



Modernización de los Servicios Propios C.H. Belisario Domínguez.

Residencia Profesional.

Eduardo Ramos Fernández.

Asesor Interno: Ing. Vicente León Orozco.

Asesor Externo: Ing. Gilberto Figueroa Martínez.

Ingeniería en Electrónica.

10 de Enero del 2013.



Índice:

1 INTRODUCCION.....	2
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	3
1.3 OBJETIVO.	3
1.4 JUSTIFICACION.	4
2 MARCO TEORICO.	5
2.1 GENERACION.....	5
2.2 CASA DE MAQUINAS.....	8
2.3 TÚNEL DE ACCESO.....	10
2.4 TRANSMISION Y TRANSFORMACION.	13
2.5 AUXILIARES.	14
2.6 SIMATIC PCS 7.	17
3 DESCRIPCION DE LA MODERNIZACION DE LOS SERVICIOS PROPIOS.....	19
4 ETAPAS PARA LA CREACION DE LA MODERNIZACION DE LOS SERVICIOS PROPIOS.	21
4.1 ¿QUÉ SON LOS SERVICIOS PROPIOS?	22
4.2 ALUMBRADO Y SERVICIOS GENERALES 220/127 V.	25
4.3 VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO.	29
4.4 SERVICIOS GENERALES.	33
4.5 SERVICIOS AUXILIARES DE MÁQUINA.	34
4.6 DESCRIPCIÓN DE LAS MANIOBRAS PARA EL RESTABLECIMIENTO DE LOS SERVICIOS PROPIOS.	35
5 SENTRON PAC 3200.....	46
6 PLC S7- 400.	51
7 BIBLIOGRAFÍA.	54
8 ANEXOS.	55



1 INTRODUCCION.

Los Servicios Propios en Centrales Hidroeléctricas están destinados a establecer y mantener las condiciones normales de operatividad y servicio que aseguren el correcto funcionamiento de las instalaciones o sistemas primarios. La Automatización de los mismos permitiría simplificar y aumentar la rapidez en la toma de decisiones de los procesos de conmutación de interruptores, movimiento de válvulas, apertura de compuertas, etc. lo que conllevaría a un mejor aprovechamiento de las aguas por parte de las centrales.

Este trabajo persigue el estudio de la Automatización y posterior Optimización de la Operación de los Servicios Propios Eléctricos de las Central Hidroeléctrica Belisario Domínguez. Para ello, se desarrolla una revisión del estado del arte en torno a conceptos de servicios propios, automatización y norma técnica. Con los resultados obtenidos de este punto se realiza una propuesta que incluye una actualización eh incorporación de equipos y dispositivos, además de dos automatismos en diferentes sectores. Al ser instalado lo expuesto en éste trabajo se lograría una mayor robustez y confiabilidad en el sistema en estudio, lo que tiene gran valor dada la importancia de este complejo eléctrico a nivel nacional y por su participación en la recuperación del sistema ante un eventual apagón total o parcial.

Debido a los cambios sugeridos en éste estudio se tocan algunos aspectos considerados en la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio cumpliendo de mejor manera lo exigido por ésta, lo que trae consigo una disminución de posibles sanciones y/o multas que pudiesen existir.

La modernización es un proceso mediante el cual una cosa antigua toma una nueva forma en la cual se ve un cambio radical y notorio con un aspecto futurista a su parte antigua, y es una adaptación del modo de vida a los usos y costumbres más avanzados y modernos.

Esto es lo que se quiere realizar con los servicios propios, se quiere lograr una modernización y haya un cambio notorio de su parte analógica a una parte digital; con la disponibilidad de poderlo controlar no solo en los tableros locales si no también mediante las computadoras, realizando un sistema más efectivo y rápido en su respuesta.



Los servicios propios de la C.H. Belisario Domínguez están por el momento en modo manual, lo cual se quiere implementar una automatización con el fin de mejorar el tiempo de restablecimiento de los servicios propios de la central durante los disturbios al sistema interconectado nacional y poder lograr el restablecimiento del sistema para evitar tiempos largos de interrupción de energía.

Por lo cual se necesita una programación en un simulador, el programa designado lleva por nombre SIMATIC PCS7 de SIEMENS la cual es la herramienta utilizada en la central en estilo de programación, este programa nos servirá para programar, simular y poner a prueba el proyecto antes descrito, denominado “Modernización de los Servicios Propios de la C.H. Belisario Domínguez.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En la C.H. Belisario Domínguez debemos contar con energía ya sea del exterior o de los propios generadores; para eso se deberá realizarse la maniobra más sencilla y rápida, con el fin de restablecer en el mínimo tiempo posible la alimentación de los servicios propios de la central, ya que se disponen de 30 segundos para restablecer las alimentaciones de las bombas del transformador de potencia y de la turbina y en caso de rebasar este tiempo las unidades se disparan por "falla de flujos".

1.3 OBJETIVO.

Mejorar el tiempo de restablecimiento de los servicios propios de la central durante los disturbios al sistema interconectado nacional y lograr el restablecimiento del sistema para evitar tiempos largos de interrupción de energía.



1.4 JUSTIFICACION.

La rápida evolución de la tecnología, el retiro del personal por jubilación, la modernización de la central entre otros aspectos han provocado cada vez se demande la capacitación de los trabajadores para estar en condiciones de afrontar las actualizaciones y modernizaciones que la central enfrenta día a día, por ello conjuntamente la CFE (Comisión Federal de Electricidad) y el SUTERM (Sindicato Único de Trabajadores Electricistas de la República Mexicana) deberán empeñar su esfuerzo para el desarrollo de capacitación y adiestramiento conforme a las actualizaciones que la central enfrenta, uno de los casos seria la modernización de los servicios propios mediante un programa realizado en el SIMATIC PCS7.

Pero a través de las diferentes modernizaciones implementadas en la central, las que aún se están realizando y las que se realizaran en un futuro hace un cambio drástico en las nuevas tecnologías que se ingresan a la central, con lo que se necesita con mayor necesidad un sistema de control automatizado que pueda abarcar tales cambios. Ahí entra la modernización de los servicios propios, implementando un programa el cual se realizara en SIMATIC PCS7 para llevar a los servicios propios de un modo manual a un modo automático.

2 MARCO TEORICO.

2.1 GENERACION.

La generación de energía eléctrica en la Comisión Federal de Electricidad se realiza en centrales hidroeléctricas, termoeléctricas, eólicas y nucleares, el proyecto a realizar está relacionado con el proceso hidroeléctrico, por lo consiguiente se dará paso a explicar dicho proceso.

Las centrales hidroeléctricas utilizan la energía potencial del agua como fuente primaria para generar electricidad. Estas plantas se localizan en sitios en donde existe una diferencia de altura entre la central eléctrica y el suministro de agua. De esta forma, la energía potencial del agua se convierte en energía cinética que es utilizada para impulsar el rodete de la turbina y hacerla girar para producir energía mecánica. Acoplado a la flecha de la turbina se encuentra el generador que finalmente convierte la energía mecánica en eléctrica.

La generación eléctrica de centrales hidroeléctricas tienen las siguientes etapas y dispositivos, y se presentan en el siguiente diagrama a bloques:

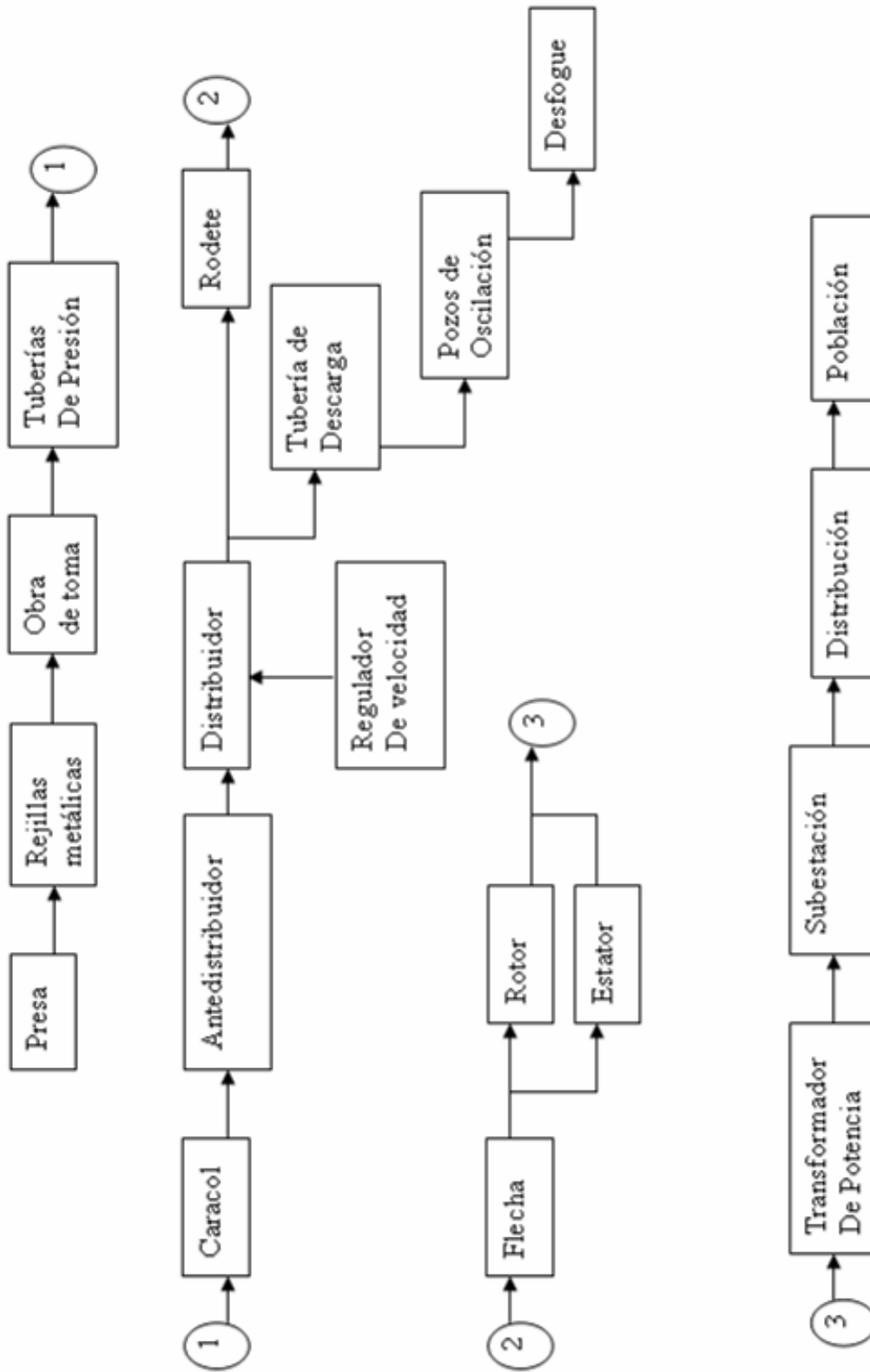


Figura 1.- Diagrama a Bloques.



