

CONTROL Y AUTOMÁTIZACIÓN DE SISTEMA CARCAMO,
CONTROL BOMBAS.

GRUPO WARSON

CELAYA, GUANAJUATO, MÉXICO

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA:

DIVISIÓN AUTOMATIZACIÓN

MANUAL DE OPERACIÓN DEL SISTEMA CARCAMO

EMPRESA “SUAREZ S.A. DE C.V”

ESTE MANUAL ES DIRIGIDO PARA USUARIOS ADMINISTRADORES DE MONITOREO DE BOMBAS
PARA TRATAMIENTO DE AGUA. SIENDO GUÍA DE MANIPULACIÓN RÁPIDO APRENDIZAJE PARA
FACILITAR EL USO DE EQUIPOS

INDICE

MANUAL DE OPERACIÓN DE CONTROL USUARIO MEDIANTE DISPOSITIVO HMI, AUTOMÁTICO LOCAL.

1. PUESTA EN MARCHA SISTEMA MODO AUTOMÁTICO. (PAG 3)
2. PUESTA EN MARCHA MODO MANUAL. (PAG 10)
3. DESCRIPCIÓN MODO REMOTO. (PAG 12)

- 4.- NAVEGACIÓN POR LAS VENTANAS HMI (PAG 12)
 - 4.1 VENTANA OPCIONES DE MANTENIMIENTO (PAG 13)
 - 4.1.1 SELECCIÓN DEL MOTOR. (PAG 15)
 - 4.1.2 MODIFICACIÓN NIVEL DE VIBRACION. (PAG 16)
 - 4.1.3 ANULAR MODO REMOTO. (PAG 18)

- 5 RED TRIFASICA 220VAC. (PAG 19)
- 6 REDES DEL SISTEMA, PROFINET, MODBUS RTU. (PAG 22)
- 7 ESTADO CIRCUITO MOTOR-1/MOTOR-2/MOTOR-3/MOTOR4. (PAG 24)
 - 7.1 MONITOREO PARÁMETRO VARIADOR. (PAG 25)
 - 7.2 ESTADOS DE RELEVADOR DE MONITOREO. (PAG 26)
- 8 FALLAS DEL SISTEMA. (PAG 27)
 - 8.1 RESTABLECER FALLAS (PAG 31)

INTRODUCCION:

El sistema de control fue implementado para controlar un sistema de inyección de aire mediante dos sopladores, cada soplador es realizado estimulado por motor eléctricos respectivamente.

El sistema está dividido en dos tableros:

- a) Tablero de control.
- b) Tablero CCM.

Tablero CCM contiene los componentes de potencia que requiere el sistema para controlar a los motores diseñado para energizar cuatro circuitos de potencia. Las características eléctricas de cada circuito son: 440.0VAC 3P, a 60Hz, 296.52Amp. 194.166kW. Capacidad total sería 810.434kW 1,063.41 Amp como máximo. Conteniendo un transformador de 1500VAC para generar 120VAC 1P 12.0 Amp.

Tablero de control, contiene el sistema de control central PLC, y sistema de telemetría.

Este sistema se ha diseñado para ser operado de tres formas que a continuación se describen de la siguiente manera:

1. Modo Automático Local.
2. Modo Manual.
3. Modo Automático Remoto.

MANUAL DE OPERACIÓN DE CONTROL USUARIO MEDIANTE DISPOSITIVO HMI, AUTOMÁTICO LOCAL.

El propósito de esta sección es el de enseñar al usuario el control o manipulación del proceso de control de los dos motores existentes, mediante el dispositivo de visualización (HMI) integrado en el tablero de Control. También el de poder monitorear los diferentes parámetros medidos y consignas de tiempo para indicarle el tiempo de operación de cada bomba mediante HMI. El termino Local, hace referencia a que el usuario encargado del sistema pueda estar manipulando el sistema estando presente en sitio de instalación de los equipos de control y CCM.

Se recomienda a los usuarios del sistema la previa consulta de planos eléctricos y arquitectónicos del sistema, ya que el control depende del estado de algunos dispositivos integrados al sistema.

Por ejemplo, el soplador siendo en base a un motor eléctrico, antes de recibir la energía desde la fuente de tensión 220VAC debe pasar por algunos elementos de protección y monitoreo de energía. Los elementos de monitoreo son:

1. Relevador de detecta Fases presente. Hace referencia a que las líneas trifásicas deben suministrar su respectivo voltaje. 127VAC

2. Relevador detecta desbalance de tensión entre fases, Hace referencia que las líneas trifásicas no deben tener $\pm 15\%$ del voltaje nominal $0 \pm 19.08\text{VAC}$.
3. Relevador detecta sincronía de Fases. Hace referencia a la conexión correcta de las fases, o las líneas eléctricas no estén invertidas.

Cada uno de estos elementos envía señal al control, así como bloqueo eléctrico a los componentes de potencia. Consulte diagrama eléctrico, referencia de los elementos de monitoreo.

El sistema también cuenta con cuatro elementos de protección:

- a) Fusibles de corte rápido.
- b) Relevador de Sobrecarga.
- c) Monitoreo bloqueo por sistema monitoreo Submonitor.
- d) Desconectador Manual.

El control detecta el estado de cada uno de los elementos, si alguno de estos componentes no está habilitado, el sistema no estará en operación de forma automática.

La Operación de los motores será en base a un tiempo establecido por los usuarios. Los cuales definirán las horas de operación y selección del motor a operar. Una vez concluido el tiempo de operación del motor, el sistema espera 10 segundos, dando a la puesta en marcha del motor homologo, el cual gobernará el periodo de activación con el mismo tiempo establecido. Más adelante se indicará el modo de establecer el tiempo.

1. Puesta en marcha sistema modo automático.

El único modo de acceso para manipular al sistema de forma local es con el dispositivo llamado HMI, o TOUCH-SCREEN, antes de la puesta en marcha el usuario solo basta observar la vista que indica la figura 1.0



Figura 1.0 Pantalla o contenido principal, muestra la condición del sistema.

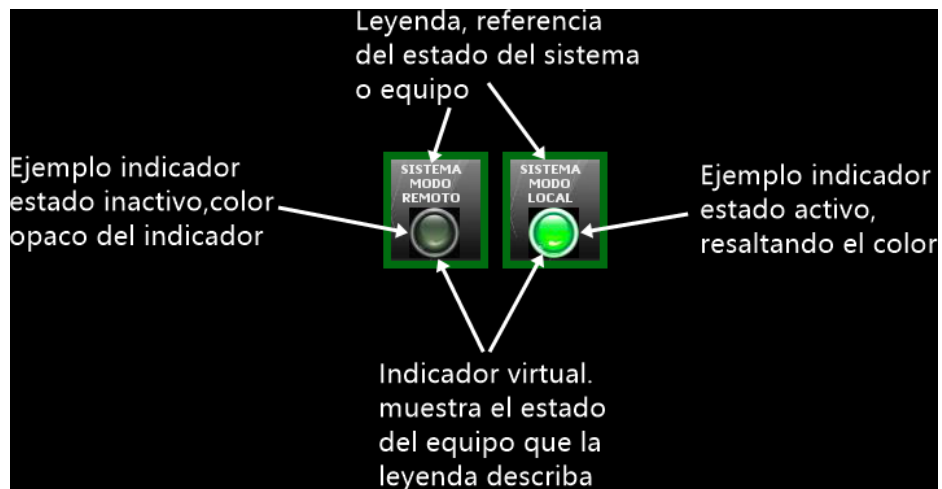


Figura 1.1, Descripción de los indicadores dentro de la pantalla touch, interpretando el indicador luminoso, describe el estado del equipo que hace referencia la leyenda.



Figura 1.2, Descripción de los indicadores dentro de la pantalla touch descripción de los indicadores de falla en el sistema.

Observe las Figuras 1.1 y 1.2. es importante que el usuario reconozca a que hace referencia cada leyenda y el estado que le está indicando la lampara virtual.

Teniendo en base la información anterior ahora se continua con la preparación de puesta en marcha. En la Figura 1.3, se muestra el enfoque que debe tener el usuario con las respecto a las lámparas virtuales.

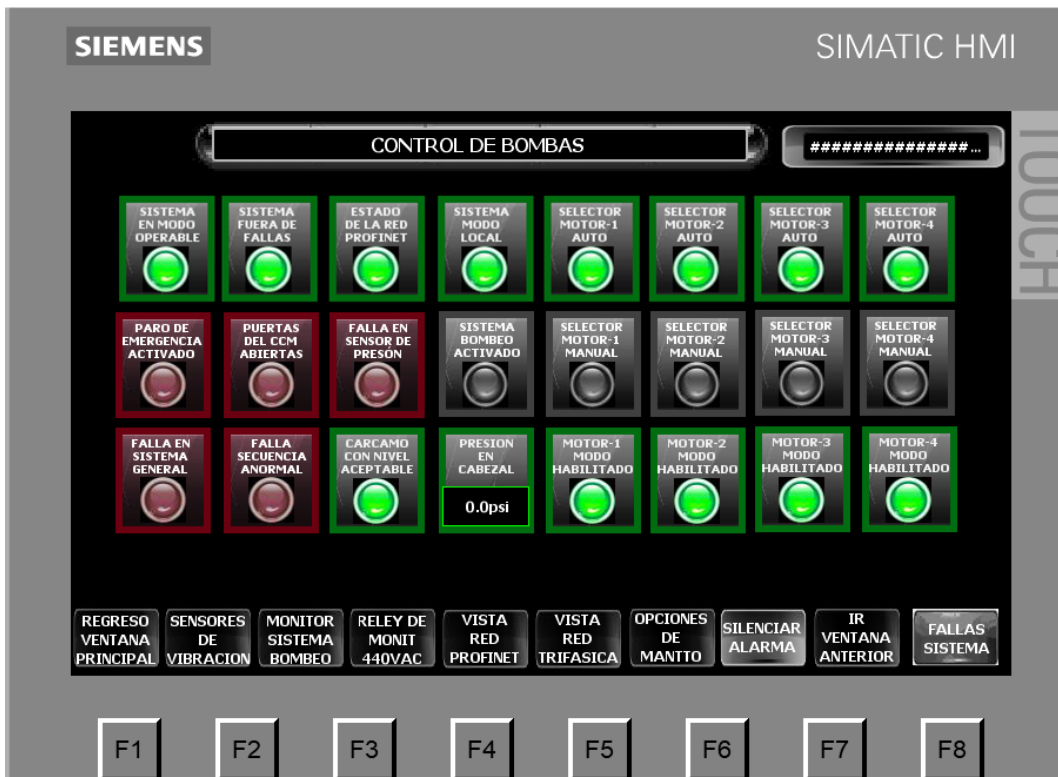


Figura 1.3, Ejemplo de los estados de los indicadores, mostrando al usuario que el sistema está listo a operar.

