



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN



**“ANÁLISIS DEL SISTEMA SCADA IMPLEMENTADO EN EL SOFTWARE
METASYS PARA EL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO DEL
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES GUAYAQUIL DR. ABEL GILBERT
PONTÓN”**

EXAMEN COMPLEXIVO, COMPONENTE PRÁCTICO

Informe Profesional

Previo a la obtención del título de:

**MAGISTER EN AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL
INDUSTRIAL**

Autor: Ing. Beronica Jessica Rojas Pilamunga

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año - 2016

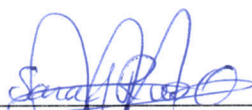
AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme cumplir esta etapa más de mi vida estudiantil, a mis familiares que siempre estuvieron apoyándome en cada instante, a compañeros de la MACI, y a cada persona que formó parte de este proyecto.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado, a mi esposo por su apoyo incondicional, a mi hermano y madre por sus palabras de aliento que insertaban cada día para culminar esta carrera.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



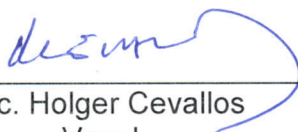
Msc. Sara Ríos.
Presidenta



Dr. Wilton Agila
Vocal



Msc. Efrén Herrera
Vocal



Msc. Holger Cevallos
Vocal

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Informe Profesional, me corresponde exclusivamente, y el patrimonio intelectual del mismo, a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”

(Reglamento de Exámenes y Títulos Profesionales de la ESPOL)

Guayaquil, 28 de Abril del 2016.



Ing. Berónica Rojas P.
C.I. 0604431684

RESUMEN

El Hospital de Especialidades Guayaquil “Dr. Abel Gilbert Pontón” cuenta con un sistema SCADA para monitorización y control de climatización del Hospital, el mismo que ha sido implementado por la compañía BRUGUESA a través del software Metasys.

El sistema SCADA es supervisado por el Departamento de Mantenimiento, sin embargo el conocimiento del funcionamiento del SCADA es muy básico, lo cual limita a realizar la supervisión y configuración de parámetros que pueden mejorar la prestación del servicio en determinadas áreas, y a su vez trae como consecuencia tiempos de retrasos y hasta la paralización de servicios ante eventos no complejos, los mismos que pueden ser resueltos de forma inmediata sin tener que esperar el soporte técnico de la compañía.

En este contexto, el trabajo se centra en realizar una guía práctica que contiene, un análisis de la comunicación que existe desde el SCADA hacia los elementos de acción final y un análisis de las pantallas del SCADA para su mejor interpretación. También, se analiza las posibles configuraciones que se puede realizar dentro del sistema como: alarmas horarios e históricos considerando la necesidad de cada servicio, recordando que la temperatura depende de los insumos y del equipamiento médico que existe en dicho

departamento. Finalmente, esta guía será entregada al líder del departamento de mantenimiento del Hospital.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	ii
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	iii
DECLARACIÓN EXPRESA	iv
RESUMEN.....	v
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA.....	ix
INTRODUCCIÓN	x
CAPÍTULO I.....	1
1.1 Sistema Metasys.....	1
1.2 Análisis de Comunicación del sistema SCADA con los elementos de acción final.....	3
1.3 Análisis del funcionamiento de las Pantallas del SCADA del Sistema de Climatización.....	7
1.3.1 Pantalla de Agua Helada.....	9
1.3.2 Pantallas De UMAs	12
1.3.3 Pantallas De Fan Coils.....	15
1.4 Configuración De Parámetros.....	20
1.4.1 Alarmas.....	20
1.4.2 Horarios	25
1.4.3 Tendencias.....	29
CAPÍTULO II:	32
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	35
BIBLIOGRAFÍA	37
ANEXOS	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1 Pantalla de Acceso a Metasys.....	2
Figura 1. 2 Comunicación SCADA de Climatización.....	4
Figura 1. 3 Distribución de UMAs por Pisos	5
Figura 1. 4 Distribución de Fan Coil por Piso.....	6
Figura 1. 5 Pantalla Principal del sistema Scada	7
Figura 1. 6 Indicador de Temperatura con alarmas.....	8
Figura 1. 7 Numero de Alarmas por pisos	8
Figura 1. 8 Pantalla de Agua Helada.....	9
Figura 1. 9 Indicadores del estado de Chiller.....	11
Figura 1. 10 Datos Generales del sistema de Agua Helada	11
Figura 1. 11 Unidades manejadoras de aire distribuidos por Plantas	12
Figura 1. 12 Componentes de una UMA	14
Figura 1. 13 Distribución de FAN COILs en la Torre Hospitalaria.....	16
Figura 1. 14 Componentes y control de un FAN COILs	18
Figura 1. 15 Comportamiento de un TEC.....	19
Figura 1. 16 Diagrama de Flujo de Creación de Alarmas.....	21
Figura 1. 17 Dirección de Variable Temperatura Descarga UMA 103.....	22
Figura 1. 18 Configuración de rangos de temperatura	24
Figura 1. 19 Selección de Controlador	24
Figura 1. 20 Visualización de alarmas.....	25
Figura 1. 21 Creación de Horarios	26
Figura 1. 22 Creación de un Objeto Horario	27
Figura 1. 23 Programación de Horarios.....	28
Figura 1. 24 Comprobación del nuevo horario.....	29
Figura 1. 25 Atributos de Tendencias.....	30

ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA

NAE	Network Automation Engines
NCE	Network Controller Engine
FEC	Field Equipment Controller
TEC	Thermostat Controller
UMA	Unidad Manejadora de Aire
FCU	Fan Coils Unit
SIS1	Sistema 1
SIS2	Sistema 2

INTRODUCCIÓN

El Hospital de Especialidades Guayaquil “Dr. Abel Gilbert Pontón” cuenta con una nueva Torre Hospitalaria para consulta externa, dicha torre está dividida en cuatro pisos, y posee un Sistema de Supervisión y Control del sistema de climatización, el mismo que fue instalado por la compañía BRUGUESA. El sistema consta de: un SCADA desarrollado en el software METASYS, éste monitorea y controla los 3 SCHILLERS, 14 UMAs y 93 FAN COILs, instalados en los diferentes pisos de la Torre Hospitalaria, el sistema fue instalado con la finalidad de brindar confort a los usuarios, pero sobre todo brindar la temperatura adecuada a los equipos biomédicos que se encuentran funcionando en cada servicio y a su vez considerando los insumos que maneja cada área.

El departamento de Mantenimiento del Hospital de Especialidades Guayaquil “Dr. Abel Gilbert Pontón” es el ente encargado de la supervisión de este sistema de climatización, para lo cual el personal encargado debe conocer el funcionamiento del sistema SCADA, y a su vez estar en la capacidad de realizar configuraciones como alarmas, históricos, horarios, que permitan aprovechar de mejor manera las bondades de este software. Sin embargo, dentro del Departamento de mantenimiento solo una persona ingresa al sistema para supervisar y/o controlar debido a que el resto no posee

conocimiento del funcionamiento del SCADA, por esta razón, para mejorar el entendimiento del sistema se realiza una guía práctica que contempla el Análisis de comunicación existente entre el SCADA y los elementos de control y acción final, la funcionalidad de las diferentes pantallas del SCADA en relación al sistema de climatización instalado y posibles configuraciones de algunos parámetros.

Sin embargo, si se desea profundizar en el tema de todas las bondades del software Metasys se recomienda continuar en otro trabajo, ya que al momento se ha contemplado lo que más se usa dentro del SCADA desarrollado para el sistema de Climatización de la Torre Hospitalaria.

CAPÍTULO I

ANÁLISIS DE LAS PANTALLAS DEL SCADA Y COMUNICACIÓN DE ÉSTE CON LOS ELEMENTOS DE ACCIÓN FINAL y POSIBLES CONFIGURACIONES DE PARÁMETROS.

1.1 Sistema Metasys

Metasys es un sistema de automatización de edificios desarrollado por Johnson Controls, es el software encargado de la centralización, control y monitorización de la planta. Este software está ubicado en la NAE (Network Automation Engines).

Las NAEs se utiliza para integrar y proveer control, supervisión y monitoreo de una red, proporciona control automatizado de todo el sistema y la coordinación a través de múltiples dispositivos de campo. Además, incorporan una interfaz de usuario y soportan múltiples sesiones simultáneas

por el explorador web, con control de acceso mediante contraseñas y permisos [1]. La Figura 1.1 muestra la pantalla de ingreso a Metasys.



Figura 1. 1 Pantalla de Acceso a Metasys

Para hacer más seguro el acceso a la NAE, se necesita un usuario y contraseña. Pueden existir varios usuarios, de los cuales cada uno puede tener una serie de permisos (usuario operario, usuario administrador, usuario técnico, etc.).

Dentro de las funciones Supervisoras de la NAE se tiene:

- Horarios
- Detección y generación de Alarmas
- Tendencias (guardar)
- Datos Históricos
- Entre otros.

1.2 Análisis de Comunicación del sistema SCADA con los elementos de acción final.

Se cuenta con un sistema SCADA que está conectado a una Red de Internet (TCP/IP) al cual también se conectan el NAE (Network Automation Engines) y el NCE (Network Controller Engine).

El NAE 5510 es el que permite la supervisión y monitoreo de los equipos instalados dentro de la red, el NAE mantiene comunicación con los TECs (Thermostat Controller) los mismos que controlan a dos grupos de Fan Coils, FCA y FCB. El grupo FCA contiene 47 Fan Coils y el grupo FCB posee 46 Fan Coils, dando como resultado un total de 93 Fan Coils instalados en la Torre Hospitalaria. Los TEC 2616-4 poseen el control automático de la válvula de ingreso de agua helada y la velocidad del ventilador, existe un TEC por cada Fan Coil. La figura 1.2 muestra la conexión del NAE con los grupos de TECs y Fan Coils.

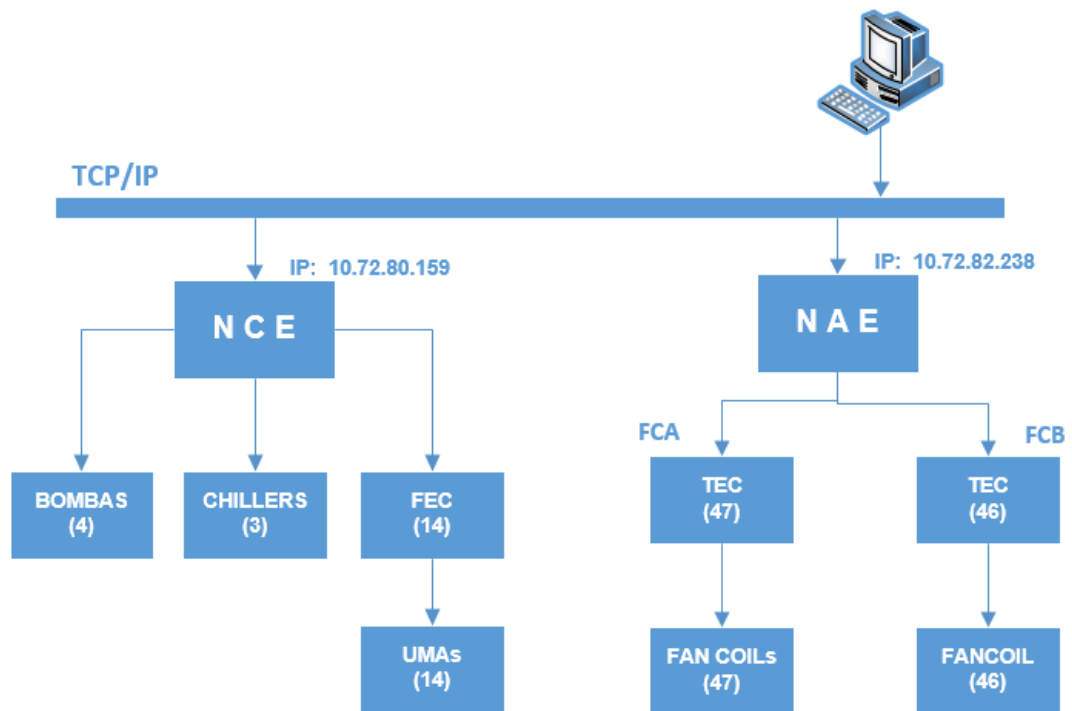


Figura 1. 2 Comunicación SCADA de Climatización

El NCE 2560 combinan las capacidades de supervisión de redes y la conectividad de red IP de un NAE, con las capacidades de conectividad de puntos I/O y de control digital directo de un FEC (Field Equipment Controller) [2].

El NCE mantiene comunicación directa con 3 Chillers y cuatro bombas, dichas bombas permiten el envío del agua de retorno hacia los Chiller y posterior a este hacia las UMAs (Unidad Manejadora de Aire) y FCU (Fan Coils Unit) de la Torre, a su vez el NCE se comunica con los FEC 2611 para

el control de la Temperatura de Suministro, Temperatura de Retorno, Válvula y Ventilador de cada UMAs. En total se tiene un FEC para UMA.

La Figura 1.3 muestra la ubicación de los Chillers y la distribución por Piso de las 14 Unidades Manejadoras de Aire.