A continuación explicaremos el diagrama a bloques presentado en la parte de arriba:

El agua almacenada en la presa tiene unas rejillas metálicas para evitar el paso a cuerpos ajenos, tales como basura, plantas acuáticas, trozos de maderas de árboles caídos, animales u otro cuerpo ajeno, para dar paso al agua a través de la tubería de presión.

El control de paso de agua está en obra de toma a través de las compuertas, a la apertura de estas, el flujo de agua viaja hacia el caracol a través de la tubería de presión, el caracol esta modelado para que inicialmente el flujo y la presión de agua que entra al ante distribuidor sea la misma en todos los puntos.

El distribuidor es un juego de alabes móviles, su función es delimitar el paso de agua hacia el rodete contribuyendo a la regulación de velocidad de la máquina, el conjunto que forma el servomotor principal, los servos individuales, los alabes y todo el equipo mecánico aunado a estos es lo que se conoce como regulador de velocidad.

El agua ya hizo el trabajo de darle un movimiento al rodete, esta sigue circulando a una tubería de descarga que pasa a través de unos pozos de oscilación y al final al desfogue, los pozos de oscilación son como amortiguadores del agua para que este flujo de agua que regresa no llegue hasta la máquina, por eso los pozos de oscilación debe estar entre medio de la máquina y el desfogue.

La energía potencial del agua se convierte en energía cinética a través del flujo de agua, esta energía cinética se convierte en energía mecánica al mover el rodete de la máquina, el rodete de la maquina está unido mecánicamente por flecha con el rotor del generador, este rotor en movimiento se le excita con corriente directa a través de un dispositivo que se llama regulador de tensión, su función aplicar una energía de corriente directa que aunado a la velocidad de la máquina y el estator, se induzca una diferencia de potencial nominal trifásico. Estas tres fases se mandan a un transformador de potencia para elevar este voltaje a un valor más alto y así mandarlo a subestación para hacer la distribución a toda la población.




Una vez conocido el proceso de generación eléctrica, ahora se tiene que recopilar toda la información posible relacionada con el proceso de los servicios auxiliares y servicios propios de la central, como también información el programa SIMATIC PCS7 que servirá para la modernización requerida.

2.2 CASA DE MAQUINAS.




Casa de máquinas se construyó en el interior de la roca montañosa de la margen derecha y su acceso es a través de un túnel de 640 m de longitud. Su construcción se efectuó en dos etapas, alojando en la primera de ellas a las unidades 1,2 y 3 y en la segunda a las unidades 4 y 5.

Las dimensiones de ambas construcciones son las siguientes:

1ª Etapa:

-  Longitud: 113.50 m.
-  Ancho: 19.30 m.
-  Altura: 46.40 m.

2ª Etapa:

-  Longitud: 99.00 m.
-  Ancho: 19.30 m.
-  Altura: 46.40 m.

Las principales elevaciones se indican enseguida y otras se muestran en el esquema del corte transversal.












-  Bóveda: 443.40 m.s.n.m.
-  Aire acondicionado: 436.07 m.s.n.m.
-  Piso generadores: 427.00 m.s.n.m.
-  Piso de barras: 423.50 m.s.n.m.
-  Piso de tableros: 422.50 m.s.n.m.
-  Piso de turbinas: 420.30 m.s.n.m.
-  Línea de centros turbina: 417.00 m.s.n.m.
-  Puerta inspección rodete: 411.50 m.s.n.m.
-  Galería de inspección: 410.50 m.s.n.m.
-  Asiento tubo de succión: 398.69 m.s.n.m.
-  Galería de drenaje: 397.00 m.s.n.m.



Figura 2.- Casa de máquinas.

2.3 TÚNEL DE ACCESO.

El acceso a la Central desde el exterior se logra mediante un túnel excavado en la roca, de sección portal, permaneciendo sus paredes en estado natural, es decir, sin muros de concreto.

En el interior de la montaña, el túnel se bifurca para dar acceso a casa de máquinas 1ª etapa (unidades 1, 2 y 3) y casa de máquinas 2ª etapa (unidades 4 y 5).

Las dimensiones de este túnel son:

- ✚ Longitud (desde el exterior a 1ª Etapa): 640.00 m.
- ✚ Longitud (bifurcación 2ª Etapa): 200.00 m.
- ✚ Ancho: 7.80 m.
- ✚ Altura: 6.40 m.

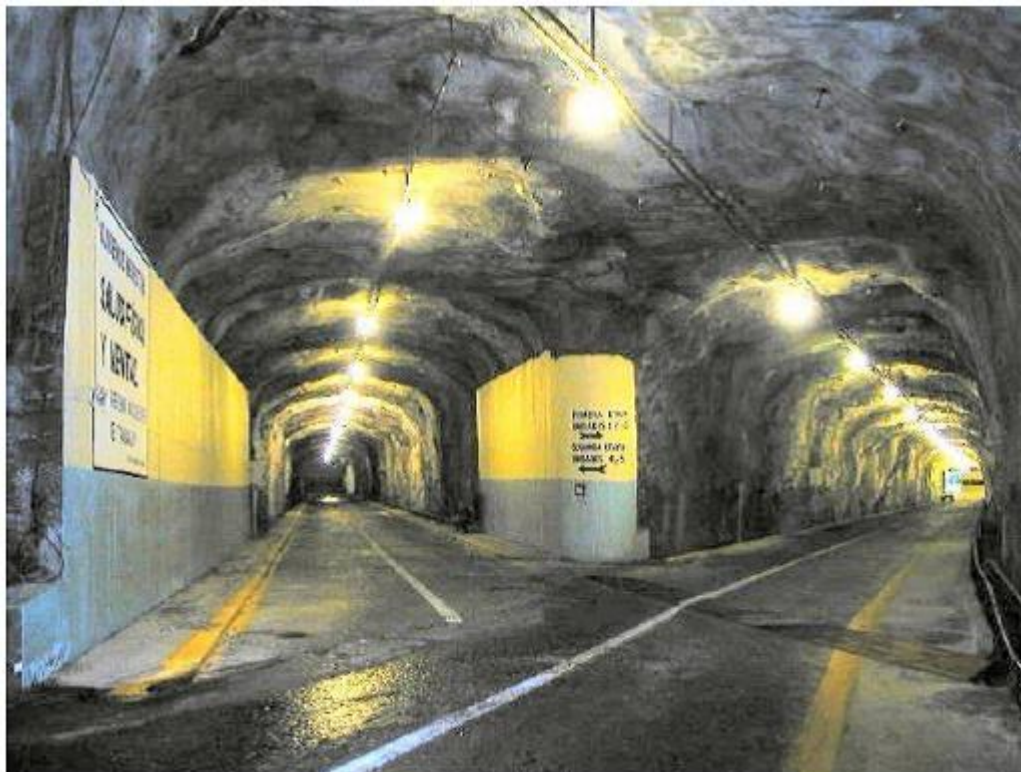


Figura 3.- Túnel de acceso a casa de máquinas.



TURBINAS.

Las cinco turbinas de la central son del tipo Francis vertical y se encuentran alojadas en la caverna que forma la Casa de Máquinas, localizadas a la elevación 420.30.

Los principales datos técnicos son los siguientes:

- ✚ Marca: EscherWyss.
- ✚ Tipo: Francis Vertical.
- ✚ Potencia: 184 000 kw.
- ✚ Frecuencia: 60 c.p.s.
- ✚ Gasto: 218 m³/seg.
- ✚ Caída neta: 91.5 m.
- ✚ Velocidad: 128.6 r.p.m.
- ✚ Velocidad embalsamiento: 245 r.p.m.
- ✚ Diámetro entrada espiral: 5.70 m.
- ✚ Diámetro entrada rodete: 4.65 m.
- ✚ Diámetro salida rodete: 5.28 m.
- ✚ Diámetro de flecha: 1.20 m.
- ✚ Diámetro chumacera guía: 1.60 m.
- ✚ Material rodete: acero inoxidable.
- ✚ Numero alabes rodete: 14
- ✚ Rotación: en sentido de las manecillas del reloj, vista desde arriba.



Figura 4.- Turbina.

2.4 TRANSMISION Y TRANSFORMACION.

Para conducir la electricidad que en la C.H. Belisario Domínguez genera al día hasta los consumidores cuenta con las redes de transmisión que se encuentra ubicado en la central, estas integran líneas de conducción de alta, media y baja tensión.

La transformación es el proceso que permite, utilizando subestaciones eléctricas, cambiar las características de la electricidad (Voltaje y Corriente) para facilitar su transmisión y distribución.

La red de distribución está integrada por las líneas de subtransmisión con niveles de tensión de 138, 115, 85 y 69 kV., así como las de distribución en niveles de 34.5, 23, 13.8, 6.6, 4.16 y 2.4 kV. y a baja tensión.



Figura 5.- Transmisión y transformación.



2.5 AUXILIARES.

Los auxiliares son aquellos equipos que se utilizan para que un equipo primario (P. Ej. Turbina, Generador, Transformador, Interruptor) o una obra principal puedan operar de forma correcta y confiable. Son equipos que realizan tareas esenciales como: lubricación, enfriamiento, desagüe, suministro de aire, etc.

Existen dos tipos de equipos auxiliares los de máquina y los de la central.

Dentro de los auxiliares de máquina se pueden considerar a los siguientes: Bombas de regulación, bomba de inyección de aceite, bomba de circulación de aceite de chumaceras, compresores de aire de regulación y frenado, calefactores, extractor de vapores de aceite, sistema de frenado.

