ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

Maestría en Automatización
y Control Industrial

ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN SISTEMA DE SUPERVISION PLANTA DESALINIZADORA CENTRAL TERMICA TRINITARIA UNIDAD DE NEGOCIO ELECTROGUAYAS

Examen Complexivo, Componente Práctico

Informe Profesional

Previa a la obtención del título de:

MAGISTER EN AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL INDUSTRIAL

Autor: Ing. HENRY HERNÁN FUENTES LÓPEZ

GUAYAQUIL - ECUADOR

AÑO: 2015

espol
Biblioteca D-100835

AGRADECIMIENTOS

A toda mi familia y en especial a mi esposa e hijos por el apoyo dado para lograr el objetivo propuesto.

A mis padres (+) por haberme guiado e inculcado la superación

A mis profesores y amigos que de una u otra forma me apoyaron para conseguir esta meta.

Henry Fuentes López

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con mucho cariño a mi familia, y a estas cuatro personas muy recordadas (+) Mi Hijo Henry Manuel, Papá, Mamá y Tío Tomas.

Henry Fuentes López

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

M. Sc. Sara Ríos
Presidente

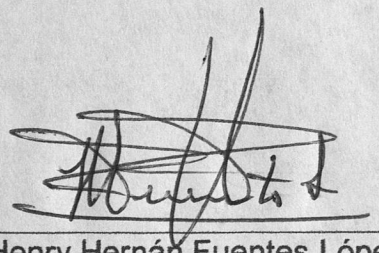
PhD. Douglas Plaza G.
Vocal Tribunal

M. Sc Dennys Cortéz
Vocal Tribunal

DECLARACIÓN EXPRESA

Los conceptos desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor.

Guayaquil, Agosto 25 del 2015



Ing. Henry Hernán Fuentes López

C.I. # 0905513420

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL ESPOL
CIB - ESPOL

RESUMEN

La Central Térmica Trinitaria de la Unidad de Negocios de Electroguayas CELEC EP ha expresado su interés en sustituir el sistema de supervisión de la Planta desalinizadora ya que el actual no se encuentra operando, por otro equivalente que cumpla las misma función es decir: un Controlador que recoja las señales, un HMI que administre las variables y un computador que sirva para supervisar el nuevo sistema, y que tenga una amplia capacidad para integrar futuras señales, así como también se pueda hacer una supervisión con un control supervisorio remoto.

La Planta desalinizadora fue instalada por la Empresa DTI Technologies de origen Israelita en el año 1995 y fue diseñada para desalinizar el agua que sirve para realimentar el caldero de la Central Térmica Trinitaria que produce 133 MW al Sistema Interconectado Nacional.

El Sistema de supervisión de la planta se encontraba obsoleto, el PLC G E y HMI se encuentra descontinuado, dando como resultado una mala producción de agua desalinizada y por ende daños constantes al sistema de alimentación de agua al caldero, creando incrustaciones en las tuberías y demás partes por donde circula el agua.

Para llevar a cabo este proyecto se realizó el cambio de PLC G E a Controlador Simatic S7- 300 y el HMI software, hardware y CPU. Para la integración de los sistemas, se utilizó equipos de la marca Siemens tanto a nivel de equipamiento como de instrumentación, el controlador se comunican mediante rede Industrial Ethernet utilizando el protocolo Profinet de Siemens para el sistema de supervisión. Para el sistema SCADA se utilizó el software de Wonderware Intouch en su versión 10.1.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
CIB - ESPOL

Se diseñó y programó el nuevo sistema de supervisión con el STEP 7 de Siemens para los niveles de Dirección y de Control de acuerdo a las necesidades de los Ingenieros y técnicos de la planta, implementando nueve pantallas en donde se visualiza el funcionamiento de los motores de las bombas y la instrumentación como se detalla a continuación: Vista General del Proceso, Control, Motores, Pre tratamiento, Tanques, Panel de Alarmas, Plano General de la Planta, Tendencias y Datos de las alarmas.

El modelo de control que se utilizo es el centralizado porque todas las señales del proceso llegan al controlador central, para ser enviadas al computador del HMI

Una vez implementado el nuevo diseño, se realizaron pruebas con los datos de la instrumentación y equipos de campo con las pantallas configuradas e instaladas en la computadora del cuarto de control químico de la Planta Desalinizadora donde se constató los valores que vota la instrumentación y equipamiento en tiempo real.

Con las señales analógicas se supervisa el flujo de alimentación, flujo de producto, nivel de producto, nivel de salmuera, temperatura de circulación del agua, temperatura de alimentación del agua e indicación de la conductividad del agua.

Con las señales digitales se supervisa los motores de las bombas, compresor, agitador, radiador de aceite, así como también el bajo y alto nivel de flujo, temperatura, presión, vibración y salinidad. Obteniendo datos de cada uno de los parámetros, así como también datos de funcionamiento de los motores, control del nivel de tanques, Panel de alarmas, datos históricos del proceso para generar un reporte y mantener un control estadístico del proceso de funcionamiento en la desalinizadora. Se enlazó un sistema remoto supervisorio a nivel de dirección y con los técnicos de la planta constructora de Israel D.T.I. Technologies.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
CIB - ESPOL

INDICE

INTRODUCCIÓN 1

1.1 METODOLOGIA 2

1.2 DESARROLLO DEL PROYECTO 3

1.2.1 Técnicas de recolección de datos 3

1.2.2 Diseño del sistema de control 3

1.2.3 Importación de Equipos 6

1.2.4 Programación de PLC S7-300 7

1.2.5 Instalación de Hardware del PLC 8

1.3 DOCUMENTACIÓN 11

1.4 CAPACITACIÓN 12

1.5 CRONOGRAMA 13

2.1 PRUEBAS 14

2.1.1 Vista General del Proceso 15

2.1.2 Control 15

2.1.3 Motores 17

2.1.4 Pretratamiento 18

2.1.5 Tanques 19

2.1.6 Panel de Alarmas 20

2.1.7 Plano General de la Planta 21

2.1.8 Tendencias 22

2.1.9 Datos de las Alarmas 23

2.2 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 24

BIBLIOGRAFÍA 26

ANEXOS 27

GLOSARIO DE TERMINOS 35

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

INDICE DE FIGURAS

Figuras 1: Arquitectura del sistema 5

Figuras 2: Instalación Hardware PLC 9

Figuras 3: Vista General del Proceso 15

Figuras 4: Control de Nivel 16

Figuras 5: Motores 17

Figuras 6: Pre tratamiento 18

Figuras 7: Nivel de Tanque 19

Figuras 8: Panel de Alarmas 20

Figuras 9: Plano 21

Figuras 10: Tendencias 22

Figuras 11: Datos de las Alarmas 23

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: PLC-Módulos 6

Tabla 2: HMI Hardware 7

Tabla 3: Software 7

Tabla 4: Cronograma de Trabajo 13

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se realizó para la Unidad de Negocios Electroguayas CELEC EP en la Central Térmica Trinitaria en el área de potabilización, específicamente en las instalaciones de la Planta Desalinizadora la misma que abastece de agua al caldero para la generación de 130 MW para el Sistema Interconectado Nacional. Desarrollándose el proyecto de acuerdo al cronograma de trabajo según contrato, con una duración de 120 días.

Debido al deterioro del PLC GE, tableros eléctricos y al mal estado de las instalaciones de la planta desalinizadora surgió la necesidad de realizar un proyecto de Modernización integral tanto de la infraestructura, sistemas auxiliares y sistemas de Control; de tal manera que permita realizar la supervisión del funcionamiento de dicha planta de forma confiable y segura, permitiendo ahorro de tiempos y mejor calidad de agua y que en el futuro el Controlador no sufra daños por el ambiente salitroso y químico que está expuesto por la ubicación del Panel de Control de la Planta Desalinizadora.

El objetivo principal del presente proyecto es tener una supervisión y control integral de las dos plantas en el cuarto de control químico, que permita visualizar y registrar la información generada durante la operación de la Planta a nivel de control y de dirección por medio del internet.

Este trabajo está dividido en dos capítulos. El primer capítulo describe la metodología utilizada, las etapas del proyecto y la solución tecnológica implementada; el segundo capítulo hace referencia a las pruebas y resultados obtenidos en la configuración de las pantallas, conclusiones, recomendaciones de la realización del proyecto.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL ESPOL
CIB - ESPOL

Capítulo 1

1. METODOLOGIA

Para la realización de este trabajo se ejecutaron seis áreas que se desarrollaron según un cronograma de trabajo que se tuvo que cumplir de acuerdo al contrato establecido, 120 días

Primera Etapa:

Recolección de datos de las señales analógicas y digitales del área de campo, revisión del funcionamiento y operación de toda la planta Desalinizadora.

Segunda Etapa:

Diseño de la nueva arquitectura de Supervisión, dimensionamiento del Hardware a implementarse, programación y configuración de las nuevas pantallas de supervisión

Tercera Etapa:

Importación de la Instrumentación, Equipos de Control y Software con sus respectivas licencias

Cuarta Etapa:

Programación y configuración del Controlador Simatic y HMI

Quinta Etapa:

Desmontaje de equipos e instrumentación y cableado obsoleto e Instalación del Controlador con sus módulos de entradas digital, analógicas, módulo de comunicación Ethernet, Fuentes de poder, Protector de fase, Sistema de alimentación de línea segura, Sistema de enfriamiento, Blindaje del panel de control para insectos, roedores, murciélagos y disminución de entrada de aire

salitroso a los equipos ya que la Planta se encuentra instalada a ochenta metros del canal de brazo de mar.

1.2 DESARROLLO DEL PROYECTO

1.2.1 Técnicas de recolección de datos

Para la elaboración de este proyecto en la recolección de datos se utilizó técnicas cualitativas; debido a que se analizaron cada una de las variables que intervienen en la operación de los motores eléctricos, válvulas e instrumentación que lleva cada motor como la de los circuitos auxiliares que forman parte del proceso de la Planta Desalinizadora; con el fin de establecer los parámetros óptimos de funcionamiento y por ende trabajar en la elaboración del sistema de supervisión que permita obtener datos en tiempo real de toda la instrumentación y equipos para un mejor control de la Planta.

Se realizó estudio y levantamiento de la Información en conjunto con los técnicos de la Planta para definir requerimientos en la recolección de datos y demostración del funcionamiento de la línea de producción de la desalinizadora.

1.2.2 Diseño del sistema de control

El diseño del nuevo sistema de control y supervisión de la planta Desalinizadora se realizó de acuerdo a las necesidades de los Ingenieros y técnicos que operan la planta estipulado en el contrato.

Para esto se tuvo primero que reparar y cambiar equipos que se encontraban defectuosos y que no tenían comunicación bidireccional señales de 4 a 20 m.A, como medidores de temperatura y de conductividad.

CIB - ESPOL

Se configuró el Programa y el Hardware del Controlador Simatic S7-300 modular, con Software estándar STEP 7 en sistema operativo XP.

CPU con memoria de programa entre media y alta y capacidad funcional para el uso opcional de herramientas de ingeniería Simatic, con gran capacidad de procesamiento con aritmética binaria y en coma flotante, utilizado como controlador (Autómata / PLC) central en la línea de producción de la desalinización del agua de mar, con una interfaz Industrial Ethernet y protocolo Profinet, utilizando una Simatic Micro Memory Card de 128Kb para protección de descargas electroestáticas y robustez mecánica, es un soporte de memoria compacto.

Configuración del Hardware:

Montaje de módulos para las señales analógicas, digitales, comunicación, switch, fuentes de poder, que componen el Controlador Simatic S7-300 en el Bastidor del panel de control de la planta desalinizadora.

Se realizó cambios en la arquitectura original del sistema, ya que todo el equipamiento que forman el PLC es electrónicos y se deterioran en ambientes químicos, por tal motivo se cambió de su posición original y se selló el panel de control, las señales son llevadas hasta el controlador por medio de cables # 22 apantallados (8761060) y del Controlador a la CPU por medio de un cable multi hilo apantallado (9510060), protegidos dentro de una instalación de tubería PVC.

El Controlador Simatic S7-300, está diseñado he instalado no solo para monitorear y supervisar las señales existentes del sistema actual, sino que también servirá en un futuro para ir ampliando el monitoreo y control de la planta desalinizadora, ya que dicho Controlador tiene la ventaja de ir añadiendo módulos y rack lo que lo convierte en un potente equipo para este sistema industrial.

La estructura de la interfaz de supervisión y control (HMI-SCADA) y pantallas se implementó, en base al sistema desarrollado para la planta Desmineralizadora con el

objetivo de llevar una misma línea de supervisión y control y sin perder la estética de este tipo de sistemas.

Las modificaciones que se realizaron se llevaron a cabo en conjunto con la supervisión de los Ingenieros y técnicos de la Central Térmica Trinitaria a fin de afinar y optimizar el HMI.

Ver figura 1

1.2.3 Importación de Equipos

Para la realización de este trabajo se tuvo primero que seleccionar los equipos de acuerdo a las necesidades de la planta desalinizadora y calculando futuras instalaciones de equipos e instrumentos por el crecimiento tecnológico que avanza en el área de potabilización de agua, así que se importó los equipos e instrumentos, PLC, Módulos, Hardware, Software y cables de control, como se detalla a continuación.

Ver: Tablas 1, 2, 3

PLC – Módulos

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
01	Siemens S7-300, CPU 315-2DP	01
02	Módulo de 16 entradas digitales a 24 voltios DC	02
03	Módulo de 8 entradas analógicas	02
04	Módulo Simatic Net CP343-1	01
05	Micro memory card 128 Kb	01
06	Conector Frontal de 40 polos I/O	02
07	Conector Frontal de 20 polos I/O	02
08	Perfil soporte para S7 300	01
09	Fuente Sitop 10 Amp, 24 voltios DCTablas	01
10	Fuente Sitop 20 Amp,24 voltios DC	01
11	Batería de litio	01

Tablas 1: PLC-Módulos

HMI Hardware

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
01	Workstation	01
	- Processor Intel Core duo with 1333 MHz FSB, 4 MB L2 cache - Chipset: Intel X38	

	Express Chispset - Memoria: 4 DIMM slots support 8 GB - Flash BIOS: MB flash memory - Graphics: Support for two PCI Express x 16 graphics card uptts and - 768 MB - Disco duro 750 GB/SATA 3.0 Gb/s 7200 rpm - Unidad de CD-RW/DVD combo - Red LAN 10/100TX - Lector memoria 5 en 1 - Parlantes Internos 2 watts - Pantalla plana de 17" LCD -Teclado y mouse USB: Two Button optical with scroll - Chassis: Mini Tower (HxWxD) 17.6"x 6.8"x 18.4"	
02	Swicht de 8 puertos 10/1000/1000 Mbps	01
03	Impresora de Inyección a tinta	01
04	UPS de 600 V AR /120 V AC	01

Tablas 2: HMI Hardware

Software

ITEM	DESCRIPCION	FABRICANTE	CANTIDAD
01	InTouch 10.1 con licencia de Run Time Para 3000 Tags.	WONDERWARE	01
02	Windows XP Profesional en español Cd's de instalación	Microsoft	01

Tablas 3: Software

1.2.4 Programación PLC S7-300

La programación que se instaló en la memoria del CPU 315-2DP se realizó por medio del Step 7 de Siemens en lenguaje KOP, como se lo puede apreciar: (Ver Anexo 1).