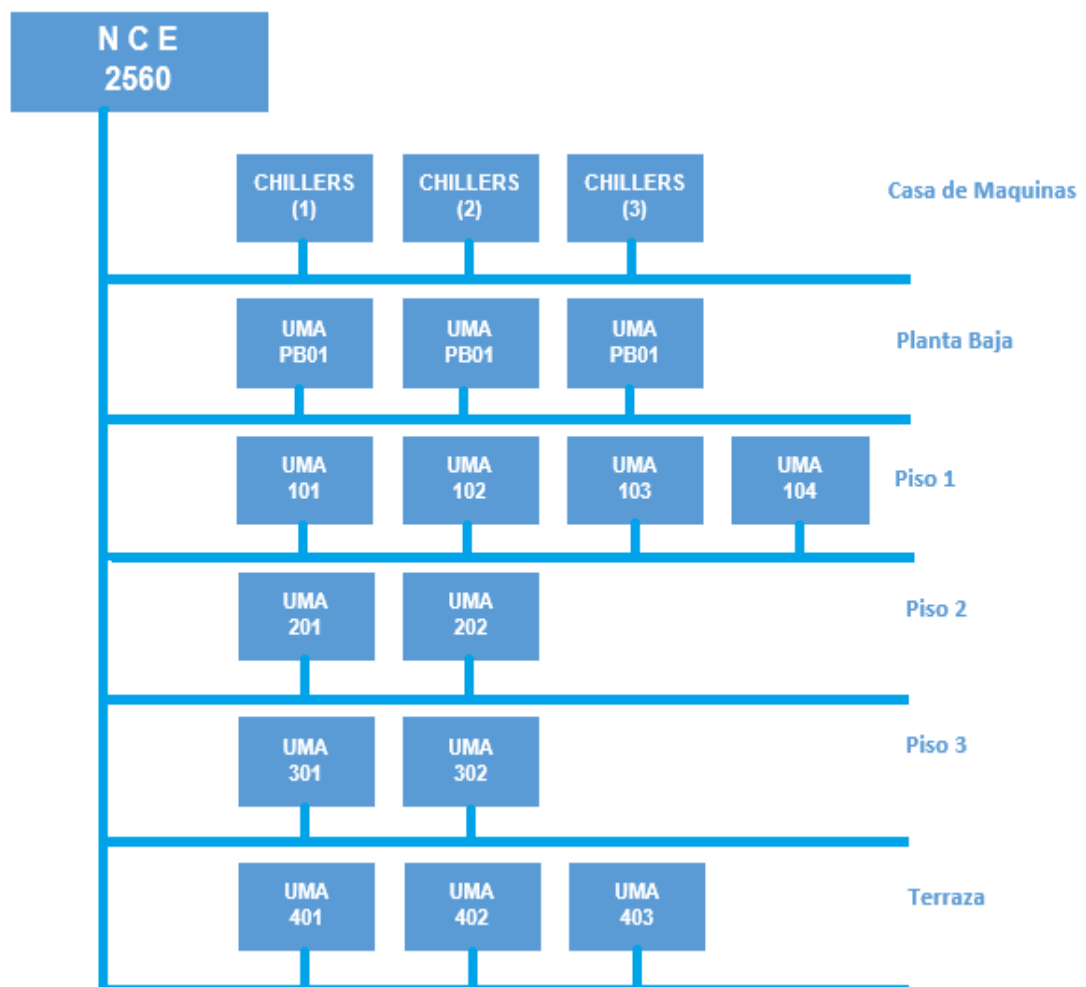


Figura 1. 3 Distribución de UMAs por Pisos

Las unidades manejadoras de Aire brindan climatización tanto a los pasillos como a los servicios de atención al paciente. Las UMAs que conectan a los pasillos son: UMA PB01, UMA PB02, UMA 102, UMA 201, UMA 202, UMA 301, UMA 302.

Y las UMAs que climatizan algunos de los servicios son: UMA PB03, UMA 101, UMA 103, UMA 104, UMA 401, UMA 402, UMA 403,

Mientras tanto los Fan Coils están conectados únicamente a los Servicios de Consulta externa. La Figura 1.4 hace referencia a la distribución de los 93 Fan Coils por Piso.

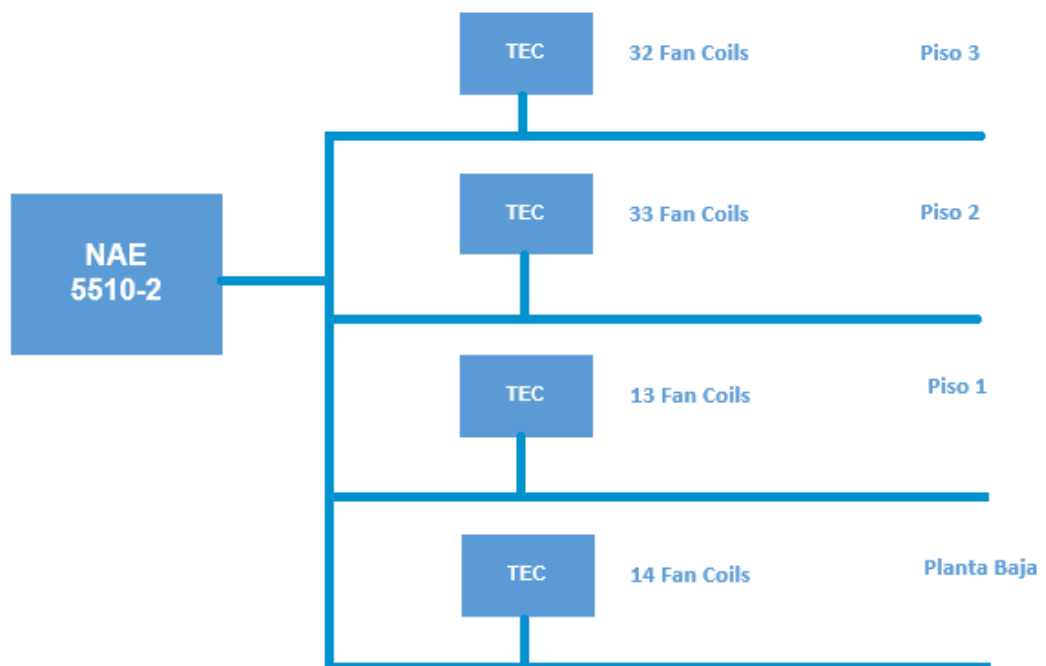


Figura 1. 4 Distribución de Fan Coil por Piso

1.3 Análisis del funcionamiento de las Pantallas del SCADA del Sistema de Climatización

Al ingresar al Sistema Metasys, se tiene la pantalla principal en la que visualiza tres bloques: Chillers, Building Overview y Unidades Manejadoras de Aire. La Figura 1.5 muestra la pantalla principal del SCADA.

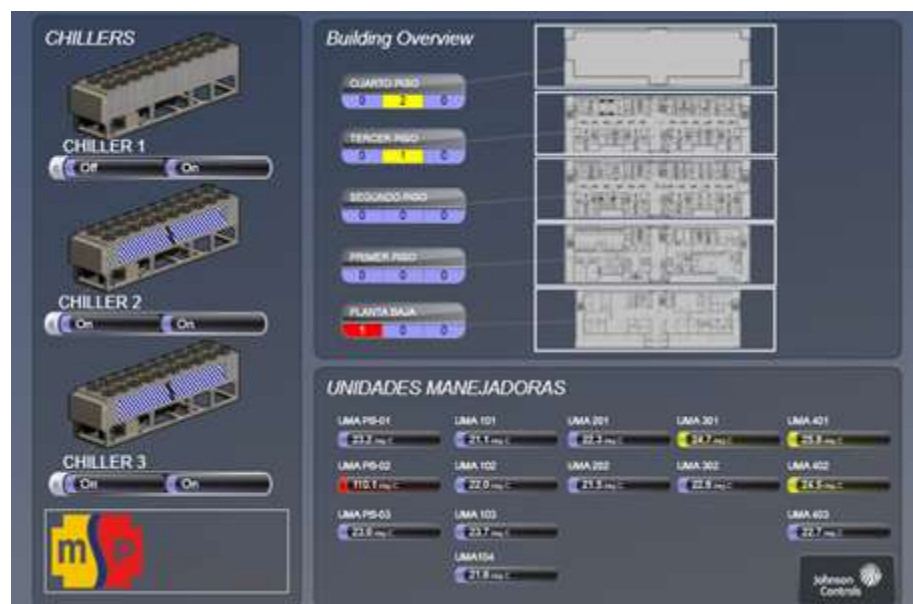


Figura 1. 5 Pantalla Principal del sistema Scada

En el bloque **Chillers** de la Figura 1.5 lado izquierdo, visualiza el estado funcional de cada sistema del Schiller, esto dependerá de la cantidad de climatización que requiera la Torre Hospitalaria en un tiempo determinado, también se observa que el Chiller 1 y 2 están trabajando en su totalidad, mientras que el Chiller 1 está apagado.

En el bloque de **Unidades Manejadoras de Aire** se identifica 14 UMAs de acuerdo al piso de instalación, como también indica la temperatura de Retorno, esta temperatura es la acumulación de temperaturas ambientes de todos los servicios a los cuales mantiene conexión la UMA a través de ductos. Los objetos visualizadores de temperatura varían el color considerando el valor del set point y la temperatura de retorno. La Figura 1.6 muestra la temperatura de la UMA PB-03 y UMA 103, en la cual se observa que la UMA PB-03 esta con advertencia por superar el set point.



Figura 1. 6 Indicador de Temperatura con alarmas

Dentro del bloque **Building Overview** de la Figura 1.5, se observa los 4 pisos y la Terraza de la Torre Hospitalaria, al dar doble clic en uno de los pisos se tiene acceso a las UMAs instaladas en el piso seleccionado. Adicional se tiene la siguiente información: alarmas, warning o equipos fuera de línea. Como ejemplo la Figura 1.7 muestra que, el Cuarto Piso tiene 2 Warnings.

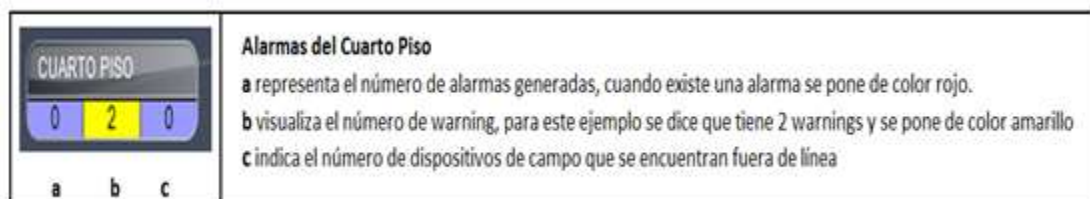


Figura 1. 7 Display del Número de Alarmas por pisos

1.3.1 Pantalla de Agua Helada.

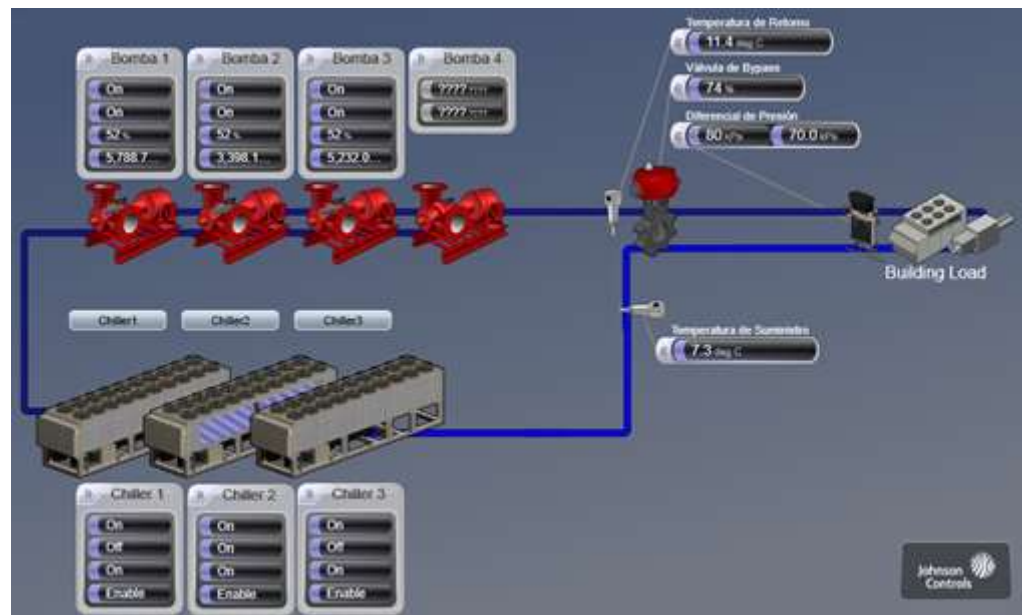


Figura 1. 8 Pantalla de Agua Helada

En la Figura 1.8 se observa que el agua de retorno ingresa hacia las bombas y estas envía el agua hacia los Chillers, cada chiller está diseñado para garantiza una temperatura de agua helada a 7°C o 45°F, sin importar la temperatura del agua de retorno al Chiller, esta agua helada es enviada a través de ductos hacia las UMAs y Fan Coils.

Se cuenta con un sensor diferencial de presión que está conectado entre la línea de retorno y la línea de descarga, este diferencial regula la velocidad de las bombas, si el valor del diferencial supera el set point (10 Psi) se tiene como consecuencia la disminución de la velocidad de las bombas y por lo

tanto un bajo caudal en las tuberías. Se debe considerar que los chillers requieren de un flujo mínimo, caso contrario los chillers dejan de funcionar y no emitirían el agua helada hacia las UMAs y los Fan Coils.