Los auxiliares de la central son: bombas de achique, compresores de servicios generales, inyector de aire, extractores de aire de casa de máquinas, grúas viajeras, cargadores de baterías, bancos de baterías, aire acondicionado y alumbrado.

En la central, se han instalado tableros de alimentación para servicios auxiliares de unidad y tableros de servicios generales.



Unidad Auxiliar.

Esta central cuenta con un grupo turbo - generador auxiliar instalado a la elevación 419.00 m.s.n.m. Que se utiliza para la alimentación de los servicios propios de la misma, para alimentación de los servicios auxiliares de máquina, de alumbrado y fuerza, cuando las necesidades de operación de las unidades principales requieren de la entrada en servicio de este grupo.

Datos técnicos de la turbina:

- ✚ Marca: EscherWyss.
- ✚ Tipo: Francis.
- ✚ Potencia: 1472 kw.
- ✚ Velocidad: 900 r.p.m.
- ✚ Eje: horizontal.
- ✚ Altura de caída: 100 m.
- ✚ Gasto: 1706 Lts/seg.
- ✚ Velocidad de desboque: 1440 r.p.m.
- ✚ Diámetro de entrada rodete: 749 mm.
- ✚ Numero de alabes directrices: 20.
- ✚ Sentido de giro: contrario a las manecillas del reloj.
- ✚ Diámetro entrada tubo aspiración: 490 mm.
- ✚ Diámetro entrada espiral: 590 mm.
- ✚ Ancho del distribuidor: 75 mm.
- ✚ Diámetro interior de alabes.
- ✚ Directrices abiertos: 780 mm.
- ✚ Circulo de gorriones de Alabes directrices: 876 mm.



Figura 6.- Unidad Auxiliar

Datos técnicos del generador:

- ✚ Marca: Garbe Lahmeyer.
- ✚ Potencia: 2000 kva.
- ✚ Tensión: 440 Volts.
- ✚ Corriente: 2625 A.
- ✚ Factor de potencia: 0.8.
- ✚ Velocidad: 1440 r.p.m.
- ✚ Fases: 3.
- ✚ Conexión: estrella.
- ✚ Frecuencia: 60 Hz.
- ✚ Numero de polos: 8.
- ✚ Flecha: horizontal.
- ✚ Excitación: 60 VCD-140 ACD.
- ✚ Tipo: smb/129-74/60.



2.6 SIMATIC PCS 7.

El SIMATIC PCS7 es un sistema de control de procesos, que cuenta con numerosas funciones automáticas durante la configuración, de tal forma que se puede crear un proyecto fácil y rápido.

Sistema de control de procesos (SIMATIC PCS7) es la única plataforma que Siemens ofrece para la automatización unificada y específica para todos los sectores de las industrias de producción, procesos e híbridas.

Componentes de un PCS7.

El proyecto que se realizara será creado en una estación de ingeniería, generalmente abreviada como “ES”, la “ES” se compone de varias aplicaciones, todas ellas están provistas de una interface gráfica para un control simple de los datos configurados.

El SIMATIC tiene las siguientes aplicaciones:

- Administrador de SIMATIC, que es la parte central de la aplicación con la que tendremos acceso a otras aplicaciones y que se utilizan para crear un proyecto en PCS7.
- Configuración de Hardware, es el punto donde se configuran los equipos mencionados en la primera parte, CPU’S, fuentes de alimentación, tarjetas de comunicación.
- Editor de CFC y SFC, para crear esquemas de programa en CFE’S y controles secuenciales con los SFC.

SIMATIC PCS 7 se encarga de las tareas estándar de control de procesos. También puede utilizar para automatizar los procesos secundarios, como el llenado, envasado o de entrada y la logística de salida para un lugar de producción etc.

Los datos de proceso están disponibles en toda la empresa a través de la conexión del nivel de la automatización en el sistema informático. Él que permite ejecutar el centro de evaluación, la coordinación y la optimización de los procesos de fabricación y de negocios.

La arquitectura modular de SIMATIC PCS 7 se basa en el hardware seleccionado y componentes de software. La planta de PCS 7 está vinculada a la red de información de la empresa a través de interfaces estandarizadas basadas en estándares industriales internacionales para el intercambio de datos.



Cada aplicación tiene una interfaz gráfica, que es fácil de usar y le proporciona una visión general de los datos de configuración.

- ✚ SIMATIC Manager: Es la aplicación central y la puerta de entrada a todos los demás que va a utilizar para crear un proyecto de PCS 7. SIMATIC Manager le ofrece una plataforma para el desarrollo de todo el proyecto.
- ✚ HW Config: Esta le permite configurar todo el hardware de una planta, por ejemplo, CPU, fuente de alimentación, procesadores de comunicaciones.
- ✚ CFC redactor y editor SFC: Se utilizan para crear lógica de automatización cíclica y sistemas de control secuencial.
- ✚ PCS 7 OS en conjunto con varios editores: Ejecuta la configuración del sistema operativo.

Este sistema le permite responder rápidamente a las siempre cambiantes necesidades del mercado. Conceptos de seguridad integradas garantizan un funcionamiento continuo de sus sistemas y proteger a personas, las máquinas y el medio ambiente.

Este ofrece una alta disponibilidad del sistema, seguridad de las inversiones y la tecnología del futuro con seguridad, junto con un costo total de propiedad reducido.

Los componentes del sistema de SIMATIC PCS 7 se combinan para formar un entorno de automatización uniforme. El sistema de operador, por ejemplo, es su ventana y puerta de entrada al proceso, desde donde se puede observar y controlar todas las etapas del proceso.

El sistema de ingeniería le permite acceder a los datos introducidos en cualquier parte del sistema y se evitan las entradas duplicadas. Los sistemas de automatización se basan en cuidadosamente seleccionados, componentes del controlador SIMATIC probadas y comprobadas.

3 DESCRIPCION DE LA MODERNIZACION DE LOS SERVICIOS PROPIOS.

Desde los principios de la historia el ser humano ha intentado conseguir un mecanismo perfecto, por el cual sea capaz de simular la realidad que le rodea. Estas condiciones han pasado de unas teorías empíricas a unos formulismos teóricos, con lo que se pretende interpretar la realidad sin necesidades de tener unas exhaustivas medidas experimentales.

El avance se ha producido en el diseño, desarrollo y construcción de máquinas que ayudan al hombre a simular la realidad y estas han pasado por distintas etapas, desde los primeros mecanismos que intentaban imitar el comportamiento de los animales, hemos llegado hasta los actuales ordenadores capaces de simular sistemas complejos. En cada paso del camino recorrido, se han ido aprendiendo, mejorando y perfeccionando las técnicas que nos permiten representar la realidad, llegando a aplicarse en la actualidad complejos desarrollos matemáticos para construir modelos que representan al mundo que nos rodea, o al menos una parte de él.

Estos ha sido posible con la ayuda de computadores, y por supuesto, debido al desarrollo que se ha alcanzado en su diseño y construcción, haciéndolos más rápidos y con más potencia de cálculo por unidad de tiempo.

Estos sistemas cuentan con computadores, con un soporte de transmisión e intercambio de información de alta velocidad, cuyos objetivos es conseguir el paso de la información de la manera más ágil, rápida y fiable. Lo referente a la visualización de resultados en los procesos de simulación se encuentran en tipos de dispositivos, pero lo que más nos interesa es representarlo de manera visual en la pantalla de la computadora lo cual será posible con la programación con el que se trabajara que es el SIMATIC PCS7.



La modernización de los servicios propios es una propuesta que tiene la C.H. Belisario Domínguez desde hace un tiempo, viendo las necesidades que esta tiene de ir actualizando día con día sus instalaciones para tener una exactitud en su trabajo y un cambio moderno que con el paso del tiempo se van necesitando.

Este proyecto está basado más que nada en lo que es el software, que vendría siendo la programación del tablero local de los servicios propios, con el objetivo de realizar una modernización pasando de un modo local a un modo remoto digital y proyectarlo en la computadora, mediante un programa llamado SIMATIC PCS7.

Con el objetivo que las maniobras que hacen los operadores teniendo un cierto número de tiempo para realizarlas sean de forma automática en la computadora, y que los operadores puedan manipular desde la computadora los movimientos sin problema alguno, así acortando el tiempo de la falla ocurrida y errores que se puedan cometer.

Este proyecto esta propuesto a un futuro para realizarse, quedando como evidencia este proyecto de su funcionamiento para después se puedan hacer las cotizaciones necesarias de los equipos que se lleguen a necesitar para ser instalados en la sala de operación, para así ensamblar, cablear, conectar y enlazar el gabinete con la computadora mediante PLC y el programa SIMATIC PCS 7 para la modernización completa de los servicios propios.



4 ETAPAS PARA LA CREACION DE LA MODERNIZACION DE LOS SERVICIOS PROPIOS.

En este tema se muestran las etapas a analizar los puntos clave de los servicios propios y los componentes necesarios para la realización de la modernización.

- ✚ ¿Que son los servicios Propios?
- ✚ Alumbrado y Servicios Generales 220/127 v.
- ✚ Ventilación y Aire Acondicionado.
- ✚ Servicios Generales.
- ✚ Servicios Auxiliares.
- ✚ S7400 PLC.
- ✚ SENTRON-PAC.
- ✚ Descripción de las maniobras para el restablecimiento de los Servicios Propios.



4.1 ¿QUÉ SON LOS SERVICIOS PROPIOS?

Los servicios propios son aquellos equipos y/o dispositivos que se encuentran dentro de la central y requieren de suministro de energía eléctrica para operar, dentro de estos se consideran los auxiliares de máquina, los auxiliares de la central y el alumbrado.

En esta sección se describirán las maniobras, en caso de pérdida de alimentación. Los servicios propios normalmente alimentados por el exterior, los siguientes casos parten de esta premisa.

Es importante resaltar que siempre deberá realizarse la maniobra más sencilla y rápida, con el fin de restablecer en el mínimo tiempo posible la alimentación de los servicios propios de la central, ya que se disponen de 30 segundos para restablecer las alimentaciones de las bombas del transformador de potencia y de la turbina y en caso de rebasar este tiempo las unidades se disparan por "falla de flujos".

