

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**



**AUTOMATIZACIÓN SUBESTACIÓN HUALLANCA
DEPARTAMENTO ANCASH
DUKE ENERGY INTERNATIONAL**

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ELECTRICISTA

PRESENTADO POR:

JOSÉ IVÁN BACA TELLO

PROMOCION

2001- I

LIMA – PERÚ

2005

**AUTOMATIZACIÓN SUBESTACIÓN HUALLANCA
DEPARTAMENTO ANCASH
DUKE ENERGY INTERNATIONAL**

*Dedico este trabajo a:
Mis padres y hermanos, por su apoyo
incondicional su comprensión, cuidados
y motivación para lograr siempre mis
objetivos*

SUMARIO

En este trabajo se expone acerca del Sistema de Control Implementado en la Subestación de Huallanca – Cañon del Pato. Asimismo se describe los alcances , la estructura de control jerarquizada en niveles de operación y supervisión, la configuración de las pantallas de operación para cada nivel de control, las variables a monitorear desde cada pantalla , los eventos y alarmas de la Bahía 4 (Tablero de Control y protección de la Línea 103 y Línea Futura).

En el capítulo I se ofrece una visión general del proyecto, objetivos, terminología usada, y se detalla los principales equipos utilizados.

El capítulo II trata sobre los niveles de jerarquía, equipos, software y funciones que intervienen en cada nivel.

El capítulo III abarca la descripción funcional de la Bahía 4, las señales analógicas y digitales que le llegan al PLC , así como el enclavamiento lógico realizado.

El capítulo IV describe el sistema de supervisión y control SCADA ICONICS, arquitectura , pantallas de operación.

El capítulo V hace referencia al metrado y costo de los equipos utilizados en la Bahía 4.

ÍNDICE

PRÓLOGO	1
CAPÍTULO I	
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA	3
1.1 Objetivos	3
1.2 Terminología	5
1.3 Configuración general del centro de control de la subestación	6
1.3.1 Funciones	6
1.3.2 Equipamiento	7
CAPÍTULO II	
NIVELES DE JERARQUÍA DE CONTROL	27
2.1 Nivel 1: gabinetes de control	27
2.2 Nivel 2: sala de control de la subestación	29
2.3 Nivel 3: sala de control de la casa de fuerza	31
2.4 Nivel 4: centro de control en lima	33
CAPÍTULO III	
BAHÍA DE CONTROL Y PROTECCIÓN 4 (LINEA 103 Y FUTURA)	35
3.1 Descripción funcional	35
3.2 Señales análogas y digitales	40
3.3 Enclavamiento lógico en programación de PLC	42

CAPITULO IV**SISTEMA DE SUPERVISIÓN , MONITOREO Y CONTROL SCADA**

ICONICS DE LA SE HUALLANCA BAHIA 4	44
4.1 Descripción del sistema	44
4.1.1. Generalidades	44
4.1.2 Alcances	44
4.1.3 Definiciones relevantes	44
4.2 Arquitectura y hardware SCADA ICONICS	46
4.3 Procedimientos de operación	46
4.3.1 Pantallas de operación	46
4.3.2 Principales pantallas de operación	46
CAPÍTULO V	
METRADO PARA IMPLEMENTACIÓN EN BAHÍA 4	57
5.1 Metrado y costos	57
5.2 Licencia de software	59
CONCLUSIONES	61
ANEXOS	62
BIBLIOGRAFÍA	87

PRÓLOGO

Las altas exigencias en la calidad del servicio de energía y el cumplimiento de la Norma Técnica de Operación en Tiempo Real de los Sistemas Interconectados del COES obligan cada vez más a las empresas de energía a disponer de sistemas interconectados , flexibles y seguros que garanticen la menor interrupción posible en el fluido eléctrico. Para lograr este objetivo la automatización es prácticamente indispensable y ha producido excelentes resultados en las empresas de energía en las que ha sido implementado. En la actualidad se están haciendo importantes esfuerzos en el hardware y software con esta tecnología así como, en sistemas de comunicación para automatizar la generación , transmisión y distribución de la energía a gran escala.

Un Sistema Automatizado es una combinación de sistemas que le permite a una empresa de energía, planear, coordinar, operar y controlar algunos o todos los componentes de su sistema eléctrico, en tiempo real o fuera de línea.

Como principales elementos que componen un Sistema Automático podemos mencionar:

Equipos de Maniobra (Interruptores, Seccionadores)

Sistema de Control Supervisado y Adquisición de Datos (SCADA).

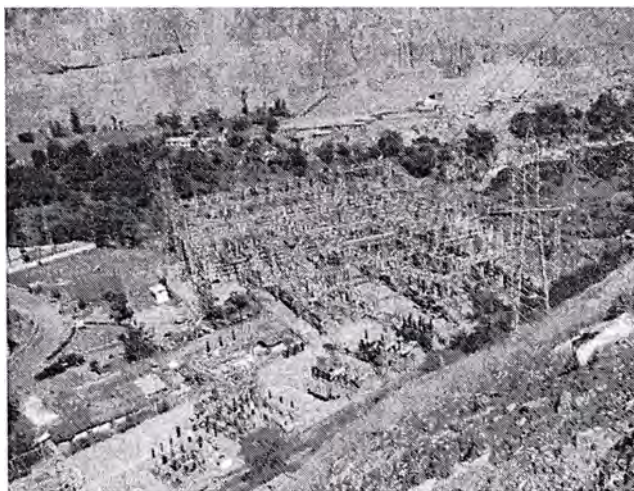
Sistema de comunicación.

Hardware instalado en centros de control.

Paquetes de aplicación (Software).

El presente trabajo pretende recopilar la experiencia obtenida por el suscrito en la Automatización de la Subestación Huallanca del departamento de Ancash, y debido al

amplio alcance del proyecto, se ha visto por conveniente focalizar el Tema en la Bahía 4 que abarca la Línea 103 y Línea futura de la subestación, sus tableros de control y protección así como el software SCADA requerido para el mando y monitoreo de parámetros eléctricos.



Vista de la Subestación de Huallanca

CAPÍTULO I DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA

1.1. Objetivos

Control Computarizado

- a. Operar, controlar y supervisar la SE Huallanca; a través de los PLC's ABB AC110 que serán emplazados en 8 bahías de control y protección (1-GR 1,2,3; 2-GR 4,5,6; 3-L 105, L 104; 4-L 103, L Fut; 6-L Pierina, Acoplamiento; 7-Líneas 66 KV; 8-Líneas 13.8 KV) ubicadas en el Patio de Llaves y en el Bus de Protección de Barras emplazado en la sala de control de la SE citada.
- b. Instalar los equipos de control con sus gabinetes, incluyendo sus programas en la SE y la Planta, así como el suministro, pruebas y puesta en servicio de todos los equipos de control con sus gabinetes, partes, componentes, materiales, cables, y sus programas, como son:
 - Los 8 PLC's ABB AC 110 con su gabinete de extensión y módulos de E/S en la S.E.
 - Un PLC ABB AC 110 con su gabinete de extensión y módulos de E/S en la Planta para el manejo del panel mímico.
 - Los dispositivos de conversión de señales necesarios.
 - Las redes de área local LAN/WAN y sus diferentes conexiones de fibra óptica y de red AF100.
 - Un swicht 3 COM (conmutador) 4005 de comunicaciones de red e interfases.
 - Un servidor Compaq Proliant DL 380, con monitor a color en rack con sus componentes en la S.E.

- La conexión de los Relés Universales General Electric mediante fibra óptica redundante.
 - El módulo de fonía/digital y la conexión del teléfono de la S.E.
 - Un GPS para la sincronización del tiempo del sistema.
 - Las indicaciones y medidas en el panel mímico eléctrico de la Planta.
 - Las 8 pantallas touch screen Xycom para operación de las bahías.
 - Una PC portátil Compaq para operación en los nodos de la red LAN.
 - El SCADA ABB Advasoft para WinNT y todos sus programas utilitarios.
 - El programa AMPL para configurar los PLC's ABB AC 110.
 - Los protocolos OPC.
 - Sistema operativo Windows NT y utilitarios.
 - Los programas del swicht 3 COM.
 - En general todos los equipos y programas necesarios para implantar el Sistema de Control Computarizado de la SE Huallanca a satisfacción de DEI EGENOR.
- c. Integrar completamente, y poner en operación del Sistema de Control y Cómputo de Automatización de la S.E. Huallanca, al Sistema de Control Conjunto de la Planta Hidroeléctrica Cañón del Pato SCCPHCP.
- d. Pruebas en sitio. Asimismo, proveer los certificados de prueba de fábrica de los equipos principales de control computarizado (servidor, PLC's, y relés universales) .

Sistema de Telecomunicaciones

- e. Suministrar, instalar, probar y poner en servicio todos los dispositivos y programas para la implementación del Sistema de Telecomunicaciones necesario para la transmisión de información del Sistema de Control y Cómputo que automatizará la S.E. Huallanca.
- f. Integrar completamente y poner en operación de la red de transmisión de fibra óptica para el Sistema de Control Computarizado de la SE Huallanca.

- g. Suministrar, instalar, probar y poner en servicio todos los dispositivos y programas necesarios para la implementación del enlace de Onda Portadora Digital de 64 Kbps entre las estaciones Huallanca y Chimbote, incluyendo la teleprotección de la línea 138 KV Huallanca-Chimbote, así como la telefonía de servicio.

1.2. Terminología

Ver Tabla N° 1.1.

TABLA N° 1.1: Significado funcional

Sigla	Significado literal en ingles	Significado funcional para control y comunicaciones
OCS	Open Control System	Sistema de Control Abierto
SE	Electrical Substation	Subestación Eléctrica
RTU	Remote Terminal Unit	Unidad Terminal Remota
MDF	Main Distribution Frame	Panel de Bornes de Distribución Principal
MMI	Man Machine Interface	Interfase Humano Máquina
DAC	Data Acquisition and Control	Control y Adquisición de Datos
OS	Operator Station	Estación de Operador
CT	Current Transformer	Transformador de Corriente
VT	Voltaje Transformer	Transformador de Tensión
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers	Instituto de Ingenieros Electricistas y Electrónicos
IEC	International Electrotechnical Commission	Comisión Electrotécnica Internacional
ITU	International Telecommunication Union	Unión de Telecomunicaciones Integral
CCITT	International Telegraph and Telephone Consultative Committee	Comité Consultativo Telefónico y Telegráfico Internacional
EWOS	European Workshop on Open Systems	Grupo de Trabajo Europeo en Sistemas Abiertos
ANSI	American National Standards Institute	Instituto de Estándares Nacional Americano
OSF	Open Software Foundation	Fundación de Software Abierto
ISP	International Standardized Profiles	Perfiles Estandarizados Internacionales
UCA	Utility Communications Architecture	Arquitectura de Comunicaciones de Empresas Eléctricas
EPRI	Electric Power Research Institute	Instituto de Investigación de Potencia Eléctrica
OLE	Object Linkaged Embedded	Objeto Enlazado e Integrado
OPC	OLE for Process Control	Objeto Enlazado e Integrado para Procesos de Control
ISO/OSI	International Standardization Organization for /Open System Interconnection	Organización de Estandarización Internacional/Interconexión de Sistemas Abiertos
LAN	Local Area Network	Red de Área Local
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition	Adquisición de Datos y Control Supervisorio
WAN	Wide Area Network	Red de Área Extendida
RDBMS	Relational Data Base Management System	Sistema de Gestión de Base de Datos Relacional
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition	Adquisición de Datos y Control

Sigla	Significado literal en ingles	Significado funcional para control y comunicaciones
		Supervisorio
EMS	Energy Management System	Sistema de Gerenciamiento de Energía
SQL	Structured Query Language	Lenguaje de Gestión de Base de Datos Estructurado
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol	Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet
ICCP	Inter-Control Center Communications Protocol	Protocolo de Comunicaciones Entre Centros de Control
DPLC	Digital Power Line Carrier	Onda Portadora sobre Línea de Alta Tensión Digital
UR	Universal Relay	Relé Universal
I/O	Input/Output	Entrada/Salida
PLC	Programmable Logical Controller	Controlador de Lógica Programable
SNMP	Simple Network Management Protocol	Protocolo de Gestión de Red Simple
VPN	Virtual Public Networks	Redes Privadas Virtuales
VLAN	Virtual LAN	Red de Área Local Virtual
ADSL	Asymmetrical Digital Subscriber Line	Línea de Suscripción Digital Asimétrica
UPS	Uninterrupted Power Supply	Fuente de Alimentación Ininterrumpida

1.3. Configuración general del centro de control de la subestación

1.3.1. Funciones

En este punto se trata de dar un visión general de las principales funciones que tiene el Centro de Control de la Subestación

El Centro de control tiene como funciones :

- Adquirir datos como voltaje, corrientes, potencias y frecuencias entre otros en los niveles de tensión 138, 66, 13.8 KV de las 8 bahías de la subestación de Huallanca .

Las Bahías de control están distribuidas de la siguiente manera:

- Bahía de control 1 (BC1): Llegada en 138 kV de G1, G2 y G3
- Bahía de control 2 (BC2): Llegada en 138 kV de G4, G5 y G6
- Bahía de control 3 (BC3): Líneas de transmisión 138 kV L105 y L104
- Bahía de control 4 (BC4): Líneas de transmisión 138 kV L103 y Lfuturo
- Bahía de control 5 (BC5): Líneas de transmisión L112 y Acoplamiento 138 kV
- Bahía de control 6 (BC6): Transformadores 15 MVA 138/66 kV- 3 MVA 66/13.8 kV

Bahía de control 7 (BC7): Líneas de transmisión 66 kV C061 y C062

Bahía de control 8 (BC8): Salidas en 13.8 kV (1 Alimentador y 5 salidas)

En el Anexo I se muestra el diagrama unifilar de la subestación, su configuración es de doble barra con acoplamiento, se muestran los 6 grupos, transformadores y las líneas de transmisión con sus respectivos equipos de maniobra con que cuenta la Central del Cañón del Pato.

En el Anexo II se muestra la distribución física de las 8 bahías dentro de la Subestación y de la sala de Control

- Telecomandar interruptores y seccionadores a través de PLCs
- Centralizar la operación y el control en tiempo real del estado de las instalaciones optimizando los recursos.
- Atención continua de las instalaciones.
- Capacidad de utilizar diversos medios de comunicación
- Base de datos histórica
- Transmisión de información de los equipos de la Subestación (Posición de seccionadores, interruptores, etc.) requerida al COES

En el Anexo III se describe el esquema general del cableado estructurado, donde se ven las redes de los relés multifunción GE, de los PLC's y las pantallas de toque TOUCH SCREEN (estaciones de operador local) y su conexión al Switch 3COM, para el procesamiento, visualización y almacenamiento de datos.

1.3.2. Equipamiento

1. Controlador PLC ADVANT AC110

Ver Figura N° 1.1

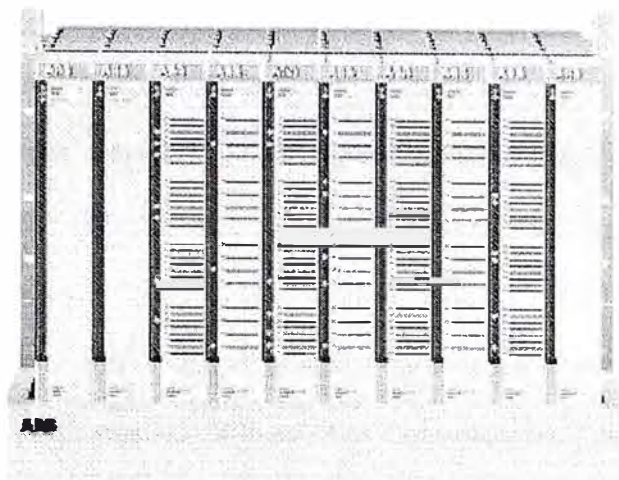


Figura 1.1: ADVANT CONTROLLER 110

ABB

Funciones:

- Maneja todas las formas de control: Lógico, secuencial, loops (lazos) , aritmético y conteo.
- Tiene dos interfases RS232C, una para estación de Ingeniería y otra para estación Local de Operador vía Protocolo Modbus I.
- Es configurado en un lenguaje de programación gráfico AMPL.
- El programa de aplicación es almacenado en la memoria no volátil, no requiriendo batería de respaldo.
- Ancho : 482 mm (19 in)
- Alto : 369 mm (14.6 in)
- Profundidad : 325 mm (12.8 in)

Los Controladores Advant 110 son altamente modulares para control lógico y supervisorio para aplicaciones de tamaño medio. Ellos son presentados con un conjunto completo de funciones de comunicación control, y es diseñado para satisfacer un amplio

rango de aplicaciones industriales, desde pequeños hasta de tamaño medio, en ambos Stand Alone o como parte integrada de un sistema Advant OCS.

Los Controladores Advant 110 son específicamente diseñados para aplicaciones tipo PLC de gran velocidad, trayendo también considerables solución de problemas de manejo de señales análogas y aplicaciones aritméticas. Los AC110 son perfectos para sistemas que deben crecer con el tiempo, gracias a sus múltiples posibilidades de expansión y sus capacidades de programación en línea. Los Controladores Advant también incluyen manejo de señales análogas para control de lazos, aplicaciones aritméticas y binarias y es diseñado para operar en ambientes industriales severos a bajo costo.

Elementos Principales

Unidad básica

Los Controladores AC 110 tienen una unidad básica, constituida por los siguientes elementos:

Unidad	Descripción	No Producto
RF 615	SubRack	3BDS005409R2
RF 610	Cable Duct	
BASE	Software de Sistema BASE y opciones OPT2 y OPT3	

La unidad Básica puede ser usada con cualquiera de las Procesadores PM 632, PM633 o PM 634.

Software BASE

El Software de Sistema de los Advant Controller AC 110 incluye un sistema operativo en tiempo real, una librería de elementos MPL, funciones de diagnóstico y interfases a estaciones de Ingeniería y estación de Operador. El programa de aplicación es almacenado en una memoria no volátil. Al arrancar el PLC es el programa de aplicación es copiado de la memoria no volátil a la memoria RAM, donde es ejecutado.

El programa de aplicación consiste de un programa AMPL y hasta 31 unidades de ejecución subordinadas (COMTRM, SEQ, o MASTER) , éstas son ejecutadas cíclicamente con tiempos de ejecución seleccionables desde 2 ms hasta 20 s. Ello es también posible definir unidades de ejecución subordinadas (COMTRM) que son ejecutadas de una vez al arrancar en frío o al arrancar en caliente. La secuencia de arranque puede ser definida por el usuario.

Las funciones de diagnóstico monitorean la operación del sistema y reportan alguna falla encontrada. Las funciones de monitoreo incluyen un watchdog, chequeo de memoria y supervisión del Bus.

Para simplificar la configuración y reducir el trabajo de ingeniería de conexión a las estaciones Advasoft Para Windows, son disponibles elementos DB ampliados. Esto significa que toda la configuración relevante puede ser realizada por un elemento simple.

Nota :

OPT2: uso de MVI

En conjunción con la Multi Vendedor interface (MVI) módulos CI532V01, CI532V02, o CI532V03, opción “OPT2: MVI Handling” extienden la funcionalidad de los Advant Controller 110 con las siguientes facilidades de comunicación:

- RCOM/RCOM+
- Siemens 3964R
- MODBUS I

OPT3: Eventos

Permitiendo la opción “OPT3: Events” extiende la funcionalidad de los Advant Controller 110 con manejo de eventos de acuerdo con lo siguiente

- Detección de eventos desde terminales de salida digitales o análogos (eventos calculados)

- Manejo de eventos desde módulos DI650, DI651, DI652
- Manejo de eventos y transferencia de eventos vía Advant Fieldbus 100
- Manejo de Eventos vía RCOM/RCOM+ • Time tagging de eventos
- Tránsito de eventos
- Manejo de eventos con Elementos DB extendidos.

Módulo del procesador

El Módulo del procesador es del tipo PM 633, y presenta las siguientes características:

Modulo	PM 633	No Producto
Tipo de Procesador	MC68340, 25 MHz	3BSE008062R1
User Flash PROM	1024 kbytes	
System Flash PROM	1024 kbytes	
RAM	1024 kbytes	
Posiciones en SubRack	1	
Máxima tamaño de programa de aplicación	720 kbytes	
Tiempo de Respaldo de Batería	20 semanas	
Puertos de Comunicación Básicos	2 puertos RS232C	

Fuente de alimentación

Los Controladores AC110 pueden ser conectados a los siguientes tipos de fuente de alimentación primaria:

- 120V o 230V a.c., 47 a 450 Hz, usando el modulo SA610.
- 110V/125V o 220V/250V d.c., usando el modulo SA610.
- 24V d.c., alimentación directa a los Controladores 110 desde una fuente de alimentación externa.

Descripción	Consiste	No Artículo
Fuente de Alimentación Input : 110/120/220/240 Vac ó 110/220/250 Vdc Output 24 V. 60 W	SA 610 Conector para Salida de Relé	3BSE000655R1

Especificaciones del Voltaje de la estación.

Descripción	Valor
Voltaje nominal	24 Vdc
Rango de voltaje aceptable	19 V a 30 Vdc
Nivel de Protección EMI	Ninguna (el voltaje de la estación debe ser filtrada)

Interfase de comunicación

Módulo	Consiste	No Producto
CI 627 Para Twisted Pair	1 interfase al Bus CI627 2 Conectores para AF100	3BSE00979R1

Módulos I / O (Entrada/Salida)

Módulo	Consiste	No Producto
DI 651	32 canales, 48 Vdc Opto aislado en 4 grupos, secuencia de eventos o capacidad de captación de pulsos.	3BHT300026R1
DO 630	16 canales, 24-250 Vac/dc, contactos de Relé	3BHT300007R1
AI 620	16 canales, 12 Bits de resolución, diferencial 0-20 mA, 4-20 mA, ± 20 mA ó ± 10 V, 250 Ohm, CMV 100V, CMR>80 dB	3BHT300005R1
AO 610	16 canales, 12 Bits de resolución, 0-20 mA, 0-10V	3BHT300008R1
AO 650	8 canales, 12 Bits de resolución, 0-20 mA, 4-20mA, ± 20 mA, 0-5V, 0-10V, 1.5V, ± 10 V, cada canal opto aislado	3BHT300051R1
CI 615	Modulo de extensión del Bus en Rack Base	3BSE000756R1
CI 610	Modulo de extensión del Bus en estación I/O	3BSE000650R1

Accesorios

Módulo	Consiste	No Producto
Batería de Lithium para backup de RAM en PM633	BATT 03	4943 013-C
I/O Fan Unit 24 V.	RC620	3BSE003097R1

Software

Descripción	No Producto
Advant OPC Server para Advant Fieldbus 100 SW, one user license	3BSE022042R1
Software Disribution Media Advant OPC Server para Advant Fieldbus 100 Cd-ROM	3BSE022044R1
ABB Advasoft 2.0 for Windows NT, one user licences	3BSE000506R701
ABB Advasoft 2.0 for Windows NT, distribution media	
ABB Libraries: Advant Conectivity Library para AC110, versión 1.0	
Symbol factory versión 1.3	3BSE019450R1
Instrumentation active X library	3BSE019461R1
Advant Engineering Workplace 1.2 media CD	3BDS100338R3
Option Parameter Builder 3.2	3BDS100348R3
AMPL control configuration 1.7	3BDS100372RS
Advant Build Engineering Software CD3 contiene Advant Object library y example proyect	3BDS100402R6
Advant Build Engineering software CD4 contiene AMPL PC y DB elements libraries	3BDS100403R7
AF 100 Interfase software one licence	3BSE015964R1
Documentación: On line Builder Versión 2.6 reference	
AdvaBuild Engineering Software CD6 contiene CAEE libraries	3BDS100532R1
AdvaBuild Graphics requiere Visual Basic Professional	
Iconics GrafWord OPC Client	

A continuación se detalla los módulos empleados en el PLC de la Bahía 4

PLC BAHÍA 4 : Líneas L103 y L Futuro

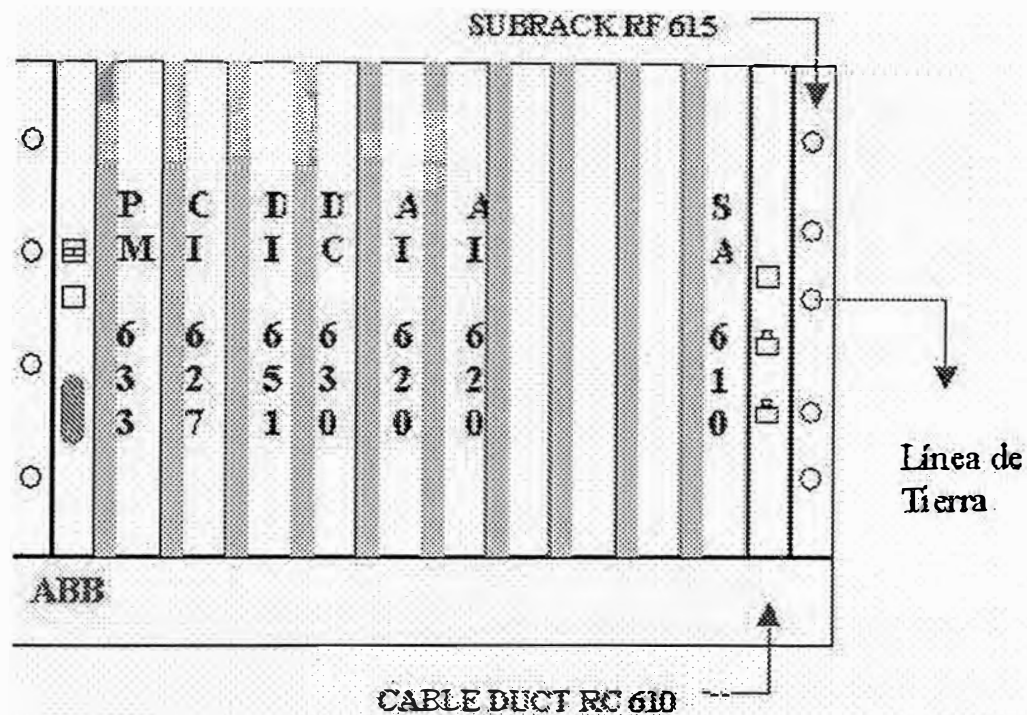


Figura N°1.2: Módulos del PLC

Componentes :

Módulo PM 633

Procesador MC 68340, 25 Mhz, RAM 1024 Kb, 720 KB de espacio de memoria disponible para programas

Módulo AI 620:

16 Canales, 12Bits de Resolución

Diferencial, 0 - 20 mA, 4 - 20 mA, ± 20 mA ó ± 10 V

250 Ohm, CMV 100V, CMR > 80 dB (16 2/3 , 50 ó 60 Hz.)

Módulo DI 651

32 canales, 48 Vdc opto aislado en 4 grupos, secuencia de eventos o capacidad de captación de pulsos.