Al ingreso del serpentín de cada UMA, se tiene una válvula, las mismas que si están cerradas aumentan la presión y supera los 10 PSI seteados, por lo tanto la velocidad de las bombas disminuyen y la válvula bypass se abre para que el circuito retorne, esto ayuda a no tener las líneas presurizadas más de lo permitido en las tuberías.

La figura 1.8 visualiza que el Schiller 2 esta encendido y está trabajando con sus dos sistemas SIS1 y SIS2 (esta de color azul todo el Chiller) para solventar con los requerimientos de la torre hospitalaria en un determinado tiempo. Para el funcionamiento de los sistemas, se considera la variación de temperatura del agua entre el suministro y el retorno, si el delta de variación es bajo entonces se encenderá un SIS, pero si el delta de variación es alto entonces se enciende los dos SIS, este encendido y apagado de sistemas lo hace automáticamente los Chillers. Adicional a esto se dice que cada sistema lo compone un grupo de tres compresores, el sistema encenderá siempre y cuando los tres compresores enciendan caso contrario no enciende el sistema puede ser sis1 y/o sis2.

Además, en la Figura 1.9 derecha, se visualiza un objeto con información del Chiller seleccionado.



Figura 1. 9 Indicadores del estado de Chiller

En la Figura 1.10, muestra información general de lo que se ha mencionado anteriormente, el diferencial de presión seteado es de 70 kPa o 10.15 Psi y es el que determina la velocidad de las bombas, el diferencial de temperatura seteado es 5°C para el encendido y apagado de los sistemas sis1 y sis2, el mantenimiento de los Chillers está habilitado lo que quiere decir que, según programación cuando el Chiller llegue a 7200 horas de funcionamiento se debe realizar el mantenimiento de todas sus partes, posterior a esto el conteo del número de horas de funcionamiento de los Chilleres se resetea y vuelve a contar desde cero después del mantenimiento ejecutado.

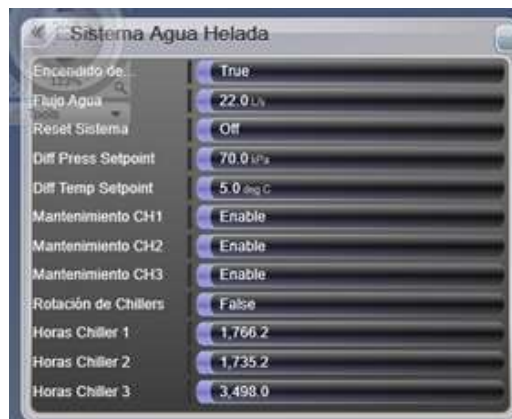


Figura 1. 10 Datos Generales del sistema de Agua Helada

1.3.2 Pantallas De UMAs

Dentro de las Instalaciones de la nueva Torre Hospitalaria se cuenta con 14 Unidades Manejadoras de Aire distribuidas desde la planta baja hasta la terraza. Cada UMA abarca un grupo de servicios y pasillos. La Figura 1.11 muestra la Distribución de UMAs por Plantas.



Figura 1. 11 Unidades manejadoras de aire distribuidos por Plantas

En la Figura 1.11 parte superior, muestra el Primer Piso, allí se tiene instalado 4 UMAs las mismas que al colocar el puntero sobre la zona delimita las áreas a las cuales está enfriando, a su vez informa la temperatura retorno (las temperaturas de todos los servicios al que está conectado con ductos) y la temperatura seteada para toda la zona delimitada, como referencia la UMA 104 tiene como temperatura de retorno 21°C y como set point 20°C por lo tanto como se encuentra dentro de la zona de trabajo $\pm 2^\circ\text{C}$ del set point visualiza el objeto de color violeta, lo que no ocurre con la UMA 103, esta UMA tiene una temperatura de retorno de 25.6°C y se encuentra en estado de advertencia (color amarillo) porque ha salido de los límites establecidos, de forma similar ocurre cuando supera los 28°C pues el objeto se pone de color rojo indicando que esta alarmado. Este tipo de alarmas, advertencias y parámetros dentro de la banda muerta varía de acuerdo al servicio al cual esté conectado la UMA, ya que existe áreas en las cuales la temperatura del set point requiere ser más baja de los 20°C que están seteadas la mayoría de las Unidades Manejadoras de Aire, como ejemplo se cita la UMA PB03 de la Planta Baja, la misma que climatiza el área de Farmacia Central su set point es de 18°C por los medicamentos que esta almacena.

Al dar doble click en la zona de UMA seleccionada se ingresa a los elementos que compone cada UMA, ver Figura 1.12

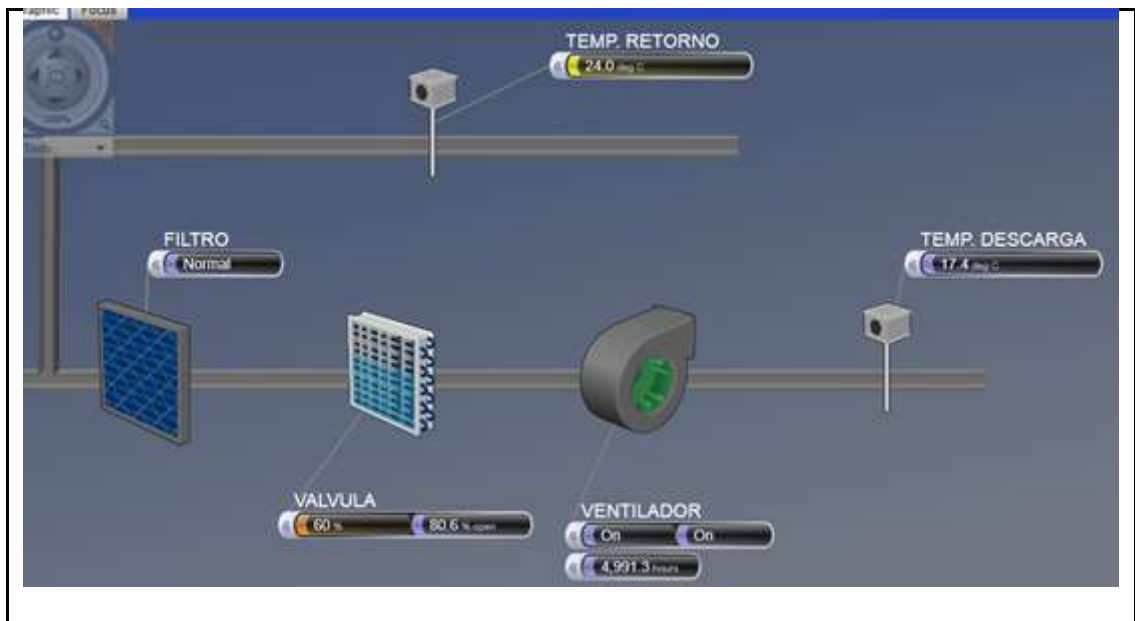


Figura 1. 12 Componentes de una UMA

La Unidad Manejadora de Aire lo compone: un sensor de temperatura de descarga, un sensor de temperatura de retorno, una válvula y un filtro.

El objeto que visualiza la temperatura de retorno tiene configurado alarmas, su setpoint es de 22°C, con un warning del $\pm 2\%$ del setpoint, es decir si está entre los 24°C a 26°C existe un warning y si supera los 26°C despliega una alarma y el objeto cambia de color, adicional se cuenta con un filtro para evitar el ingreso de las impurezas del ambiente, un serpentín por el cual circula el agua helada proveniente de los Chillers, y finalmente al ingreso de cada serpentín se posee una válvula que controla el ingreso de agua helada, considerando el set point de la cada UMA. Ejemplo si la temperatura de retorno esta alrededor del set point entonces la válvula cierra el ingreso del

agua helada, caso contrario irá abriendo de forma proporcional para recircular el agua dentro del serpentín, el valor del porcentaje de apertura/cierre de la válvula puede ser modificada a necesidad siempre cuando la situación lo amerite caso contrario se recomienda que sea el SCADA el que controle el estado de la válvula reguladora, también se cuenta con un ventilador el mismo que luego del intercambio de calor empuja el aire climatizado hacia zona de confort. Finalmente se tiene un sensor que mide la temperatura que entrega la manejadora (descarga) hacia los datos, este objeto no posee configurado alarmas, sin embargo el rango para un correcto funcionamiento es de 14°C a 16°C.

1.3.3 Pantallas De Fan Coils

La Torre Hospitalaria cuenta con 93 Fancoils, que están distribuidos en los diferentes pisos: en la **Planta Baja** se tiene 14 Fan Coils, **Piso 1** = 13 Fan Coils, **Piso 2** = 33 Fan Coils y finalmente **Piso 3** = 33 Fan Coils.

En la Figura 1.13 muestra los Fan Coils por planta, la temperatura ambiente y el set point de cada uno de ellos. A modo de ejemplo, en la figura 1.13 parte superior.



Figura 1. 13 Distribución de FAN COILs en la Torre Hospitalaria

Indica los Fan Coils monitoreados en el Piso 3, en las áreas de: Seguridad y Salud Ocupacional, Cirugía Plástica Cardíaca, Hemodinámica, Alergología, Gastroenterología, Programa Quirúrgico, Neurología, Urología, Infectología Cirugía Oncológica, Neumología, Traumatología, Cardiología,

Anestesiología, Dermatología, Neurocirugía, Biológico, Reumatología, Hematología, Medicina Interna, Endocrinología, Cirugía Vascular, Cirugía General Proctología, Cirugía General Torácica. Cada Fan Coil corresponde a un servicio, visualiza la temperatura ambiente y la temperatura seteada. Sin embargo, es importante mencionar que los Fan Coils no tiene configurado ningún tipo de alarmas.

En la figura 1.14 parte izquierda, muestra los componentes de un Fan Coil Unit, cada uno de ellos está compuesto por: un ventilador que posee 3 modos de control: bajo, medio y alto, una válvula ON/OFF que simula el ingreso de agua helada o el cierre de paso del agua suministrada por el Chiller. Los modos de trabajo del ventilador y la válvula se visualizan en la Figura 1.14 parte derecha.

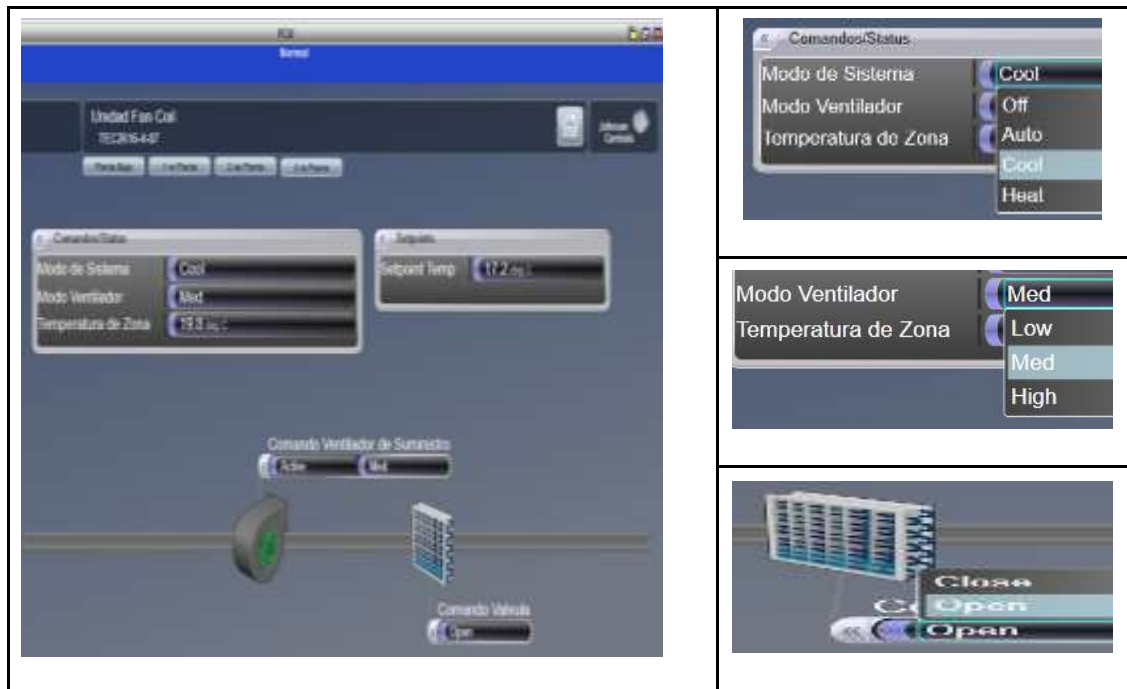


Figura 1. 14 Componentes y control de un FAN COILs

Modo de Control Bajo

Si la temperatura ambiente cae por debajo de banda muerta (1°C to 2.5°C del Set Point).

- El termostato cierra la válvula de agua fría.
- Y la velocidad del ventilador se mantiene en low.

Modo de Control Alto

Si el termostato está en la demanda de refrigeración y la temperatura ambiente se eleva en 1°C por encima del valor nominal de refrigeración.

- El termostato abre la válvula de agua helada al 100%
- Y aumenta la velocidad del ventilador de low a med.

- Y si la temperatura ambiente aumenta en un 2 °C al seteado, entonces el termostato incrementará la velocidad del ventilador hasta High.

Modo de Control Medio

Si la temperatura ambiente reside entre el punto de ajuste de refrigeración:

- El termostato cierra la válvula de agua fría.
- Y la velocidad del ventilador se mantiene en low.

Para una mejor apreciación la Figura 1.15 visualiza los incrementos de temperatura del termostato.