Los servicios propios cuentan con una carga de 350 A en la 1ª etapa y 200 A en la 2ª etapa, todas estas cargas varían ya que depende de muchos factores por ejemplo si se toman de una Unidad de la central tiende a bajar y si la toman de una bomba de achique tiende a subir.

Los diagramas unifilares siguientes muestran los servicios propios de la primera y segunda etapa juntos. Vea Figura 6.

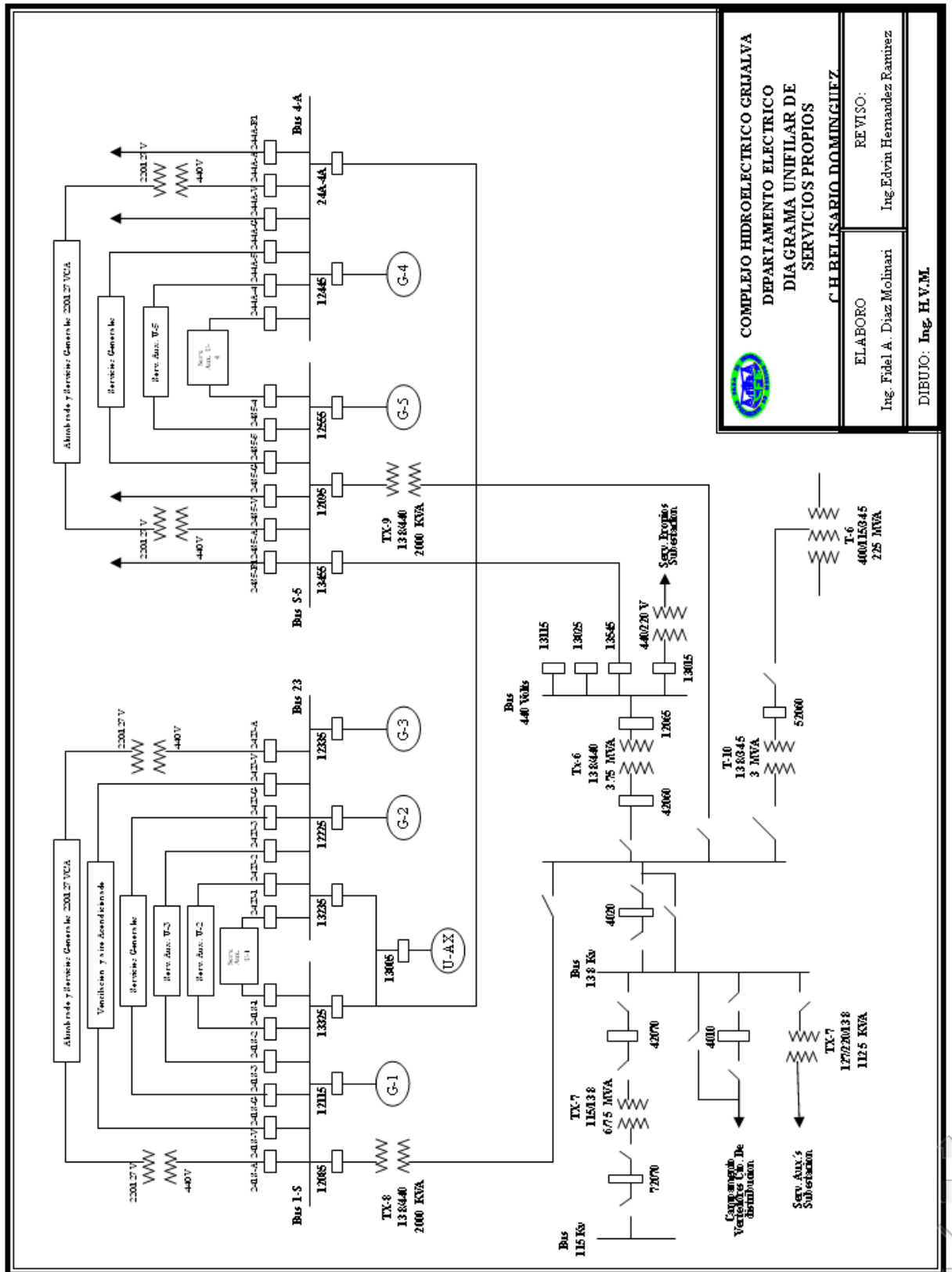


Figura 7.- Diagrama Unifilar de los Servicios Propios 1ª y 2ª Etapa juntos.

A continuación se presentan las imágenes de los servicios propios que se encuentran en la sala de tableros dentro de casa de máquinas, los cuales se encuentran separados en 1ª y 2ª Etapa ya que se encuentran separados en sala de tableros.

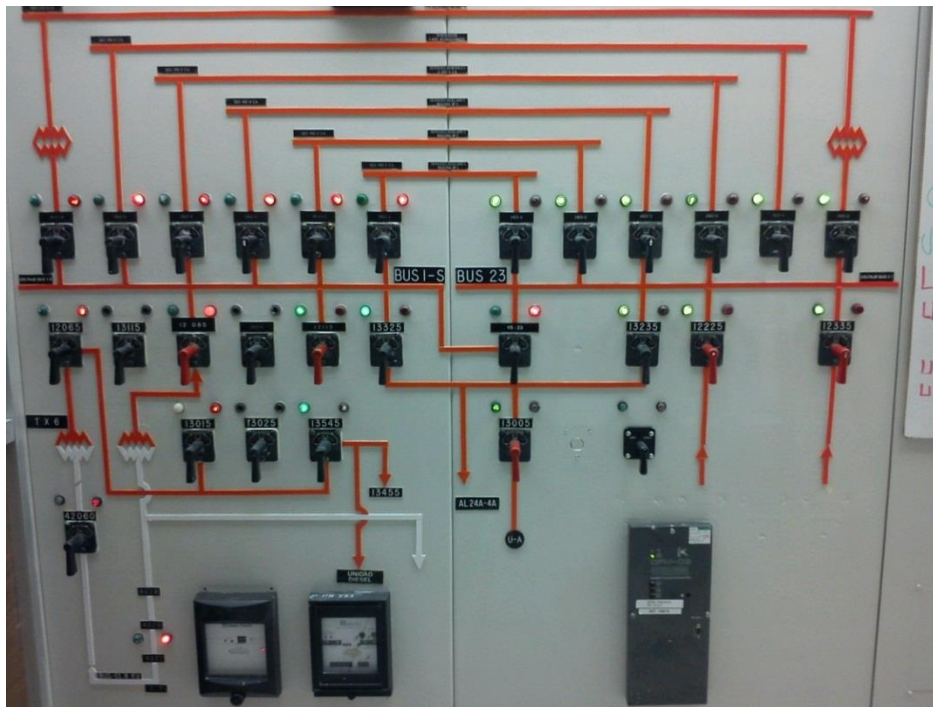


Figura 8.- Tablero de servicios propios 1a. Etapa.

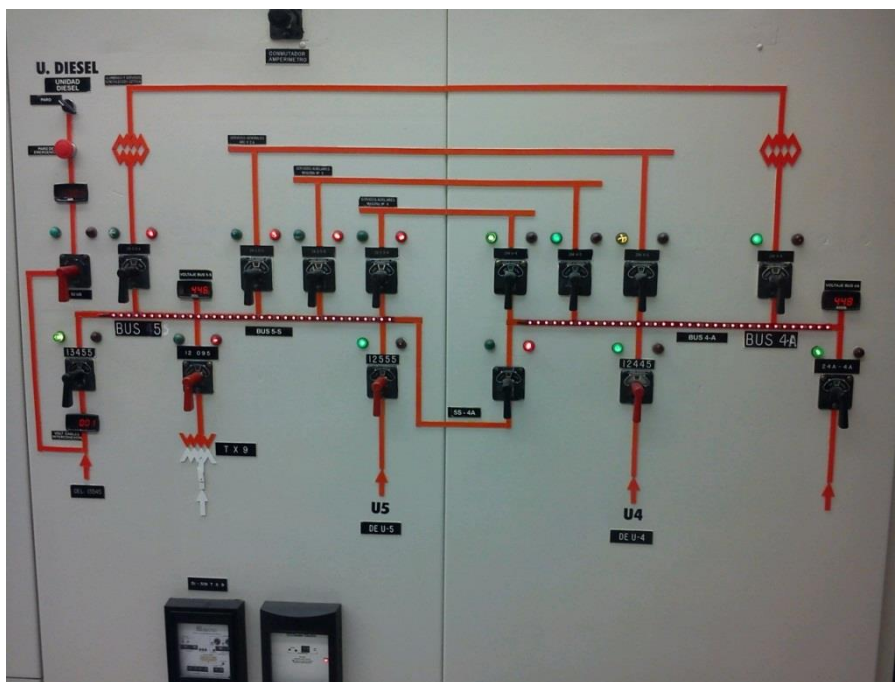


Figura 9.- Tablero de servicios propios 2a. etapa.

4.2 ALUMBRADO Y SERVICIOS GENERALES 220/127 V.

En el área de casa de máquinas (1ª. Etapa) tiene su alumbrado alimentado mediante el tablero localizado en piso de barras (Elevación 423.50) a un lado de la escalera de acceso a sala de tableros.

Este tablero consta de 4 secciones y los interruptores termomagnéticos y transformadores localizados en cada sección se describen a continuación:

Sección 1:

Transformador de alimentación a través del Bus 1 – S de las siguientes características:

- ✚ Marca: IMEX.
- ✚ Capacidad: 250KVA.
- ✚ Tensión: 440 – 220/127 v.
- ✚ Fases: 3.
- ✚ Frecuencia: 60 c.p.s. (ciclos por segundo).
- ✚ Clase: AA.
- ✚ Peso: 1140 Kg.
- ✚ Tipo: Seco.
- ✚ Aislamiento 1.2 KV.

Sección 2:

- ✚ Interruptor General alumbrado de emergencia.
- ✚ Alumbrado de emergencia Tablero “A” Generador.
- ✚ Alumbrado de emergencia Tablero “B” Barras.
- ✚ Alumbrado de emergencia Tablero “C” Turbinas.
- ✚ Tablero de alumbrado “A” piso Generador.
- ✚ Tablero de alumbrado “B” piso de Barras.
- ✚ Tablero de alumbrado “C” piso de Turbinas.
- ✚ Tablero de alumbrado Oficinas y Taller Mecánico.
- ✚ Tablero de alumbrado pozos de oscilación.