De la figura 1.3 observe que el sistema está solicitando, que cinco condiciones deben estar habilitadas

- 1) Sistema en modo Operable. Refiere a que el sistema no requiere el uso de la función reinicio. En caso de que estuviera deshabilitado basta restablecer el sistema con el botón de reinicio.
- 2) Sistema fuera de fallas. Este indicador muestra si el sistema no contiene una falla activa, si no se ha atendido el estado de falla, este indicador no se habilitará y el sistema no se podrá poner en marcha. Aquí se describe desde un dispositivo de protección que no esté alarmado, o un equipo electrónico como: medidor, sistema remoto tarjetas, relevador de seguridad o el mismo arrancador.
- 3) Estado de la red profinet. Como se sabe algunos componentes electrónicos sea de control o de potencia están bajo red Profinet o también llamados estaciones, si alguna estación es deshabilitada sea por desconexión de cable de red o desconexión eléctrica, este indicador estará deshabilitado y de forma consecuente el sistema no se activará de forma automática.
- 4) Sistema modo Local/Remoto. Solo indica cual es el modo de control del sistema. En modo remoto es controlado por medio del sistema de telemetría, el cual tiene la facultad de prender o apagar los motores que se seleccionen desde el proceso de telemetría. En modo local, el sistema realiza las operaciones de activación desde los mandos preprogramados en la HMI.
- 5) Cárcamo con nivel aceptable, la cisterna debe contener un nivel mínimo (establecido por el sensor de nivel), ya que todo el sistema tendera a no operar, si el nivel no es el adecuado.
- 6) Entrada de presión, el usuario debe asignar una presión de trabajo, ya que el sistema tratara de igualar la presión que se esta midiendo por el sensor, con la presión de consigna.
- 7) Selector motor-1/motor-2/motor-3/motor-4 modo Automático. En la figura 1.4 muestra la posición que debe tener el Selector para controlar los motores de forma automática.



Figura 1.4 muestra la botonera del sistema para control del motor-1. Describe la s

Observe que el selector debe estar en posición de letra "A" usando de referencia la mueca blanca del selector. Solo eso requiere el sistema para operar al motor que se está colocando en modo automático, que por lo común deben ser los dos selectores. A no ser que el usuario decida usarlo

en modo manual, para ese caso se deben prever dos situaciones que se van a describir más adelante.

- 8) Desconectador Motor-1/Motor-2/Motor-3/Motor-4 habilitado. El sistema contará con un complemento de desconexión manual rotativo integrado cerca de Cada Motor. El sistema podrá detectar el estado de este complemento. Si alguno de estos dispositivos es deshabilitado el control lo indicará en el recuadro correspondiente y el control no podrá acceder al motor.

Una vez cumplida las condiciones adecuadas, el sistema realizará las siguientes acciones:

- 1) El sistema activará al Variador de Frecuencia (VDF), dando lugar aumento de presión, hasta alcanzar la consigna de presión dada por el usuario.
- 2) Si el sistema logra igualar la presión de consigna y con la que se está midiendo, VDF retiene la magnitud de frecuencia a la cual el sistema le está indicando que la cantidad de energía inyectada al motor es suficiente.
- 3) En caso de que el VDF inyecte a plena carga la energía al motor, y no se ha logrado generar la presión de consigna, estando la presión en cabezal por debajo de 5.0 PSI. El sistema primeramente buscara si está disponible el motor-2 (hace referencia si el motor no presencia una falla o inhabilitación por desconectador o selector). En caso de que no este disponible, seguida consultará el estado del motor-3, si esta disponible, lo usara para generar presión requerida, en caso de no estar disponible motor-3, consultara el estado del motor-4, si está disponible será usado para complementar la demanda de presión que solicita.
- 4) Los motores 2, 3 y 4, operan mediante sistema de Arrancador Suave o electrónico (SSR), recordando el inciso 3, cuando el control active a una de las bombas mediante SSR, probablemente el VDF tenga que descender la frecuencia de inyección para acoplar la condición de presión de consigna y presión en cabezal. Si el SSR del motor-2 indica plena carga, si con el SSR del motor se iguala las presiones de consigna y cabezal, el control mantendrá sólo esos equipos en uso. En caso de no igualar las presiones consigna y cabezal, el sistema activara el motor-3 mediante el equipo SSR correspondiente. Mismo Caso para el Motor-4, si no se logra la presión de demanda.
- 5) Si el control logra la aproximación de presiones consigna-cabezal, el VDF paulatina descenderá la inyección de frecuencia, en este punto si la presión del cabezal es menor a una histéresis de setpoint más 10.0psi, el control solo dejará operando a los arrancadores que fueron activados mediante el requerimiento de aproximar las presiones consigna-cabezal. En caso de que la presión del cabezal descienda, obviamente el VDF inyectará energía para activar al motor-1 y restablecer la caída de presión.
- 6) En caso de estar las bombas 2-3y4 activadas y la presión del cabezal supera por magnitud más 10psi la presión de consigna. El control actuara en desactivar el motor-2 por completo. En caso de que la presión descienda aproximado o menor al setpoint, el VDF tratará de compensar la caída acelerando el motor-1. En caso de que la presión no descienda aun desactivando el motor-2, el control actuará en desactivar el motor 3. Siguiendo la misma lógica de desactivación de motor-2 y el VDF. Si aun así la presión no ha descendido, el control desactivara al motor-4, y mismo caso de Motores 2 y 3 y VDF.

Estas medidas están diseñadas para que el usuario pueda manipular las válvulas de riego a su disposición, ya que el sistema se ajusta a las demandas de presión haciendo aproximaciones con las presiones de consigna y cabezal, Tomando en cuenta también el ajuste por si una bomba no esta disponible o su motor este en modo protección por algún componente de monitoreo, o un caso aparte, estando una de las bombas en modo manual.

2.- Puesta en marcha sistema modo Manual.

En la sección 1, se describieron algunos requerimientos que el sistema en modo automático pueda funcionar, siendo que ninguna protección este alarmada o en falla. Si un componente electrónico esta alarmado, el modo manual no podrá ser activado, ya que el sistema no cuenta con un modo de BY-PASS ya sea por contactor en paralelo a la red y el dispositivo controlador sea por VDF y SSR.

Usando la Figura 1.4, se muestra el selector del motor-1. El usuario debe enfocar la posición del selector en modo manual rotándolo hasta que la mueca blanca apunte a la letra de la etiqueta "M", una vez posicionado el selector, el usuario debe pulsar el botón tono verde. En este punto el sistema activara al contactor de forma directa, el control energizará al motor mediante su dispositivo electrónico correspondiente. Si pulsa el botón Rojo, el motor se desactivara.

Se debe tener en cuenta que si un dispositivo de protección esta alarmado, el modo manual no se podrá ejecutar, ya que la protección está advirtiendo de un daño o evento que se tuvo que detener el motor.

El Sistema tiene dos formas de anunciar si el motor esta activo, en la HMI situándose en la ventana que describa el estado del motor y dispositivo.



Figura 2.1 Muestra de forma física el indicador piloto en el botón de arranque, que el moto-1 está en formar activo.

Sea de forma Manual o automático, el indicador piloto verde, estará activo si el motor de la bomba se encuentra activado.

Nota: Si el usuario activa una de las bombas en modo manual, luego cambia de posición el selector, el sistema no ejecutara ninguna acción, más aún si se coloca en modo automático el selector, para el control seguirá estando en modo manual, se recomienda al usuario si va requerir que el motor regrese a moto automático, desactive al motor usando el botón de paro, seguido de colocar la posición del selector en modo que se requiera el usuario.

Si el usuario deja el selector en modo manual sin activar el motor, dejando de ese modo, el control no podrá activar la motor, ya que se respeta los mando manual automático.

En caso de dejar el motor fuera, colocando el selector en su posición "F" (Fuera) el usuario podrá desactivar algún componente de monitoreo o de protección, sea submonitor, reley de sobrecarga o desconectador sin sonar la alarma sonora. Ya que en esa posición esta indicando al control que el motor esta bajo un servicio de mantenimiento.

3.- Modo Remoto.

