



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACION DEL SISTEMA SCADAWEB EN LA SUBESTACION  
ELECTRICA TOPILEJO**

**INFORME DE TRABAJO PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO “ELECTRICO ELECTRONICO”

PRESENTA:  
“JASEHEL PINA RODRIGUEZ”

**ASESOR: M.I. LUIS ARTURO HARO RUIZ**



CIUDAD UNIVERSITARIA 10 /MAYO/ 2016



## Agradecimientos

A DIOS por darme una segunda oportunidad de vida, por considerarme uno de sus hijos, por transformar mi ser y por estar ahí en todo momento.

A mi padre *Heriberto Pina Salinas* que con su gran ejemplo marco el camino a seguir, con sus enseñanzas compartidas formó mi carácter y por brindarme todo tipo apoyo durante mi vida.

A mi madre *Ciria Rodríguez Jijon* por el gran amor que me ha brindado, por sus inagotables fuerzas para luchar por mí, por nunca rendirse aun cuando la batalla parecía pérdida.

A mi esposa *Edén Pasondo Gómez* por ser mi amiga, mi confidente, mi compañera, por haber creído en mí y haber dejado todo para ir en busca de una vida juntos.

A mi hijo *Jaziel Leonardo Pina Pasondo* por ser la fuerza que impulsa mi vida, por alumbrar mi camino y hacerme tan feliz.

A mi hermana *Elizabeth Pina* por ser parte fundamental de mi familia y compartir bellos momentos de mi infancia.

A *Miguel Valencia y Elisbed Lechuga* por ser una guía en mi nuevo caminar, por confiar en lo que DIOS ha hecho en mí y permitirme trabajar para DIOS a su lado.

A mi jefe *Cesar H. Hernández Mendoza* por su apoyo incondicional y aportaciones para desarrollar este trabajo escrito.

A toda mi familia por siempre estar en los momentos más difíciles, por darme el impulso necesario para salir adelante y levantarme cuando más lo necesite...

---

---



## INDICE DESGLOSADO

INDICE DESGLOSADO .....	1
1. NOMBRE DEL PROYECTO: .....	4
2. OBJETIVOS .....	4
2.1. OBJETIVO GENERAL: .....	4
2.2. OBJETIVOS PARTICULARES .....	4
3. CARACTERISTICAS DE LA EMPRESA.....	5
3.1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA. ....	5
3.2. VISIÓN AL 2030 .....	6
3.3. MISIÓN .....	6
3.4. OBJETIVOS .....	6
3.5. POLITICA .....	7
3.6. ZONA DE TRANSMISIÓN SUR.....	7
3.7. ORGANIGRAMA DE LA ZONA DE TRANSMISIÓN SUR.....	9
3.8. SUBESTACIÓN ELÉCTRICA TOPILEJO .....	10
3.9. UBICACION DE LA SUBESTACIÓN.....	12
4. DEFINICION DEL PROBLEMA.....	13
5. MARCO TEORICO .....	14
5.1. SUBESTACIONES ELECTRICAS.....	14
5.1.1. CLASIFICACION DE LAS SUBESTACIONES ELÉCTRICAS: .....	14
5.1.1.1. ELEVADORAS .....	14
5.1.1.2. REDUCTORAS .....	14
5.1.1.3. SWITCHEO .....	15
5.1.1.4. INTEMPERIE .....	15
5.1.1.5. INTERIOR .....	15
5.1.1.6. BARRA SIMPLE.....	15
5.1.1.7. BARRA SIMPLE SECCIONADA .....	16
5.1.1.8. BARRA EN ANILLO.....	16
5.1.1.9. BARRA PRINCIPAL Y TRANSFERENCIA.....	16
5.1.1.10. DOBLE BARRA CON INTERRUPTOR Y MEDIO .....	17
5.1.1.11. DOBLE BARRA PRINCIPAL .....	17
5.1.2. EQUIPO PRIMARIO DE UNA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA .....	17
5.1.3. TRANSFORMADOR DE POTENCIA .....	18
5.1.4. TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTOS.....	20
5.1.5. AUTOTRANSFORMADORES.....	21
5.1.6. INTERRUPTORES DE POTENCIA.....	21
5.1.7. INTERRUPTORES DE GRAN VOLUMEN DE ACEITE.....	22
5.1.8. INTERRUPTORES DE PEQUEÑO VOLUMEN DE ACEITE .....	22
5.1.9. INTERRUPTORES NEUMÁTICOS.....	23
5.1.10. INTERRUPTORES EN VACÍO.....	23
5.1.11. INTERRUPTORES EN HEXAFLUORURO DE AZUFRE (SF 6).....	25
5.1.12. APARTARRAYOS.....	25
5.1.13. CUCHILLAS DESCONECTADORAS .....	26
5.1.14. RED DE TIERRAS.....	26
5.2. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO.....	27
5.2.1. NOMENCLATURA PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO. ....	27
5.2.2. TENSIONES DE OPERACIÓN .....	27
5.2.3. LA IDENTIFICACIÓN DE LA ESTACIÓN .....	27
5.2.4. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO.....	28



5.3. SISTEMA SCADA .....	31
5.3.1. ANTECEDENTES DEL TEMA .....	31
5.3.2. CONCEPTOS BÁSICOS DEL SISTEMA SCADA.....	32
5.3.3. FUNCIONES PRINCIPALES DEL SISTEMA .....	33
5.3.4. TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	35
5.3.5. COMUNICACIONES .....	35
5.3.6. TOPOLOGIA DE LA RED.....	36
5.3.7. ELEMENTOS DEL SISTEMA SCADA .....	37
5.3.8. CONTROL SUPERVISORIO EN CFE .....	38
5.3.9. DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA SCADA.....	40
5.4. PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN .....	41
5.4.1. DNP 3.0 (DISTRIBUTED NETWORK PROTOCOL) .....	41
5.4.2. DNP/IP.....	42
5.4.3. PROTOCOLO ETHERNET TCP/IP.....	43
5.5. HARDWARE .....	45
5.5.1. UNIDAD TERMINAL REMOTA GE-HARRIS.....	45
5.5.2. CHASIS .....	46
5.5.3. CARACTERÍSTICAS PROCESADOR PRINCIPAL D20ME.....	46
5.5.4. D20EME (ETHERNET/MEMORY EXPANSION).....	47
5.5.5. D20 PS FUENTE DE ALIMENTACIÓN .....	48
5.5.6. CARACTERÍSTICAS COMUNES MÓDULOS DE E/S D20 A, S Y K.....	48
5.5.7. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES MÓDULO D20A.....	48
5.5.8. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES MÓDULO D20 S .....	49
5.5.9. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES MÓDULOS D20 K .....	50
5.5.10. SERVIDOR DELL POWER EDGE 2900.....	51
5.5.11. CARACTERISTICAS SERVIDOR POWER EDGE 2900.....	52
5.6. SISTEMA SCADAWEB (SISTEMA DE CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS VÍA WEB) .....	54
5.6.1. MAESTRA DNP 3.0.....	55
5.6.2. ESCLAVOS DNP.....	56
5.6.3. DIGITALES .....	57
5.6.4. ANALOGICAS .....	58
5.6.5. PANTALLA DE EXPLORACIÓN.....	59
5.6.6. SCADALARMA .....	64
5.6.7. PORTAL WEB SCADAWEB .....	66
5.6.7.1. USO DEL PORTAL WEB.....	66
5.6.7.2. SESIÓN INICIADA.....	67
5.6.7.3. SECCIÓN DIAGRAMAS .....	68
5.6.7.4. SECCION EVENTOS.....	74
5.6.7.5. SECCIÓN MEDICIONES .....	78
5.6.7.6. SECCIÓN ESTADOS.....	83
5.6.7.7. ASIGNACIÓN DE LOS MENSAJES DE ALARMAS.....	86
5.6.7.8. ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN DE ENVÍO DE MENSAJES .....	87
5.7. SERVICIO RSS.....	89
5.8. SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN, COMUNICACIÓN Y PRUEBA.....	90
5.8.1. CONFIG PRO .....	90
5.8.2. SCADAWEB.....	93
5.8.3. ASE 2000.....	95
6. METODOLOGIA EMPLEADA.....	97



7.	PARTICIPACION PROFESIONAL.....	98
7.1.	FORMULACIÓN DE LA BASE DE DATOS. ....	98
7.2.	CONFIGURACIÓN DE LA UTR GE TIPO D200 .....	99
7.3.	CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA SCADAWEB.....	105
7.4.	PRUEBAS DE ENLACE Y CORRESPONDENCIA DE BASE DE DATOS. ....	108
8.	RESULTADOS Y APORTACIONES.....	114
9.	CONCLUSIONES.....	115
	BIBLIOGRAFIA .....	116
	ANEXOS .....	117



## **1. NOMBRE DEL PROYECTO:**

Implementación del sistema SCADAWeb en la Subestación Eléctrica Topilejo 400 kv, perteneciente a Comisión Federal de Electricidad, Zona de Transmisión Sur.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GENERAL:**

Realizar la implementación del Sistema ScadaWeb en la subestación eléctrica Topilejo para mantener un monitoreo en línea y dar confiabilidad al equipo eléctrico primario garantizando la continuidad del suministro de energía eléctrica contando con una supervisión remota, mostrando y enviando la información de los eventos en línea.

### **2.2. OBJETIVOS PARTICULARES**

- 1.- Contar con el sistema ScadaWeb para vigilar el proceso de Transmisión y Transformación de la energía que se recibe y se entrega de manera remota.
- 2.- Mediante una interfaz Web interactuar con los equipos primarios y mantenerlos bajo supervisión sin necesidad de desplazarse a sitio.
- 3.- Tener un historial de alarmas y eventos que pudieran presentarse en la subestación para una adecuada toma de decisiones para el programa de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos instalados en la subestación.
- 4.- Mantener un monitoreo en línea para que ante algún evento o falla en la subestación, tomar acciones preventivas y/o correctivas de manera inmediata y evitar tiempos de interrupción de los servicios de energía eléctrica al área usuaria.



### 3. CARACTERISTICAS DE LA EMPRESA

#### 3.1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA.

La Comisión Federal de Electricidad es una empresa del gobierno mexicano que genera, transmite, distribuye y comercializa energía eléctrica para más de 35.6 millones de clientes al mes de marzo del 2014, lo que representa a más de 100 millones de habitantes, e incorpora anualmente más de un millón de clientes nuevos.



*Figura 3.1. Logotipo de CFE.*

La infraestructura para generar la energía eléctrica está compuesta por 211 centrales generadoras, con una capacidad instalada de 52,862 megawatts (MW), incluyendo productores independientes con 23 centrales (22 ciclo combinado y una eoloeléctrica) y 32 centrales de la extinta Luz y Fuerza.

El 22.72% de la capacidad instalada corresponde a 25 centrales construidas con capital privado por los Productores Independientes de Energía (PIE). En la CFE se produce la energía eléctrica utilizando diferentes tecnologías y diferentes fuentes de energético primario. Tiene centrales termoeléctricas, hidroeléctricas, carboeléctricas, geotermoeléctricas, eoloeléctricas y una nucleoeléctrica.

Para conducir la electricidad desde las centrales de generación hasta el domicilio de cada uno de sus clientes, la CFE tiene más de 760 mil kilómetros de líneas de transmisión, y de distribución, sin Zona Centro (Ex LFC). Al cierre de 2011, el suministro de energía eléctrica llegó a más de 190 mil localidades (190,655 rurales y 3,744 urbanas) y el 97.61% de la población utiliza la electricidad.



La CFE es también la entidad del gobierno federal encargada de la planeación del sistema eléctrico nacional, la cual es plasmada en el Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico (POISE), que describe la evolución del mercado eléctrico, así como la expansión de la capacidad de generación y transmisión para satisfacer la demanda en los próximos diez años, y se actualiza anualmente.

El compromiso de la empresa es ofrecer servicios de excelencia, garantizando altos índices de calidad en todos sus procesos, al nivel de las mejores empresas eléctricas del mundo. CFE es un organismo público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio.

### **3.2. VISIÓN AL 2030**

Ser una empresa de energía, de las mejores en el sector eléctrico a nivel mundial, con presencia internacional, fortaleza financiera e ingresos adicionales por servicios relacionados con su capital intelectual e infraestructura física y comercial.

Una empresa reconocida por su atención al cliente, competitividad, transparencia, calidad en el servicio, capacidad de su personal, vanguardia tecnológica y aplicación de criterios de desarrollo sustentable.

### **3.3. MISIÓN**

Prestar el servicio público de energía eléctrica con criterios de suficiencia, competitividad y sustentabilidad, comprometidos con la satisfacción de los clientes, con el desarrollo del país y con la preservación del medio ambiente.

### **3.4. OBJETIVOS**

- Mantenernos como la empresa de energía eléctrica más importante a nivel nacional.
  - Operar sobre las bases de indicadores internacionales en materia de productividad, competitividad y tecnología.
  - Ser reconocida por nuestros usuarios como una empresa de excelencia que se preocupa por el medio ambiente, y está orientada al servicio al cliente.
  - Elevar la productividad y optimizar los recursos para reducir los costos y aumentar la eficiencia de la empresa, así como promover la alta calificación y el desarrollo profesional de los trabajadores.
- 
-



### **3.5. POLITICA**

Satisfacer las necesidades de energía eléctrica de la sociedad, mejorando la competitividad asegurando la eficacia de los procesos de Dirección de Operación, sustentados en la autonomía de gestión de sus áreas y con el compromiso de:

- Desarrollar el Capital Humano.
- Prevenir y controlar los riesgos que afectan la integridad de los trabajadores e instalaciones.
- Cumplir con la legislación, reglamentación y otros requisitos aplicables.
- Prevenir la contaminación.
- Mejorando continuamente la eficacia de nuestro Sistema Integral de Gestión

### **3.6. ZONA DE TRANSMISIÓN SUR**

La Zona Transmisión Sur se encuentra ubicada en el centro de la República Mexicana ya que representa una parte muy importante para la transmisión de energía hacia los centros de alto consumo. Hoy en día la Z.T.S. atiende 8 Subestaciones las cuales son:

- Topilejo
- Zapata
- Mezcala
- Hidroeléctrica Caracol
- Cementos Moctezuma
- Yecapixtla
- Central Ciclo Combinado Centro
- Yautepec Potencia

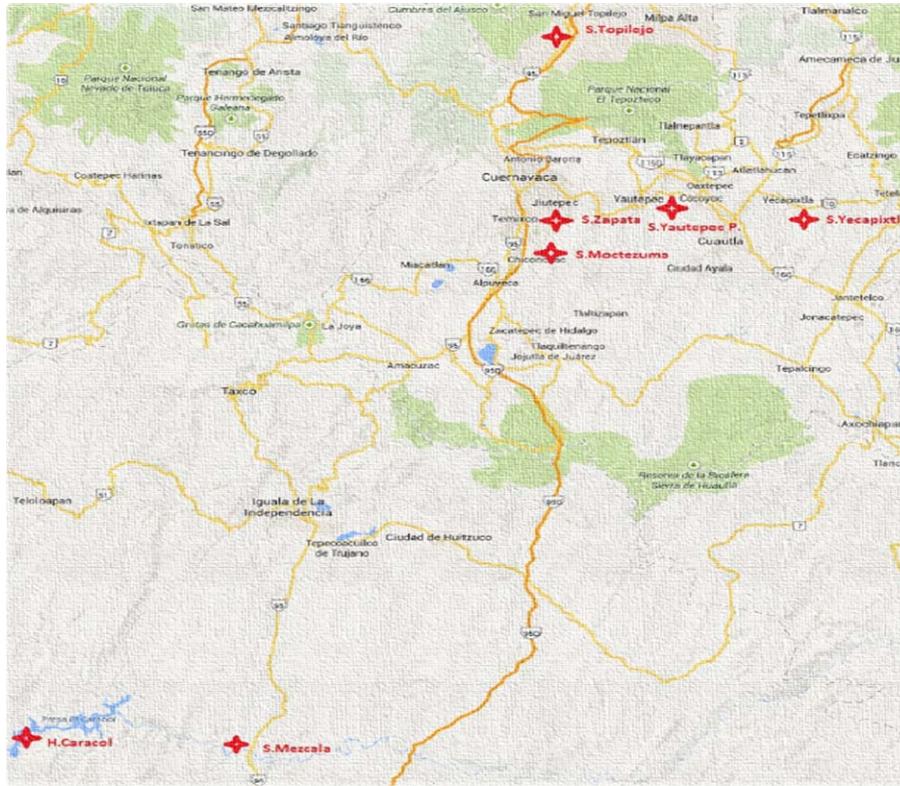


Figura 3.2. Mapa de las subestaciones que atiende la Zona Transmisión Sur.

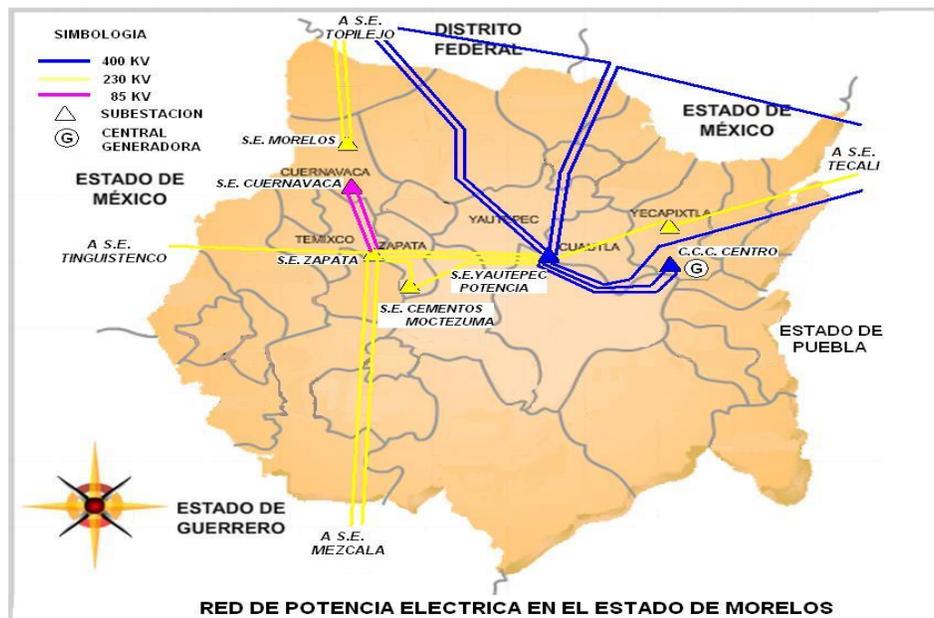


Figura 3.3. Red eléctrica dentro del estado de Morelos atendida por la Zona Transmisión Sur



### 3.7. ORGANIGRAMA DE LA ZONA DE TRANSMISIÓN SUR.

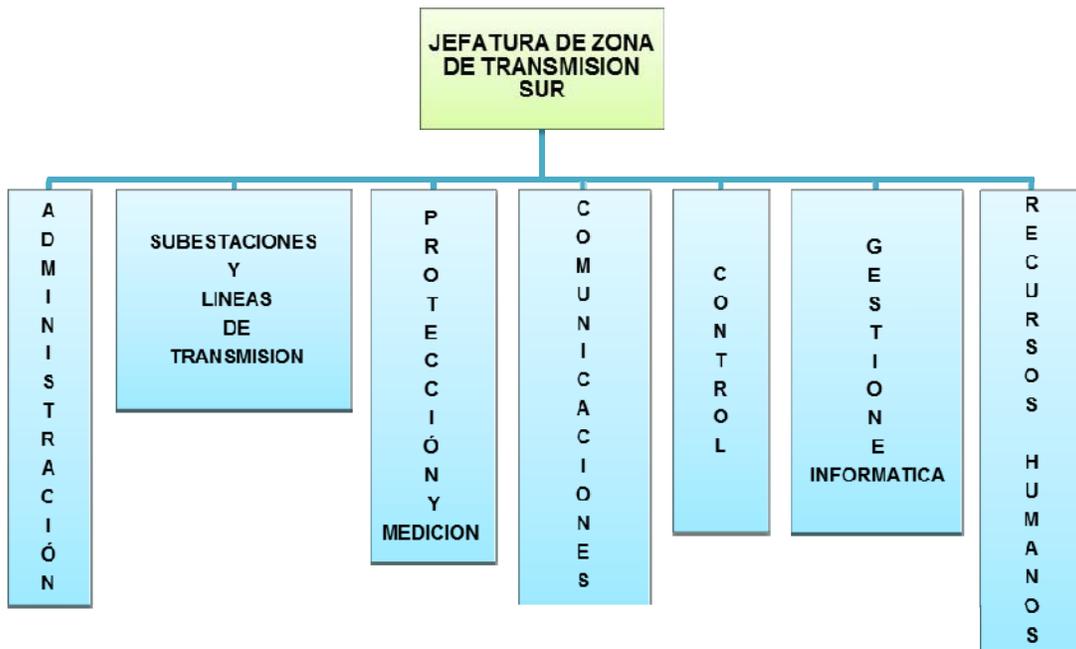


Figura 3.4. Organigrama de la Zona de transmisión sur.

- *El Departamento De Control:* Es responsable de la supervisión, control y automatización de las instalaciones de las subestaciones eléctricas, así como también dar mantenimiento, monitorear en tiempo real y asegurar un buen funcionamiento de los equipos para monitorear los niveles de energía.
- *El Departamento De Administración:* Es el responsable de asignar servicios que requieren las diferentes instancias, asignando los recursos pertinentes en lugar, tiempo y forma para garantizar un buen desempeño del sistema.
- *El Departamento De Subestaciones Y Líneas:* Es responsable de organizar, supervisar y gestionar actividades para operar y dar mantenimiento preventivo y correctivo además de llevar a cabo proyectos de mejora de las subestaciones y líneas de transmisión, las cuales cumplen la función de transportar y de conectar las subestaciones en el sistema de transmisión.
- *Protección Y Medición:* es el responsable de mantener la integridad física y operativa de los equipos que controlan el balance y flujo de corriente en la red, así como también llevar proyectos de implementación y mejora de esquemas de protección.



- *El Departamento De Comunicaciones:* Es el responsable de proporcionar los medios de comunicación para los departamentos involucrados de manera directa o indirectamente en el sistema garantizando que los equipos asociados en el sistema eléctrico operen de manera fiable, así como también llevar a cabo mantenimiento y mejoras en los equipos de comunicación y telecomunicación.
- *El Departamento De Gestión E Informática:* Es responsable de llevar a cabo estadísticas, reportes semestrales y anuales que se presentan ante la gerencia regional de transmisión así como llevar a cabo el mantenimiento de los equipos de cómputo. (CFE, Área de transmisión sur).

### **3.8. SUBESTACIÓN ELÉCTRICA TOPILEJO**

La Subestación Eléctrica Topilejo es una instalación de gran importancia en el país, ya que es la encargada de proporcionar energía al Valle de México, ahora llamada Zona de Transmisión Metropolitana y a la parte norte del estado de Morelos, siendo un enlace en el anillo de 400kV.

La Subestación Eléctrica Topilejo cuenta con siete líneas de transmisión de 400kV:

2 enlaces con la Subestación San Bernabé, 2 con la Subestación Santa Cruz y 3 con la Subestación Yautepec Potencia.

Por el lado de 230kV se tienen seis líneas: Un enlace con la Subestación de Iztalapa, un enlace con la Subestación Taxqueña, un enlace con la Subestación Parres Móvil, un enlace con la Subestación Coapa y dos enlaces con la Subestación Morelos.

Se tienen dos bancos de Autotransformadores de 400 / 230 / 13.8 kV, los cuales aparte de enlazar los sistemas de 230 kV con 400 kV, se utilizan para regular la tensión en ambos sistemas.

Se cuenta con un Compensador Estático de Vars (CEV), con una capacidad de 90 MVAR inductivos a 300 MVAR capacitivos, y sirve para mantener el control de voltaje en la red de 400 y 230 kV.



Figura 3.5. Banco de Autotransformadores S.E. Topilejo zona de 400/230 kV.

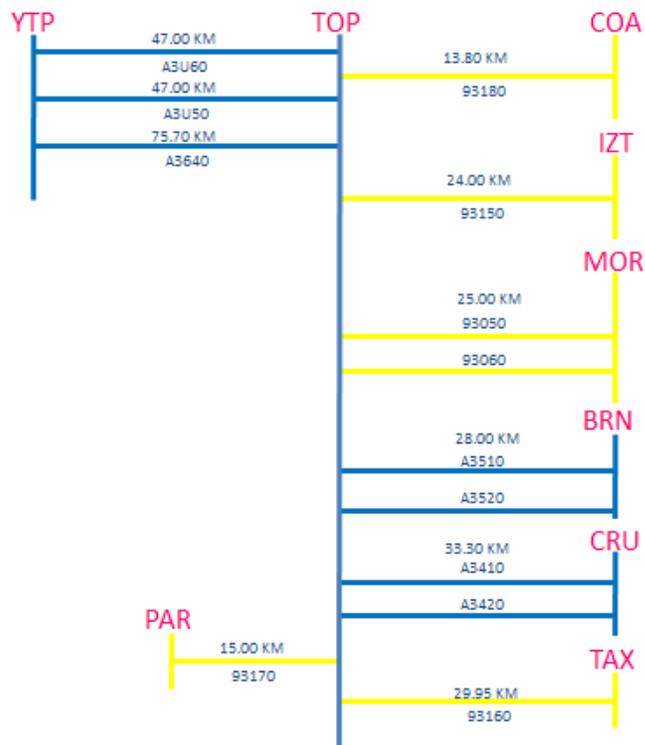


Figura 3.6. Red de potencia S.E Topilejo y logitudes de las lineas de transmision.



### 3.9. UBICACION DE LA SUBESTACIÓN.

La Subestación Eléctrica Topilejo, se encuentra ubicada al Sur del Distrito Federal, en el kilómetro 36.5 de la carretera federal México-Cuernavaca, Delegación de Tlalpan, Distrito Federal.

La subestación fue construida en las décadas de 1980 y 1990 en diferentes etapas.

La función de la Subestación Topilejo, es de reducir el voltaje de 400 a 230 kV, alimentando así a los buses de la subestación, y sirviendo también como un enlace entre el Sistema Eléctrico Nacional, además de regular carga reactiva, transmitiendo de esta manera energía eficiente y rentable.

Su importancia radica en el Sistema Eléctrico Nacional, derivado a la aportación de gran parte de la energía eléctrica consumida en el Sur de la Ciudad de México, así como la zona Norte del Estado de Morelos.



**Figura 3.7. Foto panorámica de la Subestación Eléctrica Topilejo**



#### **4. DEFINICION DEL PROBLEMA**

Dentro de la Comisión Federal de Electricidad se tienen proyectos institucionales y uno de ellos fue la necesidad de implementar el Sistema ScadaWeb en la Zona de Transmisión Sur S.E. Topilejo para mejorar algunos aspectos y/o problemáticas que a la fecha se tenían tales como:

##### **Localización y atención de fallas en menor tiempo.**

Al monitorear la subestación eléctrica de potencia podremos detectar en un periodo corto de tiempo las fallas o eventos que se presenten, ya que se cuenta con un monitoreo las 24 horas del día, y de manera inmediata los eventos y/o fallas son reportadas al sistema SCADAWeb y a los celulares vía sms.

##### **Disponibilidad de suministro de energía de mayor calidad**

Con la detección de eventos y fallas de manera inmediata, y la atención oportuna por parte de las especialidades técnicas el equipo fallado dura menos tiempo indisponible, con el cual la pérdida de continuidad en el suministro de energía eléctrica es menor.

##### **Evitar constante supervisión del personal.**

Debido a que se tiene un ambiente grafico en intranet mediante el sistema SCADAWeb, envío de eventos a celulares, con estas herramientas se tiene el monitoreo de toda la subestación de manera automática y las actividades del personal técnico son enfocadas al mantenimiento y no a la supervisión de la subestación.



## **5. MARCO TEORICO**

### **5.1. SUBESTACIONES ELECTRICAS**

Son entidades cuya función es crear un punto de relevo en la red de transmisión, con el fin de mantener una potencia determinada que garantice el cumplimiento de los requerimientos de carga (consumo) aún en el punto más remoto del sistema. Están conformadas por un conjunto de equipos que le permite servir de punto de conexión entre la generación y la distribución de la energía, lo que diferencia el espacio físico abarcado por la subestación en diferentes tramos. Se define como tramo el enlace entre elementos del sistema eléctrico con cualquier elemento perteneciente a una subestación.

Las Subestaciones, se clasifican según el tipo de configuración de sus elementos seccionadores de carga (interruptores) y su conexión con los elementos estáticos (transformadores, capacitores, inductancias, barras, etc.).

#### **5.1.1. CLASIFICACION DE LAS SUBESTACIONES ELÉCTRICAS:**

POR LA FUNCION QUE DESEMPEÑAN

##### **5.1.1.1. ELEVADORAS**

Son aquellas en donde se eleva la tensión suministrada por los generadores, en ellas la fuente de energía alimenta el lado de baja tensión de los transformadores de potencia, encontrándose la carga conectada del lado de alta tensión.

##### **5.1.1.2. REDUCTORAS**

Son aquellas en donde se reduce la tensión para subtransmitir a otras subestaciones o alimentar redes de distribución, en ellas la fuente de energía alimenta el lado de alta tensión de los transformadores de potencia, encontrándose con la carga del lado de baja tensión.



### 5.1.1.3. SWITCHEO

Son aquellas donde se realizan maniobras de conmutación para poder modificar la estructura del sistema, para lograr con esto un régimen de operación económico, confiable y seguro. Por las noches se desconectan líneas y transformadores por las mañanas se restauran.

POR LA FORMA DE OPERAR

### 5.1.1.4. INTEMPERIE

Son las subestaciones construidas para operar expuestas a las condiciones atmosféricas (lluvia, viento, contaminación ambiental), y ocupan grandes extensiones de terreno.

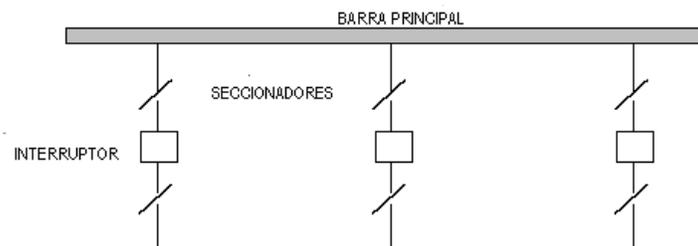
### 5.1.1.5. INTERIOR

Son aquellas construidas en el interior de edificios. No son aptas para funcionar expuestas a condiciones atmosféricas, por su alto costo son utilizadas en lugares densamente poblados donde no hay posibilidad de contar con extensiones grandes de terreno, o en lugares con alta contaminación.

POR EL ARREGLO DE BARRAS

### 5.1.1.6. BARRA SIMPLE

Es un esquema formado por una sola barra común, a la cual se conectan todos los tramos asociados a la subestación por medio de interruptores. La figura siguiente muestra el esquema de barra simple:

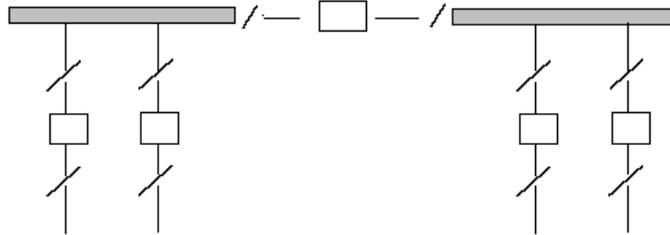


**Figura 5.1. Esquema de subestación con una barra simple.**



### 5.1.1.7. BARRA SIMPLE SECCIONADA

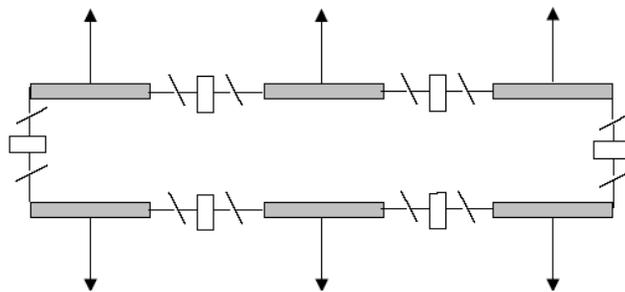
Este esquema es semejante al de barra simple, exceptuando el hecho de que la barra está dividida en dos o más secciones por el uso de interruptores de unión de barra, con un par de seccionadores asociados a cada uno de ellos.



*Figura 5.2. Esquema de subestación con una barra simple seccionada.*

### 5.1.1.8. BARRA EN ANILLO

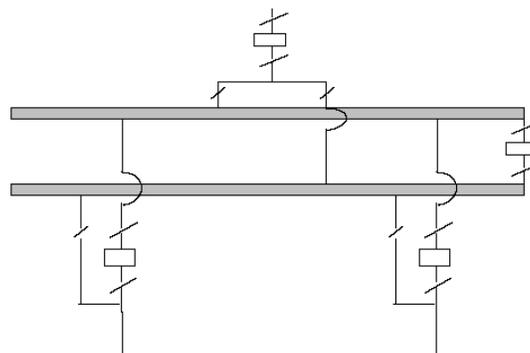
Este esquema está dividido en secciones para cada circuito, los extremos de la barra se conectan mediante un interruptor de unión de barras.



*Figura 5.3. Esquema de subestación con una barra en anillo*

### 5.1.1.9. BARRA PRINCIPAL Y TRANSFERENCIA

Es una configuración implementada con el fin de asegurar la continuidad de servicio durante las labores de mantenimiento sobre la barra principal, en cuyo caso la barra de transferencia cumple las funciones de ésta por un período de tiempo determinado.

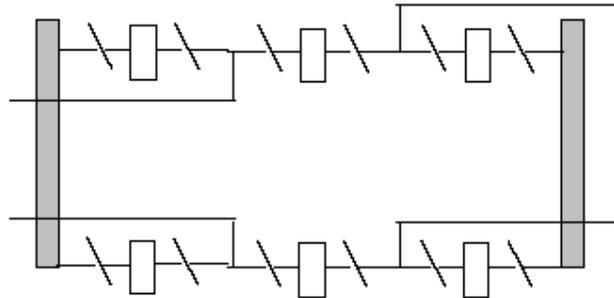


*Figura 5.4. Esquema de subestación con una barra principal y una de transferencia.*



### 5.1.1.10. DOBLE BARRA CON INTERRUPTOR Y MEDIO

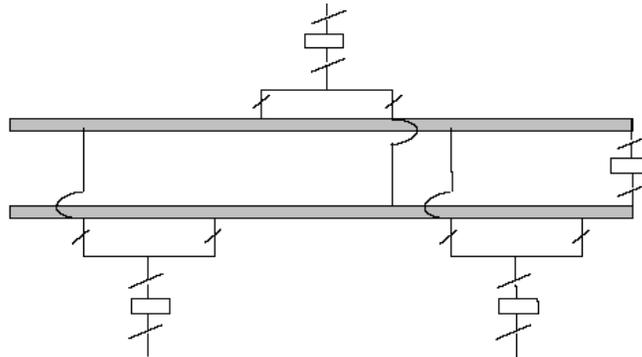
Está constituido por dos barras principales interconectadas a través de tramos con tres interruptores cada uno, es decir, interruptor y medio para cada circuito.



*Figura 5.5. Esquema de subestación con doble barra e interruptor y medio.*

### 5.1.1.11. DOBLE BARRA PRINCIPAL

Es un esquema compuesto de dos barras principales acopladas por un interruptor de enlace de barras, con sus seccionadores Asociados.



*Figura 5.6. Esquema de subestación con doble barra principal.*

## 5.1.2. EQUIPO PRIMARIO DE UNA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

Trasformadores de potencia

Interruptor de potencia

Apartarrayo

Cuchillas desconectoras

Barras o buses

Red de tierras



### 5.1.3. TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Un transformador es una máquina electromagnética, cuya función principal es cambiar la magnitud de las tensiones eléctricas.

Se puede considerar formado por tres partes principales:

- a) Parte Activa.
- b) Parte Pasiva.
- c) Accesorios.

#### a) Parte Activa

Está formada por un conjunto de elementos separados del tanque principal y que agrupa los siguientes elementos:

**Núcleo.** Éste constituye el circuito magnético, que está fabricado en lámina de acero al silicio, con un espesor de 0.28mm. La Norma que utiliza el fabricante para el diseño del núcleo, no establece formas ni condiciones especiales para su fabricación. Se busca la estructura más adecuada a las necesidades y capacidades de diseño. El núcleo puede ir unido a la tapa y levantarse con ella, o puede ir unido a la pared del tanque, lo cual produce mayor resistencia durante las maniobras mecánicas de transporte.

**Bobinas.** Éstas constituyen el circuito eléctrico. Se fabrican utilizando alambre o solera de cobre o de aluminio. Los conductores se forran de material aislante, que puede tener diferentes características, de acuerdo con la tensión de servicio de la bobina, la temperatura y el medio en que va a estar sumergida.

**Cambiador de derivaciones.** Constituye el mecanismo que permite regular la tensión de la energía que fluye de un transformador. Puede ser de operación automática o manual, puede instalarse en el lado de alta o de baja tensión dependiendo de la capacidad y tensión del aparato, aunque conviene instalarlos en alta tensión, debido a que su costo disminuye en virtud de que la intensidad de corriente es menor.

#### b) Parte pasiva.

Consiste en el tanque donde se aloja la parte activa, se utiliza en los transformadores cuya parte activa va sumergida en líquidos. El tanque debe ser hermético, soportar el vacío absoluto sin presentar deformación permanente, proteger eléctrica y mecánicamente el



transformador, ofrecer puntos de apoyo para el transporte y la carga del mismo, soportar los enfriadores, bombas de aceite, ventiladores y los accesorios especiales.

La base debe ser lo suficientemente reforzada para soportar las maniobras de levantamiento durante la carga del mismo. El tanque y los radiadores deben tener un área suficiente para disipar las pérdidas de energía desarrolladas dentro del transformador., sin que su elevación de temperatura pase de 55 °C, o más, dependiendo de la clase térmica de aislamiento especificado.

c) Accesorios.

Los accesorios de un transformador son un conjunto de partes y dispositivos que auxilian en la operación y facilitan las labores de mantenimiento.

**Tanque conservador.** Es un tanque extra colocado sobre el tanque principal del transformador, cuya función es absorber la expansión del aceite debido a los cambios de temperatura, provocados por los incremento de carga.

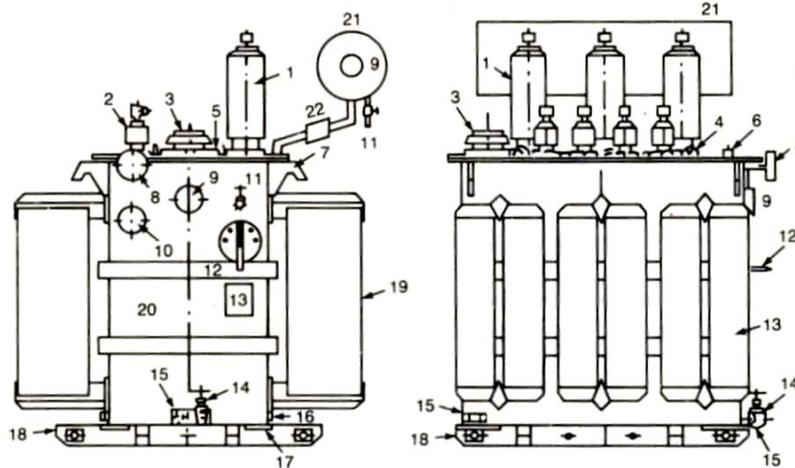
**Boquillas.** Son aisladores terminales de las bobinas de alta y baja tensión que se utilizan para atravesar el tanque o la tapa del transformador.

**Tablero.** Es un gabinete dentro del cual se encuentran los controles y protecciones de los motores de las bombas de aceite, de los ventiladores, de la calefacción del tablero, del cambiador de derivaciones bajo carga, etc.

**Válvulas.** Es un conjunto de dispositivos que se utilizan para el llenado, vaciado, mantenimiento y muestreo del aceite del transformador.

**Conectores de tierra.** Con una piezas de cobre soldadas al tanque, donde se conecta el transformador a la red de tierra.

**Placa de características.** Esta placa se instala en un lugar visible del transformador y en ella se graban los datos más importantes de las características del transformador.



## DESCRIPCIÓN

- |  |   |
|--|---|
| 1 Boquillas para alta tensión  | 12 Maneral para operación sin excitación del cambiador de derivaciones, con seguro para candado e indicador de posiciones |
| 2 Boquillas para baja tensión  | 13 Placa de características   |
| 3 Relevador mecánico de sobrepresión                                 | 14 Válvula para drenaje   |
| 4 Orejas con ojo para levantar la tapa                               | 15 Válvula para muestreo  |
| 5 Registro   | 16 Placas para conexión a tierra  |
| 6 Cople con tapón para llenado al vacío                              | 17 Refuerzos para palanqueo o soportes para gato  |
| 7 Orejas de gancho para izaje del conjunto                           | 18 Base deslizable  |
| 8 Manómetro-vacuómetro   | 19 Radiadores fijos o desmontables. Con o sin válvulas  |
| 9 Indicador magnético de nivel sin o con contactos para alarma       | 20 Caja   |
| 10 Indicador de temperatura del aceite con o sin contactos P, alarma | 21 Tanque conservador   |
| 11 Válvula superior para conexión a filtro prensa                    | 22 Relevador de gas (Bucholz)   |

*Figura 5.7. Partes principales de un transformador de potencia.*

#### 5.1.4. TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTOS

Los esquemas de protección y medición son accionados por corriente y tensión suministradas por los transformadores de instrumento (corriente y potencial). Estos transformadores proporcionan aislamiento a los equipos de protección y medición, alimentándose con magnitudes proporcionales a aquellas que circulan en el circuito de potencia, pero lo suficiente reducidas en magnitud para que los equipos de protección y medición sean fabricados pequeños y no costosos.



**De potencial.** Su propósito es proporcionar una imagen proporcional en magnitud con el mismo ángulo de tensión existente en el circuito de potencia conectado. Hay básicamente dos tipos de transformador de potencial, inductivo y capacitivo.

**De Corriente.** Su propósito es proporcionar una imagen proporcional de la corriente que circula en el circuito de potencia. Esta señal de corriente es requerida para: medición de corriente y energía, alimentación de sistemas de protección y sistemas de control.

#### **5.1.5. AUTOTRANSFORMADORES**

Es un dispositivo eléctrico estático, que:

Transfiere energía de ciertas características de un circuito a otro con características diferentes por conducción eléctrica e inducción electromagnética.

Lo hace manteniendo la frecuencia constante.

Tiene un circuito magnético y, a diferencia del transformador, sus circuitos eléctricos están unidos entre sí.

#### **5.1.6. INTERRUPTORES DE POTENCIA**

El interruptor de potencia es el dispositivo encargado de desconectar una carga o una parte del sistema eléctrico, tanto en condiciones de operación normal (máxima carga o en vacío) como en condición de cortocircuito. La operación de un interruptor puede ser manual o accionada por la señal de un relé encargado de vigilar la correcta operación del sistema eléctrico, donde está conectado.

Existen diferentes formas de energizar los circuitos de control. Para obtener una mayor confiabilidad, estos circuitos se conectan a bancos de baterías. Este tipo de energización, sí bien aumenta los índices de confiabilidad, también aumenta el costo y los requerimientos de mantenimiento exigidos por las baterías.



### **5.1.7. INTERRUPTORES DE GRAN VOLUMEN DE ACEITE**

Ventajas:

- Construcción sencilla.
- Alta capacidad de ruptura.
- Pueden usarse en operación manual y automática.
- Pueden conectarse transformadores de corriente en los bushings de entrada.

Desventajas:

- Posibilidad de incendio o explosión.
- Necesidad de inspección periódica de la calidad y cantidad de aceite en el tanque.
- Ocupan una gran cantidad de aceite mineral de alto costo.
- No pueden usarse en interiores.
- No pueden emplearse en conexión automática.
- Los contactos son grandes y pesados y requieren de frecuentes cambios.
- Son grandes y pesados.