HMI Software y Hardware

Las pantallas del proceso se las personalizo con software grafico en la computadora del sistema de monitoreo, desarrollando una aplicación del Intouch 10.1, iconos de pantallas de acuerdo a los operadores de la planta Desmineralizadora.

Las señales del proceso del área de campo son conducidas al Software del HMI por medio de módulos de entradas digitales y analógicas del controlador y llevadas al Computador utilizando un módulo de comunicación Ethernet utilizando protocolo Profinet en cables apantallados.

El desarrollo de la programación gráfica se lo realizó en el software del sistema SCADA- WONDERWARE, ya que por medio de este software HMI se obtiene los datos de la Planta en tiempo real, mostrando los gráficos y lecturas fáciles de interpretar, supervisando todas las condiciones del trabajo del proceso directamente desde la computadora.

La monitorización y operación de la CPU se lo realiza en el cuarto de control químico por los técnicos de guardia a las nueve pantallas las 24 horas del día en tres turnos de 8 horas.

Esta Monitorización consiste en obtener y mostrar datos de las pantallas en tiempo real, estos datos son mostrados e interpretados de una forma más fácil y segura.

1.2.5 Instalación de Hardware del PLC y HMI

El montaje e Instalación del equipamiento e instrumentación y cableado del Sistema de Supervisión se lo realiza en dos áreas:

En el panel de control que se encuentra en el área de campo se montó e instaló el PLC, swicht cuatro puertos, módulos de entradas digitales, módulos de entrada analógicas, módulo de comunicación, fuente de alimentación de 24 V DC/10 Amp para las señales de campo analógicas y digitales se instaló una fuente de

de 115 V AC 60 Hz, cable 8761060 apantallado #.-22 para señal de la instrumentación, cable AWG #.- 18 para las conexiones eléctricas, cable 9510060 para la comunicación Ethernet entre el PLC y la CPU y se aterrizó todo el panel de control.

En el Cuarto de Control Químico se instaló el Switch de Red, Computadora, Monitor, Teclado, Mouse, UPS y una línea segura de 115 v AC 60 Hz.

Configuración del Hardware:

Montaje de módulos que componen el PLC Simatic S7-300 en el Bastidor del panel de control de la planta Desalinizadora.

1.- Dos fuentes Sitop 10, 20 Amp, 24 voltios DC

2.- Un Siemens S7-300, CPU 315-2DP

3.- Dos módulos de 8 entradas analógicas 24 voltios DC

4.- Dos módulos de 16 entradas digitales a 24 voltios DC

5.- Un módulo Simatic Net CP343-1



Figuras 2: Instalación Hardware PLC

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL ESPOL
CIB - ESPOL

1.2.5.1 Circuitos de instalación PLC y Módulos

Detalle del Chasis del controlador Siemens (Ver Anexo 2)

Conexión de las fuentes de poder Siemens (Ver Anexo 3).

Conexión del módulo de entrada digital Chasis 0 / Slot 5 (Ver Anexo 4).

Conexión del módulo de entrada digital Chasis 0 / Slot 6 (Ver Anexo 5).

Conexión del módulo de entrada análoga Chasis 0 / Slot 7 (Ver Anexo 6)

Conexión del módulo de entrada análoga Chasis 0 / Slot 8 (Ver Anexo 7)

1.2.5.2 Aspectos Complementarios

El ajuste final en el programa del PLC y en el Software de supervisión HMI- SCADA se desarrolló en conjunto con los técnicos de la Central Térmica Trinitaria como supervisores.

Todas las licencias para el desarrollo del programa en el PLC y el desarrollo de las pantallas del HMI-SCADA se grabaron en una memoria portátil y entregada al Jefe de la Planta desalinizadora

Conexión de Línea Segura de 115 V AC 60 Hz para los instrumentos y equipos del panel de control y en el cuarto de control químico para la Computadora, Monitor, Switch de Red y UPS.

Instalación de ventiladores para el enfriamiento de la instrumentación y equipos del panel de control

Cerrar herméticamente el Panel de control para evitar el acceso de roedores, insectos, murciélagos y reptiles.

1.3 Documentación

Toda la documentación del diseño y arquitectura del sistema de supervisión de la planta desalinizadora se la realizó con datos obtenidos al término del proyecto.

Ingeniería de detalles/lazos de control/funciones de transferencias (ELEINDSA)

Planos como fue construido al término del proyecto (ELEINDSA)

Manuales de Operación (ELEINDSA)

Manuales de mantenimiento (ELEINDSA)

Manuales técnicos de los equipos instalados (ELEINDSA)

Manuales de configuración de programas de supervisión (ELEINDSA)

Documentos de comisionamiento (ELEINDSA)

Documentación de los tableros (lista de partes, presentación, esquemas eléctricos), ELEINDSA

Listado de señales (ELEINDSA)

Descripción funcional del sistema (ELEINDSA)

Diagramas de circuito electrónico del sistema SCADA (ELEINDSA)

Dibujo de las ocho pantallas (Ing. Henry Fuentes)

Manual de Monitorización /Operación

Wonderware Factory Suite (License Utility Guide)

- Revision A
- Last Revision: 10/31/02
- Invensys Systems, Inc.

Archestra Log Flag Editor User's Guide

Archestra Log Viewer User's Guide

Archestra Protocols Guide

1.4 Capacitación

Con la capacitación impartida sobre el manejo y monitoreo de las pantallas para el personal de ingenieros, técnicos y operadores de la planta desalinizadora y desmineralizadora se pudo obtener un dominio en la supervisión y control de las dos plantas.

Duración del entrenamiento: 80 horas

Lugar: Instalación de Planta de Tratamiento de Agua

Sala de capacitación Central Térmica Trinitaria

Grupo de Supervisores y operadores de Control Químico: 40 horas

Grupo de Supervisores de Instrumentación y Control: 40 horas

La capacitación incluirá lo siguiente:

- Fundamentos del sistema de Supervisión de la Planta Desalinizadora (Ingenieros, Supervisores y operadores de control Químico).
- Ingeniería, configuración y mantenimiento del sistema de Supervisión y Control Planta Desalinizadora (Supervisores de Instrumentación y control).
- Conceptos generales del sistema e introducción a las interfaces HMI
- Configuración del sistema
- Diseño y configuración de elementos básicos necesarios para la implementación de un sistema de supervisión y control.
- Organización y diseño de pantallas de supervisión y control
- Módulos de entrada y salidas digitales y analógicas



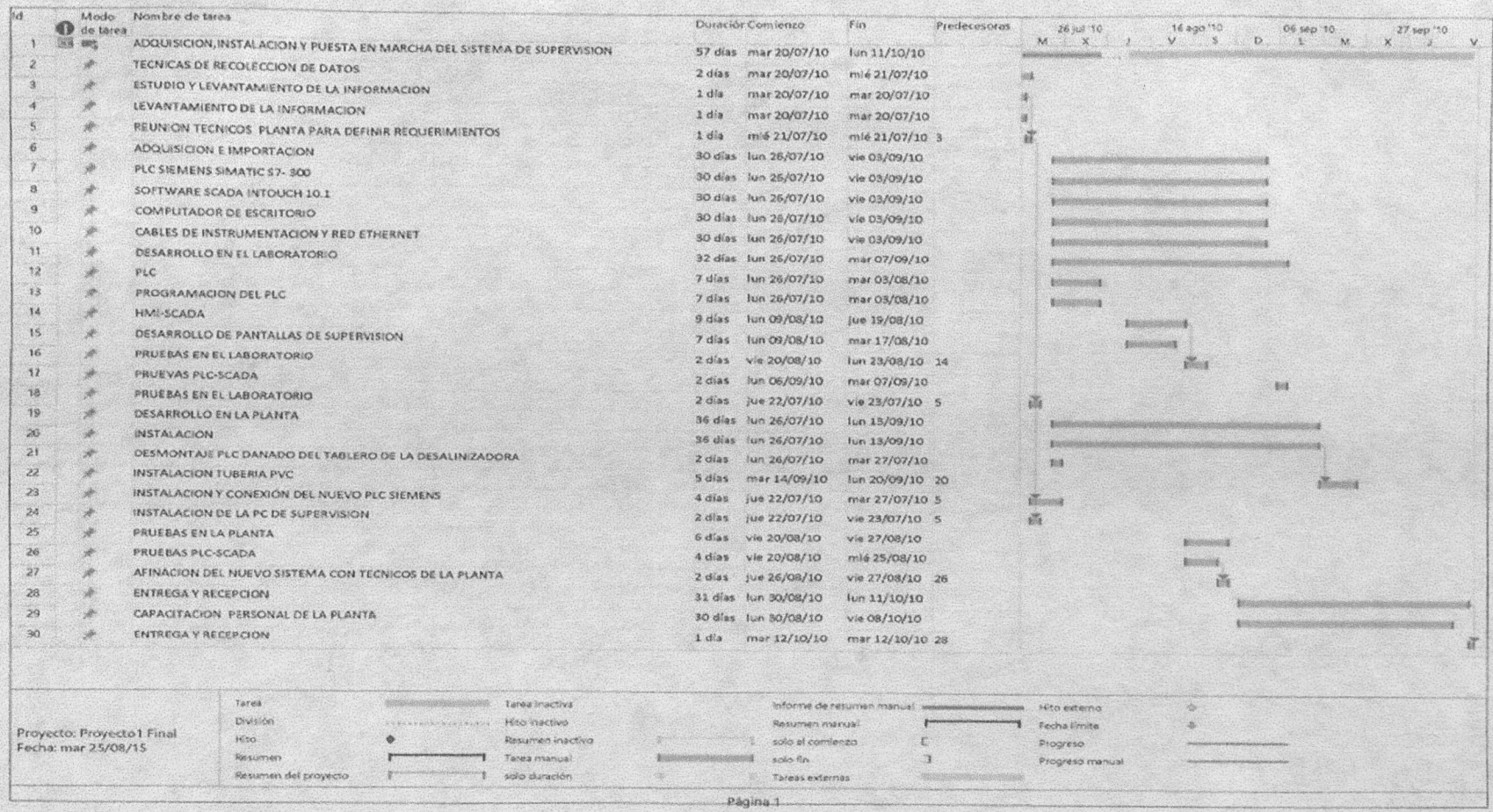
CIB - ESPOL

- Adquisición de datos y control de los bloques de funciones
- Comunicación OPC
- Principios y mantenimiento e implementación del sistema
- Diagnóstico de equipos, mantenimiento preventivo
- Redundancia de equipos
- Implementación y mantenimiento de las pantallas y gráficos de control
- Operación del sistema de Control

1.5 Cronograma

En este cronograma de trabajo se detalla las actividades que se presentó en el contrato con un tiempo establecido de ciento veinte días y que se logró terminar el proyecto en su totalidad en cincuenta y siete días como se muestra en la siguiente tabla.

Ver tabla 4



Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1		ADQUISICION, INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE SUPERVISION	57 días	mar 20/07/10	lun 11/10/10	
2		TECNICAS DE RECOLECCION DE DATOS	2 días	mar 20/07/10	mié 21/07/10	
3		ESTUDIO Y LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACION	1 día	mar 20/07/10	mar 20/07/10	
4		LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACION	1 día	mar 20/07/10	mar 20/07/10	
5		REUNION TECNICOS PLANTA PARA DEFINIR REQUERIMIENTOS	1 día	mié 21/07/10	mié 21/07/10	3
6		ADQUISICION E IMPORTACION	30 días	lun 26/07/10	vie 03/09/10	
7		PLC SIEMENS SIMATIC S7- 300	30 días	lun 26/07/10	vie 03/09/10	
8		SOFTWARE SCADA INTOUCH 10.1	30 días	lun 26/07/10	vie 03/09/10	
9		COMPUTADOR DE ESCRITORIO	30 días	lun 26/07/10	vie 03/09/10	
10		CABLES DE INSTRUMENTACION Y RED ETHERNET	30 días	lun 26/07/10	vie 03/09/10	
11		DESARROLLO EN EL LABORATORIO	32 días	lun 26/07/10	mar 07/09/10	
12		PLC	7 días	lun 26/07/10	mar 03/08/10	
13		PROGRAMACION DEL PLC	7 días	lun 26/07/10	mar 03/08/10	
14		HMI-SCADA	9 días	lun 09/08/10	jue 19/08/10	
15		DESARROLLO DE PANTALLAS DE SUPERVISION	7 días	lun 09/08/10	mar 17/08/10	
16		PRUEBAS EN EL LABORATORIO	2 días	vie 20/08/10	lun 23/08/10	14
17		PRUEVAS PLC-SCADA	2 días	lun 06/09/10	mar 07/09/10	
18		PRUEBAS EN EL LABORATORIO	2 días	jue 22/07/10	vie 23/07/10	5
19		DESARROLLO EN LA PLANTA	36 días	lun 26/07/10	lun 13/09/10	
20		INSTALACION	36 días	lun 26/07/10	lun 13/09/10	
21		DESMONTAJE PLC DANADO DEL TABLERO DE LA DESALINIZADORA	2 días	lun 26/07/10	mar 27/07/10	
22		INSTALACION TUBERIA PVC	5 días	mar 14/09/10	lun 20/09/10	20
23		INSTALACION Y CONEXIÓN DEL NUEVO PLC SIEMENS	4 días	jue 22/07/10	mar 27/07/10	5
24		INSTALACION DE LA PC DE SUPERVISION	2 días	jue 22/07/10	vie 23/07/10	5
25		PRUEBAS EN LA PLANTA	6 días	vie 20/08/10	vie 27/08/10	
26		PRUEBAS PLC-SCADA	4 días	vie 20/08/10	mié 25/08/10	
27		AFINACION DEL NUEVO SISTEMA CON TECNICOS DE LA PLANTA	2 días	jue 26/08/10	vie 27/08/10	26
28		ENTREGA Y RECEPCION	31 días	lun 30/08/10	lun 11/10/10	
29		CAPACITACION PERSONAL DE LA PLANTA	30 días	lun 30/08/10	vie 08/10/10	
30		ENTREGA Y RECEPCION	1 día	mar 12/10/10	mar 12/10/10	28

TABLA 4: CRONOGRAMA

FUENTE: EL AUTOR

CIB - ESPOL
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

CAPITULO 2

En el desarrollo de este capítulo se detalla el funcionamiento de las pantallas que se diseñaron de acuerdo a las necesidades de los Ingenieros, técnicos y operadores de la planta desalinizadora de agua en donde se muestra la ubicación de los equipos e instrumentación que forma la línea de producción de la planta, realizándose pruebas de comprobación de temperatura y conductividad, funcionamiento de motores, control de nivel de tanques, alarmas, plano de la planta y registro de tendencias de alarmas.