Es este ensayo, solo se describirá el peso que tiene el modo Remoto. Desde el sistema telemetría, se activa el modo Remoto, en la pantalla principal de HMI se verifica el indicador Local desactivado como se observa en la figura 3.0

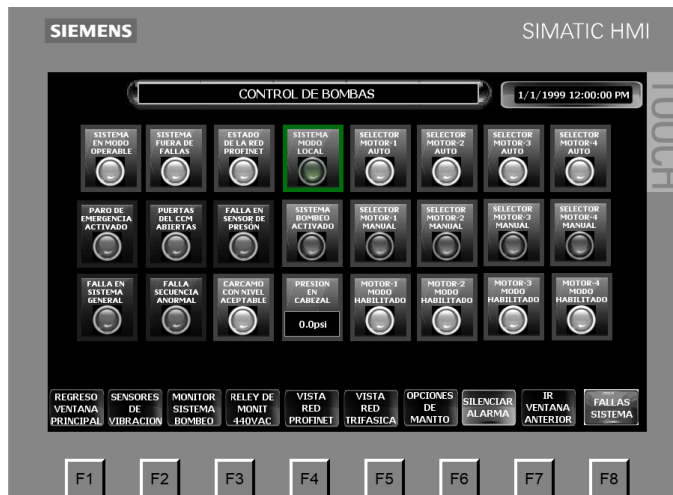


Figura 3.0 vista de los indicadores Local/Remoto, HMI muestra a usuario el estado de control en modo remoto.

En esta acción solo se tendrá el control de presión de consigna el sistema fijara la consigna de presión para controlar las activaciones de los motores, el usuario no tendrá acceso a desactivar bombas de forma remota. Un acción que también podrá realizar, es el de restablecer el sistema en caso de una falla.

De forma local se podrá revocar el modo Remoto, este movimiento solo se podrá realizar en la ventana de opciones de mantenimiento que será descrita más adelante.

4.- NAVEGACIÓN POR LAS VENTANAS HMI

En la figura 4.0 se muestra el menú de distribución para acceder a la información del sistema por las diferentes ventanas que se diseñaron en la HMI.



Figura 4.0 barra de navegación de HMI mediante botones de salto virtuales.

En la figura 4.0 se observa la barra de ventanas de salto en la parte inferior de la ventana principal. Cada ventana contiene unos botones de salto, con leyenda haciendo referencia a la información que vá desplegar en otra ventana. Como el sistema es tipo touch-screen, el usuario puede interactuar con los botones haciendo click sobre la información que requiere visualizar.

A continuación, se describen el contenido de cada Ventana, o botón de funciones. En la mayoría de las ventanas tendrán las ventanas de funciones más comunes, siendo:



Figura 4.1 ventana de función de retorno a ventana anterior.

En la figura 4.1 se observa la leyenda dentro de la ventana de salto. Tal cual la descripción indica, si el usuario presiona sobre el icono, inmediatamente será enviado a la ventana a la ventana anterior. Es útil cuando el usuario esté navegando en varias ventanas y requiera retornar a las ventanas anteriores.



Figura 4.2 ventana envío al menú principal.

El caso de ventana de la figura 4.2, se usa cuando el usuario esté en alguna sub-ventana, y requiera ir al menú sin usar ventanas de retorno, puede usar el botón de salto mostrado en la figura 4.2

4.1 Ventana OPCIONES DE MANTENIMIENTO.

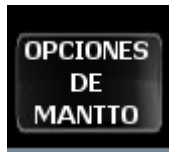


Figura 4.1.1 Ventana de salto Acceder opciones de mantenimiento.

Al ingresar a esta ventana el usuario podrá realizar tres acciones de las cuales son las que gobiernan al sistema de control. Siendo el acceso a la consigna de presión, Anular modo remoto y ajuste de limite de Vibración monitoreado por los sensores tipo acelerómetro.



Figura 4.1.2 Vista de acceso por medio de credenciales de Usuario, ventana protegida a usuario general.

Un punto extra antes de acceder a la ventana de opciones de mantenimiento. Al personal indicado se le entregara las credenciales de acceso USER, PASSWORD. Ya que sin estos datos no podrá acceder.

Una vez ingresando los datos de acceso, el usuario podrá acceder mostrando la ventana de la figura 4.1.3.

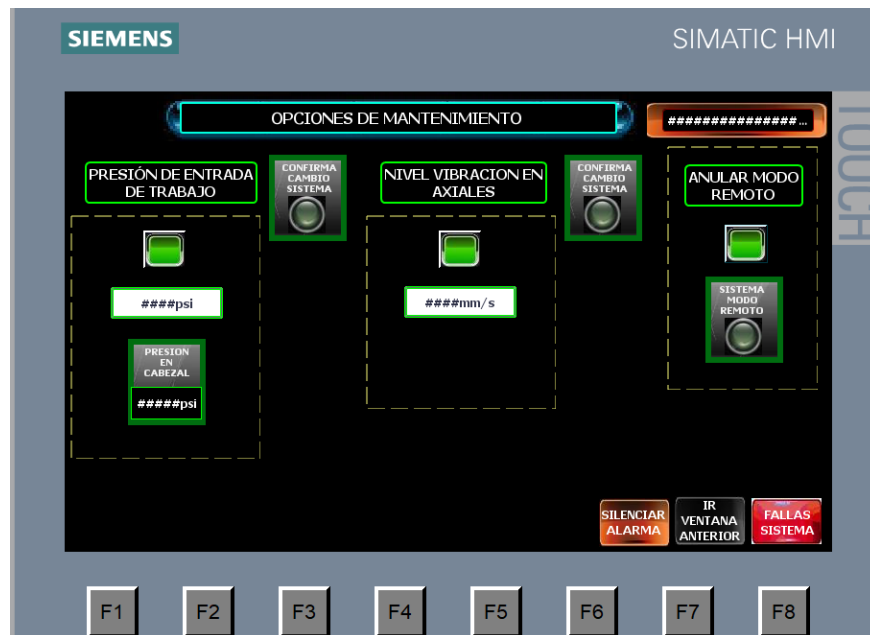


Figura 4.1.2. vista de la ventana Opciones de mantenimiento.

4.1.1 Modificación de consigna de presión.

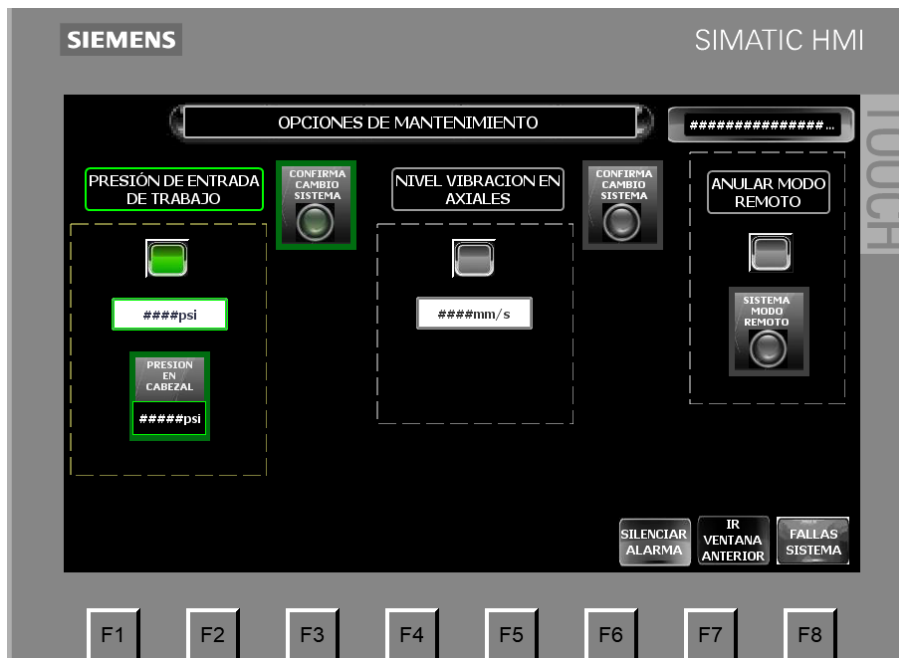


Figura 4.1.3 Enfoque de opción para manipulación de consigna de presión

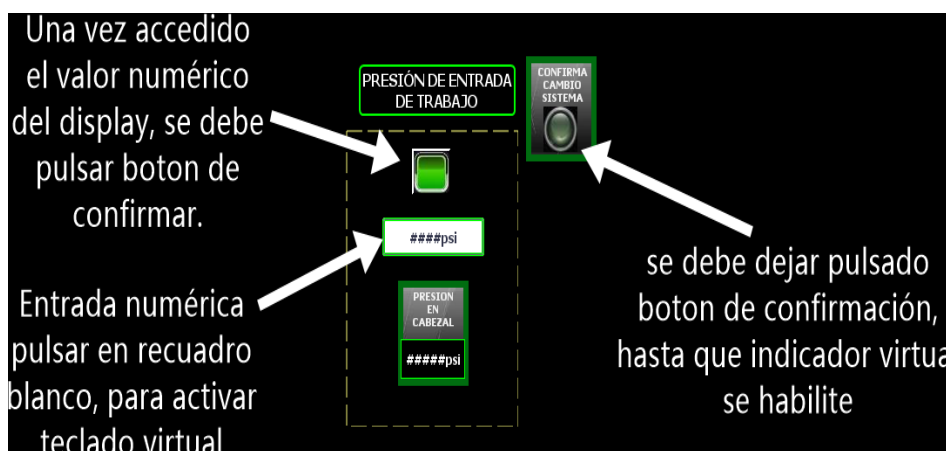


Figura 4.1.4 Función cambio de motor.