Módulo DO 630

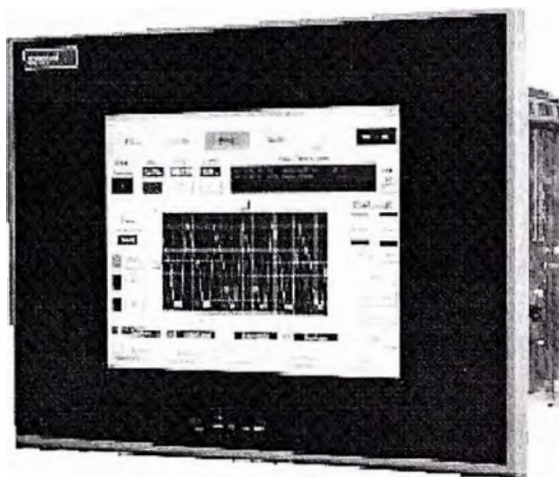
16 canales, 24 - 250 Vac / dc, contactos de Relé (corriente de carga del relé mayor de 2 Amp. mínimo 20mA de capacidad de ruptura, a.c. máximo 500VA, d.c. máximo 10W).

Módulo de alimentación SA610

Ingreso 110 / 220 / 250 Vdc, salida 24 V, 60 W

Consiste en conector de cable principal con terminal abierto para salida de relés

Se fija en Subrack,

2. Pantalla de toque TOUCHSCREEN XYCOM

XY COM

Figura 1.3: Panel Industrial PC

XY Com Automatización provee soluciones abiertas para conectar otros dispositivos estándar de automatización con PCs industriales que son suficientemente resistentes para uso en planta.

Estos equipos están basados en CPU de tablero diseñados específicamente para automatización industrial y proveen las capacidades requeridas para aplicaciones exigentes. Asimismo tienen pantallas TFT brillantes pueden mostrar complejos gráficos con claridad.



Figura 1.4: Vista Frontal del Panel Industrial XY COM

Características Principales :

- Display a color : 12.1" display pantalla plana, 800 x 600 (VGA)
- Input de Operador : Touchscreen Análogo Resistivo
- Tipo de Procesador : Pentium III 600 Mhz
- Memoria : 128 MB DRAM|
- Expansión : un ISA, un PCI, una compartida (ISA or PCI)
- Altura : 279.4 mm (11 in)
- Ancho : 330.2 mm (13 in)
- Profundidad : 165.3 mm (6.51 in)
- Profundidad de Montaje : 146.3 mm (5.76 in)
- Peso : 7.2 kg (16 lbs)
- Sistema Operativo Precargado con Windows NT®
- 10/100 BaseT puerto Ethernet
- Tres slots ISA/PCI (un ISA, un PCI y un Compartido)
- Controlador grafico AGP

- CD-ROM drive
- 10 GB Hard drive
- 2 puertos USB
- Puerto RS-232
- Puerto VGA
- Panel frontal NEMA 4/4X/12
- Fuente de alimentación 100V AC

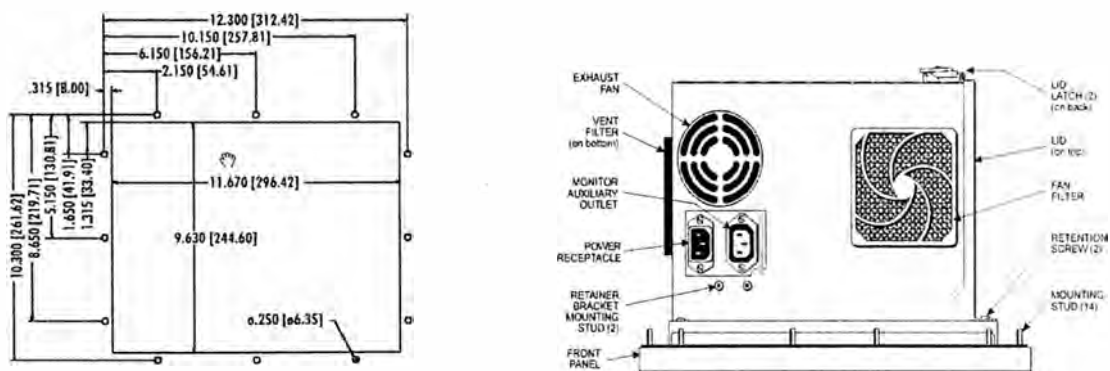


Figura N°1.5: Dimensiones de Montaje

3. Medidor ION 7600



The 7600 ION

Figura N° 1.6: Medidor ION

Descripción

Los dispositivos medidores de energía multifunción son del modelo 7600 ION de PML que se emplean para monitorear redes eléctricas, subestaciones eléctricas y clientes en alta tensión. Este medidor ofrece un único despliegue, medidas de exactitud muy altas, análisis de calidad de potencia, monitoreo de energía y la demanda. Maneja protocolos de comunicación, y posee una capacidad opcional de mando. Además viene con el software Pegasys para procesar funciones de monitoreo, análisis y control de las mediciones. Sus características se resumen en:

Especificaciones de medida:

Parámetro	Exactitud \pm (% full escala)
Voltaje (I-I) (I-n)	0.1%
Frecuencia	0.01 Hz
Corriente(I1, I2, I3)	0.1%
Corriente Neu/tierra	0.2%
kW, KVAR, kVA	0.2 %
kWh, kVARh, kVAh	0.2%

Factor de Potencia	0.5%
Harmonicos (a 40th)	IEC 61000-4-7
Factor K	5% de la escala
Factor de Cresta	1% de la escala

Especificaciones:

Entradas de tensión

Básico :120 Línea-neutro, 208 Línea – línea nominal full escala

Option : 277 nominal full escala

347 nominal full escala

Todas las opciones : Overload withstand 1500 VAC continuo, 2500 VAC para 1 segundo

Entradas de Corriente

Básico : 5.0 Amp. Nominal full escala

Opciones : 1 Amp. AC full escala

Todas las opciones : Overload withstand 15 A. Continua

300 A para 1 segundo

Impedancia de ingreso : 0.002 Ohm

Razón de Entradas : 5/20 a RMS (5A nominal, 20A máximo)

Sobrecarga : 500 a RMS para 1 sec.

Entradas de Voltaje Auxiliar

VAC/VDC nominal full escala (1.25 VAC/VDC max.)

Overload withstand : 120VAC/VDC continua

1000 VAC/VDC para 1 segundo

Impedancia de ingreso : 10 kOhm

Entradas de Corriente Auxiliar

0 a 20 mA máximo, 250 W.

Exactitud : 2%

Relés de Control

Básico : Rele electromecánico de contactos secos , forma C

Máx. 277 VAC o 30 VDC a 10 Amp resistivo

Opción SSR : SPST reles de estado sólido, 24 a 280 VAC a 1 Amp AC resistivo (AC solamente operación)

Ingresos de Estado

Con sensor de contactos secos, autoexcitado,

No requiere fuente de voltaje externa

+30 VDC diferencial SCOM salida a S1, S2, S3, o S4 input

Amplitud de pulso mínimo : 40 mseg

Fuente de Alimentación

Básico: 85 a 264 VAC / 47 a 440 Hz o 110 a 300 VDC @ 0.2 Amps

Opción P24/48 : 20 a 60 VDC @ 10W

Condiciones medioambientales

Temperatura de operación: -20°C a 70°C (-4°F a 158°F)

Temperatura de almacenamiento -40 °C a +85 °C (-4 °F a +185 °F)

Humedad: 5%-95% no condensada

Comunicaciones**Puerto Serial**

RS-232 o RS-485 (par trenzado)

Full Duplex (RS232E), Half (RS-485)

Aislamiento: Óptico

Ethernet

- Interfase: IEEE 802.3-1993, ISO/IEC 8802-3:1993 (Ethernet) 10Base-T
- Cableado: Par trenzado sin recubrimiento, 0.5mm (24 AWG) Longitud máxima: 100 m.
- Conectores: RJ45
- Razón de Datos: 10 Mbps, half duplex

Display

- Tipo: FSTN Liquid Crystal Display (LCD)
- Resolución: 240x67 pixels
- Tamaño: 72(H)x32(W) mm.
- Temperatura de Operación de -20°C a +60°C
- Backlight: LED (Gren)

Software

- Pegasys para análisis, monitoreo y control de energía.

En el Anexo IV se encuentra el brochure de este software

4. Relé de Protección

Modelo: UR D60 Marca: GE



Figura N°1.7: Relé de Protección URD60

Aplicación

Protección de distancia de alta velocidad para líneas de transmisión de media y alta tensión

Funciones :

a) Protección y Control

- Cuatro zonas de protección de distancia
- Esquemas piloto y respaldo de distancia por etapas
- Fase y neutro direccional
- S/I de fase, tierra y neutro
- Sobreintensidad de secuencia inversa
- Reenganchador y comprobación de sincronismo
- Energización de línea
- Fallo de interruptor

b) Medida y Monitorización

- Medida de intensidad, tensión y potencia
- Fasores de intensidad y tensión
- Oscilografía de 64 muestras por ciclo
- Estado de los ajustes de protección
- Registro de 1024 eventos
- Auto-diagnóstico

Interfaces de Usuario

- Software URPC para ajustes y monitorización
- Puerto frontal RS232
- Puerto RS485 (115 kbps, protocolos ModBus® RTU y DNP 3.0)

- Segundo puerto RS485 o Ethernet: 10BaseF o 10BaseF redundante, con protocolo MMS/UCA2, DNP 3.0 y ModBus® /TCP
- Teclado y display de 2x20 caracteres
- Indicadores LED

Características

- FlexLogic. y FlexLogic. distribuida
- E/S virtuales (reducción del hardware)
- Capacidad de E/S ampliable
- Memoria Flash para actualizaciones en campo
- Módulos extraíbles para facilitar el mantenimiento
- Módulos comunes (reducción de repuestos)
- Modo de prueba para forzar los estados de los contactos de E/S
- Sincronización IRIG-B

Protección y Control

Distancia

El D60 ofrece cuatro zonas de protección de distancia de fase y tierra. Las funciones de fase utilizan una señal memorizada de polarización de tensión de secuencia positiva. Los elementos de distancia de tierra utilizan la polarización memorizada de secuencia positiva supervisada por un elemento direccional de tierra polarizado por tensión para mejorar la respuesta direccional.

La zona 4 es reversible para ser utilizada como elemento de bloqueo/inicio en un esquema de comparación direccional. Las zonas 2, 3 y 4 disponen de temporizadores independientes para la implementación de distancia por etapas de fase y tierra. El D60 incluye cuatro zonas de característica de tierra cuadrilateral. El equipo incluye supervisión

de sobreintensidad de la función direccional de distancia. Las unidades de disparo y bloqueo pueden utilizarse en esquemas piloto de sobreintensidad direccional de tierra.

Lógica de Esquema (Piloto)

El D60 implementa cinco tipos comunes de esquemas (piloto) de señalización de la protección. Los esquemas de sobrealcance pueden utilizar elementos direccionales de neutro o de secuencia inversa para mejorar la cobertura de resistencia de faltas. Una especial atención en el diseño del algoritmo ha permitido obtener una implementación direccional rápida y segura. Este elemento puede utilizarse también como función auxiliar para añadir control direccional a una función de respaldo de tiempo inverso.

Control Manual del Interruptor

El D60 permite al usuario disparar o cerrar manualmente cualquiera de los dos interruptores localmente o en modo remoto.

Cierre sobre Falta

Una función de energización de línea genera un disparo si el interruptor está cerrado en una falta de tensión cero cuando se utiliza potencial en el lado de la línea. Las faltas que no son faltas al cierre pueden ser identificadas por los elementos de distancia, reconociendo la necesidad de una señal fiable de polarización de tensión.

Sobreintensidad Temporizada de Tres Fases, Neutro y Tierra

La protección de sobreintensidad instantánea del D60 incluye:

Tres elementos individuales de sobreintensidad instantánea de fase (todos con idénticas características)

Elementos de sobreintensidad instantánea de neutro

Elementos de sobreintensidad instantánea de tierra

- Una temporización durante la cual la intensidad debe superar el arranque para que opere la función.

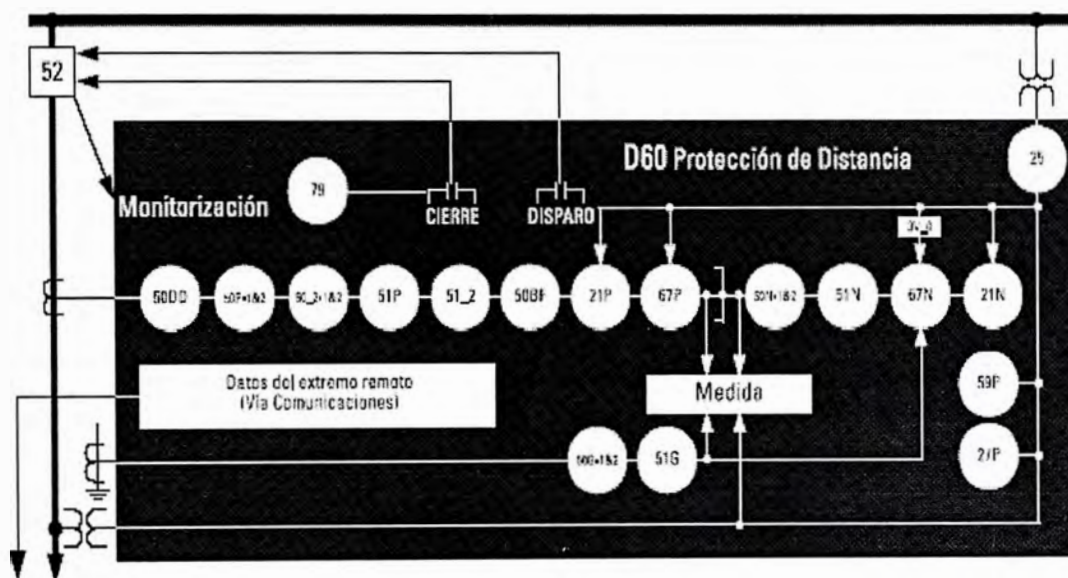
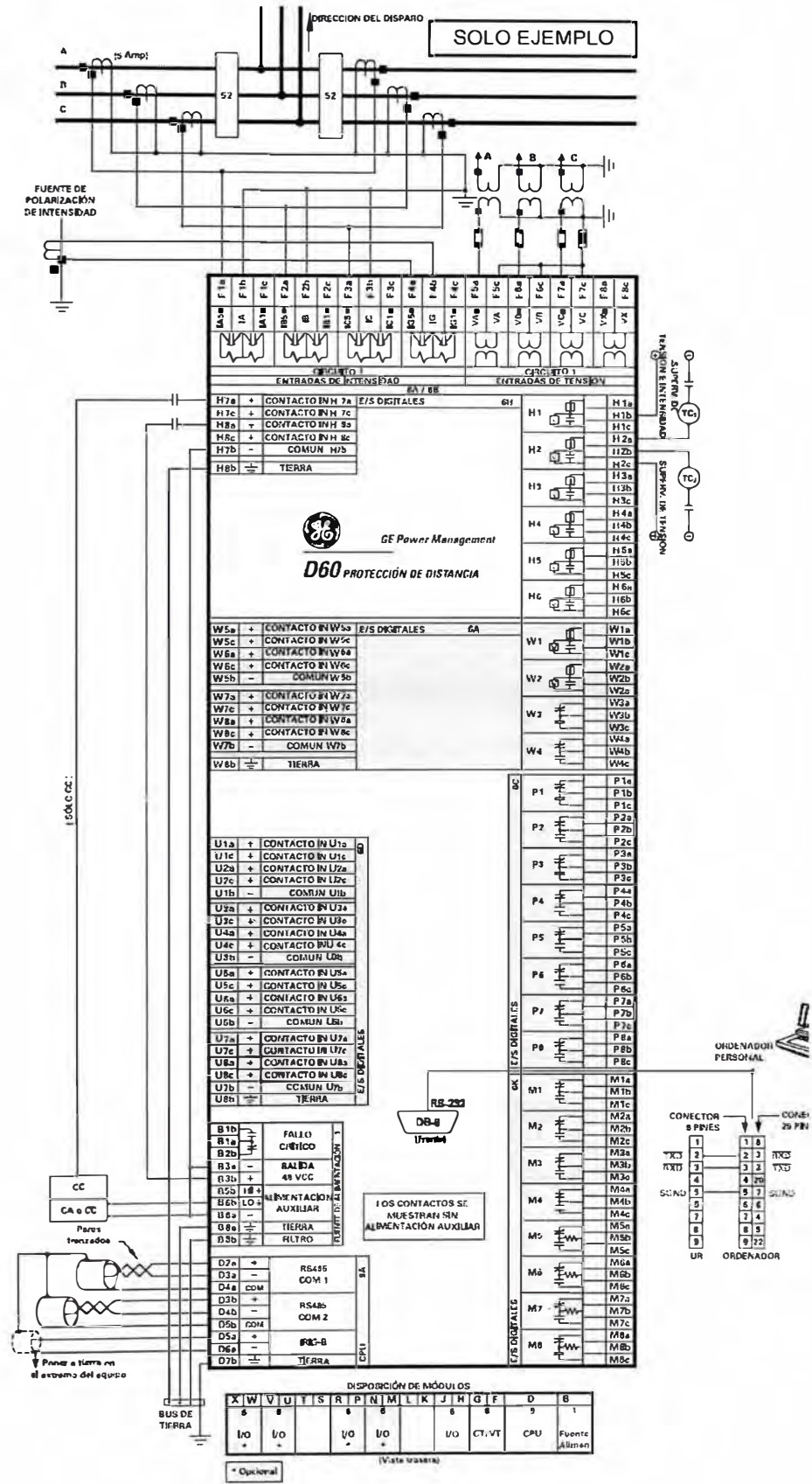


Figura N°1.8: Diagrama Funcional

CABLEADO TÍPICO



CAPÍTULO II NIVELES DE JERARQUÍA DE CONTROL

Estructura jerarquizada

El Sistema de Control Computarizado propuesto está concebido como una estructura jerarquizada en tres niveles integrados vertical y horizontalmente, de una arquitectura completamente abierta.

A continuación se describe cada uno de los niveles de control:

2.1. Nivel 1: gabinetes de control

Este nivel, de Bahías de Control, es el nivel primario de control jerárquico automatizado de la Subestación. Estas Bahías de Control denominadas BC (BC1 hasta BC8) constan de dos armarios independientes pero adosados lateralmente de forma que uno es para el control automatizado (W) y el otro para la protección y medición (R). El armario para el control automatizado cuenta en su interior con el PLC AC110, transductores de medida y accesorios complementarios y en el frente con la pantalla “touchscreen” como equipos principales. El armario para la protección y medición cuenta en el frente con los relés universales, medidores, cajas de empalmes de fibra óptica y borneras de prueba como equipos principales y en el interior tendrá los accesorios complementarios.

Las funciones principales que se pueden realizar desde cada gabinete de control son las siguientes:

Desde el armario de control (W)

Monitoreo de las medidas eléctricas de las bahías de control que dicho gabinete controla, tales como potencia activa, potencia reactiva, intensidades, tensiones y

frecuencias. Estas medidas se muestran en el diagrama unifilar de las bahías de control graficadas en el touchscreen.

- Estado de posición de equipos de maniobra, tales como interruptores y seccionadores, de las bahías de control que dicho gabinete controle.
- Mando de equipos de maniobra de las bahías de control que dicho gabinete controla, desde la pantalla touchscreen, respetando la lógica de los circuitos controlados.
- Recepción de llamadas telefónicas desde un anexo telefónico
- Programación local de los touchscreen
- Programación local de los PLC AC110

En el Anexo V se observan las características de los armarios de control de todas las bahías BC

Desde el armario de protección (R)

- Monitoreo, operación, configuración y ajuste de los relés universales desde su propio teclado incorporado y/o desde una PC portátil con el software correspondiente.
- Visualización de alarmas de protección desde el teclado de los relés universales
- Monitoreo y configuración de los contadores de energía desde su propio teclado incorporado y/o desde una PC portátil que cuente con el software correspondiente.
- Parametrización de los contadores de energía
- Pruebas individuales de los relés de protección y medidores por medio de las borneras de prueba correspondientes.
- Reseteo manual de los relés de disparo y bloqueo

En el Anexo VI se muestran las características de los armarios de protección de todas las bahías

En el Anexo VII se observa el diagrama unifilar de protección y medición de la

Línea 103

Cabe resaltar que desde este nivel primario sólo se pueden realizar las funciones referidas a las BC's controladas, quiere decir que si el operador se encuentra en el gabinete que controla dos líneas de 138 kV (BC3), no podrá contar con las funciones descritas anteriormente para las otras líneas 138 kV (BC4) ni para las líneas de 66kV (BC7) ni para los transformadores (BC6) ni para los generadores (BC1, BC2) ni para las líneas 13.8kV (BC8) que están en otros gabinetes.

2.2. Nivel 2: sala de control de la subestación

Este nivel está soportado por una plataforma de red, AF100 ABB idéntica y completamente compatible con la red AF 100 ABB del Sistema de Control Conjunto de la Planta Hidroeléctrica Cañón del Pato (SCCPHCP), asegurando de esta forma una integración de los sistemas de control y supervisión a nivel de red LAN Ethernet.

Todas las señales analógicas y digitales, procedentes de los generadores, transformadores, líneas de transmisión y alimentadores, necesarias para operar, controlar y supervisar los componentes eléctricos de la S.E. Huallanca son colectadas por 8 PLC's ABB AC110 que están emplazados en las 8 bahías de control y protección, incluyendo los correspondientes relés universales GE de protección de dichos componentes, y ubicadas en el Patio de Llaves de la S.E., así como el tablero que contiene el Bus de Protección de Barras emplazado en la sala de control de la S.E. citada.

Este nivel está soportado por una plataforma SCADA ABB Advasoft para Windows NT, idéntico, compatible e integrado al nuevo Sistema de Control Conjunto de la Planta Hidroeléctrica Cañón del Pato (SCCPHCP), ya en operación, que es procesado en un Servidor de la S.E., con su pantalla de vídeo a color, instalado en gabinete, soportado por una red de área local LAN/WAN Ethernet de alta velocidad 10/100/1000 Mbps dual y redundante, con todos sus elementos de adquisición de datos y control supervisorio, así como de interfase hombre-máquina. En esta estación se instaló el OPC Server Interface para el bus AF 100 y el OPC Server de interfase con los Relés Universales (UR's) de General

Electric. Además puede conectarse una PC portátil para operar la S.E. localmente, si se requiere, y que comprende todos los equipos eléctricos en los niveles de transmisión y transformación de 138 KV, 66 KV y 13.8 KV, como son las Líneas de Transmisión, los transformadores de Potencia y Alimentadores, así como interactuar con la información procedente de los relés universales.

Este nivel está constituido por una consola de operación conformada por una PC Deskpro Workstation 300 1.7 GHz processor US, NVIDIA Quadro2 Pro (AGP) de 64 MB y un monitor Compaq 19" P910 CRT.

Las funciones que pueden efectuarse desde esta consola de operación son las siguientes:

a. Control y Monitoreo

- Telemando, apertura/cierre de interruptores y seccionadores.
- Interbloqueos entre los interruptores y seccionadores.
- Señalización.
- Alarmas de interruptores de líneas y transformadores.
- Alarmas de líneas de transmisión.
- Alarmas de transformadores de potencia.
- Alarmas de Alimentadores.
- Indicaciones de posición de interruptores y seccionadores.
- Medición (corriente, tensión, frecuencia, potencia activa, potencia reactiva y factor de potencia).
- Medición de energía (energía activa y energía reactiva).
- Alarmas de relés de protección.
- Alarmas de servicios auxiliares.
- Despliegues de vídeo a color de esquemas unifilares y tabulares del sistema eléctrico.

b. Ajuste, Programación y Monitoreo del Sistema de Protección

- Ajuste y configuración de los relés UR's y de otros relés instalados.
- Registro Cronológico de Eventos y Alarmas incorporados en los UR

El Anexo VIII se observa los planos del Centro de Control de la Subestación así como la distribución de los tableros , subtableros y cableado.

2.3. Nivel 3: sala de control de la casa de fuerza

Este nivel está conformado por el nuevo SCADA ABB Advasoft para Windows NT en reciente operación, idéntico, absolutamente compatible con el Sistema SCCPHCP y al que se integrará el Sistema de Control y Cómputo de la SE Huallanca a nivel de red LAN Ethernet para formar el Sistema de Control Conjunto de la Planta Hidroeléctrica Cañón del Pato, incluyendo su SE, y está soportado por una red de área local LAN/WAN Ethernet de alta velocidad 10/100/1000 Mbps, con sus servidores, estaciones de trabajo, switches, buses y PLC's ABB. Esta plataforma con todos sus elementos de adquisición de datos y control supervisorio, así como de interfase hombre-máquina, desde la cual también se puede ajustar el nuevo Sistema de Protección de la SE, constituido por los Relés Universales (UR's) de General Electric, cuando sea necesario, puede operar y controlar remotamente, todos los equipos eléctricos en los niveles de transmisión y transformación de 138 KV, 66 KV y 13.8 KV, como son las Líneas de Transmisión, los Transformadores de Potencia y Alimentadores de la SE Huallanca, así como los Grupos de la Planta con sus componentes eléctricos. Este nivel estará interconectado jerárquicamente, en el futuro, en red con el Centro de Control de DEI EGENOR en Lima (sede central de la empresa).