Sección 3.

- ✚ Control gobernador Turbina 1.
- ✚ Control gobernador Turbina 2.
- ✚ Control gobernador Turbina 3.
- ✚ Reserva.
- ✚ Reserva.
- ✚ Control del AGC.
- ✚ Sistema telefónico.
- ✚ Reserva.
- ✚ Reserva.
- ✚ Modulo transformadores.
- ✚ Control de regulador de Velocidad U 1.
- ✚ Control de regulador de Velocidad U 2.
- ✚ Control de regulador de Velocidad U 3.
- ✚ Cargador de Batería 24 v para excitación.
- ✚ Cambiador de taps T6.
- ✚ Protección de tierra de campo U 2.
- ✚ Protección de tierra de campo U 3.
- ✚ Reserva.
- ✚ Bombas de Achique.
- ✚ Reserva.
- ✚ Reserva.
- ✚ Reserva.

Sección 4.

El transformador de alimentación a través del bus 2 – 3 de las mismas características del transformador de la sección 1, por lo que respecta a casa de máquinas en su ampliación, el tablero se localiza en piso de barras (elevación 423.50) a un lado de las bombas de achique. Consta de 4 secciones y se localiza el siguiente equipo:

Sección 1.

Transformador de alimentación a través del bus S – 5, de las siguientes características.

- ✚ Marca: EESA.
- ✚ Capacidad: 300 KVA.
- ✚ Tensión: 440 – 220/127 v.
- ✚ Fases: 3.
- ✚ Frecuencia: 60 c.p.s. (ciclos por segundo).
- ✚ Clase AA.
- ✚ Tipo: seco.
- ✚ Peso: 1130 Kg.
- ✚ Aislamiento 1.2 KV.
- ✚ No. De serie: C-23-1.

Sección 2.

- ✚ Cargador de batería PLC'S U 4 y 5.
- ✚ Transductores U 4 y 5.
- ✚ Reserva.
- ✚ Tablero de alumbrado “F”.
- ✚ Tablero de alumbrado “E”.
- ✚ Tablero de alumbrado “C”.
- ✚ Reserva alimentación bombas de achique No. 6 y 7.
- ✚ Reserva.
- ✚ Reserva.
- ✚ Reserva.
- ✚ Tablero de alumbrado “D”.

Sección 3.

- ✚ Alimentación 127 VCA cargador de baterías no. 12 y 16.
- ✚ Alumbrado de emergencia del bus 4-A, Tx9.
- ✚ Protección tierra de campo Unidad 4.
- ✚ Control gobernador turbina 4.
- ✚ Cargador de baterías 12 v para el limitador de carga.
- ✚ Control de regulador de velocidad Unidad 4.
- ✚ Tablero alumbrado de emergencia.
- ✚ Circuito de alumbrado de emergencia Tablero “E”.
- ✚ Alumbrado de emergencia Tablero “D”.
- ✚ Reserva.
- ✚ Sistema contra incendio Co2 Unidad 4 y 5.
- ✚ Control gobernador Turbina 5.
- ✚ Reserva.
- ✚ Control del regulador de velocidad Unidad 5.
- ✚ Alumbrado de emergencia Tablero “F”.

Sección 4.

El transformador de alimentación a través del bus 4 – A de las mismas características del transformador de la sección 1. Hay un tablero ubicado atrás del bus 5s centro de carga piso de barras Unidad 4 y 5, y este alimenta:

- ✚ AVR de la Unidad 5.
- ✚ Transductor Unidad 5.
- ✚ Transductor Unidad 4.
- ✚ AVR de la Unidad 4.
- ✚ Sistema contra incendio excitación.
- ✚ Remota Turbina Unidad 5.
- ✚ Resistencia calefactora.
- ✚ Alumbrado AVR de la Unidad 5.

4.3 VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO.

La central cuenta con un equipo de ventilación y extracción forzada en las dos casas de máquinas, cuyo objetivo es el de mantener un ambiente fresco y libre de contaminantes en los diferentes niveles de la construcción, pues en cada uno de ellos se tiene equipos que son una fuente emisora de calor, como por ejemplo; las chumaceras de turbina en los fosos de cada una de ellas en el nivel 420.30, el regulador de velocidad, compresores, etc., en el piso de generadores elevación 423.50, los gabinetes de alimentación de auxiliares de máquina y servicios, salida de barras, etc. En el piso de excitadores están los gabinetes del regulador de tensión, banco de tiristores, transformador de excitación y servicios propios, chumaceras de generador, esto en la cota 427.00, en este mismo nivel se encuentran las cavernas de los transformadores de potencia del banco de las unidades.

La alimentación forzada se encuentra en el túnel de acceso de cada una de las casa de máquinas, teniendo en ambos casos un filtro de malla metálica para retener polvo y basura, entra en los ventiladores y los ductos de lámina en su mayoría el aire es conducido y además inyectado en todos los niveles ya citados en el párrafo anterior por rejillas de ventilación colocadas convenientemente en función de lograr una mayor eficiencia en su aplicación.

Una vez que el aire cumplió con su función y por efecto de tener una temperatura mayor sube a la bóveda de la casa de máquinas, donde mediante rejillas colectoras se canaliza a un ducto de extracción para ser trasladado al exterior, estos ductos extractores suben y descargan el a Subestación, cota 567.00.

La salida del aire en forma natural no es adecuada, ya que la longitud de la lumbrera de excitación es bastante larga 124 m, se tiene un sistema de extractores colocados en casetas propias de la Subestación y el aire lo toma de la lumbrera que viene de casa de máquinas y los descargan en la atmósfera directamente.



1.- inyección de aire al piso de generadores.

- ✚ Ventilador marca: S.F.
- ✚ Modelo: 160.
- ✚ Capacidad: 3500 m³/min A 470 r.p.m.
- ✚ Motor marca: Siemens.
- ✚ Fases: 3.
- ✚ Capacidad 75 HP.
- ✚ Tipo: 1 LA-4.
- ✚ Velocidad: 1770 r.p.m.
- ✚ Tensión: 220/440 V.
- ✚ Temperatura: 65°C.

2.- inyección de aire al piso de barras y bus de fase aislada.

- ✚ Ventilador marca: S.F.
- ✚ Modelo: 080.
- ✚ Capacidad: 1250 m³/min a 870 r.p.m.
- ✚ Motor marca: ASEA.
- ✚ Fases: 3.
- ✚ Capacidad 25 HP.
- ✚ Tipo: MM 180 LA-4.
- ✚ Velocidad: 1740 r.p.m.
- ✚ Tensión: 220/440 V.
- ✚ Corriente: 68/34 A.

3.- inyección de aire piso turbinas.

- ✚ Ventilador marca: S.F.
- ✚ Modelo: 060.
- ✚ Capacidad: 500 m³/min a 1030 r.p.m.
- ✚ Motor marca: ASEA.
- ✚ Fases: 3.
- ✚ Capacidad 10 HP.
- ✚ Tipo: MM 132 MB.
- ✚ Velocidad: 1710 r.p.m.
- ✚ Tensión: 220/440 V.
- ✚ Corriente: 27/13.5 A.

Para la extracción, se cuenta con dos extractores de las siguientes características:

- ✚ Ventilador marca: S.F.
- ✚ Modelo: 140.
- ✚ Capacidad: 2500 m³/min a 450 r.p.m.
- ✚ Motor marca: Siemens.
- ✚ Fases: 3.
- ✚ Capacidad 50 HP.
- ✚ Tipo: 223-4-30.
- ✚ Tensión: 220/440 V.
- ✚ Corriente: 146/73 A.

El equipo de la ampliación consta de un juego de tres ventiladores centrífugos inyectores de aire.

- ✚ Ventilador marca: S.F.
- ✚ Modelo: GLCB-3 160-CD-2.
- ✚ Capacidad: 1500 m³/min.
- ✚ Motor marca: Siemens.
- ✚ Velocidad: 450 r.p.m.
- ✚ Polos: 6.
- ✚ Capacidad 30 HP.
- ✚ Tensión: 440 V.
- ✚ Frecuencia 60 Hz.














Para la extracción cuenta con tres extractores de aire.

- ✚ Ventilador marca: S.F.
- ✚ Modelo: GLCB-2 160-CD-2.
- ✚ Capacidad: 1500 m³/min.
- ✚ Motor marca: Siemens.
- ✚ Velocidad: 465 r.p.m.
- ✚ Polos: 6.
- ✚ Capacidad 30 HP.
- ✚ Tensión: 440 V.
- ✚ Frecuencia 60 Hz.










4.4 SERVICIOS GENERALES.

Los servicios generales son aquellos que están alimentados por 440 VCA, estos tableros se localizan en el piso de barras (elevación 423.50), y en los tableros se localizan los siguientes puntos.

1ª Etapa.

-  Ventiladores rectificadores Unidad 1, 2 y 3.
-  Reserva.
-  Reserva.
-  Compresoras de servicios 1 y 2.
-  Reservas.
-  Grúas viajeras casa de máquinas.
-  Bomba drenaje principal Unidad 1, 2 y 3.
-  Tablero de taller mecánico.
-  Reserva.
-  Cargador de baterías 250 v 1 y 2.
-  Purificador de aceite.
-  Grúa galería de compuerta.
-  Compresores tanque intermedio.

2ª Etapa.

-  Bombas de achique No. 5.
-  Alimentador auxiliar AVR Unidad 5.
-  Bombas de achique No. 6.
-  Grúas viajeras casa de máquinas.
-  Bombas de achique No. 3 y No. 4 compresor Gran Denver.
-  Ventiladores rectificadores excitación Unidad 4.
-  Cargador de batería No 4 250 VCD.
-  Compresor de regulación Unidad 4 y 5.
-  Nicho de Ventilación.

4.5 SERVICIOS AUXILIARES DE MÁQUINA.

Cada unidad tiene su propio tablero que contiene los interruptores termo magnéticos para alimentar sus auxiliares. Estos tableros se localizan en el piso de barras (elevación 423.50) frente al cubículo del neutro del neutro de cada generador.