El usuario al pulsar sobre el botón virtual, el sistema cambiara los mandos para que el sistema ajuste la presión de consigna. Los iconos muestran el estado de comando, si ya fue recibido y procesado por el control.

4.1.2 Modificación de nivel de vibración

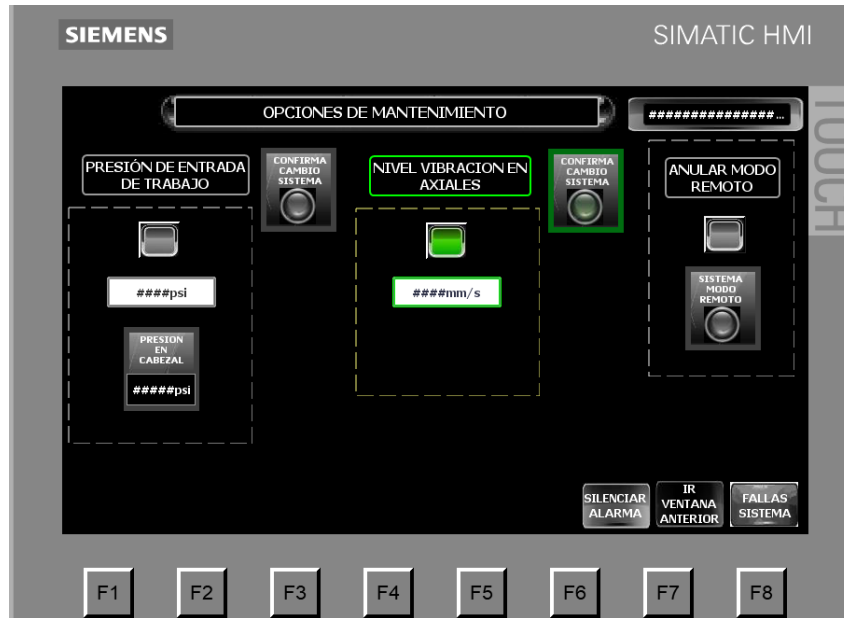


Figura 4.1.6 enfoque de opciones para modificación de tiempo de motor activado.

En la figura se observa el recuadro de la parte central, el cual contiene las opciones necesarias para modificación de nivel de vibración permitido. Primeramente, el usuario debe dar entrada al valor numérico, seguido de confirmar el valor por medio de Botón virtual.

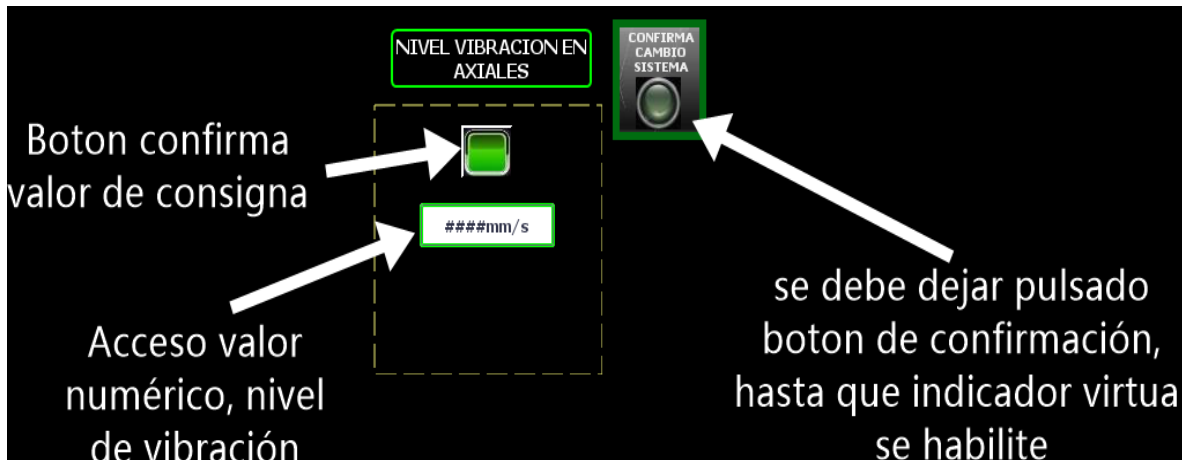


Figura 4.1.7 Descripción del recuadro control modificación periodo de duración activo para sopladores.

Cuando el usuario pulsa sobre cualquiera de los recuadros entrada de horas/minutos, enseguida se mostrará un display de entrada para teclear el valor numérico al cual indicaran la cantidad de horas/minutos que el usuario requiere que el sistema opere.

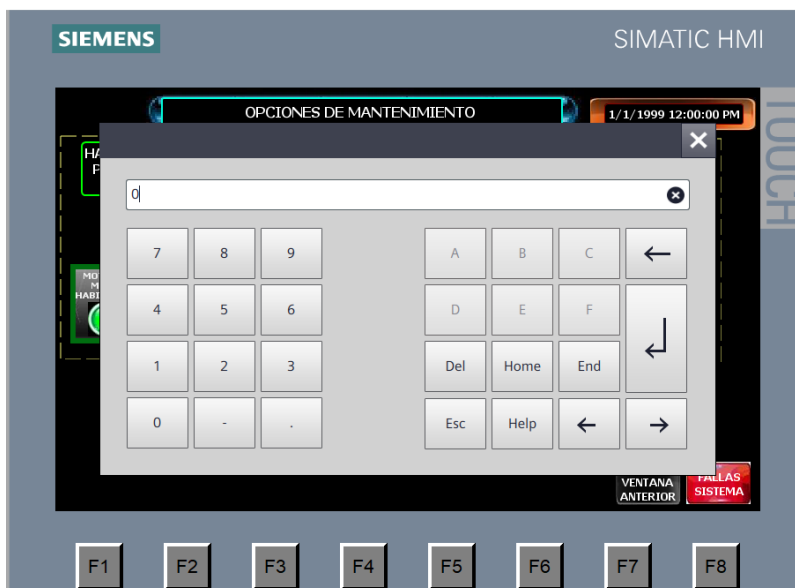


Figura 4.1.8 Vista de display de entrada numérica.

Una vez ingresado el valor numérico en el recuadro psi y mm/s. El usuario debe indicarle al sistema que tome el valor de entrada teclado y visualizados en los recuadros de la figura 4.1.7. Seguido de activar el botón virtual confirmar, dejándolo pulsado hasta que el indicador lateral “CONFIRMA CAMBIO SISTEMA” encienda, si es activado el indicador significa que el sistema a capturado el cambio.

Nota: los valores numéricos deben ser positivos o mayores a 0 y menores 150 en caso de presión, y máximo 8.0 mm/s. Ya que el sistema bloqueara si no se respeta los rangos de trabajo y tomara valores pre-definidos, ejemplo 1.0mm/s y 8.0mm/s en caso del sensor de vibración, si no se respeta los rangos.

Un ejemplo de entrada numérica para bombeo de 250hp podría ser entrada de: 110.0 PSI como adecuada presión de trabajo.

El sistema puede estar activo para ejecutar está acción, o si lo prefiere detenerlo, se deja a juicio del usuario.

4.1.3 Anular Modo Remoto

En esta sección se presenta el método de anular el modo remoto. Esta maniobra funciona por si el usuario estando físicamente en los tableros desee controlar el sistema, o por si la comunicación con el sistema de telemetría es interrumpida por causas externas, y se requiera dejar al sistema en modo local.

El usuario solo basta en pulsar el botón virtual del recuadro debajo de la leyenda “ANULAR MODO REMOTO. El indicador virtual confirma el estado real del modo de control, si está activo, el sistema está indicando que el sistema está siendo controlado de forma remota. En ese evento si el usuario pulsa el botón, entonces el sistema anulará el mando remoto tornando al sistema en modo local, y el indicador se tornará deshabilitado, como lo muestra la figura 4.1.9.

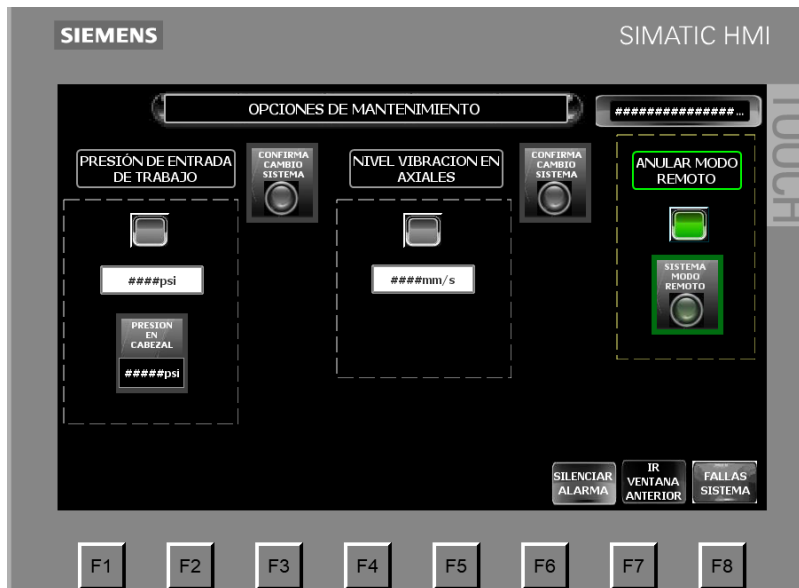


Figura 4.1.9 enfoque de la opción de anular el modo remoto.