Las funciones de operación, control y supervisión pueden efectuarse desde cualquier estación de operación o servidor conectado a esta red y entre otras son las siguientes:

- a. Control y Monitoreo Remoto de los Equipos de la SE:
 - Telemando, apertura/cierre de interruptores y seccionadores.
 - Interbloqueos entre los interruptores y seccionadores.

- Señalización.
 - Alarmas de interruptores de líneas y transformadores.
 - Alarmas de líneas de transmisión.
 - Alarmas de transformadores de potencia.
 - Alarmas de Alimentadores.
 - Indicaciones de posición de interruptores y seccionadores.
 - Medición (corriente, tensión, frecuencia, potencia activa, potencia reactiva y factor de potencia).
 - Medición de energía (energía activa y energía reactiva).
 - Alarmas de relés de protección.
 - Alarmas de servicios auxiliares.
- b. Ajuste, Programación y Monitoreo del Sistema de Protección
- Ajuste y configuración de los relés UR's y de otros relés instalados.
 - Registro Cronológico de Eventos y Alarmas
- c. Control y Monitoreo de los Equipos de la Central Cañón del Pato:
- Telemando, apertura/cierre de interruptores y seccionadores.
 - Interbloqueos entre los interruptores y seccionadores.
 - Señalización.
 - Alarmas de interruptores de líneas y transformadores.
 - Alarmas de líneas de transmisión.
 - Alarmas de transformadores de potencia.
 - Alarmas de Alimentadores.
 - Indicaciones de posición de interruptores y seccionadores.
 - Medición (corriente, tensión, frecuencia, potencia activa, potencia reactiva y factor de potencia).
 - Medición de energía (energía activa y energía reactiva).

- Alarmas de relés de protección.
- Alarmas de servicios auxiliares.

d. Funciones SCADA y de Interfase Hombre-Máquina:

- Adquisición de datos y control supervisorio integral Central Cañón del Pato y SE Huallanca.
- Gestión y Almacenamiento/Recuperación de datos históricos.
- Registros de Tendencias de Mediciones.
- Sumarios de Eventos y Alarmas.
- Back Up del sistema.
- Manejo del Panel Mímico Eléctrico.
- Reportes.
- Despliegues de vídeo a color de esquemas unifilares y tabulares del sistema eléctrico.
- Secuencias de maniobras.
- Diagnósticos en línea.
- Sincronización externa mediante GPS.

En este nivel no se suministró equipos de cómputo ya que se utilizaron los existentes y en ellos se instaló y programó el software necesario de modo que en las pantallas existentes se puede observar todos los despliegues correspondientes a la Subestación.

El número de despliegues adicionales en la sala de control de la casa de fuerza para operar la Subestación es de 7.

2.4. Nivel 4: centro de control en lima

Este nivel está conformado por el sistema SCADA ABB Advasoft para Windows NT que está instalado en el Centro de Control de DEI Egenor en Lima, en su sede central.

El sistema es idéntico y absolutamente compatible con el Sistema SCCPHCP de la Central Cañón del Pato y la SE Huallanca. Desde esta Estación Maestra el operador puede

ejercer funciones de control y supervisión de las instalaciones de la Central y SE mencionadas.

Funciones de Interconexión con el Centro de Control DEI EGENOR de Lima:

El Centro de Control de DEI EGENOR emplazado Lima puede supervisar la SE Huallanca y la Central Cañón del Pato.

CAPÍTULO III

BAHÍA DE CONTROL Y PROTECCIÓN 4 (LÍNEA 103 Y FUTURA)

3.1. Descripción funcional

El Sistema de Control Computarizado de la Celda de Salida en la SE Huallanca de la Bahía 4 , es un sistema de control digital con equipamiento y programas que se implantó en las instalaciones y proximidades de la SE Huallanca y de la Planta de Generación del Complejo Hidroeléctrico y Electromecánico Cañón del Pato, situado en la Sala de Control de la Subestación, que conjuntamente con su plataforma de comunicaciones (fibra óptica) colectará en la Base de Datos instalada y en tiempo real toda la información necesaria para operar, controlar, supervisar, mantener y desarrollar las instalaciones de la celda de Salida, procedente de diversas unidades de adquisición y control (Controlador de Lógica Programable, Relés, Sensores e Instrumentación) desde el nivel de jerarquía de control más bajo, y transportarla, procesarla, almacenarla y presentarla al operador del sistema eléctrico en cada nivel de jerarquía de control superior del mismo, información que será integrada al conjunto de Servidores y Estaciones de Trabajo en red de área local LAN Ethernet existente en la central, es decir en la Sala de Control de la SE (operación en caso de ser necesario) y en la Sala de Mando de la Central, desde este último nivel también se operará la celda de Salida en la SE Huallanca.

En la Sala de Control de la S.E. Huallanca se encuentra la unidad central del Sistema de Control, Monitoreo y Protección, el servidor principal y la estación de Operación Workstation, con el software SCADA ABB Advasoft para Windows NT de Noruega, y los programas de los Relés Universales General Electric de USA y los del PLC ABB AC 110 de Noruega y los correspondientes a los Medidores de Energía ION PML de Canadá, los

mismos que están conectados a la red LAN Ethernet de alta velocidad 100 Mbps/1Gbps dual y redundante de fibra óptica, que a su vez se conectan en configuración de red WAN, empleando un swicht 3 COM 10/100 Mbps/1 Gbps de USA vía fibra óptica multimodo de Lucent Technologies de Noruega, con el Swicht 3 COM 10/100 Mbps/1 Gbps, y de allí a la red LAN 10/100 Mbps/1 Gbps del Sistema de Control Conjunto de la Planta Cañón del Pato en operación actualmente. El sistema de control automatizado de la celda de salida se integrará al Sistema de Control Conjunto de la Central Hidroeléctrica.

En el Gabinete de Control de Bahía BC4 de la SE Huallanca está ubicado el PLC AC110 ABB, el cual se encargará de controlar la celda de salida de la línea futura y la línea 103 con las indicaciones (abierto/cerrado) de los interruptores y seccionadores de los componentes de la SE (líneas de transmisión, transformadores y alimentadores), así como de las mediciones de los parámetros eléctricos de los mismos (potencia activa, potencia reactiva y amperios), las tensiones en las barras de 138 KV y las señales de frecuencia.

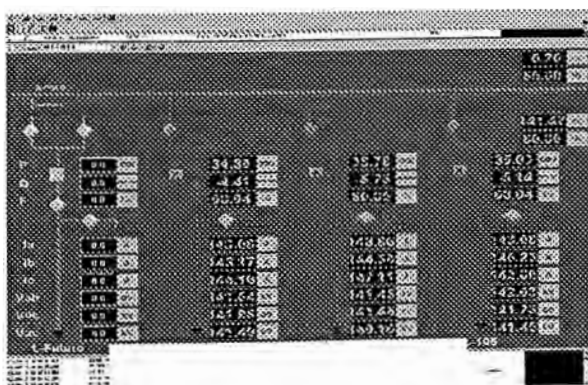
Dentro de este esquema las funciones realizadas por el Sistema de Control Computarizado de la Bahía 4 entre otras son las siguientes:

- Adquisición de los datos procedentes de la unidad de adquisición y control (PLC AC 110) situada en la SE y control de sus equipos de maniobra.
- Concentración de toda esta información en una única base de datos de tiempo real, residente en el Sistema de Control de la SE Huallanca.
- Ejecución de las secuencias lógicas y programación necesarias entre las señales análogas, de control y estado, pudiendo generar los comandos y consignas adecuados a la unidad de adquisición y control (PLC AC 110) como consecuencia de estos automatismos.
- Direccionamiento de los datos adquiridos, de forma que cada señal procedente de la unidad de adquisición de datos se pueda asociar individualmente al Sistema de Control de la SE Huallanca y Sistema de Control Conjunto de la Planta Cañón del Pato.

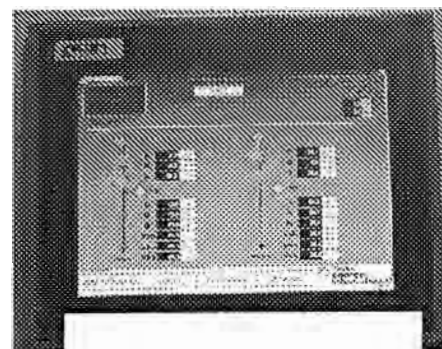
- Direccionamiento de los datos adquiridos, de forma que cada señal procedente de la unidad de adquisición de datos se pueda asociar individualmente al Sistema de Control de la SE Huallanca y Sistema de Control Conjunto de la Planta Cañón del Pato.
- Gestión de las comunicaciones entre la unidades de adquisición de datos y control y el Sistema de Control Computarizado de la SE Huallanca para proporcionarle la información que precise.
- Supervisión del estado operativo del sistema, por medio de herramientas de configuración, diagnóstico y mantenimiento, garantizando la coherencia de la información.
- Generación de reportes de la operación.
- Generación de alarmas, diagramas de tendencias de variable y archivos de datos históricos.
- Ajuste y programación de los relés de protección
- Provisión de las lecturas de mediciones de energía de los componentes eléctricos

Equipos y/o componentes de control y automatización

Para el control, monitoreo y supervisión de la Bahía 4 se hace uso de una serie de dispositivos como el PLC ABB AC 110 del gabinete de Control de la SE, con su programa de configuración, cables y conectores, y los programas del SCADA Advasoft de ABB para Windows NT en sala de control de la SE y del Scada ICONICS Genesis 32 de la PC Local Touchscreen.



SCADA Advasoft



SCADA Iconics en Touchscreen local

Figura. 3.1: Pantallas del Sistema SCADA

Este PLC está ubicado en el gabinete de Control BC4 de la SE Huallanca, tendrá como tarea principal monitorear y controlar la Celda de Salida de la Línea de Transmisión, asimismo desempeñar tareas, como coleccionar información de diferente índole (potencia activa, potencia reactiva, frecuencia, tensión, entre otros) de este componente eléctrico, así como la supervisión del sistema de protección del mismo.

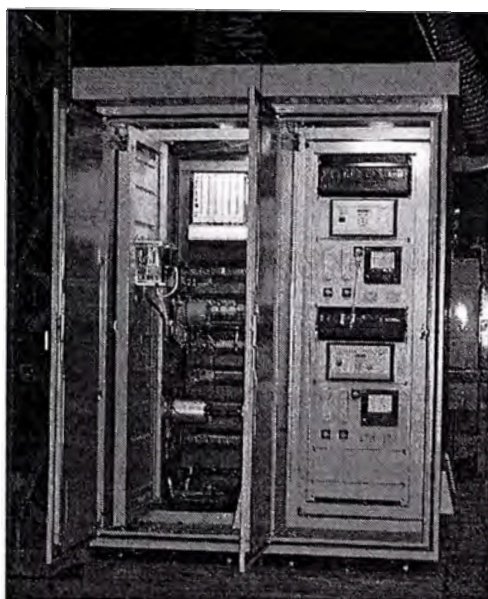


Figura. 3.2: Gabinete de Control de Celda

Este PLC está conectado al Bus AF 100 de la Subestación Huallanca, el cual a través de tarjetas ABB se conectan a la red Lan Ethernet. de la Central Hidroeléctrica Cañón del Pato.

Equipos y/o componentes del sistema de comunicaciones

Fibra óptica

El Sistema de Comunicaciones está compuesto por Fibra Óptica, en configuración dual y redundante para la comunicación de los equipos de protección y medición de la Celda de Salida de la Línea 103, conformado por dos cables, con 12 fibras cada uno, esto para darle alta confiabilidad y capacidad en términos de ancho de banda para la transmisión de la información localmente en la SE Huallanca con su conexión al swicht (conmutador).

de la información localmente en la SE Huallanca con su conexión al swicht (conmutador), de allí hacia el "patch panel" próximo, para continuar en forma de conexión remota desde la SE ("patch panel" próximo) hasta la Sala de Control de la Planta Cañón del Pato, así como su distribución en cualquier punto de sus respectivas Redes LAN.

Las características técnicas de la fibra óptica son las siguientes:

- Fibra óptica LUCENT 3SDX
- Cable de Fibra Óptica con protección de Armadura.
- Aplicaciones en Troncales, Distribución y Alimentación de Anillos de Fibra y de Redes de Area Local

El cable 3DSX *Lightpack* LXE de fibra óptica con protección de armadura de acero consta de 12 fibras multimodo para la conexión local y monomodo para la conexión remota, y está organizado en tubos buffer de 12 fibras debidamente codificadas y contenidas en un tubo plástico central relleno de compuesto bloqueador de agua. El diseño LXE lleva una armadura de acero cromado electrolítico con un cordón de pelado para su extracción. Además hay dos alambres de acero paralelos y diametralmente opuestos para aumentar el refuerzo. La chaqueta exterior es de polietileno de alta densidad (HDPE) para dar consistencia y facilitar la instalación. Este diseño es adecuado para la conducción subterránea, directamente enterrado o en aplicaciones aéreas. Su pequeño diámetro y peso ligeros facilitan la instalación.

Especificaciones Técnicas:

Carga de Tensión: 600lb (2700 N)

Radio mínimo de doblez: 10 veces su diámetro sin carga y 20 veces su diámetro con carga.

Diámetro externo: 4-24 fibras 11.4 mm

Peso: 4-24 fibras 124 kg/km

Temperatura de operación: -40 a 70° C

- Longitud máxima del cable: 4.5 km

Sincronización de equipos mediante GPS

Se integró los equipos de Control, Protección, Medición y de Cómputo al sistema de Sincronización de Tiempo de la SE Huallanca, la cual está soportada por un reloj GPS 1088B de Arbiter System. Este reloj 1088B cuenta con 4 salidas coaxiales configurables, de las cuales 2 son de señal IRIG-B amplitud modulada y 2 son IRIG-B no modulada. Además cuenta con una tarjeta interna la cual provee un Protocolo de Tiempo de Red (servidor NTP) mediante el cual se sincroniza los servidores de la Planta sobre una red Ethernet TCP/IP.

Los Relés de Protección de distancia UR de General Electric se integraron al Bus de Sincronización de Tiempo existente en la S.E. Huallanca. Los Medidores Multifunción ION se integraron al Sistema de sincronización configurando estos para que tomen el tiempo del servidor principal de la SE Huallanca, el cual a su vez toma el tiempo del reloj GPS 1088B. Asimismo, el PLC AC110 y la PC Touchscreen del Gabinete de Control BC4 de la SE tomaran el tiempo del servidor Principal de la SE.

3.2. Señales Analógicas y digitales

A continuación se detalla las señales analógicas y digitales que recibe el PLC y de que dispositivo proviene.

TABLA N ° 3.1

Bahía de control BC4 por canales

Módulos	Posición
AI620	3
DI651	5
DO630	7

AI620 Posición 3

Canal	Descripción	Función	Tag
CH1	Señal transductor U101 intensidad IA de línea 103	Medición intensidad fase A	L103A-CA1
CH2	Señal transductor U101 intensidad IB de	Medición intensidad fase B	L103B-CA1

	línea 103		
CH3	Señal transductor U101 intensidad IC de línea 103	Medición intensidad fase C	L103C-CAI
CH4	Señal transductor U102 P de línea 103	Medición potencia activa	L103-CAP
CH5	Señal transductor U102 Q de línea 103	Medición potencia reactiva	L103-CAQ
CH6	Señal transductor U102 F de línea 103	Medición frecuencia	L103-CAF
CH7	Señal transductor U103 Tensión VA de línea 103	Medición tensión fase A	L103A-CAU
CH8	Señal transductor U103 Tensión VB de línea 103	Medición tensión fase B	L103B-CAU
CH9	Señal transductor U103 Tensión VC de línea 103	Medición tensión fase C	L103C-CAU
CH10	Reserva		
CH11	Reserva		
CH12	Reserva		
CH13	Reserva		
CH14	Reserva		
CH15	Reserva		
CH16	Reserva		

DI651 Posición 5

Canal	Descripción	Función	Tag
CH1	Fallas termomagnético circuito de control (+W)	Alarma	B4FTM-AL
CH2	Fallas termomagnético circuito de tensión TT8 (=E8) (L-103)	Alarma	L103-FT-CT
CH3	Bahía de control 4 puerta abierta	Alarma	B4OD-AL
CH4	Fallas termomagnético circuito de control (+R) (L-103)	Alarma	L103-FT-CC
CH5	Falla protección principal F121P (L-103)	Alarma	L103-FPP-UR
CH6	Falla protección respaldo F121S (L-103)	Alarma	L103-FPR-UR
CH7	En prueba protección principal F121P (L-103)	Alarma	L103-PPP
CH8	En prueba protección respaldo F121S (L-103)	Alarma	L103-PPR
CH9	Recierre en servicio (L-103)	Alarma	L103-RE-SE
CH10	Recierre de interruptor 52-8 (L-103)	Posición	L103-RE-IN
CH11	Disparo de protección principal F121P (L-103)	Alarma	L103-PP-DI
CH12	Disparo de protección respaldo F121S (L-103)	Alarma	L103-PR-DI
CH13	Disparo Zona 1 de F121P o F121S (protección de distancia (21)) (L-103)	Alarma	L103-DZ-1
CH14	Disparo Zona 2,3,4 de F121P o F121S (protección de distancia (21)) (L-103)	Alarma	L103-DZ-234
CH15	Disparo 67N de F121P o F121S (sobrecorriente a tierra direccional L-103)	Alarma	L103-67N-DI
CH16	Falla equipo de comunicaciones NSD70 (L-103)	Alarma	L103-FC-NSD
CH17	Interruptor 52-8 abierto (L-103)	Posición	L103INT-529
CH18	Baja presión SF6 o resortes descargados disparo y bloqueo 52-8 (L-103)	Alarma	L103-BL-DI
CH19	Baja presión SF6 - Alarma 52-8 (L-103)	Alarma	L103-BP-AL
CH20	Resortes descargados 52-8 (L-103)	Posición	L103-RE-DE









CH21	Falla circuito de disparo 52-8	Alarma	L103-FA-CD
CH22	Disparo protección por falla interruptor 52-8	Alarma	L103-FI-DI
CH23	Protección de línea transferida	Alarma	L103-PR-TR
CH24	Reserva	Alarma/Posición	
CH25	Seccionador 89-8G cerrado (L-103)	Posición	L103SEC-8G-C
CH26	Seccionador 89-8G abierto (L-103)	Posición	L103SEC-8G-A
CH27	Seccionador 89-8L cerrado (L-103)	Posición	L103SEC-8L-C
CH28	Seccionador 89-8L abierto (L-103)	Posición	L103SEC-8L-A
CH29	Seccionador 89-8B cerrado (L-103)	Posición	L103SEC-8B-C
CH30	Seccionador 89-8B abierto (L-103)	Posición	L103SEC-8B-A
CH31	Seccionador 89-8C cerrado (L-103)	Posición	L103SEC-8C-C
CH32	Seccionador 89-8C abierto (L-103)	Posición	L103SEC-8C-A

DO630 7

Canal	Descripción	Función	Tag
DO1	Repetidor orden de cierre interruptor 52-8 (línea 103)	Cerrar	L103INT-MC
DO2	Repetidor orden de apertura interruptor 52-8 (línea 103)	Apertura	L103INT-MA
DO3	Reserva	Mando	
DO4	Reserva	Mando	
DO5	Reserva	Mando	
DO6	Reserva	Mando	
DO7	Reserva	Mando	
DO8	Reserva	Mando	
DO9	Repetidor orden de cierre interruptor 52-13 (futuro)	Cerrar	
DO10	Repetidor orden de apertura interruptor 52-13 (futuro)	Apertura	
DO11	Reserva	Mando	
DO12	Reserva	Mando	
DO13	Reserva	Mando	
DO14	Reserva	Mando	
DO15	Reserva	Mando	
DO16	Reserva	Mando	

3.3. Enclavamiento lógico en Programación de PLC

El PLC (Controlador Lógico Programable) cuenta con una lógica de mando y enclavamiento para poder realizar maniobras en la subestación como apertura o cierre de un interruptor, esta lógica se da en los 3 niveles jerárquicos a través de compuertas AND, OR, OR EXCLUSIVO, NOR.

DESCRIPCION	EN	APUN
AND		
OR		
NOT, INVERSIÓN		
NOT, INVERSIÓN E.L. 240V sólo receptivo 240V/240V		









DESCRIPCION	EN	APUN
NOT, INVERSIÓN E.L. 240V sólo receptivo 240V/240V		
Exclusiva OR		
Delays Manual, control 240V/240V		
Delays Manual, control 240V/240V		

Figura. 3.3: Compuertas Lógicas

En el Anexo IX se muestra la lógica de mando para poder cerrar el interruptor 52-8 de línea L103 perteneciente a la Bahía 4 las cuales se pueden realizar desde los siguientes equipos:

Caja de Mando de Interruptor (Nivel 0)

Unidad de Control Local (Touch Screen Nivel 1)

Computadora de Sala de Control Subestación (Nivel 2)

Computadora de Sala de Control de Casa Fuerza (Nivel 3)

Computadora de Centro de Control Lima (Nivel 4)

CAPÍTULO IV

SISTEMA DE SUPERVISIÓN , MONITOREO Y CONTROL SCADA ICONICS DE LA SE HUALLANCA BAHIA 4

4.1. Descripción del sistema

4.1.1. Generalidades

En este capítulo se verá el Sistema de Supervisión y Monitoreo SCADA ICONICS (SSMSI) de la Subestación Huallanca CdP, presentando al operador de las Bahías de Control el manual de Operación del software (programa) , identificando las funciones que realiza cada una de las pantallas así como el funcionamiento integral en su conjunto.

4.1.2. Alcance

El alcance del presente capítulo es definir funcionalmente la operación del Sistema de Supervisión, Control y Monitoreo SCADA ICONICS de Bahía de Control BC4 de Línea L103 y Línea Futura en 138 kV de SE Huallanca.

4.1.3. Definiciones relevantes

GraphWorX.32

Crea los gráficos animados de presentación para todas sus necesidades del interfaz Hombre-Maquina (HMI). GraphWorX32 tiene las herramientas que el operador

Especificación

Documento que define los requisitos de calidad exigibles a un determinado elemento.

Canales de Comunicación

Son los diferentes medios utilizados para la transmisión de datos.

Protocolo de Comunicación

Conjunto de reglas que rigen la estructura de mensajes y los procedimientos de intercambio de los mismos entre el Centro de Control y los equipos remotos o locales.

Estación Maestra

Es una colección de computadores, periféricos, subsistemas de adquisición de datos, interfases de comunicaciones y de operador-máquina, y de servicios auxiliares, que posibilita al operador a supervisar, controlar y monitorear la Planta.

TABLA N° 4.1

Siglas

Nomenclatura

Sigla	Significado literal en inglés	Significado funcional
OCS	Open Control System	Sistema de Control Abierto
OS	Operator Station	Estación de Operador
AF-100	Advant Fielbus 100	Bus de Campo Advant 100
LAN	Local Area Network	Red de Área Local
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition	Adquisición de Datos y Supervisión de Control
WAN	Wide Area Network	Red de Área Extendida
ISO/OSI	International Organization for Standardization/Open System Interconnection	Organización Internacional de Estandarización/Interconexión de Sistemas Abiertos
IEC	International Electrotechnical Commission	Comisión Electrotécnica Internacional
TCP/IP	Transmisión Control Protocol/Internet Protocol	Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet
PLC	Programmable Logical Controller	Controlador de Lógica Programable

- Documento referencia: Software Desig Document **GraphWorX.32**

4.2. Arquitectura y hardware SCADA ICONICS

SCADA ICONICS (SSMSI), básicamente está constituido por software (programa), permitiendo la supervisión, control y monitoreo desde cada una de las bahías. Su arquitectura está basada en gráficos animados de presentación.

Los centros del sistema de adquisición de datos están equipados con una PC Industrial XYCOM (Touchscreen), monitor 12.1”, funcionando con 1 disco duro de 10 GB, 128 MB de RAM con procesador INTEL PIII de 700 MHz; El Sistema Operativo utilizado es Windows NT 4.0.

El Protocolo usado para adquisición de datos es el OPC (OLE para procesos de Control), funciona en un servidor OPC de ABB para AF 100 (instalados en las PC's de los gabinetes de control de cada bahía).

4.3. Procedimientos de operación

4.3.1. Pantallas de operación

La representación gráfica del sistema se basa en la presentación de una serie de pantallas de operación con imágenes de vídeo a color de la Planta, construidas para esta aplicación con las facilidades que brinda el sistema SCADA ICONICS. Estas pantallas forman parte de la interfase operador máquina y mediante las mismas el operador interactúa con el sistema mediante una serie de botones con diseño de fácil uso.