En cada uno de ellos se localiza las siguientes quebradoras:

- 1.- bomba de evacuación fugas de aceite.
- 2.- bomba de inyección de aceite chumacera de carga.
- 3.- regulador eléctrico de velocidad.
- 4.- bomba de aceite No. 1 de regulación.
- 5.- bomba de aceite No. 2 de regulación.
- 6.- bomba eléctrica aceite de chumaceras.
- 7.- compresor de aire No. 1 acumulador.
- 8.- compresor de aire No. 2 acumulador.
- 9.- Resistencia calefactores generador.
- 10.- bombas transformador de 225 MVA.
- 11.- Soplador de vapores turbina.
- 12.- Cinco quebradoras de reserva.



4.6 DESCRIPCIÓN DE LAS MANIOBRAS PARA EL RESTABLECIMIENTO DE LOS SERVICIOS PROPIOS.

CASO No. 1.

Pérdida de los servicios propios por falla en 13.8 KV o 115 KV y las cinco unidades de la central sincronizadas al sistema.

Al ocurrir el disparo mencionado se pierden los servicios propios completamente, tanto en la primera etapa, como en la segunda. En este caso las maniobras a realizar son las siguientes:

1. Abrir el interruptor 12095 y cerrar el interruptor 12555.
2. Abrir el interruptor 12085 y cerrar el interruptor 12115.
3. Al concluir esta maniobra los servicios propios de la primera etapa quedan alimentados por la unidad 1 y los servicios propios de la segunda etapa quedan alimentados por la unidad 5.
4. En caso de que el interruptor de servicios propios de la unidad No. 1 (12115) no cierre, proceder a dar orden de apertura a este mismo interruptor y cerrar los interruptores 24A-4A, Y 13325. Con esta maniobra todos los servicios quedan alimentados por la máquina 5.
5. En caso de que el interruptor de servicios propios de la unidad 5 no cierre (12555), y el de la unidad 1 responda correctamente. Dar orden de apertura al interruptor 12555, y cerrar los interruptores 24A-4A, Y 13325. Con esta maniobra todos los servicios quedan alimentados por la máquina 1.



CASO No. 2.

Pérdida de los servicios propios por falla en 13.8 KV o 115 KV y unidades 1,2 y 3 sincronizadas al sistema. Para estas condiciones realizar las siguientes maniobras:

1. Abrir el interruptor 12085.
2. Cerrar el interruptor 12115
3. Cerrar los interruptores 13325 y 24A-4A.
4. Abrir interruptor 12095

Con estas maniobras los servicios de la central quedan alimentados por la unidad 1. En caso de no cerrar el interruptor de servicios propios de la unidad 1 (12115), proceder de la siguiente manera:

1. Abrir el interruptor 12085.
2. Cerrar el interruptor 12335.
3. Cerrar los interruptores 13325 y 13235.
4. Cerrar el interruptor 24A-4A.
5. Abrir interruptor 12095

Con estas maniobras los servicios propios de la central quedan alimentados por la unidad 3.

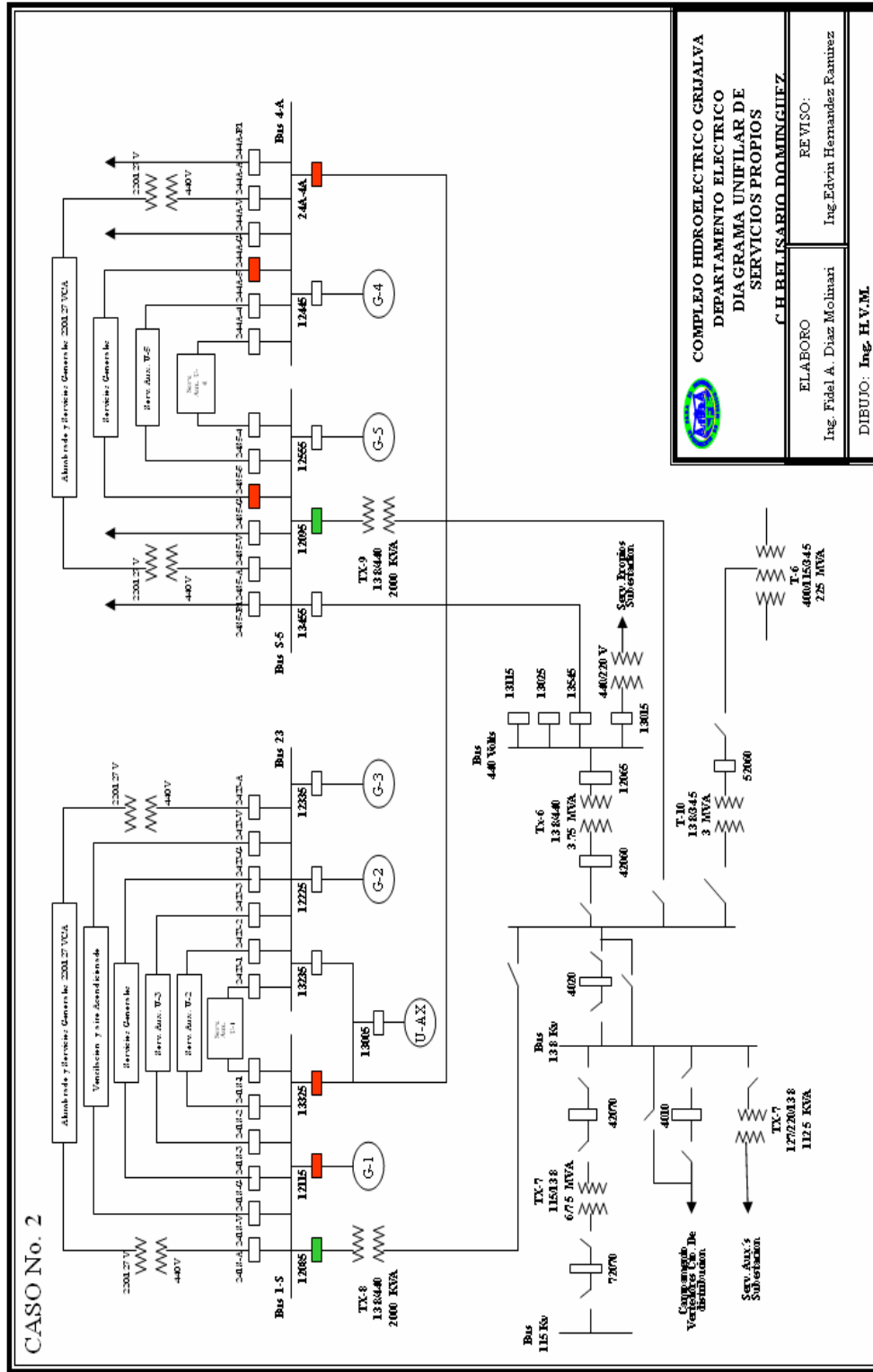


Figura 11.- CASO 2: tres unidades sincronizadas



CASO No. 3.

Pérdida de los servicios propios por falla en 13.8 KV o 115 KV y unidades 4 y 5 sincronizadas al sistema. Para estas condiciones realizar las siguientes maniobras:

1. Abrir el interruptor 12095.
2. Cerrar el interruptor 12555.
3. Cerrar el interruptor 24A-4A.
4. Abrir interruptor 12085.
5. Cerrar interruptor 13325

Con estas maniobras los servicios de la central quedan alimentados por la unidad 5. En caso de no cerrar el interruptor de servicios propios de la unidad 5 (12555), proceder de la siguiente manera:

1. Abrir el interruptor 12095.
2. Cerrar el interruptor 12445.
3. Cerrar el interruptor 24A-4A.
4. Abrir interruptor 12085.
5. Cerrar interruptor 13325

Con estas maniobras los servicios propios de la central quedan alimentados por la unidad 4.

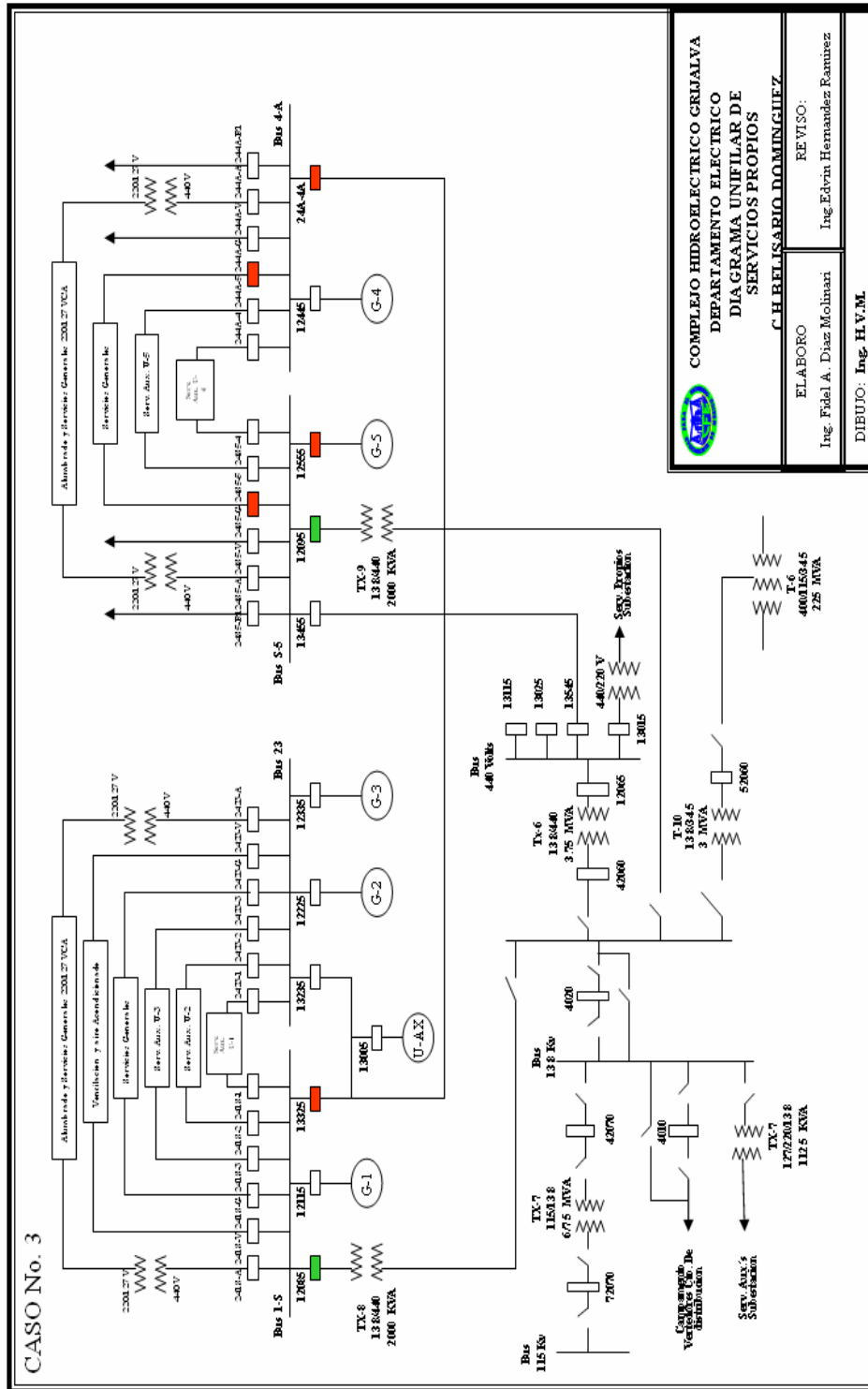


Figura 12.- CASO 3: unidades 4 y 5 sincronizadas



CASO No. 4.