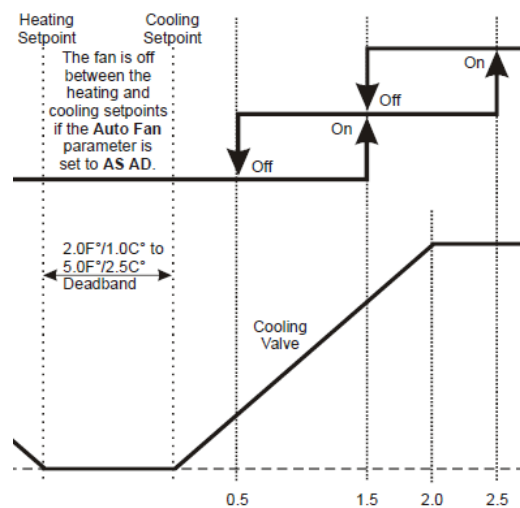


Figura 1. 15 Comportamiento de un TEC.

1.4 Configuración De Parámetros

1.4.1 Alarmas

Las alarmas son las encargadas de notificar los fallos dentro del sistema, tales como temperaturas que salen de un rango de trabajo óptimo, estado de bombas, estado de dispositivos de seguridad, entre otros.

Dentro de los tipos de alarmas se tiene:

➤ *Command / Status*

Cuando el estado de un elemento no coincide con el comando

➤ *Safety device*

Límite bajo

Alta presión

➤ *Analog*

Temperatura de alta o baja

Presión alta o baja

Las notificaciones de alarmas dentro del árbol de navegación se visualizan de la siguiente forma: Un warning es notificado por un signo de exclamación AZUL, y una alarma es indicada a través de un signo de exclamación color ROJO.

La Figura 1.16 describe el diagrama de flujo para la creación de una alarma.



Figura 1. 16 Diagrama de Flujo de Creación de Alarmas

Para crear una alarma a una variable existente en el Sistema, se debe considerar el tipo de variable a la cual desea aplicar la alarma, la ubicación dentro del árbol de navegación y determinar los parámetros o rangos de funcionamiento de dicha variable.

Si se desea crear una alarma nueva, primeramente se debe crear una variable dentro del sistema de acuerdo a la necesidad.

Dirección de Variable a configurar

Ingresar a la pantalla donde se monitorea la variable a configurar, ubicar el indicador del mouse sobre la variable. En la Figura 1.17 indica a modo de ejemplo la dirección de la variable Temperatura de descarga de la UMA 103.

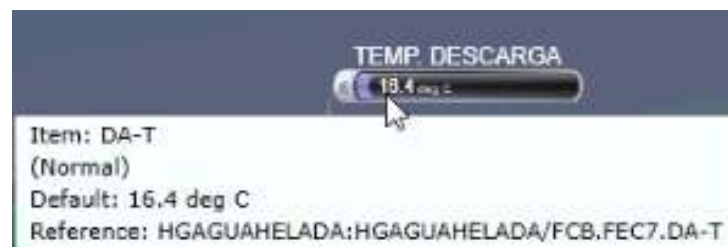


Figura 1. 17 Dirección de Variable Temperatura Descarga UMA 103

Dentro de esto se visualiza el nombre de la variable con la que está configurado la temperatura de descarga, el nombre de la variable **Item=DA-T**, muestra la temperatura que sensa en ese instante, Default: 16.4 °C, y finalmente en referencia muestra la dirección completa de la variable, DA-T se encuentra configurada en el objeto en la pantalla de agua helada, dentro del grupo de Fan Coil B, con el controlador de campo FEC7.

Configuración de Parámetros

Permite el ajuste de los parámetros de alarma como: Nombre, rango de la variable alto y bajo de variable, advertencia alta y baja, valor de referencia, mensaje de texto en pantalla, Modo de set point, imagen, prioridad de alarma, etc.

En la figura 1.18 visualiza un ejemplo de configuración de rangos de temperatura de un Fan Coil.

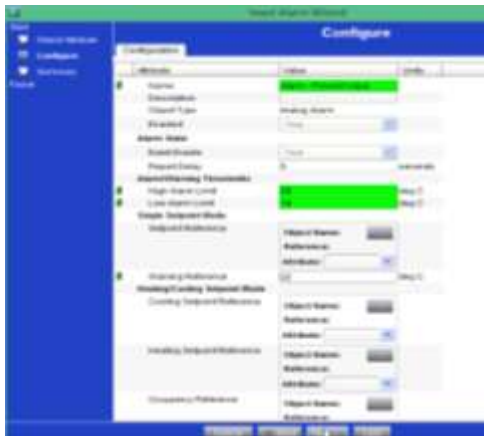



	
<p>Límite de Temperatura High: 28 °C Límite temperatura Low: 18 °C Warning Referencial: 22 °C Visualizará una alarma cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La temperatura de retorno supere los 28°C. • Disminuya la temperatura a valor menor o igual a 18°C • El valor referencial o set point es 22°C 	<p>Diferencial de Warning High: 2°C Diferencial de Warning Low: 2°C Visualizará una Advertencia cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobrepase el set point en 2°C • Disminuya el set point en 2°C
 <p>Después de la configuración por defecto toma los valores de High y Low del Warning.</p>	 <p>Buscar el objeto al se desea añadir la alarma</p>

Figura 1. 18 Configuración de rangos de temperatura

La figura 1.19 hace referencia a la ubicación de la variable en la cual se crea la alarma.

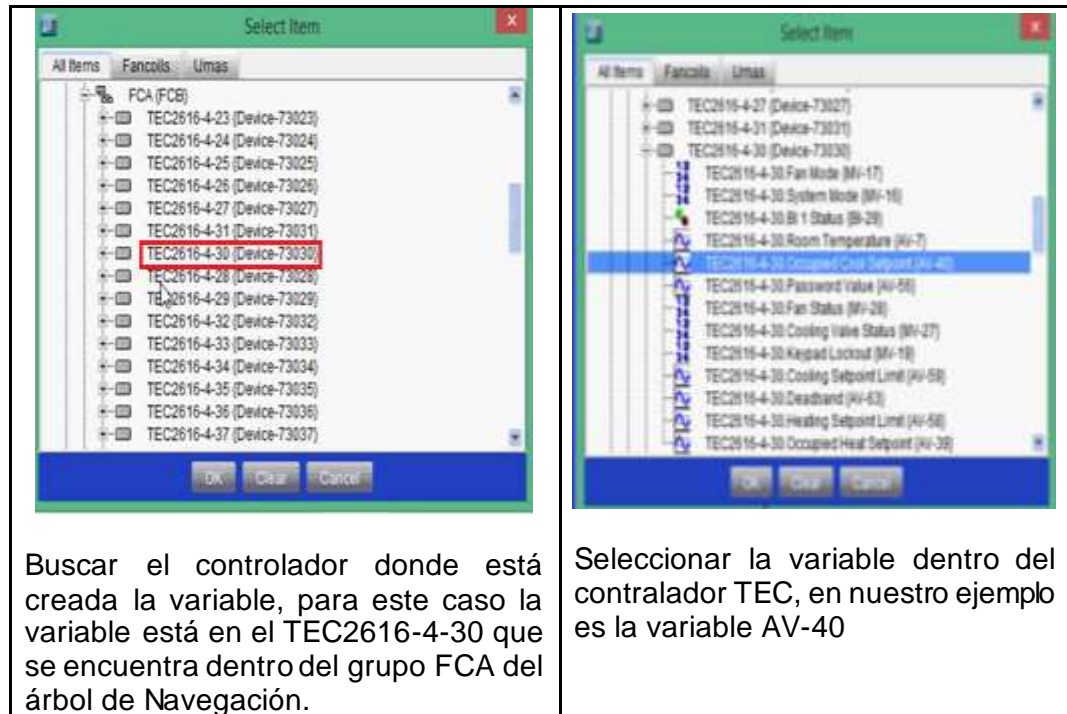


Figura 1. 19 Selección de Controlador

Mensaje de alarma

Cuando el valor monitoreado sobrepasa el rango configurado en el warning, este visualiza el objeto de color violeta, mientras tanto, cuando sale de los parámetros configurados en hi alarm/low alarma muestra al objeto de color rojo y a su vez emite un mensaje en la pantalla del SCADA. En la figura 1.20 muestra un ejemplo de la visualización de alarmas.

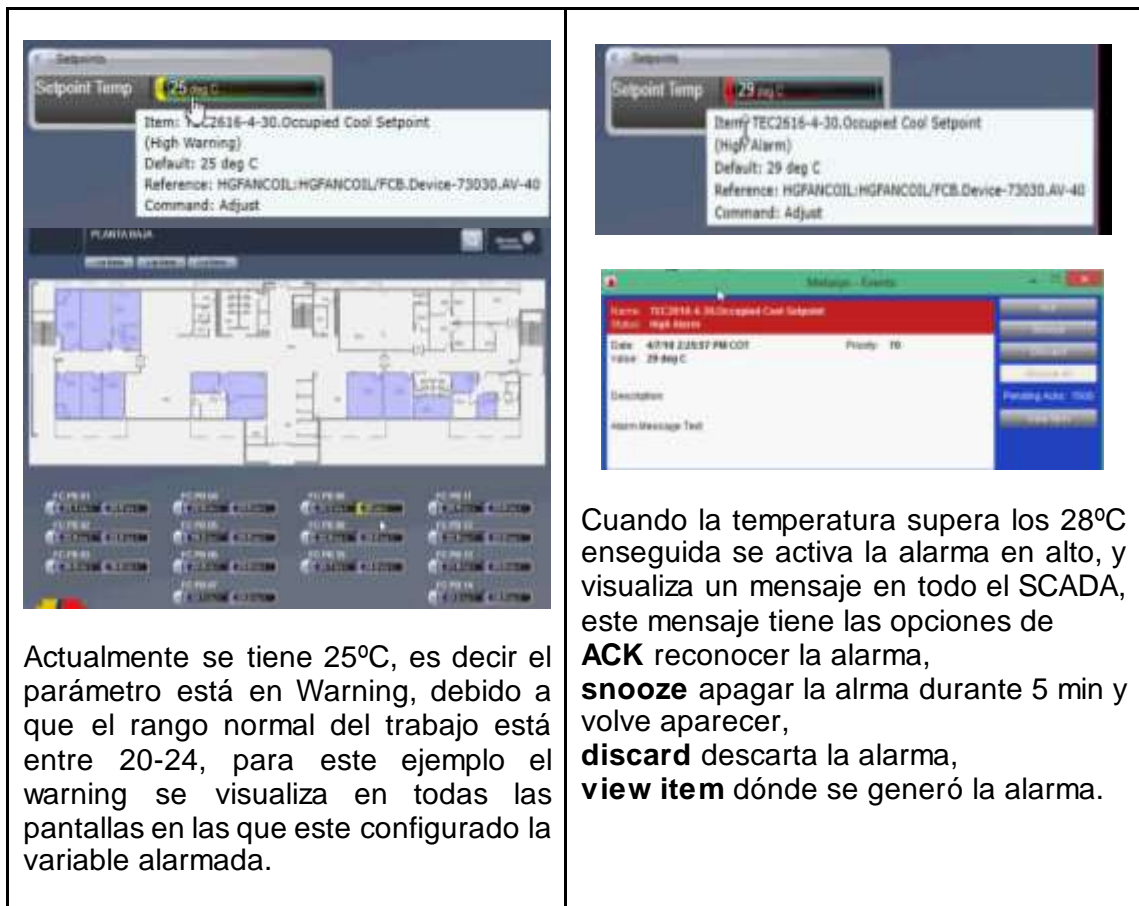


Figura 1. 20 Visualización de alarmas

1.4.2 Horarios

El objeto programación de horario permite la selección flexible de las fechas en las que debe ejecutar una planificación. Estos tiempos pueden ser específicos, por los días de la semana o excepción días. Los días de excepción pueden ser definidos como fechas específicas, rangos de fechas o días en los que se define un objeto dado.

En la figura 1.21 muestra los pasos para la creación de un objeto horario.

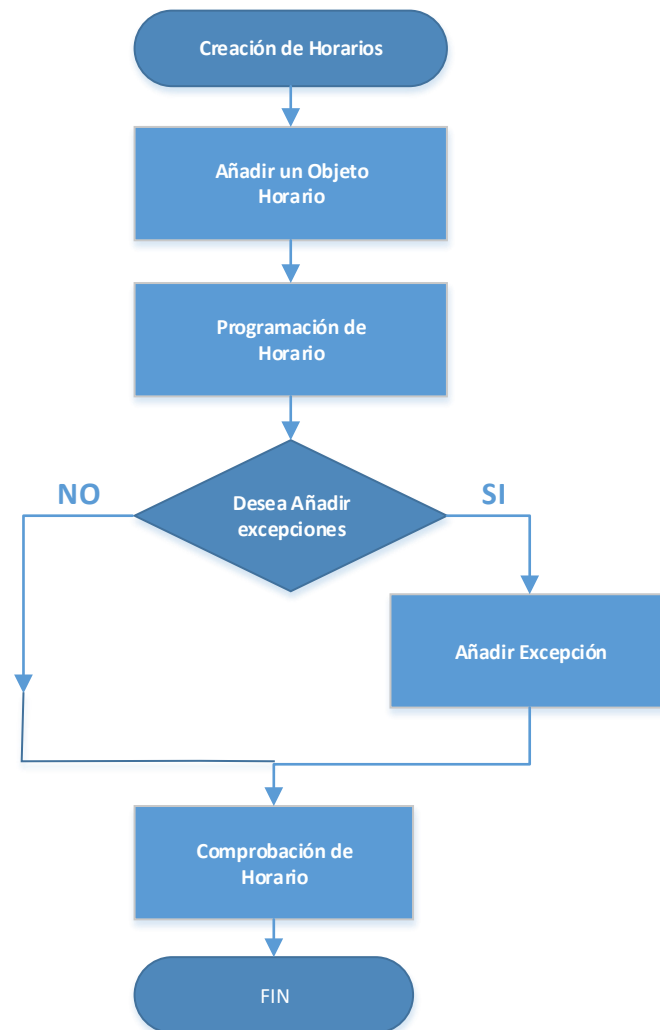


Figura 1. 21 Creación de Horarios

Añadir un Objeto Horario.- Del menú, seleccionar la opción Insert- Object del menú, dentro del tipo de objeto seleccionar la opción Schedule que hace referencia a un objeto tipo horario, posterior añadir el destino de la variable, como sugerencia guardar dentro de la carpeta (Schedule). Insertar el identificador del objeto y finalmente añadir la variable a la que se aplicará la

programación del horario. En la figura 1.22 muestra un ejemplo de lo descrito anteriormente.