5.- RED TRIFASICA 440VAC

En la figura 5.0 se observa el arreglo de indicadores virtuales y numéricos. El cual indica el estado de los componentes que involucran el estado de la energía, así como el valor numérico de los parámetros de la energía eléctrica monitoreada por el Dispositivo Sentron PAC3200.

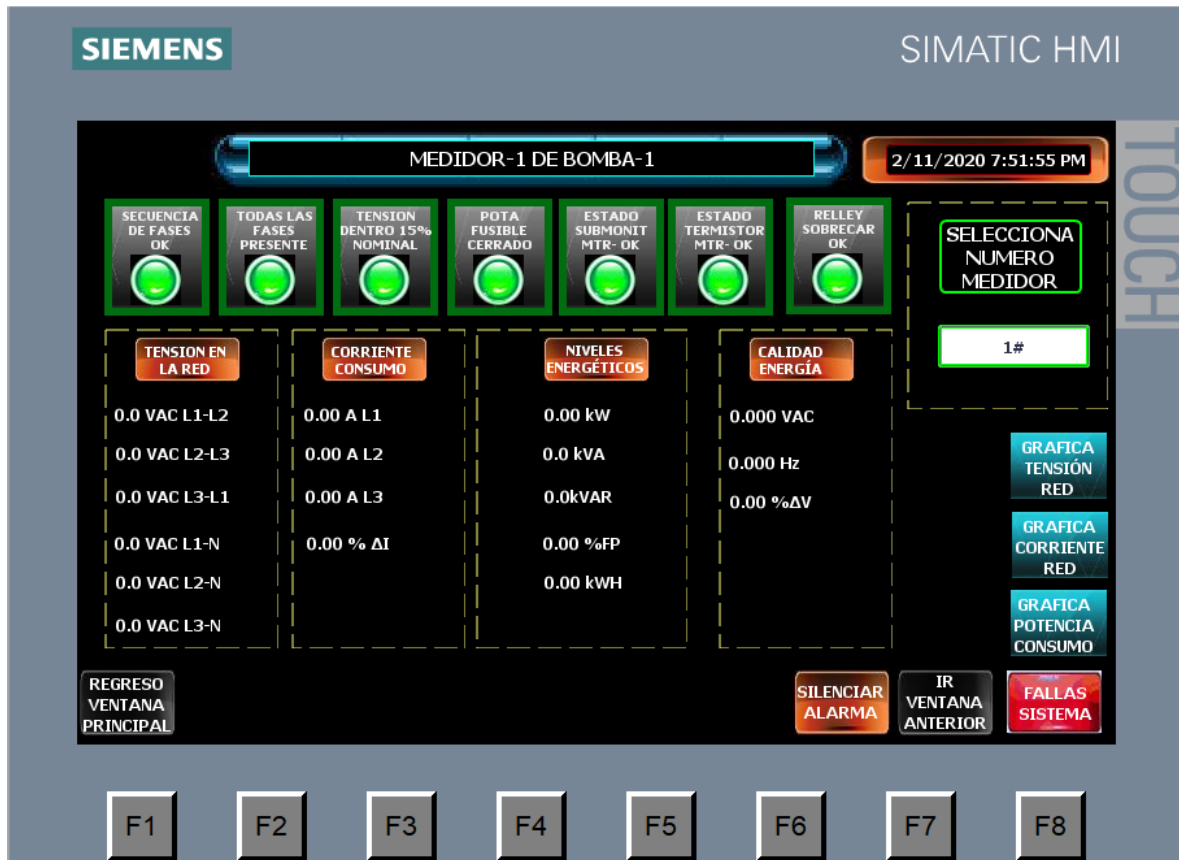


Figura 5.0 vista del contenido de los niveles de consumo y suministro de energía trifásica.

En esta ventana el usuario podrá consultar si los dispositivos de monitoreo están activados por las condiciones energéticas favorables explicados en la sección 1.

En la sección central el usuario podrá observar las magnitudes de la cual esta el equipo siendo alimentado “tensión eléctrica” la magnitud de intensidad eléctrica de consumo “Corriente eléctrica” los “niveles energéticos” potencia en consumo en Kw, la potencia aparente en KVA, potencia Reactiva generada por los motores y transformadores medida en KVAR. El factor de potencia, y el consumo periódico expresado en KWH. Frecuencia en la red y además los niveles del desbalance de tensión e intensidad eléctricos.

Aparte dentro de la ventana el usuario podrá consultar mediante visión de gráficas, el historial de magnitud de los niveles que ha estado presenciando el sistema. Siendo voltajes entre fases, intensidad en las líneas y las potencias.

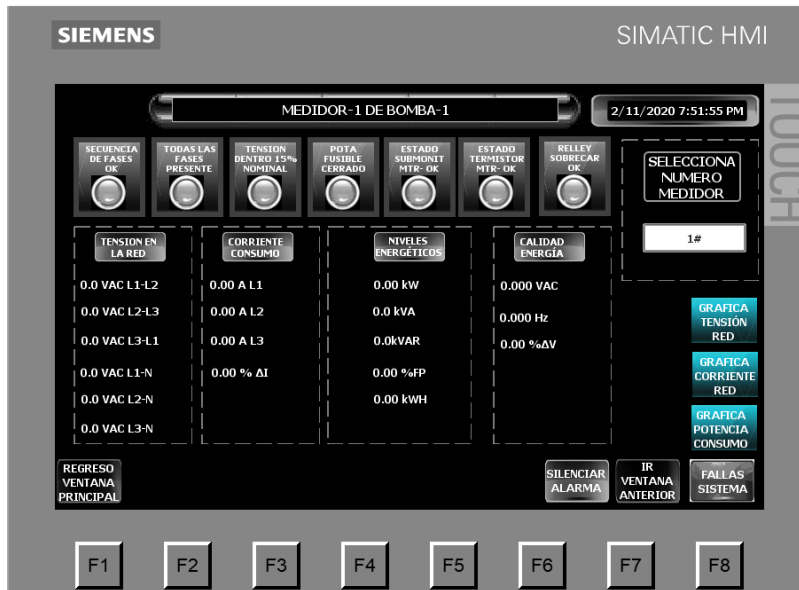


Figura 5.1 vista de ventanas para acceso a los gráficos de magnitud Tensión, Intensidad y Potencia eléctrica

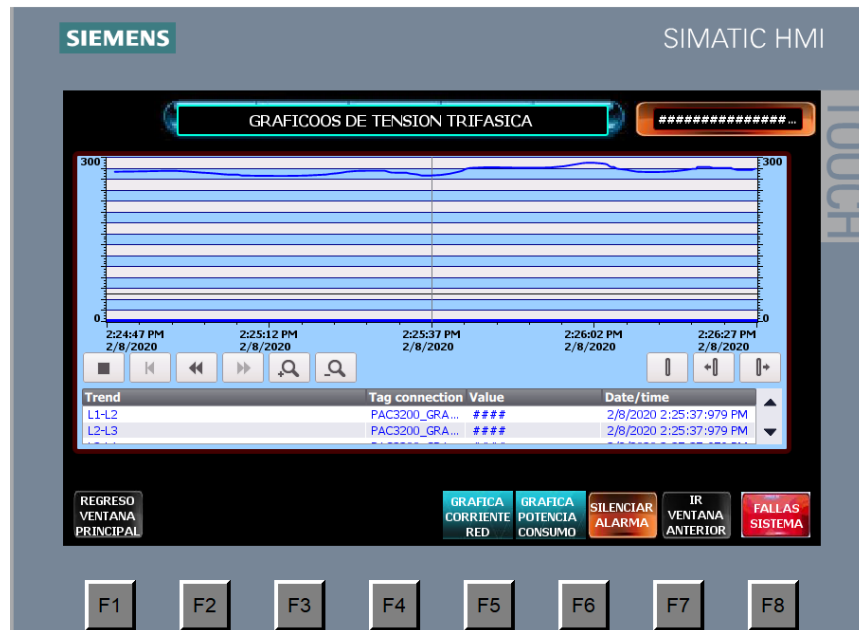


Figura 5.2 Ejemplo de grafico el cual el usuario podrá observar progresivamente la magnitud de Tensión.

Note que el sistema está conformado por cuatro circuitos de diferente toma de corriente, por lo cual consiste en cuatro medidores los cuales otorgan diferentes mediciones, para acceder a las otras mediciones de los Medidores, el usuario debe indicarle al hmi que dispositivo se requiere visualizar, así como los estados de los dispositivos de monitoreo.

Referenciando en la figura 5.3, el recuadro con etiqueta “Seleccionar número medidor”. Como dato importante el numero de medidor hace énfasis al número de motor correspondiente o circuito que están monitoreando. A continuación, se tiene la siguiente tabla:

- a) Medidor-1, Motor-1.
- b) Medidor-2, Motor-2
- c) Medidor-3, Motor-3
- d) Medidor-4, Motor-4.