### **5.1.8. INTERRUPTORES DE PEQUEÑO VOLUMEN DE ACEITE**

Ventajas:

- Comparativamente usan una menor cantidad de aceite.
- Menor tamaño y peso en comparación a los de gran volumen.
- Menor costo.
- Pueden emplearse tanto en forma manual como automática.
- Fácil acceso a los contactos.

Desventajas:

- Peligro de incendio y explosión aunque en menor grado comparados a los de gran volumen.
- No pueden usarse con reconexión automática.
- Requieren un mantenimiento frecuente y reemplazos periódicos de aceite.
- Sufren de mayor daño los contactos principales.



### **5.1.9. INTERRUPTORES NEUMÁTICOS**

Se usan principalmente en alta tensión y poseen las siguientes características:

Ventajas:

- No hay riesgos de incendio o explosión.
- Operación muy rápida.
- Pueden emplearse en sistemas con reconexión automática.
- Alta capacidad de ruptura.
- La interrupción de corrientes altamente capacitivas no presenta mayores dificultades.
- Menor daño a los contactos.
- Fácil acceso a los contactos.
- Comparativamente menor peso.

Desventajas:

- Poseen una compleja instalación debido a la red de aire comprimido, que incluye motor, compresor, cañerías, etc.
- Construcción más compleja.
- Mayor costo.

### **5.1.10. INTERRUPTORES EN VACÍO**

La alta rigidez dieléctrica que presenta el vacío (es el aislante perfecto) ofrece una excelente alternativa para apagar en forma efectiva el arco. En efecto, cuando un circuito en corriente alterna se desenergiza separando un juego de contactos ubicados en una cámara en vacío, la corriente se corta al primer cruce por cero o antes, con la ventaja de que la rigidez dieléctrica entre los contactos aumenta en razón de miles de veces mayor a la de un interruptor convencional (1 KV por  $\mu$ s para 100 A en comparación con 50 V/ $\mu$ s para el aire). Esto hace que el arco no vuelva a reencenderse. Estas propiedades hacen que el interruptor en vacío sea más eficiente, liviano y económico.

La presencia del arco en los primeros instantes después de producirse la apertura de los contactos se debe principalmente a:

- Emisión termoiónica.
- Emisión por efecto de campo eléctrico.



En otras palabras, los iones aportados al arco, provienen de los contactos principales del interruptor. Conviene destacar que en ciertas aplicaciones se hace conveniente mantener el arco entre los contactos hasta el instante en que la corriente cruce por cero. De esta forma se evitan sobre-tensiones en el sistema, producto de elevados valores de  $di/dt$ . La estabilidad del arco depende del material de que estén hechos los contactos y de los parámetros del sistema de potencia (voltaje, corriente, inductancia y capacitancia). En general la separación de los contactos fluctúa entre los 5 y los 10 mm.

#### Ventajas

- Tiempo de operación muy rápida, en general la corriente se anula a la primera pasada por cero.
- Rigidez dieléctrica entre los contactos se restablece rápidamente impidiendo la reignición del arco.
- Son menos pesados y más baratos.
- Prácticamente no requieren mantenimiento y tienen una vida útil mucho mayor a los interruptores convencionales.
- Especial para uso en sistemas de baja y media tensión.

#### Desventajas:

- Dificultad para mantener la condición de vacío.
- Generan sobre-tensiones producto del elevado voltaje de autoinducción.
- Tienen capacidad de interrupción limitada.

Es importante destacar la importancia que tiene el material con que se fabrican los contactos de los interruptores en vacío. La estabilidad del arco al momento de separarse los contactos, depende principalmente de la composición química del material con que fueron fabricados. Si el arco es inestable, significa que se apaga rápidamente antes del cruce natural por cero de la corriente, generando elevados  $di/dt$  con las consiguientes sobre tensiones. Para evitar esta situación, se buscan materiales que presenten baja presión de vapor en presencia de arco. Estos materiales no son fáciles de encontrar, pues tienen propiedades no del todo apropiadas para uso en interruptores en vacío. Por ejemplo materiales con buena conductividad térmica y eléctrica, tienen bajos puntos de fusión y ebullición, y alta presión de vapor a altas temperaturas. Sin embargo, metales que presentan baja presión de vapor a altas temperaturas son malos conductores eléctricos. Para combinar ambas características se han investigado aleaciones entre metales y



materiales no metálicos como Cobre-Bismuto, Cobre-Plomo, Cobre-Tantalio, Plata-Bismuto, o Plata-Telorium.

#### **5.1.11. INTERRUPTORES EN HEXAFLUORURO DE AZUFRE (SF 6)**

El SF 6 se usa como material aislante y también para apagar el arco. El SF 6 es un gas muy pesado (5 veces la densidad del aire), altamente estable, inerte, inodoro e inflamable. En presencia del SF 6 la tensión del arco se mantiene en un valor bajo, razón por la cual la energía disipada no alcanza valores muy elevados. La rigidez dieléctrica del gas es 2.5 veces superior a la del aire. La rigidez dieléctrica depende de la forma del campo eléctrico entre los contactos, el que a su vez depende de la forma y composición de los electrodos. Si logra establecerse un campo magnético no uniforme entre los contactos, la rigidez dieléctrica del SF 6 puede alcanzar valores cercanos a 5 veces la rigidez del aire. Son unidades selladas, trifásicas y pueden operar durante muchos años sin mantenimiento, debido a que prácticamente no se descompone, y no es abrasivo.

Otra importante ventaja de este gas, es su alta rigidez dieléctrica que hace que sea un excelente aislante. De esta forma se logra una significativa reducción en las superficies ocupadas por subestaciones. La reducción en espacio alcanzada con el uso de unidades de SF 6 es cercana al 50% comparado a subestaciones tradicionales. Esta ventaja muchas veces compensa desde el punto de vista económico, se debe mencionar que hay un mayor costo inicial, en su implementación. La presión a que se mantiene el SF 6 en interruptores, es del orden de 14 atmósferas.

El continuo aumento en los niveles de cortocircuito en los sistemas de potencia ha forzado a encontrar formas más eficientes de interrumpir corrientes de fallas que minimicen los tiempos de corte y reduzcan la energía disipada durante el arco. Es por estas razones que se han estado desarrollando con bastante éxito interruptores en vacío y en hexafluoruro de azufre (SF 6).

#### **5.1.12. APARTARRAYOS**

Las funciones principales de los apartarrayos son la de operar con sobretensiones en el sistema, permitiendo el paso de las corrientes del rayo sin sufrir daño; y la de reducir las sobretensiones peligrosas a valores que no dañen el aislamiento del equipo. En función de la transferencia o intercambio de cargas, se pueden apreciar, en la punta del apartarrayos,



chispas diminutas en forma de luz, ruido audible, vibraciones del conductor, ozono y otros compuestos Este fenómeno arranca una serie de avalanchas electrónicas por el efecto campo, un electrón ioniza un átomo produciendo un segundo electrón, éste a su vez junto con el electrón original puede ionizar otros átomos produciendo así una avalancha que aumenta exponencialmente. Las colisiones no resultantes en un nuevo electrón provocan una excitación que deriva en el fenómeno luminoso. A partir de ese momento, el aire cambia de características gaseosas al límite de su ruptura dieléctrica (Trazador o canal ionizado).

El rayo es el resultado de la saturación de cargas entre nube y tierra, se encarga de transferir en un instante, parte de la energía acumulada; el proceso puede repetirse varias veces.

#### **5.1.13. CUCHILLAS DESCONECTORAS**

Son dispositivos de maniobra capaces de interrumpir en forma visible la continuidad de un circuito, pueden ser maniobrables bajo tensión pero en general sin corriente ya que poseen una capacidad interruptiva casi nula.

Las cuchillas son elementos que sirven para seccionar o abrir alimentadores primarios, su operación es sin carga y su accionamiento de conectar y desconectar es por medio de control remoto o manual, abriendo o cerrando cuchillas una por una o en grupo según el tipo de la misma.

#### **5.1.14. RED DE TIERRAS**

Los componentes de la puesta a tierra se dimensionan con distintos criterios según sea su función, los conductores se deben dimensionar con la mayor corriente que por ellos puede circular, y los dispersores para la mayor corriente que pueden drenar.

La corriente conducida por cada elemento de la red de tierra surge de determinar las distintas corrientes de falla, generalmente entre la corriente de cortocircuito trifásica y monofásica se encuentra el mayor valor.



## 5.2. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

### 5.2.1. NOMENCLATURA PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO.

Estas nomenclaturas son para la segura y adecuada operación, además permiten: identificar niveles de voltajes, reconocer el equipo y facilita la representación grafica de los diagramas.

Esta información se basa en el reglamento denominado “Reglas de despacho y operación del sistema eléctrico Nacional”.

### 5.2.2. TENSIONES DE OPERACIÓN.

Estas tensiones se identificarán por la siguiente tabla de colores.

400 Kv	Azul
230 Kv	Amarillo
De 161 hasta 138 Kv	Verde
De 115 hasta 60 Kv	Morado Magenta
De 44 hasta 13.8 Kv	Blanco
Menor de 13.8 Kv	Naranja

Este código de colores aplica en tableros mímicos, dibujos, unifilares y monitores de computadora.

### 5.2.3. LA IDENTIFICACIÓN DE LA ESTACIÓN

Se hará con el número del Área de Control seguida de la combinación de tres letras, y es responsabilidad de cada Área de Control asignarla, evitando que se repita esta identificación dentro del Área.

Para distinguir la identificación entre dos estaciones con nomenclatura igual de Áreas de Control diferentes, se tomará en cuenta el número de identificación de cada Área. La nomenclatura de las estaciones se definirá con las siguientes normas:

La abreviatura del nombre de la instalación más conocida, por ejemplo:

Querétaro QRO



Las tres primeras letras del nombre, por ejemplo:

Topilejo TOP

Las iniciales de las tres primeras sílabas, ejemplo:

Mazatepec MZT

Para los nombres de dos palabras se utilizarán las dos primeras letras de la primera palabra, y la primera

Letra de la segunda palabra, o la primera letra de la primera palabra y las dos primeras de la segunda; ejemplo:

Río Bravo RIB

Se tomarán otras letras para evitar repeticiones en el caso de agotarse las posibilidades anteriores, ejemplo:

Manzanillo MNZ

#### 5.2.4. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO.

La identificación del equipo se hace con 5 dígitos, como única excepción los alimentadores con voltajes menores a 34.5 Kv y voltajes inferiores se reduce la nomenclatura a 4 dígitos.

DIGITOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE EQUIPO	
-Primer dígito	Tensión de operación
-Segundo dígito	Tipo de equipo
-Tercer y cuarto dígito	Número asignado al equipo, las combinaciones que resulten del 0 al 9.
- Quinto dígito	Tipo de dispositivo.



Ahora veremos a que tensión de operación le corresponde el primer dígito.

TENSIÓN EN KV.		
DESDE	HASTA	NÚMERO ASIGNADO
0.00	2.40	1
2.41	4.16	2
4.17	6.99	3
7.00	16.50	4
16.60	44.00	5
44.10	70.00	6
70.10	115.00	7
115.10	161.00	8
161.10	230.00	9
230.10	499.00	A
500.10	700.00	B

Segundo dígito “tipo de equipo”.

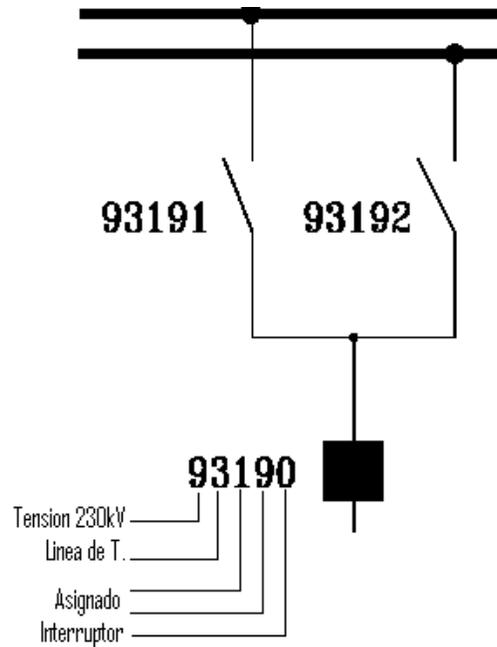
Nº	EQUIPO
1	Grupo generador-transformador
2	Transformadores o autotransformadores
3	Líneas de Transmisión
4	Reactores
5	Capacitores
6	Equipo Especial
7	Esquema de interruptor de transferencia o comodín
8	Esquema de interruptor y medio
9	Esquema de interruptor de amarre de barras.
0	Esquema de doble interruptor lado barra número 2



## Quinto dígito "Tipo de dispositivo"

Nº	Dispositivo
0	Interruptor
1	Cuchillas barra uno
2	Cuchillas barra dos
3	Cuchillas adicionales
4	Cuchillas Fusibles
5	Interruptor en gabinete blindado
6	Cuchillas de enlace entre alimentadores o barras.
7	Cuchillas de puesta a tierra
8	Cuchillas de transferencia
9	Cuchillas lado equipo.

Ejemplo:

**Figura 5.8. Ejemplo de identificación de la línea 93190.**



### **5.3. SISTEMA SCADA**

#### **5.3.1. ANTECEDENTES DEL TEMA**

SCADA es un acrónimo por “Supervisory Control And Data Acquisition” (control supervisorio y adquisición de datos). Los sistemas SCADA utilizan la computadora y tecnologías de comunicación para automatizar el monitoreo y control de procesos industriales. Estos sistemas son partes integrales de la mayoría de los ambientes industriales complejos o muy geográficamente dispersos, ya que pueden recoger la información de una gran cantidad de fuentes muy rápidamente, y la presentan a un operador en una forma amigable. Los sistemas SCADA mejoran la eficacia del proceso de monitoreo y control proporcionando la información oportuna para poder tomar decisiones operacionales apropiadas.

Los primeros SCADA eran simplemente sistemas de telemetría, que proporcionaban reportes periódicos de las condiciones de campo vigilando las señales que representaban medidas y/o condiciones de estado en ubicaciones de campo remotas. Estos sistemas ofrecían capacidades muy simples de monitoreo y control, sin proveer funciones de aplicación alguna. La visión del operador en el proceso estaba basada en los contadores y las lámparas detrás de tableros llenos de indicadores. Mientras la tecnología se desarrollaba, las computadoras asumieron el papel de manejar la recolección de datos, disponiendo comandos de control, y una nueva función - presentación de la información sobre una pantalla de video. Las computadoras agregaron la capacidad de programar el sistema para realizar funciones de control más complejas.

Con la evolución de los sistemas de comunicación y la aparición de las computadoras, los sistemas SCADA actuales son mucho más completos y tienen la capacidad de realizar remotamente tareas más complejas de manera local o remota en tiempo real. Por lo anterior, son diversos los fabricantes de este tipo de sistemas y su uso es ampliamente conocido en la industria mundial; hoy en día, estos sistemas se han modernizado; corren sobre sistemas operativos abiertos, usan protocolos estándar como TCP/IP e interactúan con otras aplicaciones como bases de datos, y aplicaciones web.

Por lo anterior, y en gran parte debido a la evolución de las tecnologías de información y comunicación se han desarrollado plataformas como el Sistema ScadaWeb, que utiliza el equipamiento de las subestaciones y la robustez de los equipos para ser implementados en la Comisión Federal de Electricidad.



### **5.3.2. CONCEPTOS BÁSICOS DEL SISTEMA SCADA**

Los sistemas SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) son aplicaciones de software, diseñadas con la finalidad de controlar y supervisar procesos a distancia. Se basan en la adquisición de datos de los procesos remotos.

Se trata de una aplicación de software, especialmente diseñada para funcionar sobre ordenadores en el control de producción, proporcionando comunicación con los dispositivos de campo (controladores autónomos, autómatas programables, etc.) y controlando el proceso de forma automática desde una computadora. Además, envía la información generada en el proceso productivo a diversos usuarios, tanto del mismo nivel como hacia otros supervisores dentro de la empresa, es decir, que permite la participación de otras áreas.

Cada uno de los ítems de SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de datos) involucran muchos subsistemas, por ejemplo, la adquisición de los datos puede estar a cargo de un PLC (Controlador Lógico Programable) el cual toma las señales y las envía a las estaciones remotas usando un protocolo determinado, otra forma podría ser que una computadora realice la adquisición vía hardware especializado y luego esa información la transmita hacia un equipo de radio vía puerto serial o vía puerto ethernet, y así existen muchas otras alternativas.

Las tareas de Supervisión y Control generalmente están más relacionadas con el software SCADA, en él, el operador puede visualizar en la pantalla de la computadora cada una de las estaciones remotas que conforman el sistema, los estados de ésta, las situaciones de alarma y tomar acciones físicas sobre algún equipo lejano, la comunicación se realiza mediante buses especiales o redes LAN. Todo esto se ejecuta normalmente en tiempo real, y están diseñados para dar al operador de planta la posibilidad de supervisar y controlar dichos procesos.

Estos sistemas actúan sobre los dispositivos instalados en la planta, como son los controladores, autómatas, sensores, actuadores, registradores, etc. Además permiten controlar el proceso desde una estación remota, para ello el software brinda una interfaz gráfica que muestra el comportamiento del proceso en tiempo real.

Generalmente se vincula el software al uso de una computadora o de un PLC, la acción de control es realizada por los controladores de campo, pero la comunicación del sistema con el operador es necesariamente vía computadora. Sin embargo el operador puede gobernar el proceso en un momento dado si es necesario.



Un software SCADA debe ser capaz de ofrecer al sistema:

Posibilidad de crear paneles de alarma, que exigen la presencia del operador para reconocer una parada o situación de alarma, con registro de incidencias.

Generación de datos históricos de las señales de planta, que pueden ser volcados para su proceso sobre una hoja de cálculo.

Ejecución de programas, que modifican la ley de control, o incluso anular o modificar las tareas asociadas al autómeta, bajo ciertas condiciones.

Posibilidad de programación numérica, que permite realizar cálculos aritméticos de elevada resolución sobre el CPU del ordenador.

Existen diversos tipos de sistemas SCADA dependiendo del fabricante y sobre todo de la finalidad con que se va a hacer uso del sistema, por ello antes de decidir cuál es el más adecuado hay que tener presente si cumple o no ciertos requisitos básicos:

Todo sistema debe tener arquitectura abierta, es decir, debe permitir su crecimiento y expansión, así como deben poder adecuarse a las necesidades futuras del proceso y de la planta.

La programación e instalación no debe presentar mayor dificultad, debe contar con interfaces gráficas que muestren un esquema básico y real del proceso.

Deben permitir la adquisición de datos de todo equipo, así como la comunicación a nivel interno y externo (redes locales y de gestión).

Deben ser programas sencillos de instalar, sin excesivas exigencias de hardware, y fáciles de utilizar, con interfaces amigables para el usuario.

### **5.3.3. FUNCIONES PRINCIPALES DEL SISTEMA**

Supervisión remota de instalaciones y equipos: Permite al operador conocer el estado de desempeño de las instalaciones y los equipos alojados en la planta, lo que permite dirigir las tareas de mantenimiento y estadística de fallas.

Control remoto de instalaciones y equipos: Mediante el sistema se puede activar o desactivar los equipos remotamente (por ejemplo abrir válvulas, activar interruptores, prender motores, etc.), de manera automática y también manual. Además es posible ajustar parámetros, valores de referencia, algoritmos de control, etc.

Procesamiento de datos: El conjunto de datos adquiridos conforman la información que alimenta el sistema, esta información es procesada, analizada, y comparada con datos



anteriores, y con datos de otros puntos de referencia, dando como resultado una información confiable y veraz.

Visualización gráfica dinámica: El sistema es capaz de brindar imágenes en movimiento que representen el comportamiento del proceso, dándole al operador la impresión de estar presente dentro de una planta real. Estos gráficos también pueden corresponder a curvas de las señales analizadas en el tiempo.

Generación de reportes: El sistema permite generar informes con datos estadísticos del proceso en un tiempo determinado por el operador.

Representación de señales de alarma: A través de las señales de alarma se logra alertar al operador frente a una falla o la presencia de una condición perjudicial o fuera de lo aceptable. Estas señales pueden ser tanto visuales como sonoras.

Almacenamiento de información histórica: Se cuenta con la opción de almacenar los datos adquiridos, esta información puede analizarse posteriormente, el tiempo de almacenamiento dependerá del operador o del autor del programa.

Programación de eventos: Esta referido a la posibilidad de programar subprogramas que brinden automáticamente reportes, estadísticas, gráfica de curvas, activación de tareas automáticas, etc.



#### **5.3.4. TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Los sistemas SCADA necesitan comunicarse vía red, fibra óptica, via telefónica o satélite, es necesario contar con computadoras remotas que realicen el envío de datos hacia una computadora central, esta a su vez será parte de un centro de control y gestión de información.

Para realizar el intercambio de datos entre los dispositivos de campo y la estación central de control y gestión, se requiere un medio de comunicación, existen diversos medios que pueden ser cableados (cable coaxial, fibra óptica, cable telefónico) o no cableados (microondas, ondas de radio, comunicación satelital).

Cada fabricante de equipos para sistemas SCADA emplean diferentes protocolos de comunicación y no existe un estándar para la estructura de los mensajes, sin embargo existen estándares internacionales que regulan el diseño de las interfaces de comunicación entre los equipos del sistema SCADA y equipos de transmisión de datos. Los sistemas SCADA hacen uso de los protocolos de las redes industriales.

#### **5.3.5. COMUNICACIONES**

En una comunicación deben existir tres elementos necesariamente:

Un medio de transmisión, sobre el cual se envían los mensajes

Un equipo emisor que puede ser el UTM (Unidad Terminal Maestra).

Un equipo receptor que se puede asociar a los UTR's. (Unidad Terminal Remota).

En telecomunicaciones, el UTM y el UTR son también llamados Equipos terminales de datos (DTE, Data Terminal Equipments). Cada uno de ellos tiene la habilidad de generar una señal que contiene la información a ser enviada. Asimismo, tienen la habilidad para descifrar la señal recibida y extraer la información, pero carecen de una interfaz con el medio de comunicación.



### 5.3.6. TOPOLOGIA DE LA RED

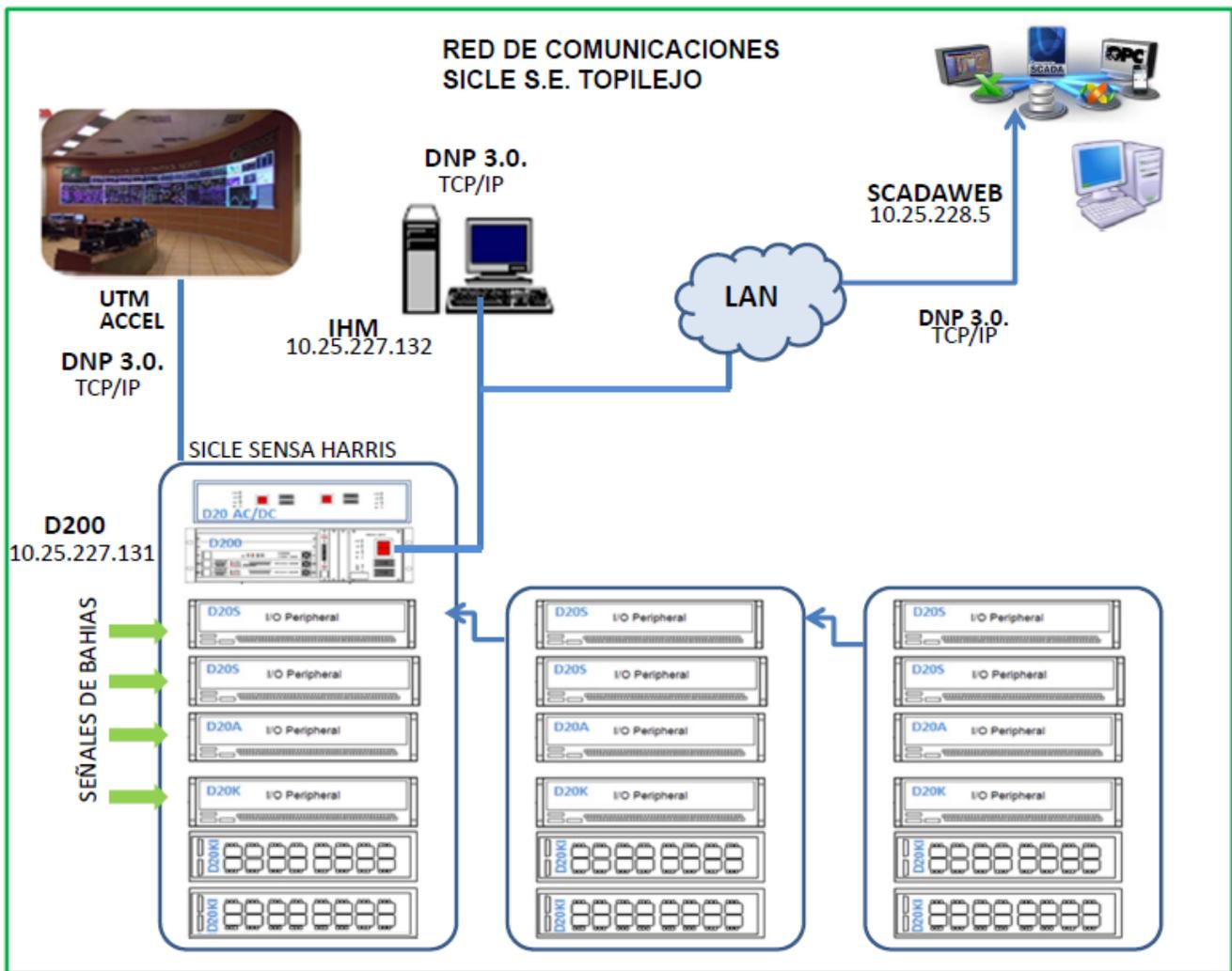


Figura 5.9. Red de comunicaciones interna del control supervisor de la S.E. Topilejo.



### 5.3.7. ELEMENTOS DEL SISTEMA SCADA

Un sistema SCADA está conformado por:

Interfaz Hombre Máquina: Es el entorno visual que brinda el sistema para que el operador se adapte al proceso desarrollado por la planta. Permite la interacción del ser humano con los medios tecnológicos implementados.

Unidad Central (UTM): Conocido como Unidad Terminal Maestra. Ejecuta las acciones de mando (programadas) en base a los valores actuales de las variables medidas. La programación se realiza por medio de bloques de programa en lenguaje de alto nivel (como C, Basic, etc.). También se encarga del almacenamiento y procesado ordenado de los datos, de forma que otra aplicación o dispositivo pueda tener acceso a ellos.

Unidad Terminal Remota (UTR): Lo constituye todo elemento que envía algún tipo de información a la unidad central. Es parte del proceso productivo y necesariamente se encuentra ubicada en la planta.

Sistema de Comunicaciones: Se encarga de la transferencia de información del punto donde se realizan las operaciones, hasta el punto donde se supervisa y controla el proceso. Lo conforman los transmisores, receptores y medios de comunicación.

Transductores: Son los elementos que permiten la conversión de una señal física en una señal eléctrica (y viceversa). Su calibración es muy importante para que no haya problema con la confusión de valores de los datos.

La UTR es un sistema que cuenta con un microprocesador e interfaces de entrada y salida tanto analógicas como digitales que permiten tomar la información del proceso provista por los dispositivos de instrumentación y control en una localidad remota y, utilizando técnicas de transmisión de datos, enviarla al sistema central.

Un sistema puede contener varias UTR's; siendo capaz de captar un mensaje direccionado hacia él, decodificando, respondiendo si es necesario, y esperar por un nuevo mensaje.

La UTM, bajo un software de control, permite la adquisición de los datos a través de todas las UTR's ubicadas remotamente y brinda la capacidad de ejecutar comandos de control remoto cuando es requerido por el operador.

Normalmente el UTM cuenta con equipos auxiliares como impresoras y memorias de almacenamiento, las cuales son también parte del conjunto UTM. En muchos casos el UTM debe enviar información a otros sistemas o computadoras. Estas conexiones pueden ser directas y dedicadas o en la forma de una red LAN.



La conexión entre la UTR y los dispositivos de Campo es muchas veces realizados vía conductor eléctrico. Usualmente, el UTR provee la potencia para los actuadores y sensores, y algunas veces éstos vienen con un equipo de soporte ante falla en la alimentación de energía (UPS, uninterruptible power supply).

Los datos adquiridos por la UTM se presenta a través de una interfaz gráfica en forma comprensible y utilizable, y esta información puede ser impresa en un reporte.

### **5.3.8. CONTROL SUPERVISORIO EN CFE**

La ingeniería de control ha desempeñado un papel de importancia en el avance de la industrialización. Los avances de la teoría y práctica de control automático brindan medios de lograr el funcionamiento óptimo de sistemas dinámicos, liberar de la complejidad de muchas rutinas, de las tareas manuales repetitivas, disminuir los errores humanos y abaratar los costos de producción.

La generación de energía eléctrica, su transmisión, transformación y distribución ha crecido conforme el avance del país lo ha solicitado, como consecuencia de lo mismo estos sistemas han crecido, en complejidad tanto en mantenimiento como en su operación. Por lo anterior se ha visto la necesidad de controlar estas instalaciones en forma remota y centralizar esta información en un lugar adecuado.

El equipo de control supervisorio es la herramienta idónea para lograr estos propósitos. El control supervisorio generalmente está definido como una forma de control remoto, comprendiendo un arreglo para el control selectivo de las instalaciones locales remotamente.

Para controlar una instalación en forma económica y acertada se requiere de información confiable, oportuna y adecuada, representando los parámetros importantes. Basándose en esta información la persona encargada del sistema podrá tomar decisiones con mayor rapidez y acierto para mantenerlo dentro de su rango óptimo de operación.

El sistema de control supervisorio es un equipo que ha sido diseñado con la finalidad de obtener la información y control de las instalaciones, de un sistema eléctrico a control remoto desde una central como estación maestra, mediante la cual se hace posible la ejecución de controles para la apertura o cierre de interruptores, inicio o para de secuencias automáticas en centrales generadoras, adquisición de información analógica como Voltaje, Amperes, Kilowatts, Kilowatts/Hora y Adquisición Digital, como señalización del estado que guardan los interruptores en una subestación, al igual que también se



obtiene la información de alarmas y protecciones de los diferentes dispositivos de los que se compone la subestación, todo esto con el fin de proporcionar un mejor servicio y a la vez prever fallas en las subestaciones o centrales generadoras. Para que un sistema supervisorio pueda realizar las tareas asignadas requiere de varios elementos, teniendo cada uno de ellos sus funciones específicas.

En el caso de las redes eléctricas, se requiere del sistema supervisorio para adquirir información sobre la condición de la red y así mismo poder dirigir señales de mando a los dispositivos a controlar por medio de estaciones remotas ubicadas en las subestaciones y centrales generadoras.

Ya que estos sitios están geográficamente distribuidos, se requiere de sistemas de comunicaciones para concentrar toda esta información en un centro de control, un sistema de control se encarga del procesamiento, almacenaje y presentación de la información al operador.



### 5.3.9. DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA SCADA

Para dimensionar de manera adecuada el sistema se realizó un análisis de las variables a controlar y los resultados que se esperan de estas acciones. Con esto se realiza un debido proceso de selección y dimensión de las señales de campo que se requieren, las cuales están detalladas en el Anexo 2 (base de datos) y son de los siguientes tipos:

- Entradas Digitales
- Salidas Digitales
- Entradas Analógicas

Para realizar la identificación de las señales de campo requeridas se hizo un conteo de las señales totales en la zona de 400 kV y 230 kV arrojando los siguientes datos:

S.E.	TIPO DE SEÑAL	PUNTOS NECESARIOS	PUNTOS POR MODULO	MODULOS NECESARIOS	PUNTOS TOTALES	PUNTOS SOBRANTES
TOP	ENTRADAS DIGITALES	961	64	16	1024	63
TOP	ENTRADAS ANALOGICAS	45	32	2	64	19
TOP	SALIDAS DIGITALES 400 KV	70	32	3	96	26
TOP	SALIDAS DIGITALES 230 KV	53	32	2	64	11

**Figura 5.10. Tabla de dimensionamiento del sistema SCADA.**

Para las entradas digitales son necesarios 961 puntos, para poder cubrir esta cantidad son necesarios 16 módulos de 64 entradas c/u dando un total de 1024 puntos, con lo cual se tienen a reserva 63 puntos.

Para las entradas analógicas son necesarios 45 puntos, para poder cubrir esta cantidad son necesarios 2 módulos de 32 entradas c/u dando un total de 64 puntos, con lo cual se tienen a reserva 19 puntos.

Para las salidas digitales de 400 kV son necesarios 70 puntos, para poder cubrir esta cantidad son necesarios 3 módulos de 32 entradas c/u dando un total de 96 puntos, con lo cual se tienen a reserva 26 puntos.

Para las salidas digitales de 230 kV son necesarios 53 puntos, para poder cubrir esta cantidad son necesarios 2 módulos de 32 entradas c/u dando un total de 64 puntos, con lo cual se tienen a reserva 11 puntos.



## **5.4. PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN**

### **5.4.1. DNP 3.0 (DISTRIBUTED NETWORK PROTOCOL)**

DNP3 (acrónimo del inglés Distributed Network Protocol, en su versión 3) Este protocolo fue desarrollado para alcanzar interoperabilidad abierta y estándar entre elementos de subestaciones, como RTU'S, IED'S y PC'S, y las estaciones principales de monitoreo y control en las compañías eléctricas. Algo importante y que no disponían los protocolos existentes era el tratamiento de las estampas de tiempo relacionadas con cada dato, una necesidad para los requerimientos actuales. Desde su inicio, DNP también ha sido ampliamente usado en otras industrias de utilidades como agua, tratamiento de aguas, petróleo y gas.

Es una norma abierta que fue diseñada por 'Harris Controls Division' y luego puesta al dominio público. DNP define un método de comando-respuesta para comunicar información digital entre un equipo maestro y otro esclavo. La conexión eléctrica entre dispositivos se conoce como un "bus". En DNP, existen dos tipos de dispositivos adjuntos al "bus": Equipos maestro y esclavo. Un dispositivo maestro emite comandos a los esclavos. Un dispositivo esclavo, tal como una UTR GE (UTR de la S.E. Topilejo), emite respuestas a los correspondientes comandos procedentes del maestro (ScadaWeb). Cada "bus" debe contener exactamente un maestro, mientras que puede contener tantos esclavos como permitan los estándares eléctricos.

Todos los dispositivos en un "bus" deben operar de acuerdo con los mismos estándares eléctricos (por ejemplo, todos deben ser RS-232C o RS-485). Los estándares RS-232C especifican que sólo pueden conectarse a un bus dos dispositivos (por ejemplo, se permite únicamente un esclavo).

Las especificaciones RS-485 permiten hasta 32 dispositivos (31 esclavos) en un bus.

DNP es un protocolo de 3 capas basado en la norma IEC 870-5 (para equipos y Sistemas de Telecontrol–Protocolos de Transmisión). Las tres capas comprenden la "Enhanced Performance Architecture" (EPA, Arquitectura de Rendimiento Mejorada). Las tres capas o niveles son la física, la de enlace de datos y la de aplicación. La capa física es responsable de transmitir paquetes de 8 bits a través de la red. La capa de enlace de datos es responsable de mantener la conectividad entre dos equipos. La capa de aplicación define



mensajes estandarizados que fluyen entre los equipos. Además el DNP define una capa extra conocida como la capa de transporte, que permite que los mensajes muy largos sean divididos en porciones más pequeñas.

La red DNP es una red maestro-esclavo, es decir, un nodo envía una pregunta y un segundo nodo responde. Un nodo es un dispositivo DNP que se encuentra conectado a la red. Cada nodo DNP tiene una dirección en el rango 0 a 65535; y es esta dirección la que permite al maestro requerir datos en forma selectiva de cualquier otro dispositivo. DNP usa la dirección 65535 para funciones de difusión. Las solicitudes de difusión nunca generan respuestas DNP.

#### **5.4.2. DNP/IP**

La interfaz DNP/IP (DNP sobre TCP/IP y DNP sobre UDP/IP) permite la comunicación de hasta 16 Maestros DNP. Cada anfitrión IP remoto (Cliente) se puede comunicar con el Servidores vía UDP o TCP. Un Cliente puede tener múltiples direcciones de Maestro DNP. Cada Cliente tiene un conjunto distinto de direcciones Maestro DNP. Se puede configurar hasta cinco filtros de direcciones IP remotas aceptables (estos pueden incluir comodines).

Después del establecimiento de la conexión TCP desde un cliente DNP, los equipos tratan de mantener contacto, mandando periódicamente, mensajes de solicitud estado de enlace. El equipo espera que cada Maestro mantenga contacto ya sea mediante la consulta periódica a los equipos esclavos, o mediante la respuesta a los mensajes solicitud estado enlace con un mensaje de respuesta. Estos mensajes se utilizan como mensajes para mantener activa la conexión.

La conexión utilizada entre la UTM (Sistema Scadaweb) y la UTR de la S.E. Topilejo es DNP 3.0. sobre TCP/IP para el intercambio de información.



### 5.4.3. PROTOCOLO ETHERNET TCP/IP

El origen del protocolo TCP/IP data de mediados de los años 70's con objetivo de compartir recursos entre computadoras fundamentándose en una red de comunicaciones, este protocolo establece la tecnología base para conectar diferentes lugares en todo el mundo.

Es un modelo práctico con sólo 4 capas, simple y compacto.



*Figura 5.11. Descripción de las capas que contiene el protocolo Ethernet TCP/IP*

El modelo TCP/IP está dividido en cuatro capas numeradas de abajo hacia arriba:

**Capa 1:** Es la interfaz de red o medio para conectar con la MAC, esta capa se utiliza como medio físico de la red, del acceso, y de la notificación de fallas de conexión y de orden de tramas.

**Capa 2:** El objetivo de la capa es hacer que la información llegue a su destino, esta capa es utilizada por diversos equipos (routers, firewalls) para hacer filtros y hacer el direccionamiento lógico de la ruta que debe seguir la información.

**Capa 3:** Es la capa en donde se efectúa el transporte de información desde un origen hacia un destino final independientemente del tipo de red.



En esta capa encontramos 2 protocolos, el TCP (protocolo de control de la transmisión), es confiable, orientado a la conexión y realiza control de flujo y el protocolo UDP (protocolo de datagrama de usuario), no confiable, no orientado a la conexión y no realiza control de flujo ni de secuencia.

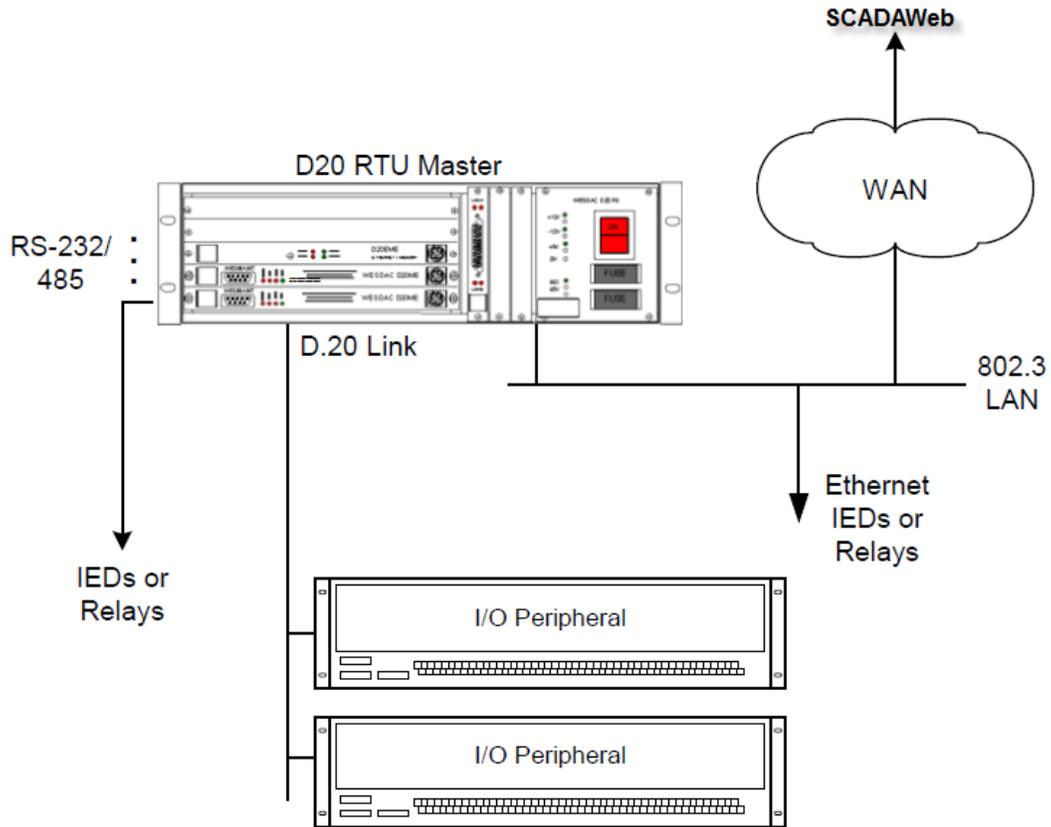
**Capa 4:** Define los protocolos y los servicios para intercambiar información, como el protocolo SMTP, gestores de base de datos o FTP, entre muchos más y es un protocolo que está orientado hacia el futuro ya que se adapta a los nuevos protocolos de intercambio de información.

Es modelo fundamental a utilizar ya que se utilizara la capa de red o internet mediante una dirección IP o protocolo IP para asignarle un dominio a cada equipo, y el protocolo TCP y UDP para transportar la información en la red.



## 5.5. HARDWARE

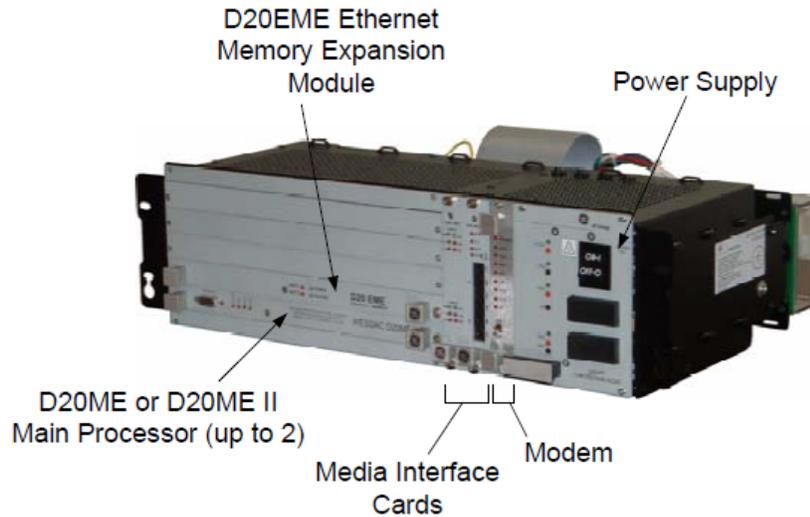
### 5.5.1. UNIDAD TERMINAL REMOTA GE-HARRIS



*Figura 5.12. Diagrama conceptual de la Unidad Terminal Remota marca GE-Harris.*



### 5.5.2. CHASIS



*Figura 5.13. Partes principales de la Unidad Terminal Remota contenidas en el chasis.*

### 5.5.3. CARACTERÍSTICAS PROCESADOR PRINCIPAL D20ME.

- Cristal de 40 Mhz MPU
- Modelo estándar tiene TXCO(2.0 ppm desde -20 a +70C.) TXCO: Temperature Xtal Compensated Oscillator
- Microprocesador 68030 (bus de 32 – bits de datos y bus de 32 bits para direcciones)
- Sistema vigilado por Power Monitor / Watch Dog.
- LED Indicadores
- Entrada de Tiempo (IRIG ó GPS)
- Rango de Temperatura Ambiente en operación:-20 a +70 grados Celsius
- Humedad: Menos del 90% sin condensación
- Direcciona hasta 4 gigabytes de memoria por el bus VME
- Reloj de Tiempo Real, con Resolución 1.0 mseg (2 ppm)
- Filosofía de Procesamiento Distribuida
- Arquitectura Estándar Industrial bus VME
- Enlaces de Comunicación de alta velocidad D.20
- Poder de procesamiento de 32-Bit
- Canales Múltiples Seriales
- Base de datos almacenada en Non-volátil RAM



- Base de datos Configurada por PC
- Monitoreo y Diagnóstico Avanzado usando WESMAINT
- Soporta hasta 240 módulos E/S
- Base de datos integrada compartida por todas las aplicaciones de cualquier tarjeta D20ME.