4.3.2. Principales pantallas de operación

Las Pantallas de Operación del sistema SCADA ICONICS

- Pantalla Local
- Pantalla Funcional
- Pantalla General

Descripción de las partes principales de las pantallas y su distribución:

En esta zona se presentan todos los gráficos de la aplicación y ocupa la mayor parte de la pantalla

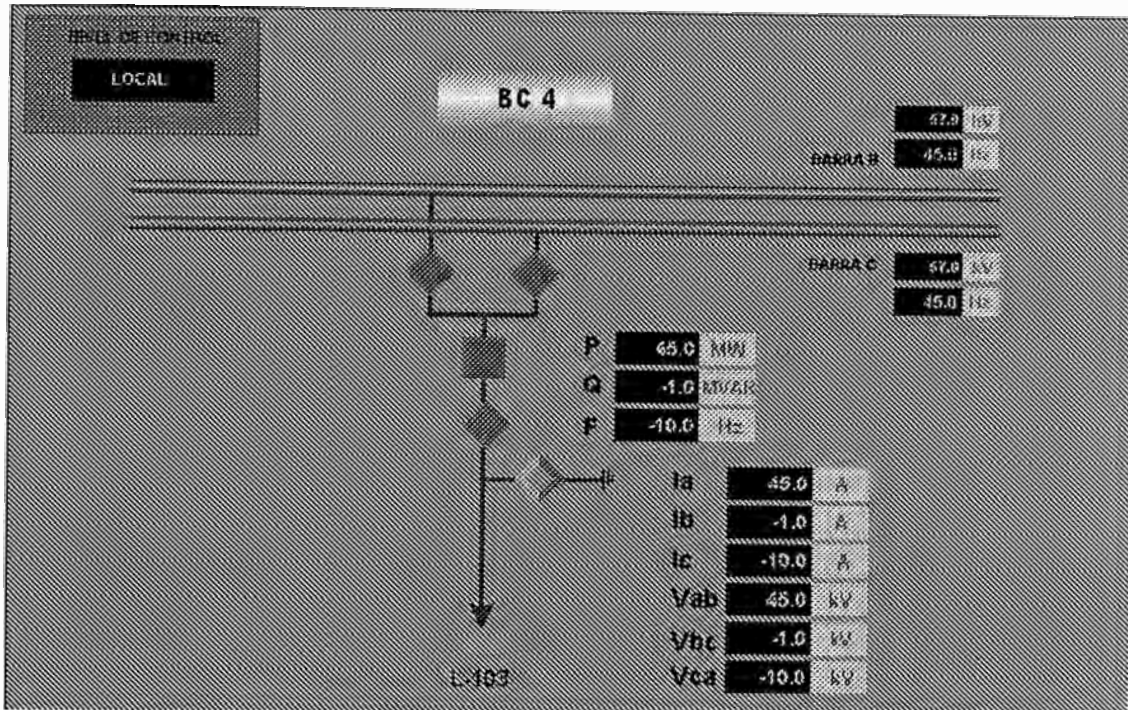


Figura. N° 4.1: Parte central de la pantalla

Parte inferior



Figura. N° 4.2: Parte inferior de la pantalla

Se muestra cuatro botones de acceso rápido a otras pantallas, como son:

Local : da acceso al menú principal para el monitoreo, control y supervisión.

Funcional : da acceso a la pantalla de nivel de jerarquía.

General : da acceso a la pantalla global.

Nivel de Control : da acceso a un cuadro de dialogo para activar el modo de control local o remoto.

Descripción funcional de las pantallas de operación del Sistema SCADA.

1. Pantalla: Local Bahía de Control BC 4

Es la pantalla principal del Sistema ICONICS para el BC4, en el cual se supervisan, controlan y visualizan estados de posición en tiempo real de las variables y dispositivos eléctricos; de la Línea L-103.

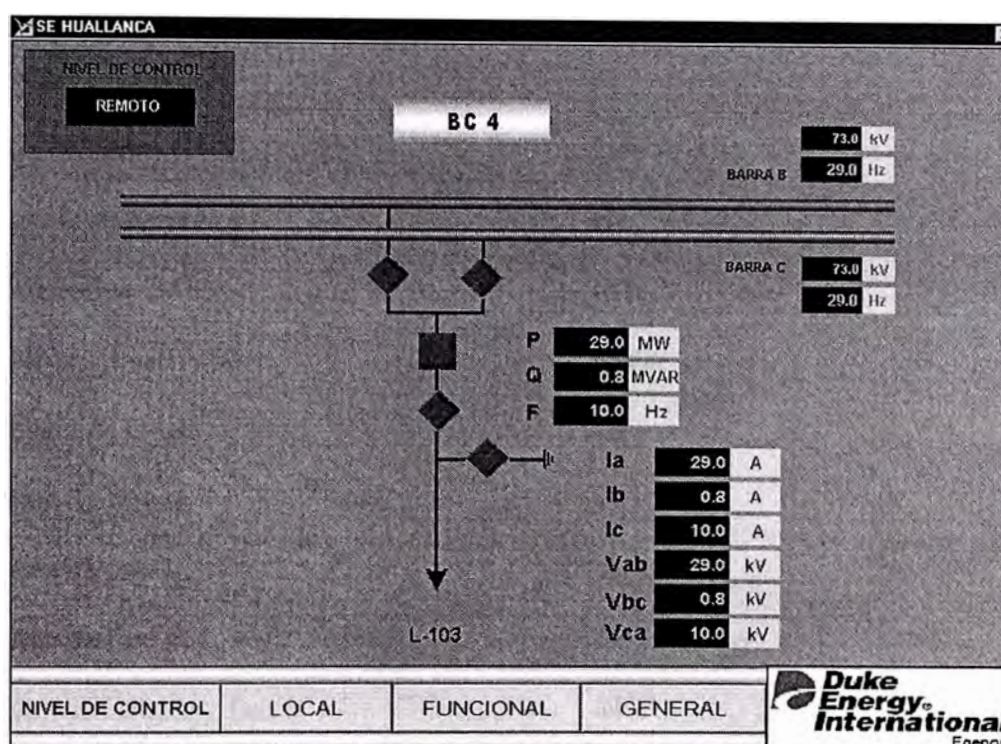


Figura. N° 4.3: Local Bahía de Control BC 4

Los rombos de la parte superior simbolizan los seccionadores de barra

Los cuadrados simbolizan los interruptores de potencia de línea

Los rombos debajo de los interruptores simbolizan los seccionadores de línea

Los rombos de la parte inferior simbolizan los seccionadores de puesta a tierra

Identificando de derecha a izquierda y de arriba hacia abajo, su correspondencia con los equipos de maniobra del Patio de Llaves.

Línea-103

- Seccionador 89-8C

- Seccionador 89-8B
- Interruptor 52-8
- Seccionador 89-8L
- Seccionador 89-8G

Monitoreo de parámetros eléctricos (138kV)

Permite visualizar el último valor recibido de las siguientes variables en unidades de ingeniería:

Tensión en barra B y C	kV
Frecuencia en barra B y C	Hz
Potencia activa L-103	MW
Potencia reactiva L-103	MVar
Frecuencia de L-103	Hz
Corriente de fase a	A
Corriente de fase b	A
Corriente de fase c	A
Tensión entre fase a y fase b	kV
Tensión entre fase b y fase c	kV
Tensión entre fase c y fase a	kV

Supervisión

Permite visualizar los estados de posición de los equipos de Maniobra de la línea L-103 (verde: abierto, rojo: cerrado, amarillo: en tránsito).



Rojo: interruptor cerrado



Verde: interruptor abierto



Rojo: seccionador cerrado



Verde: seccionador abierto



Amarillo: seccionador en transito

Figura.Nº 4.4: Supervisión

Mando

El mando sólo se da para los equipos con accionamiento motorizado (Interruptor o seccionador). Para el caso de los equipos de maniobra de la Bahía BC4 solo el Interruptor 52-8 tienen mando.

Descripción del modo de activar el control.

La pantalla principal (pantalla LOCAL) tiene una ventana que está ubicada en la parte superior izquierda “NIVEL DE CONTROL”, en el cual se muestra el nivel de control actual. Además nos está indicando si está en modo Remoto o local. Cuando se presiona el botón en el nivel inferior “NIVEL DE CONTROL”, se activa una pantalla en el lado centro-izquierdo de la pantalla y nos pregunta “¿DESEA CAMBIAR EL NIVEL DE CONTROL, ELIJA EL MODO?”; si el operador activa el modo LOCAL entonces se puede controlar el interruptor para ABRIR o CERRAR; y si el operador presiona el botón “REMOTO” se tendrá sólo la supervisión y monitoreo y no se podrá activar ningún tipo de control, dejando la opción de Control a los niveles de Jerarquía superiores.

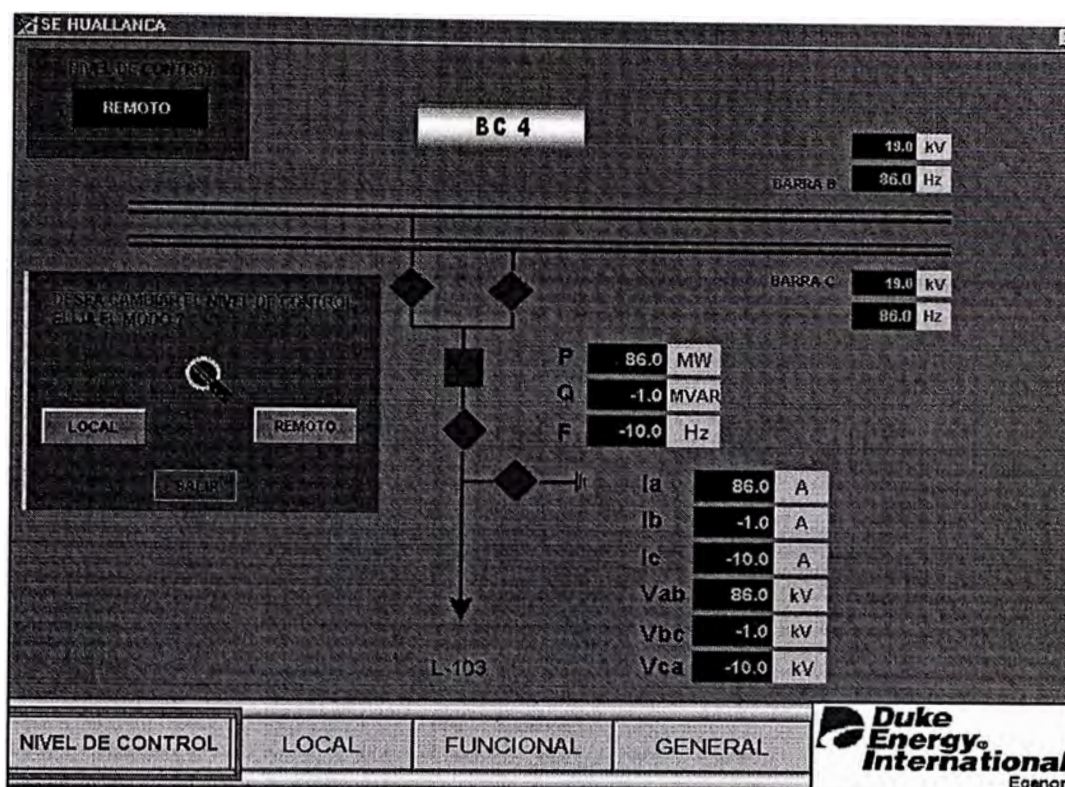


Figura. N° 4.5: Pantalla de cambio para nivel de control

Al activar el Modo LOCAL se presentan dos casos, el primero cuando el interruptor está cerrado y se desea abrir; y el segundo, cuando el interruptor está abierto y se desea cerrar.

Caso A, Interruptor cerrado:

Al seleccionar el ícono que representa al Interruptor se mostrará una ventana de diálogo preguntándonos si se desea abrir el Interruptor (ver Figura. 4.6).

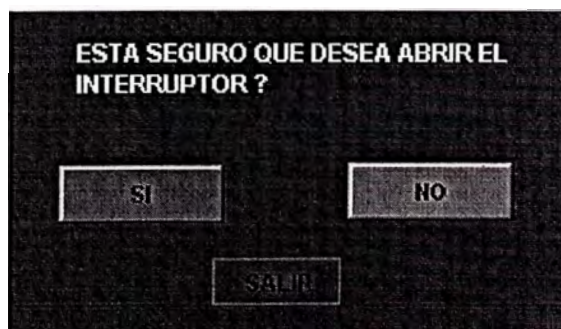


Figura. N° 4.6: Ventana de dialogo para apertura de interruptor

Si está de acuerdo con la consulta seleccione el Botón “SI”, de lo contrario, seleccione el Botón “NO”, y salir.

Caso B, Interruptor abierto:

Al seleccionar el ícono que representa al Interruptor se mostrará una ventana de diálogo preguntándonos si se desea cerrar el Interruptor (ver Figura. 4.7).

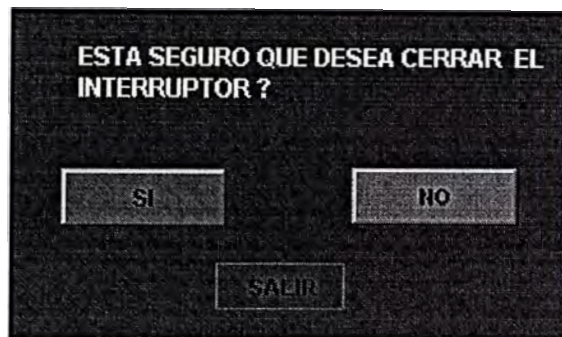


Figura N° 4.7: Ventana de dialogo para cierre de interruptor

Si está de acuerdo con la consulta seleccione el Botón “SI”; de lo contrario, seleccione el Botón “NO” , salir.

2. Pantalla : Funcional

La pantalla Funcional es la que representa a todas líneas de un mismo nivel de jerarquía. Esta pantalla muestra a: Barra B, Barra C, L-103, L104, L-105; permitiendo monitorear sus parámetros eléctricos, y supervisar los equipos de maniobra representados.

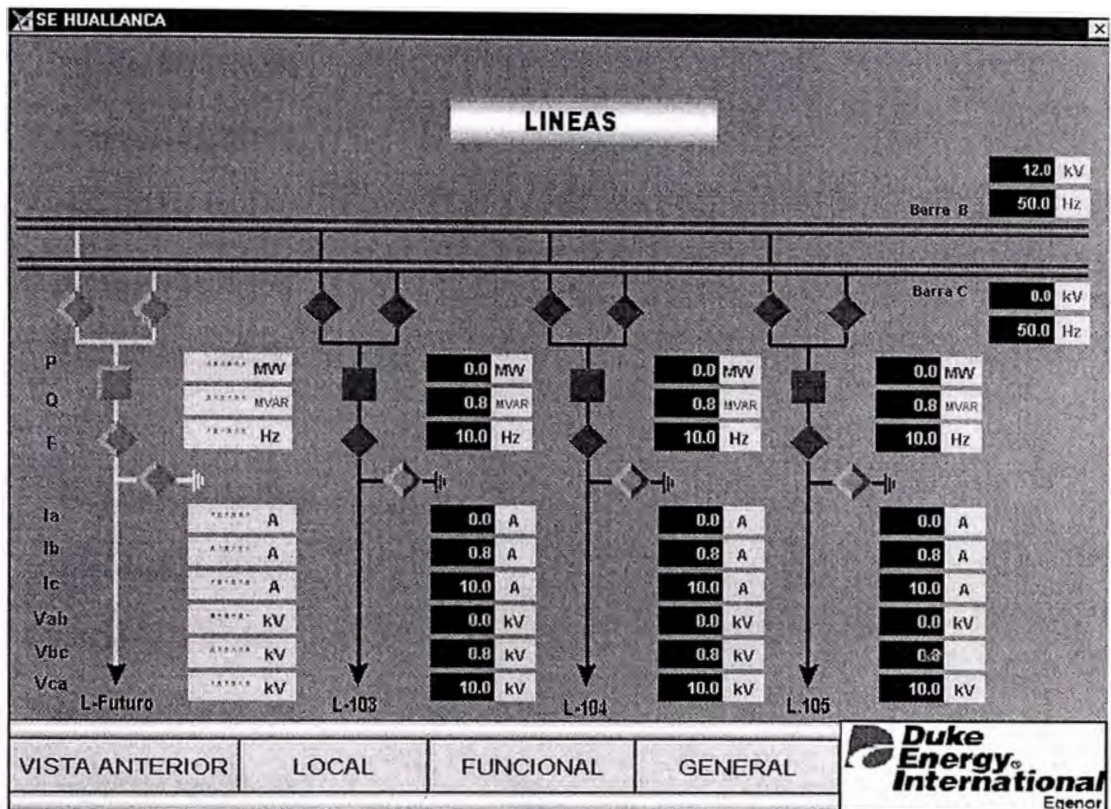


Figura. N° 4.8: Pantalla Funcional

Los rombos de la parte superior simbolizan los seccionadores de barra

Los cuadrados simbolizan los interruptores de potencia de línea

Los rombos debajo de los interruptores simbolizan los seccionadores de línea

Los rombos de la parte inferior simbolizan los seccionadores de puesta a tierra

Identificando de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo su correspondencia con los equipos de maniobra del Patio de Llaves.

Línea-103

- Seccionador 89-8B
- Seccionador 89-8C
- Interruptor 52-8
- Seccionador 89-8L
- Seccionador 89-8G

Línea-104

- Seccionador 89-9B
- Seccionador 89-9C
- Interruptor 52-9
- Seccionador 89-9L
- Seccionador 89-9G

Línea-105

- Seccionador 89-10B
- Seccionador 89-10C
- Interruptor 52-10
- Seccionador 89-10L
- Seccionador 89-10G

Monitoreo de parámetros eléctricos (138kV)

Permite visualizar el último valor recibido de las siguientes variables en unidades de ingeniería:

Barra B y C

Tensión	kV
---------	----

Frecuencia	Hz
------------	----

Líneas L-103, L104, L-105

Potencia activa	MW
-----------------	----

Potencia reactiva	MVar
-------------------	------

Frecuencia	Hz
------------	----

Corriente de fase a	A
---------------------	---

Corriente de fase b	A
---------------------	---

Corriente de fase c	A
---------------------	---

Tensión entre fase a y fase b	kV
-------------------------------	----

Tensión entre fase b y fase c kV

Tensión entre fase c y fase a kV

Supervisión

Permite visualizar los estados de posición de los equipos de Maniobra (verde: abierto, rojo: cerrado, amarillo: en transito).

Control y Mando

En esta pantalla el mando de los equipos no es posible.

3. Pantalla : General

La pantalla General muestra los circuitos principales del patio de llaves, da una visión completa de todos los circuitos controlados por el Sistema SCADA; indica el nivel de jerarquía en que se encuentra el circuito determinado. De esta pantalla se puede acceder a la pantalla principal (pantalla LOCAL) haciendo clic directamente en la zona remarcada que corresponde a las Línea L-103, o seleccionando el botón LOCAL de la barra de botones de la parte inferior de la pantalla.

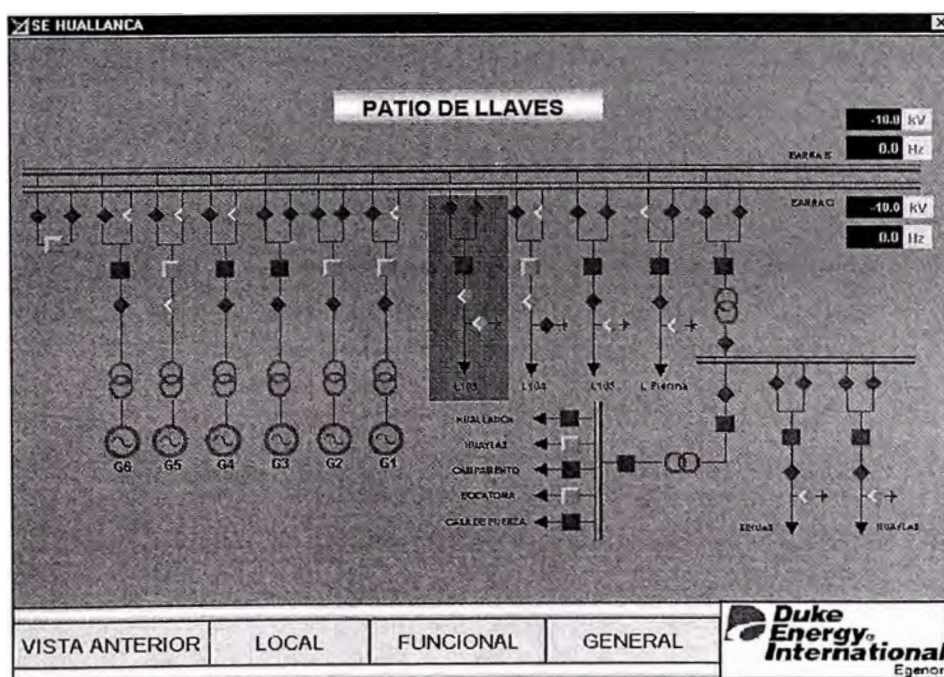


Figura N°. 4.9: Pantalla General

Descripción del contenido de la pantalla

Monitoreo de Parámetros Eléctricos

Permite visualizar el último valor de Tensión y frecuencia de las Barras B y C en unidades de ingeniería:

Supervisión

Permite visualizar los estados de posición de los equipos de Maniobra de Patio de Llaves (verde: abierto, rojo: cerrado, amarillo: en tránsito).

Control y Mando

En esta pantalla el mando de los equipos no es posible.

**CAPÍTULO V
METRADO PARA IMPLEMENTACIÓN EN BAHÍA 4**

5.1. Metrado y costos

Los Precios están expresados en dólares Americanos

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	Precio Total
A. EQUIPAMIENTO DEL SISTEMA				\$
1	Red de Area Local Ethernet 10/100 Mbps	Und	1	1000
2	Medidor de Energía ION 7600	Und	1	5200
3	Módulos 3COM Switch 4005 8-port 10/100 base T	Und	2	1000
4	Juego de Buses, Conectores de Control y Comunicaciones	Global	1	1200
5	Cable de Fibra Optica de Lucent Technologies juego de fusiones, cajas de conexión y soportes para Fibra Optica	m	100	1200
6	STP Belden Categoria 5	m	50	50
7	Patch Cord STP Belden Cat 5, 2 m, RJ45	Und	4	40
8	Rosetas para punto de red dobles	Und	2	40
9	Relés de protección de distancia UR General Electric	Und	2	24000
B. ADECUACION DEL SISTEMA ELECTRICO				
1	Relés modelo BG0022 Lovato	Und	32	576
2	Transductores multifunción TRIAC/T33C; de corriente, tensión, frecuencia, potencia activa, y potencia reactiva	Und	3	1500
3	Cables de Control para cableado interno del armario	Globa	1	400
C. SERVICIOS EN EQUIPOS Y PROGRAMAS				
1	Montaje de equipos en interior de gabinete (protección, medición, transductores y PLC)		Global	2000
2	Cableado interno y conexionado		Global	3000
3	Materiales menores, herramientas, etc.		Global	1000

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	Precio Total
4	Pruebas de continuidad		Global	1100
5	Instalación de cajas de conexión y soportes para fibra óptica, incluyendo fusiones		Global	700
6	Instalación de módulos 3Com Switch 4005 8-port 10/100 Base T		Global	300
7	Instalación de fibra óptica entre BC4 y Sala de Control SE, patch cord y rosetas		Global	1000
8	Ingeniería de Detalle y Diseños		Global	6830
9	Programación del PLC AC 110		Global	3750
10	Programación de la pantalla Touchscreen		Global	
11	Integración al SCADA Advasoft y construcción de pantallas		Global	
12	Pruebas de Aceptación en Sitio		Global	1100
13	Entrenamiento del Personal		Global	600
14	Suministro de Documentación		Global	900
15	Operación Experimental (1 mes)		Global	1600

Lista de componentes de hardware del sistema de control PLC 4

Item	Descripción de Componentes de PLC's ABB AC110	Codigo	No Producto	Cantidad	Precio Total \$
1	CI527 - AF100 Interface HW PCI Board	CI527	3BSE019327R1	1	1000
2	TC 505 Twisted Pair Connection Unit for Drop cable	TC505		4	500
3	TC501V150 Twisted Pair Terminator for twisted pair cabling	TC501V150		1	80
4	Main Supply Filter 250 V, 80A for DC main supply, 24 Vdc and 48 Vdc		3BSC740009R1	1	150
5	Unidad Basica SubRack RF615, includes RC610 cable duct and Software BASE		3BDS005409R2	1	938
	Modulos de PLC				
6	Modulo de Procesador	PM 633	3BSE008062R1	1	2766
7	Power Supply SA610K01 including power cable & connector	SA 610K01	3BSE000655R1	1	1024
8	CI627 AF100 interface Kit plus the needed drop cables and connectors to connect to redundant AF100 twisted pair	CI 627	3BSE009799R1	1	1241.11
9	Modulo DI	DI651	3BHT300025R1	1	835
10	Modulo DO	DO 630	3BHT300007R1	1	717.19
11	Modulo AI	AI 620	3BHT300005R1	1	2027.5
17	Lithium Battery for RAM and RT clock	BATT 03	4943 013-C	1	3000
18	I/O Fan Unit 24 V.	RC620	3BSE003097R1	1	

Item	Descripción de Componentes de PLC's ABB AC110	Codigo	No Producto	Cantidad	Precio Total
19	RB601 Dummy Module	RB601	3BSE002803R1	4	
20	TX650 Terminal unit (one per I/O module required)	TX650	3BSC840005R1	3	
21	RA620 Mounting Bar	RA620	2166 0559-F	2	
22	TF620 Process Connector - Screw 48 terminals Front connector with screw twerminals	TF 620		3	
23	TK630V030 Process cable L=3m 1 connector TF610 included	TK630V030	3BSC950007R1	4	

TOUCHSCREEN XYCOM

Item	Descripción	Cantidad	Precio Total \$
1	Modelo 3512T		10000
	Product Order Configuration :3512T-843364-2P-HD		
	Kit básico	1	
	Analog resistive touchscreen		
	10,0 GB Hard Drive		
AC 100V Power Supply			
2	Adicionales		
	Memory		
	128 MB DRAM	1	
	Floppy Drive		
	Nonremovable floppy drive installed	1	
	Operating system		
	Windows NT	1	
	CPU		
Socket 370 Pentium III 700 MHz processor	1		
Ethernet			
10/100 BaseT Ethernet	1		

5.2. Licencia de software

Software SCADA ICONICS

Item	Descripción de los componentes de software ICONICS	Código	No Producto	Cantidad	Precio Total
1	ICONICS GraphWorX, AlarmWorX OPC Client para 150 tags			1	1000