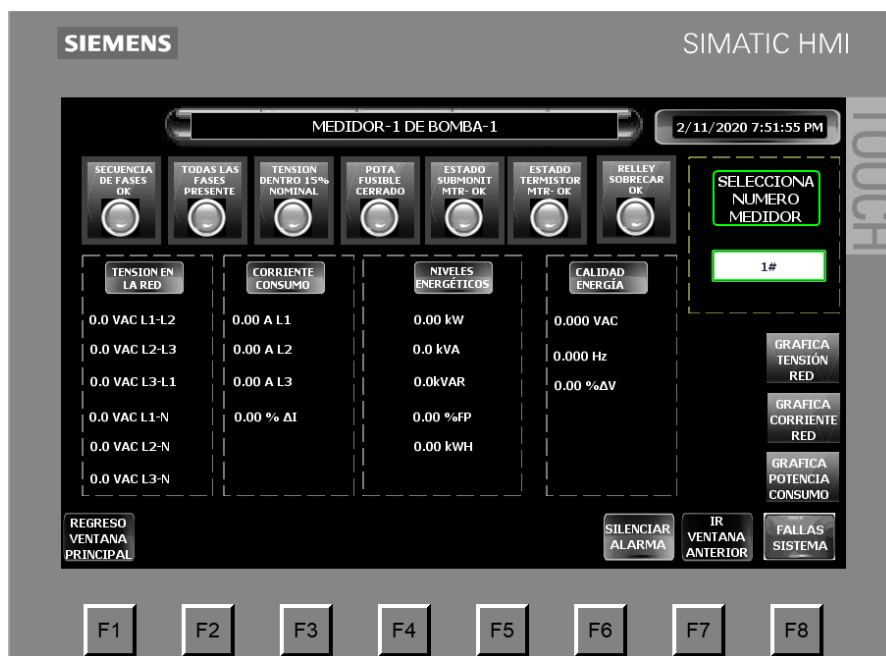


Figura 5.3 vista de opción de selección de medidor, en relación con el circuito que monitorean.

El usuario al pulsar sobre el display del recuadro blanco, se despliega el teclado virtual, para ingresar el número de circuito a visualizar.

Nota, los rangos numéricos permitidos solo están contemplados de 1 a 4, si el usuario introduce números fuera de ese rango, el control solo retomara el valor más próximo permitido.

6.- REDES DEL SISTEMA, PROFINET, MODBUS RTU.

Dentro de las ventanas de visualización el usuario podrá observar el estado de las estaciones red profinet. Conociendo los equipos que están bajo vigilancia o controlador mediante la red, así como si están operando o se encuentran desconectados.

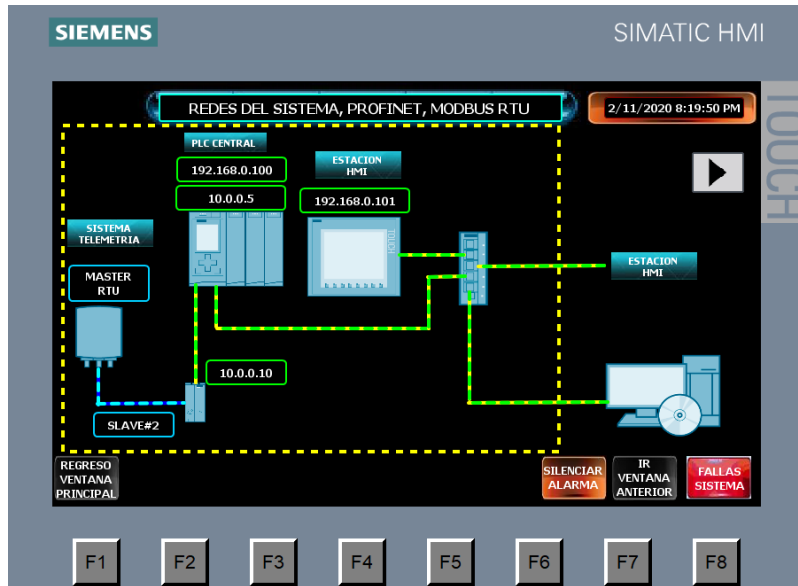


Figura 6.0 Vista scada de Arreglo de red Profinet. Vista de operación normal de las estaciones.

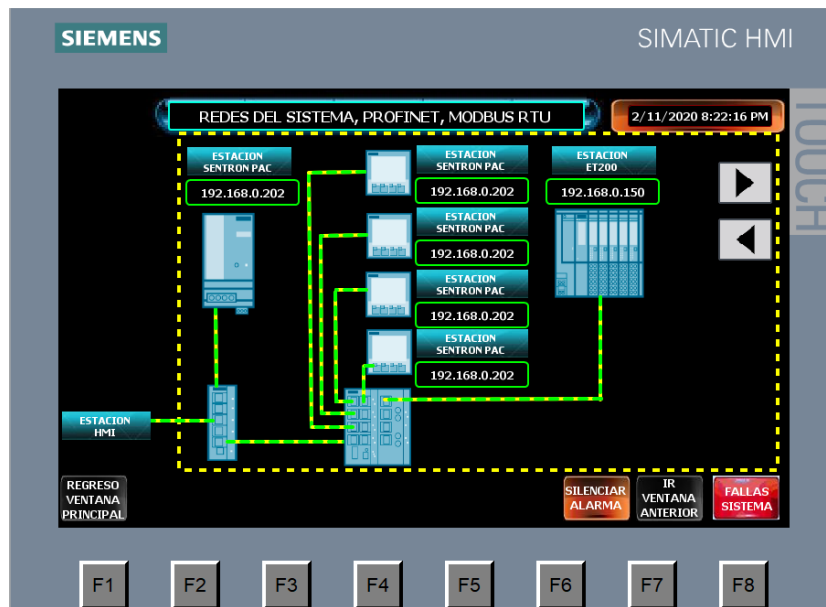


Figura 6.1 Vista scada de Arreglo de Red profinet. Vista de instrumentación en CCM

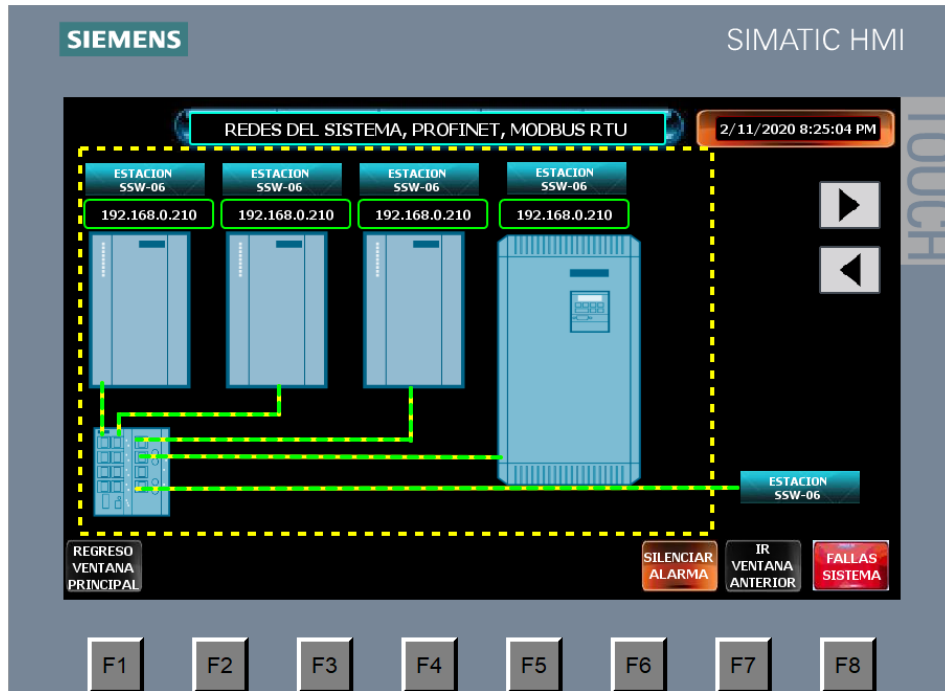


Figura 6.2 Vista scada de Arreglo de Red profinet. Sistemas de potencia en CCM

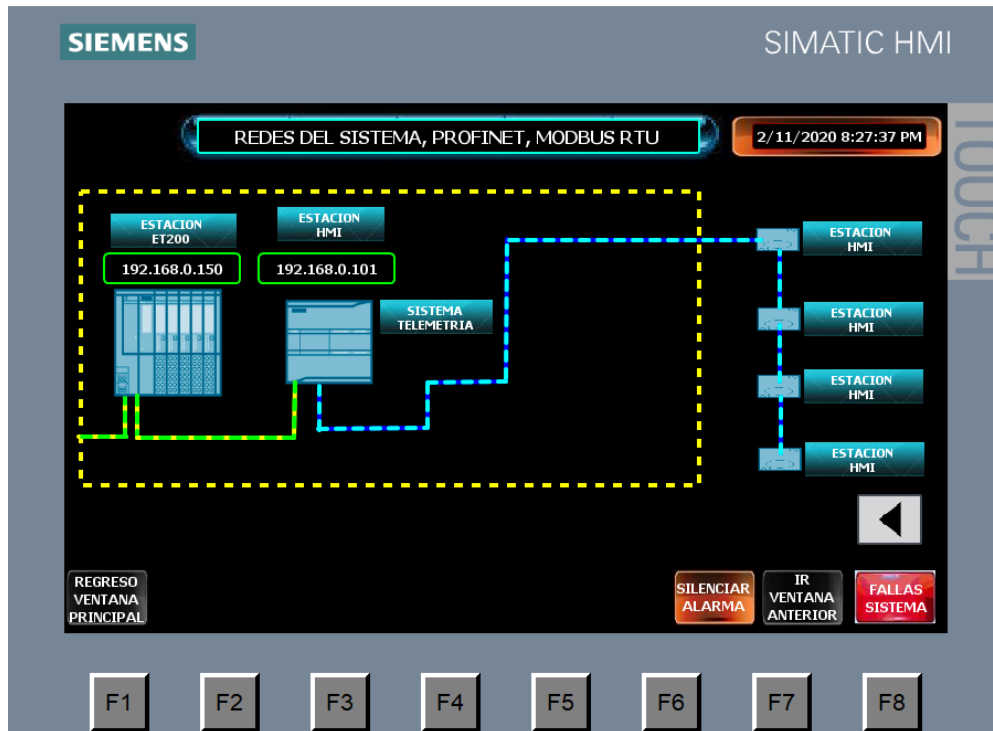


Figura 6.3 vista scada de arreglo red profinet, para tablero Remoto.

