exactitud en cuanto al tiempo
- La red Profibus es mejor que se trabaje con el cable RS485.
- La red de Fibra Óptica se utiliza la multimodo ya que puede recibir mas señales a su vez y se caracteriza por su color naranja.
- Se describe cual es la diferencia de Profibus DP y Profibus PA.
- El Profibus DP para sensores y actuadores que seria señales digitales.
- El Profibus PA para temperaturas y presiones que serian señales análogas.

RECOMENDACIONES

- En caso de utilizar el IM 153-2 junto con los acopladores DP/PA como DP/PA-Link, entonces no se necesitan las conexiones PROFIBUS DP de los acopladores DP/PA.

El IM 153-2 y los acopladores DP/PA- están conectados a través del bus de fondo S7.

- Para registrar el estado de los aparatos de campo PA lo más rápido posible, se recomienda evaluar por principio los bytes de estado en el programa de usuario. En SIMATIC PCS 7 la Advanced Process Library tiene en cuenta esto automáticamente.
- Tener bien definido en que ocasión utilizar Profibus DP y Profibus PA ya que son totalmente diferente y sino se tiene claro esto, podría causar serio daños en la producción.

FUENTES DE INFORMACION

www.siemens.com/simatic-docu

<http://www.monografias.com/trabajos11/sisco/sisco.shtml>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Controlador_l%C3%B3gico_programable.](http://es.wikipedia.org/wiki/Controlador_l%C3%B3gico_programable)

<http://www.propysa.com/productos/software/SIMATIC-PCS7/Simatic-PCS7.html>

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/35222591>

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/36305386>

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/1096709>

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/12521844>

<http://www.siemens.com/automation/service&support>

<http://www.siemens.com/automation/simatic-net>

APÉNDICE

Control de horas de PPS en Ingenio Magdalena.

MARZO							No. SEMANAS
25	26	27	28	1	2	3	2
HRS							
4	5	6	7	8	9	10	
HRS							
11	12	13	14	15	16	17	
HRS							
9		9	9	8			
18	19	20	21	22	23	24	
HRS							
9		9	9	8			
25	26	27	28	29	30	31	
HRS							
9							

ABRIL							No. SEMANAS
1	2	3	4	5	6	7	4
HRS							
9		9	9	8			
8	9	10	11	12	13	14	
HRS							
9		9	9	8			
15	16	17	18	19	20	21	
HRS							
9		9	9	8			
22	23	24	25	26	27	28	
HRS							
9		9	9	8			
29	30	1	2	3	4	5	
HRS							
9							

MAYO							No. SEMANAS
29	30	1	2	3	4	5	5
HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	
		7	9	8			
6	7	8	9	10	11	12	
HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	
9		9	9	8			
13	14	15	16	17	18	19	
HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	
9		9	9	8			
20	21	22	23	24	25	26	
HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	
10		10	10	9			
27	28	29	30	31	1	2	
HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	
10		10	10	9			

JUNIO							No. SEMANAS
27	28	29	30	31	1	2	4
HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	
3	4	5	6	7	8	9	
HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	
10	10	10	10	9			
10	11	12	13	14	15	16	
HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	
10	10	10	10	9			
17	18	19	20	21	22	23	
HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	
10	10	10	10	9			
24	25	26	27	28	29	30	
HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	HRS	
10	10	10	10	9			

JULIO							No. SEMANAS
1	2	3	4	5	6	7	2
HRS							
10	10	10	10	9			
8	9	10	11	12	13	14	
HRS							
10	10	10	10				
15	16	17	18	19	20	21	
HRS							
22	23	24	25	26	27	28	
HRS							
29	30	31	1	2	3	4	
HRS							