Pruebas que se realizaron tomando las lecturas de equipos e instrumentos para verificar con los resultados presentados en las pantallas.

También se realizaron las conclusiones y recomendaciones del proyecto realizado.

2.1 Pruebas

Pruebas de funcionamiento de cada una de las pantallas en el cuarto de control, así como también se realizaron las pruebas de lazos de control

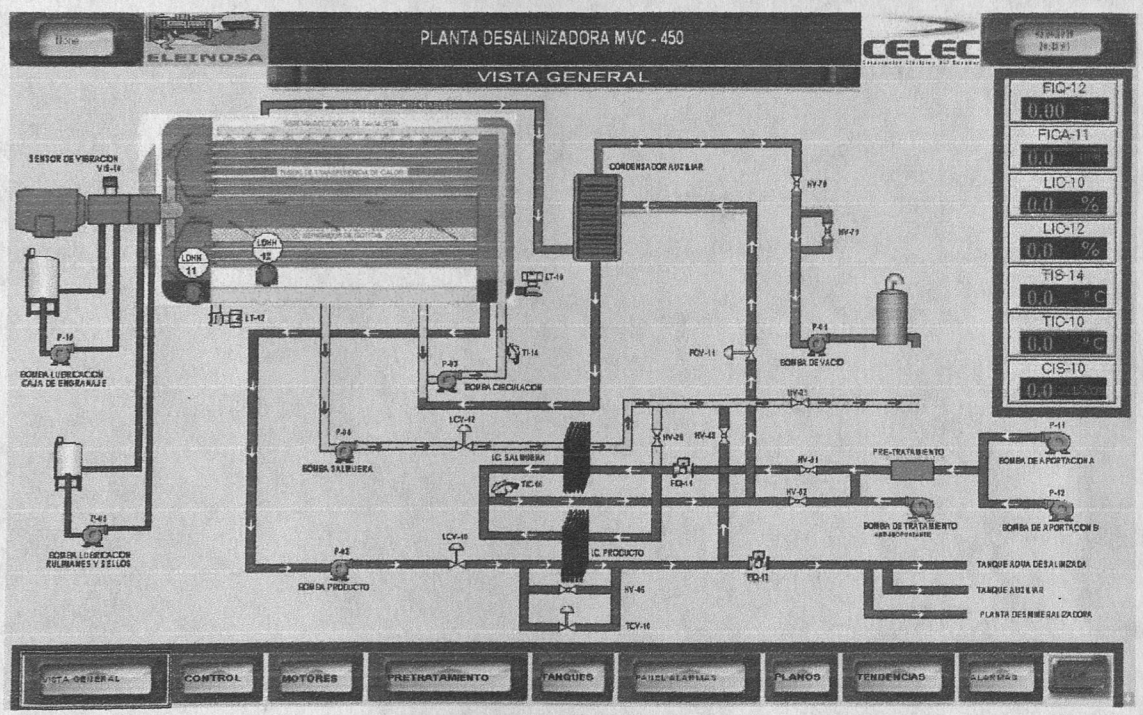
(4 - 20 m A) de las señales provenientes de la instrumentación de campo que se conectan al PLC, este trabajo se realizó en conjunto con los técnicos encargados del control y supervisión de la planta.

Pruebas de funcionamiento del enlace remoto supervisorio que realizo la Empresa Israelita I.D.E. Technologies con los supervisores de la Planta Desaladora para verificar el estado de los motores e instrumentación.

CIB - ESPOL

2.1.1 Vista General del Proceso

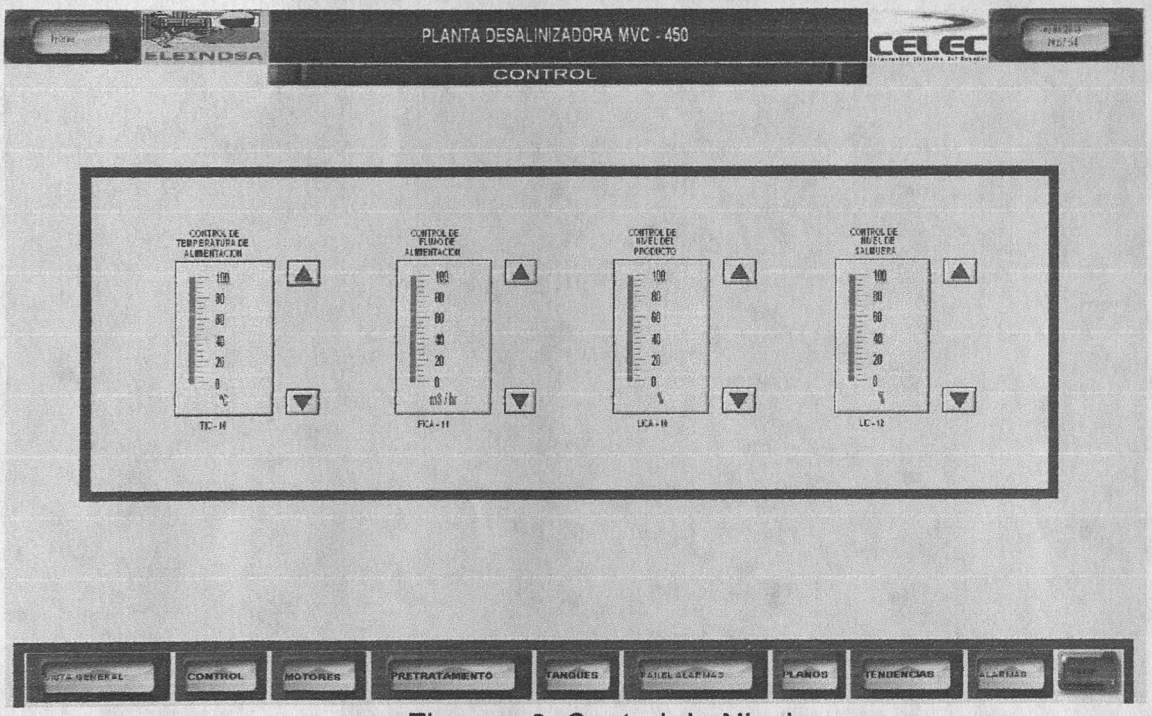
En esta pantalla se chequeó todos los equipos que forman parte de la línea de producción de la planta desalinizadora, así como también se puede observar que en la parte derecha superior se puede tomar las lecturas en tiempo real de caudal, nivel, temperatura y conductividad y en la parte inferior de la pantalla se encuentran nueve botones donde se quiere supervisar y uno es para salir.



Figuras 2: Vista General del Proceso
Fuente: El Autor

2.1.2 Control

En esta pantalla se revisó y comprobó la temperatura de alimentación del agua, el control de flujo de alimentación del agua, control del nivel del producto y el control de nivel de salmuera.

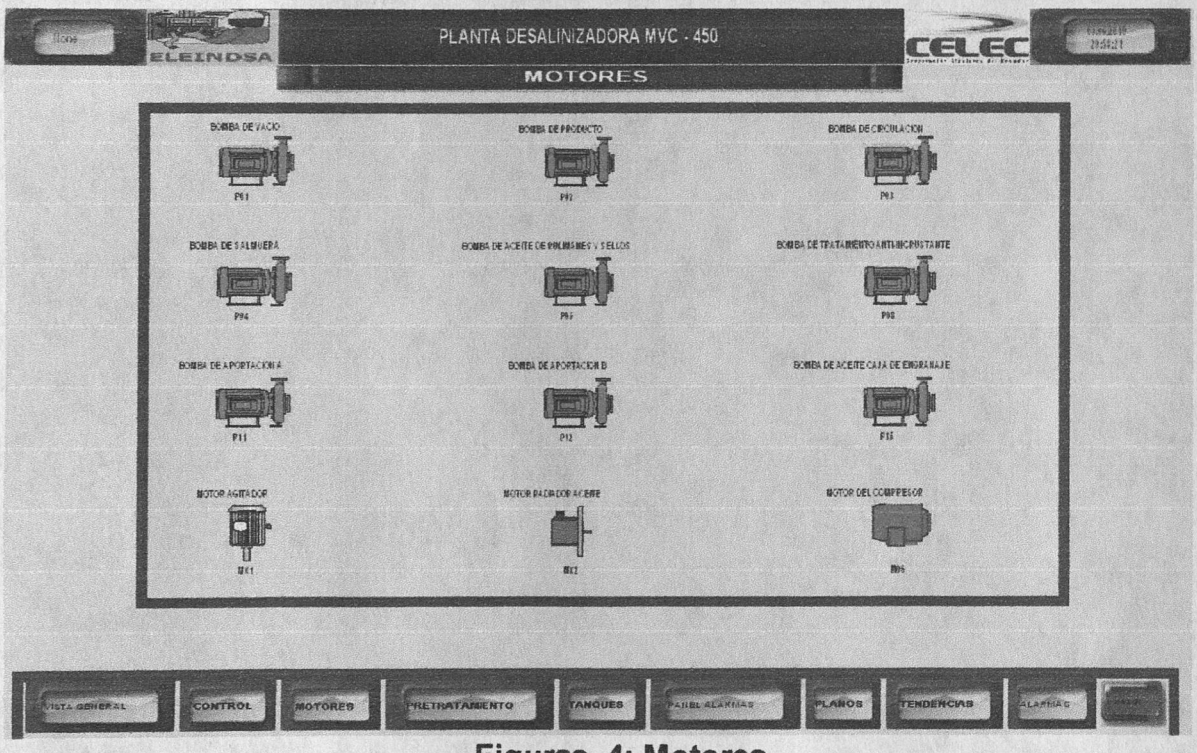


Figuras 3: Control de Nivel
Fuente: El Autor

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL ESPOL
CIB - ESPOL

2.1.3 Motores

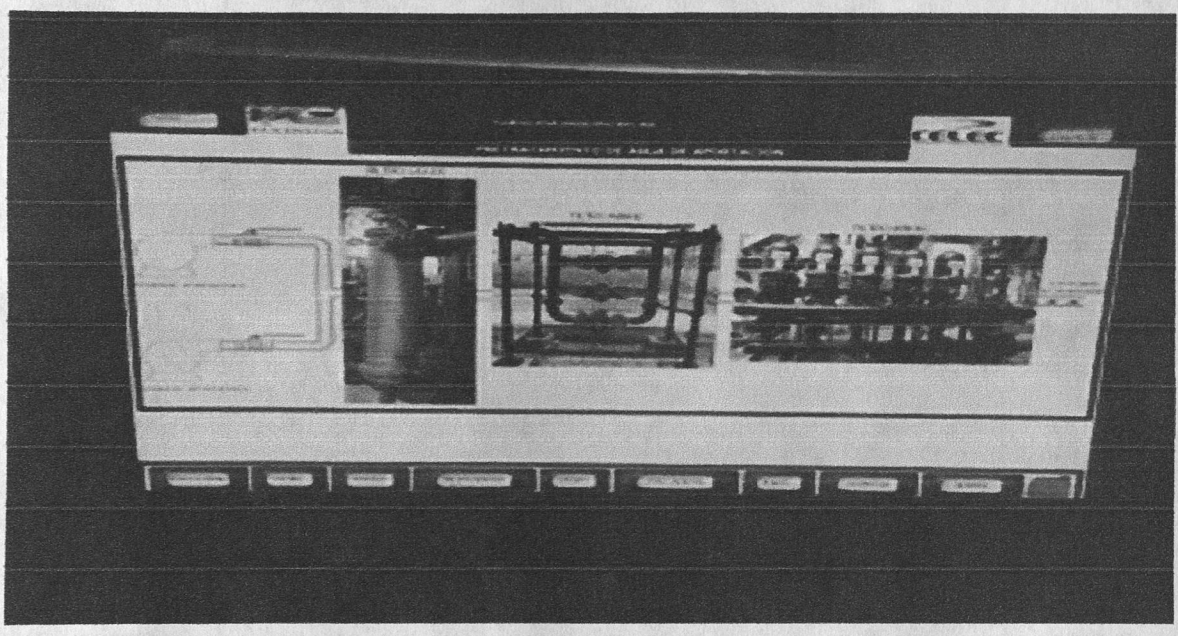
En esta pantalla se comprobó detalladamente el estado de funcionamiento de los nueve motores de las bombas y del motor del compresor, motor agitador, motor de radiador de aceite en prendido y apagado.



Figuras 4: Motores
Fuente: El Autor

2.1.4 Pre tratamiento

En esta pantalla se observa el proceso de tratamiento del agua desde la toma con sus dos bombas subcionadoras y el filtrado

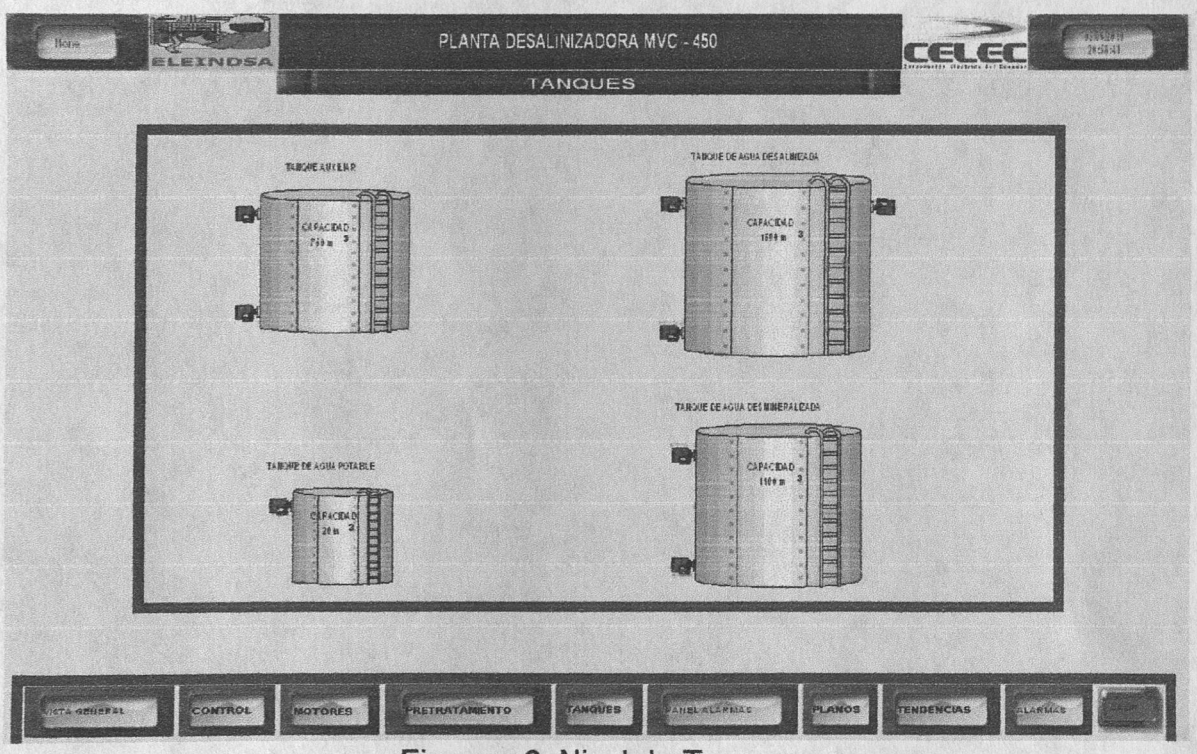


Figuras 5: Pre tratamiento
Fuente: El Autor

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL ESPOL
CIB - ESPOL

2.1.5 Tanques

En esta pantalla se presenta los tanque del control de nivel de agua desalinizada, desmineralizada, agua potable y del tanque auxiliar, que se encuentra lista para ser incorporada al sistema de supervisión con controladores de nivel tipo radar en los próximos meses.