#### 5.5.4. D20EME (ETHERNET/MEMORY EXPANSION)

El módulo D20EME un conjunto de componentes que se pueden instalar en el chasis puede presentar expansión de memoria Global y / o capacidad de Ethernet para los productos.

El D20EME permite que los sistemas basados en D200 se conecten directamente a cualquier red basada en Ethernet de 10 MB.

Configuraciones disponibles del módulo D20EME incluyen:

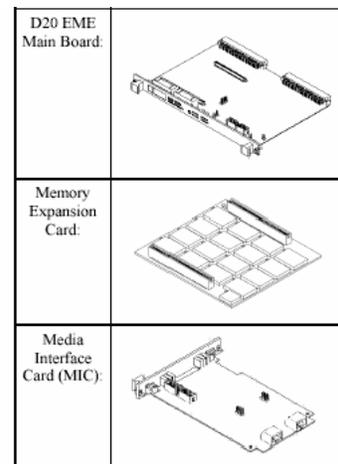
Ethernet sólo.

Memoria sólo.

Ethernet y memoria.

Características:

- Módulo de Memoria MM en bus VME
- Memoria compartida en el multiprocesador
- Direcciona hasta 16 Mbytes, NVRAM ó SRAM
- Módulo de Ethernet GreenSpring en bus VME
- Tarjeta TCP/IP controlado por el D20ME Slot 1
- Incluye dos puertos TCP/IP para Red Ethernet



**Figura 5.14. Tarjeta de expansión de memoria y red ethernet.**



### **5.5.5. D20 PS FUENTE DE ALIMENTACIÓN**

Características:

- Entrada Nominal: 20-60 VDC, 130 VDC, 250 VDC ó 240 VAC, 50 ó 60 Hz
- Salidas de +5V @ 10A, +12V @ 2A, -12V @ 2ª, Aislados 24 VDC

### **5.5.6. CARACTERÍSTICAS COMUNES MÓDULOS DE E/S D20 A, S Y K.**

- Microcontrolador 68HC11 de 8-bits
- Cristal MCU
- 2 Mhz para A, S, y K
- Memoria: 32Kb EPROM (llamada PCommon), 24Kb SRAM para A, S y K
- 512 Bytes EEPROM (del HC11)
- Enlaces D.20 : HDLC en Codificación Manchester, RS485 @ 250 Kbps
- Puerto de Mantenimiento 9600 Bps
- Funciones de Power Monitor/Watchdog Timer
- Indicadores LED
- Fuente de alimentación conmutada integrada (Entrada de voltaje 20 a 60 VDC)
- Jumper Z1 para direccionamiento del módulo
- WESTERM con terminales DB25, de barreras, o compresión para señales E/S de campo.

### **5.5.7. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES MÓDULO D20A.**

- 32 Entradas Analógicas, de Voltaje o Corriente
- Cada Entrada es Bipolar (Diferencial) : +/- 1V, +/- 5V ó +/-10 V
- Existe un Amplificador de Ganancia Programada PGA que permite programar el rango de voltaje de entrada, precisión: +/- 0.05%.
- Cada entrada es muestreada a 50/60Hz para rechazo de ruido de línea
- El Convertidor síncrono VFC tiene una conversión (en 60 Hz) de 550 mS para las 32 entradas.



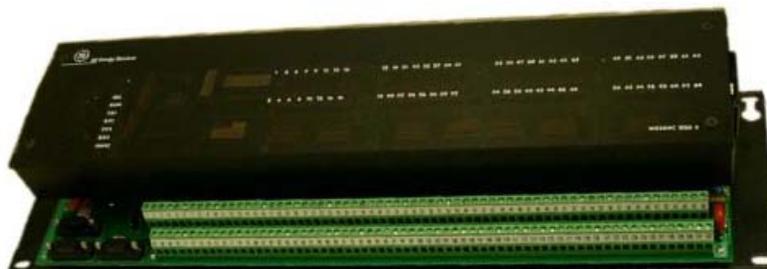
- La resolución del Convertidor A/D: 14 bits, mas bit de signo (p.e.,  $\pm 16383$  cuentas a plena escala).
- Las referencias de Voltaje son revisadas cada 100 scaneos.
- Incluye una Auto-corrección de error de ganancia, con 2 segmentos de corrección de linealidad.
- Cada borne permite la conexión del positivo, negativo y tierra (o blindaje).



*Figura 5.15. Módulo D20A de entradas analógicas.*

#### **5.5.8. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES MÓDULO D20 S**

- 64 Entradas Bipolares, comunes separados para grupos de 8 entradas.
- Opciones de Entradas :12V, 24V, 48V y 130V (bipolar)
- Detecta de 4 a 6 mA por entrada
- Se usa voltaje para Contacto Mojado Contact Wetting de la D20 PS, o alimentación Externa.
- El voltaje para contacto mojado pasa por un fusible.
- Todas las entradas son Configurable (por punto) simple status, COS/SOE, acumulador - Forma A ó Forma C
- LED Indicador en cada Entrada
- 1.0 ms de tiempo de scan para las 64 Entradas.
- Resolución de 1.0 ms para SOE.
- Configuración Individual de tiempo antirebote.
- 

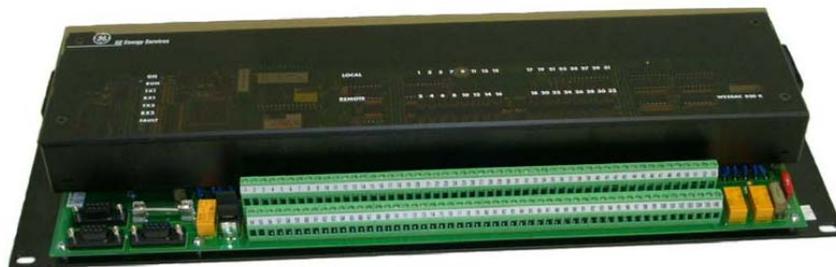


*Figura 5.16. Módulo D20S de entradas digitales.*



### 5.5.9. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES MÓDULOS D20 K

- 32 Salidas de Relevador
- 2 Relevadores Master
- Depende de la Configuración de Hardware se usan los relevadores Master Trip ó Master Close.
- Una configuración Raise / Lower no usa los relevadores Master.
- Opcione de configuración de 4 grupos de 8:
  - 32 Trip/Close.
  - 24 T/C + 4 R/L.
  - 16 T/C + 8 R/L.
  - 8 T/C + 12 R/L.
  - 16 Raise/Lower.
- 32 Contactos aislados Forma C
- 32 Salidas aisladas de Colector Abierto.
- Indicadores en LED para cada salida, y posición
- Posición Local/Remoto
- Protección de Falla de cualquier Componente
- Previene por la lógica inversa la selección de salidas falsas/múltiple.
- Verifica el Estado de las bobinas cada 0.5 mSecs
- Cualquier error o diferencia genera un apagado del módulo.
- El Voltaje para relevadores de interposición pasa por un fusible
- Los LEDs indican estado on-line / off-line.



**Figura 5.17. Módulo D20 K de salidas de control.**



#### **5.5.10. SERVIDOR DELL POWER EDGE 2900**

El servidor Dell PowerEdge 2900 está diseñado para proporcionar un rendimiento excelente en un chasis de torre con procesadores de cuatro núcleos de próxima generación Intel Xeon, tecnología de memoria DIMM con memoria intermedia completa y unidades de disco duro SCSI conectadas en serie.

Tiene la funcionalidad del motor de carga TCP/IP en la tarjeta NIC Gigabit integrada ayuda a optimizar el rendimiento y el uso de la CPU moviendo el procesamiento del protocolo TCP/IP a la NIC.

Cuenta con fuentes de alimentación/ventiladores redundantes, también proporciona arreglo RAID integrado con 256 MB de caché con reserva de memoria por batería para que sepa que se puede acceder a su información más valiosa de forma fiable.

El servidor Dell PowerEdge 2900 está equipado con un Driver de administración de la placa base (BMC) que incluye un conjunto de herramientas completo que supervisa el hardware de servidor, le avisa cuando se producen fallos en el servidor y permite las operaciones remotas básicas.



Dell PowerEdge 2900

**Figura 5.18. Servidor ScadaWeb marca Dell Modelo Power Edge 2900**

**5.5.11. CARACTERISTICAS SERVIDOR POWER EDGE 2900**

Formato	Torre
Procesadores	De secuencia de doble núcleo Intel® Xeon® 5000 con 3.0 GHz de frecuencia de reloj.
Bus frontal	Secuencia 5000: 667 MHz o 1066 MHz
Caché	Secuencia 5000: caché de nivel 2 de 2 MB por procesador
Conjunto de chips	Intel 5000X
Memoria	Módulo DIMM de 1GB con memoria intermedia completa (FBD).
Canales de E/S	Seis en total: Dos ranuras x 133 MHz PCI-X® en un solo bus PCI; una ranura x8 PCI Express®; tres ranuras x4 PCI Express; 2 NIC Gigabit integradas; puerto de administración para DRAC5
Drivers integrados	PERC 5/i (opcional): driver RAID SAS 3 Gb/s RAID con procesador Intel IOP333 y caché de 256 MB; SAS 5/i (base): driver SAS de 4 puertos con procesador ARM966 (no admite RAID)
Almacenamiento interno máximo	Hasta 3 TB
Discos duros <sup>2</sup>	Unidades de disco duro SAS de 3,5" (a 10.000 rpm) de 300 GB conectables en marcha;
Tarjeta de interfaz de red	NIC Gigabit Ethernet Broadcom® NetXtreme II™ 5708 dual integrada 3 NIC Ethernet con compensación de carga y capacidad de recuperación. TOE (motor de carga TCPIP) .
Fuente de alimentación	Fuente de alimentación redundante de 930 watt conectable en marcha.
Vídeo	ATI ES1000 integrada con memoria de 16 MB
Sistemas operativos	Microsoft® Windows® Server 2003 R2, Standard, Enterprise Edition, x64, Standard y Enterprise Edition;



**Figura 5.19. Propiedades del sistema para servidor Dell PE2900**



## 5.6. SISTEMA SCADAWEB (SISTEMA DE CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS VÍA WEB)

Los sistemas SCADA utilizan la computadora y tecnologías de comunicación para automatizar el monitoreo y control de procesos industriales. Estos sistemas son partes integrales de la mayoría de los ambientes industriales complejos o muy geográficamente dispersos ya que pueden recoger la información de una gran cantidad de fuentes muy rápidamente, y la presentan a un operador en una forma amigable. Los sistemas SCADA mejoran la eficacia del proceso de monitoreo y control proporcionando la información oportuna para poder tomar decisiones operacionales apropiadas.

El SCADAWeb es un sistema que permite monitorear remotamente las Subestaciones y consultar a través de una interfaz Web los estados, indicaciones, eventos y mediciones de los equipos que se encuentran en las mismas.

El sistema también permite notificar oportunamente al personal técnico responsable de los equipos en caso de presentarse una falla en el sistema eléctrico, de esta forma el análisis y la atención de la falla se realiza de manera más rápida y oportuna.

Para lograr esto se han cuenta con tres aplicaciones diferentes con funciones específicas. Estas aplicaciones son:

- Maestra DNP 3.0, SCADAAlarma y Aplicación SCADAWeb.

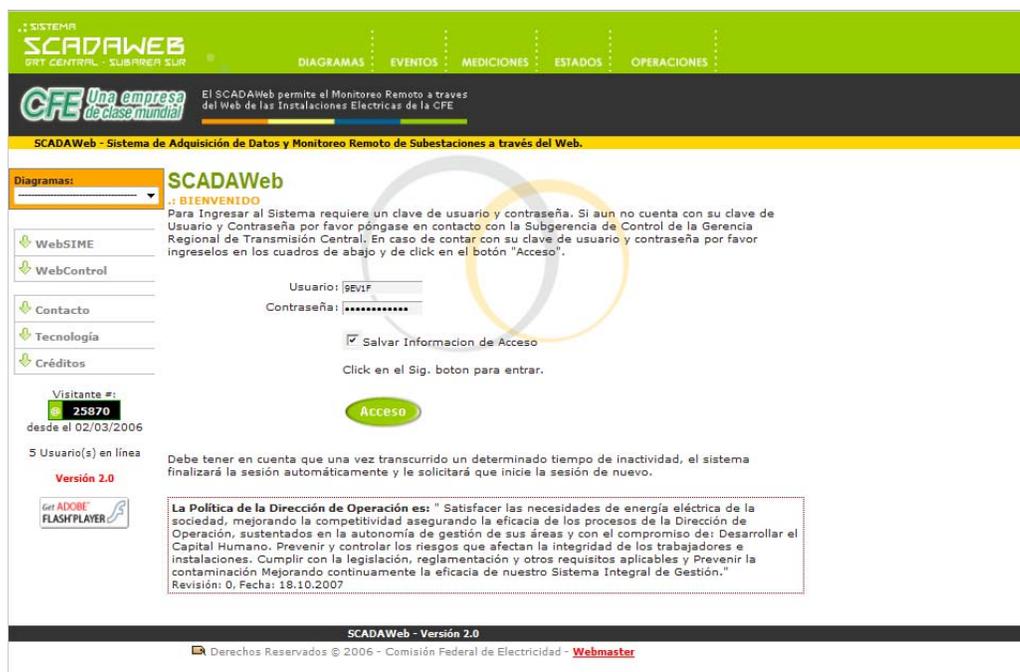


Figura 5.20. Página de inicio del sistema SCADAWeb en Internet Explorer.



### 5.6.1. MAESTRA DNP 3.0.

Consiste en una aplicación maestra que lleva a cabo el monitoreo y control de los procesos de CFE, dicha aplicación lleva a cabo la adquisición de datos de las subestaciones. Utiliza como canal de comunicación la red WAN de CFE y el protocolo DNP 3.0 TCP/IP para interrogar a los equipos SICLE que se encuentran en las Subestaciones monitoreadas.



*Figura 5.21. Página de inicio Maestra DNP 3.0. en software de aplicación maestra*

En esta ventana solo es necesario dar la clave de administrador para ingresar a la aplicación maestra y realizar las configuraciones necesarias por subestación.



## 5.6.2. ESCLAVOS DNP



Esta ventana proporciona toda la información sobre los esclavos DNP, esta vista proporciona la clave del esclavo, su nombre y el nombre de la instalación a la que pertenece. También muestra la dirección IP y los puertos, que son únicos, por donde se comunican tanto el esclavo como la aplicación maestra. En 'DNP Esclavo' y 'DNP Maestra' se muestran las direcciones DNP del esclavo y la maestra. Por último se tiene el tiempo, en segundos, de 'Espera' entre una petición de la maestra y una respuesta del esclavo, el horario para estampado de tiempo de los mensajes de comunicación y una casilla que indica si se estará monitoreando el esclavo, es decir, si se enviarán notificaciones de sus actividades. La descripción del esclavo aparecerá de un color de acuerdo al estado en que se encuentre con respecto al monitoreo, en color verde si se encuentra en barrido, en color rojo si está en barrido pero con problemas de comunicación, en color gris si no se tiene en barrido.

M	Clave	Descripción	Inst	IP #1	IP #2	Router	Pto. Escl.	Pto. Maest.	DNP Escl.	DNP Maest.	Esp.	Horario	Protocolo	R	S	Obt
<input type="checkbox"/>	CBE	S.E. CICLO COMBINADO CENTR	CBE	10.25.234.85		10.25.234.12	20005	20005	360	300	3	LOCAL	TCP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2
<input checked="" type="checkbox"/>	CRL	S.E. CARACOL	CRL	10.25.230.1		10.25.230.62	20000	20000	310	300	9	LOCAL	UDP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2
<input checked="" type="checkbox"/>	CUM	S.E. CEMENTOS MOCTEZUMA	CUM	10.25.238.59		10.25.238.62	20001	20001	320	300	3	LOCAL	UDP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2
<input checked="" type="checkbox"/>	MZL	S.E. MEZCALA	MZL	10.25.236.7		10.25.236.62	20002	20002	330	300	3	LOCAL	UDP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2
<input checked="" type="checkbox"/>	TOP	S.E. TOPILEJO	TOP	10.25.227.13		10.25.227.15	20003	20003	340	300	3	LOCAL	UDP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2
<input type="checkbox"/>	TOP1	SEL 2032	TOP	10.25.227.13		10.25.227.15	20008	20008	345	300	3	LOCAL	UDP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2
<input checked="" type="checkbox"/>	TOP3	TOP T3	TOP	10.25.227.13		10.25.227.15	20003	20003	342	300	3	LOCAL	UDP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2
<input checked="" type="checkbox"/>	YCP	S.E. YECAPKTLA	YCP	10.25.232.1		10.25.232.62	20004	20004	350	300	9	LOCAL	UDP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2
<input checked="" type="checkbox"/>	YTP1	S.E. YAUTEPEC POTENCIA	YTP	10.25.234.1		10.25.234.62	20007	20007	360	300	3	LOCAL	UDP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2
<input checked="" type="checkbox"/>	YTP2	S.E. YAUTEPEC POTENCIA AM	YTP	10.25.234.41	10.25.234.42	10.25.234.62	20007	20007	365	300	5	LOCAL	TCP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2
<input checked="" type="checkbox"/>	ZAP	S.E. ZAPATA	ZAP	10.25.228.1		10.25.228.62	20006	20006	370	300	3	LOCAL	UDP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2
<input type="checkbox"/>	ZAP1	QUALITROL	ZAP	10.25.228.1		10.25.228.62	20007	20007	375	300	3	LOCAL	UDP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2

Figura 5.22. Esclavos DNP de la aplicación Maestra DNP 3.0.



### Opciones de las ventanas

En el botón de la izquierda permite editar cualquiera de los campos de 'Esclavos DNP', en tanto que el botón de la derecha crea un documento CSV, una hoja de cálculo, que contiene toda la información que se muestra en esta ventana. Este archivo puede ser abierto con Microsoft Excel.



*Figura 5.23. Opciones de la ventana en la aplicación.*

### 5.6.3. DIGITALES



La ventana de 'Digitales', muestra los estados de los interruptores, las cuchillas, los recierres, protecciones, etcétera, del esclavo seleccionado. El campo con nombre 'Punto' se refiere a un número único que se le asigna a cada elemento de los puntos digitales. Los campos 'Descripción' y 'Clave' contienen el nombre y la clave de cada elemento respectivamente. 'Mensaje 0' y 'Mensaje 1' se refieren a los mensajes que se mostrarán en el 'Estado Actual' para los valores lógicos 0 y 1 respectivamente. 'Estado Actual' indica cual era el estado de un elemento la última vez que se obtuvieron datos sobre él.

El campo 'P' sirve para indicar que el elemento descrito se trata de una protección, esto sirve para que, al momento de enviar notificaciones a localizador, se pueda determinar si ocurrió una falla o no al momento de abrirse un interruptor.

Por último, el campo 'I', bit de inversión, es usado para complementar los valores digitales, es decir, si se desea que el estado 'ABIERTO' se refiera al valor digital 1 y el estado 'CERRADO' se refiera al valor 0 debe marcar esta casilla.



Punto	Descripción	Clave	Mensaje 0	Mensaje 1	Edo Actual	P	I	E	Esc. Analog.	Pto. Analog.
0	INT.A3410	TOPA3410	ABIERTO	CERRADO	CERRADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	TOP	8
1	CUCHILLA A3411	TOPA3411	ABIERTA	CERRADA	CERRADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
2	CUCHILLA A3413	TOPA3413	ABIERTA	CERRADA	CERRADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
3	CUCHILLA A3417	TOPA3417	ABIERTA	CERRADA	ABIERTA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
4	CUCHILLA A3419	TOPA3419	ABIERTA	CERRADA	CERRADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
5	BLOQUEO PERDIDA DE SF6 II		NORMAL	ALARMA	NORMAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
6	RESORTE DESCARGADO INT. I		NORMAL	ALARMA	NORMAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
7	BAJA PRESION DE GAS SF6 IN1		NORMAL	ALARMA	NORMAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
8	BLOQUEO POR RESORTE DESI		NORMAL	ALARMA	NORMAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
9	DISPARIDAD DE POLOS INT. A:		NORMAL	ALARMA	NORMAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
10	POSICION INT. A3410		REMOTO	LOCAL	REMOTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
11	F.V.C.O CTO CONTROL INT. A34		NORMAL	ALARMA	NORMAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
12	VCA TERMOMAGNETICO.MOTE		NORMAL	FALTA	NORMAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

Figura 5.24. Ventana para el cargado de las entradas digitales por subestación.

#### 5.6.4. ANALOGICAS



La ventana de 'Analogicas' muestra información sobre las mediciones obtenidas de cada línea perteneciente al esclavo seleccionado. El campo 'Punto' contiene un valor único que se le asigna a cada equipo del esclavo. Los campos 'Descripción' y 'Clave' contienen, precisamente, el nombre y la clave de las líneas. 'Min. DNP' y 'Max. DNP' contienen el rango de valores que puede contener la cadena DNP sobre el número de cuentas, es decir, contienen el valor mínimo y máximo, respectivamente, de cuentas que pueden ser enviadas como bits en una cadena de respuesta usando el protocolo DNP. En tanto que 'Min. Ing.' y 'Max. Ing.' son los valores mínimos y máximos de ingeniería, esto se refiere a los números de cuentas traducidos a valores de ingeniería sobre las mediciones como la cantidad de volts, amperes o hertz, dependiendo del tipo de medición que se haga.

El campo 'Cuentas' contiene el valor actual de la medición en términos del valor recibido por DNP, en tanto que 'Valor Actual' tiene dicho valor pero en números de Ingeniería. El campo 'Unidad' contiene la unidad de medición del 'Valor Actual'. El campo '% Alerta' indica el porcentaje de la capacidad máxima del voltaje que puede llevar cada línea que representaría una carga peligrosa para la línea.



Nota: La funcionalidad del campo '% Alerta' se implementará hasta futuras versiones de la Aplicación Maestra.

Por último, la columna 'H' sirve para establecer si se desea guardar cada medición que se haga a la línea seleccionada en un archivo histórico.

Puntos Analógicos											
Punto	Descripción	Clave	Min. DNP	Max. DNP	Min. Ing	Max. Ing	Cuentas	Valor Actual	Unidad	% Alerta	H
0	KV BUS 1 400KV	TOPB14	-32768	32767	-545.92	545.92	24833	413.74	KV		<input type="checkbox"/>
1	KV BUS 2 400KV	TOPB24	-32768	32767	-545.92	545.92	24801	413.20	KV		<input checked="" type="checkbox"/>
2	HZ BUS 1 400KV	TOPB14	-32768	32767	-64.0899	64.0899	0	0.00	KV		<input type="checkbox"/>
3	HZ BUS 2 400KV	TOPB24	-32768	32767	-64.0899	64.0899	0	0.00	KV		<input type="checkbox"/>
4	KV BUS 1 230KV		-32768	32767	-312.256	312.256	24673	235.12	KV		<input checked="" type="checkbox"/>
5	KV BUS 2 230KV		-32768	32767	-312.256	312.256	24673	235.12	KV		<input checked="" type="checkbox"/>
6	HZ BUS 1 230KV		-32768	32767	-64.0899	64.0899	0	0.00	KV		<input type="checkbox"/>
7	HZ BUS 2 230KV		-32768	32767	-64.0899	64.0899	0	0.00	KV		<input type="checkbox"/>
8	A3410 MW	TOPA34	-32768	32767	-1399.94	1399.94	64480	-45.05	MW		<input checked="" type="checkbox"/>
9	A3410 MVAR	TOPA34	-32768	32767	-1399.94	1399.94	801	34.24	MVAR		<input checked="" type="checkbox"/>
10	A3420 MW	TOPA34	-32768	32767	-1399.94	1399.94	64512	-43.68	MW		<input checked="" type="checkbox"/>
11	A3420 MVAR	TOPA34	-32768	32767	-1399.94	1399.94	801	34.24	MVAR		<input checked="" type="checkbox"/>
12	A3510 MW	TOPA3E	-32768	32767	-1699.98	1699.98	4161	215.90	MW		<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 5.25. Ventana para el cargado de las entradas analógicas por subestación.

## 5.6.5. PANTALLA DE EXPLORACIÓN.



La 'Pantalla de Exploración', le permitirá ver todos los eventos ocurridos con los equipos y sus estados, así como visualizar los resultados de los procesos de petición de datos. La columna 'Estampa' muestra el momento exacto en que se llevó a cabo el evento que se muestra en cada fila. Las columnas 'Descripción' e 'Instalación' muestran el equipo del que se tomó la información y la instalación a la que pertenece. La columna 'Estado' muestra en qué estado se encuentra el equipo, es decir, 'CERRADO', 'ABIERTO', 'BLOQUEADO', 'NORMAL', o bien si se trata de un equipo 'LOCAL' o 'REMOTO'. El recuadro de 'Exploración', contiene información del tiempo que transcurrirá antes de que se tomen los



nuevos datos de 'Analógicas', 'Digitales' y 'SOE' con el fin de actualizar la información, estos valores puede modificarlos si desea mientras no se está llevando a cabo la exploración.

Estampa	Instalación	Esclavo	Descripción	Estado
14/05/2015 6:18:03.343	TOP	TOP	CUCHILLA 92019	ABIERTA
14/05/2015 6:17:38.855	TOP	TOP	CUCHILLA 98512	ABIERTA
14/05/2015 6:17:22.817	TOP	TOP	CUCHILLA 98511	ABIERTA
14/05/2015 6:16:40.561	TOP	TOP	CUCHILLA A2012	ABIERTA
14/05/2015 6:16:18.120	TOP	TOP	CUCHILLA A2019	ABIERTA
14/05/2015 6:15:40.374	TOP	TOP	CUCHILLA A8112	ABIERTA
14/05/2015 6:15:16.320	TOP	TOP	CUCHILLA A8111	ABIERTA
14/05/2015 6:13:57.755	TOP	TOP	BAJA PRESION DE ACEITE INT. A2010	NORMAL
14/05/2015 6:13:57.494	TOP	TOP	BAJA PRESION DE ACEITE INT. A2010	ALARMA
14/05/2015 6:13:57.257	TOP	TOP	INT A2010	ABIERTO
14/05/2015 6:13:43.937	TOP	TOP	BAJA PRESION DE ACEITE INT. A8110	NORMAL
14/05/2015 6:13:40.640	TOP	TOP	BAJA PRESION DE ACEITE INT. A8110	ALARMA
14/05/2015 6:13:40.502	TOP	TOP	INT. A8110	ABIERTO

Figura 5.26. Pantalla de exploración para monitoreo de las subestaciones.

Del lado derecho del recuadro se encuentra el botón de 'Iniciar la Exploración', para comenzar el proceso de petición de los datos,



La 'Pantalla de Exploración' cuenta con un conjunto de funciones que muestran el comportamiento de la aplicación y sus procesos.

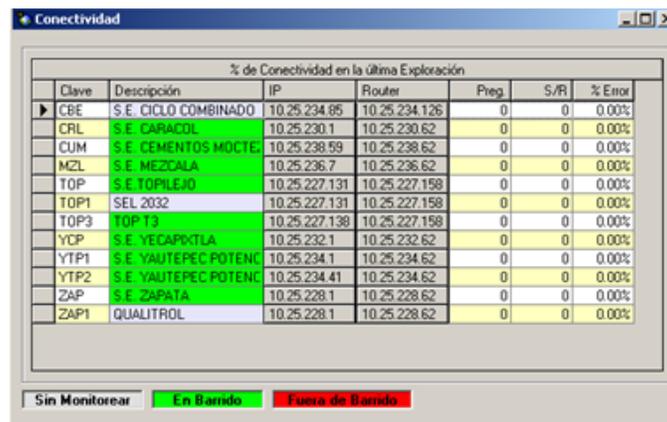




La función de 'Conectividad'.

Conectividad

Muestra en una ventana, la conectividad que se tiene con cada Subestación. Ésta conectividad, mostrada en porcentajes, se obtiene con la cantidad de veces que se ha intentado conectar la aplicación maestra con la instalación y si ha recibido respuesta o no. Los campos 'Clave' y 'Descripción' corresponden a estos mismos datos de cada instalación, el campo 'Preg.' contiene el número de preguntas o consultas por datos se han hecho a la Subestación, el campo 'S/R' es el número de preguntas a las que la instalación no ha respondido devolviendo los datos correctos. El porcentaje de error de conectividad se muestra en la columna '% Error'.



% de Conectividad en la última Exploración						
Clave	Descripción	IP	Router	Preg.	S/R	% Error
CBE	S.E. CICLO COMBINADO	10.25.234.65	10.25.234.126	0	0	0.00%
CRL	S.E. CARACOL	10.25.230.1	10.25.230.62	0	0	0.00%
CUM	S.E. CEMENTOS MOCTE	10.25.238.59	10.25.238.62	0	0	0.00%
MZL	S.E. MEZCALA	10.25.236.7	10.25.236.62	0	0	0.00%
TOP	S.E. TOPILEJO	10.25.227.131	10.25.227.158	0	0	0.00%
TOP1	SEL 2032	10.25.227.131	10.25.227.158	0	0	0.00%
TOP3	TOP T3	10.25.227.138	10.25.227.158	0	0	0.00%
YCP	S.E. YECAPXTLA	10.25.232.1	10.25.232.62	0	0	0.00%
YTP1	S.E. YAUTEPEC POTENC	10.25.234.1	10.25.234.62	0	0	0.00%
YTP2	S.E. YAUTEPEC POTENC	10.25.234.41	10.25.234.62	0	0	0.00%
ZAP	S.E. ZAPATA	10.25.228.1	10.25.228.62	0	0	0.00%
ZAP1	QUALITROL	10.25.228.1	10.25.228.62	0	0	0.00%

Sin Monitorear   En Barrido   Fuera de Barrido

Figura 5.27. Pantalla de conectividad mostrando el porcentaje de errores entre el ScadaWeb y las subestaciones

Opciones de las Ventanas de Exploración

Las ventanas de 'Acciones' y 'Tramas DNP 3.0' tiene la opción de guardar la información que muestran en un archivo de texto (.TXT), haciendo clic en el botón 'Salvar como archivo de texto' que se encuentra a la izquierda. También puede imprimir el contenido de estas ventanas haciendo clic sobre el botón de la derecha.



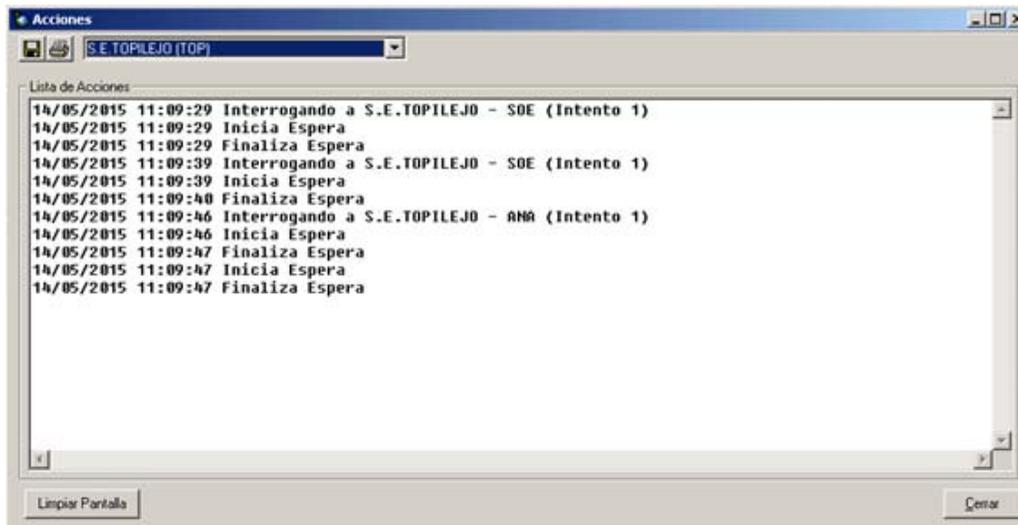
Opciones en la ventana de exploración.



La función de 'Acciones'.



Muestra las acciones que lleva a cabo la aplicación maestra, la forma en que lleva a cabo la petición de los datos, los reintentos de conexión, etc. También muestra la hora y fecha en que se llevan a cabo los procesos. La ventana se limpia cada vez que se cierra pero puede hacerlo manualmente haciendo clic en el botón 'Limpiar Pantalla'.

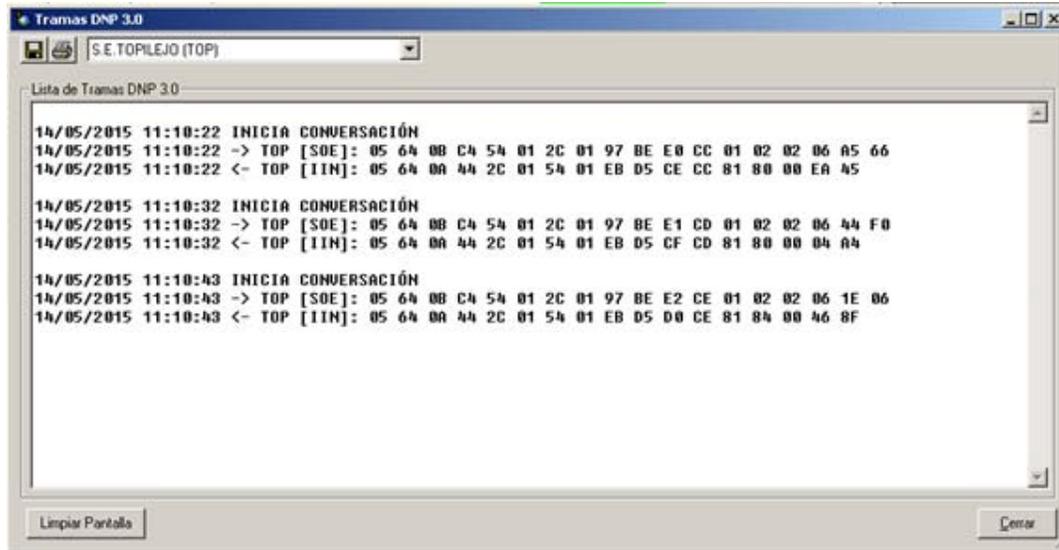


**Figura 5.28. Pantalla de acciones donde se verifica que está realizando la aplicación maestra.**

La función 'Tramas'.



Muestra mediante la ventana 'Tramas DNP 3.0', las tramas de comunicación de preguntas y respuestas con la hora y fecha en la que se envía cada trama, para facilitar la comprensión de esta información se muestra una frase que indica la función de cada trama. La pantalla se limpia cuando se cierra pero puede hacerlo manualmente con el botón 'Limpiar Pantalla'. Esta ventana también puede guardarse o imprimirse como la anterior.



**Figura 5.29. Pantalla de Tramas donde se verifica los telegramas entre el ScadaWeb y la UTR de la subestación.**



### 5.6.6. SCADALARMA

Aplicación que permite enviar notificaciones vía localizador (teléfono celular) al personal técnico especialista en el caso de presentarse alguna falla o un evento que requiera ser informado inmediatamente para su atención oportuna. De esta forma el personal técnico responsable se entera de la ocurrencia de un evento en un tiempo máximo de 1 minuto. La aplicación utiliza los servicios de la página Web de Telcel y el ESMSAlarma para la notificación.



**Figura 5.30. Ventana del SCADAAlarma para iniciar la verificación de las alarmas y su envío a celulares.**

En la aplicación se pueden habilitar la verificación de alarmas y su envío por mensajería

Realizar la Verificación de Alarmas y su envío por Mensajería

Y realizar el monitoreo de conectividad de los esclavos

Realizar el Monitoreo de Conectividad de los Esclavos

Además de encender la exploración y comenzar el monitoreo





SCADAWeb - Envío de Alarmas - Versión 2.0

**Envío de Alarmas SCADAWeb** Gerencia Regional de Transmisión Peninsular  
Subgerencia de Control - Sistemas de Información  
Versión 2.0 - 29 de Febrero de 2008

Realizar la Verificación de Alarmas y su envío por Mensajería  
 Realizar el Monitoreo de Conectividad de los Esclavos

Registro de Mensajes (Ordenado por Horario)

Horario	Mensaje	Destinatarios
14/05/2015 0:11:17	14/05/2015 0:07:45.878-MZL-94010 RESORTE DESCARGADO:NORMAL	ING. DE GUARDIA (7771351726)
14/05/2015 6:14:09	14/05/2015 6:07:32.536-TOP-F.V.C.A CALEFACCION / MOTOR INT. A3410:OPERO	ING. DE GUARDIA (7771351726),ING. ...
14/05/2015 6:14:26	14/05/2015 6:07:32.558-TOP-FVCA CTO. CALEFACION / MOTOBOMBA INT. 93160:ALARMA	ING. JUAN GABRIEL GONZALEZ GUE...
14/05/2015 6:14:35	14/05/2015 6:07:32.563-TOP-FALTA VCA CTO. CALEF. / MOTOR INT. 93150:ALARMA	ING. JUAN GABRIEL GONZALEZ GUE...
14/05/2015 6:16:38	14/05/2015 6:08:58.928-TOP-FALTA VCA CTO. CALEF. / MOTOR INT. 93150:NORMAL	ING. JUAN GABRIEL GONZALEZ GUE...
14/05/2015 6:17:37	14/05/2015 6:08:58.938-TOP-FVCA CTO. CALEFACION / MOTOBOMBA INT. 93160:NORMAL	ING. JUAN GABRIEL GONZALEZ GUE...
14/05/2015 6:17:40	14/05/2015 6:08:58.952-TOP-F.V.C.A CALEFACCION / MOTOR INT. A3410:NORMAL	ING. DE GUARDIA (7771351726),ING. ...
14/05/2015 6:19:57	14/05/2015 6:12:25.408-TOP-INT-98510:ABIERTO	ING. ALFONSO RUIZ GARCIA (777267...
14/05/2015 6:20:03	14/05/2015 6:12:27.353-TOP-BAJA PRESION DE ACEITE INT. 98510:ALARMA	ING. DE GUARDIA (7771351726),ING. ...
14/05/2015 6:20:19	14/05/2015 6:12:43.832-TOP-INT-92010:ABIERTO -4.97 MW	ING. DE GUARDIA (7771351726),ING. ...
14/05/2015 6:21:34	14/05/2015 6:12:46.792-TOP-BAJA PRESION DE ACEITE INT. 98510:NORMAL	ING. DE GUARDIA (7771351726),ING. ...
14/05/2015 6:22:37	14/05/2015 6:13:40.503-TOP-INT- A8110:ABIERTO	ING. DE GUARDIA (7771351726),ING. ...
14/05/2015 6:22:43	14/05/2015 6:13:40.640-TOP-BAJA PRESION DE ACEITE INT. A8110:ALARMA	ING. DE GUARDIA (7771351726),ING. ...

Monitoreando Alarmas... ■■■■■

Limpiar Registro Cerrar

Figura 5.31. Pantalla del envío de alarmas a celulares con el texto y el estatus de enviado.



### 5.6.7. PORTAL WEB SCADAWEB

Es la interfaz del sistema, la aplicación Web está disponible en toda la intranet de CFE que permite a los usuarios registrados consultar reportes históricos y de eventos, indicaciones, mediciones, visualizar diagramas unifilares, gráficos de tendencias, etc. de las Subestaciones que son interrogadas por la aplicación Maestra DNP 3.0 y que están integradas al SCADAWeb. De esta manera los especialistas responsables pueden verificar el estado operativo de las subestaciones bajo su responsabilidad desde cualquier punto con conexión a la intranet de CFE.

#### 5.6.7.1. USO DEL PORTAL WEB.

Ingresando al sitio

En la figura se muestra la ventana de bienvenida y acceso al portal, desde aquí usted podrá acceder a los diagramas, los eventos (SOE), las mediciones y los estados. Para iniciar la sesión de navegación debe ingresar su nombre de usuario y contraseña.

Figura 5.32. Página de bienvenida y acceso al sitio ScadaWeb.



Usuario:

Contraseña:

Salvar Informacion de Acceso

Click en el Sig. boton para entrar.

**Acceso**

Figura 5.33. Pantalla para el Inicio de sesión y acceso al sistema

### 5.6.7.2. SESIÓN INICIADA

Una vez iniciada la sesión, la pantalla de bienvenida cambiará, de esta forma los únicos cambios significativos son el nuevo contenido de la pantalla y las nuevas funciones de la barra lateral. El nuevo enlace en la barra lateral 'Contraseña', permite que el usuario pueda modificar su contraseña. En el contenido del enlace se muestra el nombre del usuario, se pide su contraseña actual y se solicita que escriba la nueva contraseña y una confirmación, es decir, reescribir la contraseña para confirmar que la está escribiendo correctamente. Para llevar a cabo el cambio de contraseña debe dar clic en el botón 'Guardar', si desea reiniciar el procedimiento haga clic sobre el botón 'Limpiar' para borrar el contenido de los campos de contraseña. Si desea volver a la página de bienvenida puede hacer clic sobre el botón de salir que se encuentra en la esquina superior derecha.

El SCADAWeb permite el Monitoreo Remoto a través del Web de las Instalaciones Eléctricas de la CFE

SCADAWeb - Sistema de Adquisición de Datos y Monitoreo Remoto de Subestaciones a través del Web.

**Diagramas:**  
Selección

**WebSIME**  
**WebControl**

**Contacto**  
**Tecnología**  
**Créditos**

**Administración**  
**Hist. de Visitas**  
**Comunicación**  
**Contraseña**  
**Cerrar Sesión**

**SCADAWeb**  
BIENVENIDO  
JASEHEL PINA RODRIGUEZ [ JEFE DE OFICINA ]

El Sistema SCADAWeb Permite consultar el estado operativo real de los Equipos ubicados en las Instalaciones pertenecientes a la Gerencia Regional de Transmisión Central.

A través de una interfase gráfica amigable permite navegar de manera interactiva, a través de cada uno de los Diagramas Unifilares dinámicos con el estado real de las Instalaciones Monitoreadas.

La Sección Diagramas cuenta con Diagramas Unifilares con el estado real de las Instalaciones Eléctricas.

La Sección Eventos proporciona acceso inmediato a los listados de Eventos que ocurren en cada Instalación.

La Sección Mediciones proporciona acceso a los listados de Mediciones que se tienen en las Instalaciones. Así mismo se presentan gráficas de tendencias de las mediciones que son muy útiles para el análisis de Disturbios.

La Sección Estados proporciona acceso a los listados de Estados de los Puntos Digitales que se tienen en las Instalaciones.

SCADAWeb - Gerencia Regional de Transmisión Central

La Política de la Dirección de Operación es: " Satisfacer las necesidades de energía eléctrica de la sociedad, mejorando la competitividad asegurando la eficacia de los procesos de la Dirección de Operación, sustentados en la autonomía de gestión de sus áreas y con el compromiso de: Desarrollar el Capital Humano, Prevenir y controlar los riesgos que afectan la integridad de los trabajadores e instalaciones. Cumplir con la legislación, reglamentación y otros requisitos aplicables y Prevenir la contaminación Mejorando continuamente la eficacia de nuestro Sistema Integral de Gestión."