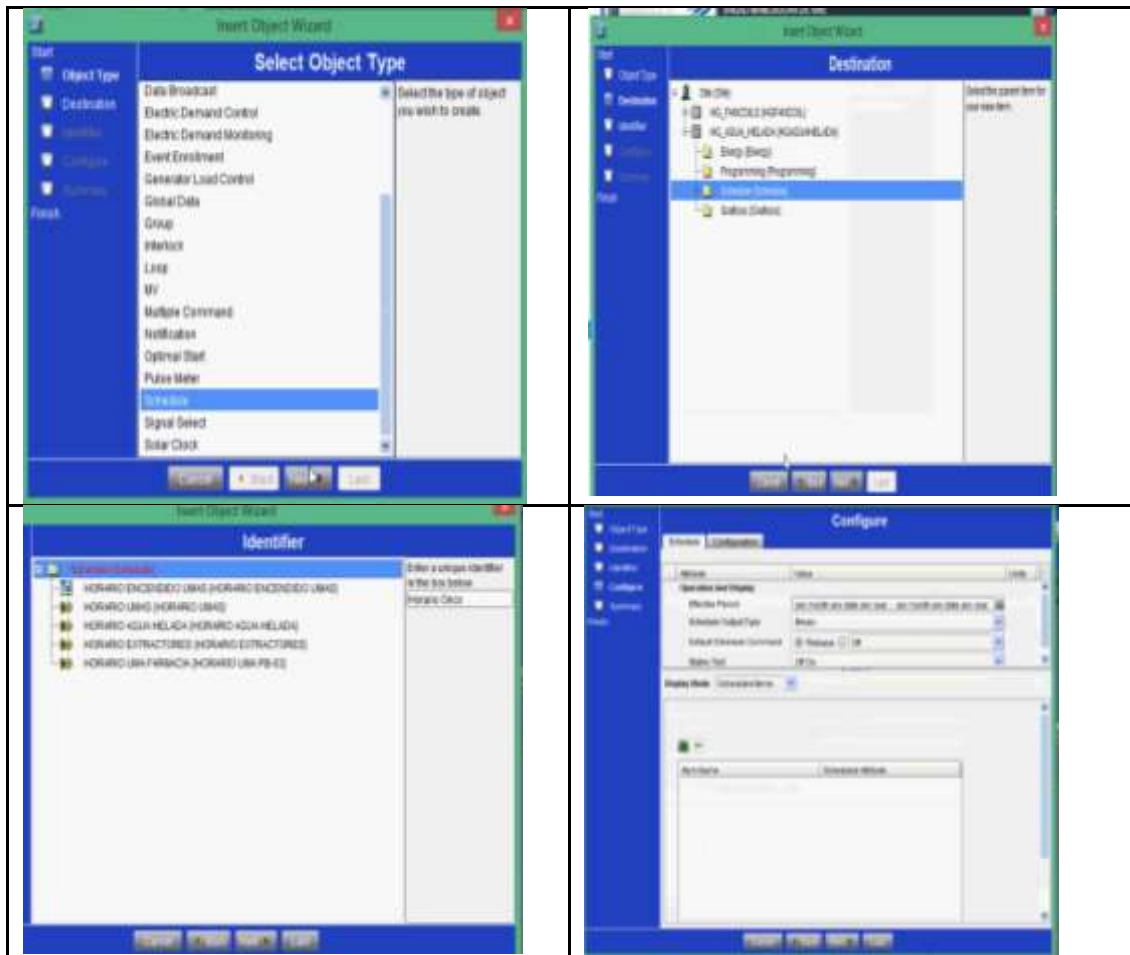


Figura 1. 22 Creación de un Objeto Horario

Añadir un horario.- Un objeto horario permite automatizar las funciones de rutina. El horario semanal contiene los valores de encendido y apagado correspondientes para cada día, por ejemplo, puede programar un ventilador

para empezar cada día de la semana (lunes a viernes) a las 7:00 a.m. y parar en 17:00

Los horarios de excepción se pueden basar en una fecha específica, un intervalo de fechas, una referencia del calendario, o una selección de la semana / día. La selección semanas / día se puede utilizar para identificar un día particular de la semana, mes del año, etc.

La figura 1.23 muestra las propiedades de este objeto.

 <p>Configuración Semanal Detallar los días y la hora. En la opción Value se tiene: Occupied=corresponde a ENCENDIDO Unoccupied=APAGADO</p>	 <p>Configuración con excepciones</p>
---	---

Figura 1. 23 Programación de Horarios

Comprobación de Horario.- Dentro del árbol de navegación se encuentra el nuevo horario creado, seleccionar el objeto y arrastar hacia la zona display, en esta pantalla visualiza toda la programación realizada. La figura 1.24 muestra un nuevo horario (Horario Onco) en el árbol de navegación del Metasys.

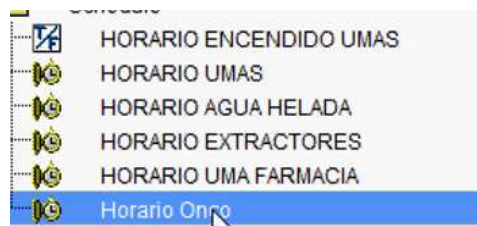


Figura 1. 24 Comprobación del nuevo horario

Dentro de las opciones que se puede realizar con el objeto Horario son: crear, modificar y eliminar, para este último considerar la eliminación tanto del horario “on” como el horario “off” de cada día/semana/excepción programada.

1.4.3 Tendencias

Las tendencias registran los cambios en el comportamiento de una variable con el tiempo, con el fin de ayudar a los operadores a diagnosticar varias características de comportamiento de dicha variable [4].

Dentro de la creación de una tendencia, se tiene que llenar los atributos del objeto, los mismos que determinan el comportamiento del objeto. En la figura 1.25 visualiza los atributos que posee una tendencia

Attribute	Value	Units
Reference		
Name	Trend - Present Value	
Description		
Object Type	Trend Log	
Enable	True	
Start Time	Unspecified	
Stop Time	Unspecified	
Local Storage		
Buffer Size	144	
Stop When Full	False	
Sample Interval	600	seconds
Client COV Increment		
Repository Storage		
Repository Enabled	False	
Transfer Setpoint	130	

Figura 1. 25 Atributos de Tendencias

Name Object.- Identificador del objeto, este se visualizará en la interfaz.

Description.- información adicional para describir a mayor detalle el objeto.

Object Type.- Indica el tipo de objeto, tales como horario, entrada análoga o registro de tendencia.

Star Time/Stop Time.- El tiempo de inicio y de fin del registro de comportamiento de la variable.

Buffer Size.- Determina el número de muestras que recoge pasado este número comienza a sobrescribir en las muestras de datos más antiguas soportan hasta 5000 muestras.

Sample Intervale.- Determina cuánto el registro de tendencia recoge datos desde el objeto de referencia de entrada. Por ejemplo, un intervalo de registro de 600 segundos, indica que se adquiere una muestra de datos cada 600 segundos (10 minutos), el metasyss soporta hasta 68400 segundos.

Dentro de las opciones que se puede realizar en una tendencia se tiene:

Añadir una Tendencia	<p>Seleccionar la variable del cual se desea crear la tendencia, dar click en la variable y seleccionar Show Extension Llenar los campos (atributos) de la tendencia,tomar como guía la figura 1.25. Después de finalizar, chequear la creación de la tendencia, dar click en la variable y seleccionar View Trend.</p>
Editar una Tendencia	<p>Seleccionar la variable que desea editar la tendencia, click derecho y seleccionar el controlador. Escoger la opción Tren y luego Edit. Modificar los atributos seleccionados y Guardar los cambios.</p>
Delete Tendencias	<p>Busque y resalte un objeto del gráfico que posea la tendencia a eliminarse. Click derecho – Delete.</p>

Ejemplos de creación de alarmas, horario y tendencias se tiene en la guía práctica del ANEXO 1.

CAPÍTULO II:

GUIA PRÁCTICA PARA EL MANEJO DEL SISTEMA SCADA IMPLEMENTADO PARA SUPERVISAR Y CONTROLAR EL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES GUAYAQUIL “DR. ABEL GILBERT PONTÓN”

Como sustento documental del análisis realizado sobre el funcionamiento del sistema SCADA de Climatización y la configuración de parámetros que permitan brindar un mejor servicio a la ciudadanía que ingresa a la Instalación del Hospital de Especialidades Guayaquil “Dr. Abel Gilbert

Pontón”, y conociendo que existe un déficit en el conocimiento del manejo, supervisión y control del sistema METSYS en el cual esta implementado el SCADA, se desarrolla una guía práctica y se entrega al Jefe del Departamento de Mantenimiento del Hospital, con la finalidad de incrementar el conocimiento en los técnicos que hacen uso del sistema de climatización y a su vez para cualquier persona que tenga interés en conocer cómo funciona el sistema y de qué manera esta comunicado con los elementos de control y acción final.

La guía práctica contempla cuatro niveles de conocimiento, que van desde el conocimiento básico del sistema Metasys, el análisis de comunicación del SCADA hacia los elementos de acción final, análisis del funcionamiento de las pantallas del SCADA del sistema de Climatización y finalmente la configuración de ciertos parámetros que ayudan a prestar un mejor servicio y por consiguiente tener un mayor control de ciertas variables.

La Figura 2.1 visualiza el contenido de la guía práctica y el nivel de conocimiento que se adquiere en el transcurso de cada análisis. Dentro de este trabajo se realiza un análisis del sistema Metasys, pantallas del SCADA y configuraciones más utilizadas dentro del Sistema de Climatización implementado en la Torre Hospitalaria.

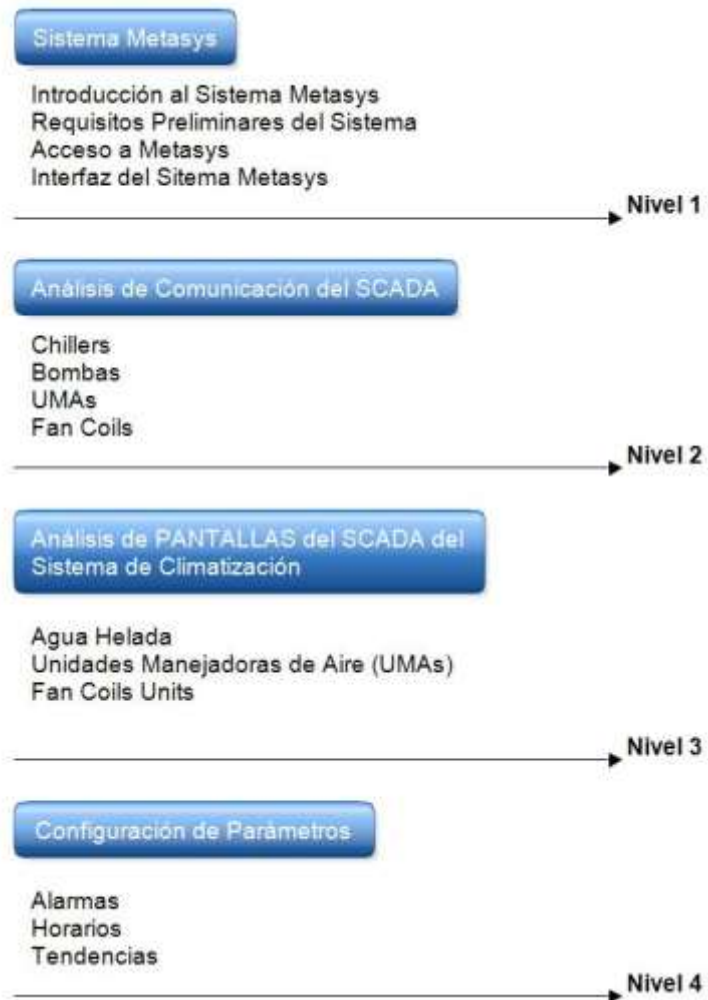


Figura 2. 1 Contenido de Guía Práctica

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. Conclusiones

- Se ha desarrollado una guía práctica que brinda una mejor interpretación del funcionamiento del sistema SCADA, ya que muchos datos anteriormente fueron asumidos erróneamente.
- En la guía práctica se ha plasmado la investigación realizada sobre la comunicación existente y la configuración de parámetros como alarmas, horarios, tendencias.
- Se ha implementado un nuevo horario de encendido y apagado del servicio de Oncología, y a su vez, se crea una alarma de temperatura en un servicio de UAU de la Planta Baja.
- La guía práctica sirve de apoyo para cualquier personal que sienta interés por el sistema SCADA de climatización del Hospital.