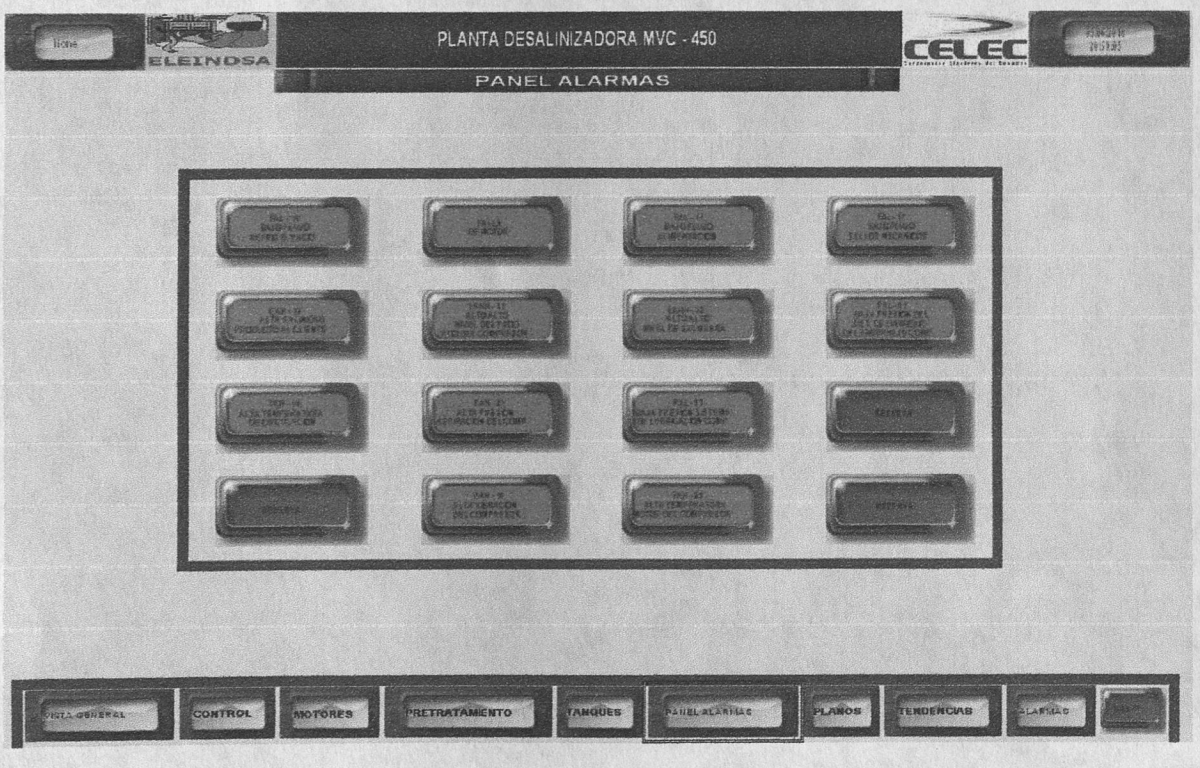


Figuras 6: Nivel de Tanque
Fuente: El Autor

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL ESPOL 1958
CIB - ESPOL

2.1.6 Panel de Alarmas

En este panel de alarmas se verificó las fallas que presentan los equipos de la planta desalinizadora porque mediante sus trece botones de indicación les proporciona de manera rápida y seguro el estado del equipo, parpadeando, también existe tres botones que están para futuros controles de supervisión, siendo estas señales entradas digitales.



Figuras 7: Panel de Alarmas
Fuente: El Autor

2.1.7 Plano General de la Planta

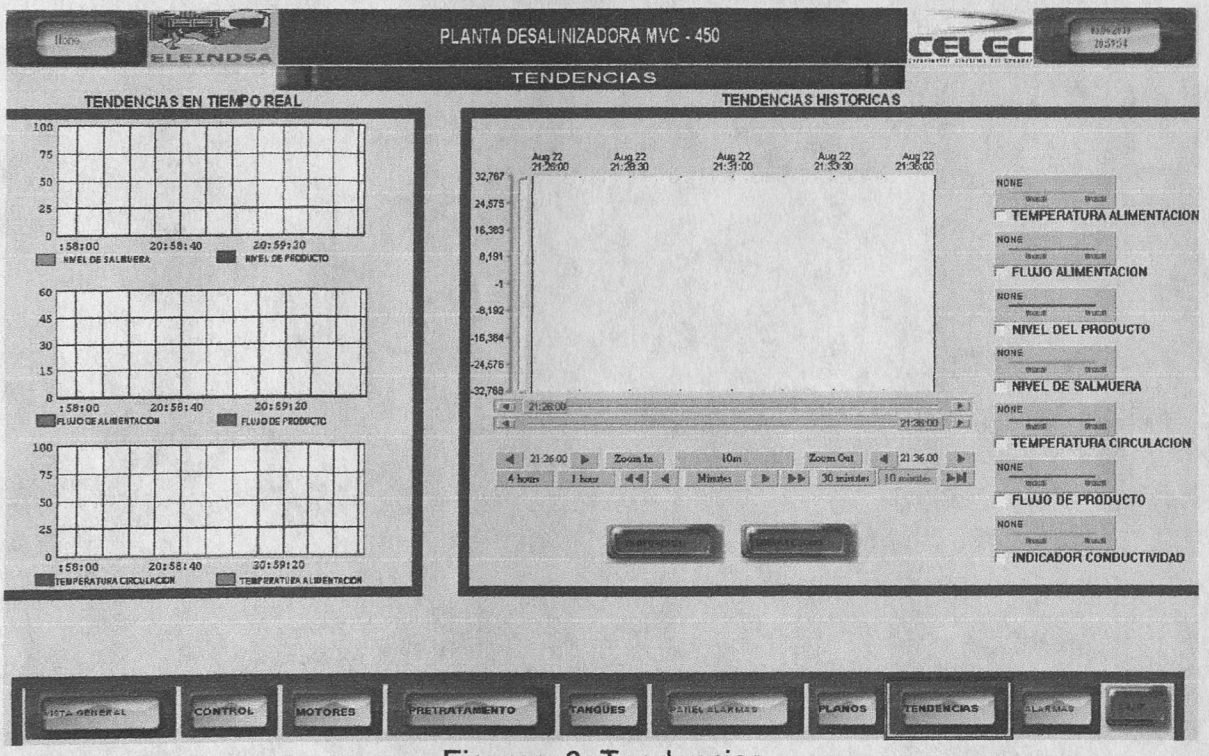
En esta pantalla se detalla el plano general de la planta desalinizadora como fue instalada por la Empresa I.D.E de Israel y que es utilizada para los mantenimientos y reparaciones mayores manteniendo toda la información del equipamiento general de la planta.

Ver Anexo 8 : Plano general de la Planta

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL ESPOL
CIB - ESPOL

2.1.8 Tendencias

En esta pantalla se revisó y comprobó minuciosamente las curvas en tiempo real de la temperatura de alimentación, flujo de alimentación, nivel del producto, nivel de la salmuera, temperatura de circulación del agua, flujo del proceso e indicador de conductividad del agua y tendencias históricas, siendo estas señales analógicas.

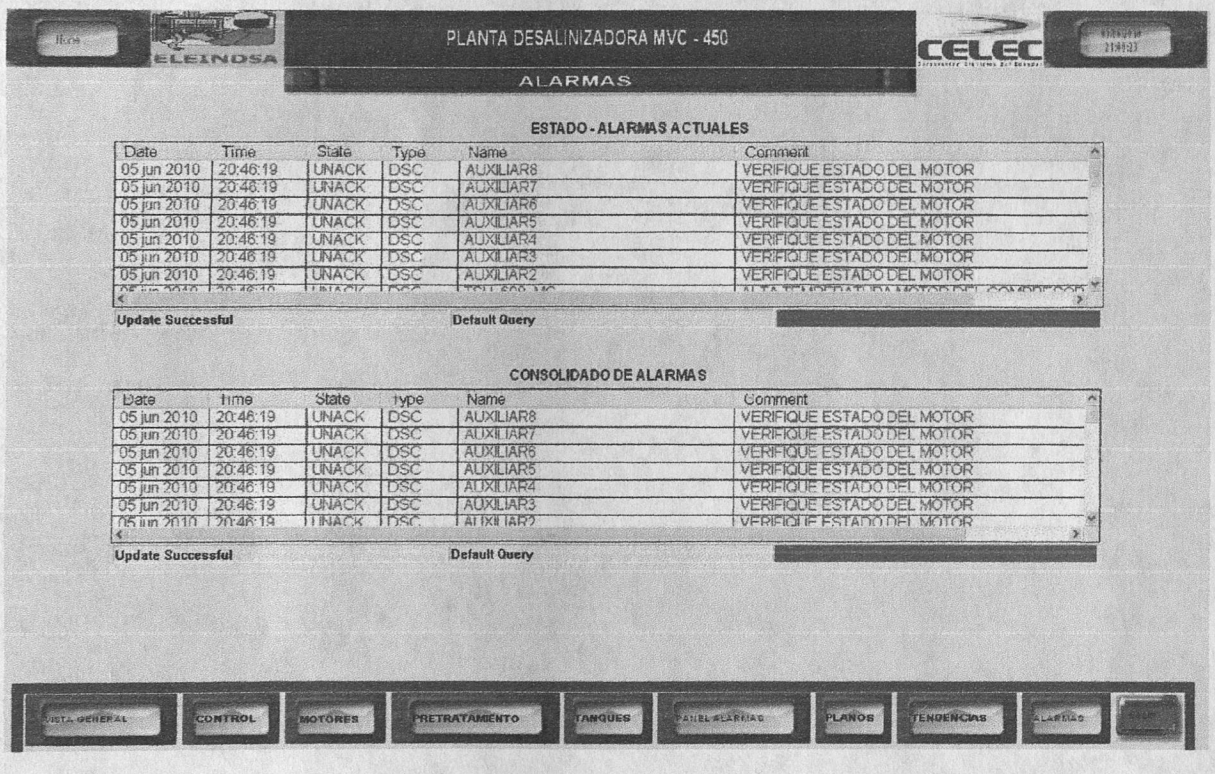


Figuras 8: Tendencias
Fuente: El Autor

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESPOL
CIB - ESPOL

2.1.9 Datos de las Alarmas

En esta pantalla se revisa con detalle el estado de las alarmas que se presenta en el funcionamiento y operación de los motores de las bombas y motores del compresor, del radiador de aceite, agitador y los guarda en memoria.



Figuras 9: Datos de las Alarmas
Fuente: El Autor

2.2 Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- Con la implementación de este nuevo sistema de supervisión de la planta desalinizadora ha mejorado el nivel tecnológico y productivo poniéndose acorde a las demás plantas industriales.

- Al instalar el sistema de supervisión se ha logrado integrar las dos plantas en un mismo cuarto químico de control. (Planta Desalinizadora y Planta Desmineralizadora). Con este cambio se obtuvo una mejor producción de agua y menor costo de mano de obra, porque un solo técnico ahora supervisa los dos sistemas de supervisión que se instaló en el mismo panel de control.

-Diagnóstico integral de la planta para detección y aviso automático de fallos

- El sistema instalado tiene una arquitectura abierta por las características técnicas del controlador modular Simatic S7-300 que puede aumentar su capacidad con el incremento de módulos de entrada y salida.

- La instalación de las pantallas de supervisión ha mejorado la seguridad del personal que labora en la noche, debido que no tiene la necesidad de salir al área de campo a la recolección de datos.

- El proyecto se realizó en menor tiempo a lo establecido en el contrato ciento veite días y logrando concluir el trabajo en cincuenta y siete días como se muestra en el cronograma de trabajo.

Recomendaciones

- Hacer actualizaciones del Software del HMI cada vez que el fabricante desarrolle una nueva versión.

Instalar un Router de capa tres para protección de ataques de hacker y virus, porque se realizan accesos a los datos desde cualquier punto de la Central y se mantiene

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL ESPOL
CIB - ESPOL

enlace remotos supervisorios con el fabricante de Planta periódicamente a través del Internet.

- Instalación de cuatro sensores de nivel tipo radar para los tanques de almacenamiento que ya se encuentran configurados en el software HMI de la planta desalinizadora.

- Instalación de un nuevo panel de control metálico en el cuarto químico de control para los equipos de supervisión de las dos plantas.

- Sellar el cuarto químico de control para disminuir la entrada de gases químicos y ruidos que generan las dos plantas en su operación.

- Instalación de un Deshumidificador para disminuir la humedad relativa existente en el cuarto químico de control por la cercanía al mar, para evitar afectación de los equipos electrónicos de las dos plantas.