La línea tono verde que une a los componentes, es la representación del cableado profinet. El cable azul es referente a la red serial modbus RTU.

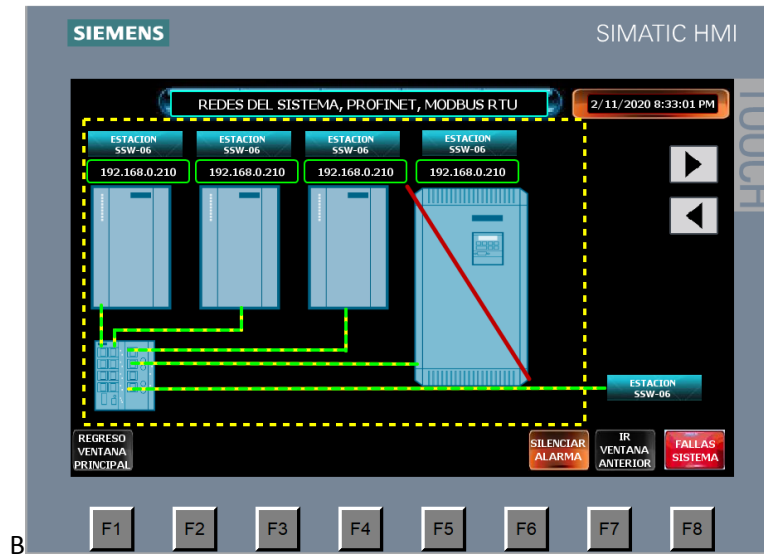


Figura 6.4 Ejemplo de falla de estación dentro de la red profinet, en este caso siendo que el control detecto arrancador desconectado. Marcado por la línea roja.

7.- ESTADO CIRCUITO MOTOR-2/MOTOR-3/MOTOR-4



Figura 7.0 vista de estado del sistema. Muestra el estado del motor activado, modo de operación fallas registradas, incluyendo estado básico del arrancador.

Observe que sólo se muestra el estado del motor y SSR respectivo, de forma separada, usando la misma metodología de acceso como en los monitores de energía, se cuenta con un recuadro, el cual el usuario puede ingresar el número de motor a seleccionar.

Teniendo en cuenta que la ventana de la figura 7.0 solo hace referencia a circuitos con manejados por arrancadores electrónicos, el cual el usuario solo solo podrá ingresar cantidades de 2-4, haciendo referencia a los números de motores que usan SSR.

En esta sección, el usuario podrá observar de forma rápida el comportamiento del sistema con respecto a la funcionalidad del motor seleccionado por el sistema, así como en tiempo real cómo está siendo activado, si el arrancador está suministrando la energía al motor.

7.1 Monitoreo Parámetros Variador.

Dentro de la ventana Monitoreo del sistema de Bombeo, encuentra la vista de VDF para motor-1, ay que solo el motor-1 es controlador por equipo variador de frecuencia, sus parámetros son diferentes a los que muestra los arrancadores electrónicos.



Figura 7.1.0 Vista de los parámetros energéticos extraídos del VDF vía comunicación profinet

7.2 Estados de Relevadores de monitoreo.

Una de las ventanas dentro del sistema HMI, para consulta de estados energéticos por circuitos es la ventana de etiqueta “RELEY DE MONITOREO 440VAC” en la figura 7.2.0

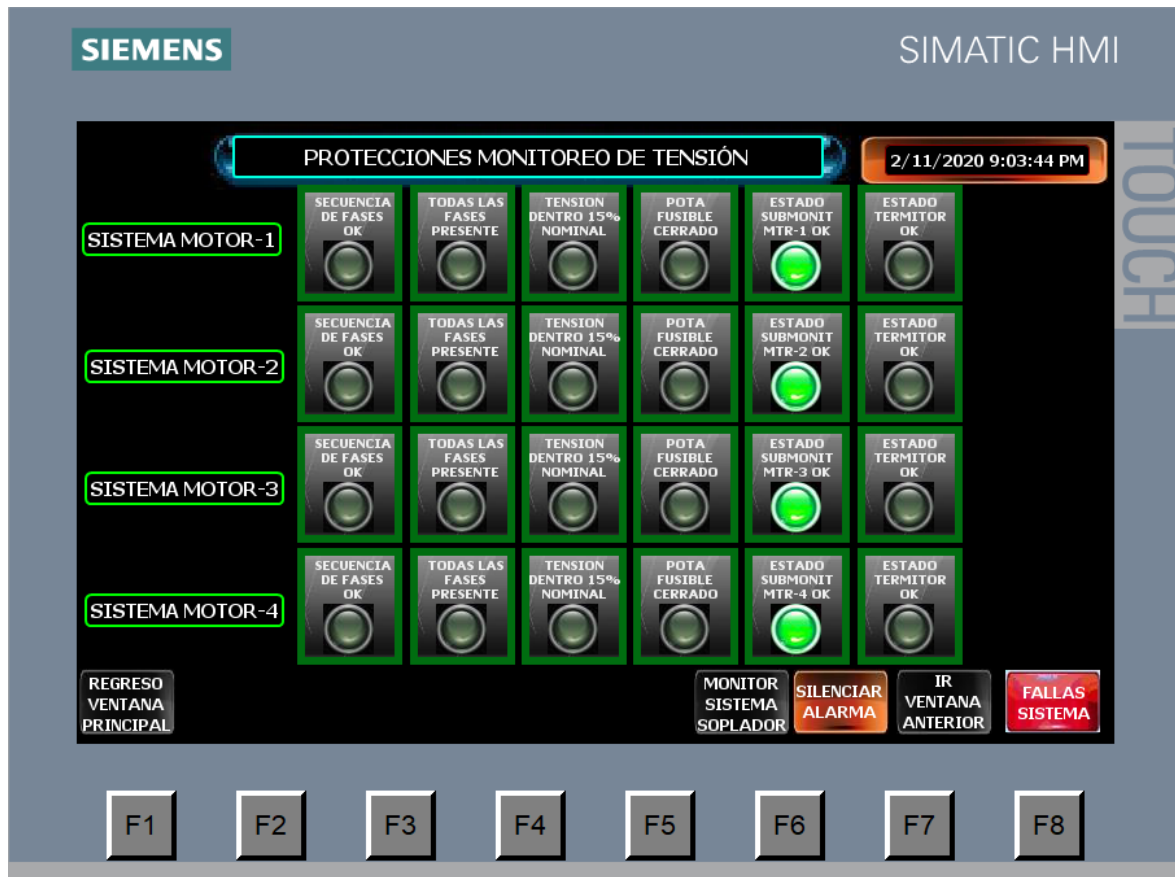


Figura 7.2.0 Visualización de los dispositivos de monitoreo de red eléctrica, mostrando todos los circuitos de potencia.

En la ventana de la figura 7.0 los usuarios podrán visualizar si el control a detectado una mala condición en cada circuito de potencia, como nota importante, para que el sistema este completamente operable, todos los iconos de estados deben esta de modo activo. De no ser así, se deberá revisar el componente que está marcando el detalle.

8.- FALLAS DEL SISTEMA.

Dentro de las ventanas del HMI se tiene el visor de fallas. Esta ventana tiene propósito el de mostrar al usuario la falla registrada por el control en tiempo real, indicándole si la falla está aún presente o si ya fue solucionado y registrado en el PLC. En la figura 8.0 se observa la ventana virtual de salto.



Figura 8.0 vista de ventana salto consulta de errores en el sistema.

Una vez situado en la ventana de fallas figura 8.1. Se puede observar un recuadro central un listado de ejemplos de fallas visibles donde el usuario podrá consultar la hora del evento, fecha, estado, y descripción breve del evento.