Revisión: 0, Fecha: 18.10.2007

Figura 5.34. Pantalla una vez que la sesión ha sido iniciada





Cada una de las instalaciones es un enlace hacia la página donde se encuentra el diagrama Unifilar de dicha instalación.

.: S.E. TOPILEJO  
• S.E. TOPILEJO En Línea

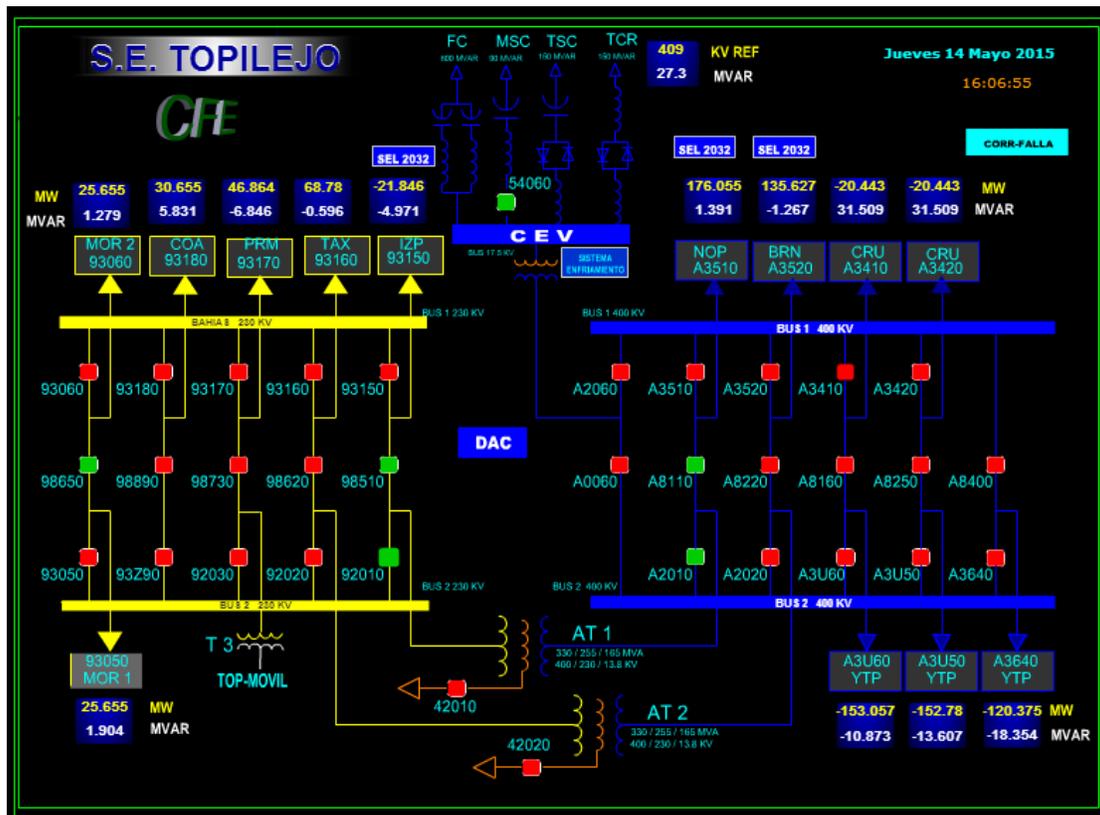


Figura 5.36. Diagrama general de la S.E. Topilejo

Mediante los botones que se encuentran en la parte inferior de la página se puede aumentar o disminuir el tamaño del diagrama, con los botones 'Zoom (+)' para aumentar y 'Zoom (-)' para disminuir, o ajustarlo a su tamaño inicial con el botón 'Tamaño Original'.

La página del diagrama también proporciona la versión del Unifilar a color lista para imprimir.



Por último debe hacer clic con el botón secundario del Mouse sobre el diagrama y seleccionar la opción de imprimir.



Al dar click sobre el icono del CEV aparece el diagrama unifilar del CEV de la subestación y su estado operativo actual.

**CEV**

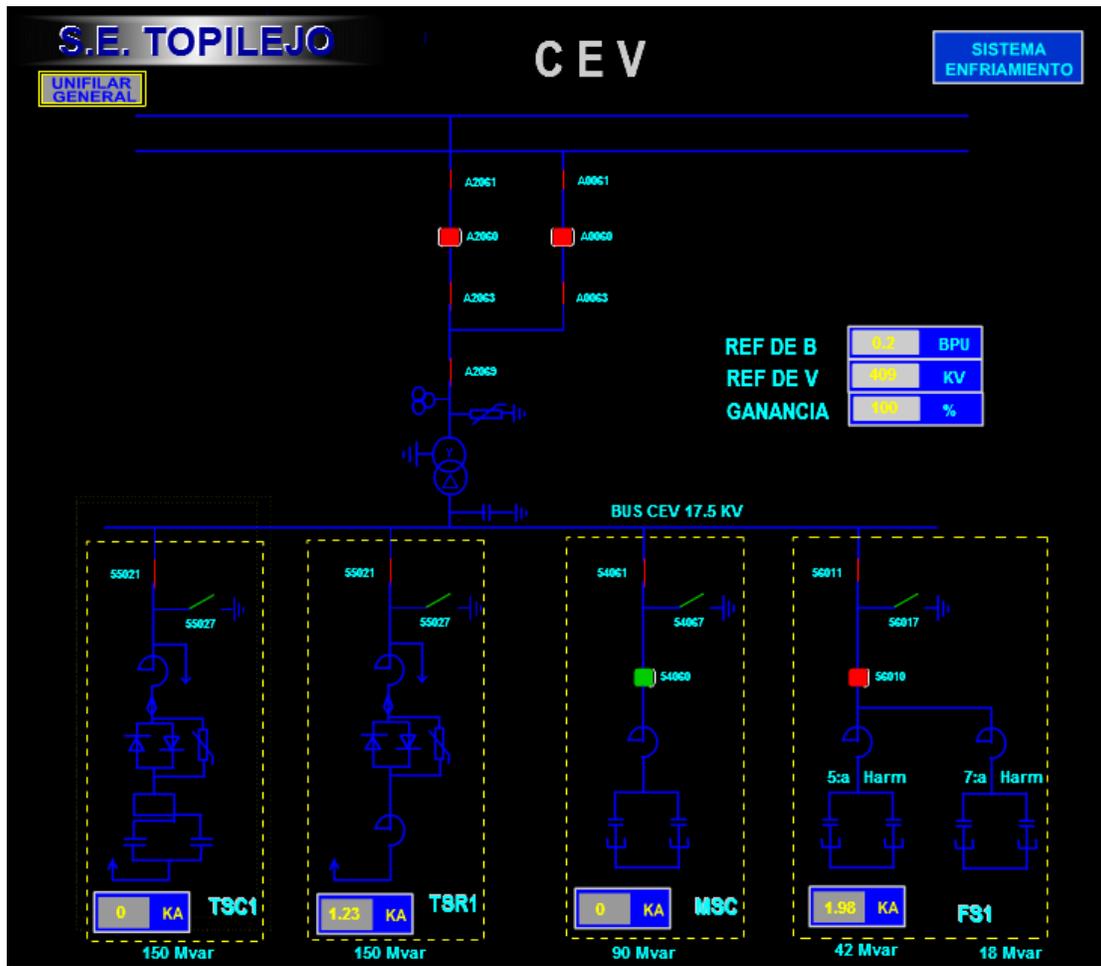


Figura 5.37. Diagrama unifilar del Compensador Estático de Vars de la subestación Topilejo.

Cuando nos posicionamos en “Sistema de enfriamiento” nos liga al estado actual del sistema de enfriamiento del CEV y sus parametros.

**SISTEMA ENFRIAMIENTO**

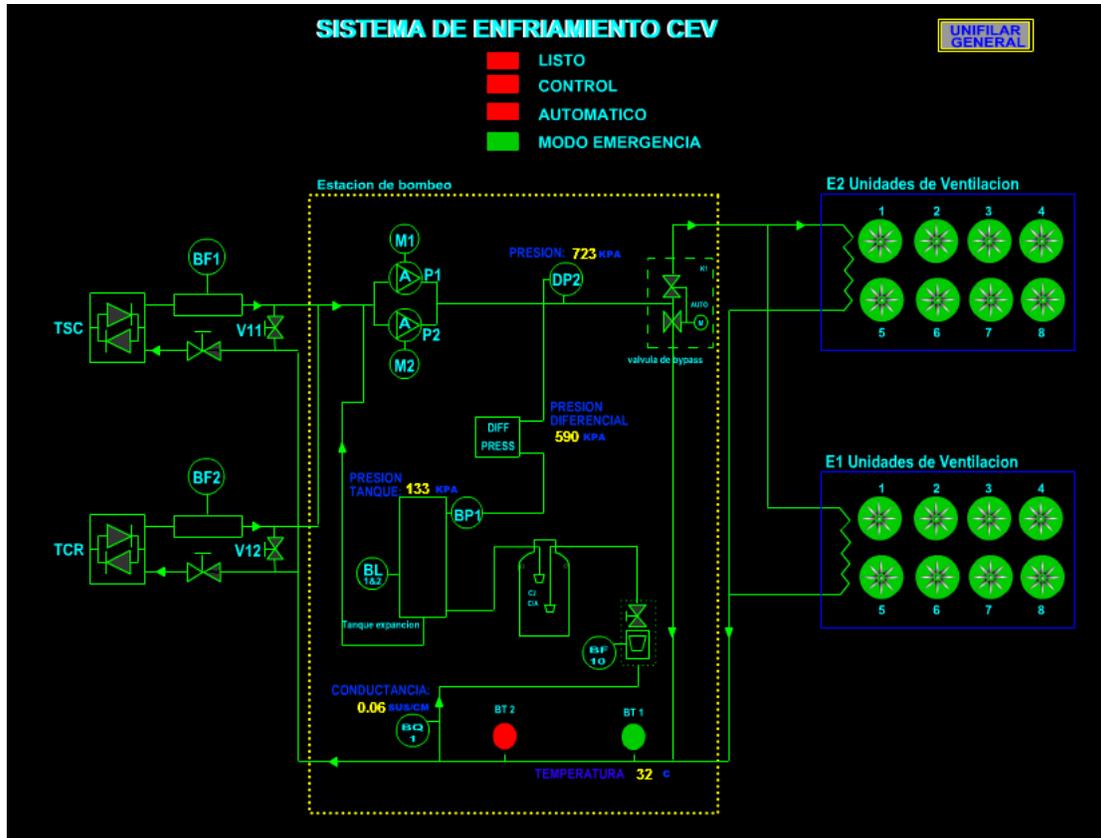


Figura 5.38. Diagrama del Sistema de enfriamiento del Compensador Estático de Vars.

Al posicionarnos sobre “unifilar general” nos regresa al diagrama original



Para acceder a la seccion del DAC (Disparo automatico de Carga) es necesario dar click en la siguiente liga del unifilar general



El cual nos enviara al siguiente esquemático



Figura 5.39. Esquemático del Disparo Automático de Carga (DAC)

Como se puede observar hay algunos diagramas que tienen una marca indicando que se encuentran en línea, esto quiere decir que son las instalaciones que tienen un esclavo que está enviando constantemente información de sus equipos y mediciones a la aplicación Maestra.



- **S.E. CICLO COMBINADO CENTRO**  
S.E. CICLO COMBINADO CENTRO Sin Monitorear
- **S.E. CARACOL**  
S.E. CARACOL En Línea
- **S.E. CEMENTOS**  
CEMENTOS MOCTEZUMA En Línea
- **S.E. MEZCALA**  
S.E. MEZCALA En Línea
- **SUBAREA DE TRANSMISION SUR**  
RED ELECTRICA S.T. SUR En Línea
- **S.E. TOPILEJO**  
S.E. TOPILEJO En Línea

Figura 5.40. Pantalla donde se muestran los esclavos que se encuentran en línea con la aplicación.

Estos diagramas se actualizan automáticamente cada vez que se recibe la nueva información sin necesidad de refrescar la página.

La página de estos diagramas Unifilares proporciona información sobre las ultima actividades de algunos equipos. Por ejemplo, si se ubica el cursor sobre un interruptor, este aumenta de tamaño y entonces es posible hacer clic sobre la imagen que lo representa, un cuadrado redondeado, para que se muestre una ventana con los últimos doscientos eventos relacionados con el interruptor.



Figura 5.41. Últimos eventos del INT A2010 al dar click en la imagen del Interruptor.

Para salir de la página de 'Diagramas Unifilares' haga clic sobre el botón de salir que se encuentra en la esquina superior izquierda.





#### 5.6.7.4. SECCION EVENTOS

EVENTOS

En esta sección del portal, se pueden revisar y monitorear los eventos que ocurran en las Subestaciones. Se pueden ver todos los eventos ocurridos en todas las Subestaciones, o bien, seleccionar una zona en específico y ver los eventos ocurridos en todas o alguna de las instalaciones que pertenezcan a ella.

SISTEMA SCADAWEB  
GRT CENTRAL - SUBAREA SUR

DIAGRAMAS EVENTOS MEDICIONES ESTADOS OPERACIONES

CFE Una empresa de clase mundial

El SCADAWeb permite el Monitoreo Remoto a través del Web de las Instalaciones Eléctricas de la CFE

SCADAWeb - Sistema de Adquisición de Datos y Monitoreo Remoto de Subestaciones a través del Web.

Diagramas: Seleccione

### Eventos

Objetivo: Muestra los eventos que ocurren en las Instalaciones Monitoreadas.

Filtros

Subarea: SUR (STSUR) [Listar]

Instalación: S.E. TOPILEJO (TOP)

Inicio: 15/05/2015 00:00 Hr 00:00 Min

Final: 15/05/2015 00:28 Hr 28 Min

Descripción:

Ordenamiento:  Ascendente  Descendente

Refrescar automáticamente cada 30 segundos

Nota: Utilice los filtros para realizar las búsquedas. La descripción puede ser parcial.

SCADAWeb - Versión 2.0

Derechos Reservados © 2006 - Comisión Federal de Electricidad - Webmaster

**Figura 5.42. Pantalla para asignar los filtros para la sección de eventos.**

Los filtros permiten hacer una selección muy detallada de los eventos que se desean ver o monitorear.

El menú desplegable 'Subarea', permite seleccionar, si se desea, una Subárea sobre la que se mostrarán los eventos(en este caso solo pertenece a la Sur). El menú 'Instalación' permite seleccionar una instalación que pertenezca a la Subárea que se seleccionó en el menú del mismo nombre. Si en el menú 'Subarea' se seleccionó 'TODAS', entonces el menú 'Instalación' contendrá a todas las Instalaciones de las diferentes Subáreas ordenadas por orden alfabético.



SCADAWeb - Sistema de Adquisición de Datos y Monitoreo Remoto de Subestaciones a través del Web.

Eventos

Objetivo: Muestra los eventos que ocurren en las Instalaciones Monitoreadas.

Filtros

Subarea: TODAS

Instalación: TODAS

Inicio: TODAS

Final: S.E. TOPILEJO (TOP)

Descripción:

Ordenamiento: Ascendente Descendente

Refrescar automáticamente cada 30 segundos

Nota: Utilice los filtros para realizar las búsquedas. La descripción puede ser parcial.

SCADAWeb - Versión 2.0

Derechos Reservados © 2006 - Comisión Federal de Electricidad - Webmaster

Figura 5.43. Asignando un filtro de selección para la S.E. Topilejo.

Si se desea seleccionar un periodo de tiempo para mostrar únicamente la información correspondiente al mismo, seleccione una fecha de inicio y final haciendo clic sobre las imágenes de calendario que se encuentran a la derecha de los campos 'Inicio' y 'Final'. Es posible también fijar una hora de inicio y final con los menús de selección que se encuentran bajo a los campos de fecha 'Inicio' y 'Final'.

SCADAWeb - Sistema de Adquisición de Datos y Monitoreo Remoto de Subestaciones a través del Web.

Eventos

Objetivo: Muestra los eventos que ocurren en las Instalaciones Monitoreadas.

Filtros

Subarea: TODAS

Instalación: TODAS

Inicio: 15/05/2015

Final: 15/05/2015

Descripción:

Ordenamiento: Ascendente Descendente

Refrescar a

Nota: Utilice los filtros para realizar las búsquedas. La des

Mayo, 2015

Sm	Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab
17						1	2
18	3	4	5	6	7	8	9
19	10	11	12	13	14	15	16
20	17	18	19	20	21	22	23
21	24	25	26	27	28	29	30
22	31						

Seleccione fecha

SCADAWeb - Versión 2.0

Derechos Reservados © 2006 - Comisión Federal de Electricidad - Webmaster

Figura 5.44. Pantalla de filtro para selección de fecha inicio y final de los eventos deseados.



El campo 'Descripción', sirve para proporcionar al listado un patrón de búsqueda, para que se muestre sólo la información de los equipos que contengan en su nombre dicho patrón. Si lo que desea es buscar un equipo en específico, puede escribir el nombre del equipo que desea buscar, en caso de que no recuerde el nombre exacto o completo puede asistirse del menú de sugerencias que aparecerá cuando escriba sobre el campo 'Descripción'.

Las sugerencias dependen de la Subárea o Instalación que se haya seleccionado. Si desea buscar un conjunto elementos que contengan un cierto patrón que desee, utilice el carácter % como comodín, es decir, si desea buscar todos los elementos que contengan el patrón "AIRE" en alguna parte de su nombre, sólo debe escribir "%AIRE" e inmediatamente tendrá disponibles todos los elementos que contengan el patrón.

The screenshot shows the SCADAWeb interface with the following elements:

- Header:** SISTEMA SCADAWEB, GRT CENTRAL - SUBAREA SUR, and navigation tabs: DIAGRAMAS, EVENTOS, MEDICIONES, ESTADOS, OPERACIONES.
- Logo:** CFE Una empresa de clase mundial.
- Text:** El SCADAWeb permite el Monitoreo Remoto a través del Web de las Instalaciones Electricas de la CFE.
- Page Title:** SCADAWeb - Sistema de Adquisición de Datos y Monitoreo Remoto de Subestaciones a través del Web.
- Left Menu:** Diagramas (Seleccione), WebSIME, WebControl, Contacto, Tecnología, Créditos, Administración, Hist. de Visitas, Comunicación, Contraseña, Cerrar Sesión.
- Main Content:** **Eventos**. Objetivo: Muestra los eventos que ocurren en las Instalaciones Monitoreadas. Filtros: Subarea: TODAS, Instalación: S. E. TOPILEJO (TOP), Inicio: 15/05/2015 00 Hr Min, Final: 15/05/2015 09 Hr Min, Descripción: CEV, Ordenamiento: [dropdown].
- Search Results:** A dropdown menu showing suggestions for 'CEV':
  - CCEV SECUENCIA DE ARRANQUE FALLADO
  - CEV ALARMA DE TEMPERATURA DEL PANEL/CUARTO OPERADO
  - CEV ALARMA DEL SUMINISTRO DEL PANEL OPERADO
  - CEV ARRANCADO
  - CEV CUCHILLA** (highlighted)
  - INDICACION DE POSICION
  - CEV EN MODO DE CONTROL AUTOMATICO
  - CEV EN MODO DE CONTROL REMOTO
  - CEV MEDIDA DE VOLTAJE
  - CEV PARA ARRANQUE LISTO
  - CEV PARADO
  - CEV REDUCIDO
  - CEV SECUENCIA DE ARRANQUE ACTIVO
  - CEV SECUENCIA DE PARO ACTIVO
  - CEV SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIO FALLADO
- Footer:** Derechos Reservados

**Figura 5.45. Pantalla para realizar búsqueda por descripción "CEV".**



Las opciones de 'Ascendente' y 'Descendente' se refieren al orden en el que se deberá mostrar la información con respecto a la fecha en que hayan ocurrido los eventos. Por último la opción 'Refrescar automáticamente cada 30 segundos', se refiere a que, si lo que desea es monitorear los eventos de los equipos seleccionados, puede conservar abierta la página del listado de Eventos y, sin que usted lo tenga que hacer manualmente, la información que se presente se actualizará cada 30 segundos. Así podrá estar al tanto de los eventos que se vayan presentando sin necesidad de hacer clic para actualizar o volver a cargar la página.

Al hacer clic en el botón 'Listar', ubicado en la esquina superior derecha, se mostrará la página de listado de Eventos.

SCADAWeb - Sistema de Adquisición de Datos y Monitoreo Remoto de Subestaciones a través del Web.

### Eventos

Filtros: Fecha >=15/05/2015 00:00:01 | Fecha <=15/05/2015 09:38:59 | Descripción contiene cev |

Ocurrencia	Instalación	Equipo	Descripción	Estado
15/05/2015 9:21:33.198	TOP	S.E.TOPILEJO	INT-54060 CEV	CERRADO
15/05/2015 9:27:25.001	TOP	S.E.TOPILEJO	INT-54060 CEV	ABIERTO
15/05/2015 9:27:25.002	TOP	S.E.TOPILEJO	INT-54060 CEV	CERRADO

3 Registro(s) ordenado(s) por: Fecha (Ascendente) Imprimir: 15/05/2015 9:54:55

SCADAWeb - Versión 2.0  
Derechos Reservados © 2006 - Comisión Federal de Electricidad - Webmaster

**Figura 5.46. Listado de eventos por descripción "CEV" para el día 15 de mayo del 2015.**

Si desea imprimir el listado de eventos, haga clic sobre el botón imprimir, ubicado del lado derecho, para que se le presente el formato de impresión Y la ventana de opciones de impresión.



Imprimir  
Total: 1 página  
Guardar Cancelar

Destino  
Guardar como PDF  
Cambiar...

Páginas  
Todo  
p. ej. 1-5, 8, 11-13

COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD - Gerencia Regional de Transmisión Central

### Eventos

Filter: Fecha ==>15/05/2015 00:00:01 | Fecha <=>15/05/2015 10:00:59 [Descripción contiene con]

Ocurrencia	Instalación	Equipo	Descripción	Estado
15/05/2015 9:21:33.198	TOP	S.E.TOPILEJO	INT-S4060 Cív	CERRADO
15/05/2015 9:27:25.001	TOP	S.E.TOPILEJO	INT-S4060 Cív	ABIERTO
15/05/2015 9:27:25.002	TOP	S.E.TOPILEJO	INT-S4060 Cív	CERRADO

3 Registros(s) ordenados por: Fecha (Ascendente) Impreso: 15/05/2015 10:06:01

SCADAWeb Versión: 2.0 Derechos Reservados © 2006 - Comisión Federal de Electricidad

Figura 5.47. Archivo listo para imprimir de eventos seleccionados en un periodo.

### 5.6.7.5. SECCIÓN MEDICIONES



En esta sección del portal se encuentran disponibles las mediciones de las diferentes Instalaciones de cada Subárea. También es posible obtener las mediciones históricas de alguna instalación.

SISTEMA  
**SCADAWEB**  
GRT CENTRAL - SUBÁREA SUR

DIAGRAMAS | EVENTOS | MEDICIONES | ESTADOS | OPERACIONES

CFE Una empresa de clase mundial

El SCADAWeb permite el Monitoreo Remoto a través del Web de las Instalaciones Electricas de la CFE

SCADAWeb - Sistema de Adquisición de Datos y Monitoreo Remoto de Subestaciones a través del Web.

Diagramas: Seleccione

## Mediciones

Objetivo: Muestra las mediciones que se tienen en las Instalaciones Monitoreadas.

Filtros  
Subarea: TODAS  
Instalación: TODAS  
Equipo: TODOS  
Descripción

Refrescar automáticamente cada minuto.

Nota: Utilice los filtros para realizar las búsquedas. La Descripción puede ser parcial.

..: Listar

SCADAWeb - Versión 2.0

Derechos Reservados © 2006 - Comisión Federal de Electricidad - Webmaster

Figura 5.48. Página donde se muestra la sección de mediciones.



Para mostrar las mediciones, puede hacerlo por Instalación, por Subárea. Si desea ver las mediciones de todas las instalaciones, seleccione 'TODAS' en los menús desplegables de 'Subárea' e 'Instalación'. Si lo que desea es ver las mediciones de las Instalaciones de alguna Subárea en específico, elija la Subárea que desee ver en el menú 'Subáreas'.

Si ha elegido una Subárea y desea seleccionar una Instalación perteneciente a dicha Subárea, puede buscarla y seleccionarla en el menú 'Instalación'.

El campo 'Descripción' puede servir para buscar y seleccionar las mediciones de alguna de las líneas de la Instalación, o instalaciones dependiendo de su selección en el menú 'Instalación', perteneciente a la Subárea seleccionada, en el caso de que haya seleccionado 'TODAS' se mostrarán todas líneas de la Instalación seleccionada. También puede ser usado para escribir un patrón de búsqueda, como se vio en la sección anterior.

Una vez que haya establecido los filtros de la búsqueda, haga clic sobre el botón 'Listar' que se encuentra en el lado derecho. Para regresar a la página anterior haga clic sobre el botón 'Regresar' que se ubica en la esquina superior derecha de la misma figura.

Haga clic sobre la casilla con la opción 'Refrescar automáticamente cada 2 minutos', si desea que la información mostrada en el listado se actualice automáticamente cada dos minutos sin que tenga que refrescar la página.

SISTEMA SCADAWEB  
DRT CENTRAL - SUBÁREA SUR

DIAGRAMAS | EVENTOS | MEDICIONES | ESTADOS | OPERACIONES

CFE Una empresa de clase mundial

El SCADAWeb permite el Monitoreo Remoto a través del Web de las Instalaciones Eléctricas de la CFE

SCADAWeb - Sistema de Adquisición de Datos y Monitoreo Remoto de Subestaciones a través del Web.

Diagramas: Seleccione

### Mediciones

Objetivo: Muestra las mediciones que se tienen en las Instalaciones Monitoreadas.

Filtros

Subarea: TODAS

Instalación: S.E. TOPILEJO (TOP)

Equipo: TODOS

Descripción: A3U50

Nota: Utilice los filtros para realizar las búsquedas.

Listar

Administración

- WebSIME
- WebControl
- Contacto
- Tecnología
- Créditos
- Hist. de Visitas
- Comunicación
- Contraseña
- Cerrar Sesión

SCADAWeb - Versión 2.0

Derechos Reservados © 2006 - Comisión Federal de Electricidad - Webmaster

**Figura 5.49. Pantalla de selección de mediciones con descripción de la línea A3U50.**



El listado muestra la instalación en la que se encuentra la línea, su clave única, su descripción, su valor y la unidad del valor.

Inst.	Equipo	Índice	Descripción	Valor Actual	Unidad
TOP	TOP	18	A3U50 MW	-175.374	MW
TOP	TOP	19	A3U50 MVAR	-19.076	MVAR

Figura 5.50. Pantalla de mediciones para la L.T. A3U50

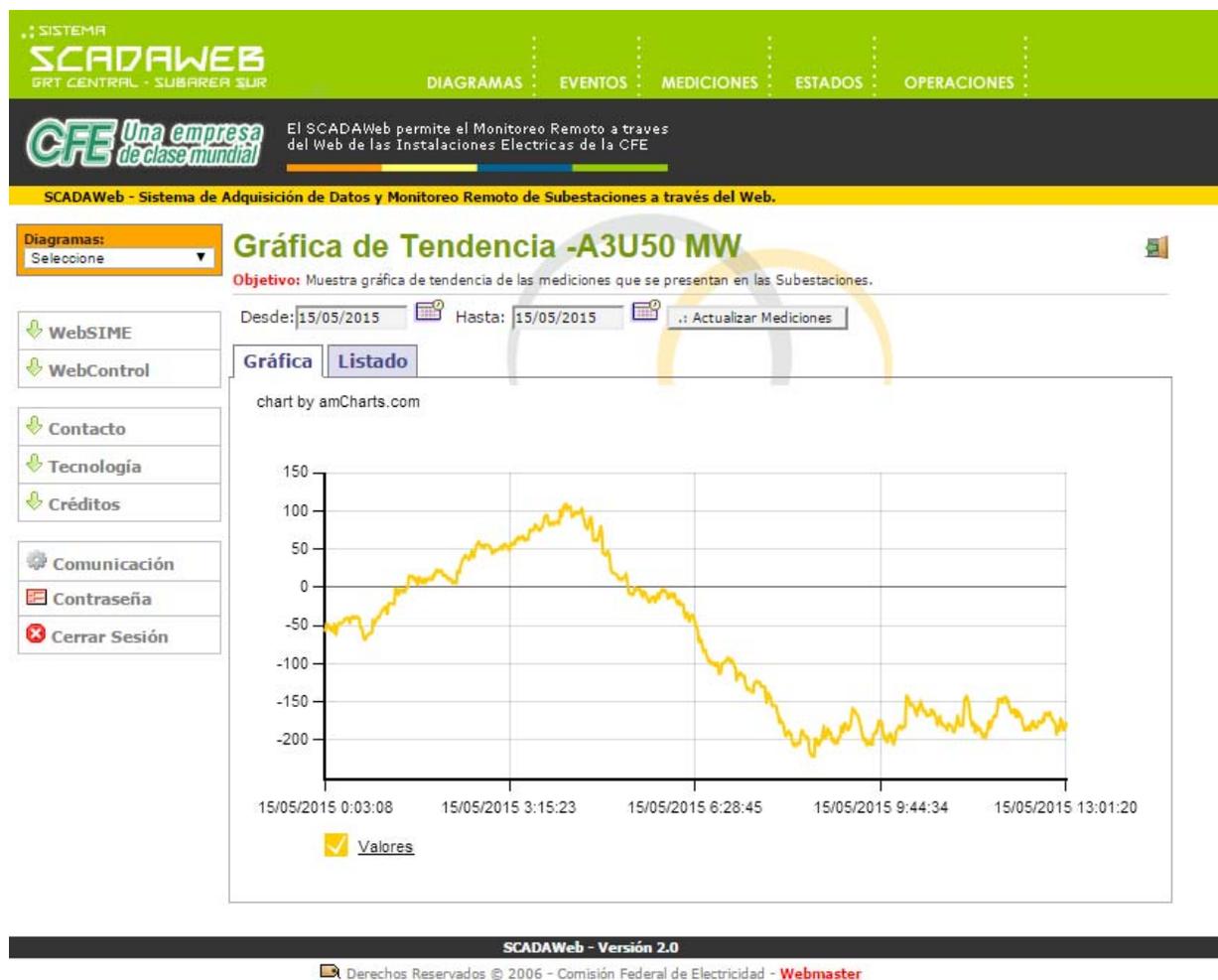
Si seleccionamos que sean mostradas todas las mediciones se muestran algunas líneas subrayadas y de otro color, que tienen una imagen de una gráfica, éstas representan un enlace donde se muestra una gráfica de tendencias, basada en los datos históricos de la línea.

Inst.	Equipo	Índice	Descripción	Min. DNP	Max. DNP	Min. Ing.	Max. Ing.	Cuentas	Valor Actual	Unidad
TOP	TOP	0	KV.BUS 1 400KV	-32768	32767	-545.92	545.92	24673	411.071	KV
TOP	TOP	1	KV.BUS 2 400KV	-32768	32767	-545.92	545.92	24609	410.004	KV
TOP	TOP	2	HZ BUS 1 400KV	-32768	32767	-64.09	64.09	0	0.001	KV
TOP	TOP	3	HZ BUS 2 400KV	-32768	32767	-64.09	64.09	0	0.001	KV
TOP	TOP	4	KV.BUS 1 230KV	-32768	32767	-312.256	312.256	24449	232.99	KV
TOP	TOP	5	KV.BUS 2 230KV	-32768	32767	-312.256	312.256	24449	232.99	KV
TOP	TOP	6	HZ BUS 1 230KV	-32768	32767	-64.09	64.09	0	0.001	KV
TOP	TOP	7	HZ BUS 2 230KV	-32768	32767	-64.09	64.09	0	0.001	KV
TOP	TOP	8	A3410 MW	-32768	32767	-1399.94	1399.94	64736	-34.115	MW
TOP	TOP	9	A3410 MVAR	-32768	32767	-1399.94	1399.94	545	23.306	MVAR
TOP	TOP	10	A3420 MW	-32768	32767	-1399.94	1399.94	64768	-32.748	MW
TOP	TOP	11	A3420 MVAR	-32768	32767	-1399.94	1399.94	545	23.306	MVAR
TOP	TOP	12	A3510 MW	-32768	32767	-1699.98	1699.98	3201	166.094	MW
TOP	TOP	13	A3510 MVAR	-32768	32767	-1360.94	1360.94	481	19.998	MVAR
TOP	TOP	14	A3520 MW	-32768	32767	-1360.94	1360.94	3105	128.981	MW
TOP	TOP	15	A3520 MVAR	-32768	32767	-1360.94	1360.94	449	18.669	MVAR
TOP	TOP	16	A3640 MW	-32768	32767	-1450.94	1450.94	62304	-143.046	MW
TOP	TOP	17	A3640 MVAR	-32768	32767	-1450.94	1450.94	65152	-16.937	MVAR
TOP	TOP	18	A3U50 MW	-32768	32767	-1360.94	1360.94	61120	-183.348	MW
TOP	TOP	19	A3U50 MVAR	-32768	32767	-1399.94	1399.94	65248	-12.24	MVAR
TOP	TOP	20	A3U60 MW	-32768	32767	-1399.94	1399.94	61216	-184.501	MW
TOP	TOP	21	A3U60 MVAR	-32768	32767	-1399.94	1399.94	63312	-9.506	MVAR

Figura 5.51. Listado de las mediciones configuradas para la S.E. Topilejo.



Si seleccionamos una medición en específico que tenga habilitado el histórico de medición, se muestra la página de 'Gráfica de Tendencias', la gráfica muestra los valores que se han tomado de las mediciones con respecto al tiempo, así como la descripción de la línea y la instalación a la que pertenece. Si desea ver la gráfica de las mediciones de un rango de tiempo en específico, puede seleccionar el día a partir del cual desea que se muestren las tendencias y el día de termino, haciendo clic sobre los calendarios de la derecha de los campos 'Desde' y 'Hasta'. Dependiendo del tamaño del rango será el intervalo de tiempo que se muestre en la gráfica, el tiempo está en horas debido a que se están viendo las mediciones de un día.



**Figura 5.52. Grafica de tendencias con la medición para la L.T. A3U50 durante el día.**

Para regresar a la página de listado de 'Mediciones', haga clic sobre el botón de regresar, esquina superior derecha.



El listado de mediciones puede ser desplegado haciendo clic sobre el botón de la derecha “listado”, de esta forma se presentará las mediciones en forma de lista.

**SISTEMA SCADAWEB**  
DRT CENTRAL - SUBAREA SUR

DIAGRAMAS | EVENTOS | MEDICIONES | ESTADOS | OPERACIONES

**CFE** Una empresa de clase mundial

El SCADAWeb permite el Monitoreo Remoto a través del Web de las Instalaciones Electricas de la CFE

SCADAWeb - Sistema de Adquisición de Datos y Monitoreo Remoto de Subestaciones a través del Web.

Diagramas: Seleccione

### Gráfica de Tendencia -A3U50 MW

Objetivo: Muestra gráfica de tendencia de las mediciones que se presentan en las Subestaciones.

Desde: 15/05/2015 Hasta: 15/05/2015 Actualizar Mediciones

Gráfica | **Listado**

Fecha y Hora	Valor
15/05/2015 0:01:19	-55.76
15/05/2015 0:01:29	-55.76
15/05/2015 0:02:10	-57.09
15/05/2015 0:03:08	-55.76
15/05/2015 0:04:14	-57.09
15/05/2015 0:05:10	-47.78
15/05/2015 0:06:09	-47.78
15/05/2015 0:07:12	-51.77
15/05/2015 0:08:10	-50.44
15/05/2015 0:09:08	-55.76
15/05/2015 0:11:17	-53.1
15/05/2015 0:11:26	-57.09
15/05/2015 0:12:07	-58.42
15/05/2015 0:13:09	-47.78
15/05/2015 0:14:11	-55.76
15/05/2015 0:15:11	-62.4
15/05/2015 0:16:09	-51.77
15/05/2015 0:17:09	-49.11

WebSIME  
WebControl  
Contacto  
Tecnología  
Créditos  
Comunicación  
Contraseña  
Cerrar Sesión

**Figura 5.53. Sección del listado de mediciones para la L.T. A3U50**

### 5.6.7.6. SECCIÓN ESTADOS

En esta sección del portal se pueden ver los estados actuales de los equipos de las Subestaciones.

**Figura 5.54. Sección de estados para la subestación deseada.**

El menú desplegable 'Subárea', sirve para seleccionar una Subárea de la cual se desplegarán las Instalaciones pertenecientes a ella en el menú 'Instalación', si selecciona 'TODAS' se desplegará todas las instalaciones de cada Subárea.

Para ver el listado de los equipos de alguna Instalación en específico, seleccione la Instalación en el menú desplegable 'Instalación', si selecciona 'TODAS' podrá ver el listado de los equipos de todas las Instalaciones pertenecientes a la Subárea que haya seleccionado.

El campo 'Descripción' puede servir para buscar y seleccionar algún equipo digital de la Instalación, o instalaciones dependiendo de su selección en el menú 'Instalación', perteneciente a la Subárea seleccionada, en el caso de que haya seleccionado 'TODAS' se mostrarán todos los equipos de la Instalación seleccionada.



Haga clic sobre la casilla con la opción 'Refrescar automáticamente cada 2 minutos', si desea que la información mostrada en el listado se actualice automáticamente cada dos minutos sin que tenga que refrescar la página.

SISTEMA  
**SCADAWEB**  
GRT CENTRAL - SUBAREA SUR

DIAGRAMAS : EVENTOS : MEDICIONES : ESTADOS : OPERACIONES

CFE Una empresa de clase mundial

El SCADAWeb permite el Monitoreo Remoto a través del Web de las Instalaciones Electricas de la CFE

SCADAWeb - Sistema de Adquisición de Datos y Monitoreo Remoto de Subestaciones a través del Web.

Diagramas:  
Seleccione

### Estados

Objetivo: Muestra los Estados que guardan los puntos digitales de las Instalaciones Monitoreadas.

Filtros

Subarea: SUR (STSUR) [v]

Instalación: S.E. TOPILEJO (TOP) [v]

Equipo: S.E. TOPILEJO (TOP) [v]

Descripción

Refrescar automáticamente cada minuto.

[v] Listar

Nota: Utilice los filtros para realizar las búsquedas. La descripción puede ser parcial.

WebSIME  
WebControl  
Contacto  
Tecnología  
Créditos  
Administración  
Hist. de Visitas  
Comunicación  
Contraseña  
Cerrar Sesión

SCADAWeb - Versión 2.0

Derechos Reservados © 2006 - Comisión Federal de Electricidad - Webmaster

**Figura 5.55. Selección de estados de la S.E. Topilejo con refresco automático por minuto.**

Para ver el listado haga clic en el botón 'Listar'.



Posteriormente se muestra el listado de 'Estados', en el cual se puede observar el estado operativo actual de todos los equipos configurados en el Sistema SCADAWeb.

Dichos estados también pueden ser impresos haciendo clic sobre el botón de la derecha,



de esta forma se le presentará el formato de impresión de la página y las opciones de impresión.



SISTEMA  
**SCADAWEB**  
GRT CENTRAL - SUBAREA SUR

DIAGRAMAS : EVENTOS : MEDICIONES : ESTADOS : OPERACIONES :

CFE Una empresa de clase mundial

El SCADAWeb permite el Monitoreo Remoto a través del Web de las Instalaciones Eléctricas de la CFE

Servicio RSS Mapa del Sitio ? Ayuda Links de Interés

SCADAWeb - Sistema de Adquisición de Datos y Monitoreo Remoto de Subestaciones a través del Web.

## Estados

Filtros: Subarea =SUR | Instalación =S.E. TOPILEJO | Equipo =S.E.TOPILEJO

Inst.	Equipo	Índice	Descripción	Edo. Actual
TOP	TOP	0	INT-A3410	CERRADO
TOP	TOP	1	CUCHILLA A3411	CERRADA
TOP	TOP	2	CUCHILLA A3413	CERRADA
TOP	TOP	3	CUCHILLA A3417	ABIERTA
TOP	TOP	4	CUCHILLA A3419	CERRADA
TOP	TOP	5	BLOQUEO PERDIDA DE SF6 INT. A3410	NORMAL
TOP	TOP	6	RESORTE DESCARGADO INT. A3410	NORMAL
TOP	TOP	7	BAJA PRESION DE GAS SF6 INT. A3410	NORMAL
TOP	TOP	8	BLOQUEO POR RESORTE DESCARGADO INT. A3410	NORMAL
TOP	TOP	9	DISPARIDAD DE POLOS INT. A3410	NORMAL
TOP	TOP	10	POSICION INT. A3410	REMOTO
TOP	TOP	11	F.V.C.D CTO CONTROL INT. A3410	NORMAL
TOP	TOP	12	VCA TERMOMAGNETICO MOTERES DISPARADO INT. A3410	NORMAL
TOP	TOP	13	F.V.C.A CALEFACCION / MOTOR INT. A3410	NORMAL
TOP	TOP	14	CTO CIERRE REMOTO FUERA INT. A3410	NORMAL
TOP	TOP	15	BLOQUEO AL RECIERRE INT. A3410	NORMAL
TOP	TOP	16	INTERRUPTOR A8160	CERRADO
TOP	TOP	17	CUCHILLA A8161	CERRADA
TOP	TOP	18	CUCHILLA A8162	CERRADA
TOP	TOP	19	INT-A8160 FASE A	CERRADO
TOP	TOP	20	INT-A8160 FASE B	CERRADO
TOP	TOP	21	INT-A8160 FASE C	CERRADO
TOP	TOP	22	BLOQUEO FUNCIONAL SF6 A8160	NORMAL
TOP	TOP	23	RESORTE DESCARGADO INT- A8160	NORMAL

**Figura 5.56. Listado de estados digitales pertenecientes a la S.E. Topilejo.**



### 5.6.7.7. ASIGNACIÓN DE LOS MENSAJES DE ALARMAS.

En esta sección se puede activar o desactivar el envío de los mensajes a celular por usuario dado de alta previamente en el sistema.

Es necesario entrar con una cuenta de administrador par que la opción sea activada.

Al dar clic en administración



Nos habilita el siguiente menú en donde es necesario acceder a la sección de asignación de los mensajes de alarma

- [.: MENSAJERÍA](#)
- [Asignación de Mensajes de Alarmas](#)

Aquí solo se asigna el punto digital para a ser enviado

The screenshot shows the SCADAWeb interface for 'SISTEMA SCADAWEB GRT CENTRAL - SUBAREA SUR'. The main navigation bar includes 'DIAGRAMAS', 'EVENTOS', 'MEDICIONES', 'ESTADOS', and 'OPERACIONES'. The left sidebar contains menu items like 'WebSIME', 'WebControl', 'Contacto', 'Tecnología', 'Créditos', 'Administración', 'Hist. de Visitas', 'Comunicación', 'Contraseña', and 'Cerrar Sesión'. The main content area is titled 'Asignación de Mensajes de Alarmas (2 de 2)'. It includes a description: 'Objetivo: Esta herramienta permite asignar los mensajes de alarmas a los Usuarios del Sistema.' The configuration form for RPE: 9EV1F includes fields for Name (JASEHEL PINA RODRIGUEZ), Description (JEFE DE OFICINA), Center (SUR (STSUR)), and Localizador (7771351662). It also has radio buttons for 'Servicio para Mensajería' (ESMSAlarma selected, Web de Telcel) and 'Tipo' (Super Usuario selected). There are checkboxes for 'El Usuario tiene Acceso Web' (checked), 'El usuario recibe mensajes a localizador', 'El usuario recibe mensajes de fallas en los esclavos', and 'El usuario recibe mensajes de "Estoy Activo" de la Aplicación Maestra'. Below this is a section for 'Puntos Digitales para enviarse por Mensajería' with a 'Marcar/Desmarcar todos' button. The list of digital points includes: 1002 - CEV SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO OPERADO - Siempre (checked), 1004 - HMI.1 PARADA MANUAL RB OPERADO - Siempre (checked), 1028 - FC1-Q1/56010 SEQUENCIA DE OPERACIÓN DE INTERRUPTOR - Siempre (checked), 1029 - FC1-Q1/56010 INTERRUPTOR - Siempre (checked), 1030 - FC1-Q1/56010 PRESIÓN DE GAS BAJO/BAJO BLOQUEADO - Siempre (checked), and 1031 - MSC-Q1/54060 INTERRUPTOR BLOQUEADO PARA OPERACIÓN - Siempre (checked).