Bibliografía

Manual de Sistema Simatic S7 controlador programable CPU315-2DP (S7-300) año 2009 de Siemens

Controladores Simatic Folleto Abril 2009 de Siemens

Documentación técnica Simatic Sistema de Automatización S7-300 Datos de los módulos. Año 2004

SIEMENS https://support.automation.siemens.com

Catalogo Instrumentación de campo para la automatización de procesos año 2010

Manual de operaciones y mantenimiento de la Planta desaladora VC450 Central Térmica Trinitaria, por E. Gazit. Año 1996

CIB - ESPOL

BIBLIOGRAFÍA

Manual de Sistema Simatic S7 controlador programable CPU315-2DP (S7-300) año 2009 de Siemens

Controladores Simatic Folleto Abril 2009 de Siemens

Documentación técnica Simatic Sistema de Automatización S7-300 Datos de los módulos. Año 2004

SIEMENS https://support.automation.siemens.com

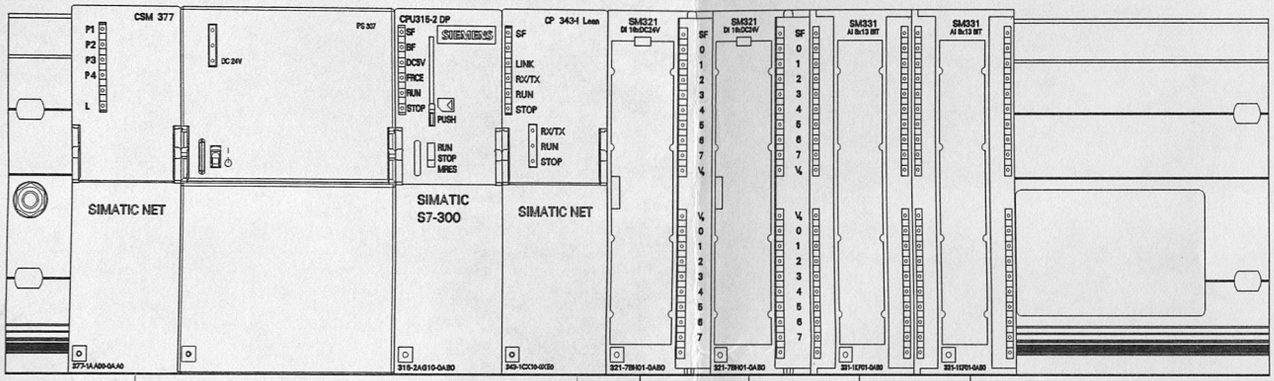
Catalogo Instrumentación de campo para la automatización de procesos año 2010

ANEXOS

ANEXO 1: PROGRAMACIÓN DEL PLC CPU315-2DP (S7-300)

ARQUITECTURA DEL SISTEMA

TABLERO DE CONTROL PLANTA DESALINIZADORA



CUARTO DE CONTROL QUIMICO

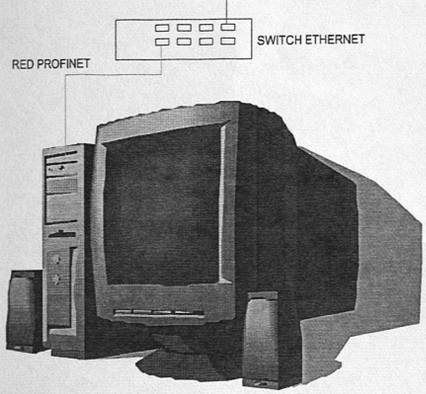


FIGURA 1

FUENTE: EL AUTOR

ANEXO 1 PROGRAMACION DEL PLC CPU 315 / 2DP (S7/300)
FUENTE: EL AUTOR

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
TEMP		0.0	
OB1_EV_CLASS	Byte	0.0	Bits 0-3 = 1 (Coming event), Bits 4-7 = 1 (Event class 1)
OB1_SCAN_1	Byte	1.0	1 (Cold restart scan 1 of OB 1), 3 (Scan 2-n of OB 1)
OB1_PRIORITY	Byte	2.0	Priority of OB Execution
OB1_OB_NUMBR	Byte	3.0	1 (Organization block 1, OB 1)
OB1_RESERVED_1	Byte	4.0	Reserved for system
OB1_RESERVED_2	Byte	5.0	Reserved for system
OB1_PREV_CYCLE	Int	6.0	Cycle time of previous OB1 scan (milliseconds)
OB1_MIN_CYCLE	Int	8.0	Minimum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1_MAX_CYCLE	Int	10.0	Maximum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1_DATE_TIME	Date_And_Time	12.0	Date and time OB 1 started

Bloque: OB1 "Main Program Sweep (Cycle)"

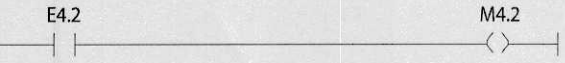
Segm.: 1



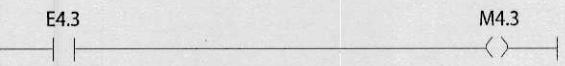
Segm.: 2



Segm.: 3



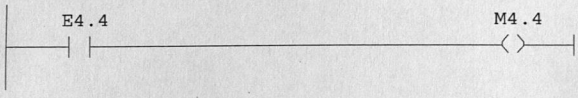
Segm.: 4





CIB - ESPOL

Segm.: 5



Segm.: 6



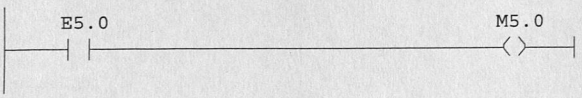
Segm.: 7



Segm.: 8



Segm.: 9



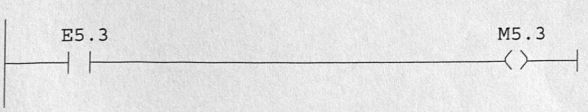
Segm.: 10



Segm.: 11



Segm.: 12

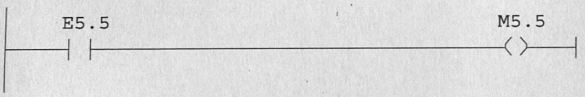


ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESPOL
CIB - ESPOL

Segm.: 13



Segm.: 14



Segm.: 15



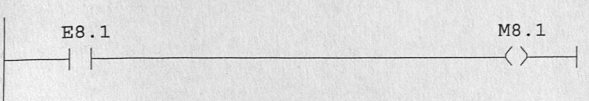
Segm.: 16



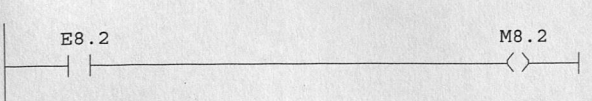
Segm.: 17



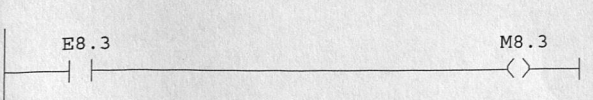
Segm.: 18



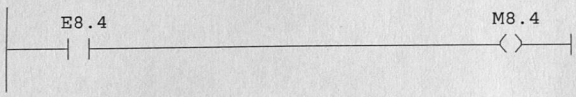
Segm.: 19



Segm.: 20



Segm.: 21



Segm.: 22



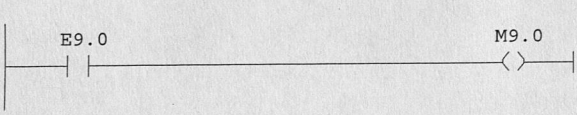
Segm.: 23



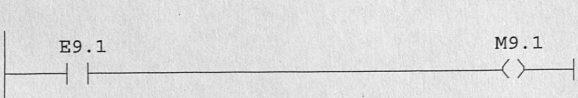
Segm.: 24



Segm.: 25



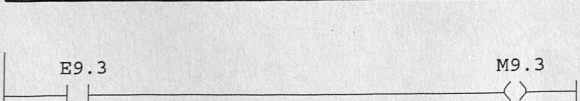
Segm.: 26



Segm.: 27



Segm.: 28

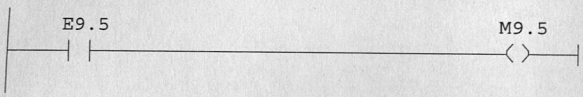




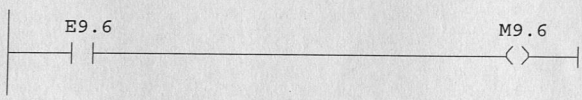
Segm.: 29



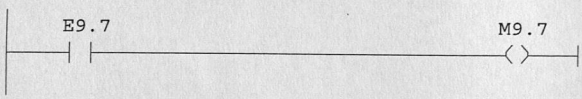
Segm.: 30



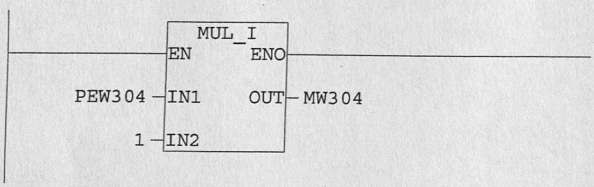
Segm.: 31



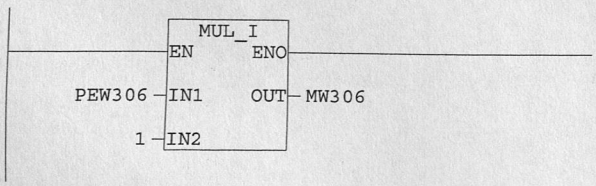
Segm.: 32



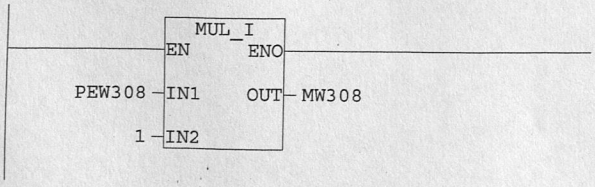
Segm.: 33



Segm.: 34

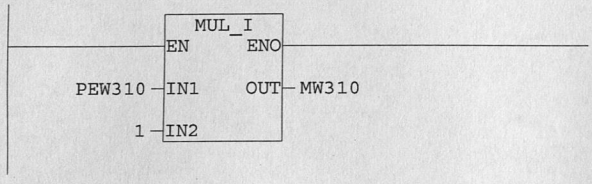


Segm.: 35

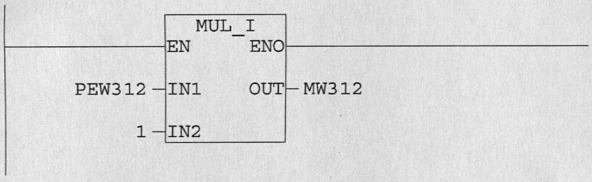


ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL ESPOL
CIB - ESPOL

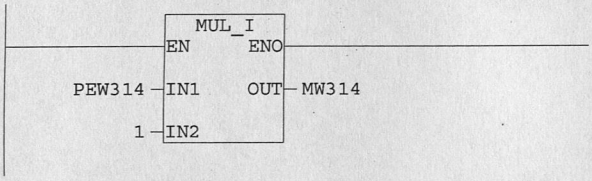
Segm.: 36



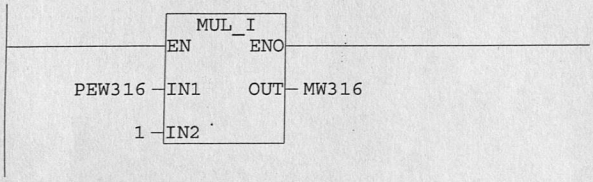
Segm.: 37



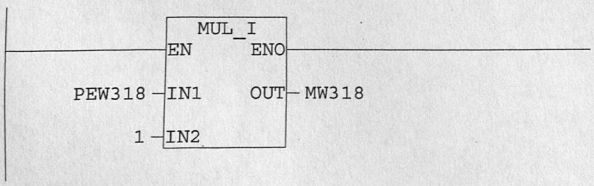
Segm.: 38



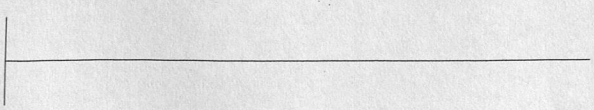
Segm.: 39



Segm.: 40

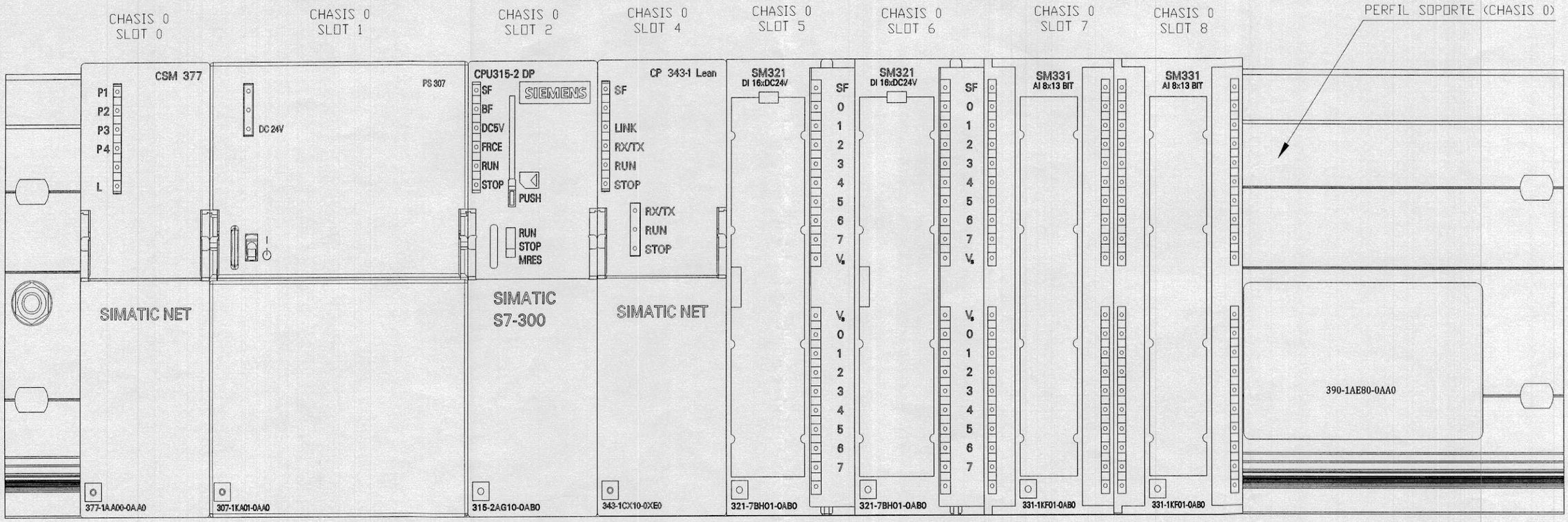


Segm.: 41



ANEXO 2: DETALLE DEL CHASIS DEL CONTROLADOR SIEMENS PARA LA PLANTA DESALINIZADORA

DETALLE DEL CHASIS DEL CONTROLADOR SIEMENS PARA LA PLANTA DESALINIZADORA



SWITCH CSM 377 | FUENTE DE PODER SIEMENS PS 1 | PROCESADOR SIMATIC S7-300 CPU 315-2DP | MODULO ETHERNET CP 343-1 | MODULO SM321 ENTRADA DIGITAL | MODULO SM321 ENTRADA DIGITAL | MODULO SM331 ENTRADA ANALOGA | MODULO SM331 ENTRADA ANALOGA

LISTA DE EQUIPOS EN EL PERFIL SOPORTE (CHASIS 0)