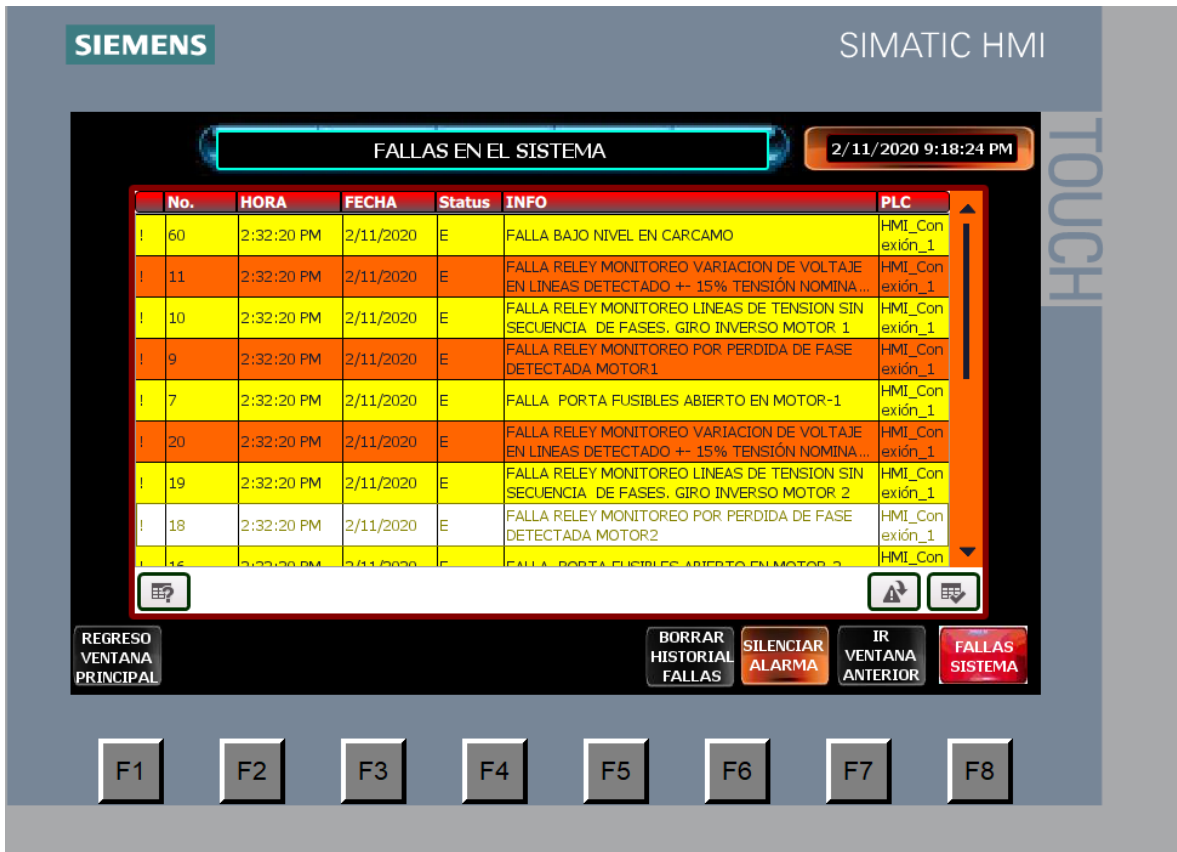


Figura 8.1 vista de fallas del sistema, consultadas desde el cuadro de dialogo central.

Usando ejemplo de la figura 8.1 las fallas vistas debajo de cita INFO son:

- 1) Falla en sistema submonitor motor-1
- 2) Falla en sistema submonitor motor-2
- 3) Falla en sistema submonitor motor-3
- 4) Falla en sistema submonitor motor-4
- 5) Falla equipos de seguridad
- 6) Falla puertas abiertas.

Note que en cada falla aparecen las leyendas mencionadas de información útil ya sea para el usuario, así como para el programador del control.

De los recuadros de leyenda, se enfocará el que cita el texto ESTATUS e INFO, note que si el indicador de falla contiene la letra “E” además de la descripción de la falla. El indicador estatus prácticamente están informando si la falla está activa (sistema está alarmado aun) o si ya fue reparada y sistema lo ha reconocido, o si solo fue vista pero no fue reparada. El indicador estatus dará al usuario lo siguiente en STAUS:

- a) “E” significa que la falla activada aún está presente en sistema.
- b) “EA” significa que la falla fue revisada pero aun esta activa.
- c) “ES” Significa que la falla está registrada pero el sistema ya no la reconoce como activa.

Dentro del control, se han registrado alrededor de 60 Fallas. De las cuales se han clasificado como:

- A) **Fallas de equipo de seguridad.** Solo son de este tipo, siendo activadas por abrir puerta del CCM, o paro de emergencia situado en el panel de control. Si éstas dos tipos de fallas una es activada, detendrá todo el sistema tanto en función en automático como en manual.

FALLA PUERTAS ABIERTAS EN CCM
FALLA PARO DE EMERGENCIA
FALLA EN RED PROFINET
FALLA SISTEMA PSU8600 FUENTE PRINCIPAL 24VDC
FALLA SISTEMA ET200 EN CCM. NO RESPONDE
FALLA SISTEMA ET200 EN TABLERO REMOTO. NO RESPONDE
FALLA BAJO NIVEL EN CARCAMO
FALLA PRESION ANORMAL POR DAÑO
FALLA MEDICION DE PRESION DESCONEXION

Listado 8.0 Fallas del sistema de seguridad, impacto sobre el sistema detener por completo.

Si alguna de estas fallas del listado 8.0 es activado, el sistema no podrá ser controlado de forma manual o automático. Para prevenir estas fallas se recomienda mantener el buen estado de los dispositivos, ya que prácticamente describen el estado de una red o componentes, así como dispositivos de seguridad.

- B) **Falla del sistema.** Se clasifican como fallas que pueden detener la funcionalidad del soplador con el cual se está operando, a continuación, se enlistan los eventos posibles de fallas:

FALLA PORTA FUSIBLES ABIERTO
FALLA RELEY SOBRECARGA ACTIVADO MTR1
FALLA RELEY SOBRECARGA ACTIVADO MTR2

FALLA PUERTA ABIERTA EN CCM
FALLA RELEY AUSENCIA DE FASE
FALLA RELEY SENTIDO DE FASES
FALLA RELEY, CAIDA DE TENSION 15% VOLTS
FALLA EQUIPOS DE SEGURIDAD
FALLA ARRANCADOR ALARMADO
FALLA EN SISTEMA SUBMONITOR MOTOR
FALLA DESCONECTADOR MOTOR DESHABILITADO
FALLA MAGNITUD DE mm/s VIBRACIÓN ENCIMA DE LO PERMITIDO

Listado 8.1 fallas del sistema hacen referencia a equipos de monitoreo, seguridad, protecciones automáticas y manuales.

Como se observa en el listado 8.1 el tipo de fallas del sistema son referencia a los equipos de protección, monitoreo, manuales como los desconectadores para cada circuito. Para restablecer este tipo de fallas se debe observar el causante y tratar de colocar al sistema en su condición normal, siendo el caso de porta fusibles, desconectadores. En el caso de fallas por RELEY de monitoreo, es mejor revisión del sistema trifásico con instrumentación de medición probablemente detectaron una anomalía en la red eléctrica. Note que estas fallas no repercuten sobre los otros circuitos, simplemente el control no tomará en cuenta al motor por falta de disponibilidad.

Nota: en los equipos de protección como lo es SUBMONITOR, y los reley de sobrecarga, si activan la protección dando lugar a una falla en el sistema, el restablecimiento del este evento será de forma automática dado por el equipo de protección, en caso del del submonitor, se restablecerá a los 10 segundos después de detectar la condición normal de la energía. Y el caso del reley de sobrecarga dependiendo del efecto de sobrecorriente que provoque un alza de temperatura por efecto termomagnético, solo será reactivado de forma automática cuando la sección bimetalica interna del reley regrese a su estado normal, esto puede tomar de 10 a 15 segundos promedio.

En el caso de falla del VDF y arrancadores, este se restablecerá con el mando del control, que más adelante se indicará el modo de restablecer fallas para que el sistema vuelva a operar de forma normal.

En estos eventos, a excepción de fallo por reley de monitoreo o porta fusibles. Las bombas podrán ser activados en forma manual, obviamente si el fallo fue por submonitor del motor-1 o sobrecarga del mismo motor-1. El motor -1 no podrá ser activado de forma manual. Sólo podrá ser activado el motor-2, motor-3 y motor-4 de forma manual.

Dentro de la clasificación de fallas también se tienen los eventos anormales de los componentes de activación.

Este tipo de fallas da lugar cuando un componente de control como puede ser, relevador de control, contactor no se esta activando o se ha quedado activado, siendo que el control no ha enviado dicho mando.

Este tipo de eventos puede dar lugar a que un componente esta operando de forma inadecuada. En caso de relej y contactores, puede que sus partes mecanizadas se hayan dañado por uso y no responden al estado que el control les manda, un caso más común es el de que contactores se queden pegados, o sus platinas se hayan fundido ya que en el momento de la conmutación tienden a generar arcos eléctricos, provocando una reacción entre las platinas de conducción.

Otro caso sería que se habilitara un relej de control cuando el mando por PLC no se haya efectuado, dando lugar a no reconocer estado del dispositivo, citando a que si se ha realizado una conexión paralela a la del control para activar al dispositivo.

Cualquiera que fuese el caso de falla, una alarma sonora se haría notar, avisando que el sistema está en un evento de falla. Dentro de la hmi se encuentra en cualquier ventana, el botón virtual de silenciar dicha alarma, aclarando que solo silenciará la alarma más no restablecerá el sistema en la figura 8.2 se puede ver el botón de silenciar alarma.

Nota importante: si se dio lugar a silenciar la falla, y este evento no ha sido atendido el cual la falla este vigente dentro de 5 minutos, el sistema reactivara la falla sonora nuevamente, para que tenga en mente los usuarios que se debe atender dicha falla.



Figura 8.2 vista de botón virtual silenciar alarma.

8.1 Restablecer las fallas

Para realizar el restablecimiento de fallas, se puede realizar de dos formas:

- Restablecimiento Local.
- Restablecimiento Remoto.

Dentro del modo Restablecer de forma local, se logra. Usando el botón físico dentro del panel de control. En la figura 8.1.0 se observa la ubicación del botón, basta con pulsar el botón “Restablecer” el sistema registrará el mando y restablecerá las operaciones normalmente,

Nota: esta función tiene dos propósitos, para una puesta en marcha inicial, después de ser desconectado o conectado por primera vez, se debe presionar el botón de restablecer sistema. Si una falla ya fue depurada y el sistema solo mantiene registrado el evento, se debe usar el restablecer sistema pulsando el botón mencionado.



Restablecer Local: este modo el usuario podrá realizar la función de restablecer el sistema, usando el botón “RESTABLECER” al pulsarlo el sistema restablecerá cualquier error en el sistema si haya sido provocado por un componente de seguridad, protección o mal funcionamiento por medio de desbalance en la tensión eléctrica.