No. HRS HECHAS	No. SEMANAS
676	17

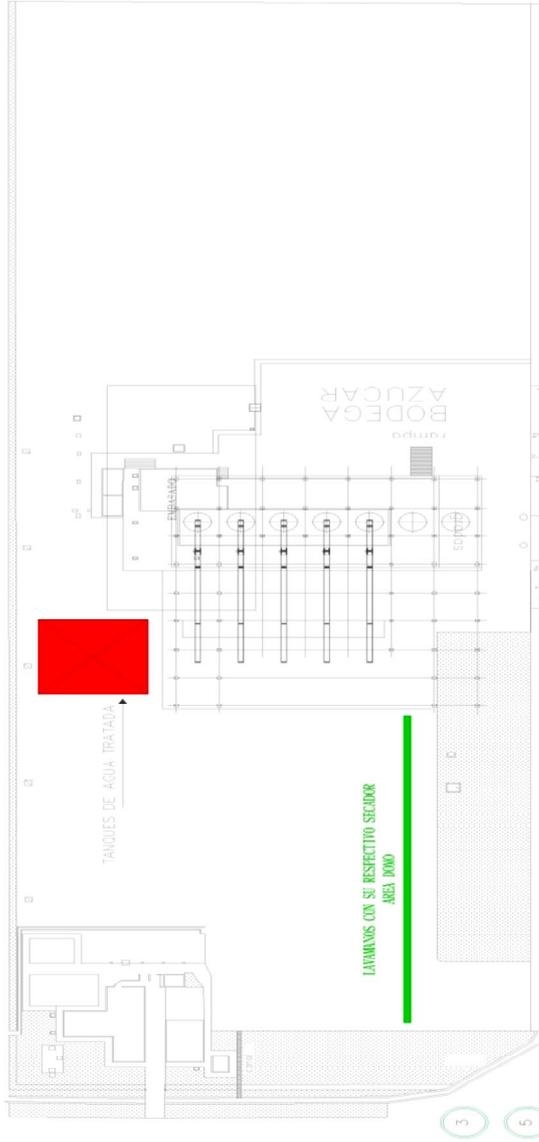
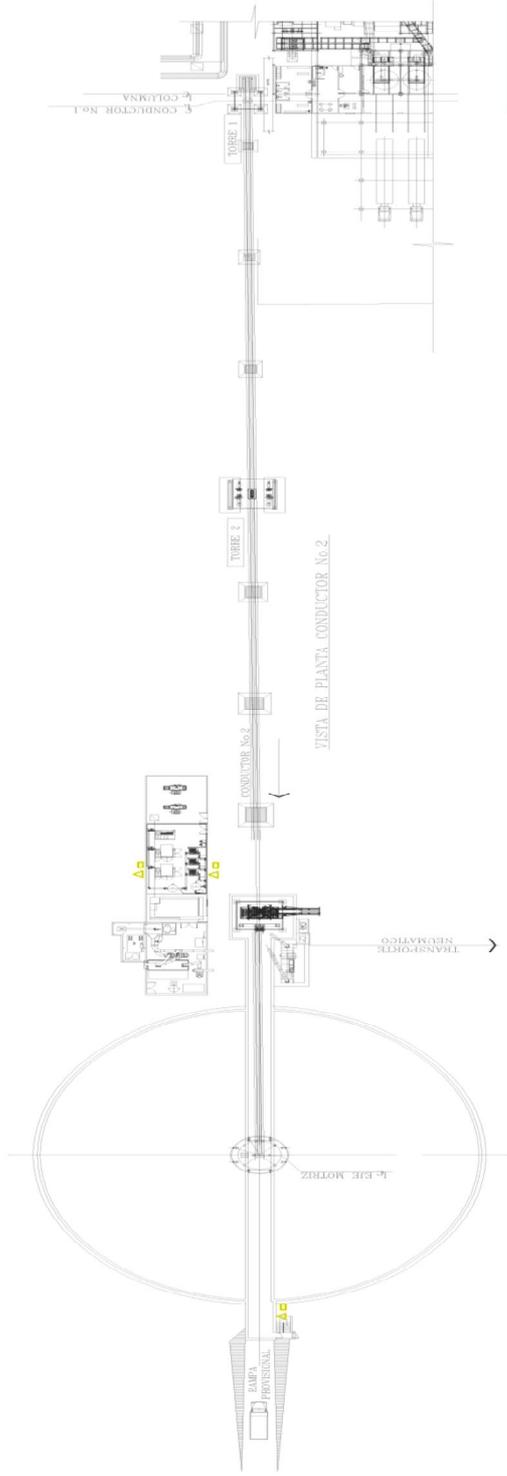
Los días remarcados fueron cuando se realizo el proyecto social.

El proyecto social trata de la actualización de planos y ayuda a Gestión de la Calidad al realizar las modificaciones de ubicación de:

- Lavamanos con su respectivo secador.
- Recipientes para basura.
- Flujo de contaminación.
- Ubicación de recipiente para basura.
- Fosas, pozos y tuberías de drenajes.
- Zonificación (higiene personal, para áreas críticas y no críticas).