DESCRIPCIÓN	REFERENCIA	CANTIDAD
SIMATIC S7-300, PERFIL SOPORTE	6ES7-390-1AE80-0AA0	1
COMPACT SWITCH MODULE CSM 377	6GK7 377-1AA00-0AA0	1
FUENTE DE PODER DE 24VDC/10A	6ES7-307-1KA01-0AA0	1
CONTROLADOR CPU315-2DP (S7-300)	6ES7-315-2AH14-0AB0	1
MODULO DE COMUNICACIÓN ETHERNET	6GK7-343-1CX10-0XE0	1
MODULO DE 16 ENTRADAS DIGITALES	6ES7 321-1BH02-0AA0	2
MODULO DE 8 ENTRADAS ANALOGICAS	6ES7-331-1KF02-0AB0	2
CONECTOR FRONTAL MODULOS I/O 20 POLOS	6ES7-392-1AJ00-0AA0	2
CONECTOR FRONTAL MODULOS I/O 40 POLOS	6ES7 392-1AM00-0AA0	2
MICRO MEMORY CARD PARA S7 300C, 128 KBYTES	6ES7953-8LG11-0AA0	1

ANEXO: 2
FUENTE: EL AUTOR

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL ESPOL
CIB - ESPOL

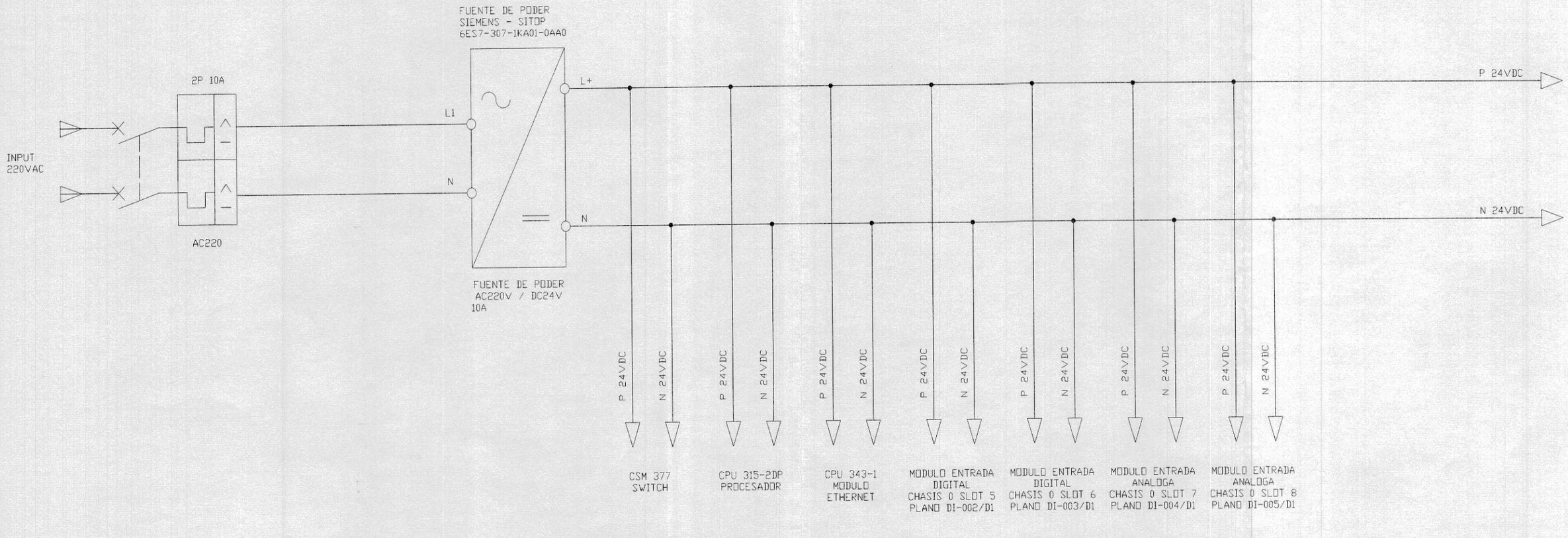
ANEXO 3: CONEXIÓN DE LAS FUENTES DE PODER SIEMENS SITOP 10 AMP Y 20 AMP

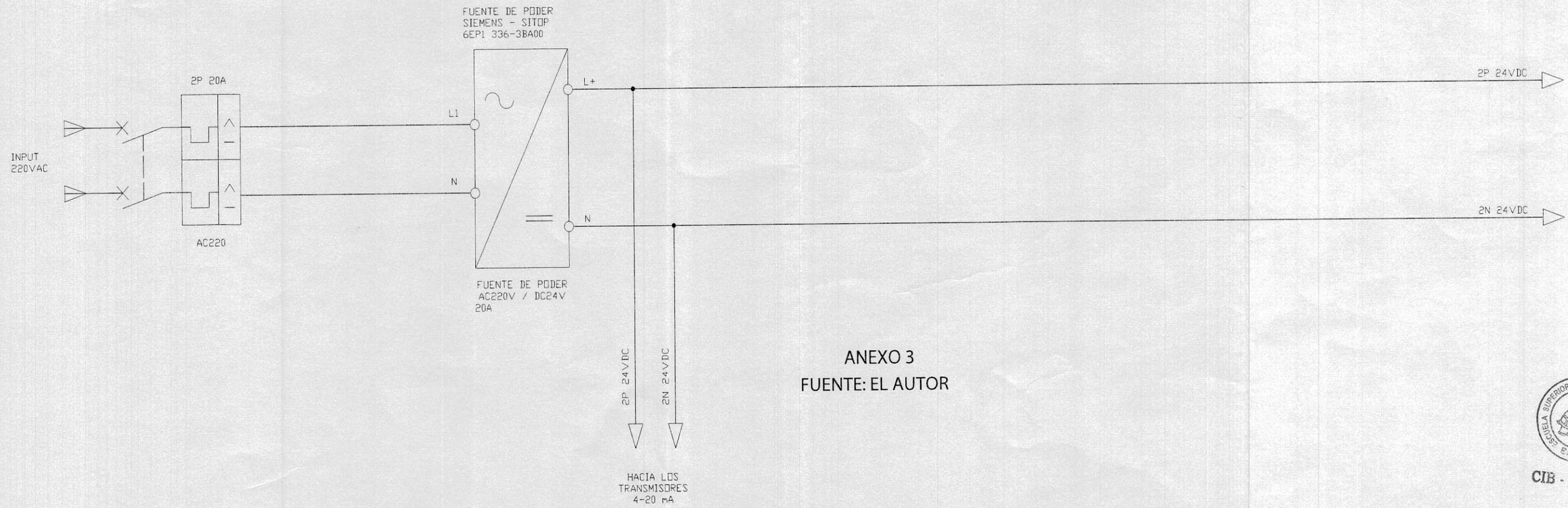
En este anexo se puede apreciar las conexiones de las dos fuentes de poder de 24 V DC 10 Amp. y 20 Amp.

La fuente de 10 Amp. sirve para alimentar al PLC, Swicht y módulos.

La fuente de 20 Amp. sirve para alimentar a toda la instrumentación y sensores del área de campo.

CONEXION DE LAS FUENTES DE PODER SIEMENS





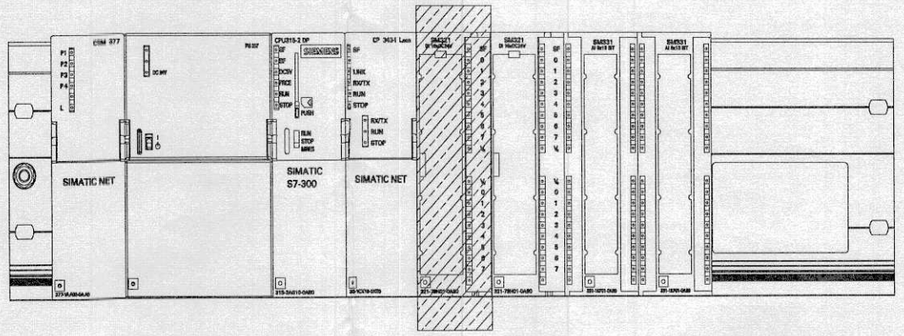
ANEXO 3
FUENTE: EL AUTOR

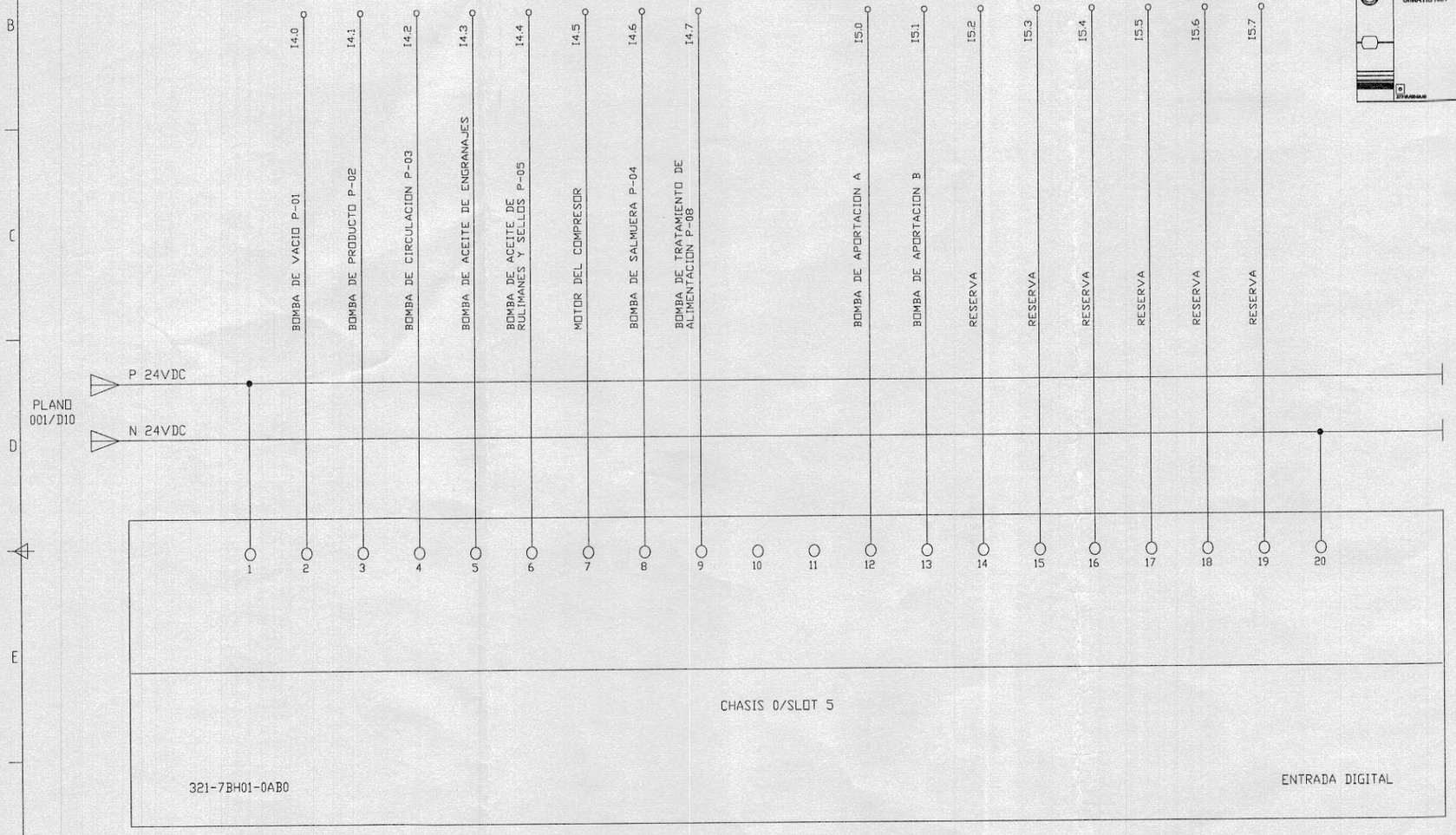
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL ESPOL
CIB - ESPOL

ANEXO 4: CONEXIÓN DE ENTRADA DIGITAL CHASIS 0 / SLOT 5

En este anexo se puede observar las conexiones de las senales de los canales en el módulo de entradas digitales: Bomba de vacio, bomba de producto, bomba de circulación, bomba de aceite de engranajes, bomba de aceites de rulimanes y sellos, motor del compresor, bomba de salmuera, bomba de tratamiento de alimentación, bomba de aportación A, bomba de aportación B y todas las reservas.

CONEXION DEL MODULO ENTRADA DIGITAL CHASIS 0 / SLOT 5





MODULO DE ENTRADAS DIGITALES DI16xDC24V (6ES7 321-7BH01-0AB0)

TIPO	TAG INTOUCH	DESCRIPCION	OFF MENSAJE	ON MENSAJE	ESTADO ALARMA	CHASIS	MODULO	BORNE	DIRECCION	MEMORIA
I/O DIGITAL	XS_100_STATUS	BOMBA DE VACIO P-01	PARADA	MARCHA	NONE	0	5	10 - 2	I4.0	FX4.0
I/O DIGITAL	XS_101_STATUS	BOMBA DE PRODUCTO P-02	PARADA	MARCHA	NONE	0	5	10 - 3	I4.1	FX4.1
I/O DIGITAL	XS_102_STATUS	BOMBA DE CIRCULACION P-03	PARADA	MARCHA	NONE	0	5	10 - 4	I4.2	FX4.2
I/O DIGITAL	XS_103_STATUS	BOMBA DE ACEITE DE ENGRANAJES	PARADA	MARCHA	NONE	0	5	10 - 5	I4.3	FX4.3
I/O DIGITAL	XS_104_STATUS	BOMBA DE ACEITE DE RULIMANES Y SELLOS P-05	PARADA	MARCHA	NONE	0	5	10 - 6	I4.4	FX4.4
I/O DIGITAL	XS_105_STATUS	MOTOR DEL COMPRESOR (LOGICA INVERSA)	MARCHA	PARADA	NONE	0	5	10 - 7	I4.5	FX4.5
I/O DIGITAL	XS_106_STATUS	BOMBA DE SALMUERA P-04	PARADA	MARCHA	NONE	0	5	10 - 8	I4.6	FX4.6
I/O DIGITAL	XS_107_STATUS	BOMBA DE TRATAMIENTO DE ALIMENTACION P-08	PARADA	MARCHA	NONE	0	5	10 - 9	I4.7	FX4.7
I/O DIGITAL	XS_108_STATUS	BOMBA DE APORTACION A	PARADA	MARCHA	NONE	0	5	11 - 12	I5.0	FX5.0
I/O DIGITAL	XS_109_STATUS	BOMBA DE APORTACION B	PARADA	MARCHA	NONE	0	5	11 - 13	I5.1	FX5.1
I/O DIGITAL	-	RESERVA	-	-	-	0	5	11 - 14	I5.2	FX5.2
I/O DIGITAL	-	RESERVA	-	-	-	0	5	11 - 15	I5.3	FX5.3
I/O DIGITAL	-	RESERVA	-	-	-	0	5	11 - 16	I5.4	FX5.4
I/O DIGITAL	-	RESERVA	-	-	-	0	5	11 - 17	I5.5	FX5.5
I/O DIGITAL	-	RESERVA	-	-	-	0	5	11 - 18	I5.6	FX5.6
I/O DIGITAL	-	RESERVA	-	-	-	0	5	11 - 19	I5.7	FX5.7