Pérdida de los servicios propios por falla en 13.8 KV o 115 KV y unidades 3 y 4 sincronizadas al sistema. Para estas condiciones realizar las siguientes maniobras:

1. Abrir el interruptor 12095
2. Cerrar el interruptor 12445
3. Cerrar el interruptor 24A-4A.
4. Abrir interruptor 12085
5. Cerrar interruptor 13325

Con estas maniobras los servicios de la central quedan alimentados por la unidad 4. En caso de no cerrar el interruptor de servicios propios de la unidad 4 (12445), proceder de la siguiente manera:

1. Abrir el interruptor 12085
2. Cerrar el interruptor 12335
3. Abrir interruptor 12095
4. Cerrar los interruptores 13325 y 24A-A.

Con estas maniobras los servicios propios de la central quedan alimentados por la unidad 3.



CASO No. 5.

Pérdida de los servicios propios por disparo en 13.8 KV o 115 KV y ninguna máquina sincronizada. Estas maniobras son semejantes a las que se deben de hacer en caso de arranque en negro.

OPCION 1

1. Desligar los servicios propios del exterior abriendo los interruptores 12085 y 12095.
2. Rodar la unidad auxiliar de acuerdo a los procedimientos ya establecidos.
3. Cuando la unidad auxiliar se encuentre generando 440 Volts y 60 Hz. Cerrar el interruptor 13005.
4. Con el fin de que la unidad auxiliar no tome toda la carga de los servicios de la central, alimentar al bus muerto (bus 23) cerrando el interruptor 13235.
5. Enseguida alimentar el alumbrado de la primera etapa abriendo el interruptor 241S-A y cerrando el interruptor 2423-A (*).
6. Alimentar los servicios auxiliares de la unidad 1 abriendo el interruptor 241S-1 y cerrando el interruptor 2423-1(*).
7. Rodar y excitar la unidad 1
8. Con la unidad 1 rodando y excitada efectuar el cambio de servicios propios cerrando el interruptor 12115. Con esto se alimentan los auxiliares de las unidades 2 y 3, servicios generales, y el sistema de ventilación y aire acondicionado.
9. Abrir el interruptor 2423-1 y cerrar el interruptor 241S-1 para que los auxiliares de la unidad 1 queden autoalimentados (*).
10. Abrir el interruptor 2423-A y cerrar el interruptor 241S-A, para que todos los servicios de la primera etapa queden por la unidad 1 (*).
11. Abrir los interruptores 13235 y 13005
12. Cerrar los interruptores 13325, 24A-4A
13. De esta manera todos los servicios propios de la central quedan por la unidad 1 y se deberá avisar al ACOR que los servicios propios de la central se han asegurado y se está a la espera de instrucciones



OPCION 2

Sí por alguna razón la unidad No. 1 no está disponible, los servicios deberán tomarse a través de la unidad 4 realizando las siguientes maniobras

1. Desligar los servicios propios del exterior abriendo los interruptores 12085 y 12095.
2. Rodar la unidad auxiliar de acuerdo a los procedimientos ya establecidos.
3. Cuando la unidad auxiliar se encuentre generando 440 Volts y 60 Hz. Cerrar el interruptor 13005.
4. Alimentar al bus muerto (bus 23) cerrando el interruptor 13235.
5. Enseguida alimentar el alumbrado de la primera etapa abriendo el interruptor 241S-A y cerrando el interruptor 2423-A.
6. Cerrar el interruptor 24A-4A.
7. Alimentar los servicios auxiliares de la unidad 4 abriendo el interruptor 24S5-4 y cerrando el interruptor 244A-4.
8. Rodar y excitar la unidad 4
9. Con la unidad 4 rodando y excitada efectuar el cambio de servicios propios abriendo el interruptor 24A-4A y cerrar los interruptores 12445 y 244A-G. Con esto se alimentan los auxiliares de las unidades 4 y 5, y todos los servicios propios de la segunda etapa.
10. Abrir el interruptor 13005 y cerrar los interruptores 13325 y 24A-4A para alimentar el bus 1S a través de la unidad 4.
11. Abrir el interruptor 2423-A y cerrar el interruptor 241S-A, para que todos los servicios de la central queden por la unidad 4.
12. De esta manera todos los servicios propios de la central quedan por la unidad 4 y se deberá avisar al ACOR que se han asegurado los servicios de la central y se está a la espera de instrucciones.

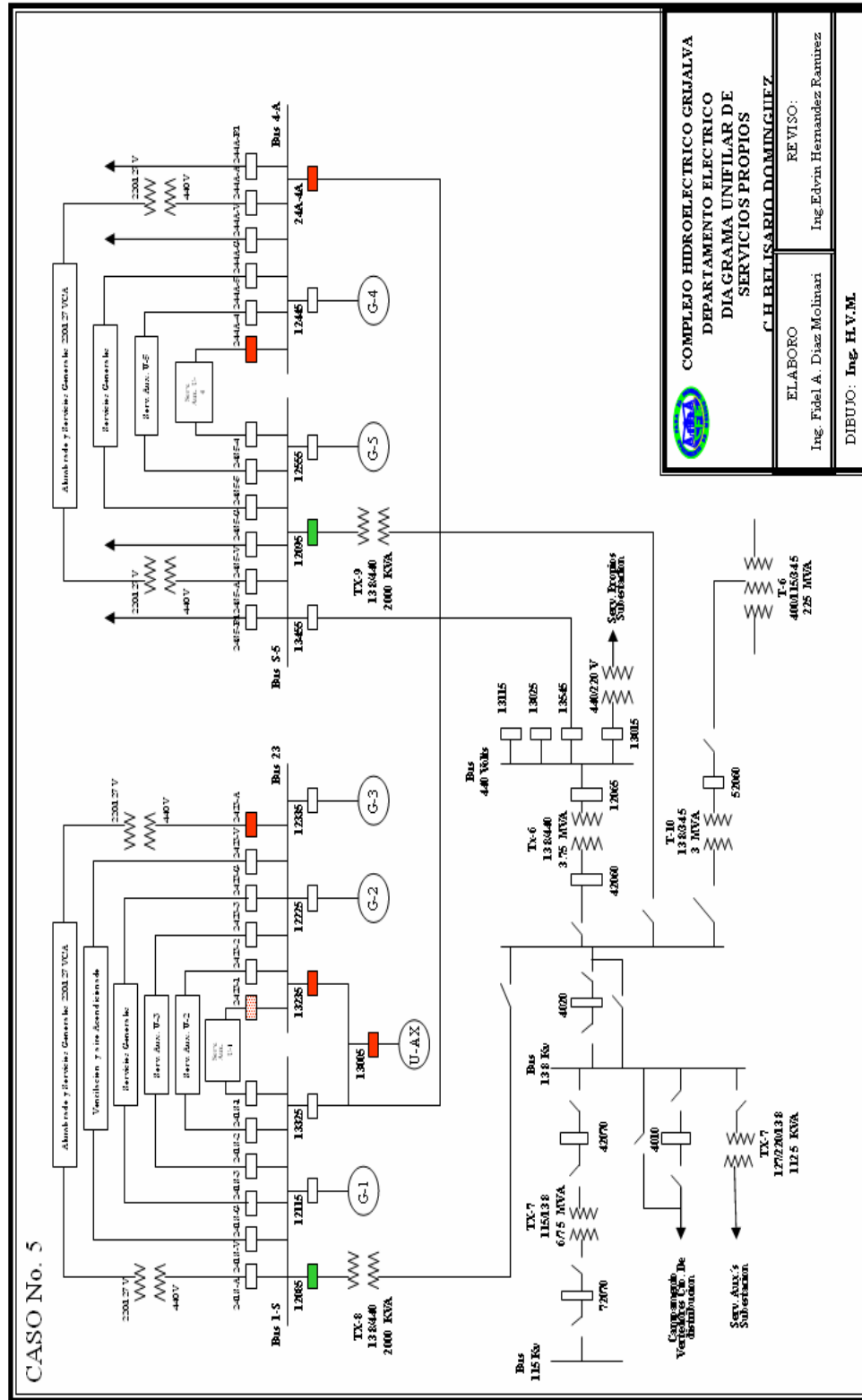


Figura 14.- CASO 5: ninguna unidad sincronizada

5 SENTRON PAC 3200.

Para nuestro proyecto tenemos que utilizar un instrumento que nos ayude con la medición de voltajes, corrientes, frecuencias, potencia el cual el más apto para poder lograr este trabajo es el SENTRON PAC 3200.

El SENTRON PAC 3200 es un multímetro tipo central de medida para la visualización de todos los parámetros de red relevantes en la distribución de energía eléctrica en baja tensión. Puede realizar mediciones monofásicas, bifásicas y trifásicas, y puede utilizarse en redes en esquema TN, TT e IT de dos, tres o cuatro conductores.

Su amplio rango de tensión de medida, el SENTRON PACO 3200 con fuente de alimentación multirango puede conectarse directamente a cualquier red de baja tensión con una tensión nominal hasta de 690 V (máx. 600 V para UL). Para la variante con fuente de alimentación muy baja tensión está permitida la conexión directa a redes de hasta 500 V.