Al realizar esto se cumplió con las horas asignadas que fueron **44hrs** en su totalidad, al realizar esta labor social contribuí en una pequeña parte de ayuda hacia ese departamento.

Los siguientes planos muestra el trabajo realizado:

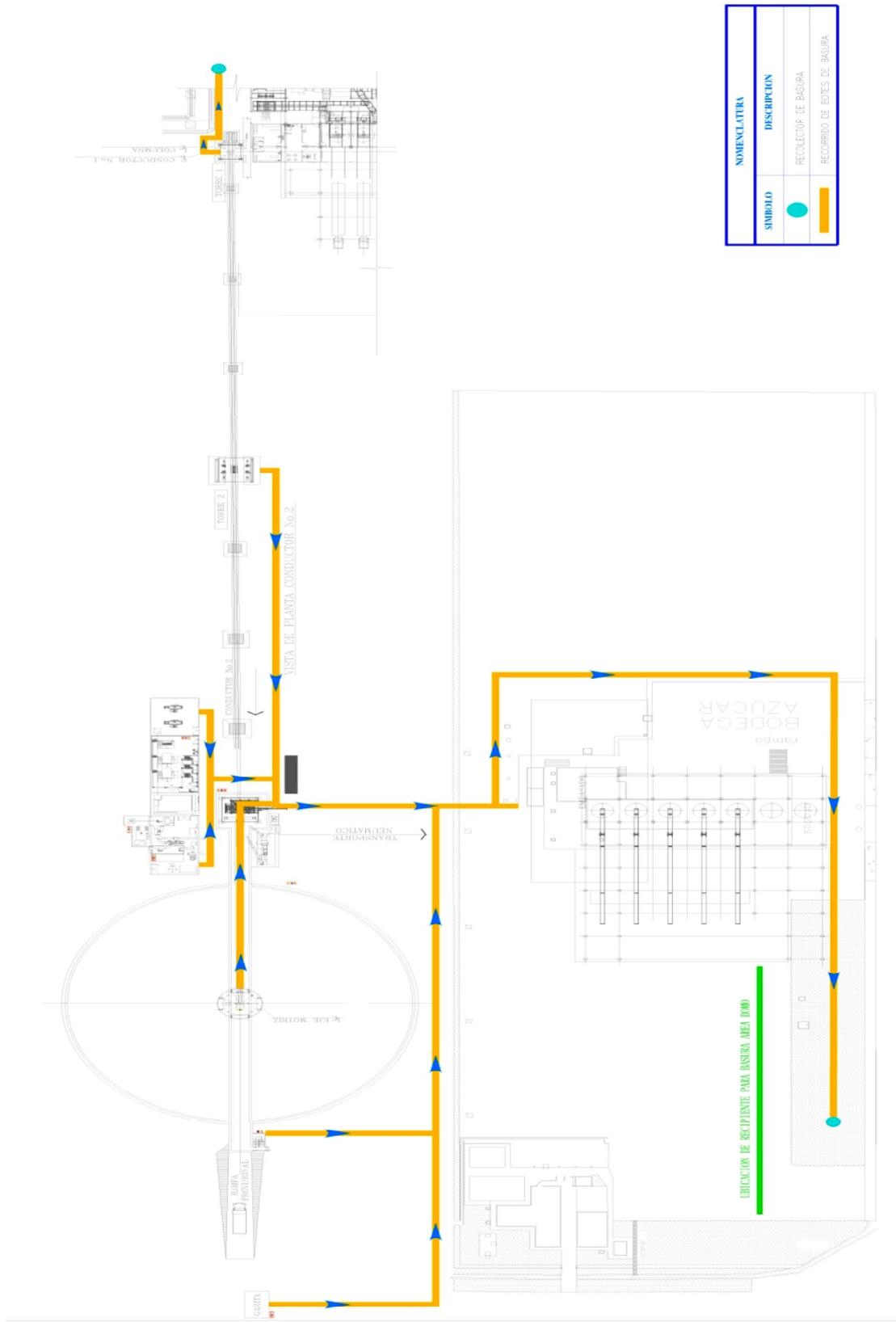