ICONICS

- DATAWORD
- GEN32

Nº REG
Nº REG

P814704835
P176748991

- CONTROL WORD	N° REG	1208054106
- ACTVEX TOOLBOX	N° REG	4204201116
- OPC-MODBUS	N° REG	02A6612120
- OPC MODBUS WORD	N° REG	2309247808

OTROS	Total
Gabinete de contol y proteccion	14000
Software PLC base	1252.5
Software Pegasys de medidores ION 7600	1000

TOTAL DE LA INVERSION : \$ 101 617.3

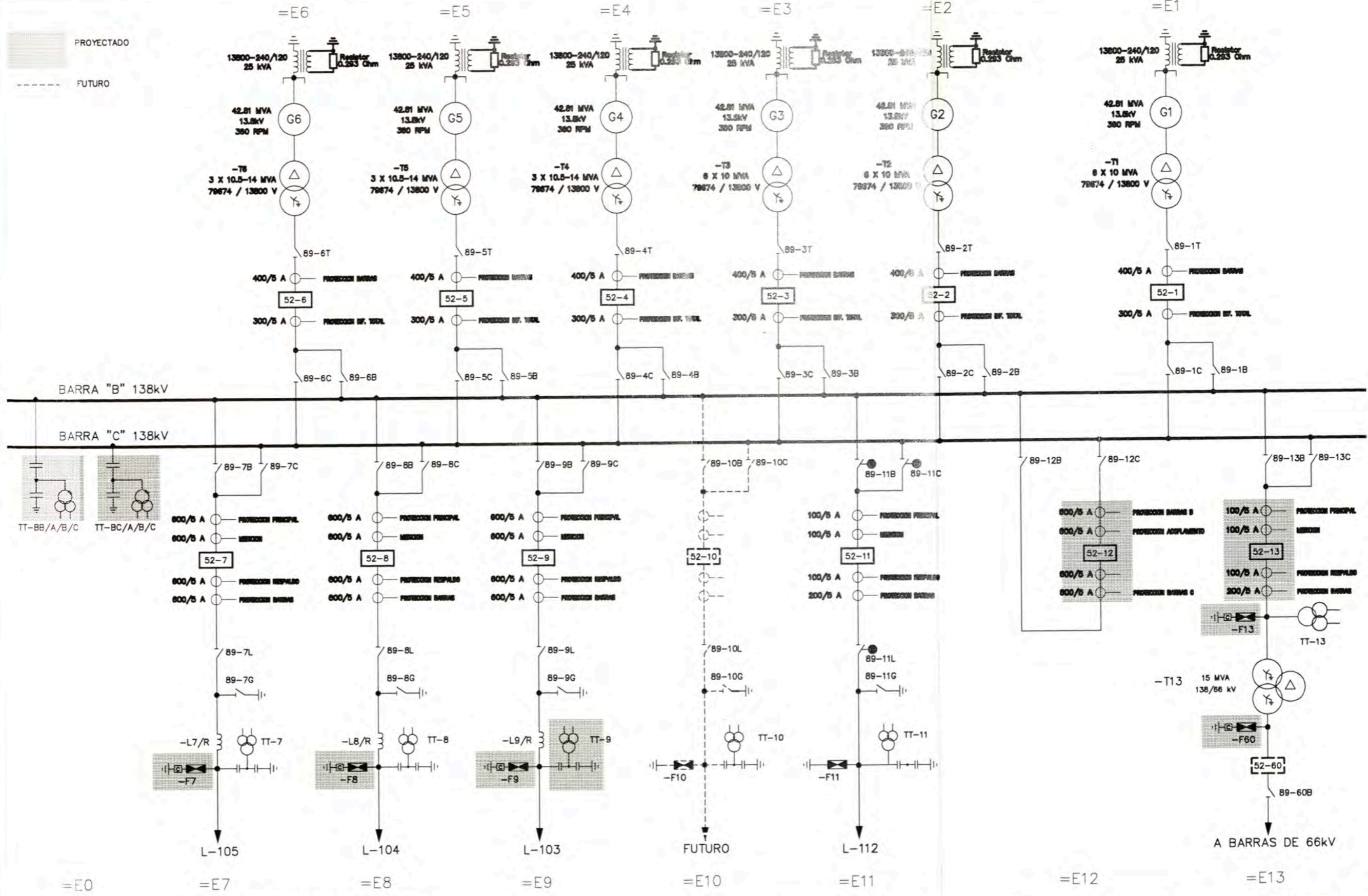
+ IGV (18%) : \$ 119908.414

CONCLUSIONES

1. La tecnología disponible en los últimos años, ha alcanzado una madurez importante que permite equipar las empresas con tecnología de punta para alcanzar una mayor competitividad en el futuro.
2. El proyecto de la Automatización de la Subestación Huallanca constituye una alternativa tecnológica a tenerse en cuenta en futuros proyectos SCADA, por el uso de un sistema operativo de amplia difusión mundial, por el fortalecimiento para soportar telecontrol y telemando de sistemas eléctricos, por la reducción del elemento humano y de los costos , mejorando la organización y el flujo de trabajo , así como , los procesos operacionales minimizando las pérdidas y errores.
3. Las señales analógicas o digitales que le pueda brindar las Centrales o Subestaciones del Sistema Interconectado son muy importantes para que el COES pueda supervisar y tomar las correctas acciones en caso de una eventualidad.

ANEXOS

ANEXO I
DIAGRAMA UNIFILAR GENERAL



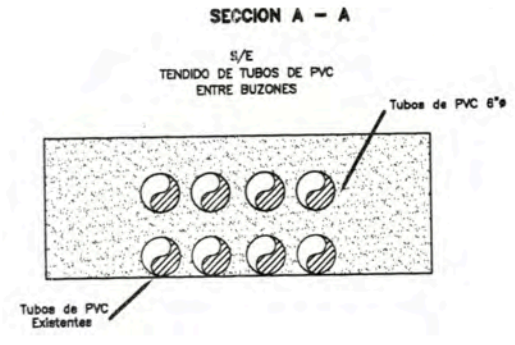
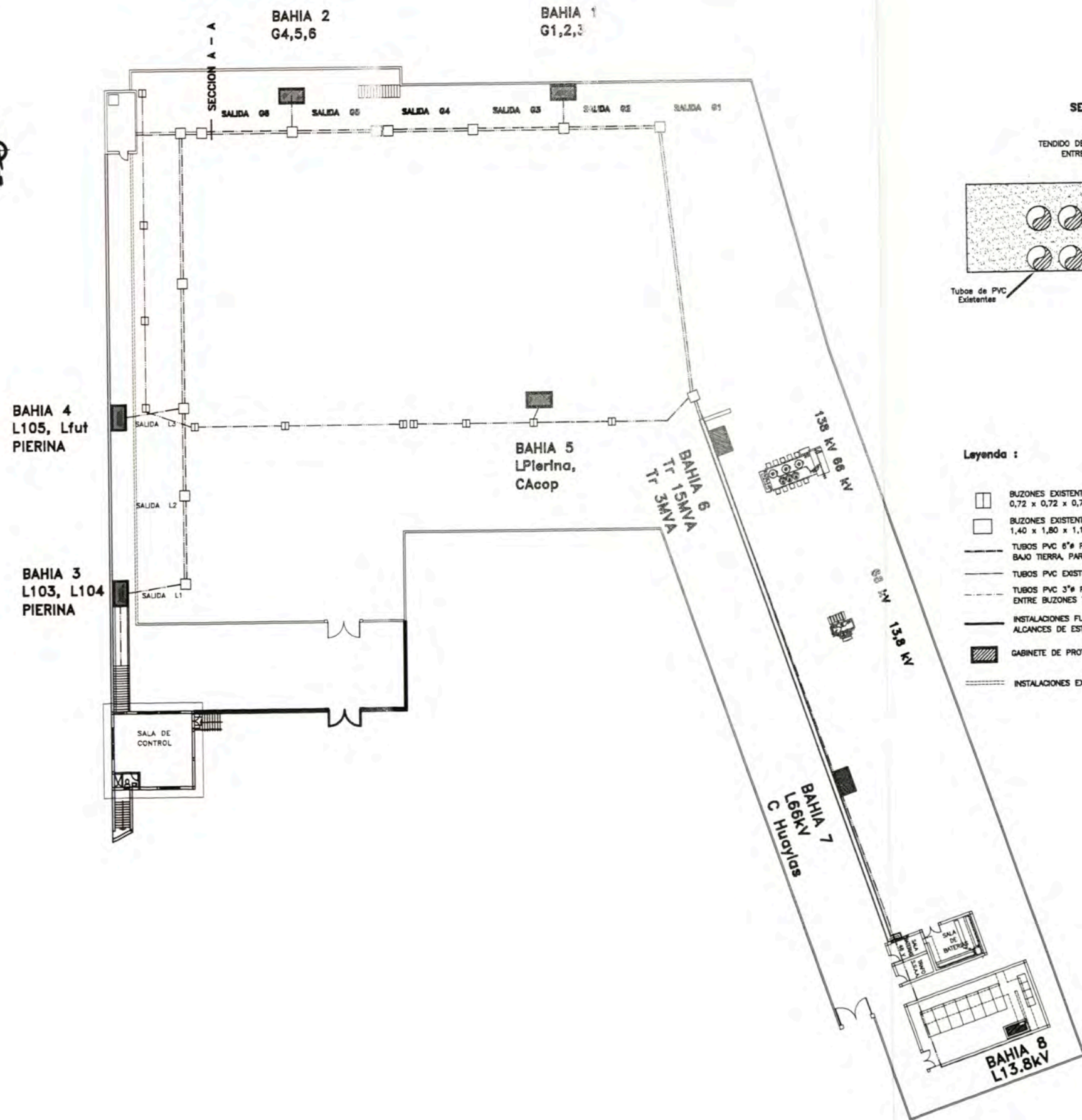
REV.	DESCRIPCION	DISEÑO	DIBUJO	APROBADO	FECHA
0					
	DESCRIPCION	DIS.	DIB.	APR.	Fecha

ABENGOA PERU



Proyecto :	Modernización S.E. Huallanca	Diseño:	K.H.S.	Revisado:	K.H.S.
Título :	DIAGRAMA UNIFILAR GENERAL 138kV-PROYECTADO	Dibujo:	J.S.V.	Aprobado:	J.A.V.
		Fecha:	17/12/01	Revisión:	01
		Plano N° :	HU EF PEG =L1 /B	Lamina :	01
		Archivos:		Escala:	S/E

ANEXO II
DISTRIBUCIÓN DE BAHÍAS



Leyenda :

- BUZONES EXISTENTES DE CABLES DE CONTROL 0,72 x 0,72 x 0,72 m
- BUZONES EXISTENTES DE CABLES DE CONTROL 1,40 x 1,80 x 1,17 m
- TUBOS PVC 6" PROYECTADOS, PARA SER INSTALADOS BAJO TIERRA, PARALELOS A LOS EXISTENTES
- TUBOS PVC EXISTENTES BAJO TIERRA
- TUBOS PVC 3" PROYECTADOS, INSTALADOS BAJO TIERRA ENTRE BUZONES Y EQUIPOS
- INSTALACIONES FUTURAS (NO INCLUIDAS DENTRO DE LOS ALCANCES DE ESTE PROYECTO)
- GABINETE DE PROTECCION Y CONTROL DIGITALIZADA
- INSTALACIONES EXISTENTES A SER DEMOLIDAS



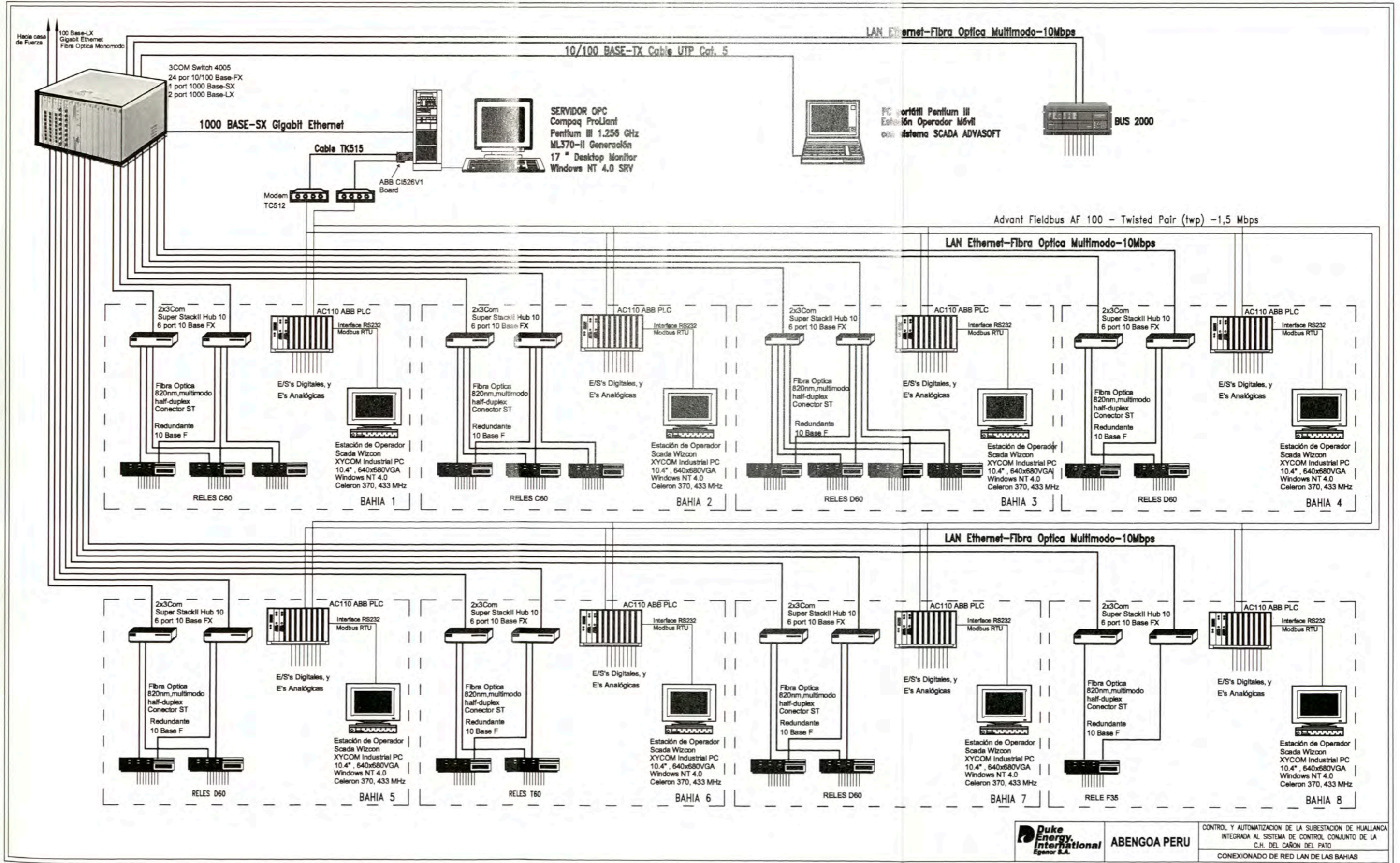
ABENGOA PERU

CONTROL Y AUTOMATIZACION DE LA SUBSTACION DE HUALLANCA INTEGRADA AL SISTEMA DE CONTROL CONJUNTO DE LA C.H. DEL CAÑON DEL PATO

BUZONES Y CANALETAS PARA CABLES

OCT-01
S/E
SE-HUA-1.1/1

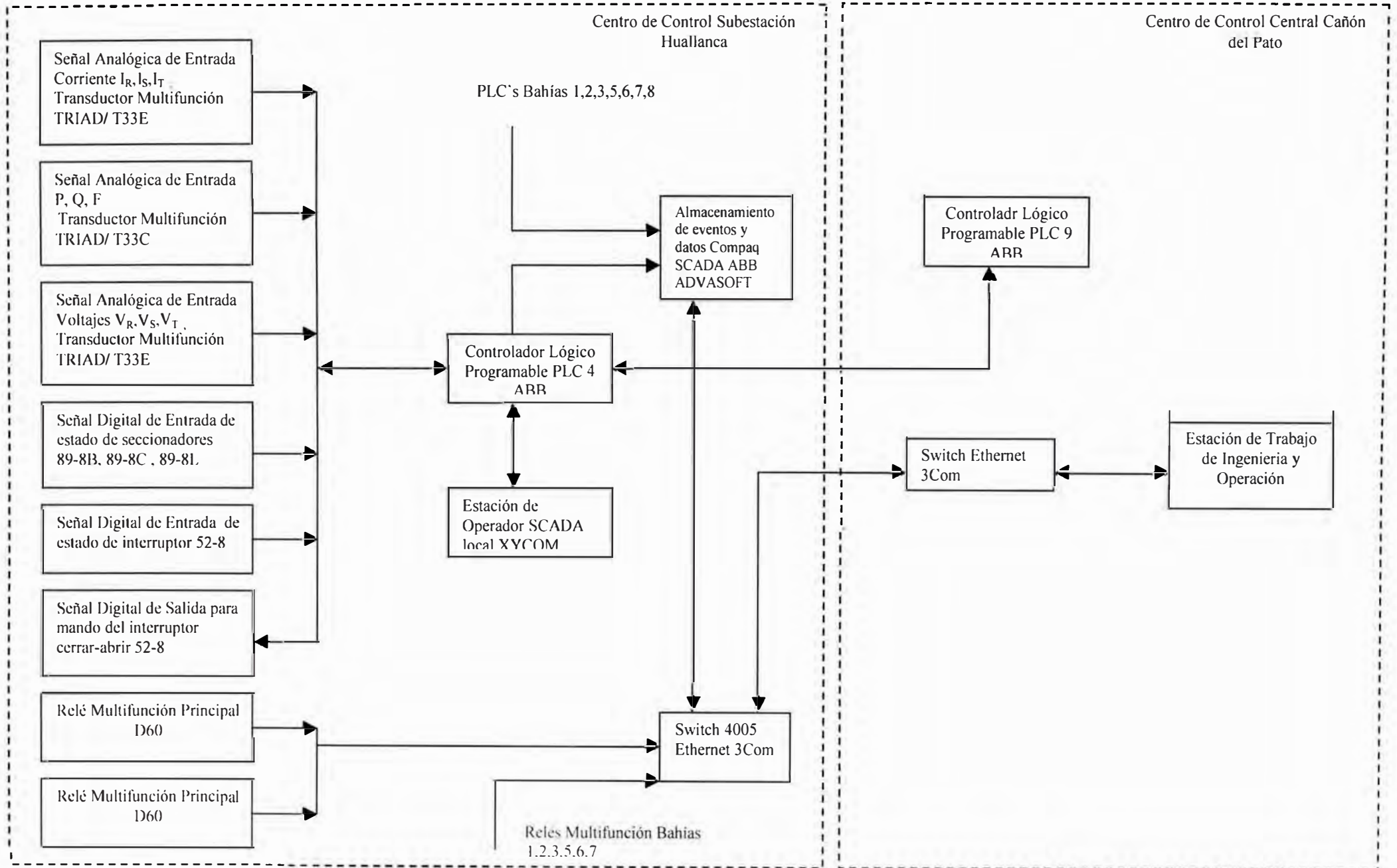
ANEXO III
CONEXIONADO DE RED LAN DE LAS BAHÍAS



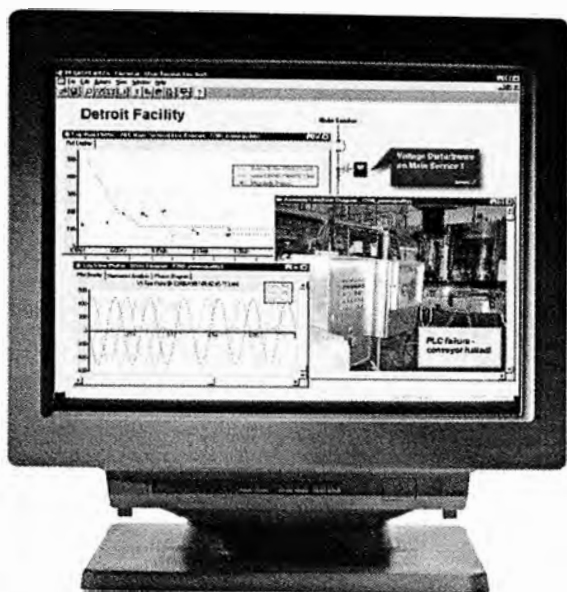
ABENGOA PERU

CONTROL Y AUTOMATIZACION DE LA SUBESTACION DE HUALLANCA
INTEGRADA AL SISTEMA DE CONTROL CONJUNTO DE LA
C.H. DEL CAÑON DEL PATO
CONEXIONADO DE RED LAN DE LAS BAHIAS

DIAGRAMA DE BLOQUES DE FLUJO DE INFORMACIÓN BAHÍA 4



ANEXO IV
SOFTWARE PARA LA MONITORIZACIÓN, ANÁLISIS Y
CONTROL DE LA POTENCIA PEGASYS



Resumen de las aplicaciones

Análisis de la calidad de la potencia

Localice el origen de los transitorios, armónicos y pandeos internos o externos de su instalación y aplique las medidas correctivas oportunas. El control continuo de los circuitos durante las 24 horas del día permite desarrollar estrategias diversas para evitar cualquier tipo de interrupción.

Distribución de los costos y facturación

Obtenga una comprensión precisa de los gastos de su empresa mediante la monitorización de los costos energéticos de cada edificio, alimentador y dispositivo. Establezca correlaciones con cualquier sistema de facturación y utilice perfiles completos de programación multianual y tiempos de uso. Participe en el sistema de fijación de precios en tiempo real y minoristas.

Estudios sobre las cargas y optimización de los circuitos

La información sobre las tendencias existentes le ayudará a obtener el máximo rendimiento de su sistema de distribución eléctrica así como a evitar diseños sobredimensionados. Establezca perfiles de uso para distribuir las cargas y evitar los picos de demanda.

Control de la demanda y del factor de potencia

Elimine la posibilidad de penalización mediante un sistema de corrección automatizado de los factores de potencia, la separación de la carga y la reducción de los picos.

Monitorización y control del equipo

Lleve a cabo mediciones de todos sus servicios, incluidos los de gas, vapor, aire y agua. Realice un control automático basado en condiciones combinadas. Utilice alarmas de aviso para problemas pendientes. Establezca interfaces con otros sistemas de gestión de energía y sistemas SCADA a través de canales y protocolos de comunicación múltiples.

Mantenimiento preventivo

Base su programa de mantenimiento en el historial de funcionamiento real. Registre los eventos y las alarmas.

Resumen de las funciones

Recolección de datos

- Almacenamiento de datos históricos y eventos en una base de datos en red compatible con ODBC
- Recogida de datos mediante conexiones en serie, por módem o Ethernet
- Interfaces con hardware y software de terceros mediante Modbus™ RTU, Ethernet y DDE
- Integración de sistemas de medición para electricidad, gas, agua, vapor y aire, entre otros

Monitorización

- Visualización en cualquier estación de trabajo de los datos en tiempo real y registrados
- Personalización de gráficos de alarmas, indicadores de estado, activadores de control y vistas de las instalaciones
- Examen de los solapamientos en forma de onda, de los armónicos pares/impares, de la THD, del factor K, del factor de pico, de los diagramas vectoriales y de los componentes simétricos
- Recepción de alarmas en el buscapersonas o mediante correo electrónico

Análisis

- Creación de informes sobre el perfil de calidad de la potencia, la energía y la carga tomando como base los eventos o la programación
- Correlación y clasificación de secuencias de eventos
- Análisis de las perturbaciones mediante el trazado de las formas en onda, las curvas ITI (CBEMA) y los histogramas

Control

- Procesamiento de datos de diversos medidores e inicio de acciones o alarmas en función de los resultados
- Realización automática de separación de la carga, puesta en marcha del generador y control del relé
- Aplicación de un control distribuido según las tarifas interrumpibles o la fijación de precios en tiempo real



Software para la monitorización, análisis y control de la potencia

El software de PEGASYS es una solución completa de gestión de la información para su red de medición. Con PEGASYS podrá controlar los medidores de potencia, analizar datos y decidir nuevas vías de acción.

Su avanzada flexibilidad y compatibilidad le permiten agregar diferentes piezas una a una y paso a paso al mismo tiempo que mantiene sus inversiones originales. También puede establecer interfaces con los sistemas existentes mediante protocolos estándares del sector y seleccionar los nuevos componentes disponibles en el mercado.

Con PEGASYS puede procesar, analizar, almacenar y compartir datos en toda su empresa y acceder a información desde cualquier estación de trabajo, local o mundial, en el formato que precise.

PEGASYS recopila datos mediante conexiones en serie, por módem o Ethernet a fin de gestionar emplazamientos individuales o redes de equipos globales. Utilice PEGASYS con cualquier medidor de potencia o bien integre en el sistema equipos de terceros.

Gracias a la tecnología patentada ION es posible agregar y reorganizar las funciones de forma rápida con los iconos de arrastrar y soltar o bien haciendo clic con el ratón. Piense en una función nueva y hágala realidad con ION.



**POWER
MEASUREMENT**

Componentes de PEGASYS

Vista

Proporciona vistas gráficas de información en tiempo real e histórica, analiza datos, informa sobre el estado del equipo y ofrece capacidades de control.

VIP (Virtual ION Processor)

Analiza en su estación de trabajo datos de varios medidores e inicia acciones basadas en los resultados. Componente idóneo para el control de la demanda, la distribución de costos y la calidad de la potencia.

Generador de informes

Elabora, entre otros, informes personalizados sobre el perfil de la carga, la distribución de costos y la calidad de la potencia.

ION Designer y NetworkBuilder

Permiten configurar gráficamente y personalizar los medidores y el software PEGASYS en toda la red.

Base de datos SQL

Base de datos equipada con PEGASYS y compatible con ODBC que registra todos los datos del sistema.

Programa de utilidades para actualización del software

Actualiza el software de los medidores con las nuevas versiones disponibles.