2. Recomendaciones

- Para realizar un mejor análisis de las prestaciones del SCADA de climatización se recomienda tener el acceso con privilegio de administrador.
- Realizar la creación y permisos de nuevos usuarios al Sistema Metasys para mejorar el tipo de supervisión y control.
- Modificar el nombre de las variables de acuerdo a la prestación de cada servicio, al momento no se realiza esta modificación ya que no se posee una cuenta con este privilegio.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Jhonson Controls, Sistema de Gestion de Edificio Metasys, http://ar.johnsoncontrols.com/content/es/es/products/building_efficiency/informacion-de-producto/sistemas-de-automatizacion-de-edificios/supervision-y-automatizacion-sistema-metasys/NAE.html, Fecha de consulta 01 Abril 2016.

[2] Jhonson Controls, MSEA - Sistema Metasys con Arquitectura Expandida, http://ar.johnsoncontrols.com/content/es/es/products/building_efficiency/informacion-de-producto/sistemas-de-automatizacion-de-edificios/supervision-y-automatizacion-sistema-metasys/NCE.html, Fecha de consulta 05 Abril 2016

[3] Jhonson Controls, TEC26x6H-4+PIR Series BACnet® MS/TP Networked Thermostat Controllers with Dehumidification Capability Fan Control and Occupancy Sensing Capability, Part No. 24-9890-1001, Rev. B, June 22, 2010.

[4] Jhonson Controls, N30 Supervisory Controller User's Manual, Software Release 5.0, November 01/2001.

ANEXOS

Anexo 1: Guía Práctica

**GUÍA PRÁCTICA DEL ANÁLISIS
DEL SISTEMA SCADA
IMPLEMENTADO EN EL
SOFTWARE METASYS PARA EL
SISTEMA DE AIRE
ACONDICIONADO DEL HOSPITAL
DE ESPECIALIDADES GUAYAQUIL
“DR. ABEL GILBERT PONTÓN”**

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN AL SISTEMA METASYS.....	2
2. REQUISITOS PRELIMINARES DEL SISTEMA METASYS	4
3. ACCESO AL SISTEMA METASYS	5
4. INTERFAZ DEL SISTEMA METASYS	9
5. ANÁLISIS DE COMUNICACIÓN DEL SISTEMA SCADA CON LOS ELEMENTOS DE ACCIÓN FINAL.....	12
6. ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS PANTALLAS DEL SCADA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN.....	12
7. CONFIGURACIÓN DE PARÁMETROS	13
7.1. Alarmas.....	13
7.2. Horarios	17
7.3. Tendencias	21

1. INTRODUCCIÓN AL SISTEMA METASYS

Metasys es un sistema de automatización de edificios desarrollado por Johnson Controls, es el software encargado de la centralización, control y monitorización de la planta. Este software está ubicado en la NAE.

Las NAEs se utiliza para integrar y proveer control, supervisión y monitoreo de una red, proporciona control automatizado de todo el sistema y la coordinación a través de múltiples dispositivos de campo. Además incorporan una interfaz de usuario y soportan múltiples sesiones simultáneas por explorador web con control de acceso mediante contraseñas y permisos. A continuación se visualiza la pantalla de ingreso al Metasys.



Figura 1. Acceso al sistema Metasys

Para hacer más seguro el acceso a la NAE, se necesita un usuario y contraseña. Pueden existir varios usuarios, de los cuales cada uno puede tener una serie de permisos (usuario operario, usuario administrador, usuario técnico, etc.).

Dentro de las funciones Supervisoras de la NAE se tiene:

- Horarios
- Detección y generación de Alarmas
- Tendencias (guardar)
- Datos Históricos
- Inicio Óptimo,
- Entre otros.

Horarios: Permite ordenar automáticamente al equipo a un estado de funcionamiento deseado en base a una programación definida por el usuario. Los parámetros de funcionamiento se pueden configurar de acuerdo con la hora del día, días de la semana, días festivos, o de calendario.

Alarma y gestión de eventos: Permite generar alarmas en base a criterios definidos por el usuario; envía mensajes de alarmas y eventos a los navegadores web, almacenar y visualizar los registros de alarmas y eventos en el motor de la red y transferir los datos a una aplicación y servidor de datos.

Datos históricos: Permite recoger y almacenar cualquier valor de datos monitoreados en base a intervalos definidos por el usuario o por un cambio de valor. Los motores de red pueden transferir los registros de datos a la aplicación y el servidor de datos a intervalos definidos o cuando los registros del motor de la red están llenos.

Inicio Óptimo: Determina automáticamente el mejor momento para iniciar el sistema de refrigeración y asegurar que la instalación está condicionado para su ocupación.

Tendencias: Permite crear tendencias de una variable. Una tendencia consiste en mostrar por pantalla los distintos valores de una variable cada cierto tiempo, pudiéndose almacenar como máximo un periodo de 24 horas. Esta herramienta es muy importante para poder generar archivos de históricos en formato .xls

2. REQUISITOS PRELIMINARES DEL SISTEMA METASYS

Para hacer uso del sistema METASYS debe asegurar de cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- Contar con un computador con navegador web Internet Explorer, versión 6.0 o superior.
- Tener instalado el software Java Plug In, Versión 1.6 Update xx.
- Contar con una conexión de Red que le permita tener acceso al controlador de edificio NAE.

A continuación detallamos las versiones del software METASYS con su respectiva actualización de Java.

- Metasys 4.0 - Java 6 Update 4
- Metasys 5.0 - Java 6 Update 16
- Metasys 5.1 - Java 6 Update 21
- Metasys 5.2 - Java 6 Update 23

- Metasys 5.3 - Java 6 Update 23
- Metasys 6.0 - Launcher

3. ACCESO AL SISTEMA METASYS

Para conseguir el acceso al sistema METASYS, se debe descargar la aplicación Launcher.msi, para esto abrir el explorador web y acceder a la siguiente dirección.

<http://www.johnsoncontrols.com/buildings/specialty-pages/metasys-launcher>

Para descargar el software nos ubicamos en Download y descargamos de acuerdo a la plataforma del sistema operativo que tenga en el equipo, posteriormente seleccionamos la opción ejecutar o Guardar según desee, para iniciar la descarga del programa (En la dirección se debe respetar las letras mayúsculas y minúsculas).

Una vez descargado el Software procedemos con la instalación, en la Figura 2 se muestra la ubicación del software descargado y el inicio de la instalación.

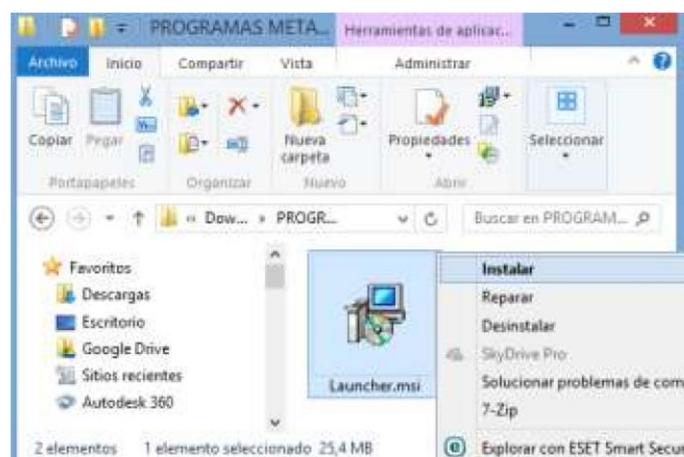


Figura 2. Software Launcher

En la Figura 3 se observa varias imágenes con los pasos de instalación de la aplicación, en cada paso escogemos la opción “Next”, seleccionamos la opción “acepto los términos de la licencia” cuando se requiera y finalmente la opción “install”.

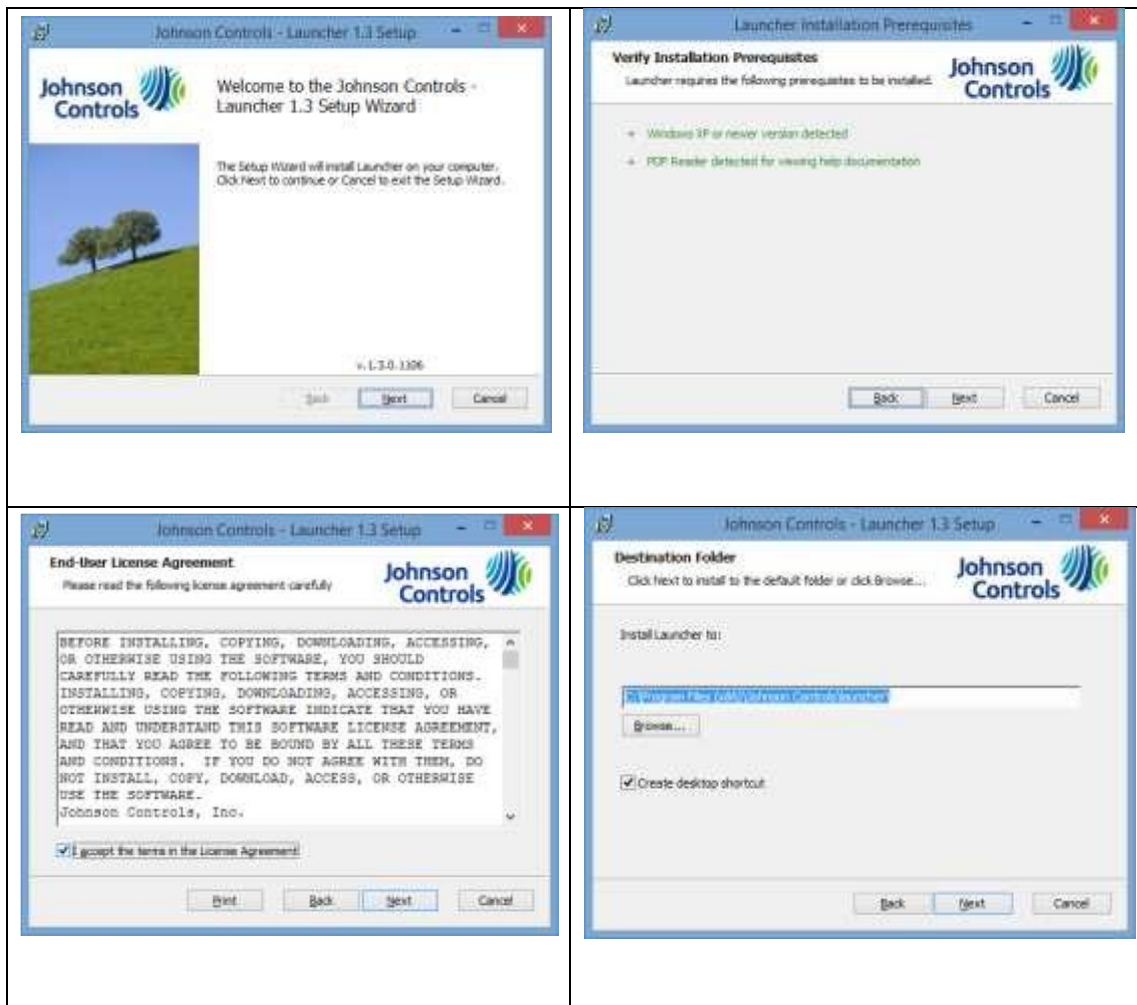




Figura 3. Instalación del Sistema Launcher

A continuación se describe los pasos a seguir para acceder al sistema.

- 3.1.** Una vez abierto la aplicación, asegurarse que se encuentre en la pestaña “SMP”, luego seleccionar el botón “Add” (Añadir), como se ve en la Figura 4.



Figura 4. Pantalla principal del sistema Johnson Controls

En la Figura 5 se muestra una nueva ventana donde aparece para escribir la dirección IP del dispositivo supervisor y presionar el botón “Discover”, una vez que la aplicación haya encontrado el dispositivo presionamos el botón “Save” (Guardar).



Figura 5 Pantalla de acceso al sistema por IP

3.2. Finalmente aparecerá la pantalla principal en donde aparecerá la dirección IP de los dispositivos agregados. Hacer doble Clic para acceder a este, como se muestra en la Figura 6



Figura 6 Pantalla principal del sistema con accesos a los Host agregados

3.3. Para ingresar al sistema nos muestra la ventana donde solicita que ingrese la autenticación del sistema, como se muestra en la Figura 7.



Figura 7 Pantalla de Autenticación del sistema para el ingreso.

Para conseguir el acceso al sistema METASYS, se debe abrir el explorador web Internet Explorer y en la barra de dirección digitar la dirección asignada al controlador de edificio NAE, después del nombre del controlador, se debe digitar los caracteres “/metasys” (sin las comillas).

A continuación podemos observar la ventana que se muestra en la Figura 7 en donde solicita la autenticación para el ingreso al sistema a través de un usuario y password. El usuario y contraseña lo proporciona el Administrador del sistema, el mismo que brinda los permisos de acuerdo al tipo de supervisión que el usuario realice.

4. INTERFAZ DEL SISTEMA METASYS

Luego de ingresar el usuario y password se puede decir que el sistema METASYS se divide en 4 bloques, como se muestra en la Figura 8.



Figura 8 Interfaz del sistema Metasys.


4.1.MENU: Muestra la barra de menú, el Nombre de usuario que ingreso al sistema.