NOMENCLATURA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
○	POZO
■	PLANTA DE TRATAMIENTO
△	LAVANOS
□	SECADOR

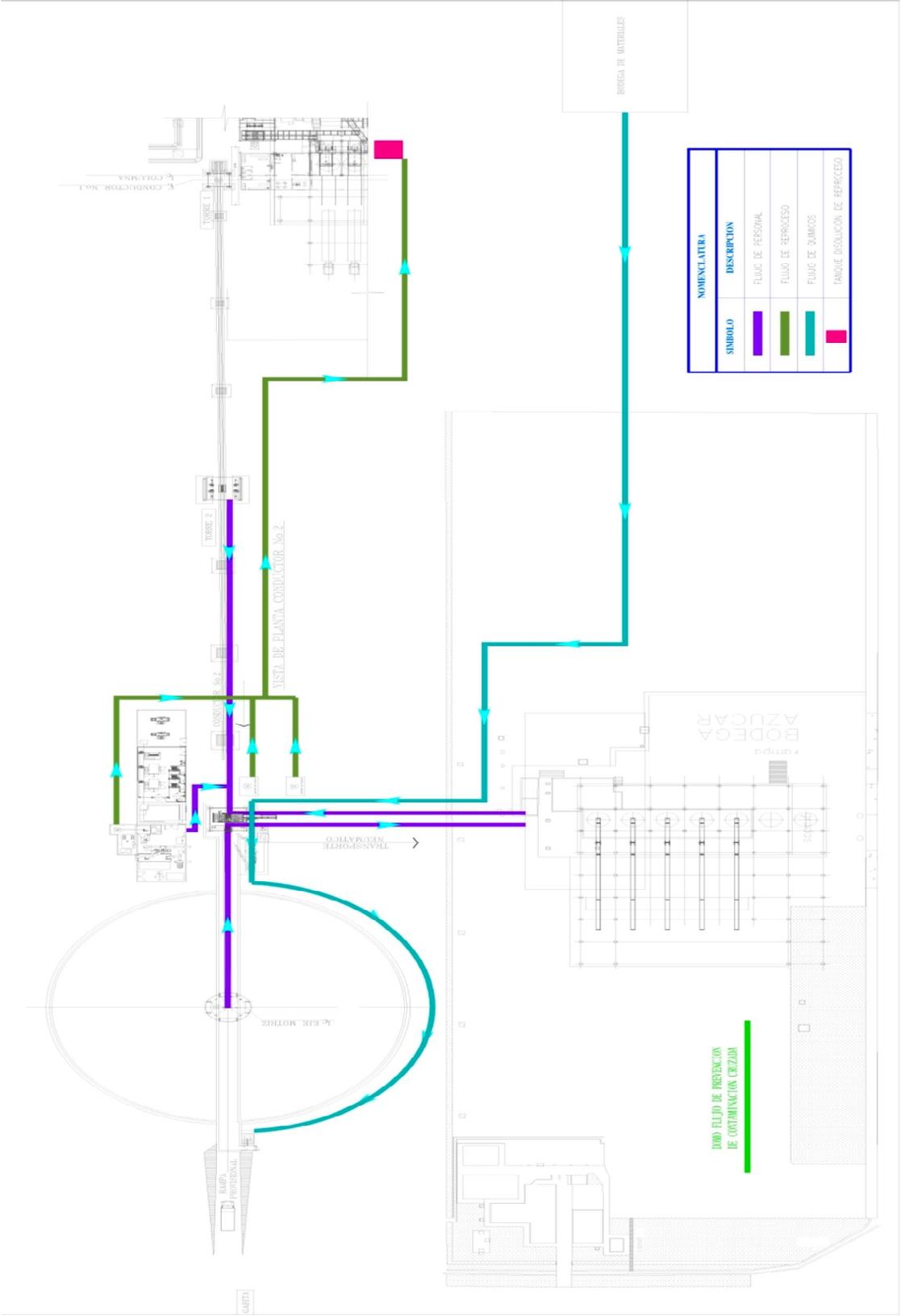
POZO 3	ABASTECIMIENTO PARA MADURACION Y DOMO
POZO 5	ABASTECIMIENTO PARA MADURACION Y DOMO