Servidor DDE

Pone los datos de medición a disposición del software de terceros mediante el intercambio de datos dinámico (DDE - Dynamic Data Exchange).

Redes PEGASYS

Los componentes del software PEGASYS, tales como Vista o VIP, residen en estaciones de trabajo Windows NT™, Windows 95™ o Windows 98™.

Los medidores de potencia digitales se agrupan en "emplazamientos" basados en los emplazamientos físicos o lógicos y en las conexiones de comunicación. Dichos emplazamientos ofrecen registros sobre las secuencias de eventos y los perfiles de carga así como datos sobre la calidad de la potencia, el control, las alarmas, los indicadores de estado, la precisión de los ingresos y las capacidades PLC/RTU.

Los puertos de comunicación multiprotocolo proporcionan interfases directas con los sistemas existentes y minimizan tanto los costos de equipo como los de cableado.

Emplazamientos de módems

Por medio del módem, PEGASYS puede obtener datos de los medidores remotos utilizando la marcación única o programada o bien como respuesta a una señal de alarma del medidor. Tanto las estaciones de trabajo como los medidores ofrecen soporte para los módems internos o externos. La capacidad ModemGate™ de un medidor permite que 31 dispositivos más compartan su módem interno mediante una conexión RS-485. Emplazamientos en serie

Los medidores y el software ofrecen soporte para conexiones RS-232, RS-485 así como para conexiones por infrarrojos y ópticas. Las comunicaciones en serie entre PEGASYS y los medidores ION requieren un convertidor COM-32 o COM-128. Por otro lado, el puerto infrarrojo/óptico del medidor también puede transmitir datos a PEGASYS.

Emplazamientos Ethernet

En un sistema PEGASYS, las conexiones Ethernet pueden incluir cables 10BaseT y líneas de fibra óptica 10BaseFL. PEGASYS aprovecha eficazmente los recursos de su red a fin de mantener un flujo de datos elevado dentro del seno de su organización.

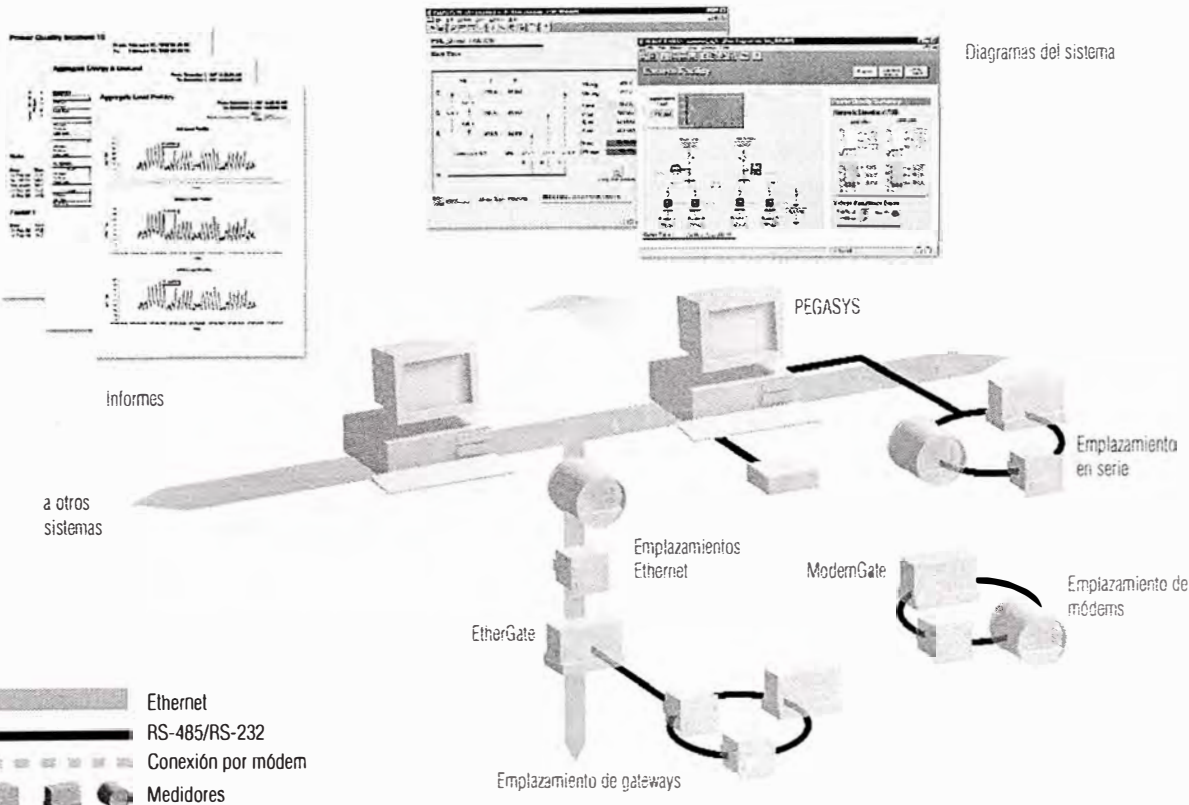
Conexiones a redes externas (gateways)

Un gateway es una cadena de equipos RS-485 que también establece comunicación con las redes Ethernet. Los medidores con capacidad EtherGate™ transmiten los datos directamente entre las redes RS-485 y Ethernet.

Sincronización temporal

Gracias a la sincronización de los relojes internos del medidor pueden utilizarse relojes fechadores en los registros de datos y obtenerse de este modo un análisis preciso de la secuencia de eventos y de la calidad de la potencia. En una red en serie, PEGASYS puede sincronizar el reloj de un medidor a ±16 ms de los otros medidores (un receptor GPS puede establecer una sincronización de ±2 con respecto al resto de medidores y de ±1 ms en relación con la hora universal).

Diagramas del sistema



VIP (Virtual ION Processor) para el análisis y el control

Este potente componente de PEGASYS agrega datos en todo el sistema y lleva a cabo un control de supervisión. Asimismo, procesa en su ordenador información de los diferentes emplazamientos de medición e inicia acciones basadas en los resultados. Las decisiones tienen lugar automáticamente en respuesta a las diferentes condiciones combinadas.

Usted decide cuál es el conjunto de funciones objetivo de uno o varios VIPs como, por ejemplo, el análisis de la calidad de la potencia, el control de la demanda, el perfil de la carga, la distribución de costos, las alarmas o la automatización de las subestaciones.

Visualización y configuración

Los datos, las alarmas, los eventos y las acciones de control del VIP se muestran en el componente Vista del mismo modo que la información del medidor ION. Asimismo, la operación del VIP se define de igual manera que la del medidor. Utilice PEGASYS ION Designer para organizar de forma gráfica los iconos de arrastrar y soltar denominados módulos ION.

Calidad de la potencia

Con una red de medidores ION y de VIPs continuamente activa resulta más fácil determinar las fuentes de perturbación de la calidad de la potencia y alertar sobre los desequilibrios existentes en las fases.

Frente a una interrupción del servicio eléctrico, un VIP puede ejecutar una aplicación de PC para marcar el número de un buscapersonas o activar automáticamente el Report Generator para producir informes en respuesta a los transitorios, los padeos, las dilataciones u otros eventos.

Distribución de costos

Un VIP puede localizar el factor de potencia, los picos de demanda y las estructuras de tarifas de penalización en todo el sistema.

Es posible que desee utilizar el VIP para calcular los costos de electricidad en tiempo real combinando los datos medidos con los valores de la tarifas incluidos en las hojas de cálculo o en otras fuentes compatibles con DDE. Las estructuras de tarifas pueden incluir penalizaciones de demanda y de tiempo de uso.

Control automatizado

Los VIPs llevan a cabo diversas acciones de control:

- ♦ Activación de ventiladores para impedir el sobrecalentamiento de los transformadores cuando la distorsión armónica total (THD) es demasiado elevada.
- ♦ Restricción de las cargas no esenciales o puesta en marcha de los generadores cuando la demanda supera el umbral establecido para evitar picos de demanda que pueden afectar la facturación de los siguientes periodos naturales.
- ♦ Control de los bancos de condensadores para corregir el factor de potencia.

Carga de datos de los medidores

Utilice un VIP para registrar los datos de los medidores que no dispongan de registradores de datos. Por ejemplo, un VIP puede almacenar cada 15 minutos los valores kWh totales de un medidor.

Carga agregada

Un VIP puede agrupar las lecturas de consumo de energía y potencia de los medidores de una instalación o de un país y mostrar los resultados en casi tiempo real.

Esta información le ayuda a negociar los precios por volumen para los contratos de potencia y a gestionar las cargas en función de las tarifas eléctricas a corto plazo.

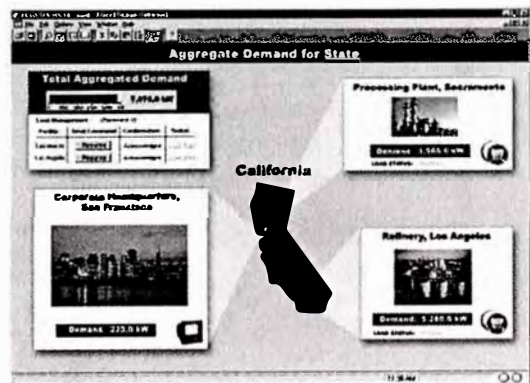
Integración de terceros

Dado que los VIPs ofrecen soporte para los sistemas Modbus RTU y DDE, es posible unificar varias operaciones bajo un único sistema. También pueden establecerse interfases entre los VIPs y otros software de gestión de energía e incluirse PLCs, RTUs y transductores en una red PEGASYS.

Los VIPs pueden actuar como maestro o esclavo de un Modbus RTU. Como maestro, y mediante los puertos en serie o Ethernet de la estación de trabajo, el VIP transmite datos a un dispositivo Modbus esclavo y los almacena. Como esclavo, el VIP responde a las solicitudes del maestro Modbus y transmite información sobre el sistema de alimentación a través del puerto en serie de la estación de trabajo.

Por medio de las interfases DDE, el VIP puede extraer valores de otras aplicaciones de software como, por ejemplo, hojas de cálculo, y combinarlos con lecturas actualizadas de los medidores ION para realizar cálculos en tiempo real.

Agrupación de la demanda de varios emplazamientos remotos.



Recepción de alarmas en el buscapersonas o mediante correo electrónico. Control automático del funcionamiento de calderas, generadores y otros equipos.



Report Generator para el análisis de datos

El componente Report Generator interpreta y analiza automáticamente la información de la base de datos PEGASYS o de cualquier base de datos compatible con ODBC.

Los informes pueden seguir un horario determinado, responder a los eventos del sistema o ser accionados manualmente.

Existen diversas opciones para imprimir automáticamente los informes, almacenarlos en una carpeta, distribuirlos por correo electrónico o guardarlos en formato HTML preparado para páginas web.

Dado que la base de datos PEGASYS es compatible con ODBC, también pueden utilizarse herramientas de informes de otros proveedores. Además, mediante el sistema de almacenamiento de datos, los datos PEGASYS pueden combinarse con otras bases de datos de la empresa a fin de mostrar una representación clara de la situación empresarial. Asimismo, permite crear simulaciones para prever los resultados de determinados cambios en los procesos operativos o el efecto del coste de las subestaciones.

Informes estándares

Existen tres informes estándares en formato Microsoft® Excel™: distribución de costos, perfil de la carga y calidad de la potencia. Estos informes le ayudan a:

- Asignar los costos a áreas individuales e identificar los procesos costosos que requieren su atención
- Compilar datos de tendencias históricas para obtener una carga superior de los circuitos y ejecutar los sistemas de modo que alcancen aproximadamente su tolerancia nominal
- Crear modelos de uso diario de la electricidad para distribuir las cargas y evitar los picos de demanda
- Consolidar la facturación de servicios prestados mediante alimentaciones múltiples
- Analizar la calidad de la potencia para identificar el origen de las perturbaciones y tomar las medidas correctivas oportunas
- Verificar la calidad de la potencia para los contratos entre suministradores y consumidores de energía

Para producir un informe estándar sólo es necesario especificar los datos que deben obtenerse y el método de distribución.

Los gráficos y las tablas se actualizan cada vez que se genera un informe. Para obtener información adicional, seleccione una de las fichas situadas al final de la página de resumen del informe.

Los informes agregados de energía y demanda

Proporcionan un análisis y desglose de los costos de consumo de potencia y energía de su sistema durante los períodos solicitados. La información incluye la denominación de las tarifas, los valores monetarios, los costos calculados para cada período tarifario así como los valores kWh, kVARh y kVAh de cada tarifa.

Informes agregados del perfil de la carga

Estos informes contienen datos y gráficos sobre el uso de la potencia de su sistema durante un periodo determinado. Asimismo, muestran los relojes fechadores y el uso del pico de potencia.

Informes de la calidad de la potencia

Estos informes incluyen diagramas que muestran las perturbaciones de la línea así como una lista de los incidentes junto con los relojes fechadores y detalles correspondientes. Para obtener más información, haga clic en cualquier reloj fechador de un evento.

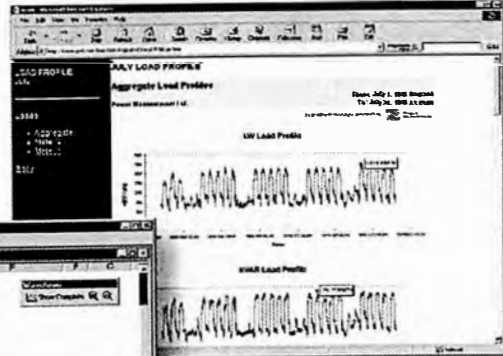
Informes personalizados

Puede configurar informes personalizados utilizando Visual Basic® para aplicaciones. Estos informes pueden analizarse en mayor detalle con las funciones matemáticas y gráficas de Excel™.

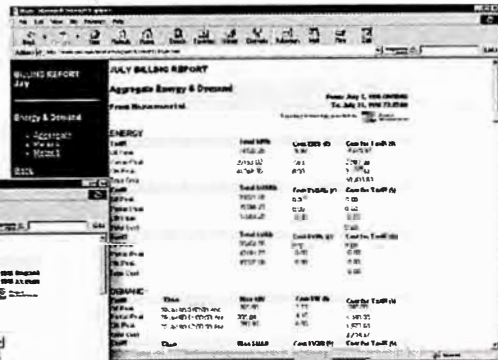
Si desea crear informes con otras herramientas, configure las "vistas de informes" utilizando el componente Report View Manager (administrador de vistas de informes). Además, puede crear una vista de informe para cada registro de datos y asignar nombres personalizados a las vistas.

El departamento de atención al cliente de Power Measurement también ofrece un servicio de creación de informes personalizados.

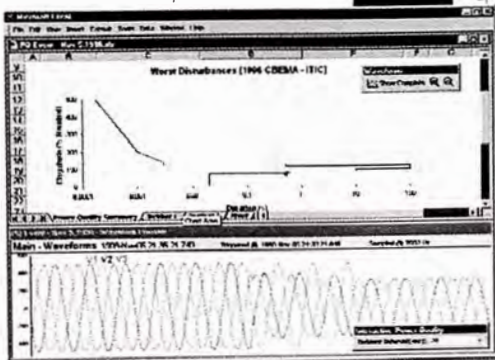
El informe del perfil de la carga muestra patrones de uso detallados



El informe agregado de energía y demanda proporciona información pormenorizada sobre la facturación



El informe de calidad de la potencia ofrece un análisis detallado de las perturbaciones



Vista: Monitorización de su sistema de alimentación

Vista le permite acceder desde su ordenador a toda la información sobre el sistema de alimentación.

Todos los usuarios pueden configurar vistas exclusivas con visualizaciones gráficas de ahorro de tiempo. Los miembros de los diferentes departamentos, tales como el departamento de contabilidad, atención al cliente o ingeniería, pueden revisar simultáneamente la información que precisen.

Aproveche las vistas predefinidas

Acelere la configuración de su sistema utilizando las vistas predefinidas que proporcionan acceso directo a todos los medidores. Para ello, haga clic varias veces con el ratón en la opción "Generar diagrama de red".

Visualización de la calidad de la potencia

Solape las formas en onda para comparar las relaciones fase a fase entre tensiones e intensidades y los fallos de descarga en cascada. Visualice durante varios segundos las formas en onda continuas utilizando las opciones de control del cursor y del zoom. Trace los transitorios, las sobretensiones y los pandeos en las curvas ITI (CBEMA). Visualice los armónicos pares/impares, la THD (distorsión armónica total), el factor K, el factor de pico, los diagramas vectoriales y los componentes simétricos.

Fondos personalizados

Seleccione cualquier diagrama de una línea, fotografía o mapa que facilite la comprensión del sistema de monitorización de la potencia.

Visualización de los datos en el formato deseado

Represente los valores de medición en forma de lecturas digitales, marcaciones o gráficos de barras. Ajuste las etiquetas de texto para facilitar la identificación de la fuente de los datos.

Recepción de alarmas en su ordenador

Visualice los mensajes de alarma específicos de su tarea. Acceda a más información con un simple clic del ratón. Si no está conectado a PEGASYS, reciba las alarmas en el buscapersonas o mediante correo electrónico. Los medidores puede emitir un aviso inmediato a PEGASYS sin necesidad de esperar a las consultas del sistema.

Operación manual de las funciones de control

Haga clic en los botones de accionamiento para controlar los disyuntores, interruptores y otros dispositivos.

Creación de sus propias consultas para la base de datos

Utilice el asistente de consultas para obtener información de la base de datos PEGASYS.

Verificación de los indicadores de estado

Visualice el estado actual de cualquier dispositivo. Observe cómo varía de color un transformador para indicar una situación de sobrecalentamiento y compruebe cómo cambia un interruptor al pulsar un botón de accionamiento.

Generación de gráficos de tendencias

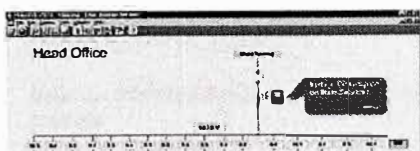
Interprete los datos utilizando análisis fáciles de comprender de un vistazo.

Introdúzcase en las "zonas calientes"

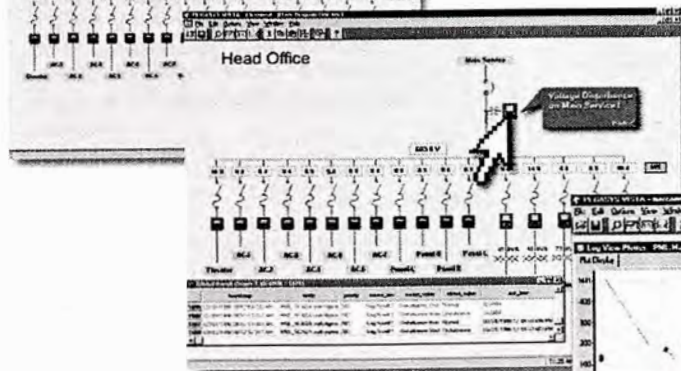
Haga clic para acceder a niveles más detallados. Por ejemplo, comience con una vista aérea de su emplazamiento, haga clic para llegar a una subestación y, a continuación, seleccione un alimentador para llevar a cabo un análisis de las perturbaciones.

Configuración de ventanas agrupadas

Puede agrupar todos los botones de accionamiento, los indicadores y los valores de medición importantes en un emplazamiento y omitir la información irrelevante.

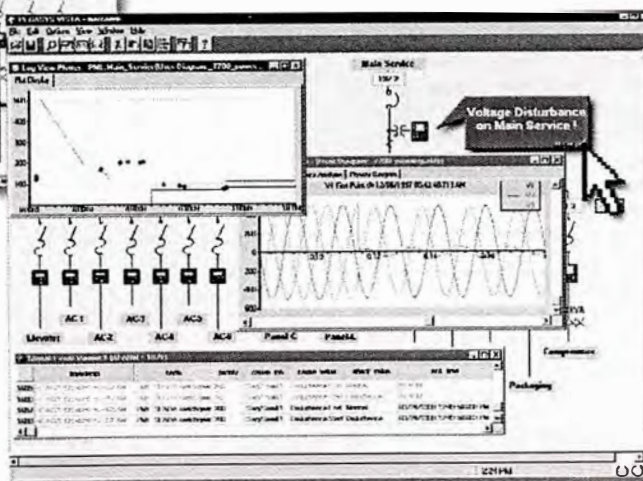


Recepción inmediata de aviso de alarma



Haga clic en el indicador de alarma para obtener más detalles sobre la hora, ubicación y naturaleza del evento.

Haga clic de nuevo para estudiar las formas en onda y las curvas ITI a fin de obtener un análisis pormenorizado de la calidad de la potencia.



Escalabilidad

PEGASYS le permite ampliar su sistema de forma fácil, rentable y rápida. El sistema crece a medida que aumentan sus necesidades. Agregue una pieza cada vez, a su propio ritmo y en función de su presupuesto.

Todos los componentes son estándares, por lo que puede seleccionar dispositivos más nuevos, rápidos y económicos disponibles en el mercado al mismo tiempo que mantiene su inversión original.

En esta ficha técnica sólo se describen algunas de las capacidades de PEGASYS. Algunas de las aplicaciones requieren el software de terceros o asistencia técnica para su configuración.

Para obtener una demostración del sistema PEGASYS, póngase en contacto con Power Measurement o con su representante local.

Opciones de pedido

PEGASYS está disponible en cuatro versiones diferentes:

PEGASYS 95/98

Incluye Vista, VIP, ION Designer, Network Builder y la base de datos. Ofrece soporte para una estación de trabajo individual Windows 95™ o Windows 98™ y dispone de licencia para 12 medidores. El componente Report Generator puede adquirirse por separado.

PEGASYS Lite

Equivalente a PEGASYS 95/98 pero para una estación de trabajo Windows NT™ individual. El componente Report Generator y la interfase DDE pueden adquirirse por separado.

Edición PEGASYS para estaciones de trabajo

Todos los componentes de PEGASYS Lite junto con el componente Report Generator, la interfase DDE y el maestro/esclavo Modbus. Ofrece soporte para una estación de trabajo Windows NT™ individual y dispone de licencia para un número ilimitado de medidores.

Edición PEGASYS para redes

Conjunto completo de programas PEGASYS con soporte para varias estaciones de trabajo Windows NT™. Dispone de licencia para un número ilimitado de sistemas de medición y ofrece todos los componentes de la Edición PEGASYS para estaciones de trabajo. Las licencias adicionales para emplazamientos Vista, los VIPs, el Report Generator, las interfases DDE y los servidores de registro y de comunicaciones pueden adquirirse individualmente.

Actualizaciones

También pueden adquirirse paquetes de actualización para acceder a una versión superior de PEGASYS o L/M-SCADA.

Paquetes de soporte

Los paquetes de soporte PEGASYS garantizan el rendimiento máximo del sistema así como la recepción inmediata de las actualizaciones de los diferentes productos.

El paquete básico ofrece programas de soporte así como actualizaciones de software. Los paquetes ampliados incluyen una visita anual a las instalaciones de los ingenieros de aplicaciones, un teléfono de asistencia gratuito y la participación en programas de lanzamiento beta.

Ordenadores preconfigurados

Power Measurement puede preconfigurar los ordenadores para usted de forma que incorporen Windows NT™ y PEGASYS. Los servidores, las estaciones de trabajo y los ordenadores portátiles son especialmente seleccionados para obtener un funcionamiento óptimo y fiable.

Conozca al líder mundial

Power Measurement lleva más de dos décadas suministrando a sus clientes de todos el mundo, entre los que se encuentran empresas de suministro eléctrico, empresas comerciales e industriales y los principales fabricantes de equipos originales, sistemas de monitorización, análisis y control de la energía eficaces. Nuestro objetivo es proporcionar los más altos niveles de calidad de conformidad con la norma ISO 9002. Permita que nuestra empresa de dilatada experiencia le ofrezca una solución de gestión completa que superará todas sus expectativas.

Sede mundial

POWER MEASUREMENT LTD.
2195 Keating Cross Rd., Saanichton, BC
Canada V8M 2A5
Tel: 1-250-652-7100
Fax: 1-250-652-0411
email: sales@pml.com

Europa y Oriente Medio

POWER MEASUREMENT EUROPE
Bayreuther Strasse 6
D-91301 Forchheim, Germany
Tel. +49-9191-700525
Fax +49-9191-700520
email: pme@pml.com

Asia y el Pacífico

POWER MEASUREMENT AUSTRALIA
7/16 Ledger Road, Balcatta, Perth
Western Australia 6021
Tel: +61-8-9345-3866
Fax: +61-8-9345-3899
email: pma@pml.com

www.pml.com



Fecha de revisión: 19 de abril de 2000
© Power Measurement Ltd. Todos los derechos reservados.
Impreso en Canadá 70100-0129

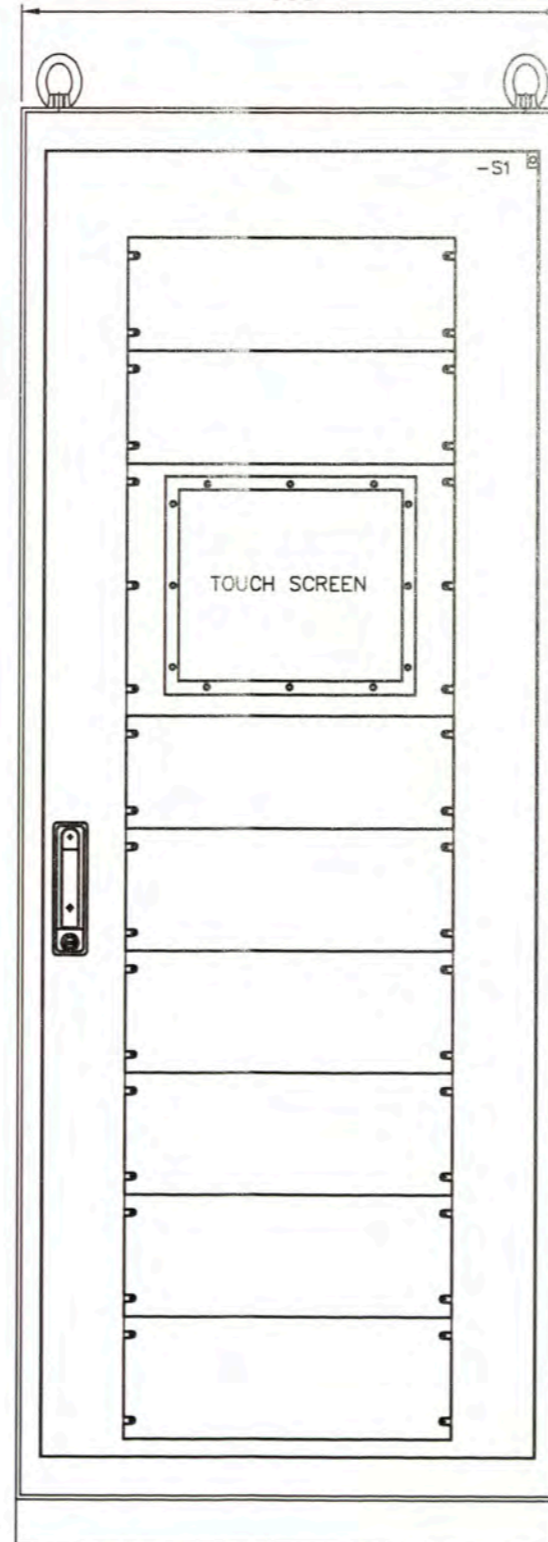
ION y PEGASYS son marcas registradas de Power Measurement Ltd. Todas las marcas restantes son propiedad de sus respectivos propietarios. Está expresamente prohibida la reproducción o retransmisión total o parcial de esta obra sin la autorización previa de Power Measurement Ltd. Para obtener la autorización de los derechos de copyright, póngase en contacto con la sede central de Power Measurement. La información aquí contenida podrá modificarse sin previo aviso.