Figura 5.57. Pantalla para asignar mensajes de alarma de la S.E. Topilejo por usuario.



### 5.6.7.8. ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN DE ENVÍO DE MENSAJES

- [Activación/Desactivación de Envío de Mensajes](#)

En esta sección se activan o se desactivan los mensajes a ser enviados, ya sea porque el equipo este en mantenimiento o en pruebas técnicas.

Esclavo	Clave	Descripción	Edo. Actual	Marcar/Desmarcar todos
TOP	0	INT-A3410	CERRADO	<input checked="" type="checkbox"/> Envío de Mensajes
TOP	1	CUCHILLA A3411	CERRADA	<input type="checkbox"/> Envío de Mensajes
TOP	2	CUCHILLA A3413	CERRADA	<input type="checkbox"/> Envío de Mensajes
TOP	3	CUCHILLA A3417	ABIERTA	<input type="checkbox"/> Envío de Mensajes
TOP	4	CUCHILLA A3419	CERRADA	<input type="checkbox"/> Envío de Mensajes
TOP	5	BLOQUEO PERDIDA DE SF6 INT. A3410	NORMAL	<input checked="" type="checkbox"/> Envío de Mensajes
TOP	6	RESORTE DESCARGADO INT. A3410	NORMAL	<input checked="" type="checkbox"/> Envío de Mensajes
TOP	7	BAJA PRESSION DE GAS SF6 INT. A3410	NORMAL	<input checked="" type="checkbox"/> Envío de Mensajes
TOP	8	BLOQUEO POR RESORTE DESCARGADO INT. A3410	NORMAL	<input checked="" type="checkbox"/> Envío de Mensajes
TOP	9	DISPARIDAD DE POLOS INT. A3410	NORMAL	<input checked="" type="checkbox"/> Envío de Mensajes
TOP	10	POSICION INT. A3410	REMOTO	<input checked="" type="checkbox"/> Envío de Mensajes
TOP	11	F.V.C.D CTO CONTROL INT. A3410	NORMAL	<input checked="" type="checkbox"/> Envío de Mensajes
TOP	12	VCA TERMOMAGNETICO MOTERES DISPARADO INT. A3410	NORMAL	<input checked="" type="checkbox"/> Envío de Mensajes
TOP	13	F.V.C.A CALEFACCION / MOTOR INT. A3410	NORMAL	<input checked="" type="checkbox"/> Envío de Mensajes
TOP	14	CTO CIERRE REMOTO FUERA INT. A3410	NORMAL	<input checked="" type="checkbox"/> Envío de Mensajes
TOP	15	BLOQUEO AL RECIERRE INT. A3410	NORMAL	<input checked="" type="checkbox"/> Envío de Mensajes

**Figura 5.58. Pantalla para activar o desactivar los mensajes y su envío a celular.**

Marque o desmarque el checkbox del punto respectivo. Si desea marcar o desmarcar todos los puntos encontrados marque el checkbox que se encuentra en la columna “Envía Mensajes” .

Al finalizar de marcar/desmarcar los puntos digitales que interesan de clic en el botón “Guardar los cambios realizados” que se encuentra en la parte inferior derecha de la página web.



Guardar los Cambios Realizados

SISTEMA  
**SCADAWEB**  
GRT CENTRAL - SUBAREA SUR

DIAGRAMAS · EVENTOS · MEDICIONES · ESTADOS · OPERACIONES

CFE Una empresa de clase mundial

El SCADAWeb permite el Monitoreo Remoto a través del Web de las Instalaciones Electricas de la CFE

SCADAWeb - Sistema de Adquisición de Datos y Monitoreo Remoto de Subestaciones a través del Web.

Diagramas: Seleccione

### Activación/Desactivación de Envío de Mensajes

**Objetivo:** Permite la activación y desactivación del envío de mensajes de los puntos digitales.

Filtros Esclavo DNP: S.E. TOPILEJO (TOP) Descripción

**Nota:** Utilice los filtros para realizar las búsquedas. Utilice el signo % como comodín en la Descripción.

**Los cambios se realizaron exitosamente**

WebSIME  
WebControl  
Contacto  
Tecnología  
Créditos  
Administración  
Hist. de Visitas  
Comunicación  
Contraseña  
Cerrar Sesión

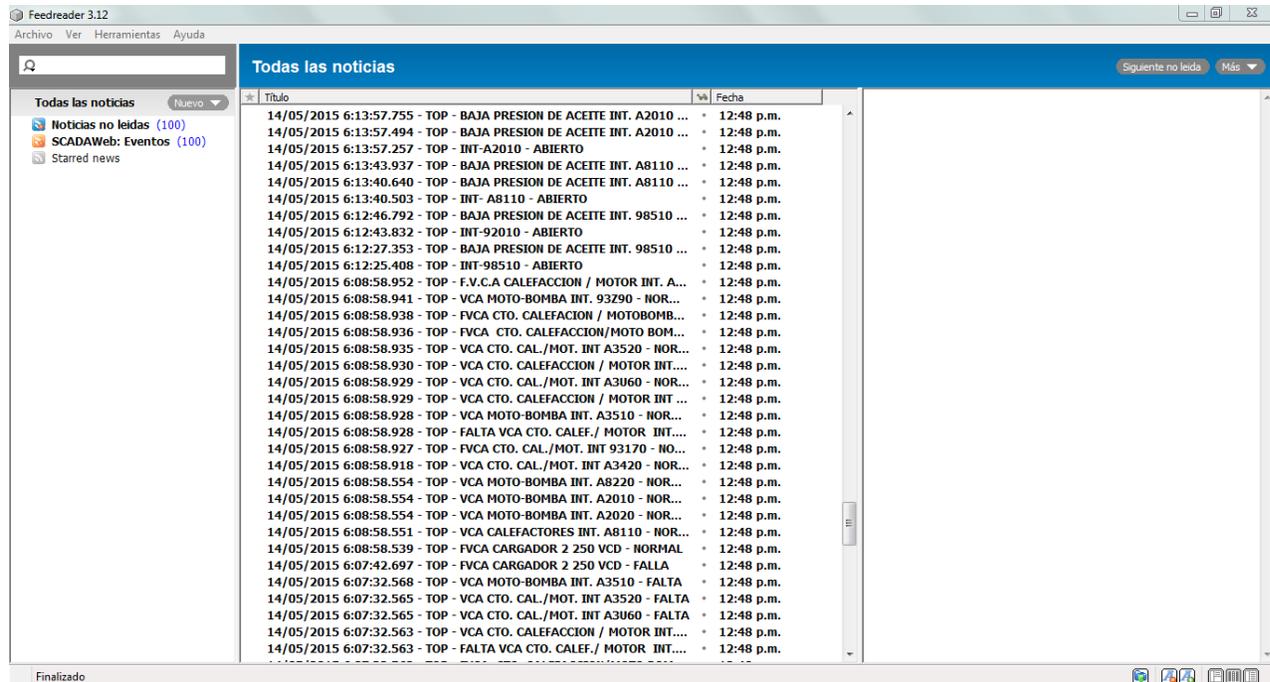
SCADAWeb - Versión 2.0  
Derechos Reservados © 2006 - Comisión Federal de Electricidad - Webmaster

**Figura 5.59.** Se muestra que la activación/desactivación de mensajes fue realizada con éxito después de un cambio.



## 5.7. SERVICIO RSS

La aplicación SCADAWeb también ofrece el Servicio RSS (Really Simple Syndication) en formato XML y que permite enviar a la computadora de los usuarios que lo deseen en forma automática los Eventos más recientes que se han generado en las Subestaciones y sin tener que navegar. De esta forma los usuarios tienen una herramienta de Notificación Personal para enterarse de la ocurrencia de fallas en las Subestaciones.



**Figura 5.60. Mensajes enviados de manera automática a la PC por medio del servicio RSS**

También se tiene una ventana emergente con un sonido que nos avisa que ocurrió algún evento en las subestaciones.



**5.61. Ventana emergente que aparece en la pc cuando un evento ocurre en la subestación.**



## 5.8. SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN, COMUNICACIÓN Y PRUEBA.

### 5.8.1. CONFIG PRO

El propósito principal de Config Pro es permitirte la definición de las características operativas de los DEIs (Dispositivos Electronicos Inteligentes) para este caso la UTR Tipo D200 de Energy Services. Esto incluye:

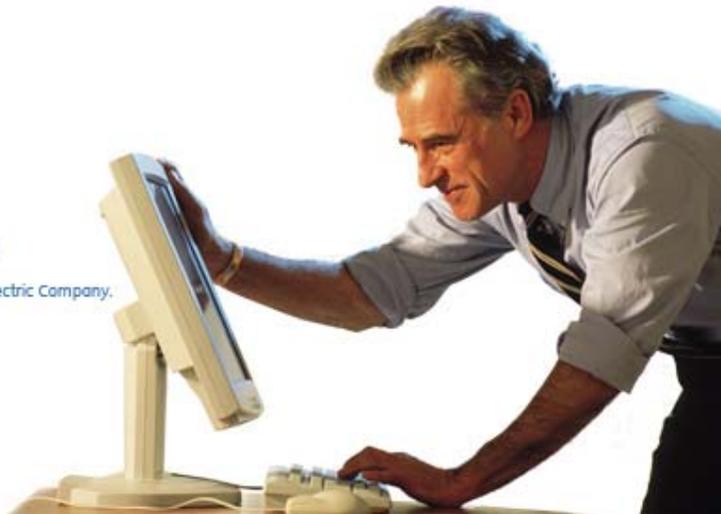
Componentes de hardware, parámetros de comunicaciones, aplicaciones de software, cantidades y tipos de datos de las bases de datos de los DEIs.

GE Energy

ConfigPro\* 7

Version 7.00

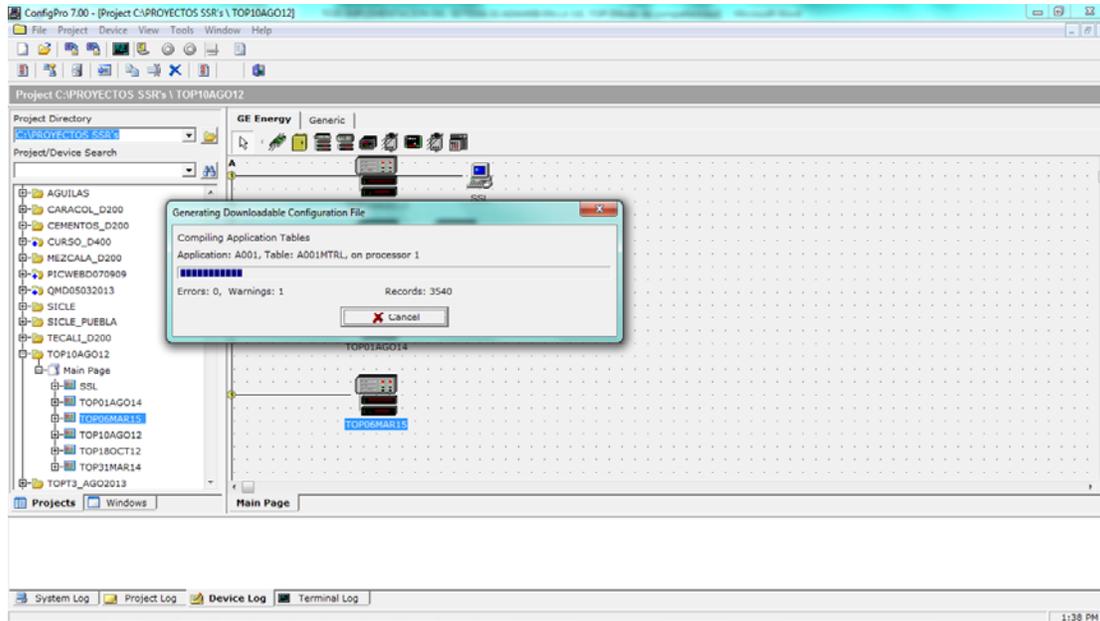
Copyright 2011  
General Electric Company  
All rights reserved.  
\*Trademark of General Electric Company.



**Figura 5.62. Software de comunicación Config Pro para Unidad Terminal Remota tipo D200**

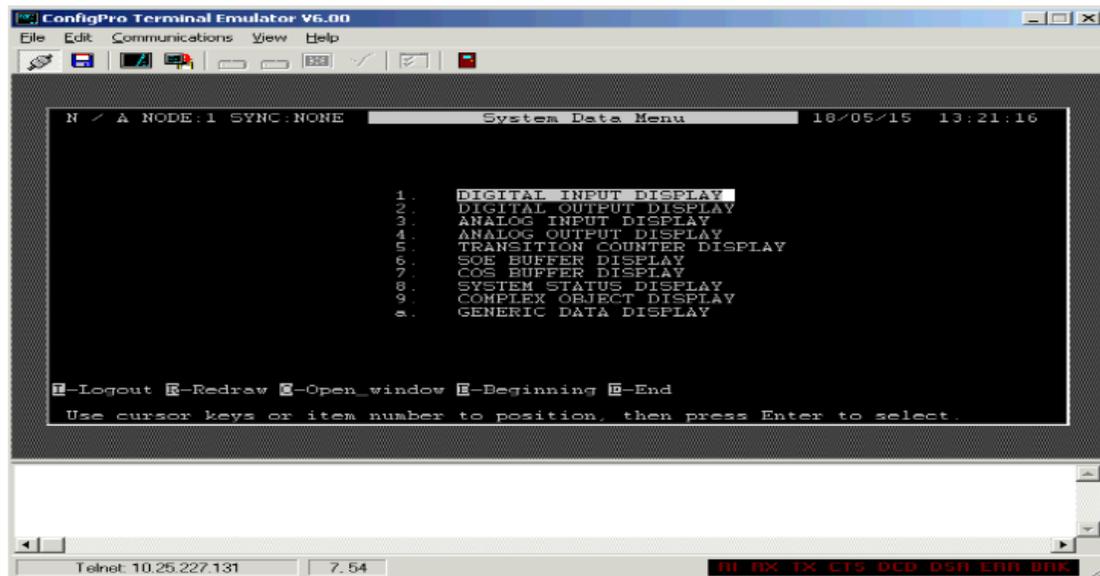
Una vez que el proceso de configuración es completado, se genera (o compila) el archivo a ser descargado en el IED (UTR Tipo D200).

Parte del proceso de generación de archivos es una rutina de chequeo de errores en donde Config Pro revisa por errores en la lógica de configuración, si alguno es encontrado, el proceso de compilación es detenido hasta que el error sea corregido.



**Figura 5.63. Proceso de compilación de proyecto para verificar si existe algún error en el proyecto.**

La siguiente función provista por Config Pro es la emulación de Terminal VT100 (wesmaint) integrada, la cual es usada para acceder a las aplicaciones de mantenimiento de los DEIs, en particular, la interface de Wesmaint es utilizada por el operador para descargar el archivo de configuración en la NVRAM del procesador del DEI.



**Figura 5.64. Terminal Wesmaint de acceso para la Unidad Terminal Remota y tener acceso en línea.**



## Características adicionales del software Config pro

CARACTERISTICA	DESCRIPCION
Sistema de Configuración basado en Windows	Config Pro es un programa de 32 bits que puede usar los sistemas operativos estándares de MS Windows 98, 98 y NT 4.0
Descarga de Configuración a dispositivos	Transfiere archivos de configuración desde su PC hasta al NVRAM de un DEI, vía directa serial, por dial-up y por conexión IP-LAN.
Extracción de configuración desde el dispositivo	Recupera la configuración en ejecución de cualquier DEI hacia el Config Pro en el cual puede ser editada y archivada para uso futuro.
Verificación de configuración descargada	La configuración que sea descargada, puede ser revisada para buscar errores de datos, antes de que sea puesto en operación el DEI.
Conversión de configuraciones	Configuraciones creadas en versiones anteriores pueden ser convertidas al formato de Config Pro Esto incluye recuperación de configuraciones por: Extracción de configuración de un sistema en ejecución. Localización de archivos de sistemas de configuración anteriores de Config Pro 2, 3 o System 1 (*.SHX)



## 5.8.2. SCADAWEB

El sistema SCADAWeb consiste en una aplicación maestra que lleva a cabo el monitoreo y control de los procesos de CFE, donde se configura los puntos a ser monitoreados (entradas digitales y entradas analógicas de cada subestación).

The screenshot displays the SCADAWeb Maestro DNP 3.0 interface. The main window is titled 'Maestra DNP 3.0' and includes a menu bar (Principal, Ventana, Ayuda) and a toolbar. The interface is divided into several panes:

- Digitales [Vista]:** A table listing digital points with columns for 'Punto', 'Descripción', 'Clave', 'Mensaje 0', 'Mensaje 1', and 'Edo Actual'. The table contains 39 entries, with various status indicators (e.g., 'ABIERTO', 'CERRADO', 'ALARMA').
- Exploración:** A pane titled 'Últimos 100 Eventos' showing a log of system events. The log includes columns for 'Estampa', 'Instalacion', 'Esclavo', 'Descripción', and 'Estat'. It lists events such as 'INDICACION CUCHILLA 91011' and 'BLOQUEO DE RECIERRE'.
- Configuración:** A section for 'Tiempo de Interrogación' with settings for 'Reset Link' (5 mins), 'SDE' (10 segs), 'Digitales' (10 mins), 'Analógicas' (1 mins), and 'Sincronismo' (60 mins).

The bottom of the screen shows the Windows taskbar with the Start button, system tray, and taskbar buttons for 'Administrador de Serv...', 'WebSIME Monitor', 'SCADAWeb - Maest...', 'SCADAWeb - Envío de...', and 'Servicio SKNRF'. The system clock shows '18/05/2015' and '14:32'.

**Figura 5.65. Aplicación maestra DNP 3.0. del Sistema Scadaweb, mostrando las entradas digitales y la pantalla de exploración.**

Además de un portal Web que sirve como interfaz con todos los usuarios que deseen consultar la información que proporciona el sistema, en este portal se encuentra disponible la información configurada previamente en la maestra Scadaweb.



SISTEMA SCADAWEB  
DWT CENTRAL - SUBESTACION SLR

DIAGRAMAS · EVENTOS · MEDICIONES · ESTADOS · OPERACIONES

CFE Una empresa de clase mundial

El SCADAWeb permite el Monitoreo Remoto a través del Web de las Instalaciones Electricas de la CFE

Servicio RSS Mapa del Sitio ? Ayuda Login de Interés

SCADAWeb - Sistema de Adquisición de Datos y Monitoreo Remoto de Subestaciones a través del Web.

### Estados

Filtros: Instalación «S.E. TOPILEJO»

Inst.	Equipo	Indice	Descripción	Mensaje 0	Mensaje 1	Es Prot.	Bit Inv.	Env.Mensaje	Bit Recibido	Edo. Actual
TOP	TOP	0	INT-A3410	ABIERTO	CERRADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	CERRADO
TOP	TOP	1	CUCHILLA A3411	ABIERTA	CERRADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	CERRADA
TOP	TOP	2	CUCHILLA A3413	ABIERTA	CERRADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	CERRADA
TOP	TOP	3	CUCHILLA A3417	ABIERTA	CERRADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	ABIERTA
TOP	TOP	4	CUCHILLA A3419	ABIERTA	CERRADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	CERRADA
TOP	TOP	5	BLOQUEO PERIODAD DE SF6 INT. A3410	NORMAL	ALARMA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	NORMAL
TOP	TOP	6	RESORTE DESCARGADO INT. A3410	NORMAL	ALARMA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	NORMAL
TOP	TOP	7	BAJA PRESION DE GAS SF6 INT. A3410	NORMAL	ALARMA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	NORMAL
TOP	TOP	8	BLOQUEO POR RESORTE DESCARGADO INT. A3410	NORMAL	ALARMA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	NORMAL
TOP	TOP	9	DISPARIDAD DE POLOS INT. A3410	NORMAL	ALARMA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	NORMAL
TOP	TOP	10	POSICION INT. A3410	REMOTO	LOCAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	REMOTO
TOP	TOP	11	F.V.C.D CTO CONTROL INT. A3410	NORMAL	ALARMA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	NORMAL
TOP	TOP	12	VCA TERMOMAGNETICO MOTERES DISPARADO INT. A3410	NORMAL	FALTA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	NORMAL
TOP	TOP	13	F.V.C.A CALEFACCION / MOTOR INT. A3410	NORMAL	OREO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	NORMAL
TOP	TOP	14	CTO CIERRE REMOTO FUERA INT. A3410	NORMAL	ALARMA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	NORMAL
TOP	TOP	15	BLOQUEO AL RECIBIR INT. A3410	NORMAL	ALARMA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	NORMAL
TOP	TOP	16	INTERRUPTOR A8160	ABIERTO	CERRADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	CERRADO
TOP	TOP	17	CUCHILLA A8161	ABIERTA	CERRADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	CERRADA
TOP	TOP	18	CUCHILLA A8162	ABIERTA	CERRADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	CERRADA
TOP	TOP	19	INT-A8160 FASE A	ABIERTO	CERRADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	CERRADO

Figura 5.66. Portal Web mostrando las entradas digitales (Estados) en la Unidad Terminal Remota y su correspondencia en la subestación (campo).

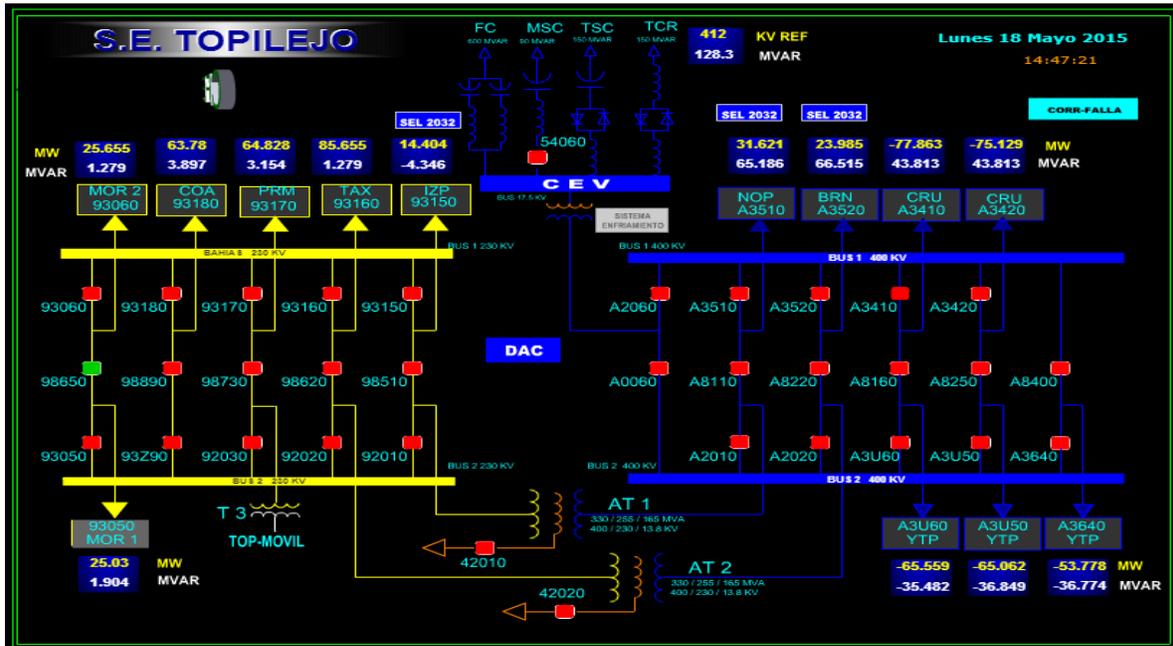


Figura 5.67. Portal Web en el apartado diagramas unifilares mostrando el estado operativo de la subestación.



### 5.8.3. ASE 2000

Es un paquete de software / hardware que permite controlar y probar la comunicación en serie a un entorno de adquisición de datos.

Apoya la simulación y el seguimiento de la comunicación entre una estación primaria (también llamado un maestro, host o estación de control ) y una o más estaciones secundarias (también llamados esclavos, UTRs, o estaciones controladas), lo que le permite construir , enviar y controlar los mensajes entre estaciones.

La gran variedad de formatos de ASE2000 dan información de visualización y proporciona la flexibilidad que necesita para probar y solucionar problemas entre los equipos.

ASE2000 permite monitorear y probar la comunicación entre una estación primaria y una o más UTRs, también puede controlar tanto la comunicación entre estaciones y simular cualquier tipo de estación

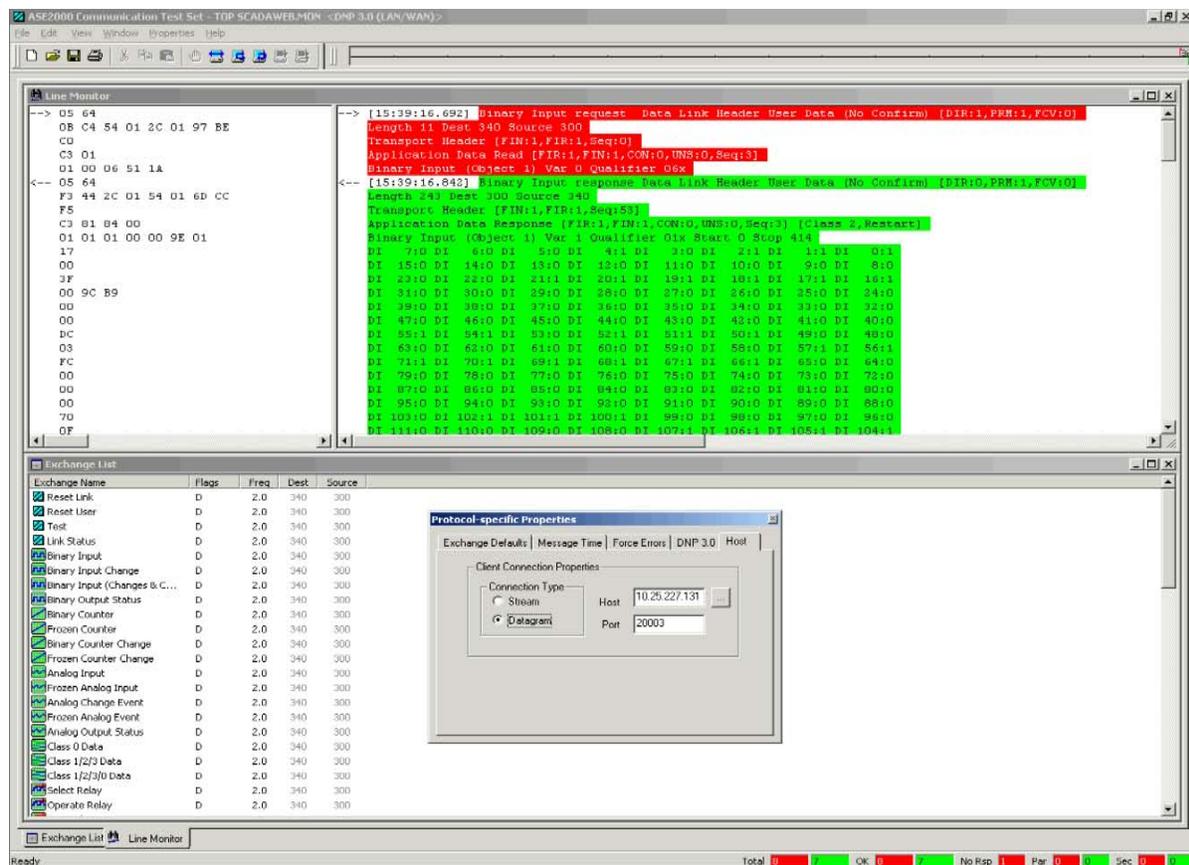


Figura 5.68. Configuración para prueba de enlace entre La UTR y el sistema Scadaweb.



Ase2000 permite verificar la conectividad para el intercambio de datos entre la UTR y el Sistema Scadaweb, así como la verificación de cantidad de puntos enviados y su estado actual.

The screenshot displays the ASE2000 Communication Test Set interface. The main window is divided into two panes. The left pane shows raw network data in hexadecimal and ASCII. The right pane shows a detailed protocol tree with the following key messages:

- [15:36:09.022] Reset Link request Data Link Header Reset Link (Confirm) [DIR:1,PRM:1,FCV:0] Length 5  
Dest 340 Source 300
- [15:36:09.182] Ack response Data Link Header Ack [DIR:0,PRM:0,FCV:0] Length 5 Dest 300 Source 340
- [15:36:22.705] Analog Input request Data Link Header User Data (No Confirm) [DIR:1,PRM:1,FCV:0] Length 11  
Dest 340 Source 300  
Transport Header [FIN:1,FIR:1,Seq:0]  
Application Data Read [FIR:1,FIN:1,CON:0,UNS:0,Seq:1]
- [15:36:22.818] Analog Input response Data Link Header User Data (No Confirm) [DIR:0,PRM:1,FCV:0]  
Length 255 Dest 300 Source 340  
Transport Header [FIN:0,FIR:1,Seq:50]  
Application Data Response [FIR:1,FIN:1,CON:1,UNS:0,Seq:1] [Restart]  
Analog Input (Object 30) Var 4 Qualifier 0ix Start 0 Stop 54  
AI 0 24801 AI 1 24769 AI 2 0 AI 3 0 AI 4 24641 AI 5 24609 AI 6 0  
AI 7 0 AI 8 -2112 AI 9 1153 AI 10 -3016 AI 11 1153 AI 12 1057 AI 13 1473  
AI 14 1025 AI 15 1473 AI 16 -1312 AI 17 -768 AI 18 -1696 AI 19 -800 AI 20 -1696  
AI 21 -768 AI 22 -7456 AI 23 -224 AI 24 -7488 AI 25 -224 AI 26 0 AI 27 0  
AI 28 3297 AI 29 257 AI 30 0 AI 31 0 AI 32 3361 AI 33 97 AI 34 4545  
AI 35 33 AI 36 577 AI 37 -256 AI 38 1313 AI 39 65 AI 40 1313 AI 41 33  
AI 42 0 AI 43 0 AI 44 0 AI 45 0 AI 46 0 AI 47 0 AI 48 0  
AI 49 0 AI 50 0 AI 51 -3264 AI 52 -3360 AI 53 4120 AI 54 137  
Analog Input (Object 30) Var 2 Qualifier 0ix Start 55 Stop 55  
AI 55 0 [Off-line]
- [15:36:22.819] Analog Input response Data Link Header User Data (No Confirm) [DIR:0,PRM:1,FCV:0] Length 18  
Dest 300 Source 340  
Transport Header [FIN:1,FIR:0,Seq:51]  
AI 93 32767 [On-line,Over-Range]
- [15:36:22.819] Confirm request Data Link Header User Data (No Confirm) [DIR:1,PRM:1,FCV:0] Length 8  
Dest 340 Source 300  
Transport Header [FIN:1,FIR:1,Seq:1]  
Application Data Confirm [FIR:1,FIN:1,CON:0,UNS:0,Seq:1]

The status bar at the bottom indicates: Total 0, OK 0, No Rsp 1, Par 0, Sec 0.

Figura 5.69. 94 entradas analógicas configuradas en la UTR verificadas por medio del Simulador de Protocolos ASE2000.



## 6. METODOLOGIA EMPLEADA

Para abordar el monitoreo en línea de la subestación Topilejo tenemos dos posibilidades:

- Monitoreo de forma remota.
- Monitoreo de forma local.

En este trabajo abordaremos el monitoreo de forma remota por medio del sistema ScadaWeb.

El ScadaWeb es un sistema que permite monitorear remotamente las Subestaciones y consultar a través de una interfaz Web los estados, indicaciones, eventos y mediciones de los equipos que se encuentran en las mismas.

El sistema también permite notificar oportunamente al personal técnico responsable de los equipos en caso de presentarse una falla en el sistema eléctrico, de esta forma el análisis y la atención de la falla se realiza de manera más rápida y oportuna.

Para lograr esto se han desarrollado en su totalidad tres aplicaciones diferentes con funciones específicas. Estas aplicaciones son:

### Maestra DNP 3.0

Aplicación que lleva a cabo la adquisición de datos de las subestaciones. Utiliza como canal de comunicación la red WAN de CFE y el protocolo DNP 3.0 TCP/IP para interrogar a los equipos SICLE que se encuentran en las Subestaciones monitoreadas.

### SCADAAlarma

Aplicación que permite enviar notificaciones vía localizador (teléfono celular) al personal técnico especialista en el caso de presentarse alguna falla o un evento que requiera ser informado inmediatamente para su atención oportuna. De esta forma el personal técnico responsable se entera de la ocurrencia de un evento en un tiempo máximo de 1 minuto. La aplicación utiliza los servicios de la página Web de Telcel y el ESMSAlarma para la notificación.

### Aplicación SCADAWeb

Es la interfaz del sistema. Aplicación Web disponible en toda la intranet de CFE que permite a los usuarios registrados consultar reportes históricos y en tiempo real de eventos, indicaciones, mediciones, visualizar diagramas unifilares, gráficos de tendencias, etc. de las Subestaciones que son interrogadas por la aplicación Maestra DNP 3.0 y que están integradas al SCADAWeb. De esta manera los especialistas responsables pueden verificar el estado operativo de las subestaciones bajo su responsabilidad desde cualquier punto con conexión a la intranet de CFE.



## 7. PARTICIPACION PROFESIONAL

Para la implementación del Sistema ScadaWeb en la S.E. Topilejo lo lleve a cabo en 4 etapas diferentes enunciadas a continuación:

1. Formulación de la base de datos.
2. Configuración de la UTR tipo D200 en protocolo DNP 3.0. TCP/IP
3. Configuración del Sistema ScadaWeb con la base de datos correspondiente.
4. Pruebas de enlace y correspondencia de base de datos.

### 7.1. FORMULACIÓN DE LA BASE DE DATOS.

En esta etapa lo primero que hice fue dimensionar la cantidad necesaria de puntos por tipo de señales (digitales y analógicas), me apoye con la tabla del dimensionamiento para el sistema scada.

S.E.	TIPO DE SEÑAL	PUNTOS NECESARIOS	PUNTOS POR MODULO	MODULOS NECESARIOS	PUNTOS TOTALES	PUNTOS SOBRANTES
TOP	ENTRADAS DIGITALES	961	64	16	1024	63
TOP	ENTRADAS ANALOGICAS	53	32	2	64	11
TOP	SALIDAS DIGITALES 400 KV	70	32	3	96	26
TOP	SALIDAS DIGITALES 230 KV	53	32	2	64	11

*Figura 7.1. Dimensionamiento del sistema Scada.*

En este caso el sistema ScadaWeb solo admite entradas analógicas y digitales.

Realice la base de datos a detalle por cada tipo de equipo (Interruptor, Cuchillas, Transformador, Línea, DAC, CEV y equipo de comunicaciones).

Cabe hacer mención que la cantidad total de las entradas analógicas en módulos D20A es de 64, en entradas digitales en módulos D20S es 1024 pero se tienen puntos sin ocupar por lo tanto hay puntos disponibles que no fueron dados de alta, solo configure la cantidad de 961 entradas digitales y 53 entradas analógicas a nivel de software tanto en la UTR tipo D200 como en el sistema ScadaWeb.



## 7.2. CONFIGURACIÓN DE LA UTR GE TIPO D200

En este apartado lo primero que hice fue la obtención del último proyecto cargado en la UTR, pues este equipo ya se encontraba en operación, para esto necesite conectarme a la UTR vía software config pro con la aplicación terminal emulator.

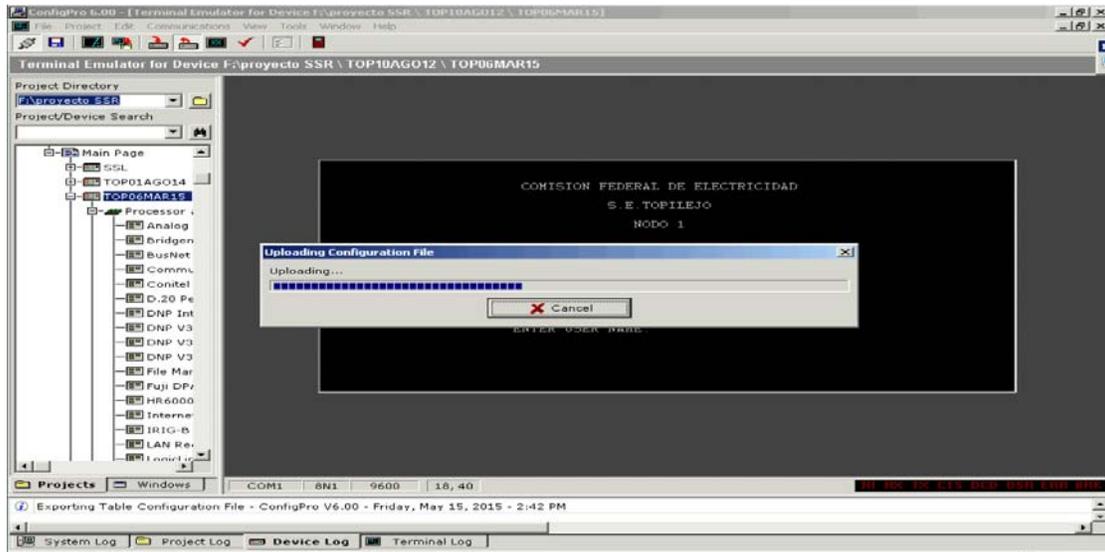


Figura 7.2. Conexión a la UTR para obtener el proyecto en línea hacia la pc

Una vez que obtuve el proyecto procedí a convertir el archivo descargado al formato necesario para poder comenzar con la configuración.

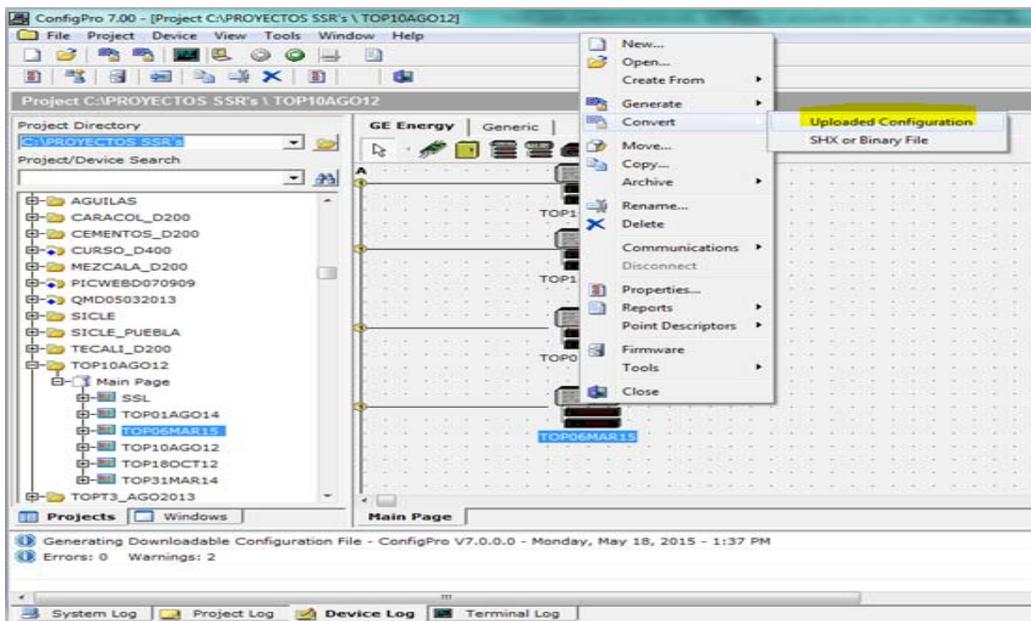


Figura 7.3. Conversión del proyecto para que coincida con el formato de la pc.



Con el archivo de configuración actual que se tienen en operación en la UTR, procedí a realizar las modificaciones necesarias al proyecto comenzando en la aplicación DNP 3.0 DPA.

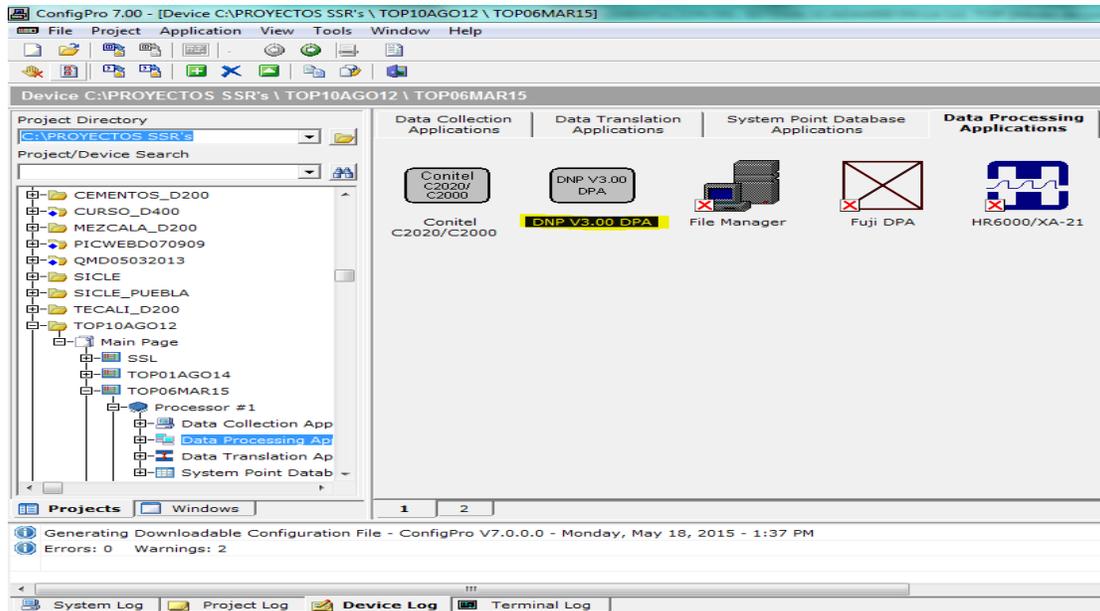


Figura 7.4. Aplicación DNP 3.0 dentro del proyecto alojado en la UTR perteneciente a la subestación.

Al ingresar a la aplicación nos aparecen una serie de tablas donde es necesario configurar una a una hasta obtener los parámetros correctos.

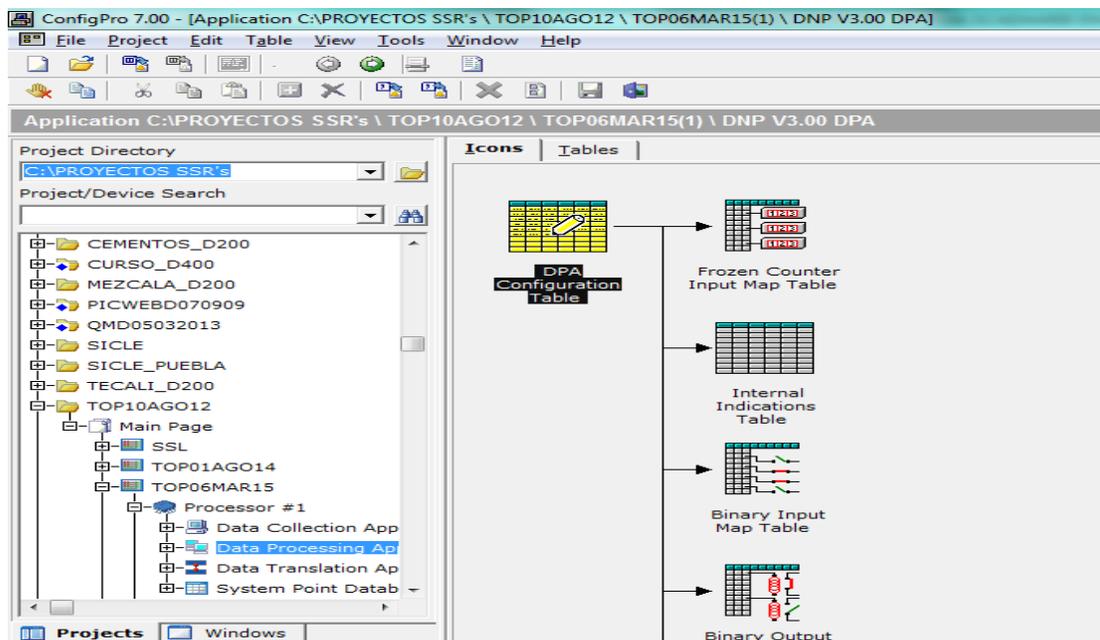


Figura 7.5. Tabla de configuración DPA (aplicación de procesamiento de datos).