ANEXO 4
FUENTE: EL AUTOR

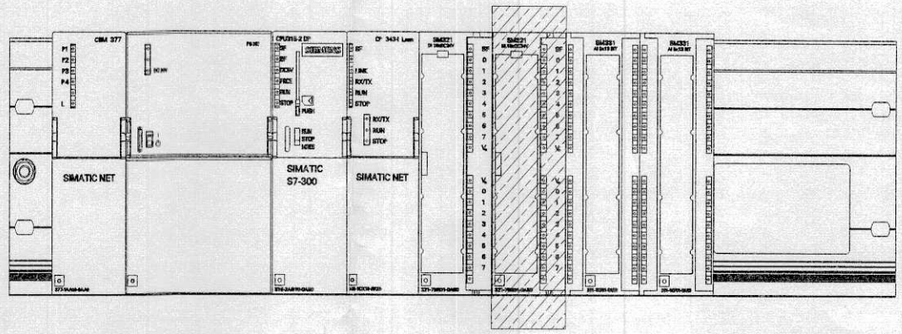
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL ESPOL
CIB - ESPOL

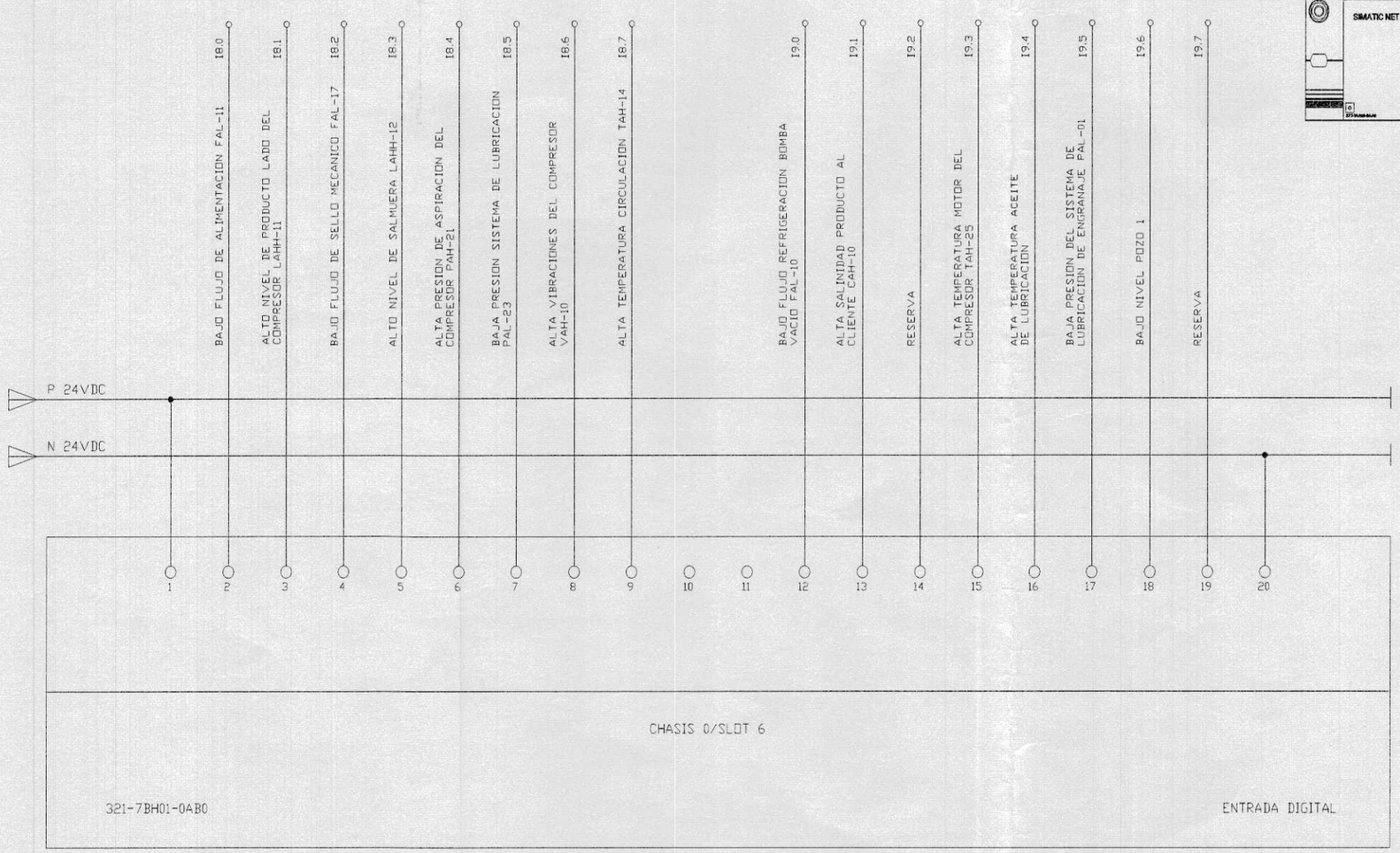
ANEXO 5: CONEXIÓN DE MÓDULO ENTRADA DIGITAL CHASIS 0 / SLOT 6

En este anexo se puede observar las conexiones de las senales de los canales en el módulo de entradas digitales: Bajo flujo de alimentación, alto nivel del producto, bajo flujo de sello mecánico, alto nivel de salmuera, alta presión de aspiración del compresor, baja presión sistema de lubricación, alta vibración del compresor, alta temperatura de circulación, bajo flujo de refrigeración de la bomba de vacio, alta salinidad del producto de salida, alta temperatura del motor compresor, alta temperatura de aceite de lubricación, baja presión del sistema de lubricación del engranaje, bajo nivel del pozo

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL ESPOL
CIB - ESPOL

CONEXION DEL MODULO ENTRADA DIGITAL CHASIS 0 / SLOT 6





MODULO DE ENTRADAS DIGITALES DI16xDC24V (6ES7 321-7BH01-0AB0)

TIPO	TAG INTOUCH	DESCRIPCION	OFF MENSAJE	ON MENSAJE	ESTADO ALARMA	CHASIS	MODULO	BORNE	DIRECCION	MEMORIA
I/O DIGITAL	FSL_200_AGUA	BAJO FLUJO DE ALIMENTACION FAL-11	NORMAL	BAJO	ON	0	6	10 - 2	I8.0	FX8.0
I/O DIGITAL	LSH_300_PRODUCTO	ALTO NIVEL DE PRODUCTO LADO DEL COMPRESOR LAHH-11	NORMAL	ALTO	ON	0	6	10 - 3	I8.1	FX8.1
I/O DIGITAL	FSL_201_SELLO	BAJO FLUJO DE SELLO MECANICO FAL-17	NORMAL	BAJO	ON	0	6	10 - 4	I8.2	FX8.2
I/O DIGITAL	LSH_300_SALMUERA	ALTO NIVEL DE SALMUERA LAHH-12	NORMAL	ALTO	ON	0	6	10 - 5	I8.3	FX8.3
I/O DIGITAL	PSH_400_COMPRESOR	ALTA PRESION DE ASPIRACION DEL COMPRESOR PAH-21	NORMAL	ALTO	ON	0	6	10 - 6	I8.4	FX8.4
I/O DIGITAL	PSL_401_LUBRICACION	BAJA PRESION SISTEMA DE LUBRICACION PAL-23	NORMAL	BAJO	ON	0	6	10 - 7	I8.5	FX8.5
I/O DIGITAL	USH_500_VIBRACION	ALTA VIBRACIONES DEL COMPRESOR VAH-10	NORMAL	ALTO	ON	0	6	10 - 8	I8.6	FX8.6
I/O DIGITAL	TSH_600_CIRCULACION	ALTA TEMPERATURA CIRCULACION TAH-14	NORMAL	ALTO	ON	0	6	10 - 9	I8.7	FX8.7
I/O DIGITAL	FSL_202_REFRIGERA	BAJO FLUJO REFRIGERACION BOMBA VACIO FAL-10	NORMAL	BAJO	ON	0	6	11 - 12	I9.0	FX9.0
I/O DIGITAL	USH_501_SALINIDAD	ALTA SALINIDAD PRODUCTO AL CLIENTE CAH-10	NORMAL	ALTO	ON	0	6	11 - 13	I9.1	FX9.1
I/O DIGITAL	-	RESERVA	-	-	-	0	6	11 - 14	I9.2	FX9.2
I/O DIGITAL	TSH_600_MC	ALTA TEMPERATURA MOTOR DEL COMPRESOR TAH-25	NORMAL	ALTO	ON	0	6	11 - 15	I9.3	FX9.3
I/O DIGITAL	-	ALTA TEMPERATURA ACEITE DE LUBRICACION	-	-	-	0	6	11 - 16	I9.4	FX9.4
I/O DIGITAL	PSL_402_LUBRICACION-ENGRA	BAJA PRESION DEL SISTEMA DE LUBRICACION DE ENGRANAJE PAL-01	NORMAL	BAJO	ON	0	6	11 - 17	I9.5	FX9.5
I/O DIGITAL	-	BAJO NIVEL POZO 1	-	-	-	0	6	11 - 18	I9.6	FX9.6
I/O DIGITAL	-	RESERVA	-	-	-	0	6	11 - 19	I9.7	FX9.7

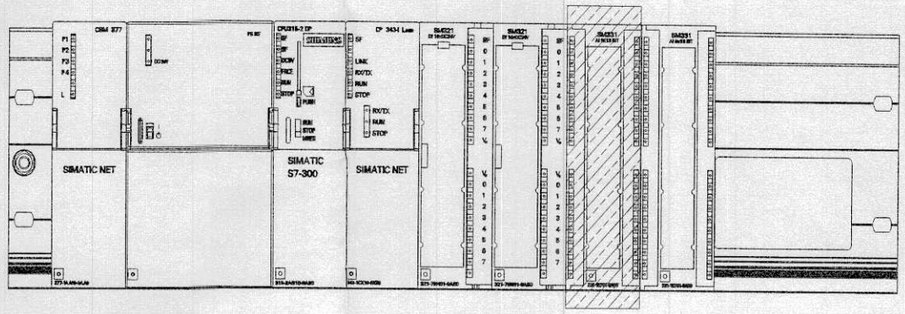
ANEXO 5
FUENTE EL AUTOR

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL ESPOL
CIB - ESPOL

ANEXO 6: CONEXIÓN DE MODULO DE ENTRADA ANÁLOGA CHASIS 0 / SLOT 7

En este anexo se puede observar las conexiones de las señales de los canales en el módulo de entradas analógicas:Temperatura de alimentación del agua, flujo de alimentación del agua, nivel del producto, nivel de salmuera, temperatura de circulación, flujo de producto, indicador de conductividad.

CONEXION DEL MODULO ENTRADA ANALOGA CHASIS 0 / SLOT 7



TIC-10
TEMPERATURA
ALIMENTACION
=4-20 mA

FICA-11
FLUJO DE
ALIMENTACION
0-60 m^3/h
=4-20 mA

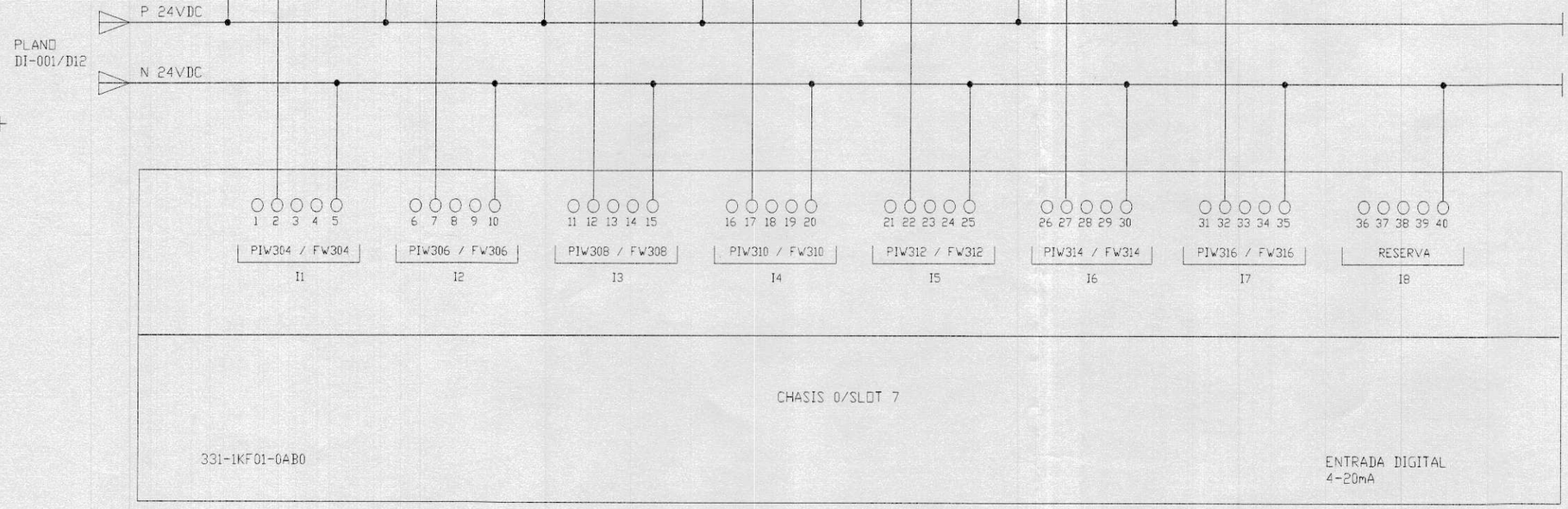
LICA-10
NIVEL DEL
PRODUCTO
0-100 %
=4-20 mA

LIC-12
NIVEL DE
SALMUERA
0-100 %
=4-20 mA

TIS-14
TEMPERATURA
CIRCULACION
0-200 °C
=4-20 mA

FIQ-12
FLUJO DE
PRODUCTO
0-40 m^3/h
=4-20 mA

CIS-10
INDICADOR
CONDUCTIVIDAD
0-20 microS/cm
=4-20 mA



MODULO DE ENTRADAS ANALOGICAS AI8x13Bit (6ES7 331-1KF02-0AB0)