4.2.DISPLAY: presenta los datos o información en el diseño del papel seleccionado por el usuario. Las pestañas del panel del display son:

- Alarm: Aparece cuando el usuario define una alarma o una extensión para un punto. Con el Botón Edit se puede cambiar los atributos de la alarma.
- Focus: Aparece cuando el usuario define un objeto y muestra los atributos operativos disponibles para este objeto.
- Hardware: Aparece cuando el usuario define un objeto que tiene como referencia una entrada o salida Física.
- Totalization: Aparece cuando el usuario crea un Totalizador.
- Trend: Aparece cuando el usuario crea una tendencia. Los valores se los puede ver en forma de grafico o tabla de excel.
- Averaging: Aparece cuando se crea un Promedio de Valores.


4.3. NAVIGATION: Muestra el árbol de Navegación que organiza los elementos del sistema. Los elementos del árbol se genera automáticamente al configurar la base de datos del sistema. Puede crear uno o varios usuarios y árboles de navegación (También conocidos como puntos de vista de los usuarios) para la definición de su propio concepto de navegación.







El árbol de navegación soporta conceptos de navegación standard.

- El signo (+) sirve para expandir Ítems en el árbol.
- El signo (-) sirve para esconder Ítems en el árbol.
- Para ver más detalles de un Item del árbol de navegación, lo presionamos con el puntero y lo arrastramos a la pantalla del Display.
- El cuadro de navegación también soporta barra de scroll y seleccionamos con el clic derecho e izquierdo del mouse.
- Presionado el botón  lo podemos desprender del cuadro de navegación.

Los Ítems dentro del árbol de navegación son: Dispositivos, Sistema de control, Gráficos, Objeto, Integraciones, Horarios, Tendencias. Cada ítem es representado en el árbol de navegación por un símbolo.

Dentro de la navegación también se tiene los botones del Display.

	Permite editar atributos de un ítem que está en la ventana de display
---	---

	Muestra el contenido anterior o siguiente de la ventana de display.
	Bloquea el panel de visualización y permite que otro ítem se pueda mostrar en el mismo
	Maximiza el panel de visualización activado
	Restaurar el panel de visualización activado
	Cierra el panel de visualización activado
	Cierra todas las pantallas del panel de visualización

4.4. STATUS: Muestra información sobre las acciones del usuario actual y la zona de tiempo / hora del servidor que está conectado a (Dispositivos de supervisión o el director del sitio).

5. ANÁLISIS DE COMUNICACIÓN DEL SISTEMA SCADA CON LOS ELEMENTOS DE ACCIÓN FINAL.

Revisar 1.2 del Informe de Materia de Graduación

6. ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS PANTALLAS DEL SCADA DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

Revisar 1.3 del Informe de Materia de Graduación

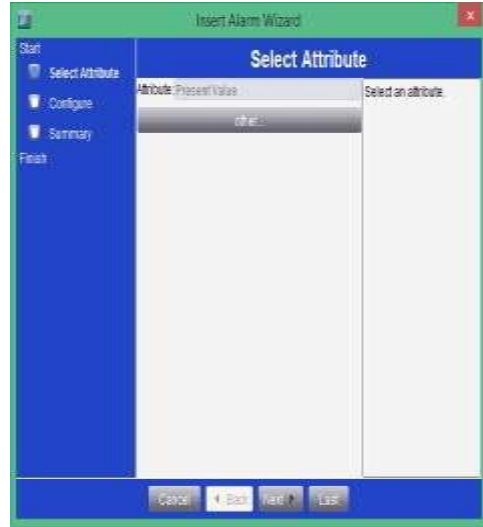
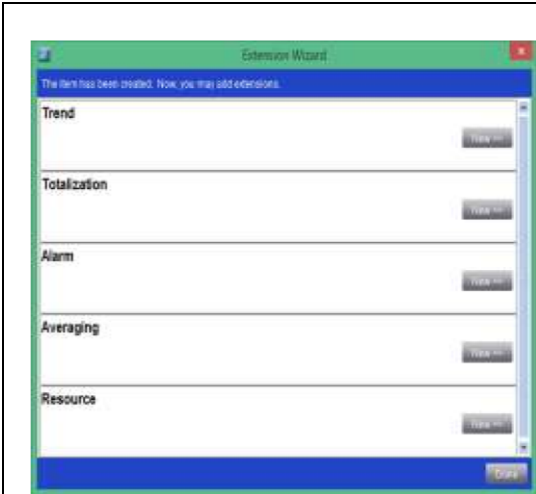
7. CONFIGURACIÓN DE PARÁMETROS

7.1. Alarmas

Los Indicadores del Status de Alarma son:

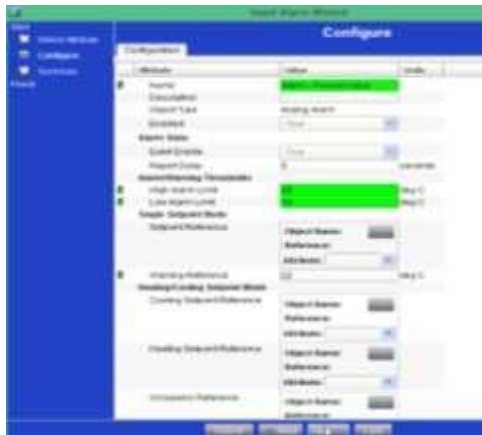
- **!** Exclamación Roja: Representa si un Item o un Item dentro de un Item está en **Alarma**.
- **!** Exclamación Azul: Representa si un Item o un Item dentro de un Item está en **Warning**.
- **!?** Exclamación e interrogación roja: Representa si un Item o un Item dentro de otro Item está alarmado y en "Unreliable State". **□ X** Roja: Representa que el Item está fuera de Línea.
- **X** Azul: Representa que no puede obtener el status actual del Item.

A continuación se detalla en la figura 9 los pasos para la creación de una alarma.

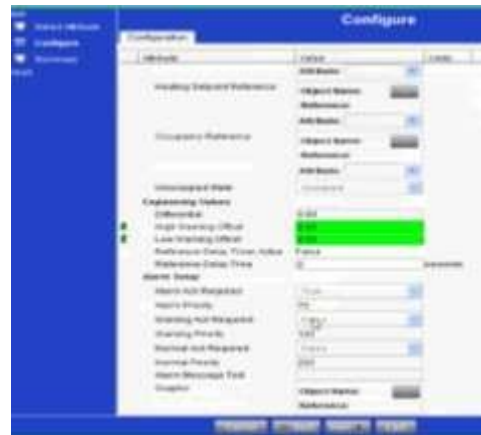


Click derecho sobre la variable y seleccionar el controlador, en este ejemplo TEC2616-4-30, aparecerá las extensiones del Wizard y Seleccionar NEW de Alarm. Esta forma ayuda a crear la alarma directamente en la variable, caso contrario se tendría la necesidad de buscar la dirección de la variable. Otra forma es ingresar a insert-object-new y en la parte de configuraciones ingresar la dirección exacta de dicha variable.

Next



Límite de Temperatura High: 28 °C
Límite temperatura Low: 18 °C



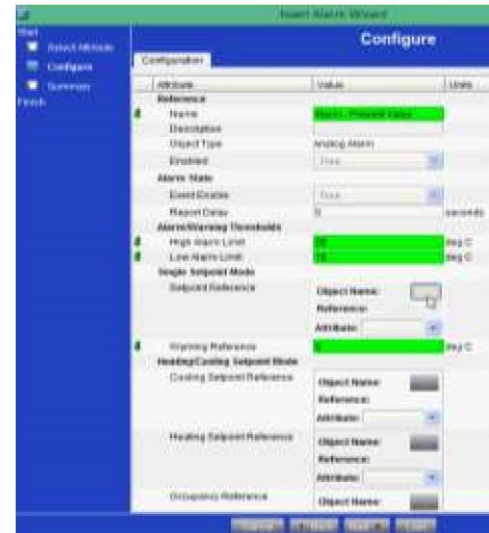
Diferencial de Warning High: 2°C
Diferencial de Warning Low: 2°C

Warning Referencial: 22 °C Visualizará una alarma cuando:

- Cuando la temperatura de retorno supere los 28°C.
- Cuando disminuya la temperatura a valor menor o igual a 18°C
- El valor referencial o set point es 22°C

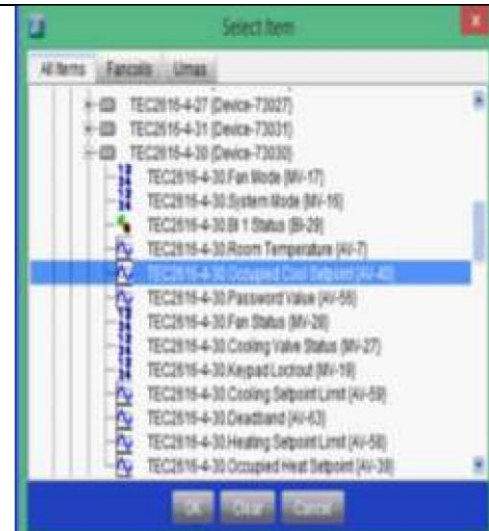
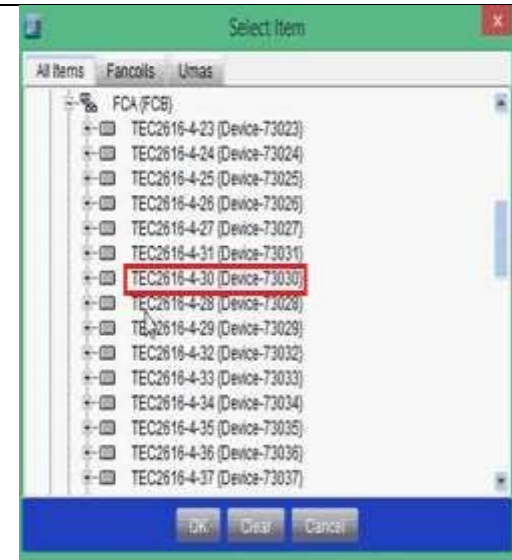
Visualizará una Advertencia cuando:

- Sobrepase el set point en 2°C
- Disminuya el set point en 2°C



Después de la configuración por defecto toma los valores de High y Low del Warning.

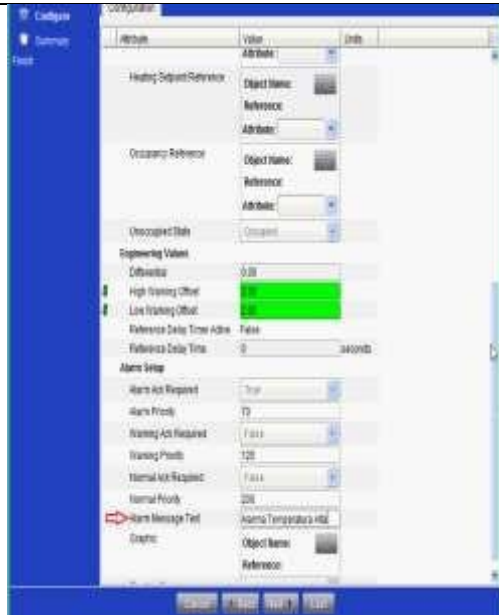
Buscar el objeto al se desea añadir la alarma



Seleccionar la variable dentro del

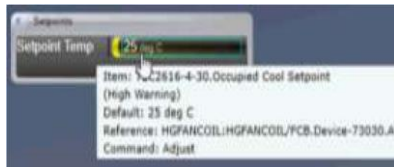
Buscar el controlador donde está creada la variable, para este caso la variable está en el TEC2616-4-30 que se encuentra dentro del grupo FCA del árbol de Navegación.

contralador TEC, en nuestro ejemplo es la variable AV-40



Añadir un mensaje para identificar con mayor facilidad cuando se genera la alarma.

Finalizar la configuración



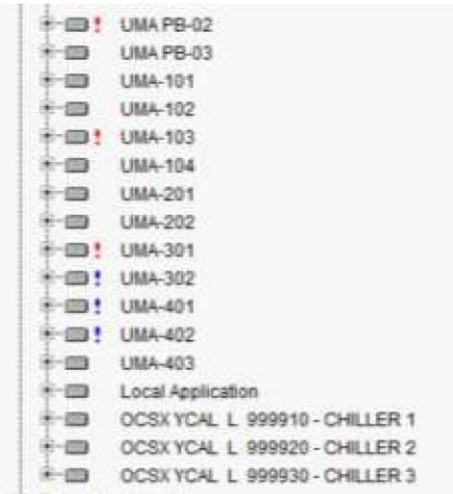

Cuando la temperatura supera los 28°C enseguida se activa la alarma en alto, y visualiza un mensaje en todo el SCADA, este mensaje tiene

<p>Actualmente se tiene 25°C, es decir el parámetro está en Warning, debido a que el rango normal del trabajo está entre 20-24, para este ejemplo el warning se visualiza en todas las pantallas en las que este configurado la variable alarmada.</p>	<p>las opciones de ACK reconocer la alarma, snooze apagar la alarma durante 5 min y vuelve aparecer, discard descarta la alarma, view item dónde se generó la alarma.</p>
--	---

Figura 9. Creación de Alarmas

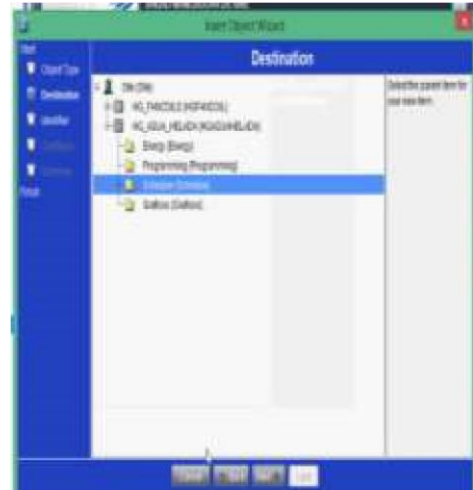
7.2. Horarios

Dentro de la opción “**Historical Data**” se tiene la Información que ha sido guardada en una tendencia, en la figura 10 se muestra los pasos para la creación de los horarios.