En el mapa de entradas digitales tuve que agregar las 961 señales previamente integradas en la base de datos (anexo 2), aquí un paso muy importante que tuve que hacer fue verificar la cantidad total de señales agregadas pues tiene que ser el mismo número por el cual el sistema ScadaWeb está interrogando, de no ser así existiría un corrimiento de señales enviado por la UTR y no sería lo mismo que el sistema ScadaWeb estaría leyendo dando como resultado envió de señales erróneas.

Point	Binary Input Point
937	(001477) 230FVCD CTO BOBINA 1 INT 98510
938	(001478) 231FVCD CTO BOBINA 2 INT 98510
939	(000933) BAJO VOLTAJE CARG. 2 250 VCD
940	(000934) ALTO VOLTAJE CARG. 2 250 VCD
941	(000935) CARGA MIN. CARG 2 250 VCD
942	(000936) CORTE ALTO VOLTAJE CARG. 2 250 VCD
943	(000937) POSITIVO A TIERRA CARG. 2 250 VCD
944	(000938) NEGATIVO A TIERRA CARG. 2 250
945	(000939) FVCA CARG. 125 VCD
946	(000940) FALLA RECTIFICADOR CARG. 125 VCD
947	(000947) PROT. 87 B1 Y/O B2 BLOQUEADO 400 KV
948	(000948) ANORMALIDAD Y/O FVCD PROT. 87 400 KV
949	(000949) OPERO 86 B1 Y/O B2 400 KV
950	(000950) FALLA MEDICION DE B-1 FB 400 KV DAC
951	(000951) FALLA MEDICION DE B-2 FB 400 KV DAC
952	(000952) FALLA MEDICION DE B-1 FC 400 KV DAC
953	(000953) FALLA MEDICION DE B-2 FC 400 KV DAC
954	(000954) OPERA DAC PASO 4
955	(000955) OPERA DAC PASO 5
956	(000956) OPERA DAC PASO 6
957	(000941) BAJO VOLTAJE CARG. 125 VCD
958	(000942) ALTO VOLTAJE CARG. 125 VCD
959	(000943) DETECTOR A TIERRA CARG. 125 VCD

Figura 7.8. Se configuran 961 señales digitales en la UTR con destino al sistema ScadaWeb.

El siguiente paso que hice fue el mapa de entradas analógicas correspondiente a 53 señales obtenidas de la base de datos (anexo 2).

Point	Analog Input Point	Analog Size
1	(000001) KV BUS 1 400KV	16
2	(000002) KV BUS 2 400KV	16
3	(000003) H2 BUS 1 400KV	16
4	(000004) H2 BUS 2 400KV	16
5	(000005) KV BUS 1 230KV	16
6	(000006) KV BUS 2 230KV	16
7	(000007) H2 BUS 1 230KV	16
8	(000008) H2 BUS 2 230KV	16
9	(000009) A3410 MVAR	16
10	(000010) A3410 MVAR	16
11	(000011) A3420 MW	16
12	(000012) A3420 MVAR	16
13	(000013) A3510 MW	16
14	(000014) A3510 MVAR	16
15	(000015) A3520 MW	16
16	(000016) A3520 MVAR	16
17	(000017) A3640 MW	16
18	(000018) A3640 MVAR	16
19	(000019) A3U50 MW	16
20	(000020) A3U50 MVAR	16
21	(000021) A3U60 MW	16
22	(000022) A3U60 MVAR	16
23	(000023) AT1 MW	16

Figura 7.9. Mapa de entradas analógicas configuradas vía software para ser enviadas por la UTR al ScadaWeb.



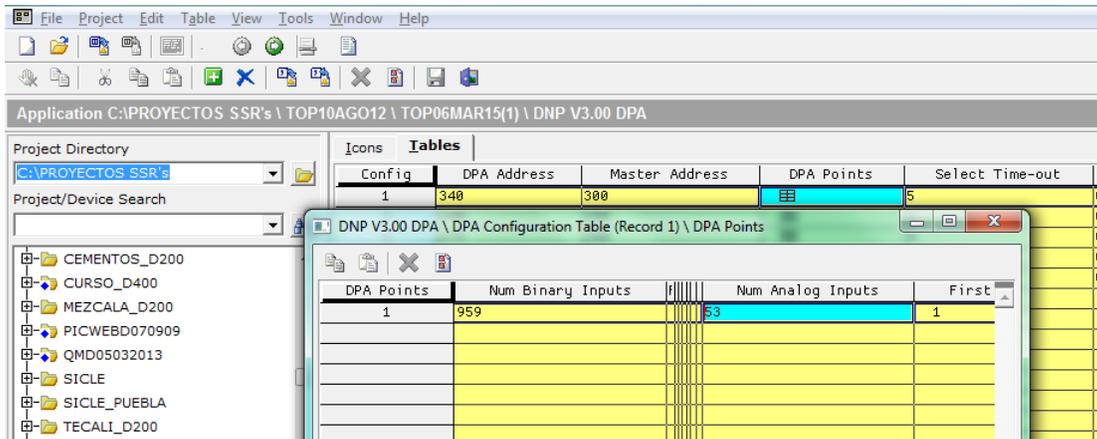
En el mapa de entradas analógicas tuve que agregar las 53 señales previamente integradas en la base de datos (anexo 2), aquí un paso muy importante que tuve que hacer fue verificar la cantidad total de señales agregadas pues tiene que ser el mismo número por el cual el sistema ScadaWeb está interrogando, de no ser así existiría un corrimiento de señales enviado por la UTR y no sería lo mismo que el sistema ScadaWeb estaría leyendo dando como resultado envió de mediciones erróneas.

The screenshot shows the ConfigPro 7.00 interface. On the left is a Project Directory tree with 'TOP06MAR15' selected. The main window displays a table of analog input points. The table has columns for Point, description, and Analog Size. Row 53 is highlighted in blue.

Point	Analog Input Point	Analog Siz
31	(000031) FUTURO	16
32	(000032) FUTURO	16
33	(000033) 93170 MVAR	16
34	(000034) 93170 MVAR	16
35	(000035) 93160 MVAR	16
36	(000036) 93160 MVAR	16
37	(000037) 93150 MW	16
38	(000038) 93150 MVAR	16
39	(000039) 93050 MW	16
40	(000040) 93050 MVAR	16
41	(000041) 93060 MW	16
42	(000042) 93060 MVAR	16
43	(000043) FUTURO	16
44	(000044) FUTURO	16
45	(000045) KV REFERENCIA CEV	16
46	(000046) FUTURO	16
47	(000047) FUTURO	16
48	(000048) FUTURO	16
49	(000049) FUTURO	16
50	(000050) FUTURO	16
51	(000051) CEV MW	16
52	(000052) T-AT01 POS DERIV D	16
53	(000053) T-AT02 POS DERIV D	16

**Figura 7.10. Se configuran 53 señales analógicas en la UTR teniendo como destino el sistema ScadaWeb.**

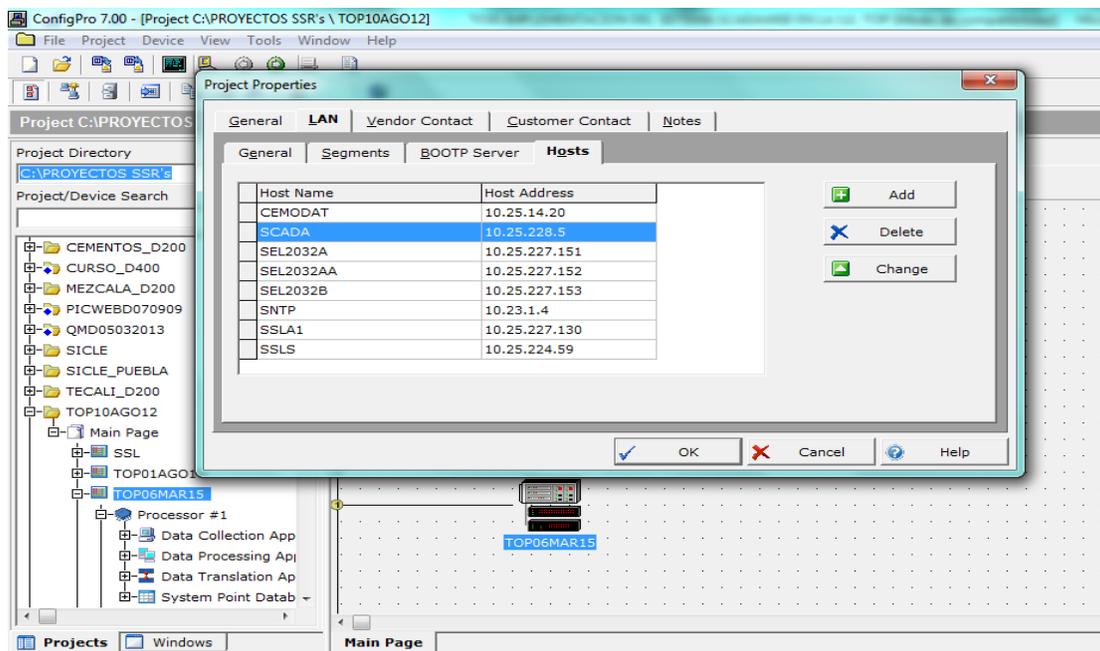
Una vez que concluí los mapas tanto de entradas digitales como de entradas analógicas tuve que asignar los puntos a ser enviados y estos deben de corresponder con la base de datos



**Figura 7.11 Asignación de puntos por enviar desde la UTR para las entradas digitales y analógicas.**

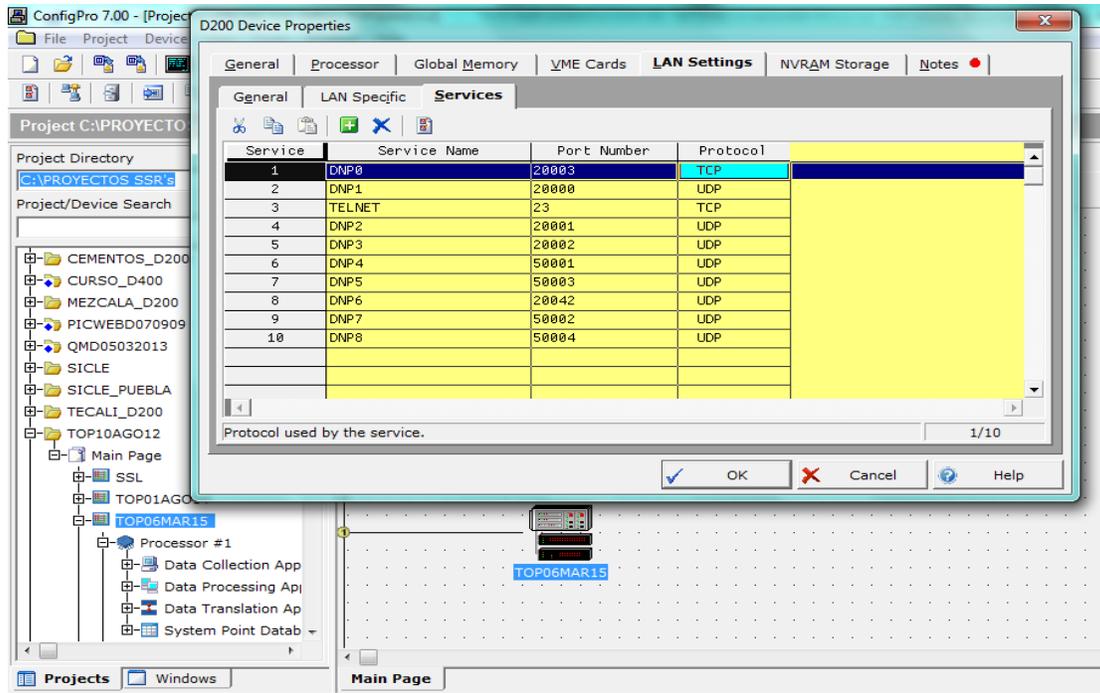
Concluido el tema de la base de datos me di a la tarea de configurar la conectividad y el puerto de salida de la UTR por medio de la red.

Lo primero que hice fue dar de alta la dirección host del sistema ScadaWeb en la UTR.



**Figura 7.12. Configuración de la dirección host para conectividad al Sistema ScadaWeb.**

Y posterior el puerto de salida que corresponde al 20003



**Figura 7.13. Asignación del puerto de salida de la UTR que ocupara para enviar la información por protocolo DNP 3.0.**

### 7.3. CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA SCADAWEB

En esta ocasión configure el sistema ScadaWeb con los parámetros de conectividad asignados previamente por el departamento de control de la ZT sur correspondiente a la S.E. Topilejo, los cuales son:

Dirección del host: 10.25.227.131.

Puerto esclavo: 20003

Puerto maestro: 20003

DNP esclavo: 340

DNP maestro: 300

M	Clave	Descripción	Inst	IP # 1	IP # 2	Router	Pto. Escl.	Pto. Maest.	DNP Escl.	DNP Maest.	Esp.	Horario	Protocolo
<input type="checkbox"/>	CRE	S.E. CICLO COMBINADO CENTR	CRE	10.25.234.85		10.25.234.12	20005	20005	360	300	3	LOCAL	TCP
<input checked="" type="checkbox"/>	CRF	S.E. GARACOL	CRF	10.25.230.1		10.25.230.62	20000	20000	310	300	9	LOCAL	UDP
<input checked="" type="checkbox"/>	CJM	S.E. CEMENTOS MOCTEZUMA	CJM	10.25.238.59		10.25.238.62	20001	20001	320	300	3	LOCAL	UDP
<input checked="" type="checkbox"/>	MZL	S.E. MEZCALA	MZL	10.25.236.7		10.25.236.62	20002	20002	330	300	3	LOCAL	UDP
<input checked="" type="checkbox"/>	TOP	S.E. TOPILEJO	TOP	10.25.227.131		10.25.227.15	20003	20003	340	300	3	LOCAL	UDP
<input checked="" type="checkbox"/>	TOP3	TOP T3	TOP	10.25.227.130		10.25.227.15	20003	20003	342	300	3	LOCAL	UDP
<input checked="" type="checkbox"/>	YCP	S.E. YECAPAYTLA	YCP	10.25.232.1		10.25.232.62	20004	20004	350	300	9	LOCAL	UDP
<input checked="" type="checkbox"/>	YTP1	S.E. YAUTEPEC POTENCIA	YTP	10.25.234.1		10.25.234.62	20007	20007	300	300	3	LOCAL	UDP

**Figura 7.14. Parametrización del sistema ScadaWeb con los datos previamente asignados.**



Estos parámetros corresponden con los cargados previamente en la UTR y es parte de la conectividad.

Una vez cargados los parámetros de comunicación, seguí con la base de datos para las entradas digitales con un total de 961 entradas digitales.

Punto	Descripción	Clave	Mensaje 0	Mensaje 1	Edo Actual	P	I	E	Esc. Analog.	Pto. Analog.
0	INT-A3410	TOPA3410	ABIERTO	CERRADO	CERRADO				TOP	8
1	CUCHILLA A3411	TOPA3411	ABIERTA	CERRADA	CERRADA					
2	CUCHILLA A3413	TOPA3413	ABIERTA	CERRADA	CERRADA					
3	CUCHILLA A3417	TOPA3417	ABIERTA	CERRADA	ABIERTA					
4	CUCHILLA A3419	TOPA3419	ABIERTA	CERRADA	CERRADA					
5	BLOQUEO PERDIDA DE SFR INT		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
6	RESORTE DESCARGADO INT. 7		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
7	BAJA PRESION DE GAS SFR INT		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
8	BLOQUEO POR RESORTE DESI		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
9	DISPARIDAD DE POLOS INT. A3		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
10	POSICION INT. A3410		REMOITO	LOCAL	REMOITO					
11	F.V.CD CTO CONTROL INT. A3		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
12	VCA TERMOMAGNETICO MOTE		NORMAL	FALTA	NORMAL					
13	F.V.CA CALEFACCION 2 MOTOR		NORMAL	OPERO	NORMAL					
14	CTO CIERRE REMOTO FUERA I		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
15	BLOQUEO AL RECERRE INT. A		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
16	INTERRUPTOR A0160	TOPA0160	ABIERTO	CERRADO	CERRADO					
17	CUCHILLA A0161	TOPA0161	ABIERTA	CERRADA	CERRADA					
18	CUCHILLA A0162	TOPA0162	ABIERTA	CERRADA	CERRADA					
19	INT-A0160 FASE A		ABIERTO	CERRADO	CERRADO					
20	INT-A0160 FASE B		ABIERTO	CERRADO	CERRADO					
21	INT-A0160 FASE C		ABIERTO	CERRADO	CERRADO					
22	BLOQUEO FUNCIONAL SFG A0		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
23	RESORTE DESCARGADO INT. 7		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
24	BAJA PRESION DE SFG INT A0		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
25	ADICION BLOQUEO CIERRE A07		NORMAL	ALARMA	NORMAL					

Figura 7.15. Proceso de carga de puntos digitales dentro de la aplicación.

Punto	Descripción	Clave	Mensaje 0	Mensaje 1	Edo Actual	P	I	E	Esc. Analog.	Pto. Analog.
918	VCD BUS 2 400KV		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
919	PROTECCION DIFERENCIAL 48		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
920	PROTECCION DIFERENCIAL 48		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
921	UTR LOCAL/REMOITO	REMOITO	LOCAL	REMOITO						
922	AL-FTA POT Y/O TP'S B1/400		NORMAL	FALLA	NORMAL					
923	AL-FTA POT Y/O TP'S B2/400		NORMAL	FALLA	NORMAL					
924	PROTECCION 86 B1 Y/O 86 BU		NORMAL	FALLA	NORMAL					
925	PROTECCION 86 B1 Y/O 86 BU		NORMAL	FALLA	NORMAL					
926	DETECTOR DE TIERRA CARGA		NORMAL	OPERO	NORMAL					
927	FVCA CARGADOR 2 250 VCD		NORMAL	FALLA	NORMAL					
928	TRANSMISION POTT POR OPLA1		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
929	FX POT 93150		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
930	SOBREVOLTAJE 93150		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
931	RESET 96 93150		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
932	OPERA 86 F1 93150		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
933	OPERA 86 F1 96510		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
934	FVCD CTO BOBINA 1 INT 93150		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
935	FVCD CTO BOBINA 2 INT 93150		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
936	FVCD CTO BOBINA 1 INT 96510		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
937	FVCD CTO BOBINA 2 INT 96510		NORMAL	OPERO	NORMAL					
938	BAJO VOLTAJE CARGADOR 2 2		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
939	ALTO VOLTAJE CARGADOR 2 2		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
940	CARGA MIN. CARGADOR 2 250	OFF	ON	OFF						
941	CORTE ALTO VOLTAJE CARGA	OFF	ON	OFF						
942	POSITIVO A TIERRA CARGADO	OFF	ON	OFF						
943	NEGATIVO A TIERRA CARGADO	OFF	ON	OFF						
944	FVCA CARGADOR 1 125 VCD		OFF	ON	OFF					
945	FALLA RECTIFICADOR CARGA	NORMAL	BLOQUEADA	NORMAL						
946	PROTECCION 87 B1 Y/O B2 40	NORMAL	BLOQUEADA	NORMAL						
947	ANORMALIDAD Y/O FVCD PRO	NORMAL	ALARMA	NORMAL						
948	86 B1 Y/O 86 B2 400 KV	NORMAL	OPERO	NORMAL						
949	FALLA MEDICION DE B-1 FB DA	TOPDAC11	NORMAL	ALARMA	NORMAL					
950	FALLA MEDICION DE B-2 FB DA	TOPDAC12	NORMAL	ALARMA	NORMAL					
951	FALLA MEDICION DE B-1 FC DA	TOPDAC13	NORMAL	ALARMA	NORMAL					
952	FALLA MEDICION DE B-1 FC DA	TOPDAC14	NORMAL	ALARMA	NORMAL					
953	OPERA DAC PASO 4	TOPDAC06	NORMAL	ALARMA	NORMAL					
954	OPERA DAC PASO 5	TOPDAC07	NORMAL	ALARMA	NORMAL					
955	OPERA DAC PASO 6	TOPDAC08	NORMAL	ALARMA	NORMAL					
956	BAJO VOLTAJE CARGADOR 12		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
957	ALTO VOLTAJE CARGADOR 12		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
958	DETECTOR DE TIERRA CARGA		NORMAL	ALARMA	NORMAL					
959	VOLTAJE RECUPERACION DAC	TOPDAC17	NORMAL	OPERO	NORMAL					
960	INT-5000	TOP5000	ABIERTO	CERRADO	CERRADO					

Figura 7.16. Carga de 961 entradas digitales en sistema ScadaWeb.



Concluida la carga de las entradas digitales me dirigí a la sección de entradas analógicas para cargar la cantidad de 53 que corresponde a la totalidad de puntos en la base de datos.

Punto	Descripción	Clave	Min. DNP	Max. DNP	Min. Ing.	Max. Ing.	Cuentas	Valor Actual	Unidad	% Alerta	H
0	KV BUS 1 400KV	TOPR14	-32768	32767	545.92	545.92	24833	413.74	KV		<input checked="" type="checkbox"/>
1	KV BUS 2 400KV	TOPR24	-32768	32767	-545.92	545.92	24769	412.67	KV		<input checked="" type="checkbox"/>
2	HZ BUS 1 400KV	TOPR14	-32768	32767	-64.0899	64.0899	0	0.00	KV		<input type="checkbox"/>
3	HZ BUS 2 400KV	TOPR24	-32768	32767	-64.0899	64.0899	0	0.00	KV		<input type="checkbox"/>
4	KV BUS 1 230KV		-32768	32767	-312.256	312.256	24641	234.82	KV		<input checked="" type="checkbox"/>
5	KV BUS 2 230KV		-32768	32767	-312.256	312.256	24609	234.51	KV		<input checked="" type="checkbox"/>
6	HZ BUS 1 230KV		-32768	32767	-64.0899	64.0899	0	0.00	KV		<input type="checkbox"/>
7	HZ BUS 2 230KV		-32768	32767	-64.0899	64.0899	0	0.00	KV		<input type="checkbox"/>
8	A3410 MW	TOPA34	-32768	32767	-1399.94	1399.94	63168	-101.10	MW		<input checked="" type="checkbox"/>
9	A3410 MVAR	TOPA34	-32768	32767	-1399.94	1399.94	769	32.08	MVAR		<input checked="" type="checkbox"/>
10	A3420 MW	TOPA34	-32768	32767	-1399.94	1399.94	63232	-98.37	MW		<input checked="" type="checkbox"/>
11	A3420 MVAR	TOPA34	-32768	32767	-1399.94	1399.94	601	34.24	MVAR		<input checked="" type="checkbox"/>
12	A3510 MW	TOPA3E	-32768	32767	-1360.94	1360.94	65024	-78.43	MW		<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 7.17. Sección de entradas analógicas en el sistema ScadaWeb.

Aquí cargue la clave para cada señal, la cantidad de cuentas mínima-máxima y la escala mínima y máxima para cada medición, además se asignó a históricos las señales que se deseaban.

Punto	Descripción	Clave	Min. DNP	Max. DNP	Min. Ing.	Max. Ing.	Cuentas	Valor Actual	Unidad	% Alerta	H	
14	A3520 MW	TOPA3E	-32768	32767	-1360.94	1360.94	61568	-164.74	MW		<input checked="" type="checkbox"/>	
15	A3520 MVAR	TOPA3E	-32768	32767	-1360.94	1360.94	2305	95.75	MVAR		<input checked="" type="checkbox"/>	
16	A3640 MW	TOPA3E	-32768	32767	-1450.94	1450.94	1217	53.91	MW		<input checked="" type="checkbox"/>	
17	A3640 MVAR	TOPA3E	-32768	32767	-1450.94	1450.94	64256	-56.61	MVAR		<input checked="" type="checkbox"/>	
18	A3U50 MW	TOPA3L	-32768	32767	-1360.94	1360.94	1921	79.81	MW		<input checked="" type="checkbox"/>	
19	A3U50 MVAR	TOPA3L	-32768	32767	-1399.94	1399.94	64128	-60.09	MVAR		<input checked="" type="checkbox"/>	
20	A3U60 MW	TOPA3L	-32768	32767	-1399.94	1399.94	1989	80.73	MW		<input checked="" type="checkbox"/>	
21	A3U60 MVAR	TOPA3L	-32768	32767	-1399.94	1399.94	64096	-61.46	MVAR		<input checked="" type="checkbox"/>	
22	AT1 MW	TOPAT1	-32768	32767	-639.999	639.999	58336	-140.60	MW		<input checked="" type="checkbox"/>	
23	AT1 MVAR	TOPAT1	-32768	32767	-639.999	639.999	65216	-6.22	MVAR		<input checked="" type="checkbox"/>	
24	AT2 MW	TOPAT2	-32768	32767	-639.999	639.999	58304	-141.22	MW		<input checked="" type="checkbox"/>	
25	AT2 MVAR	TOPAT2	-32768	32767	-639.999	639.999	65216	-6.22	MVAR		<input checked="" type="checkbox"/>	
26	CEV MVAR	TOPCEV	-32768	32767	-1900.29	1900.29	0	0.03	MVAR		<input checked="" type="checkbox"/>	
27	FUTURO		-32768	32767	-545.92	545.92	0	0.01	KV		<input type="checkbox"/>	
28	93180 MW	TOP931	-32768	32767	-639.999	639.999	4706	91.91	MW		<input checked="" type="checkbox"/>	
29	93180 MVAR	TOP931	-32768	32767	-660	660	193	3.90	MVAR		<input checked="" type="checkbox"/>	
30	FUTURO		-32768	32767	0	0	0	0.00	MW		<input type="checkbox"/>	
31	FUTURO		-32768	32767	0	0	0	0.00	MVAR		<input type="checkbox"/>	
32	93170 MW	TOP931	-32768	32767	-656.95	656.95	1685	33.39	MW		<input checked="" type="checkbox"/>	
33	93170 MVAR	TOP931	-32768	32767	-639.999	639.999	225	4.40	MVAR		<input checked="" type="checkbox"/>	
34	93160 MW	TOP931	-32768	32767	-639.999	639.999	3489	68.16	MW		<input checked="" type="checkbox"/>	
35	93160 MVAR	TOP931	-32768	32767	-639.999	639.999	353	6.90	MVAR		<input checked="" type="checkbox"/>	
36	93150 MW	TOP931	-32768	32767	-639.999	639.999	1377	26.90	MW		<input checked="" type="checkbox"/>	
37	93150 MVAR	TOP931	-32768	32767	-639.999	639.999	65024	-9.97	MVAR		<input checked="" type="checkbox"/>	
38	93080 MW	TOP930	-32768	32767	-639.999	639.999	1313	26.65	MW		<input checked="" type="checkbox"/>	
39	93080 MVAR	TOP930	-32768	32767	-639.999	639.999	97	1.90	MVAR		<input checked="" type="checkbox"/>	
40	93060 MW	TOP930	-32768	32767	-639.999	639.999	1313	26.65	MW		<input checked="" type="checkbox"/>	
41	93060 MVAR	TOP930	-32768	32767	-639.999	639.999	65	1.28	MVAR		<input checked="" type="checkbox"/>	
42	FUTURO		-32768	32768	0	0	0	0.00	MW		<input type="checkbox"/>	
43	FUTURO		-32768	32767	0	0	0	0.00	MVAR		<input type="checkbox"/>	
44	CEV KV REFERENCIA		-32768	32767	385	422	0	403.50	KV		<input type="checkbox"/>	
45	FUTURO		-32768	32767	0	0	0	0.00	MVAR		<input type="checkbox"/>	
46	FUTURO		-32768	32767	0	0	0	0.00	MW		<input type="checkbox"/>	
47	FUTURO		-32768	32767	0	0	0	0.00	MVAR		<input type="checkbox"/>	
48	FUTURO		-32768	32767	0	0	0	0.00	MW		<input type="checkbox"/>	
49	FUTURO		-32768	32767	0	0	0	0.00	MVAR		<input type="checkbox"/>	
50	FUTURO		-32768	32767	0	0	0	0.00	MW		<input type="checkbox"/>	
51	T-AT01 POS DERIV D		-32768	32767	-1900.29	1900.29	62272	-189.20	MW		<input type="checkbox"/>	
52	T-AT02 POS DERIV D		-32768	32767	0	0	0	52176	0.00	MW		<input type="checkbox"/>
53	CEV KV REFERENCIA	TOPKVF	-32768	32767	-3276.8	3276.7	4100	410.00	KV		<input type="checkbox"/>	

Figura 7.18. Carga de 53 señales analógicas en el sistema ScadaWeb correspondientes a la subestación.



#### 7.4. PRUEBAS DE ENLACE Y CORRESPONDENCIA DE BASE DE DATOS.

Ya configurados el servidor ScadaWeb y la UTR el siguiente paso que di fue el probar por medio del simulador de protocolos ASE2000 las bases de datos en los equipos próximos a enlazar.

Para lo cual preparé el simulador de protocolos Ase2000 (pc con software Ase200) en primera instancia como maestro de la UTR, y cargué los parámetros de operación de la misma, los cuales son:

Dirección del host: 10.25.227.131.

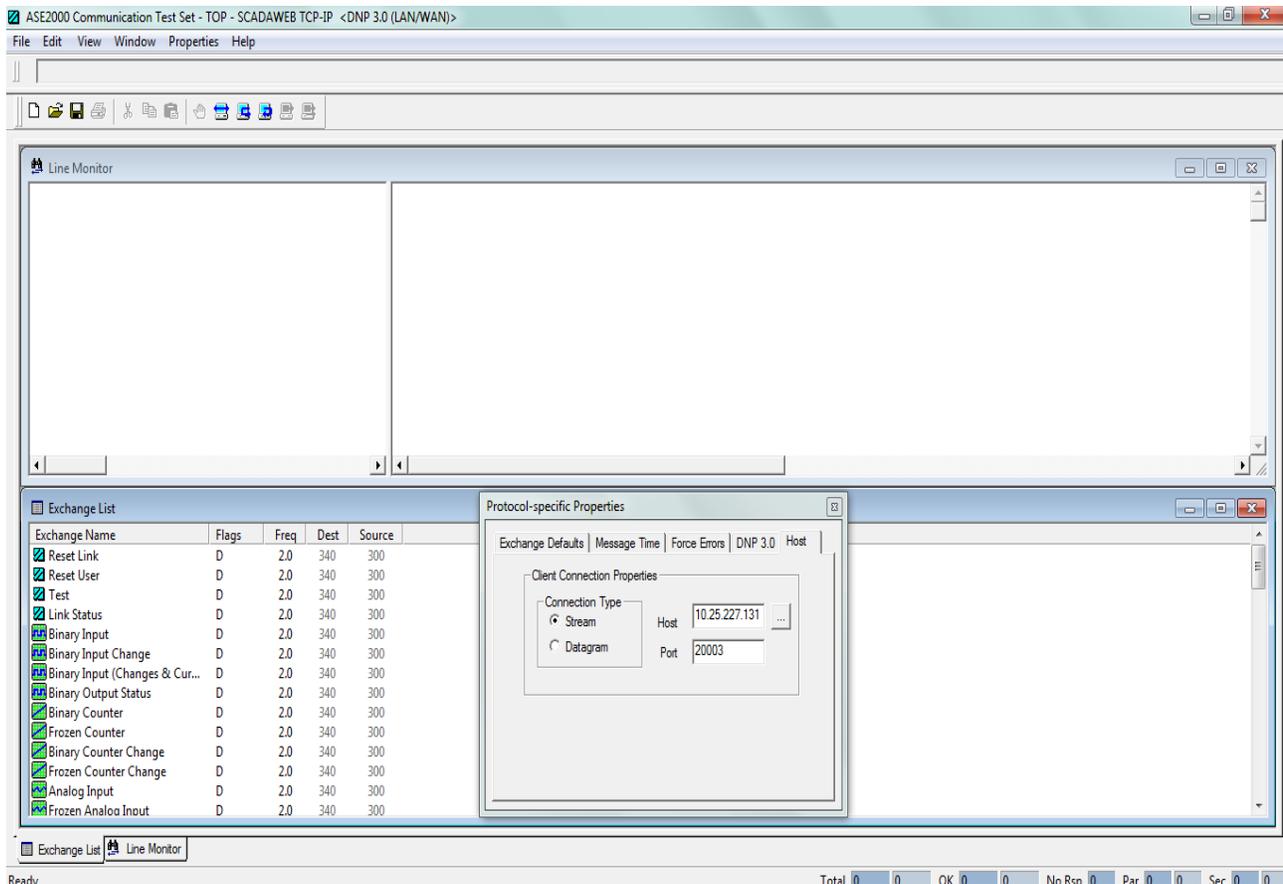
Puerto esclavo: 20003

Puerto maestro: 20003

DNP esclavo: 340

DNP maestro: 300

Estos parámetros fueron ingresados en la sección de comunicaciones del Ase2000



**Figura 7.19. Parámetros de comunicación sistema ScadaWeb a UTR S.E. Top en ASE2000.**



Cargados los parámetros procedí a enviar una pregunta por entradas binarias desde el simulador Ase2000 obteniendo la siguiente respuesta:

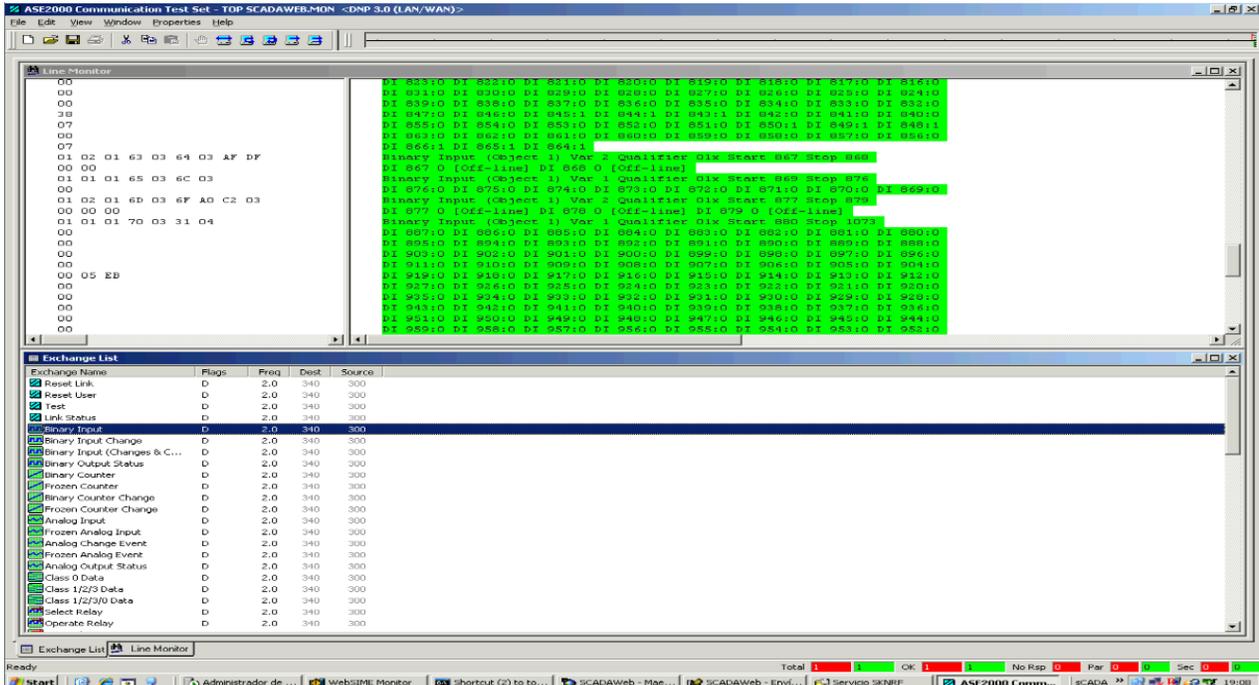


Figura 7.20. Verificación de las entradas binarias en la UTR por medio del simulador de protocolos en ASE2000.

Con esta información obtenida directamente de la UTR ya pude observar la cantidad de puntos que se encuentran en el mapa de digitales, me di a la tarea de verificar una a una para ver la posición en qué se encontraban, dicha posición tenía que corresponder con el estado operativo actual de campo, por ejemplo:

La DI 0 corresponde a la posición del INT A3410 nos arrojó posición 1, lo cual quiere decir que se encuentra cerrado, se verifico en campo y se validó la posición.

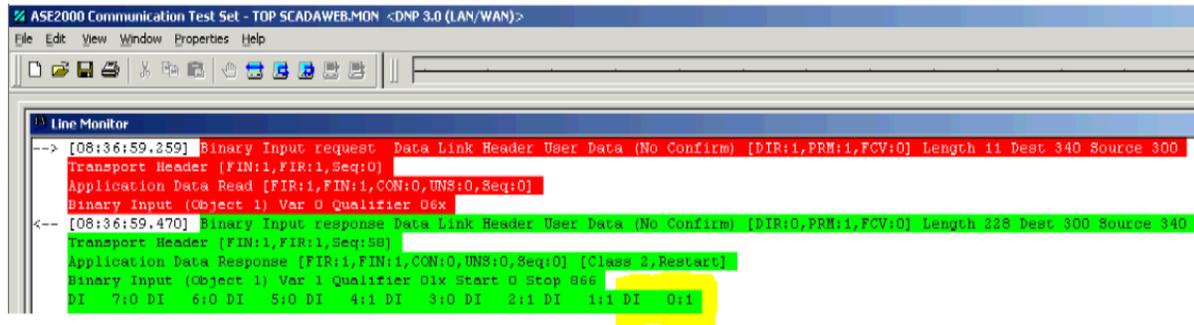


Figura 7.21. Posición del INT A3410 en posición de cerrado verificado en simulador de protocolos ASE2000.



Después envié una pregunta por entradas analógicas para verificar el total de los puntos configurados en la UTR.

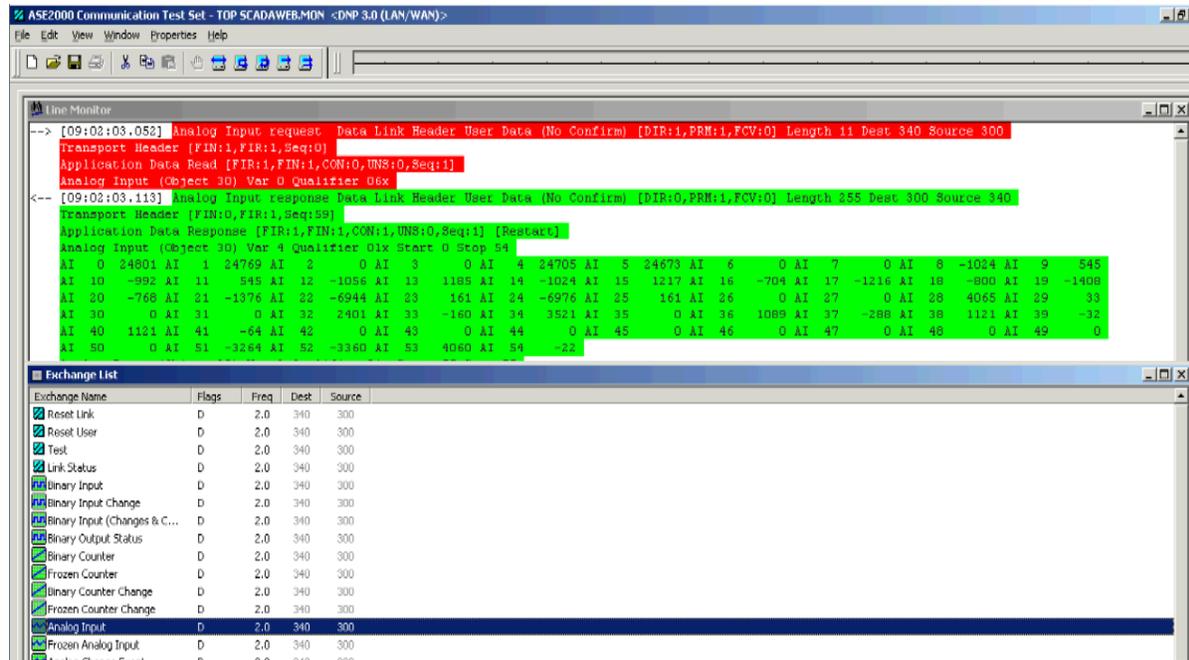


Figura 7.22. Verificación de las entradas analógicas enviadas por la UTR hacia simulador de protocolos Ase 2000.

Aquí verifique cada una de las entradas analógicas respecto a la medición que se tiene en campo, obteniendo resultados satisfactorios.

Cuando concluí la verificación de entradas analógicas y entradas digitales la siguiente prueba que realice fue meter a monitoreo el sistema ScadaWeb con la UTR para comenzar a obtener datos.

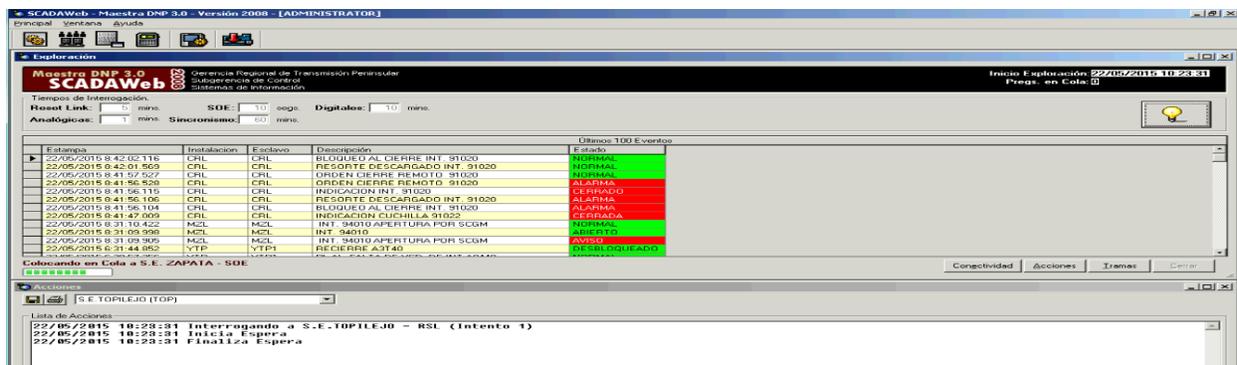


Figura 7.23. Pantalla con la primer respuesta de la UTR de TOP al sistema ScadaWeb y comienzo de la transferencia de información por medio del protocolo DNP 3.0.



Una vez logrado el enlace de comunicación, deje en barrido la UTR y comence a verificar que los datos obtenidos fueran adecuados.

Maestra DNP 3.0 - Versión 2008 - [ADMINISTRATOR]

Inicio Exploración: 22/05/2015 10:23:31  
Preg. en Cola: 0

Resalt Link: 5 mins. SOE: 10 segs. Digitales: 10 mins.  
Analógicas: 1 mins. Sincronismo: 60 mins.