Pueden medirse tensiones superiores si se usan transformadores de tensión. Para la medida de corriente se pueden utilizar transformadores de corriente x/1 A o x/5 A. la gran pantalla grafica de cristal líquido permite la lectura incluso a grandes distancias, el SENTRON PAC 3200 dispone de una retroiluminación regulable para garantizar una lectura optima incluso en condiciones lumínicas desfavorables.

Ofrece un manejo intuitivo para el usuario gracias a cuatro teclas de función, e información multilingüe en texto claro. Adicionalmente, el usuario experimentado dispone de una navegación directa, la cual permite realizar una selección rápida del menú deseado. El SENTRON PAC 3200 dispone de una serie de útiles funciones de monitoreo, diagnóstico y servicio técnico, un contador de tarifa doble de energía activa y reactiva, un contador universal y un contador de horas de funcionamiento para monitorear el tiempo de servicio de consumidores conectados.

Para la comunicación se puede utilizar la interfaz Ethernet integrada o un módulo de interfaz opcional. Además, el SENTRON PAC 3200 dispone de una entrada y una salida digitales multifuncionales, la parametrización puede realizarse directamente en el dispositivo o a través de una interfaz de comunicación, para evitar accesos no autorizados se han integrado un sistema de protección por clave en la parte frontal del dispositivo.

Medición

- ✚ Obtención de más de 50 magnitudes medidas a partir de las magnitudes básicas con valores máximos y mínimos (función de indicador de arrastre), así como valores medios para tensiones simples y compuestas y corrientes. Además de los valores medios se muestran también sus correspondientes mínimos y máximos.
- ✚ Dotado de fuente de alimentación multirango, el SENTRON PAC3200 puede conectarse directamente a redes industriales de 690 V (máx. 600 V para UL) (categoría de medición III, grado de ensuciamiento 2). Mayores tensiones si se usan transformadores de tensión.
- ✚ Equipado con fuente de alimentación de muy baja tensión, el SENTRON PAC3200 puede conectarse directamente a redes de hasta 500 V.
- ✚ Para transformadores de corriente x/1 A y x/5 A. Relación del transformador y sentido de corriente programables.
- ✚ Para redes de 2, 3 y 4 conductores. Apto para redes TN, TT e IT.
- ✚ Alta precisión de medida 0,5% del valor medido para energía.

Contadores y valores medios (demanda) de potencia.

- ✚ Un total de 10 contadores de energía totalizan la energía activa, reactiva y aparente para tarifas bajas y altas, energía importada y exportada.
- ✚ Determinación y memorización del último valor medio del periodo de demanda de la potencia activa y reactiva, para la generación sencilla de perfiles de carga mediante software. Periodo de demanda programable de 1 a 60 minutos.
- ✚ Contador universal configurable para contar violaciones de límites, modificaciones de estado en la entrada o salida digital, o para visualizar la energía activa o reactiva entregada vía generador de impulsos, p. ej. Interfaz S0.
- ✚ Contador de horas de funcionamiento para el monitoreo del tiempo de servicio de un consumidor conectado.



Funciones de monitoreo.

- ✚ Monitoreo de 6 valores límite. Se pueden vincular lógicamente los valores límite mediante operadores lógicos Y / O. Un operador O permite generar un aviso agrupado que indicará la violación de al menos un límite.
- ✚ Monitoreo del sentido de giro.
- ✚ Monitoreo del estado de la entrada digital.
- ✚ Monitoreo del estado de servicio del SENTRON PAC3200.

Visualización y manejo.

- ✚ Gran pantalla gráfica retroiluminada de cristal líquido para una lectura óptima incluso a grandes distancias.
- ✚ Parametrización y manejo a través de menús en pantalla en texto claro.
- ✚ Selección de idioma para la visualización de menús y textos en pantalla.
- ✚ Identificadores de fases seleccionables (L1, L2, L3 \Leftrightarrow a, b, c).

Alimentación.

- ✚ Fuente de alimentación multirango AC/DC: Alimentación con 95 a 240 V AC $\pm 10\%$ / 50 / 60 Hz ó 110 a 340 V DC $\pm 10\%$.
- ✚ Fuente de alimentación DC de muy baja tensión: Alimentación con 24 V, 48 V y 60 V DC $\pm 10\%$ ó 22 a 65 V DC $\pm 10\%$.

Formato de instalación.

- ✚ Formato de instalación en cuadro/tablero 96 x 96 mm.
- ✚ Tan sólo 51 mm de profundidad sin módulo de ampliación; 73 mm de profundidad con módulo de alimentación. El conector de interfaz se enchufa lateralmente en el módulo de ampliación, por lo que no incrementa la profundidad de montaje.



Interfaz.

- ✚ Interfaz Ethernet integrada.
- ✚ Ampliable con módulo opcional (p. ej. módulo de ampliación PAC PROFIBUS DP).
- ✚ Ampliable con módulo opcional (p. ej. módulo de ampliación PAC RS485).

Entrada y salida.

- ✚ Entrada digital multifuncional para cambio de tarifa, sincronización del periodo de demanda, control de estado o totalización de impulsos de energía entregados por otros dispositivos.
- ✚ Salida digital multifuncional, programable a modo de salida de impulsos de energía activa o reactiva, indicación del sentido de giro, visualización del estado operativo del SENTRON PAC3200, para indicación de violaciones de límites o como salida lógica para telecontrol vía PC.

Protección.

- ✚ Sistema de protección por clave en el dispositivo mediante código de 4 dígitos.









Figura 15.- SENTRON PAC3200.








6 PLC S7- 400.

Para nuestro proyecto necesitamos un PLC, en el cual será la que albergara nuestra programación y se hará cargo del funcionamiento e interconexión entre la máquina y el instrumento para que esto sea factible y tenga un buen funcionamiento, este es el PLC S7400.

Dentro de la familia de controladores, el SIMATIC S7-400 está concebido para soluciones de sistema en el ámbito de la automatización manufacturera y de procesos.

Algunos ámbitos de aplicación son:

-  Industria del automóvil
-  Construcción de maquinaria, incluida la construcción de maquinaria especial.
-  Almacenamiento y manutención
-  Automatización de edificios
-  Industria siderúrgica
-  Industria química y petroquímica

-  Generación y distribución de energía
-  Industria papelera y gráfica
-  Procesamiento de madera
-  Fabricación textil
-  Industria farmacéutica
-  Industria de alimentación y bebida
-  Procesos, p. ej., abastecimiento y depuración de aguas

Las siguientes características convierten al SIMATIC S7-400 en el PLC más potente:

- ✚ El S7-400 es ideal para tareas de muchos datos de la industria de procesos; la gran velocidad de procesamiento y los tiempos de reacción determinísticos reducen los tiempos de ciclo de las máquinas rápidas en la industria manufacturera. El rápido bus de fondo del S7-400 posibilita una conversión eficaz de los módulos periféricos centrales.
- ✚ El S7-400 se utiliza preferentemente para coordinar instalaciones completas y para controlar las líneas de comunicación subordinadas con estaciones esclavas; de ello se ocupan las interfaces integradas y la gran capacidad de comunicación.
- ✚ Las prestaciones del S7-400 se pueden ampliar gracias a una gama escalonada de CPU; la capacidad para periferia de E/S es prácticamente ilimitada.
- ✚ Los recursos disponibles de las CPU permiten integrar nuevas funciones sin necesidad de invertir en más hardware, p. ej. Procesamiento de datos de calidad, cómodo diagnóstico, integración en soluciones MES de nivel superior o rápida comunicación a través del sistema de bus.
- ✚ El S7-400 se puede configurar de forma modular, sin necesidad de observar ninguna regla de asignación de slots; hay una amplia gama de módulos disponibles, tanto para estructuras centralizadas como para estructuras descentralizadas.
- ✚ La configuración de la periferia descentralizada del S7-400 puede modificarse durante el funcionamiento. Además, es posible insertar y extraer los módulos de señales bajo tensión (hotswapping). De esta forma resulta muy sencillo realizar ampliaciones de la instalación o cambios de módulos en caso de error.
- ✚ El almacenamiento de todos los datos del proyecto, incluidos símbolos y comentarios, en la CPU facilita y simplifica las labores de mantenimiento y servicio técnico.
- ✚ En un S7-400 se pueden integrar funciones de seguridad y automatización estándar; la disponibilidad de la instalación se puede mejorar usando un S7-400 con configuración redundante.
- ✚ Muchos de los componentes S7-400 también están disponibles como versión SIPLUS para condiciones ambientales extremas; por ejemplo, para uso en atmósfera agresiva / condensación.

El sistema SIMATIC S7-400 es objeto de continuas innovaciones, especialmente en el ámbito de las CPU. Con la versión de firmware V6, las CPU poseen todas las nuevas funciones PROFINET, por ejemplo Device, Shared Device, MRP (Media Redundant Protocol), IRT (Isochronous Real-Time) y páginas web definidas por el usuario.





Powered by DIYTrade.com


Figura 16.- PLC S7-400.





7 BIBLIOGRAFÍA.


-  Manual: Memoria técnica completa C.H. Belisario Domínguez.


-  Manual: SENTRON-PAC 3200.

-  Manual: S7-400H SIEMENS (PLC).

-  Manual: Auxiliares de servicios de Operación.

-  Manual: Unidad Auxiliar.

-  Cursos de Operación (Manual de operadores).

-  Diagramas de los Servicios Propios.

8 ANEXOS.

Los interruptores en el tablero de servicios propios tienen como función dejar pasar o no dejar pasar la energía que necesita el tablero, dependiendo de la maniobra que se tenga que realizar, ya que los buses deben estar siempre alimentados para poder cumplir su función y no quede sin energía eléctrica casa de máquinas, se maneja un voltaje de 400 v que se toma del transformador de servicios propios que está ubicado en casa de máquinas.

Los servicios propios en la primera etapa se maneja 350 A mientras que en la segunda etapa se manejan 200 A, estos números suelen variar un poco debido a que el amperaje se debe al medio de donde tomen dicha corriente ya sea por una unidad o por una bomba de achique.

Los interruptores descritos son los que se muestran en los diagramas de servicios propios y son:

-  12085.
-  12115.
-  13325.
-  13235.
-  12225.
-  12335.
-  12095.
-  12555.
-  12445.
-  24 A-4.