SU REPRESENTANTE LOCAL

ANEXO V
ARMARIO DE CONTROL DE LAS BAHÍAS

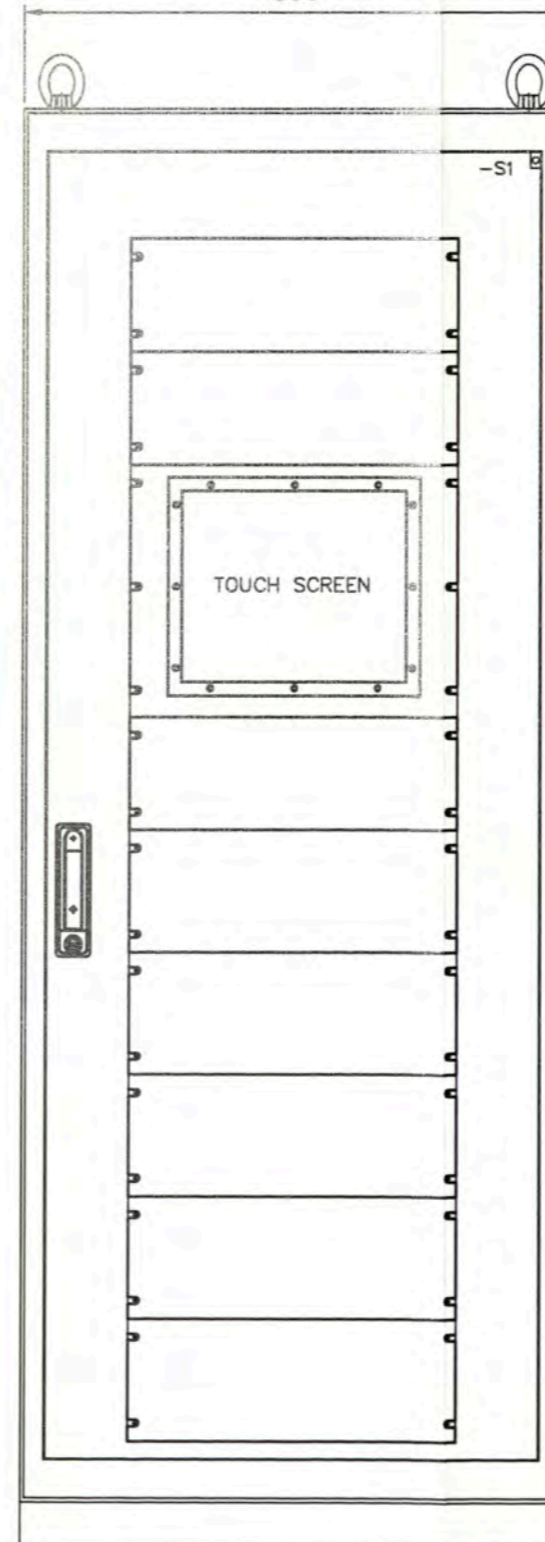
FRENTE PANEL
DE CONTROL BC1, BC2, BC6

800



FRENTE PANEL
DE CONTROL BC3, BC4, BC5, BC7

800



REV.	Descripción	A.V.N.	L.R.C.F.	H.A.L.	ENE. 02
0	Descripción				
REV.	Descripción	DIS.	DIB.	APR.	Fecha

ABENGOA PERU



Proyecto :
Modernización S.E. Hual...
Titulo :
BAHIA DE CONTROL
PANELES DE CONTROL

Diseño: K.H.S.	Revisado: K.H.S.
Dibujo: J.S.V.	Aprobado: J.A.V.
Fecha: 01/01/02	Revisión: 0
Plano N° : HU EM BC =E - X	Lamina : 02
Archivo:	Escala: S/E

ANEXO VI
ARMARIO DE PROTECCIÓN DE LAS BAHÍAS

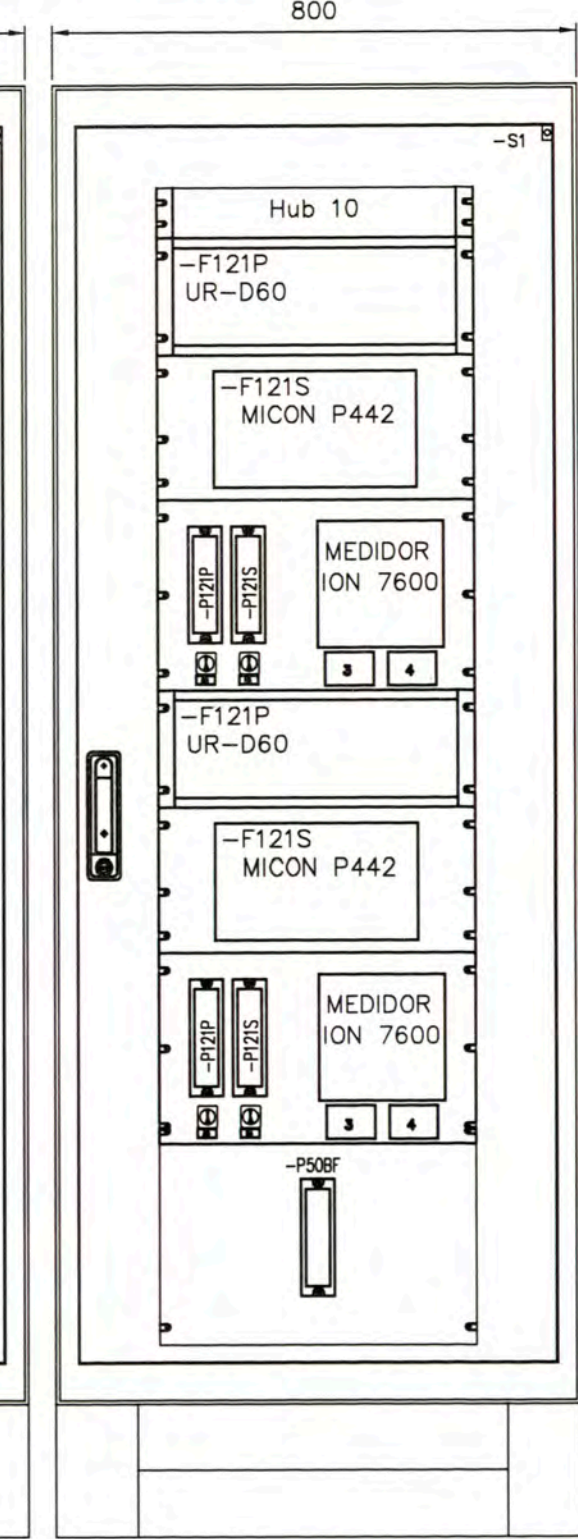
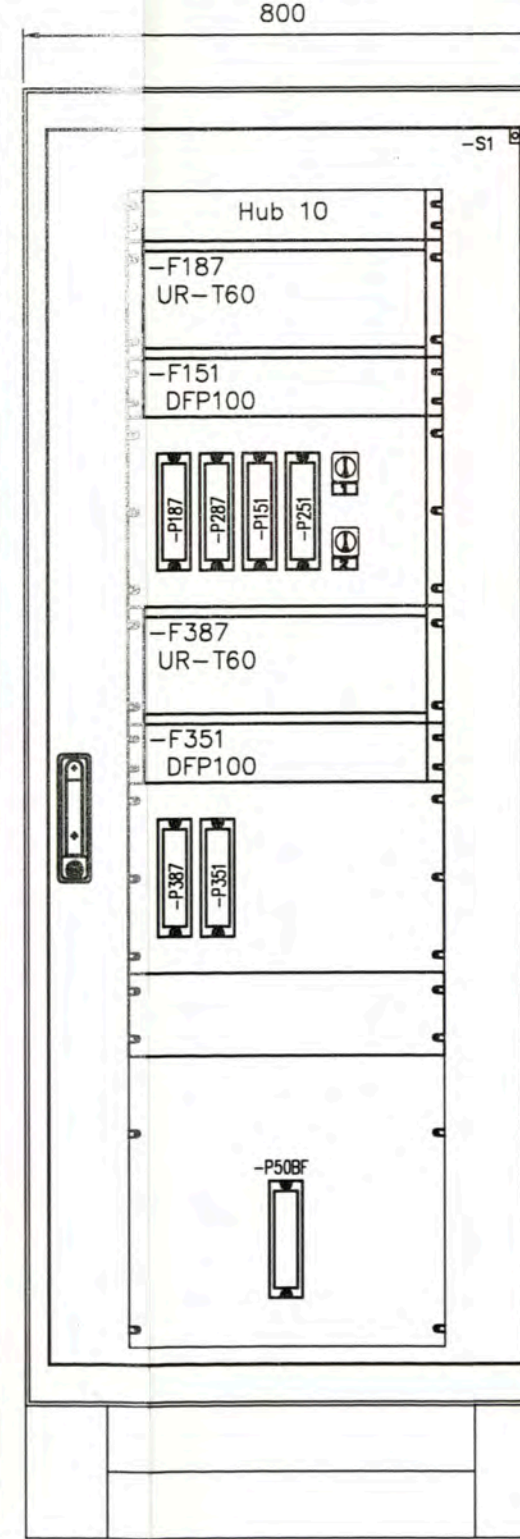
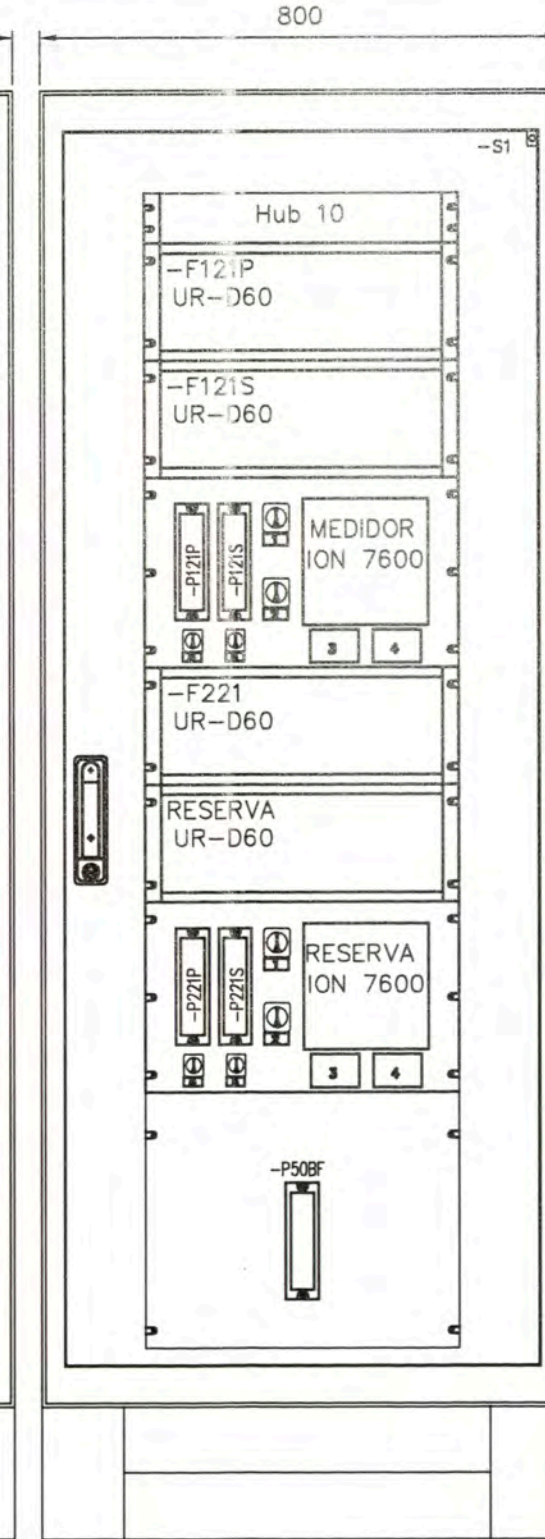
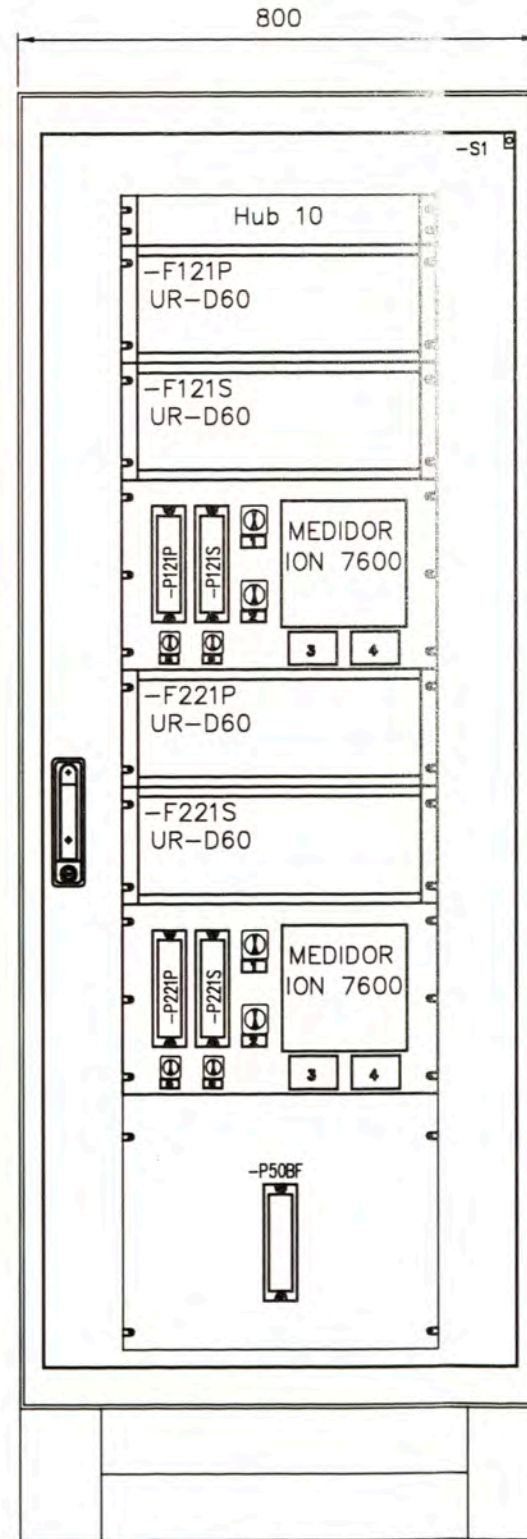
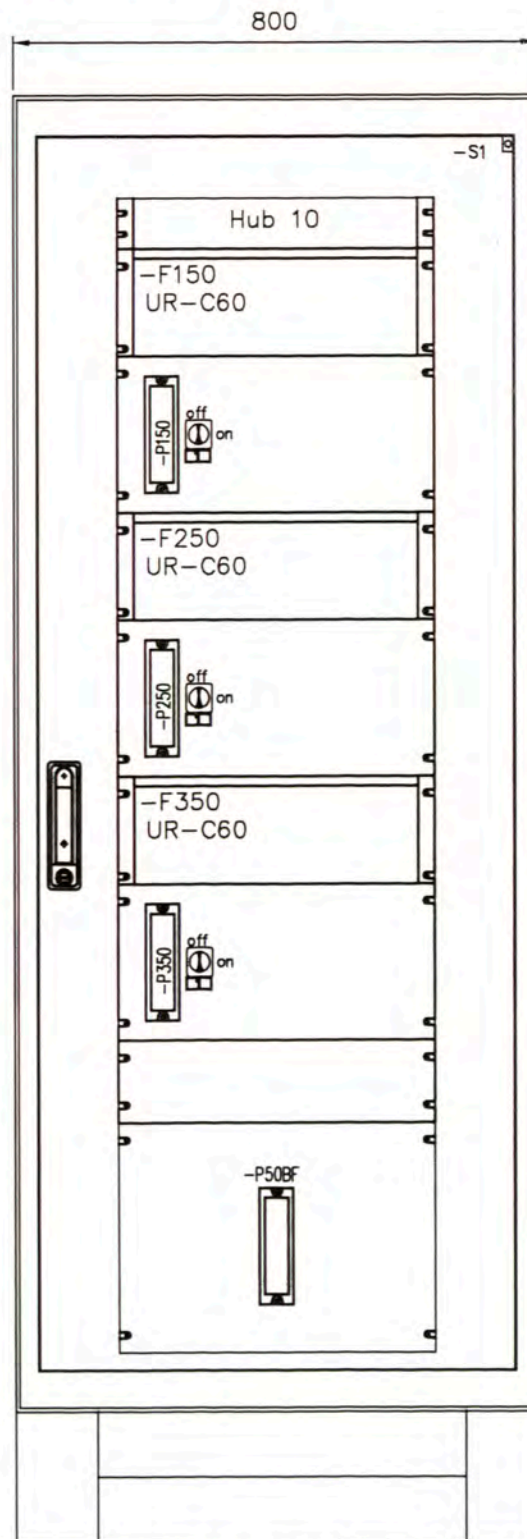
FRENTE PANEL DE PROTECCION BC1, BC2

FRENTE PANEL DE PROTECCION BC3, BC4

FRENTE PANEL DE PROTECCION BC5

FRENTE PANEL DE PROTECCION BC6

FRENTE PANEL DE PROTECCION BC7



- 1) COMBTADOR DE TRANSFERENCIA
- 2) COMBTADOR DE RECEPCION
- 3) BORNERA DE PRUEBA DE TENSION TIPO ESBALD
- 4) BORNERA DE PRUEBA DE CORRIENTE TIPO ESBALD
- 5) COMBTADOR DE PRUEBA 21P
- 6) COMBTADOR DE PRUEBA 21S

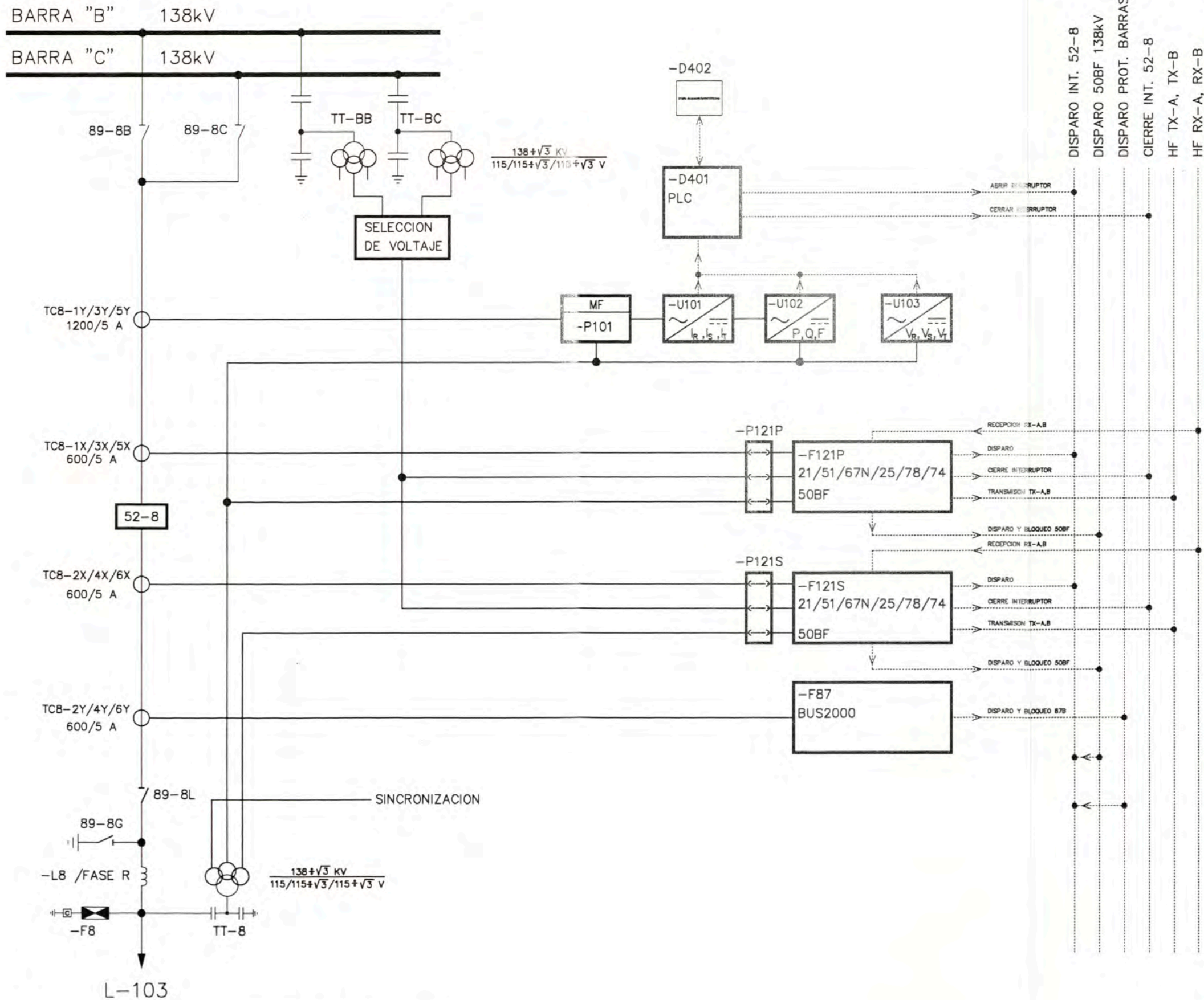
REV.	Descripción	DIS.	DIB.	APR.	Fecha
0	Descripción	A.V.N.	L.R.C.F.	H.A.L.	ENE. 02

ABENGOA PERU



Proyecto :	Modernización S.E. Huallaga		Diseño: K.H.S.	Revisado: K.H.S.
Título :	VISTAS BAHIA DE CONTROL PANELES DE PROTECCION		Dibujó: J.S.V.	Aprobado: J.A.V.
			Fecha: 01/01/02	+R
			Plano N° :	Revisión: 0
			<input type="checkbox"/> HU <input type="checkbox"/> EM <input type="checkbox"/> BC1 <input type="checkbox"/> =E <input type="checkbox"/> -X	Lamina : 01
			Archivo:	Escala: S/E

ANEXO VII
DIAGRAMA UNIFILAR DE MEDICIÓN Y PROTECCIÓN



PROTECCION			
-F121P	GE / UR-D60	21 51 67N 25 78 50BF 74	PROTECCION PRINCIPAL DISTANCIA SOBRECORRIENTE ENTRE FASES SOBRECORRIENTE A TIERRA SINCROCHECK AUTORECIERRE FALLA INTERRUPTOR SUPERVISOR CIRCUITO DE DISPARO
-F121S	GE / UR-D60	21 51 67N 25 78 50BF 74	PROTECCION RESPALDO DISTANCIA SOBRECORRIENTE ENTRE FASES SOBRECORRIENTE A TIERRA SINCROCHECK AUTORECIERRE FALLA INTERRUPTOR SUPERVISOR CIRCUITO DE DISPARO
-F87	GE / BUS2000	87B	PROTECCION DIFERENCIAL DE BARRAS
-P121P -P121S	ALSTOM MMLG07		ENCHUFE DE PRUEBA
MEDICION			
-U101	TRIAD/T33E	IR, IS, IT	TRANSDUCTOR MULTIFUNCION
-U102	TRIAD/T33C	P, Q, F	TRANSDUCTOR MULTIFUNCION
-U103	TRIAD/T33E	VR, VS, VT	TRANSDUCTOR MULTIFUNCION
-P101	PML 3720	Wh, Varh, V, I, P, Q, Cos φ	MEDIDOR ELECTRONICO MULTIFUNCION
CONTROL			
-D401	ABB / AC110	CONTROL	PLC
-D402	XYCOM/3500	CONTROL	UNIDAD DE CONTROL LOCAL

REV.	Descripción	DIS.	DIB.	APR.	Fecha
1	EDICION PARA FABRICACION	K.H.S.	J.S.V.	J.A.V.	FEB. 2002
0	EDICION PRELIMINAR	K.H.S.	J.S.V.	J.A.V.	ENE. 2002