Últimos 100 Eventos

Estampa	Instalación	Esclavo	Descripción	Estado
22/05/2015 8:42:02 116	CRL	CRL	BLOQUEO AL CIERRE INT. 91020	NORMAL
22/05/2015 8:42:01 569	CRL	CRL	RESORTE DESCARGADO INT. 91020	NORMAL
22/05/2015 8:41:57 527	CRL	CRL	ORDEN CIERRE REMOTO 91020	NORMAL
22/05/2015 8:41:56 520	CRL	CRL	ORDEN CIERRE REMOTO 91020	ALARMA
22/05/2015 8:41:56 115	CRL	CRL	INDICACION INT. 91020	CERRADO
22/05/2015 8:41:56 106	CRL	CRL	RESORTE DESCARGADO INT. 91020	ALARMA
22/05/2015 8:41:56 104	CRL	CRL	BLOQUEO AL CIERRE INT. 91020	ALARMA
22/05/2015 8:41:47 009	CRL	CRL	INDICACION CUCHILLA 91022	CERRADA
22/05/2015 8:31:10 422	MZL	MZL	INT. 94010 APERTURA POR SCGM	NORMAL
22/05/2015 8:31:09 998	MZL	MZL	INT. 94010	ABIERTO
22/05/2015 8:31:03 905	MZL	MZL	INT. 94010 APERTURA POR SCGM	AVISO
22/05/2015 8:31:44 952	YTP	YTP1	RECIBIR A3T40	DES-BLOQUEADO

Finaliza Espera

Lista de Acciones

- 22/05/2015 10:25:54 Finaliza Espera
- 22/05/2015 10:26:02 Interrogando a S.E. TOPILEJO - SOE (Intento 1)
- 22/05/2015 10:26:02 Finaliza Espera
- 22/05/2015 10:26:13 Interrogando a S.E. TOPILEJO - SOE (Intento 1)
- 22/05/2015 10:26:13 Inicia Espera
- 22/05/2015 10:26:13 Finaliza Espera
- 22/05/2015 10:26:28 Interrogando a S.E. TOPILEJO - SOE (Intento 1)
- 22/05/2015 10:26:28 Inicia Espera
- 22/05/2015 10:26:29 Finaliza Espera
- 22/05/2015 10:26:37 Interrogando a S.E. TOPILEJO - ANO (Intento 1)
- 22/05/2015 10:26:37 Inicia Espera
- 22/05/2015 10:26:37 Finaliza Espera
- 22/05/2015 10:26:37 Inicia Espera
- 22/05/2015 10:26:37 Finaliza Espera
- 22/05/2015 10:26:46 Interrogando a S.E. TOPILEJO - SOE (Intento 1)
- 22/05/2015 10:26:46 Inicia Espera
- 22/05/2015 10:26:46 Finaliza Espera

Figura 7.24. Pantalla de acciones de la UTR TOP interactuando con el sistema ScadaWeb

Me dirigí a la pestaña de conectividad para ver el porcentaje de error entre preguntas enviadas y preguntas contestadas, encontré que el enlace de comunicación es adecuado con 0 % de error en 63 preguntas enviadas.

Conectividad

% de Conectividad en la última Exploración

Clave	Descripción	IP	Router	Preg.	S/R	% Error
CBE	S.E. CICLO COMBINADO	10.25.234.05	10.25.234.126	0	0	0.00%
CRL	S.E. CARACOL	10.25.230.1	10.25.230.62	63	0	0.00%
CUM	S.E. CEMENTOS MOCTEZ	10.25.238.59	10.25.238.62	63	0	0.00%
MZL	S.E. MEZCALA	10.25.236.7	10.25.236.62	63	0	0.00%
TOP	S.E. TOPILEJO	10.25.227.131	10.25.227.158	63	0	0.00%
TOP3	TOP T3	10.25.227.138	10.25.227.158	63	0	0.00%
YCP	S.E. YECAPXTLA	10.25.232.1	10.25.232.62	63	0	0.00%
YTP1	S.E. YAUTEPEC POTENC	10.25.234.1	10.25.234.62	63	0	0.00%
YTP2	S.E. YAUTEPEC POTENC	10.25.234.41	10.25.234.62	63	0	0.00%
ZAP	S.E. ZAPATA	10.25.228.1	10.25.228.62	63	0	0.00%

Sin Monitorear En Barrido Fuera de Barrido

Figura 7.25. Pantalla de conectividad donde se muestra las preguntas enviadas por el ScadaWeb y las preguntas que fueron respondidas por la UTR.



Pase el tema de la conectividad y solo me resto verificar las entradas digitales, las entradas analógicas y el diagrama unifilar en el portal Web del sistema ScadaWeb.

En este caso solo ingrese la dirección del servidor ScadaWeb en un explorador de internet <http://10.25.228.5/scadaweb>.

Inst.	Equipo	Índice	Descripción	Mensaje 0	Mensaje 1	Es. Prot.	Bit Inv.	Env. Mensaje	Bit Recibido	Edo. Actual
TOP	TOP	0	INT-A3410	ABIERTO	CERRADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	CERRADO
TOP	TOP	1	CUCHILLA A3411	ABIERTA	CERRADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	CERRADA
TOP	TOP	2	CUCHILLA A3413	ABIERTA	CERRADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	CERRADA
TOP	TOP	3	CUCHILLA A3417	ABIERTA	CERRADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	ABIERTA
TOP	TOP	4	CUCHILLA A3419	ABIERTA	CERRADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	CERRADA
TOP	TOP	5	BLOQUEO PERDIDA DE SF6 INT. A3410	NORMAL	ALARMA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	NORMAL
TOP	TOP	6	RESORTE DESCARGADO INT. A3410	NORMAL	ALARMA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	NORMAL
TOP	TOP	7	BAJA PRESION DE GAS SF6 INT. A3410	NORMAL	ALARMA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	NORMAL
TOP	TOP	8	BLOQUEO POR RESORTE DESCARGADO INT. A3410	NORMAL	ALARMA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	NORMAL
TOP	TOP	9	DISPARIDAD DE POLOS INT. A3410	NORMAL	ALARMA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	NORMAL
TOP	TOP	10	POSICION INT. A3410	REMOTO	LOCAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	REMOTO
TOP	TOP	11	F.V.C.D CTO CONTROL INT. A3410	NORMAL	ALARMA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	NORMAL
TOP	TOP	12	VCA TERMOMAGNETICO MOTERES DISPARADO INT. A3410	NORMAL	FALTA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	NORMAL
TOP	TOP	13	F.V.C.A CALEFACCION / MOTOR INT. A3410	NORMAL	OPERO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	NORMAL
TOP	TOP	14	CTO CIERRE REMOTO FUERA INT. A3410	NORMAL	ALARMA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	NORMAL
TOP	TOP	15	BLOQUEO AL RECIERRE INT. A3410	NORMAL	ALARMA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	NORMAL
TOP	TOP	16	INTERRUPTOR A8160	ABIERTO	CERRADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	CERRADO
TOP	TOP	17	CUCHILLA A8161	ABIERTA	CERRADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	CERRADA
TOP	TOP	18	CUCHILLA A8162	ABIERTA	CERRADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	CERRADA
TOP	TOP	19	INT-A8160 FASE A	ABIERTO	CERRADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	CERRADO

Figura 7.26. Verificación de entradas digitales por medio de un explorador de internet

Aquí observe el estado de todas las entradas y como ejemplo observe el INT A3410 que se encuentra en posición de cerrado como lo habíamos verificado previamente en el simulador Ase2000.

Lo cual me arrojó como resultado que los estados de las entradas digitales y analógicas son correctas, solo tenían que realizar un último paso, verifique esta información en el diagrama unifilar animado de la subestación.

Solo accedí a la sección de diagramas di clic en el unifilar de la S.E. Topilejo y comencé a observar las posiciones de los interruptores, cuchillas y sus mediciones en línea de manera real.

Como parte de la verificación corrobore todas las imágenes del diagrama que tuvieran correspondencia con el estado operativo real de la subestación y encontré que la información contenida era correcta.

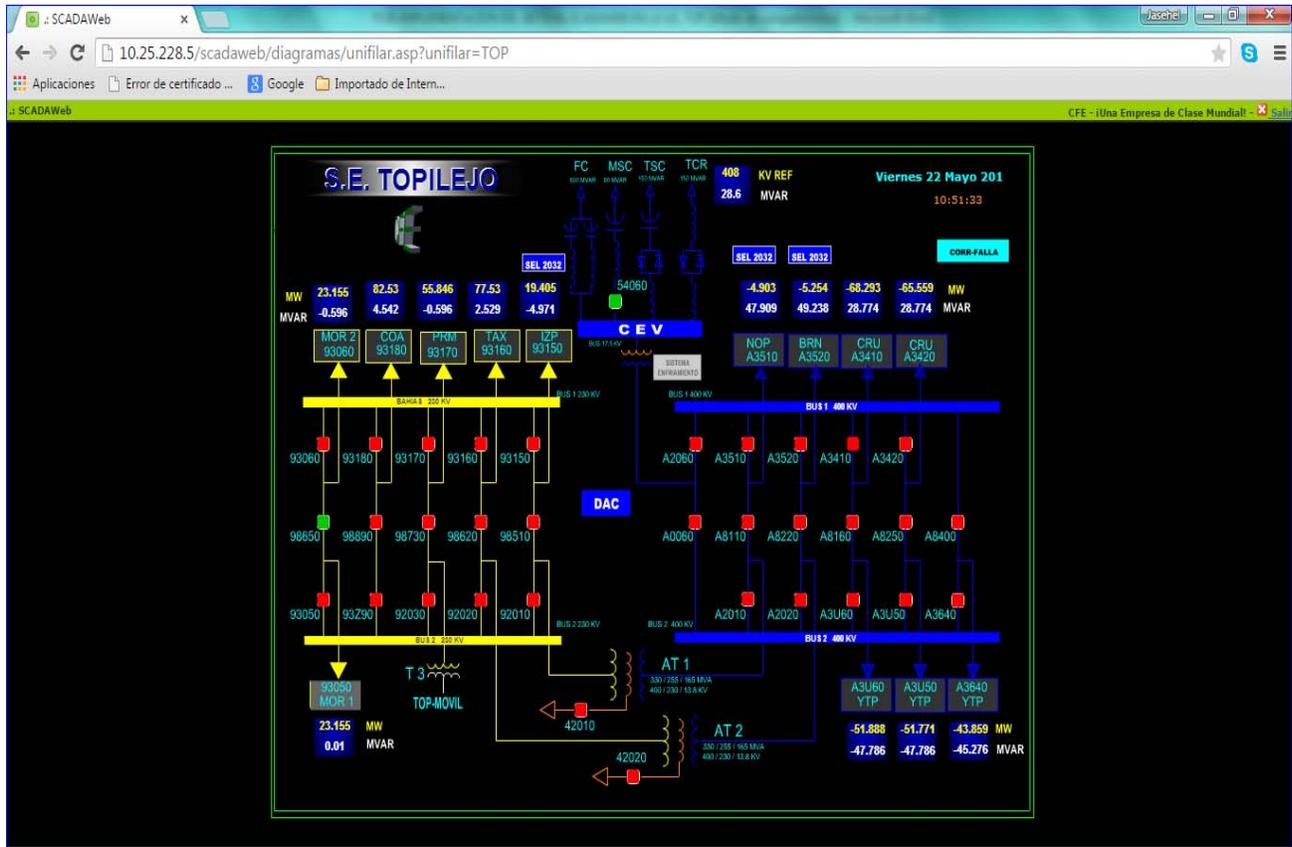


Figura 7.27. Diagrama Unifilar de la S.E. Topilejo en línea a través de un explorador de internet.



## 8. RESULTADOS Y APORTACIONES

En el tema de los sistemas Scada y el monitoreo remoto de las subestaciones utilizando aplicaciones computacionales se puede decir que al implementar el sistema ScadaWeb en la Subestación Topilejo perteneciente a la Comisión Federal de Electricidad se obtuvieron resultados satisfactorios, ya que a la fecha contamos con un monitoreo en línea apegado a la realidad que se encuentra en la subestación, toda esta gama de información está disponible para el personal de la Zona de Transmisión Sur en particular para el personal técnico, el cual de primera mano tiene información muy valiosa para la toma de decisiones ante alguna eventualidad, esta información también está disponible para su acceso y consulta a cualquier hora del día y cualquier día de la semana ya que el servidor ScadaWeb se encuentra en operación las 24 horas del día los 365 días del año.

Referente a las aportaciones que hice en el proyecto de implementación, podría decir que fue un gran trabajo que me permitió interactuar con los equipos de control supervisorio que se tienen en la Zona de Transmisión Sur, pude configurar los equipos y todas las aplicaciones que se tienen tanto en la UTR como en el Sistema ScadaWeb para integrarlos por medio de protocolo DNP 3.0. en la Red Interna de la CFE.

Realice un trabajo integral ya que desarrolle desde inicio la base de datos con toda la información de la subestación, esta misma base de datos la lleve al software de programación de la UTR (config pro) y configure la UTR con estas señales, siguiendo con la configuración del sistema ScadaWeb también cargue esta base de datos en su totalidad, culminando con la puesta en marcha de los sistemas.



## 9. CONCLUSIONES

A finalizar la implementación del sistema ScadaWeb tenemos una serie de beneficios tangibles como:

Contar con un sistema en línea para vigilar el proceso de Transmisión y Transformación de la energía que se recibe y se entrega de manera remota en la subestación.

Mediante una interfaz Web interactuar con los equipos primarios y mantenerlos bajo supervisión sin necesidad de desplazarse a sitio.

Obtener un historial de alarmas, eventos y mediciones que pudieran ser de utilidad para el monitoreo histórico de la subestación para una adecuada toma de decisiones para el programa de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos instalados.

Se obtiene un monitoreo en línea para que ante algún evento o falla en la subestación, tomar acciones preventivas y/o correctivas de manera inmediata y evitar tiempos de interrupción de los servicios de energía eléctrica al área usuaria.

Otros puntos importantes que destacan tras la implementación del sistema ScadaWeb:

Se tiene una atención y localización de fallas en menor tiempo, ya que al monitorear en línea la subestación podremos detectar cualquier anomalía presentada, pues se cuenta con un monitoreo las 24 horas del día y de manera inmediata los eventos son reportados vía sms a celulares del personal técnico a cargo.

La disponibilidad de la energía eléctrica será de mayor calidad en el valle de la Ciudad de México, al atender anomalías en los equipos o fallas en menor tiempo y la continuidad del suministro eléctrico es incrementada.

Se evitó la constante supervisión del personal técnico al equipo primario de la subestación derivado que se tiene un ambiente grafico en internet, él envió de mensajes a la pc mediante ventanas emergentes con feed reader y el envío de mensajes a celular vía sms ya no es necesario tener enfocado personal sobre la consola de control local de la subestación

Es importante recalcar que los conocimientos adquiridos dentro de mi formación profesional en la facultad de ingeniería me sirvieron para inicialmente entender los conceptos y lógica de operación de los esquemas de monitoreo de la subestación que se utilizan en C.F.E.



## **BIBLIOGRAFIA**

Diseño de subestaciones eléctricas  
Autor: José Raul Martin  
Editorial: Mc Graw Hill

Curso “introducción al SICLE “  
Comisión Federal de Electricidad

Redes de computadoras  
Autor: Andrew S. Tanenbawm.  
Editorial Mc Graw Hill.

Reglas de Despacho y Operación  
Comisión Federal de Electricidad.

Pruebas y mantenimiento de equipos eléctricos  
Enríquez Harper, Gilberto

Manual de operación de la subestación eléctrica Topilejo  
Comisión Federal de Electricidad.

Maestra DNP 3.0.  
Comisión Federal de Electricidad.  
Lic. Francisco Montero Mena.

Portal Web Scadaweb  
Comisión Federal de Electricidad.  
Lic. Francisco Montero Mena.

Config Pro Tutorial & Exercises.  
Canada: GE Energy Systems.

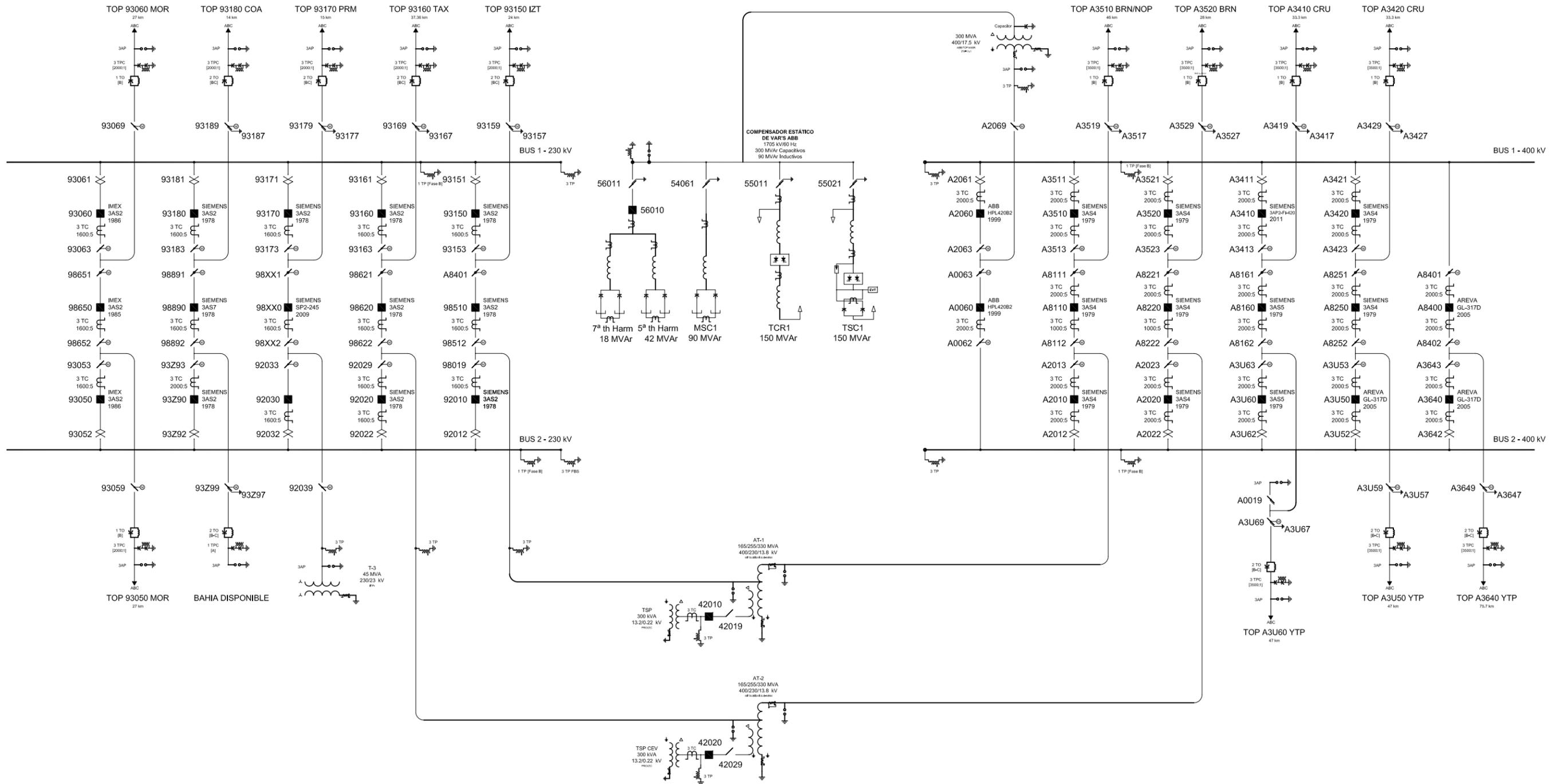
D20 eme technical description.  
D20 k technical description.  
D20 s technical description.  
D20 a technical description.  
Canada: GE Energy.

Ase2000 guía del usuario  
Applied Systems Engineering, Inc.



# ANEXOS

# ANEXO 1



ANEXO 2 BASE DE DATOS ENTRADAS DIGITALES

INSTALACION	EQUIPO	INDEX	DESCRIPCION	ESTADO EN 0	ESTADO EN 1
TOP	TOP	1	INTERRUPTOR A3410	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	2	CUCHILLA A3411	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	3	CUCHILLA A3413	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	4	CUCHILLA A3417	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	5	CUCHILLA A3419	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	6	BLOQUEO PERDIDA DE SF6 INT. A3410	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	7	RESORTE DESCARGADO INT. A3410	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	8	BAJA PRESION DE GAS SF6 INT. A3410	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	9	BLOQUEO POR RESORTE DESCARGADO INT. A3410	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	10	DISPARIDAD DE POLOS INT. A3410	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	11	POSICION INT. A3410	REMOTO	LOCAL
TOP	TOP	12	F.V.C.D CTO CONTROL INT. A3410	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	13	VCA TERMOMAGNETICO MOTERES DISPARADO INT. A3410	NORMAL	FALTA
TOP	TOP	14	F.V.C.A CALEFACCION / MOTOR INT. A3410	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	15	CTO CIERRE REMOTO FUERA INT. A3410	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	16	BLOQUEO AL RECIERRE INT. A3410	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	17	INTERRUPTOR A8160	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	18	CUCHILLA A8161	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	19	CUCHILLA A8162	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	20	INT-A8160 FASE A	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	21	INT-A8160 FASE B	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	22	INT-A8160 FASE C	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	23	BLOQUEO FUNCIONAL SF6 A8160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	24	RESORTE DESCARGADO INT- A8160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	25	BAJA PRESION DE SF6 INT-A8160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	26	ACCION. BLOQUEO CIERRE A8160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	27	DISPARIDAD DE POLOS INT-A8160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	28	POSICION DE INTERRUPTOR A8160	REMOTO	LOCAL
TOP	TOP	29	FVCD INT A8160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	30	FVCA CTO. CALEFACCION/MOTO BOMBAS INT-A8160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	31	A3410 OPERA PP1-85L SEL-421 Z1	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	32	A3410 OPERA PP1- 85L SEL-421 Z2	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	33	A3410 OPERA PP1-21/21G SEL-321 Z1	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	34	A3410 OPERA PP1-21/21G SEL-321 Z2	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	35	A3410 OPERA PR1-67N SEL-267	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	36	PROTECCIÓN 86BF/8-9 INT 'S A3410 Y A8160	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	37	PROTECCIÓN 86TT (RX DTT) LT A3410	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	38	A3410 OPERA PR2-50FI SEL-351	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	39	A8160 OPERA PR2-50FI	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	40	PROTECCIÓN (TX DTT) LT A3410	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	41	VCD RELEV. AUX. CUCHILLAS INT. A3410	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	42	VCD RELEVADOR 21/21G (SEL 421)LT A3410	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	43	VCD RELEVADOR 21/21G (SEL 321)LT A3410	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	44	VCD ESQUEMA GCX-GCXG LT A3410	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	45	VCD ESQ. (RX DTT) LT A3410	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	46	VCD ESQ. CIERRE/DISP. UNO INT. A3410	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	47	VCD ESQ. CIERRE/DISP. UNO INT. A8160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	48	VCD ESQ. CIERRE/DISP. DOS INT. A3410	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	49	VCD ESQ. CIERRE/DISP. DOS INT. A8160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	50	VCD ESQUEMA DE PROTECCION LT A3410	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	51	INT- A3420	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	52	CUCHILLA A3421	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	53	CUCHILLA A3423	ABIERTA	CERRADA

ANEXO 2 BASE DE DATOS ENTRADAS DIGITALES

INSTALACION	EQUIPO	INDEX	DESCRIPCION	ESTADO EN 0	ESTADO EN 1
TOP	TOP	54	CUCHILLA A3427	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	55	CUCHILLA A3429	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	56	INT A3420 FASE A	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	57	INT A3420 FASE B	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	58	INT A3420 FASE C	NORMAL	CERRADA
TOP	TOP	59	BLOQ. FUNCIONAL SF6 INT A3420	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	60	RESORTE DESCARGADO INT A3420	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	61	BAJA PRESION SF6 INT A3420	NORMAL	BAJA
TOP	TOP	62	ACCION. BLOQ CIERRE INT A3420	NORMAL	BAJA
TOP	TOP	63	DISPARIDAD DE POLOS INT A3420	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	64	POSICION INT A3420	REMOTO	LOCAL
TOP	TOP	65	VCD INT INT A3420	NORMAL	FALTA
TOP	TOP	66	VCA CTO. CAL./MOT. INT A3420	NORMAL	FALTA
TOP	TOP	67	INTERRUPTOR A8250	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	68	CUCHILLA A8251	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	69	CUCHILLA A8252	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	70	INT. A8250 FASE A	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	71	INT. A8250 FASE B	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	72	INT. A8250 FASE C	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	73	BLOQ. FUNCIONAL SF6 INT. A8250	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	74	RESORTE DESCARGADO INT. A8250	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	75	BAJA PRESION SF6 INT. A8250	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	76	ACCION. BLOQ. AL CIERRE INT. A8250	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	77	DISPARIDAD DE POLOS INT. A8250	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	78	POSICION INT- A8250	REMOTO	LOCAL
TOP	TOP	79	VCD INT. A8250	NORMAL	FALTA
TOP	TOP	80	VCA CTO. CALEFACCION / MOTOR INT. A8250	NORMAL	FALTA
TOP	TOP	81	A3420 OPERA PP1-85L SEL-421 Z1	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	82	A3420 OPERA PP1-85L SEL-421 Z2	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	83	A3420 OPERA PP1-21/21G SEL-321 Z1	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	84	A3420 OPERA PP1-21/21G SEL-321 Z2	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	85	A3420 OPERA PR1- 67N INT-A3420 SEL-321	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	86	PROTECCIÓN 86BF/8-9 INT 'S A3420 Y A8250	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	87	PROTECCIÓN 86TT (RX DTT) LT A3420	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	88	A3420 OPERA PR2-50FI SEL-321	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	89	A8250 OPERA PR2-50FI	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	90	PROTECCIÓN (TX DTT) LT A3420	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	91	VCD RELEV. AUX. CUCHILLAS INT. A3420	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	92	VCD RELEVADOR 21/21G SEL 421LT A3420	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	93	VCD RELEVADOR 21/21G SEL 321LT A3420	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	94	VCD ESQUEMA GCX-GCXG LT A3420	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	95	VCD ESQ. (RX DTT) LT A3420	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	96	VCD ESQ. CIERRE/DISP. UNO INT. A3420	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	97	VCD ESQ. CIERRE/DISP. UNO INT. A8250	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	98	VCD ESQ. CIERRE/DISP. DOS INT. A3420	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	99	VCD ESQ. CIERRE/DISP. DOS INT. A8250	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	100	VCD ESQUEMA DE PROTECCION LT A3420	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	101	INT-A3510	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	102	CUCHILLA A3511	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	103	CUCHILLA A3513	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	104	CUCHILLA A3517	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	105	CUCHILLA A3519	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	106	INT. A3510 FASE A	ABIERTA	CERRADA

ANEXO 2 BASE DE DATOS ENTRADAS DIGITALES

INSTALACION	EQUIPO	INDEX	DESCRIPCION	ESTADO EN 0	ESTADO EN 1
TOP	TOP	107	INT. A3510 FASE B	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	108	INT. A3510 FASE C	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	109	BLOQ. FUNCIONAL INT. A3510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	110	RESORTE DESCARGADO INT A3510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	111	PRESION. SF6 INT. A3510	NORMAL	BAJA
TOP	TOP	112	ACCIÓN. BLOQ. CIERRE INT. A3510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	113	DISPARIDAD DE POLOS INT. A3510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	114	POSICIÓN INT. A3510	REMOTO	LOCAL
TOP	TOP	115	VCA CALEFACTORES INT. A3510	NORMAL	REMOTO
TOP	TOP	116	VCA MOTO-BOMBA INT. A3510	NORMAL	FALTA
TOP	TOP	117	INT- A8110	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	118	CUCHILLA A8111	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	119	CUCHILLA A8112	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	120	DISPARIDAD DE POLOS INT. A8110	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	121	BLOQUEO POR PERDIDA N2 A8110	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	122	BLOQUEO GENERAL DEL INT. A8110	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	123	BLOQUEO BAJA PRESION DE ACEITE INT. A8110	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	124	BLOQ. AL CIERRE BAJA PRES. ACEITE INT. A8110	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	125	BAJA PRESION DE ACEITE INT. A8110	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	126	BAJA PRESION SF6 INT. A8110	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	127	MECANISMO HIDRAULICO INT. A8110	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	128	BLOQUEO BAJA PRESION DE SF6 INT. A8110	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	129	VCA CALEFACTORES INT. A8110	NORMAL	FALTA
TOP	TOP	130	VCA MOTO-BOMBA INT. A8110	NORMAL	FALTA
TOP	TOP	131	A3510 OPERA PP1-85L SLYP-SLCN	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	132	A3510 OPERA PP1-21/21G SEL 321	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	133	A3510 OPERA PR1-67N SEL-267	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	134	PROTECCIÓN 86BF/2-3 INT 'S A3510 Y A8110	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	135	A3510 OPERA PR2-50FI SEL-351	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	136	A8110 OPERA PR-50FI	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	137	PROTECCIÓN (TX DTT) LT A3510	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	138	VCD RELES AUXILIARES DE CUCHILLAS INT. A3510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	139	VCD ESQUEMA (85L) SLYP-SLCN LT A3510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	140	VCD ESQUEMA (21/21G) SEL 321 LT A3510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	141	VCD ESQUEMA (TX DTT) LT A3510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	142	VCD ESQUEMA (67N) LT A3510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	143	VCD ESQUEMA (50FI) LT A3510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	144	VCD ESQUEMA (50FI) LT A8110	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	145	VCD CTO. DE DISPARO TRANSFERIDO LT A3510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	146	VCD ESQUEMA CIERRE /DISPARO UNO INT. A3510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	147	VCD ESQUEMA CIERRE /DISPARO UNO INT. A8110	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	148	VCD ESQUEMA CIERRE /DISPARO DOS INT. A3510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	149	VCD ESQUEMA CIERRE /DISPARO DOS INT. A8110	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	150	VCA ESQUEMA DE PROTECCION LT A3510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	151	INT-A3520	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	152	CUCHILLA A3521	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	153	CUCHILLA A3523	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	154	CUCHILLA A3527	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	155	CUCHILLA A3529	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	156	INT A3520 FASE A	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	157	INT A3520 FASE B	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	158	INT A3520 FASE C	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	159	BLOQ. FUNCIONAL SF6 INT A3520	NORMAL	OPERO

ANEXO 2 BASE DE DATOS ENTRADAS DIGITALES

INSTALACION	EQUIPO	INDEX	DESCRIPCION	ESTADO EN 0	ESTADO EN 1
TOP	TOP	160	RESORTE DESCARGADO INT A3520	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	161	BAJA PRESION SF6 INT A3520	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	162	ACCION. BLOQ CIERRE INT A3520	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	163	DISPARIDAD DE POLOS INT A3520	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	164	POSICION INT A3520	REMOTO	LOCAL
TOP	TOP	165	VCD INT INT A3520	NORMAL	FALTA
TOP	TOP	166	VCA CTO. CAL./MOT. INT A3520	NORMAL	FALTA
TOP	TOP	167	INT-A8220	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	168	CUCHILLA A8221	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	169	CUCHILLA A8222	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	170	DISPARIDAD DE POLOS INT. A8220	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	171	BLOQUEO POR PERDIDA N2 A8220	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	172	BLOQUEO GENERAL DEL INT. A8220	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	173	BLOQUEO BAJA PRESION DE ACEITE INT. A8220	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	174	BLOQ. AL CIERRE BAJA PRES. ACEITE INT. A8220	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	175	BAJA PRESION DE ACEITE INT. A8220	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	176	BAJA PRESION SF6 INT. A8220	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	177	MECANISMO HIDRAULICO INT. A8220	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	178	BLOQUEO BAJA PRESION DE SF6 INT. A8220	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	179	VCA CALEFACTORES INT. A8220	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	180	VCA MOTO-BOMBA INT. A8220	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	181	A3520 OPERA PP1-85L SLYP-SLCN	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	182	A3520 OPERA PP1-21/21G SEL 321	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	183	A3520 OPERA PR1-67N	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	184	PROTECCIÓN 86BF/2-3 INT 'S A3520 Y A8220	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	185	A3520 OPERA PR2- 50FI	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	186	A8220 OPERA PR- 50FI	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	187	PROTECCIÓN (TX DTT) LT A3510	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	188	VCD RELES AUXILIARES DE CUCHILLAS INT. A3520	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	189	VCD ESQUEMA (85L) SLYP-SLCN LT A3520	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	190	VCD ESQUEMA (21/21G)SEL 321 LT A3520	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	191	VCD ESQUEMA (67N) LT A3510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	192	VCD ESQUEMA (TX DTT) LT A3520	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	193	VCD ESQUEMA (50FI) LT A3520	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	194	VCD ESQUEMA (50FI) LT A8220	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	195	VCD CTO. DE DISPARO TRANSFERIDO LT A3520	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	196	VCD ESQUEMA CIERRE /DISPARO UNO INT. A3520	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	197	VCD ESQUEMA CIERRE /DISPARO UNO INT. A8220	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	198	VCD ESQUEMA CIERRE /DISPARO DOS INT. A3520	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	199	VCD ESQUEMA CIERRE /DISPARO DOS INT. A8220	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	200	VCA ESQUEMA DE PROTECCION LT A3520	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	201	INT- A3640	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	202	CUCHILLA A3642	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	203	CUCHILLA A3643	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	204	CUCHILLA A3647	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	205	CUCHILLA A3649	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	206	INT-A8400	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	207	CUCHILLA A8401	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	208	CUCHILLA A8402	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	209	RECIERRE BLOQUEADO INT. A3640 Y A8400	NORMAL	BLOQUEADO
TOP	TOP	210	A3640 OPERA PP1-85L FASE-A	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	211	A3640 OPERA PP1-85L FASE-B	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	212	A3640 OPERA PP1 -5L FASE-C	NORMAL	OPERO

ANEXO 2 BASE DE DATOS ENTRADAS DIGITALES

INSTALACION	EQUIPO	INDEX	DESCRIPCION	ESTADO EN 0	ESTADO EN 1
TOP	TOP	213	A3640 OPERA PP2-21/21N FASE-A	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	214	A3640 OPERA PP2-21/21N FASE-B	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	215	A3640 OPERA PP2-21/21N FASE-C	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	216	A3640 OPERA PR1-67N	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	217	RX DTD (86RC/F1) A3640	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	218	RX DTL (DTL) A3640	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	219	RECIERRE INT. A3640	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	220	RECIERRE INT. A8400	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	221	RECEPCION DTD A3640	NORMAL	BLOQUEADA
TOP	TOP	222	RECEPCION DTL A3640	NORMAL	BLOQUEADA
TOP	TOP	223	REDISPARO 50FI FASE A INT. A3640	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	224	REDISPARO 50FI FASE B INT. A3640	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	225	REDISPARO 50FI FASE C INT. A3640	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	226	PROTECCIÓN 86FI-2 INT. A3640	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	227	FALLA INCIPIENTE MECANISMO INT. A3640	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	228	MECANISMO BLOQUEADO INT. A3640	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	229	DISCREPANCIA POLOS INT. A3640	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	230	BAJO VOLTAJE LT A3640	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	231	SOBREVOLTAJE LT A3640	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	232	PROTECCIÓN DESBALANCE DE TENSION LT A3640	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	233	VCD CTO. CIERRE INT. A3640	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	234	VCD Y/O ANORMAL BOB 1 INT. A3640	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	235	VCD Y/O ANORMAL BOB 2 INT. A3640	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	236	PROT. ANORMAL Y/O F. VCD 85L A3640	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	237	ANORMAL Y/O F. VCD PP2 (21/21N) A3640	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	238	ANORMAL Y/O F. VCD PROT. RESPALDO 67N A3640	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	239	ANORMAL Y/O F. VCD PROT. 50FI-2 INT. A3640	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	240	ANORMAL Y/O F. VCD PROT. 50FI-8 INT. A8400	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	241	VCD CTO. RDTD Y/O RDTL LT A3640	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	242	ANORMAL Y/O FALTA VCD PROT. 79 A3640	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	243	FALLA INCIPIENTE MECANISMO INT. A8400	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	244	MECANISMO BLOQUEADO INT. A8400	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	245	DISCREPANCIA DE POLOS A8400	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	246	REDISPARO 50FI FASE A A8400	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	247	REDISPARO 50FI FASE B A8400	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	248	REDISPARO 50FI FASE C A8400	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	249	PROTECCION 79 A8400	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	250	PROTECCION 79 A3640	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	251	PROTECCIÓN 86FI-1 INT. A8400	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	252	VCD CTO. CIERRE INT. A8400	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	253	VCD Y/O ANORMAL BOB 1 A8400	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	254	VCD Y/O ANORMAL BOB 2 A8400	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	255	VCD CTO. CUCHILLAS A8400 Y A3640	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	256	VCD CTO DE MEDICION INT. A8400 Y A3640	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	257	FALLA ESQUEMA 50 FI A8400	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	258	OPERA 87 BUS 1 400KV	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	259	OPERA 87 BUS 2 400KV	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	260	INT-A3U50	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	261	CUCHILLA A3U52	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	262	CUCHILLA A3U53	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	263	CUCHILLA A3U59	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	264	CUCHILLA A3U57	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	265	RECIERRE INT. A3U50 Y A8250	NORMAL	BLOQUEADO

ANEXO 2 BASE DE DATOS ENTRADAS DIGITALES

INSTALACION	EQUIPO	INDEX	DESCRIPCION	ESTADO EN 0	ESTADO EN 1
TOP	TOP	266	A3U50 OPERA PP1-85L FASE-A	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	267	A3U50 OPERA PP1-85L FASE-B	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	268	A3U50 OPERA PP1-85L FASE-C	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	269	A3U50 OPERA PP2-21/21N FASE-A	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	270	A3U50 OPERA PP2-21/21N FASE-B	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	271	A3U50 OPERA PP2-21/21N FASE-C	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	272	A3U50 OPERA PR1-67N	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	273	RX DTD (86RC/F1) A3U50	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	274	RX DTL (DTL) A3U50	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	275	RECIERRE INT. A3U50	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	276	RECIERRE INT. A8250	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	277	RECEPCION DTD A3U50	NORMAL	BLOQUEADA
TOP	TOP	278	RECEPCION DTL A3U50	NORMAL	BLOQUEADA
TOP	TOP	279	REDISPARO 50FI FASE A INT. A3U50	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	280	REDISPARO 50FI FASE B INT. A3U50	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	281	REDISPARO 50FI FASE C INT. A3U50	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	282	86FI-2 INT. A3U50	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	283	FALLA INCIPIENTE MECANISMO INT. A3U50	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	284	MECANISMO BLOQUEADO INT. A3U50	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	285	DISCREPANCIA POLOS INT. A3U50	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	286	BAJO VOLTAJE LT A3U50	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	287	SOBREVOLTAJE LT A3U50	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	288	DESBALANCE DE TENSION LT A3U50	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	289	FALTA VCD CTO. CIERRE INT. A3U50	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	290	FALTA VCD Y/O ANORMAL BOB 1 INT. A3U50	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	291	FALTA VCD Y/O ANORMAL BOB 2 INT. A3U50	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	292	PROT. INOPERANTE Y/O F. VCD 85L A3U50	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	293	ANORMAL Y/O F. VCD PP2 (21/21N) A3U50	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	294	ANORMAL Y/O F. VCD PROT. RESPALDO 67N A3U50	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	295	ANORMAL Y/O F. VCD PROTECCION 50FI-2 INT. A3U50	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	296	ANORMAL Y/O F. VCD PROTECCION 50FI-8 INT. A8250	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	297	FALTA VCD CTO. RDTD Y/O RDTL LT A3U50	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	298	ANORMAL Y/O FALTA VCD PROT. 79 A3U50	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	299	REDISPARO 50FI FASE A A8250	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	300	REDISPARO 50FI FASE B A8250	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	301	REDISPARO 50FI FASE C A8250	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	302	PROTECCION 79 A8250	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	303	PROTECCION 79 A3U50	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	304	PROTECCIÓN 86FI-8 INT. A8250	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	305	VCD CTO. CIERRE INT. A8250	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	306	VCD Y/O ANORMAL BOB 1 A8250	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	307	VCD Y/O ANORMAL BOB 2 A8250	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	308	VCD CTO. CUCHILLAS A8250 Y A3U50	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	309	VCD CTO MEDICION LT A3U50 Y/O A8250	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	310	FALLA INCIPIENTE MECANISMO INT. A8250	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	311	FUTURO 2	OFF	ON
TOP	TOP	312	FALTA VCD ESQUEMA TX DTD 50 BF LT. A3U60	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	313	INT-A3U60	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	314	CUCHILLA A3U62	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	315	CUCHILLA A3U63	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	316	CUCHILLA A3U67	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	317	CUCHILLA A3U69	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	318	INT-A3U60 FASE A	ABIERTA	CERRADA

ANEXO 2 BASE DE DATOS ENTRADAS DIGITALES

INSTALACION	EQUIPO	INDEX	DESCRIPCION	ESTADO EN 0	ESTADO EN 1
TOP	TOP	319	INT-A3U60 FASE B	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	320	INT-A3U60 FASE C	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	321	BLOQ. FUNCIONAL SF6 INT A3U60	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	322	RESORTE DESCARGADO INT A3U60	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	323	BAJA PRESION SF6 INT A3U60	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	324	ACCION. BLOQ CIERRE INT A3U60	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	325	DISPARIDAD DE POLOS INT A3U60	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	326	POSICION INT A3U60	REMOTO	LOCAL
TOP	TOP	327	VCD INT INT A3U60	NORMAL	FALTA
TOP	TOP	328	VCA CTO. CAL./MOT. INT A3U60	NORMAL	FALTA
TOP	TOP	329	RECIERRE LT A3U60	NORMAL	BLOQUEADO
TOP	TOP	330	RECIERRE LT A8160	NORMAL	BLOQUEADO
TOP	TOP	331	A3U60 OPERA PP1-85L FASE-A	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	332	A3U60 OPERA PP1-85L FASE-B	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	333	A3U60 OPERA PP1-85L FASE-C	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	334	A3U60 OPERA PP2-21/21N FASE-A	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	335	A3U60 OPERA PP2-21/21N FASE-B	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	336	A3U60 OPERA PP2-21/21N FASE-C	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	337	A3U60 OPERA PR1-67N	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	338	RX DTD (86RC/F1) A3U60	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	339	RX DTL (DTL) A3U60	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	340	RECIERRE INT. A3U60	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	341	RECIERRE INT. A8160	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	342	RECEPCION DTD A3U60	NORMAL	BLOQUEADO
TOP	TOP	343	RECEPCION DTL A3U60	NORMAL	BLOQUEADO
TOP	TOP	344	REDISPARO 50FI FASE A INT. A3U60	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	345	REDISPARO 50FI FASE B INT. A3U60	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	346	REDISPARO 50FI FASE C INT. A3U60	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	347	A3U60 OPERA 86FI-2	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	348	ALARMA POR BAJO VOLTAJE LT A3U60	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	349	ALARMA POR SOBREVOLTAJE LT A3U60	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	350	DESBALANCE DE TENSION LT A3U60	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	351	FALTA VCD CTO. CIERRE INT. A3U60	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	352	FALTA VCD Y/O ANORMAL BOB 1 INT. A3U60	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	353	FALTA VCD Y/O ANORMAL BOB 2 INT. A3U60	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	354	PROT. INOPERANTE Y/O F. VCD 85L A3U60	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	355	ANORMAL Y/O F. VCD PP2 (21/21N) A3U60	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	356	ANORMAL Y/O F. VCD PROT. RESPALDO 67N A3U60	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	357	ANORMAL Y/O F. VCD PROTECCION 50FI-2 INT. A3U60	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	358	ANORMAL Y/O F. VCD PROTECCION 50FI-8 INT. A8160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	359	FALTA VCD CTO. RDTD Y/O RDTL LT A3U60	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	360	ANORMAL Y/O FALTA VCD PROT. 79 A3U60	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	361	DISCREPANCIA DE POLOS A8160	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	362	REDISPARO 50FI FASE A A8160	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	363	REDISPARO 50FI FASE B A8160	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	364	REDISPARO 50FI FASE C A8160	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	365	PROTECCION 79 A8160	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	366	PROTECCION 79 A3U60	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	367	86FI-8 INT. A8160	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	368	VCD CTO. CIERRE INT. A8160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	369	VCD Y/O ANORMAL BOB 1 A8160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	370	VCD Y/O ANORMAL BOB 2 A8160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	371	VCD CTO. CUCHILLAS A8160 Y A3U60	NORMAL	ALARMA