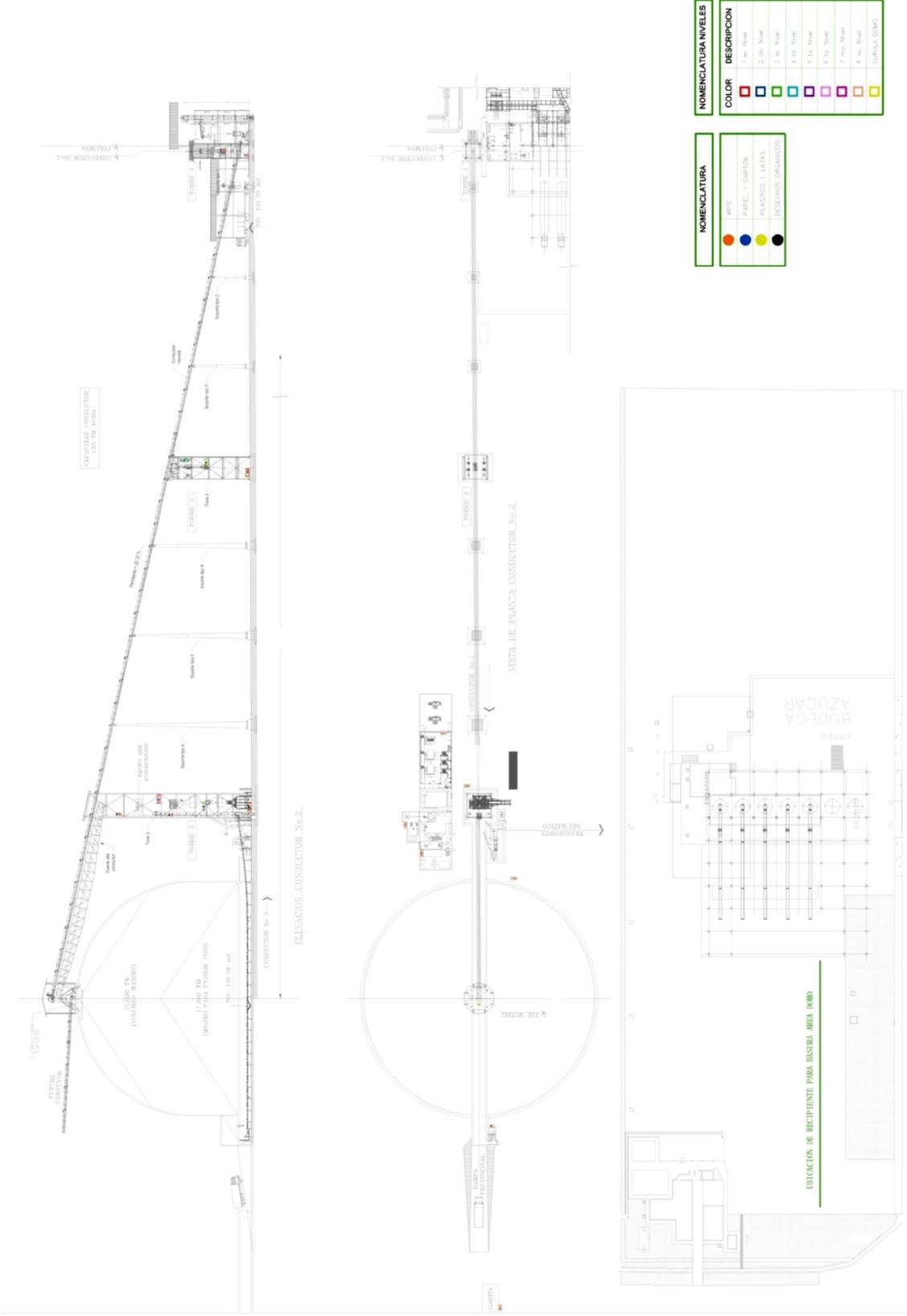
3

5



NOMENCLATURA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
●	RECOLECTOR DE BASURA
—	RECORRIDO DE BOTES DE BASURA



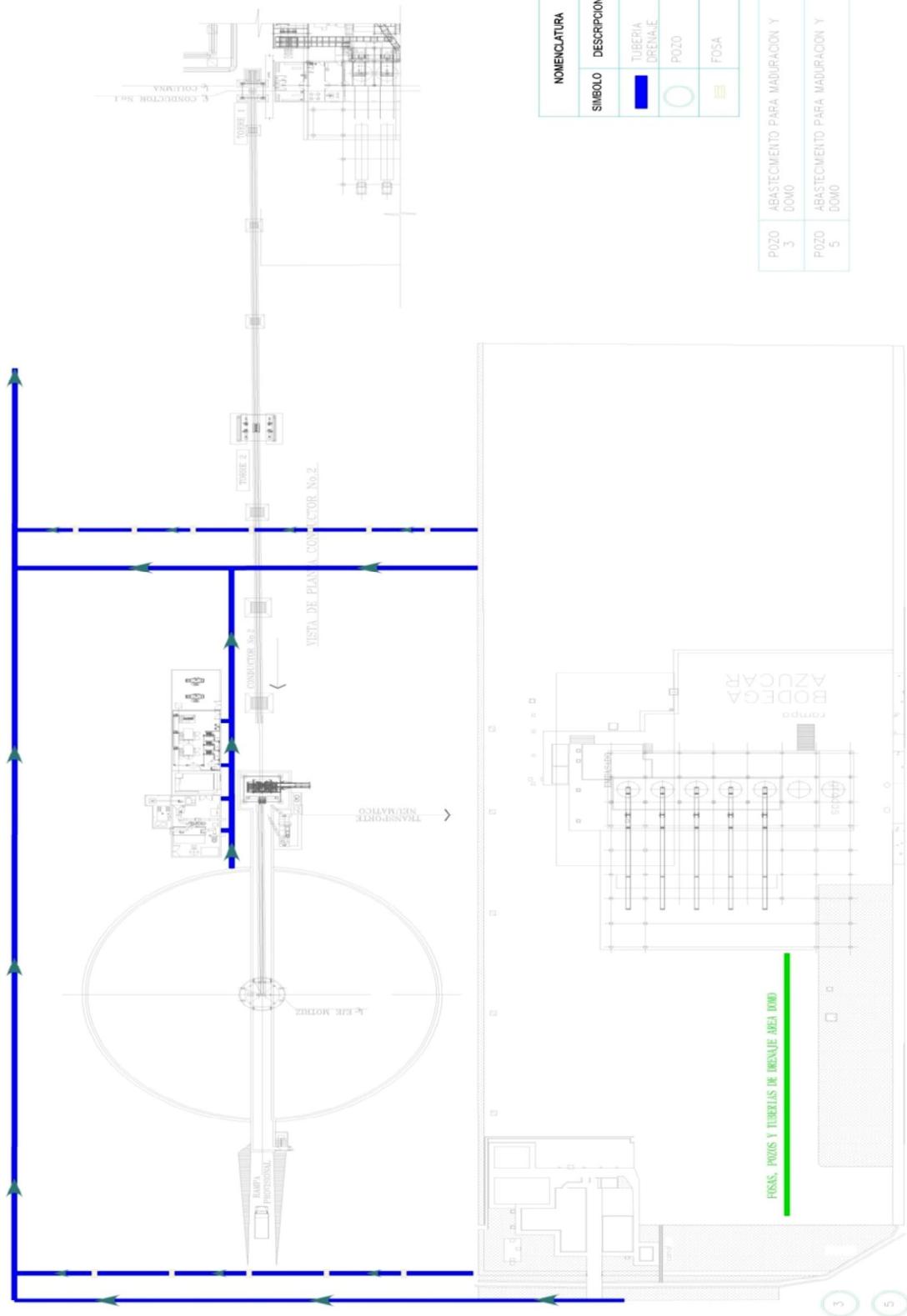


NOMENCLATURA

WPC	●
PAPEL Y CARTON	●
PLASTICO Y LATEX	●
DESECHOS ORGANICOS	●

NOMENCLATURA NIVELES

COLOR	DESCRIPCION
■	1. en Nivel
■	2. en Nivel
■	3. en Nivel
■	4. en Nivel
■	5. en Nivel
■	6. en Nivel
■	7. Pisos Nivel
■	8. en Nivel
■	CUBIERTA CONDO.



NOMENCLATURA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TUBERIA DRENIAJE
	POZO
	FOSA

POZO 3	ABASTECIMIENTO PARA MADURACION Y DOMO
POZO 5	ABASTECIMIENTO PARA MADURACION Y DOMO

FOSAS, POZOS Y TUBERIAS DE RESALVE AREA DOMO

3 5