TIPO	TAG INTOUCH	DESCRIPCION	UNIDAD	CHASIS	MODULO	BORNE	DIRECCION	MEMORIA
I/O ANALOGA	DESA_MVC450_TT-TIC10	TEMPERATURA ALIMENTACION	ºC	0	7	2 - 5	PIW304	FW304
I/O ANALOGA	DESA_MVC450_FT-FICA11	FLUJO ALIMENTACION	m3/h	0	7	7 - 10	PIW306	FW306
I/O ANALOGA	DESA_MVC450_LT-LICA10	NIVEL DEL PRODUCTO	%	0	7	12 - 15	PIW308	FW308
I/O ANALOGA	DESA_MVC450_LT-LIC12	NIVEL DE SALMUERA	%	0	7	17 - 20	PIW310	FW310
I/O ANALOGA	DESA_MVC450_TT-TIS14	TEMPERATURA CIRCULACION	ºC	0	7	22 - 25	PIW312	FW312
I/O ANALOGA	DESA_MVC450_FT-FIQ12	FLUJO DE PRODUCTO	m3/h	0	7	27 - 30	PIW314	FW314
I/O ANALOGA	DESA_MVC450_MT-CIS10	INDICADOR CONDUCTIVIDAD	microS/cm	0	7	32 - 35	PIW316	FW316
I/O ANALOGA	-	RESERVA	-	0	7	37 - 40	PIW318	FW318

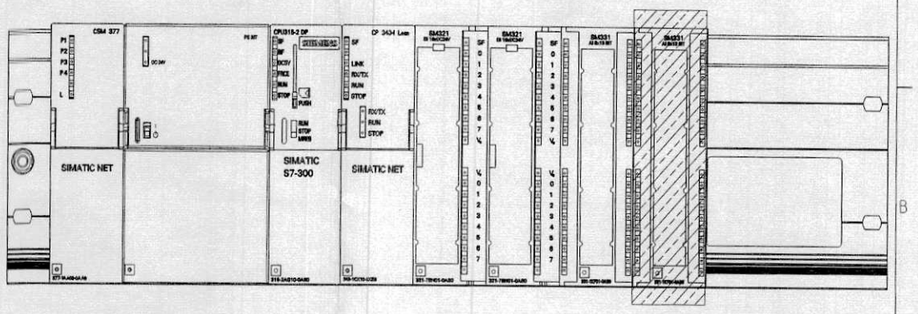
ANEXO 6
FUENTE EL AUTOR

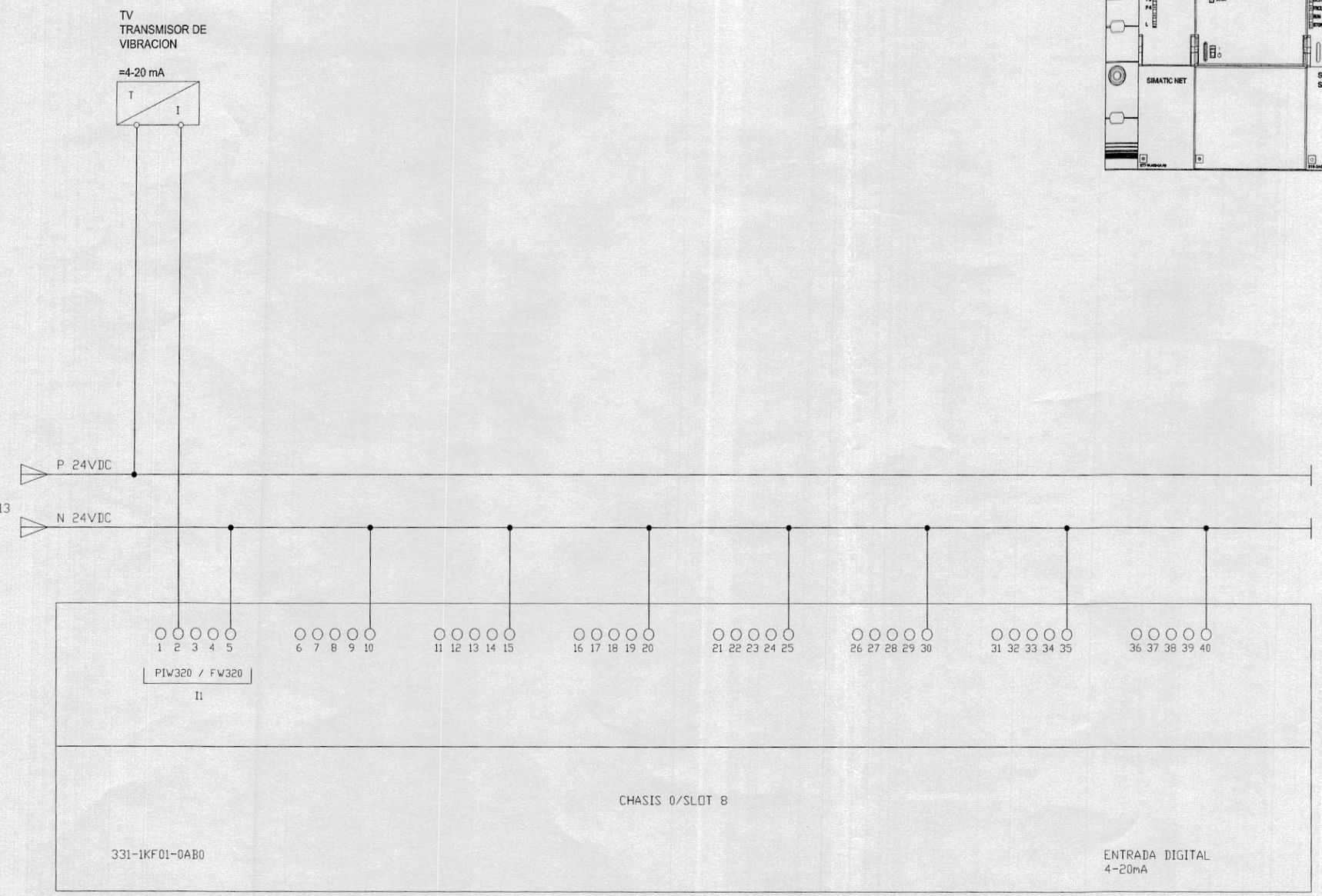
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL ESPOL
CIB - ESPOL

ANEXO 7: CONEXIÓN DE MODULO DE ENTRADA ANÁLOGA CHASIS 0 / SLOT 8

Este módulo se encuentra conectado solo para el sensor de vibración del tanque principal y los demas canales se encuentran de reserva

CONEXION DEL MODULO ENTRADA ANALOGA CHASIS 0 / SLOT 8





MODULO DE ENTRADAS ANALOGICAS AI8x13Bit (6ES7 331-1KF02-0AB0)

TIPO	TAG INTOUCH	DESCRIPCION	UNIDAD	CHASIS	MODULO	BORNE	DIRECCION	MEMORIA
I/O ANALOGA		VIBRACION DEL COMPRESOR		0	8	2 - 5	PIW320	FW320
I/O ANALOGA	-	RESERVA	-	0	8	7 - 10		
I/O ANALOGA	-	RESERVA	-	0	8	12 - 15		
I/O ANALOGA	-	RESERVA	-	0	8	17 - 20		
I/O ANALOGA	-	RESERVA	-	0	8	22 - 25		
I/O ANALOGA	-	RESERVA	-	0	8	27 - 30		
I/O ANALOGA	-	RESERVA	-	0	8	32 - 35		
I/O ANALOGA	-	RESERVA	-	0	8	37 - 40		

ANEXO 7
FUENTE EL AUTOR

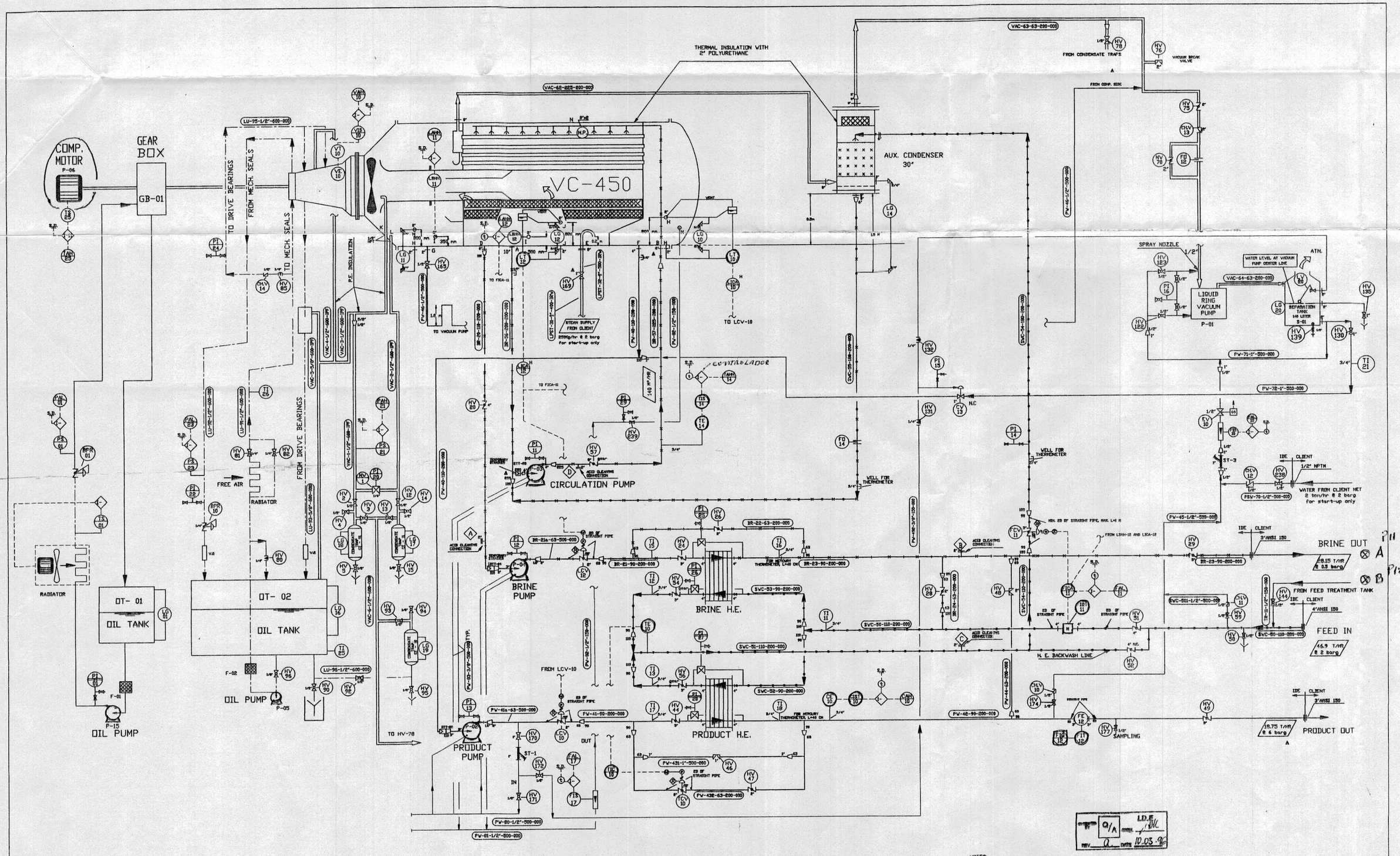
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL ESPOL
CIB - ESPOL

ANEXO 8 : PLANO GENERAL DE LA PLANTA

Este anexo se muestra el plano General de la planta y esta codificado según la norma ISA 5.1

GLOSARIO DE TÉRMINOS

CELEC EP	Central Eléctrica del Ecuador Empresa Pública
SIMATIC S7-300	Controlador Modular Siemens
Step 7	Software para programar equipo Siemens
Ethernet	Red industrial
Runtime	Licencia solo de ejecución de un programa
Intouch	Programa para el monitoreo de sistemas en computador
CPU	Unidad de control de procesamiento
Profibus DP	Protocolo de comunicación industrial
PLC	Controlador lógico programable
HMI	Interfase hombre maquina
MW	Mega watt
SCADA	Adquisición de datos y supervisión de control
UPS	Unidad poder
WONDERWARE	Nombre de la empresa de Intouch HMI
PLC GE	Controlador logico programable General Electric
ELEINDSA	Electrónica Industrial Eleind S.A


COMP. MOTOR
P-06
GEAR BOX
GB-01
TO DRIVE BEARINGS
FROM MECH. SEALS
TO MECH. SEALS
FROM DRIVE BEARINGS
P.E. INSULATION
THERMAL INSULATION WITH 2" POLYURETHANE
VC-450
AUX. CONDENSER 30"
FROM CONDENSATE TRAPS
VACUUM BREAK VALVE
FROM COMP. SIDE
SPRAY NOZZLE
LIQUID RING VACUUM PUMP
P-01
WATER LEVEL AT VACUUM PUMP CENTER LINE
ATM.
SEPARATION TANK 140 LITER S-01
CONTROLADOR
CIRCULATION PUMP
WELL FOR THERMOMETER
FREE AIR
RADIATOR
BRINE PUMP
BRINE H.E.
BRINE OUT
68.15 T/HR @ 0.5 barg
FROM FEED TREATMENT TANK
FEED IN
46.9 T/HR @ 2 barg
H. E. BACKWASH LINE
OIL TANK
OT- 01
OT- 02
OIL PUMP
P-15
F-01
F-02
P-05
PRODUCT PUMP
PRODUCT H.E.
TO HV-78
TO VACUUM PUMP
TO LCV-10
FROM LCV-10
STEAM SUPPLY FROM CLIENT
250Kg/hr @ 2 barg for start-up only
WATER FROM CLIENT NET 2 ton/hr @ 2 barg for start-up only
SAMPLING
PRODUCT OUT
18.75 T/HR @ 6 barg
ACID CLEANING CONNECTION
CLIENT
IDE
NLC
NOTES:
1. FOR SYMBOLS SEE DRG. C-10040
2. FOR INSTRUMENTS SEE EQUIPMENT LIST
3. FOR AUXILIARY SYSTEMS SEE DWG. C-12615
Q/A
I.D.E
DATE 10.05.96
CONFIDENTIAL
TITLE C.T. TRINITARIA
BABCOCK WILCOX ESPAÑOLA, S.A.
(SINCEL)
P&I DIAGRAM, VC-450 ton/day
I.D.E TECHNOLOGIES Ltd.
DRG. CODE
DRG. No. B-6829
PART No.
REV. NO. A
REV. | CHANGES | DATE & NAME
A | SEE LIST OF CHANGES, REV. A | 03.03.96
DRAWN | NAME | DATE
DESIGN | A. KEDAR | 14.09.95
CHECKED | A. KEDAR | 14.09.95
APPROV. | H. WEISS | 14.09.95
APP.REV. | H. WEISS | 03.03.96