ABENGOA PERU

Proyecto : Modernización S.E. Huallaga

Título : DIAGRAMA UNIFILAR PROTECCION Y MEDICION

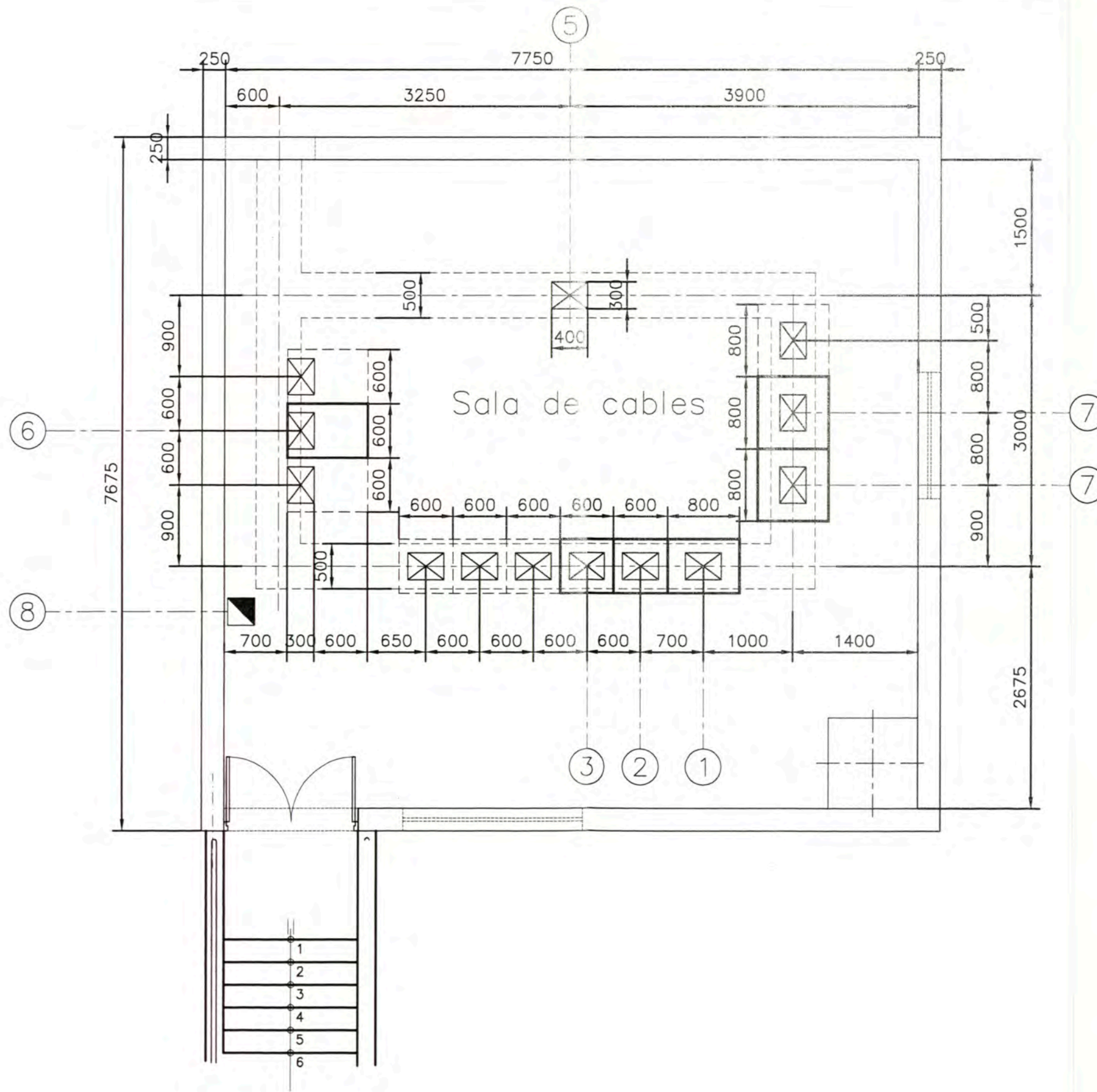
Fecha: 22/02/02

Plano N° : [HU] [EF] [BC4] [=E8] [/B]

Archivos: BC4_E8_R_B02.DWG

Emisor: 01
Lamina: 02
Escala: S/E

ANEXO VIII
SALA DE CONTROL DE LA SUBESTACIÓN



Planta nivel — 3.10

Leyenda de tableros y equipos

Simbolo	Descripción
① ②	Tablero de onda portadora
③	Tablero de CA ininterrumpida (UPS)
④	Subtablero de servicios auxiliares de 220 Vca Ubicado en el edificio de control +0.15 (TCA)
⑤	Estación de trabajo
⑥	Servidor COMPAQ
⑦	Tablero de protección diferencial de barras
⑧	Subtablero para alumbrado de emergencia (TCC)
⑨	Panel de control del sistema contraincendios

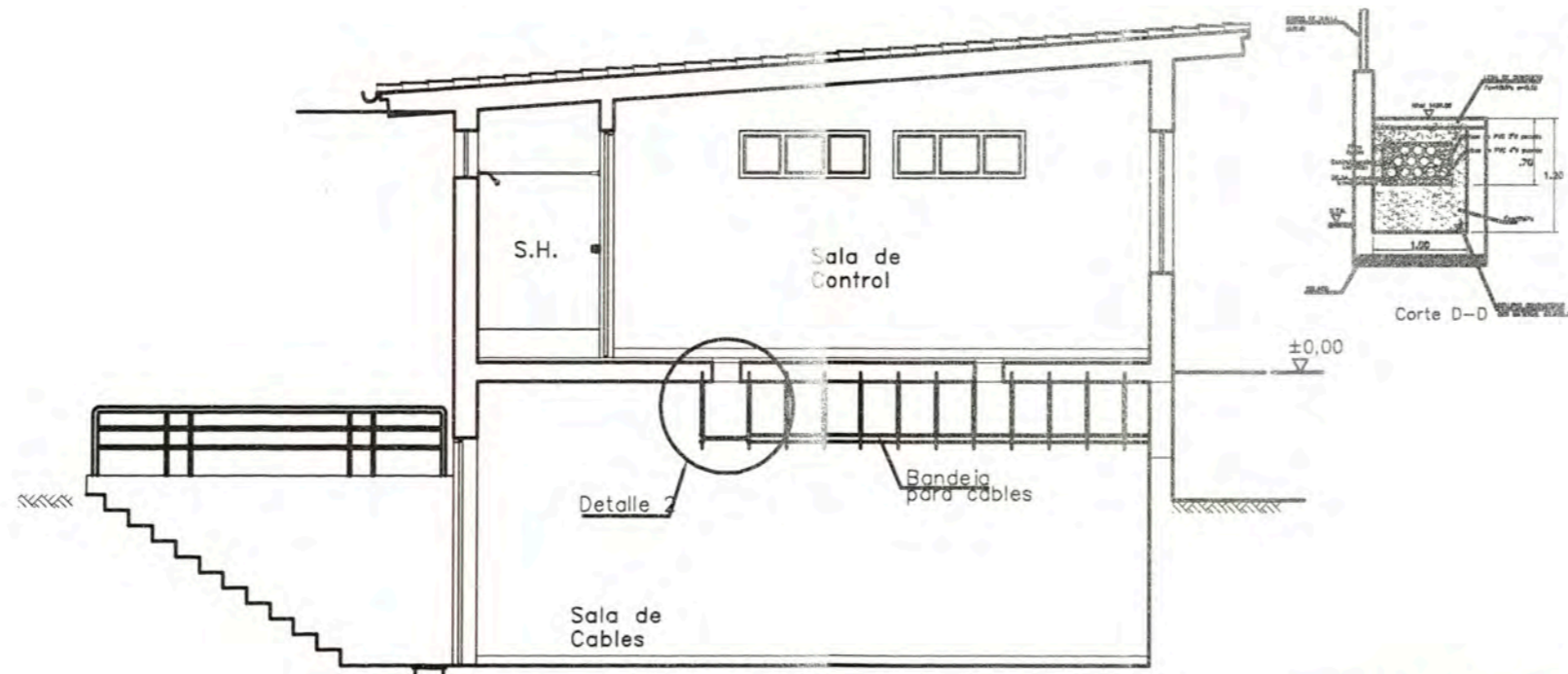
Notas :

- 1.- Todos los agujeros son de 400mm x 300mm
- 2.- Todas las medidas estan dadas en milímetros
- 3.- Los agujeros para tableros futuros seran tapados con plancha estriada
- 4.- Este plano supera todos aquellos donde se indiquen los agujeros para cables

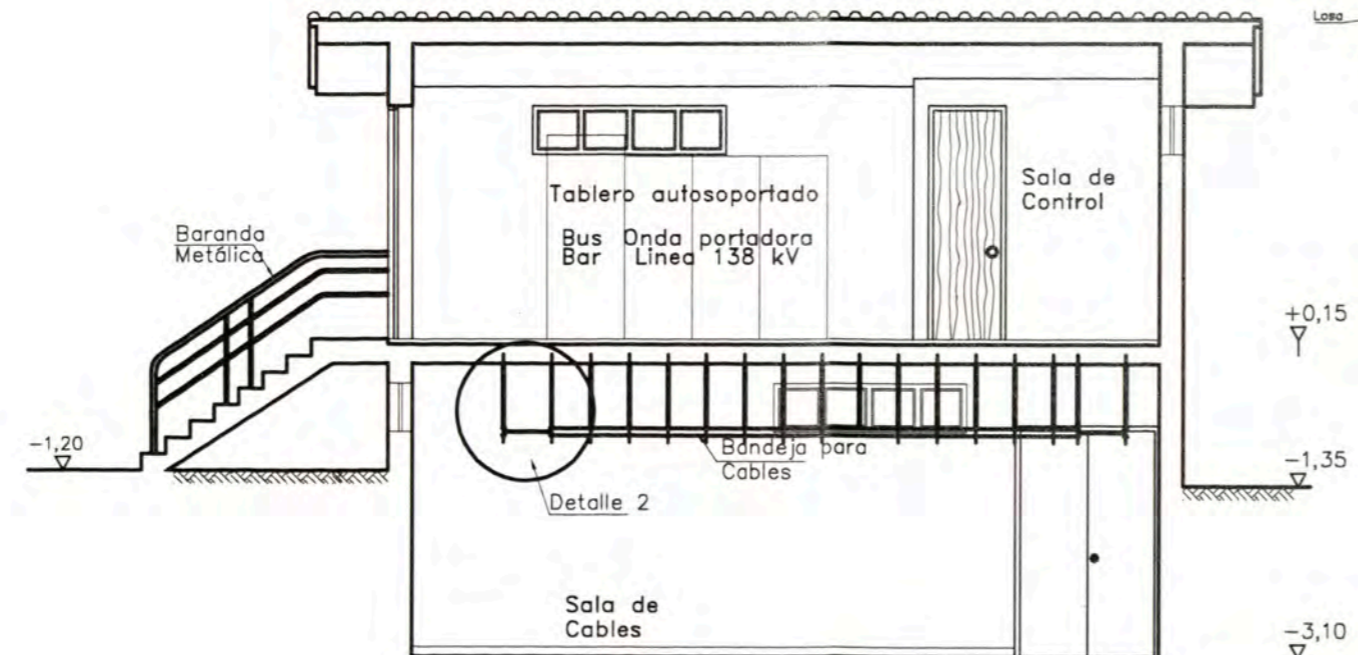
Plano de Referencia :

- 1.- HU-EM-50-07 Edificio de Control - Disposición de Equipos

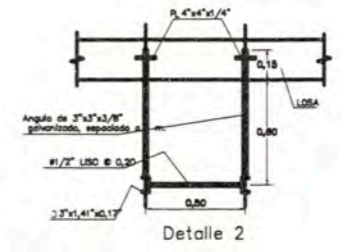
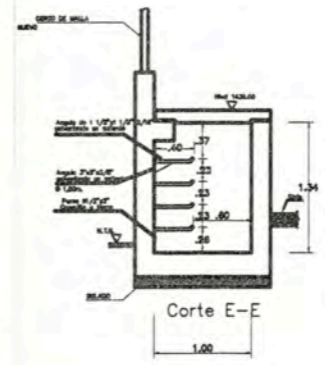
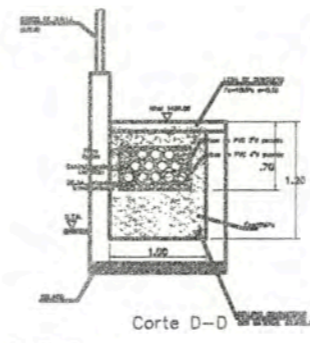
REV.	Descripción	AVN	L.R.C.F.	H.A.L.	DIS.	DB.	APR.	FED.
0	Pera Construcción	AVN	L.R.C.F.	H.A.L.	DIS.	DB.	APR.	FED.
ABENGOA PERU								
Modernización S.E Huallanca								
Edificio de Control						Plano N° : HU-EM-50-008 Hoja 1 de 1		
Ubicación de Agujeros en Techo Sala						Fecha: 1:00 Dic. 2001		
 Duke Energy International Egenor S.A.				Avn: AVN L.R.C.F.: L.R.C.F. Rev: AVN				
				Avn: H.A.L. Fecha: Dic. 2001 Permisos: 0				



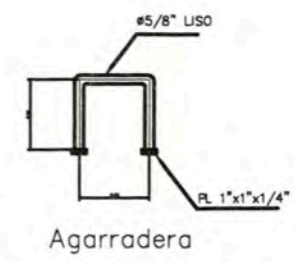
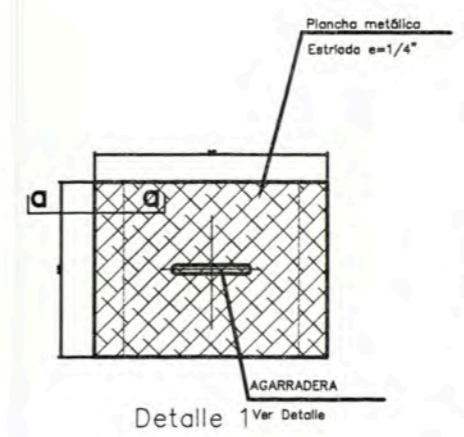
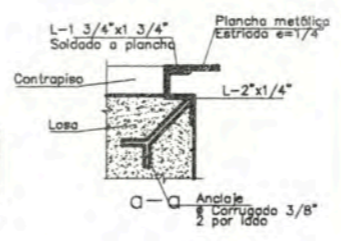
Sección H-H



Sección J-J



Nota 2
El nivel 0,00 corresponde al nivel topográfico 1436,00, que es el nivel del terreno del patio 138 kV.

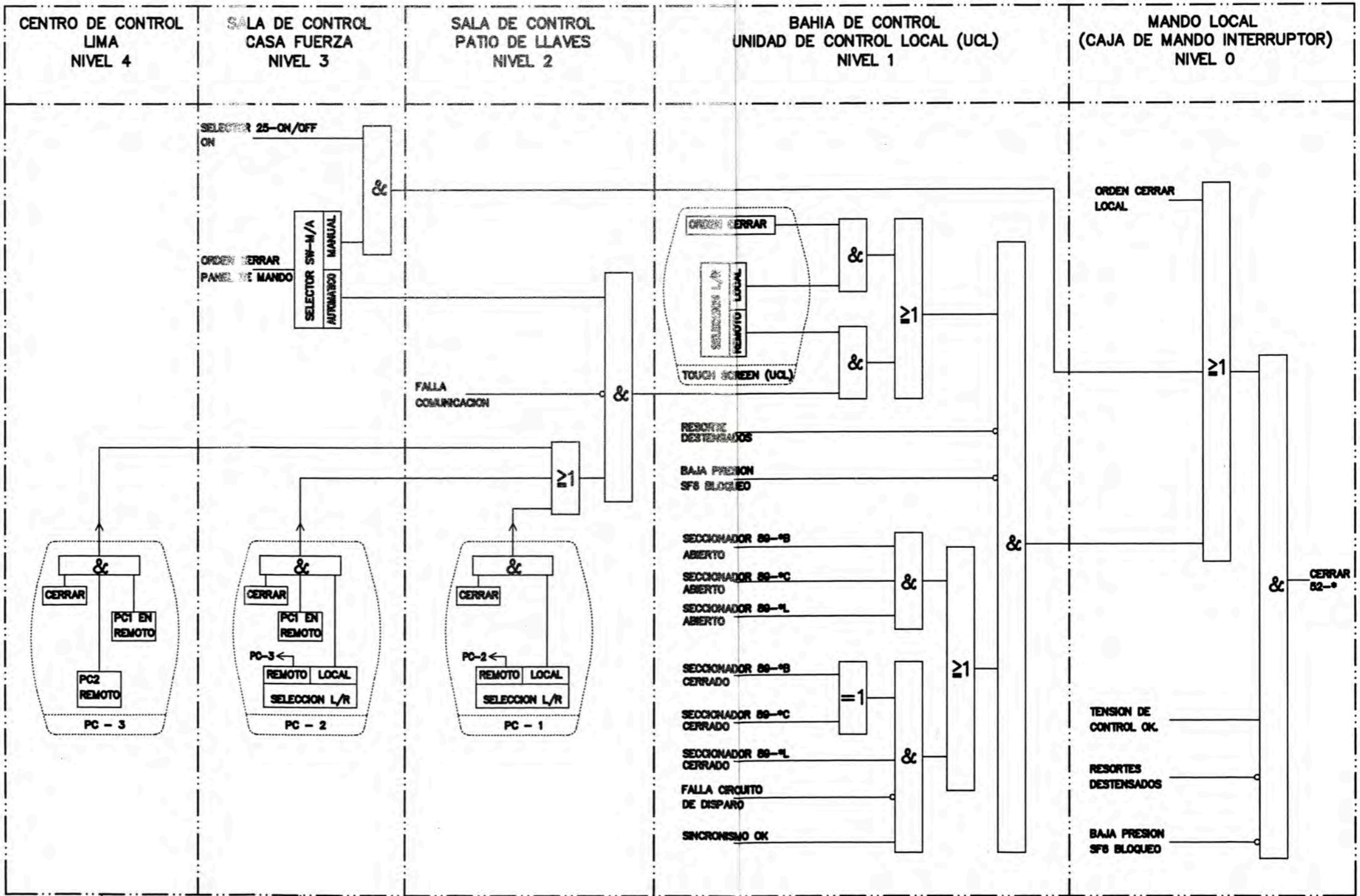
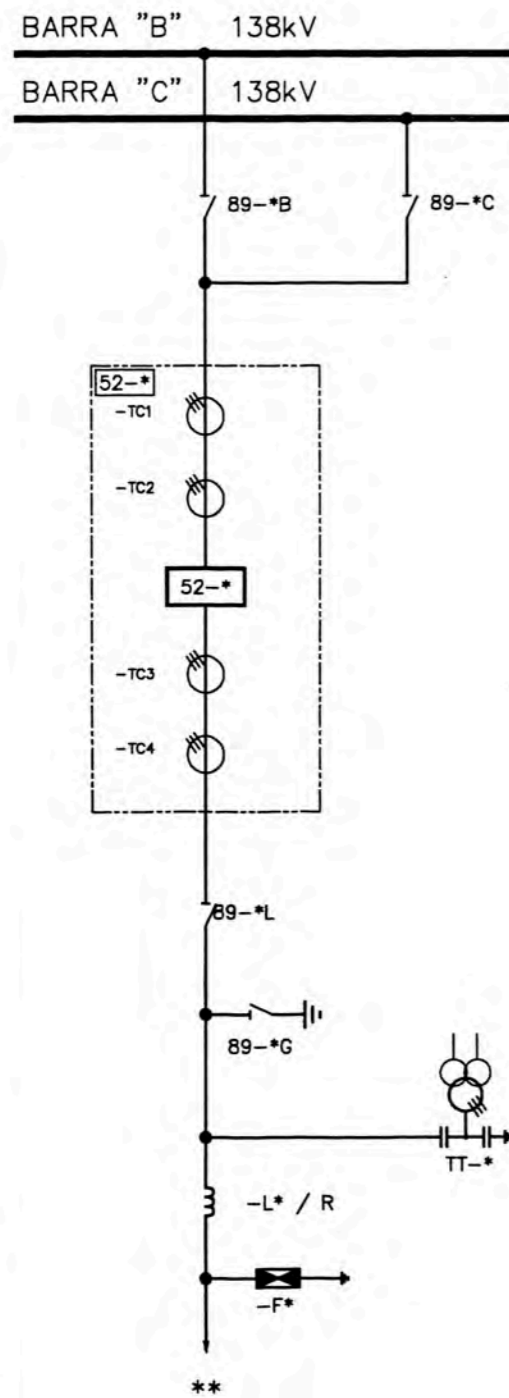


Plano de Referencia:
HU-EM-40-001 (1 de 2)
HU-EM-40-006 (1 de 3)

0 Edición preliminar		A.V.N.	L.R.C.F.	H.A.L.	11-01
REV.	Descripción	DISE.	DESE.	APR.	FECH.
ABENGOA PERU					
Modernización S.E Huallanca					
S.E. Huallanca 138 kV Buzones y Ductos - Cortes				Plano N°: HU-EM-40-006	
				Laminas: 3 de 3	
	Diseño	A.V.N.	Aprueba	H.A.L.	
	Elaboró	L.R.C.F.	Fecha	1:75 Dic. 2001	
	Revisó	A.V.N.	Revisión	0	

ANEXO IX
LÓGICA DE CIERRE DE INTERRUPTORES

LOGICA DE CIERRE INTERRUPTORES 52-8, 52-9, 52-10



CAMPO	**	*
=E8	L-103	8
=E9	L-104	9
=E10	L-105	10

ENLACE FUTURO ENLACE FIBRA OPTICA MULTIMODO

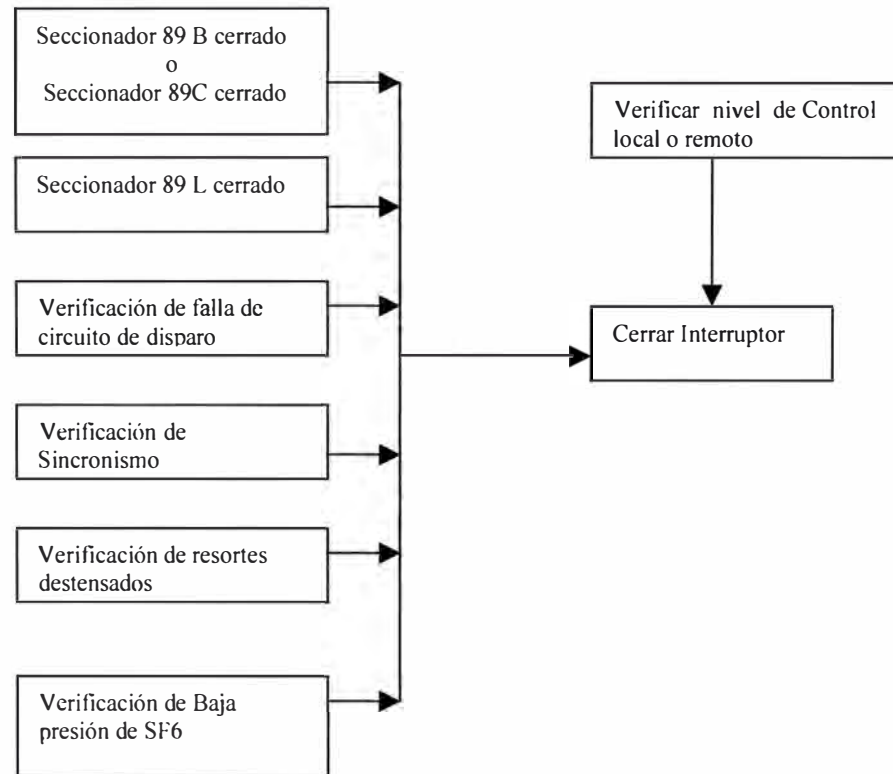
REV.	Descripción	DIS.	DIB.	APR.	Fecha
0	Descripción	A.V.N.	L.R.C.F.	H.A.L.	ENE. 02

ABENGOA PERU



Proyecto :	Modernización S.E. Hualtaco		Diseño: K.H.S.	Revisado: K.H.S.
Título :	LOGICA DE CIERRE INTERRUPTORES 52-8,9,10		Dibujó: J.S.V.	Aprobado: J.A.V.
			Fecha: 01/01/02	Revisión: 0
			Piano N° :	Lamina : 01
			Archivos:	Escala: S/E

DIAGRAMA DE BLOQUES PARA CIERRE DE INTERRUPTOR EN OPERACIÓN NORMAL O
DESPUÉS DE UNA FALLA



BIBLIOGRAFÍA

- [1] 1999-11-29.-R.D. N° 049-99-EM/DGE, aprueban Norma Técnica de Operación en Tiempo Real de los Sistemas Interconectados (1999-12-05), incluyen modificación según R.D. N° 006-2000-EM/DGE (2000-04-15), “Norma Técnica de Operación en Tiempo Real de los Sistemas”, 1999.
- [2] ABENGOA “Memoria Descriptiva de la Subestación Huallanca” Julio 2001
- [3] Advant Controller 110 User’s Guide 3BSE 009 131R0101 “Manual PLC ABB” March 28,2001.
- [4] Xycom Automation INC 3500 Series Flat Panel Industrial PC “Manual Touch Screen XYCOM”, 1999, 2000 “XYCON AUTOMATION”
- [5] Instalation & Basic Setupinstructions “Manual Medidor ION 7600” MRP: 70000-0136-06, Revision Date: October 22,2001.
- [6] GENESIS 32 ICONICS GraphWorx, AlarmWorx OPC Client, “Manual de Operación Software ICONICS” 2001 ICONICS, Inc. All Rights reserved. GENESIS, GENESIS 32.
- [7] Primer Simposio Internacional de Sistemas de Potencia: Automatización, Control y Protección de Subestaciones de Media y Alta Tensión, Simposio Tecsup Arequipa, Arequipa junio 17 y 18, 2004.