ANEXO 2 BASE DE DATOS ENTRADAS DIGITALES

INSTALACION	EQUIPO	INDEX	DESCRIPCION	ESTADO EN 0	ESTADO EN 1
TOP	TOP	372	VCD CTO MEDICION LT A3U60 Y/O A8160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	373	VCA CIRCUITO DE PROTECCION INT. A3U60	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	374	DESBALANCE HIDRAULICO INT. A3U60	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	375	ALARMA POR BAJA PRESION SF6 BIMETALICO	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	376	INT-A2010	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	377	CUCHILLA A2012	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	378	CUCHILLA A2019	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	379	DISPARIDAD DE POLOS INT. A2010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	380	BLOQUEO POR PERDIDA N2 A2010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	381	BLOQUEO GENERAL DEL INT. A2010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	382	BLOQUEO BAJA PRESION DE ACEITE INT. A2010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	383	BLOQ. AL CIERRE BAJA PRES. ACEITE INT. A2010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	384	BAJA PRESION DE ACEITE INT. A2010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	385	BAJA PRESION SF6 INT. A2010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	386	MECANISMO HIDRAULICO INT. A2010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	387	BLOQUEO BAJA PRESION DE SF6 INT. A2010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	388	VCA CALEFACTORES INT. A2010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	389	VCA MOTO-BOMBA INT. A2010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	390	PROTECCIÓN 86BF/1-2 Y (50BF/1-2) INT 'S A2010 Y A8110	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	391	A2010 OPERA PR1-50FI	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	392	ALARMA DE BUCHHOLTZ AT1	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	393	DISPARO POR ALTA TEMPERATURA DE DEVANADOS AT1	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	394	DISPARO POR DIAFRAGMA PRESIÓN SUBITA AT1	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	395	DISPARO 63 Y/O 49 AT1	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	396	BAJO NIVEL DE ACEITE AUTOTRANSFORMADOR AT1	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	397	ALTA TEMPERATURA DE DEVANADOS AT1	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	398	ALTA TEMPERATURA DE ACEITE AT1	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	399	BAJO NIVEL DE ACEITE CAMBIADOR DE TAPS AT1	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	400	CAMBIADOR DE TAPS DAÑADO AT1	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	401	CAMBIADOR DE TAPS FUERA DE PASO AT1	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	402	FALTA FLUJO DE ACEITE AT1	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	403	MOTORES SISTEMA ENFRIAMIENTO PARADOS AT1	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	404	AT1 OPERA PR1-51 SEL-351	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	405	OPERA T-60 (87AT-1) AUTOTRANSFORMADOR AT1	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	406	VCD RELEVADORES AUX. CUCHILLAS INT. A2010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	407	VCD ESQUEMA T-60 (87AT-1) AT1	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	408	VCD ESQUEMA COV (51V) AT1	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	409	VCD ESQUEMA SBC (50BF/1-2) INT 'S A2010 Y A8110	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	410	VCD CONTROL ENFRIAMIENTO Y TAPS	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	411	VCD ESQUEMA CIERRE/DISPARO UNO INT. A2010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	412	VCD ESQUEMA DISPARO DOS INT. A2010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	413	VCD ESQUEMA 50FI INT. A2010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	414	VCA MECANISMO CAMBIADOR DE TAPS AT1	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	415	VCA MOTORES SISTEMA DE ENFRIAMIENTO AT1	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	416	INT-42020	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	417	CUCHILLA 42029	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	418	INT-92010	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	419	CUCHILLA 92012	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	420	CUCHILLA 92019	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	421	DISPARIDAD DE POLOS INT. 92010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	422	BLOQUEO POR PERDIDA N2 92010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	423	BLOQUEO GENERAL DEL INT. 92010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	424	BLOQUEO BAJA PRESION DE ACEITE INT. 92010	NORMAL	ALARMA

ANEXO 2 BASE DE DATOS ENTRADAS DIGITALES

INSTALACION	EQUIPO	INDEX	DESCRIPCION	ESTADO EN 0	ESTADO EN 1
TOP	TOP	425	BLOQ. AL CIERRE BAJA PRES. ACEITE INT. 92010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	426	BAJA PRESION DE ACEITE INT. 92010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	427	BAJA PRESION SF6 INT. 92010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	428	MECANISMO HIDRAULICO INT. 92010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	429	BLOQUEO BAJA PRESION DE SF6 INT. 92010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	430	92010 OPERA PR1-50FI	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	431	VCD ESQUEMA 50FI INT. 92010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	432	VCA CALEFACTORES INT. 92010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	433	VCA MOTO-BOMBA INT. 92010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	434	INT-98510	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	435	CUCHILLA 98511	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	436	CUCHILLA 98512	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	437	DISPARIDAD DE POLOS INT. 98510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	438	BLOQUEO POR PERDIDA N2 98510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	439	BLOQUEO GENERAL DEL INT. 98510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	440	BLOQUEO BAJA PRESION DE ACEITE INT. 98510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	441	BLOQ. AL CIERRE BAJA PRES. ACEITE INT. 98510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	442	BAJA PRESION DE ACEITE INT. 98510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	443	BAJA PRESION SF6 INT. 98510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	444	MECANISMO HIDRAULICO INT. 98510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	445	BLOQUEO BAJA PRESION DE SF6 INT. 98510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	446	VCA CALEFACTORES INT. 98510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	447	VCA MOTO-BOMBA INT. 98510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	448	BLOQUEO 87-B2 (RADSS 400 KV. CORRIENTES ABIERTAS)	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	449	98510 OPERA PR1-50FI	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	450	VCD PROTECCION DIFERENCIAL DE BARRAS 1	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	451	VCD RELEVADORES AUX. CUCHILLAS INT. 92010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	452	VCD ESQ. CIERRE/DISPARO UNO INT. 92010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	453	VCD ESQ. CIERRE/DISPARO UNO INT. 98510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	454	VCD ESQ. CIERRE/DISPARO DOS INT. 92010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	455	VCD ESQ. CIERRE/DISPARO DOS INT. 98510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	456	VCD PROTECCIÓN 50FI/1-2 INT 98510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	457	ALIMENTACIÓN VCD RELE 86B	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	458	VCD CIRCUITO DE CIERRE INT. 92010	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	459	VCD CIRCUITO DE CIERRE INT. 98510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	460	FUTURO 1	OFF	ON
TOP	TOP	461	FUTURO 2	OFF	ON
TOP	TOP	462	INT-A2020	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	463	CUCHILLA A2022	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	464	CUCHILLA A2029	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	465	DISPARIDAD DE POLOS INT. A2020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	466	BLOQUEO POR PERDIDA N2 A2020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	467	BLOQUEO GENERAL DEL INT. A2020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	468	BLOQUEO BAJA PRESION DE ACEITE INT. A2020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	469	BLOQ. AL CIERRE BAJA PRES. ACEITE INT. A2020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	470	BAJA PRESION DE ACEITE INT. A2020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	471	BAJA PRESION SF6 INT. A2020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	472	MECANISMO HIDRAULICO INT. A2020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	473	BLOQUEO BAJA PRESION DE SF6 INT. A2020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	474	VCA CALEFACTORES INT. A2020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	475	VCA MOTO-BOMBA INT. A2020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	476	PROTECCIÓN 86BF/4-5 Y (50BF/4-5) INT ´S A2020 Y A8220	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	477	ALARMA DE BUCHHOLTZ AT2	NORMAL	ALARMA

ANEXO 2 BASE DE DATOS ENTRADAS DIGITALES

INSTALACION	EQUIPO	INDEX	DESCRIPCION	ESTADO EN 0	ESTADO EN 1
TOP	TOP	478	DISPARO POR ALTA TEMPERATURA DE DEVANADOS AT2	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	479	DISPARO POR DIAFRAGMA PRESION SUBITA AT2	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	480	PR-DISPARO 63 Y/O 49 AT02	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	481	BAJO NIVEL DE ACEITE AUTOTRANSFORMADOR AT2	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	482	ALTA TEMPERATURA DE DEVANADOS AT2	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	483	ALTA TEMPERATURA DE ACEITE AT2	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	484	BAJO NIVEL DE ACEITE CAMBIADOR DE TAPS AT2	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	485	CAMBIADOR DE TAPS DAÑADO AT2	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	486	CAMBIADOR DE TAPS FUERA DE PASO AT2	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	487	FALTA FLUJO DE ACEITE AT2	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	488	MOTORES SISTEMA ENFRIAMIENTO PARADOS AT2	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	489	AT2 OPERA PR1-51/51N SEL-351	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	490	AT2 OPERA PP1-87T GE T-60	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	491	IAV (59B1) BUS 400KV AT2	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	492	IAV (59B2) BUS 400KV AT2	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	493	50FI INT. A2020	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	494	VCD RELEVADORES AUX. CUCHILLAS INT. A2020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	495	VCD ESQUEMA T-60 (87AT-2) AT2	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	496	VCD ESQUEMA 51 (SEL-351) AT2	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	497	VCD ESQUEMA 50FI INT. A2020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	498	VCD ESQUEMA SBC (50BF/4-5) INT 'S A2020 Y A8220	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	499	VCD CONTROL ENFRIAMIENTO Y TAPS AT2	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	500	VCD ESQUEMA CIERRE/DISPARO UNO INT. A2020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	501	VCD ESQUEMA DISPARO DOS INT. A2020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	502	VCA MECANISMO CAMBIADOR DE TAPS AT2	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	503	VCA MOTORES SISTEMA DE ENFRIAMIENTO AT2	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	504	INT-42010	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	505	CUCHILLA 42019	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	506	INT-92020	ABIERTO	CERRADA
TOP	TOP	507	CUCHILLA 92022	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	508	CUCHILLA 92029	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	509	DISPARIDAD DE POLOS INT. 92020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	510	BLOQUEO POR PERDIDA N2 92020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	511	BLOQUEO GENERAL DEL INT. 92020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	512	BLOQUEO BAJA PRESION DE ACEITE INT. 92020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	513	BLOQ. AL CIERRE BAJA PRES. ACEITE INT. 92020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	514	BAJA PRESION DE ACEITE INT. 92020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	515	BAJA PRESION SF6 INT. 92020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	516	MECANISMO HIDRAULICO INT. 92020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	517	BLOQUEO BAJA PRESION DE SF6 INT. 92020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	518	VCA CALEFACTORES INT. 92020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	519	VCA MOTO-BOMBA INT. 92020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	520	INT-98620	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	521	CUCHILLA 98621	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	522	CUCHILLA 98622	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	523	DISPARIDAD DE POLOS INT. 98620	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	524	BLOQUEO POR PERDIDA N2 98620	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	525	BLOQUEO GENERAL DEL INT. 98620	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	526	BLOQUEO BAJA PRESION DE ACEITE INT. 98620	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	527	BLOQ. AL CIERRE BAJA PRES. ACEITE INT. 98620	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	528	BAJA PRESION DE ACEITE INT. 98620	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	529	BAJA PRESION SF6 INT. 98620	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	530	MECANISMO HIDRAULICO INT. 98620	NORMAL	ALARMA

ANEXO 2 BASE DE DATOS ENTRADAS DIGITALES

INSTALACION	EQUIPO	INDEX	DESCRIPCION	ESTADO EN 0	ESTADO EN 1
TOP	TOP	531	BLOQUEO BAJA PRESION DE SF6 INT. 98620	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	532	VCA CALEFACTORES INT. 98620	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	533	VCA MOTO-BOMBA INT. 98620	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	534	PROTECCIÓN 86FI/4-5 INT. 92020 Y 98620	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	535	BLOQUEADA 87 BUS-1 230 KV	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	536	BLOQUEADA 87 BUS-2 230 KV	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	537	OPERA 86/87 B1 230 KV	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	538	OPERA 86/87 B2 230 KV	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	539	PROTECCION DE SOBRE VOLTAJE B-2 230 KV	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	540	PROTECCION DE SOBRE VOLTAJE B-1 230 KV	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	541	DISPARO POR 50FI INT. 92020	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	542	DISPARO POR 50FI INT. 98620	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	543	DISPARO BUCHHOLZ BCO. AT-2	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	544	ANORMALIDAD 87 - B1 230 KV	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	545	ANORMALIDAD 87 - B2 230 KV	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	546	VCD PROTECCION DIFERENCIAL DE BARRAS	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	547	VCD ESQUEMA 50FI INT. 92020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	548	VCD ESQUEMA 50FI INT. 98620	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	549	VCD RELEVADORES AUX. CUCHILLAS INT. 92020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	550	VCD ESQ. CIERRE/DISPARO UNO INT. 92020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	551	VCD ESQ. CIERRE/DISPARO UNO INT. 98620	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	552	VCD ESQ. CIERRE/DISPARO DOS INT. 92020	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	553	VCD ESQ. CIERRE/DISPARO DOS INT. 98620	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	554	FALLA CEV GRUPO A	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	555	FALLA CEV GRUPO B	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	556	FALLA CEV GRUPO C	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	557	INT-A2060 CEV	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	558	INT-A0060 CEV	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	559	INT-54060 CEV	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	560	CUCHILLA A2061 CEV	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	561	CUCHILLA A2063 CEV	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	562	CUCHILLA A2069 CEV	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	563	CUCHILLA A0062 CEV	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	564	CUCHILLA A0063 CEV	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	565	CUCHILLA 55011 TCR CEV	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	566	CUCHILLA 55021 TCR CEV	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	567	CUCHILLA 56011 TCR CEV	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	568	CUCHILLA 54061 TCR CEV	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	569	CUCHILLA 55017	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	570	CUCHILLA 55027	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	571	CUCHILLA 56017	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	572	CUCHILLA 54067	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	573	A2060 OPERA PR1-50FI	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	574	A0060 OPERA PR1-50FI	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	575	VCD ESQUEMA 50FI INT. A2060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	576	VCD ESQUEMA 50FI INT. A0060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	577	INT-93180	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	578	CUCHILLA 93181	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	579	CUCHILLA 93183	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	580	CUCHILLA 93187	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	581	CUCHILLA 93189	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	582	INT 93180 FASE A	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	583	INT 93180 FASE B	ABIERTA	CERRADA

ANEXO 2 BASE DE DATOS ENTRADAS DIGITALES

INSTALACION	EQUIPO	INDEX	DESCRIPCION	ESTADO EN 0	ESTADO EN 1
TOP	TOP	584	INT 93180 FASE C	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	585	BLOQ. FUNCIONAL SF6 INT 93180	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	586	RESORTE DESCARGADO INT 93180	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	587	PRESION SF6 INT 93180	NORMAL	BAJA
TOP	TOP	588	ACCION. BLOQ CIERRE INT 93180	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	589	DISPARIDAD DE POLOS INT 93180	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	590	POSICION INT 93180	REMOTO	LOCAL
TOP	TOP	591	VCD INT INT 93180	NORMAL	FALTA
TOP	TOP	592	VCA CTO. CALEFACCION / MOTOR INT 93180	NORMAL	FALTA
TOP	TOP	593	INT-98890	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	594	CUCHILLA 98891	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	595	CUCHILLA 98892	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	596	DISPARIDAD DE POLOS INT. 98890	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	597	BLOQUEO POR PERDIDA N2 98890	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	598	BLOQUEO GENERAL DEL INT. 98890	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	599	BLOQUEO BAJA PRESION DE ACEITE INT. 98890	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	600	BLOQ. AL CIERRE BAJA PRES. ACEITE INT. 98890	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	601	BAJA PRESION DE ACEITE INT. 98890	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	602	BAJA PRESION SF6 INT. 98890	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	603	MECANISMO HIDRAULICO INT. 98890	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	604	BLOQUEO BAJA PRESION DE SF6 INT. 98890	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	605	VCA CALEFACTORES INT. 98890	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	606	VCA MOTO-BOMBA INT. 98890	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	607	DISPARO FALLA DE INTERRUPTOR INT. 98890	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	608	VCD CTO. CIERRE INT. 98890	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	609	VCD CTO. CIERRE/DISPARO UNO INT. 98890	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	610	VCD CTO. DISPARO DOS INT. 98890	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	611	PROTECCIÓN 86 BF/11-12 (50BF/11-12) INT.93180	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	612	PROTECCIÓN 86 TT (RX 50FI) INT. 93180	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	613	93180 OPERA PP1-21/21G SEL-321	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	614	93180 OPERA PR1-67N SEL-267	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	615	93180 OPERA PR2-50FI SEL-351	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	616	98890 OPERA PR1-50FI	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	617	VCD CTO. PROTECCION DE DIST. L.T. 93180	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	618	RN-91 DAÑADO L.T. 93180	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	619	VCD CTO. DE CIERRE INT. 93180	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	620	21/21G FUERA DE SERVICIO O DAÑADO L.T. 93180	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	621	VCD ESQUEMA 67N 93180	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	622	VCD RELES AUX. CUCHILLAS INT.93180	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	623	VCD ESQUEMA GCX-GCXG L.T. 93180	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	624	VCD ESQUEMA TX DTT (50FI) INT. 93180	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	625	VCD RELEVADOR 50FI/11-12 INT'S 93180 Y 98890	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	626	VCD ESQUEMA 50FI L.T. 98890	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	627	VCD ESQUEMA (60) L.T. 93180	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	628	VCD CTO. CIERRE DISPARO UNO INT. 93180	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	629	VCD CTO. CIERRE DISPARO DOS INT. 93180	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	630	VCA ESQUEMA DE PROTECCION L.T. 93180	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	631	VCA ESQUEMA DE MEDICION LT 93180	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	632	INTERRUPTOR 93170	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	633	CUCHILLA 93171	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	634	CUCHILLA 93173	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	635	CUCHILLA 93177	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	636	CUCHILLA 93179	ABIERTA	CERRADA

ANEXO 2 BASE DE DATOS ENTRADAS DIGITALES

INSTALACION	EQUIPO	INDEX	DESCRIPCION	ESTADO EN 0	ESTADO EN 1
TOP	TOP	637	INT 93170 FASE A	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	638	INT 93170 FASE B	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	639	INT 93170 FASE C	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	640	BLOQ. FUNCIONAL SF6 INT 93170	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	641	RESORTE DESCARGADO INT 93170	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	642	BAJA PRESION SF6 INT 93170	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	643	ACCION. BLOQ CIERRE INT 93170	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	644	DISPARIDAD DE POLOS INT 93170	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	645	POSICION INT 93170	REMOTO	LOCAL
TOP	TOP	646	FVCD INT INT 93170	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	647	FVCA CTO. CAL./MOT. INT 93170	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	648	INT-98730	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	649	CUCHILLA 98731	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	650	CUCHILLA 98732	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	651	BLOQUEO FUNCIONAL POR SF6 INT. 98730	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	652	RESORTE DESCARGADO 98730	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	653	PERDIDA DE SF6 INT. 98730	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	654	ACCIONAMIENTO BLOQUEADO AL CIERRE INT. 98730	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	655	DISPARIDAD DE POLOS INT. 98730	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	656	POSICION DE INT. 98730	REMOTO	LOCAL
TOP	TOP	657	FALTA VCD INT. 98730	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	658	FALTA VCA CTO CALEFFACION MOTOR INT. 98730	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	659	INT-98730 FASE A	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	660	INT-98730 FASE B	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	661	INT-98730 FASE C	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	662	PROTECCIÓN 86FI/7 INT. 93170	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	663	PROTECCIÓN 86 TT(RX DTT) L.T. 93170	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	664	PROTECCIÓN 86BF/7-8 L.T. 93170	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	665	93170 OPERA PP2-87L SIEMENS	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	666	93170 OPERA PP1-1/21G SEL-321	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	667	93170 OPERA PR1- 67N SEL-351	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	668	REFA FUERA DE SERVICIO O DAÑADO L.T. 93170	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	669	DISPARO FALLA DE INTERRUPTOR INT. 93170	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	670	DISPARO FALLA DE INTERRUPTOR INT. 98700	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	671	VCA CTO. PROTECCION DE DISTANCIA (SEL-321) L.T. 93170	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	672	VCD CTO. CIERRE INT. 93170	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	673	VCD CTO. CIERRE INT. 98700	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	674	VCD ESQUEMA 87L L.T. 93170	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	675	VCD ESQUEMA 67N L.T. 93170	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	676	VCD TX DTT (50FI) INT. 93170	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	677	VCD RELEVADOR 50FI INT. 93170	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	678	VCD RELEVADOR 50FI INT. 98700	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	679	VCD CTO. CIERRE/DISPARO UNO INT. 93170	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	680	VCD CTO. CIERRE/DISPARO UNO INT. 98700	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	681	VCD CTO. DISPARO DOS INT. 93170	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	682	VCD CTO. DISPARO DOS INT. 98890	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	683	VCA ESQUEMA DE MEDICION L.T. 93170	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	684	VCD RELES AUXILIARES CUCHILLAS INT. 93170	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	685	PROTECCION DTL INT.93170	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	686	VCD ESQUEMA DE PROTECCION LT. 93170	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	687	FUTURO 3	NORMAL	ON
TOP	TOP	688	INT-93160	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	689	CUCHILLA 93161	ABIERTA	CERRADA

ANEXO 2 BASE DE DATOS ENTRADAS DIGITALES

INSTALACION	EQUIPO	INDEX	DESCRIPCION	ESTADO EN 0	ESTADO EN 1
TOP	TOP	690	CUCHILLA 93163	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	691	CUCHILLA 93167	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	692	CUCHILLA 93169	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	693	INT-93160 FASE A	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	694	INT-93160 FASE B	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	695	INT-93160 FASE C	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	696	BLOQUEO FUNCIONAL SF6 INT-93160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	697	RESORTE DESCARGADO INT-93160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	698	BAJA PRESION DE SF6 INT-93160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	699	ACCION BLOQUEO CIERRE INT. 93160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	700	DISPARIDAD DE POLOS INT-93160	REMOTO	LOCAL
TOP	TOP	701	POSICION DE INTERRUPTOR INT. 93160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	702	FVCD INT-93160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	703	FVCA CTO. CALEFACION / MOTOBOMBA INT. 93160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	704	PROTECCIÓN 86 BF/11-12 (50BF/11-12) INT.93160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	705	PROTECCIÓN 86 TT (RX 50FI) INT. 93160	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	706	93160 OPERA PP1-21/21G SEL-321	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	707	VCD CTO. PROT. DE DIST. (SEL-321) L.T. 93160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	708	93160 OPERA PR1-67N SEL-351	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	709	93160 OPERA PR2-50FI	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	710	VCD 21/21G (SEL 321) L.T. 93160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	711	VCD 67N L.T. 93160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	712	VCA CTO. PROT. DE DISTANCIA (SEL-321) L.T. 93160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	713	RX POTT L.T. 93160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	714	VCD CTO. DE CIERRE INT. 93160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	715	TX POTT L.T. 93160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	716	VCD RELES AUX. CUCHILLAS INT.93160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	717	RX DTD L.T. 93160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	718	TX DTD L.T. 93160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	719	VCD RELEVADOR 50FI/11-12 INT'S 93160 Y 98620	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	720	VCD ESQUEMA (60) L.T. 93160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	721	VCD CTO. CIERRE DISPARO UNO INT. 93160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	722	VCD CTO. CIERRE DISPARO DOS INT. 93160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	723	VCA ESQUEMA DE PROTECCION L.T. 93160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	724	VCA ESQUEMA DE MEDICION LT 93160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	725	PROTECCION RX DTL INT. 93160	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	726	PERDIDA DE NITROGENO INT. 93160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	727	INT-93150	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	728	CUCHILLA 93151	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	729	CUCHILLA 93153	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	730	CUCHILLA 93157	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	731	CUCHILLA 93159	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	732	INT 93150 FASE A	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	733	INT 93150 FASE B	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	734	INT 93150 FASE C	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	735	BLOQUEO FUNCIONAL SF6 INT. 93150	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	736	RESORTE DESCARGADO INT. 93150	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	737	BAJA PRESION SF6 INT. 93150	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	738	ACCION BLOQ. CIERRE INT. 93150	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	739	DISPARIDAD DE POLOS INT. 93150	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	740	POSICION DE INTERRUPTOR. 93150	REMOTO	LOCAL
TOP	TOP	741	FALTA VCD EN INTERRUPTOR INT. 93150	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	742	FALTA VCA CTO. CALEF./ MOTOR INT. 93150	NORMAL	ALARMA

ANEXO 2 BASE DE DATOS ENTRADAS DIGITALES

INSTALACION	EQUIPO	INDEX	DESCRIPCION	ESTADO EN 0	ESTADO EN 1
TOP	TOP	743	DISPARO INSTANTANEO 21/21N 93150	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	744	DISPARO ESQ. POTT RX-TX 21/21N 93150	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	745	DISPARO ZONA 1 SEL 321 93150	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	746	DISPARO ZONA 2 SEL 321 93150	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	747	DISPARO FASE A SEL 321 93150	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	748	DISPARO FASE B SEL 321 93150	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	749	DISPARO FASE C SEL 321 93150	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	750	DISPARO 67N 93150	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	751	OPERA 50 FI 93150	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	752	OPERA 50 FI 98510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	753	RX DTD 93150	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	754	FVCD CTO CIERRE INT 93150	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	755	FVCD CTO CIERRE INT 98510	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	756	INT-93050	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	757	CUCHILLA 93052	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	758	CUCHILLA 93053	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	759	CUCHILLA 93059	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	760	DISPARIDAD DE POLOS INT. 93050	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	761	BLOQUEO POR PERDIDA N2 93050	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	762	BLOQUEO GENERAL DEL INT. 93050	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	763	BLOQUEO BAJA PRESION DE ACEITE INT. 93050	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	764	BLOQ. AL CIERRE BAJA PRES. ACEITE INT. 93050	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	765	BAJA PRESION DE ACEITE INT. 93050	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	766	BAJA PRESION SF6 INT. 93050	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	767	MECANISMO HIDRAULICO INT. 93050	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	768	BLOQUEO BAJA PRESION DE SF6 INT. 93050	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	769	VCA CALEFACTORES INT. 93050	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	770	VCA MOTO-BOMBA INT. 93050	NORMAL	FALTA
TOP	TOP	771	93050 OPERA PP1- 21/21G GEDLP 3512AB	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	772	93050 OPERA PR1- 67N SEL-267	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	773	DISPARO TRANSFERIDO DIRECTO L.T. 93050	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	774	DISPARO POR FALLA DE INTERRUPTOR INT. 93050	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	775	RX DISPARO TRANSFERIDO INT. 93050	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	776	SEÑAL NO CRITICA DLP L.T. 93050	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	777	FALLA RELEVADOR 67N L.T. 93050	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	778	DESBALANCE DE VOLTAJE L.T. 93050	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	779	VCD CIRCUITO DE CIERRE INT. 93050	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	780	VCD BOBINA DE DISPARO UNO INT. 93050	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	781	VCD ESQUEMA 21/21G L.T. 93050	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	782	VCD ESQUEMA 67N 93050	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	783	VCD BOBINA DE DISPARO DOS INT. 93050	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	784	VCA CIRCUI TO DE PROTECCION L.T. 93050	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	785	VCD CIRCUITO FALLA DE INTERRUPTOR INT'S 93050 93060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	786	VCD CIRCUITO DTT (RX) LT 93050	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	787	VCD CIRCUITO DE CUCHILLAS INT. 93050	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	788	VCD CTO. PROTECCION DLP LT 'S 93050 Y 93060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	789	PROTECCION RX DTL 93050	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	790	INT-93060	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	791	CUCHILLA 93061	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	792	CUCHILLA 93063	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	793	CUCHILLA 93069	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	794	DISPARIDAD DE POLOS INT. 93060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	795	BLOQUEO POR PERDIDA N2 93060	NORMAL	ALARMA

ANEXO 2 BASE DE DATOS ENTRADAS DIGITALES

INSTALACION	EQUIPO	INDEX	DESCRIPCION	ESTADO EN 0	ESTADO EN 1
TOP	TOP	796	BLOQUEO GENERAL DEL INT. 93060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	797	BLOQUEO BAJA PRESION DE ACEITE INT. 93060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	798	BLOQ. AL CIERRE BAJA PRES. ACEITE INT. 93060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	799	BAJA PRESION DE ACEITE INT. 93060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	800	BAJA PRESION SF6 INT. 93060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	801	MECANISMO HIDRAULICO INT. 93060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	802	BLOQUEO BAJA PRESION DE SF6 INT. 93060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	803	VCA CALEFACTORES INT. 93060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	804	VCA MOTO-BOMBA INT. 93060	NORMAL	FALTA
TOP	TOP	805	INT-98650	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	806	CUCHILLA 98651	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	807	CUCHILLA 98652	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	808	DISPARIDAD DE POLOS INT. 98650	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	809	BLOQUEO POR PERDIDA N2 98650	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	810	BLOQUEO GENERAL DEL INT. 98650	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	811	BLOQUEO BAJA PRESION DE ACEITE INT. 98650	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	812	BLOQ. AL CIERRE BAJA PRES. ACEITE INT. 98650	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	813	BAJA PRESION DE ACEITE INT. 98650	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	814	BAJA PRESION SF6 INT. 98650	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	815	MECANISMO HIDRAULICO INT. 98650	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	816	BLOQUEO BAJA PRESION DE SF6 INT. 98650	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	817	VCA CALEFACTORES INT. 98650	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	818	VCA MOTO-BOMBA INT. 98650	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	819	93060 OPERA PP1-21/21G DLP-3512CC	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	820	93060 OPERA PR1- 67N SEL 267	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	821	RX DISPARO TRANSFERIDO INT. 93060	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	822	DISPARO TRANSFERIDO DIRECTO L.T. 93060	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	823	DISPARO POR FALLA DE INTERRUPTOR INT. 93060	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	824	SEÑAL NO CRITICA DLP L.T. 93060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	825	SEÑAL CRITICA RELEVADOR 21/21G L.T. 93060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	826	RELEVADOR 67N L.T. 93060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	827	DESBALANCE DE VOLTAJE L.T. 93060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	828	VCD CIRCUITO DE CIERRE INT. 93060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	829	VCD BOBINA DE DISPARO UNO INT. 93060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	830	VCD BOBINA DE DISPARO DOS INT. 93060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	831	VCD 67N L.T. 93060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	832	VCA CIRCUI TO DE PROTECCION L.T. 93060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	833	VCD CIRCUITO FALLA DE INTERRUPTOR INT'S 93060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	834	VCD CIRCUITO DTT (RX) LT 93060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	835	VCD CIRCUITO DE CUCHILLAS INT. 93060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	836	VCD CTO. PROTECCION DLP L.T'S 93060 Y 93050	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	837	VCD CIRCUITO DISPARO 86FI L.T. 93060	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	838	VCD CIRCUITO DE CIERRE INT. 98650	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	839	VCD BOBINA DISPARO UNO INT. 98650	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	840	VCD BOBINA DISPARO DOS INT. 98650	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	841	VCD CIRCUITO CUCHILLAS INT. 98650	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	842	DISPARO FALLA INTERRUPTOR 98650	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	843	ESQUEMA 50 FI 98650	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	844	INT-93Z90	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	845	CUCHILLA 93Z92	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	846	CUCHILLA 93Z93	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	847	INT. 93Z90 FASE A	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	848	INT. 93Z90 FASE B	ABIERTA	CERRADA

ANEXO 2 BASE DE DATOS ENTRADAS DIGITALES

INSTALACION	EQUIPO	INDEX	DESCRIPCION	ESTADO EN 0	ESTADO EN 1
TOP	TOP	849	INT. 93Z90 FASE C	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	850	BLOQ. FUNCIONAL SF6 INT 93Z90	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	851	RESORTE DESCARGADO INT 93Z90	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	852	PRESION SF6 INT 93Z90	NORMAL	BAJA
TOP	TOP	853	ACCION. BLOQ CIERRE INT 93Z90	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	854	DISPARIDAD DE POLOS INT 93Z90	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	855	POSICION INT 93Z90	REMOTO	LOCAL
TOP	TOP	856	VCD INT INT 93Z90	NORMAL	FALTA
TOP	TOP	857	VCA CTO. CAL./MOT. INT 93Z90	NORMAL	FALTA
TOP	TOP	858	VCA CALEFACTORES INT. 93Z90	NORMAL	FALTA
TOP	TOP	859	VCA MOTO-BOMBA INT. 93Z90	NORMAL	FALTA
TOP	TOP	860	FUTURO 1	OFF	ON
TOP	TOP	861	FUTURO 2	OFF	ON
TOP	TOP	862	FUTURO 3	OFF	ON
TOP	TOP	863	FUTURO 4	OFF	ON
TOP	TOP	864	FUTURO 5	OFF	ON
TOP	TOP	865	INT-92030	ABIERTO	CERRADO
TOP	TOP	866	CUCHILLA 92032	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	867	CUCHILLA 92039	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	868	INT-92030 FASE A	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	869	INT-92030 FASE B	ABIERTA	CERRADA
TOP	TOP	870	BLOQUEO FUNCIONAL POR SF6 INT. 92030	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	871	RESORTE DESCARGADO INT 92030	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	872	PERDIDA DE SF6 INT. 92030	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	873	ACCIONAMIENTO BLOQUEADO AL CIERRE INT 92030	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	874	DISPARIDAD DE POLOS INT. 92030	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	875	INT 92030 EN POSICION	REMOTO	LOCAL
TOP	TOP	876	FALTA VCD EN INT. 92030	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	877	VCA EN CTO CALEF)MOTOR INT. 92030	NORMAL	FALTA
TOP	TOP	878	INT-92030 FASE C	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	879	DISPONIBLE 92030	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	880	DISPONIBLE 92030	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	881	FUTURO 1	OFF	ON
TOP	TOP	882	FUTURO 2	OFF	ON
TOP	TOP	883	FUTURO 3	OFF	ON
TOP	TOP	884	FUTURO 4	OFF	ON
TOP	TOP	885	VCA SERVICIOS PROPIOS	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	886	RECEPTOR DE DISPARO REMOTO	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	887	DISPARO LOCAL PMV	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	888	DISPARO DETECTOR DE DISTURBIO PMV	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	889	PROTECCION DE 230 KV	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	890	DAC BLOQUEADO	NORMAL	BLOQUEADO
TOP	TOP	891	DAC ARMADO	NORMAL	ARMADO
TOP	TOP	892	OPERO DAC PASO 1	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	893	OPERO DAC PASO 2	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	894	OPERO DAC PASO 3	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	895	PLC PRINCIPAL FALLADO	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	896	PLC RESPALDO FALLADO	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	897	CANAL DAC IZTAPALAPA	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	898	CANAL DAC XOCHIMILCO	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	899	CANAL DAC COAPA 85KV	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	900	FALLA MEDICION DE B-1 FA DAC	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	901	FALLA MEDICION DE B-2 FA DAC	NORMAL	FALLA

ANEXO 2 BASE DE DATOS ENTRADAS DIGITALES

INSTALACION	EQUIPO	INDEX	DESCRIPCION	ESTADO EN 0	ESTADO EN 1
TOP	TOP	902	DAC CANAL DE COMUNICACIÓN IZT.	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	903	DAC DE CANAL COMUN	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	904	FVCA CARGADOR 1 250 VCD	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	905	FALLA RECTIFICADOR CARGADOR 1 250 VCD	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	906	BAJO VOLTAJE CARGADOR 1 250 VCD	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	907	ALTO VOLTAJE CARGADOR. 1 250 VCD	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	908	PROTECCIÓN DIFERENCIAL BUS 1 400KV	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	909	PROTECCIÓN DIFERENCIAL BUS 2 400KV	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	910	PROTECCIÓN DIFERENCIAL BUS 1 230KV	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	911	PROTECCIÓN DIFERENCIAL BUS 2 230KV	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	912	VCD ESQUEMA 67N LT A3410	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	913	VCD ESQUEMA F. INTERRUPTOR (50FI) INT. A3410	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	914	VCD ESQUEMA F. INTERRUPTOR (50FI) INT. A8160	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	915	VCD ESQUEMA 67N LT A3420	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	916	VCD ESQUEMA F. INTERRUPTOR (50FI) INT. A3420	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	917	VCD ESQUEMA F. INTERRUPTOR (50FI) INT. A8250	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	918	VCD BUS 1 400KV	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	919	VCD BUS 2 400KV	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	920	PROTECCION DIFERENCIAL 487 BUS 1 230KV	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	921	PROTECCION DIFERENCIAL 487 BUS 2 230KV	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	922	UTR LOCAL/REMOTO	REMOTO	LOCAL
TOP	TOP	923	AL-FTA POT Y/O TP`S B1/400	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	924	AL-FTA POT Y/O TP`S B2/400	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	925	PROTECCION 86 B1 Y/O 86 BU-1	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	926	PROTECCION 86 B1 Y/O 86 BU-2	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	927	DETECTOR DE TIERRA CARGADOR 1 250 VCD	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	928	FVCA CARGADOR 2 250 VCD	NORMAL	FALLA
TOP	TOP	929	TRASMISION POTT POR OPLAT 21/21N 93150	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	930	RX POTT 93150	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	931	SOBREVOLTAJE 93150	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	932	RESET 86L 93150	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	933	OPERA 86 FI 93150	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	934	OPERA 86 FI 98510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	935	FVCD CTO BOBINA 1 INT 93150	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	936	FVCD CTO BOBINA 2 INT 93150	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	937	FVCD CTO BOBINA 1 INT 98510	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	938	FVCD CTO BOBINA 2 INT 98510	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	939	BAJO VOLTAJE CARGADOR 2 250 VCD	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	940	ALTO VOLTAJE CARGADOR. 2 250 VCD	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	941	CARGA MIN. CARGADOR. 2 250 VCD	OFF	ON
TOP	TOP	942	CORTE ALTO VOLTAJE CARGADOR 2 250VCD	OFF	ON
TOP	TOP	943	POSITIVO A TIERRA CARGADOR 2 250 VCD	OFF	ON
TOP	TOP	944	NEGATIVO A TIERRA CARGADOR 2 250 VCD	OFF	ON
TOP	TOP	945	FVCA CARGADOR 1 125 VCD	OFF	ON
TOP	TOP	946	FALLA RECTIFICADOR CARGADOR 125 VCD	NORMAL	BLOQUEADA
TOP	TOP	947	PROTECCION 87 B1 Y/O B2 400 KV	NORMAL	BLOQUEADA
TOP	TOP	948	ANORMALIDAD Y/O FVCD PROT. 87 B 400 KV	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	949	86 B1 Y/O 86 B2 400 KV	NORMAL	OPERO
TOP	TOP	950	FALLA MEDICION DE B-1 FB DAC	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	951	FALLA MEDICION DE B-2 FB DAC	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	952	FALLA MEDICION DE B-1 FC DAC	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	953	FALLA MEDICION DE B-1 FC DAC	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	954	OPERA DAC PASO 4	NORMAL	ALARMA

ANEXO 2 BASE DE DATOS ENTRADAS DIGITALES

INSTALACION	EQUIPO	INDEX	DESCRIPCION	ESTADO EN 0	ESTADO EN 1
TOP	TOP	955	OPERA DAC PASO 5	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	956	OPERA DAC PASO 6	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	957	BAJO VOLTAJE CARGADOR 125 VCD	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	958	ALTO VOLTAJE CARGADOR. 125 VCD	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	959	DETECTOR DE TIERRA CARGADOR. 125 VCD	NORMAL	ALARMA
TOP	TOP	960	VOLTAJE RECUPERACION DAC	NORMAL	OPERO

ANEXO 2 ENTRADAS ANALOGICAS

Inst.	Equipo	Índice	Descripción	Min. DNP	Max. DNP	Unidad
TOP	TOP	1	KV BUS 1 400KV	-32768	32767	KV
TOP	TOP	2	KV BUS 2 400KV	-32768	32767	KV
TOP	TOP	3	HZ BUS 1 400KV	-32768	32767	KV
TOP	TOP	4	HZ BUS 2 400KV	-32768	32767	KV
TOP	TOP	5	KV BUS 1 230KV	-32768	32767	KV
TOP	TOP	6	KV BUS 2 230KV	-32768	32767	KV
TOP	TOP	7	HZ BUS 1 230KV	-32768	32767	KV
TOP	TOP	8	HZ BUS 2 230KV	-32768	32767	KV
TOP	TOP	9	A3410 MW	-32768	32767	MW
TOP	TOP	10	A3410 MVAR	-32768	32767	MVAR
TOP	TOP	11	A3420 MW	-32768	32767	MW
TOP	TOP	12	A3420 MVAR	-32768	32767	MVAR
TOP	TOP	13	A5510 MW	-32768	32767	MW
TOP	TOP	14	A5510 MVAR	-32768	32767	MVAR
TOP	TOP	15	A5520 MW	-32768	32767	MW
TOP	TOP	16	A5520 MVAR	-32768	32767	MVAR
TOP	TOP	17	A5640 MW	-32768	32767	MW
TOP	TOP	18	A5640 MVAR	-32768	32767	MVAR
TOP	TOP	19	A5U50 MW	-32768	32767	MW
TOP	TOP	20	A5U50 MVAR	-32768	32767	MVAR
TOP	TOP	21	A5U60 MW	-32768	32767	MW
TOP	TOP	22	A5U60 MVAR	-32768	32767	MVAR
TOP	TOP	23	AT1 MW	-32768	32767	MW
TOP	TOP	24	AT1 MVAR	-32768	32767	MVAR
TOP	TOP	25	AT2 MW	-32768	32767	MW
TOP	TOP	26	AT2 MVAR	-32768	32767	MVAR
TOP	TOP	27	CEV MVAR	-32768	32767	MVAR
TOP	TOP	28	FUTURO	-32768	32767	KV
TOP	TOP	29	S3180 MW	-32768	32767	MW
TOP	TOP	30	S3180 MVAR	-32768	32767	MVAR
TOP	TOP	31	FUTURO	-32768	32767	MW
TOP	TOP	32	FUTURO	-32768	32767	MVAR
TOP	TOP	33	S3170 MW	-32768	32767	MW
TOP	TOP	34	S3170 MVAR	-32768	32767	MVAR
TOP	TOP	35	S3160 MW	-32768	32767	MW
TOP	TOP	36	S3160 MVAR	-32768	32767	MVAR
TOP	TOP	37	S3150 MW	-32768	32767	MW
TOP	TOP	38	S3150 MVAR	-32768	32767	MVAR
TOP	TOP	39	S3050 MW	-32768	32767	MW
TOP	TOP	40	S3050 MVAR	-32768	32767	MVAR
TOP	TOP	41	S3060 MW	-32768	32767	MW
TOP	TOP	42	S3060 MVAR	-32768	32767	MVAR
TOP	TOP	43	FUTURO	-32768	32768	MW
TOP	TOP	44	FUTURO	-32768	32767	MVAR
TOP	TOP	45	CEV KV REFERENCIA	-32768	32767	KV
TOP	TOP	46	FUTURO	-32768	32767	MVAR
TOP	TOP	47	FUTURO	-32768	32767	MW
TOP	TOP	48	FUTURO	-32768	32767	MVAR
TOP	TOP	49	FUTURO	-32768	32767	MW
TOP	TOP	50	FUTURO	-32768	32767	MVAR
TOP	TOP	51	FUTURO	-32768	32767	MW
TOP	TOP	52	T-AT01 POS DERIV D	-32768	32767	MW
TOP	TOP	53	T-AT02 POS DERIV D	-32768	32767	MW
TOP	TOP	54	CEV KV REFERENCIA	-32768	32767	KV
TOP	TOP	55	CEV B PUNTO DE REFER	-32768	32767	BPU
TOP	TOP	56	FUTURO	-32768	32767	%