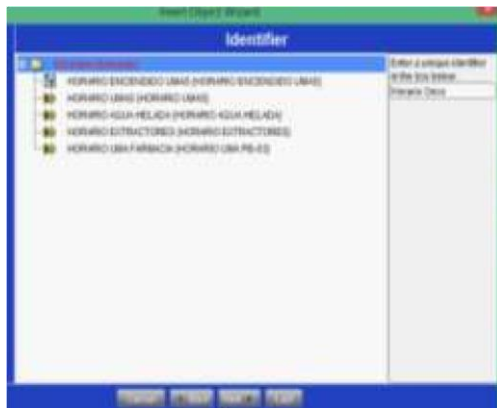
	
<p>Seleccionar el objeto donde se realizará la configuración del horario de encendido y/o apagado. En este ejemplo se realiza la configuración del horario de la UMA 104 correspondiente al servicio de Oncología. Ingresar a la pantalla</p>	<p>Conocer cuál es la dirección de la variable. Para obtener esta información acercar el puntero en el botón correspondiente a occupied Schedule, para el ejemplo indica que la variable horario de la UMA 104 está en la siguiente dirección: HGAGUAHELADA:HGAGUAHELADA/FCB.FEC9.OCC-SCHEDULE Esto indica que está dentro de la programación de Agua Helada, en el grupo de Fan Coils B, en el Controlador de Campo 9, y el nombre de la variable horario es OCCSCHEDULE.</p>
<p>correspondiente a esa UMA.</p>	



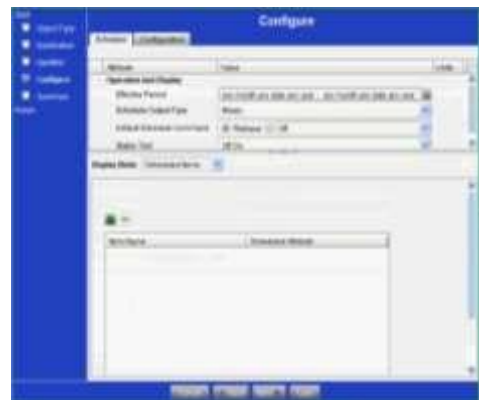
Se procede a crear un objeto horario. Insert-Object



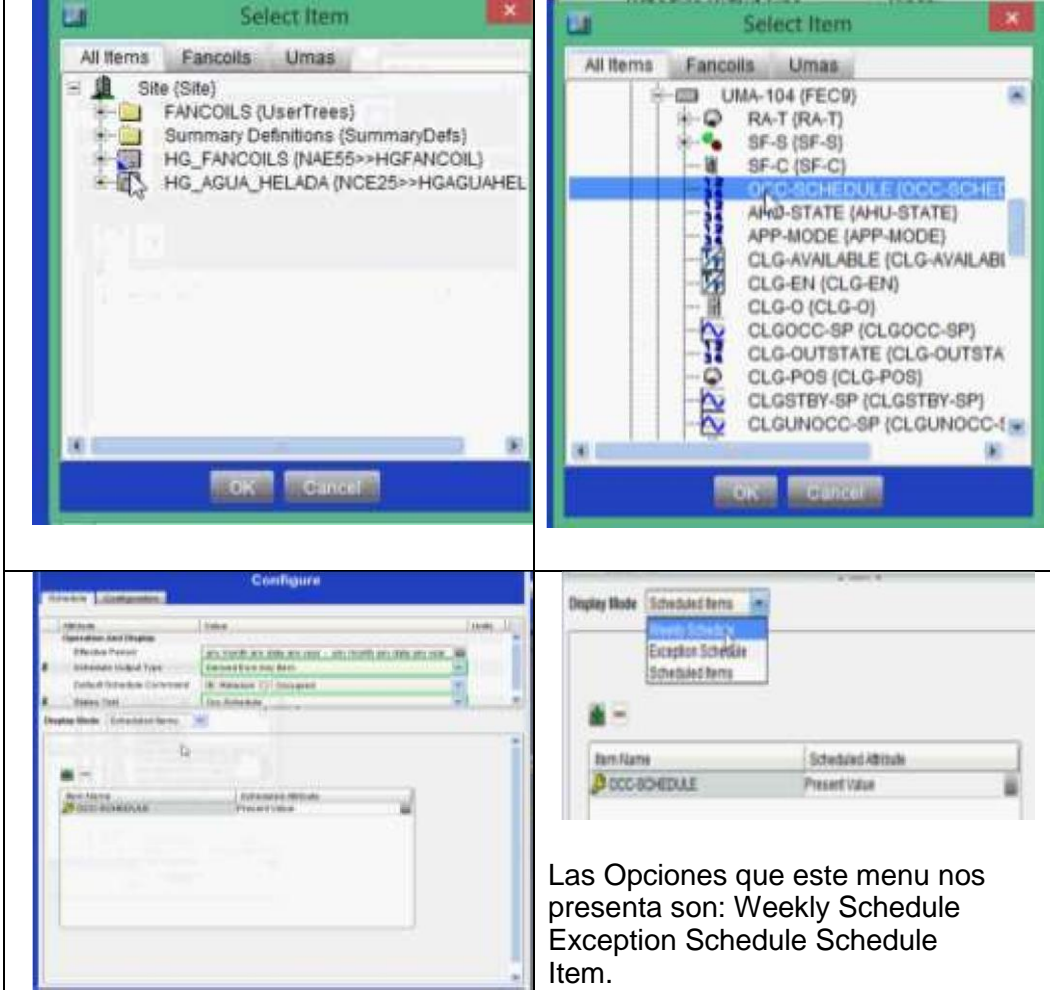
Seleccionar el destino de la variable, lo recomendable es guardarla dentro de la carpeta horarios (SCHEDULE). Next.



Ingresar el nombre del horario. Para el ejemplo lo llamaremos Horario Onco



Dar click en + para añadir la variable a la que se le aplicará el nuevo Horario.

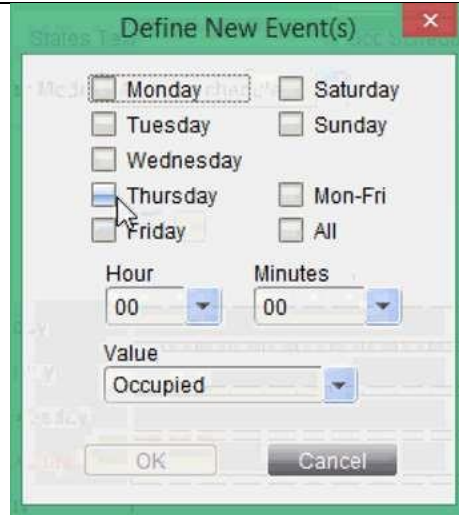
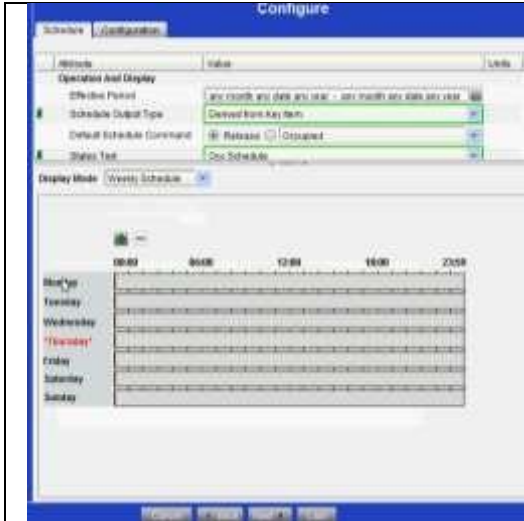


The first screenshot shows a 'Select Item' dialog box with a tree view under 'Site (Site)'. The second screenshot shows the same dialog box with a list of schedule items, where 'OCC-SCHEDULE (OCC-SCH)' is selected. The third screenshot shows the 'Configure' dialog box for 'OCC-SCHEDULE' with various settings. The fourth screenshot shows a 'Display Mode' dropdown menu with 'Scheduled Items' selected, and a table below it showing 'OCC-SCHEDULE' with a 'Presert Value'.

Las Opciones que este menu nos presenta son: Weekly Schedule
Exception Schedule
Schedule Item.

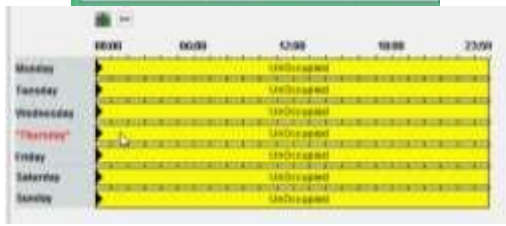
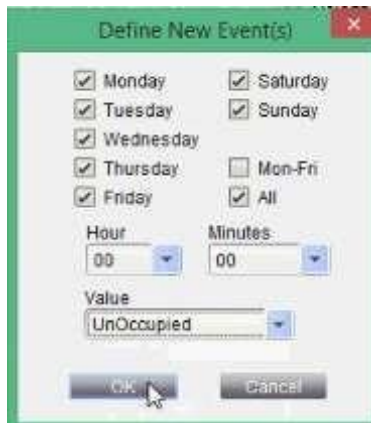
A primera instancia se escoge **Weekly Schedule**

Quando ya se tiene la variable anexada, se procede a crear el horario

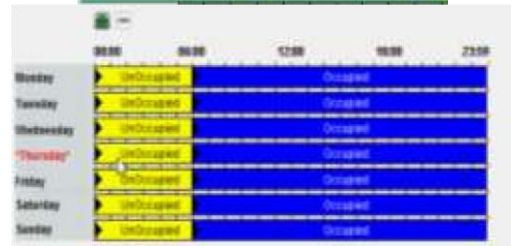
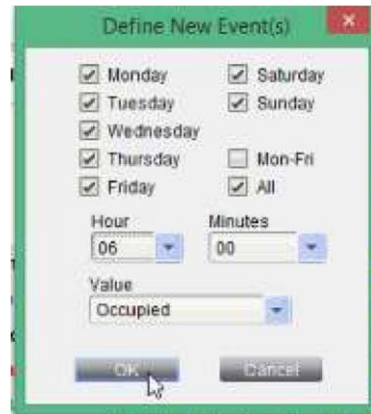


Seleccionamos + para añadir los días y las horas/minutos de encendido y/o apagado que se ejecutará en la UMA 104 del Servicio de Oncología.

Detallar los días y la hora. En la opción Value se tiene:
Occupied=corresponde a ENCENDIDO
Unoccupied=APAGADO



Indica que a partir de las 00 horas con 00 minutos el área estará desocupada es decir apagada la UMA 104.



Indica que a partir de las 6:00 am la UMA va encenderse.



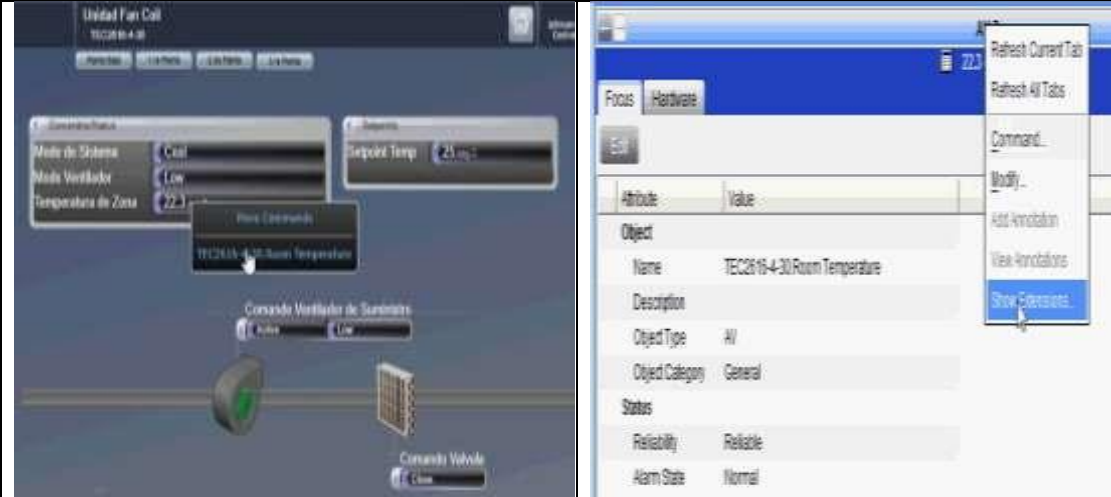
En conclusión la UMA va encenderse a las 6:00 hasta 19:30 y en el resto de horario se apagará automáticamente.

Finalizar y el nuevo horario se visualizará dentro del árbol de navegación.

Figura 10. Creación de Horarios

7.3. Tendencias

En la figura 11 se detalla los pasos para la creación de tendencias.



Seleccionar la variable de la cual se

<p>desea crear la tendencia. En este ejemplo se va a crear una tendencia de la temperatura de zona correspondiente a la oficina de UAU en la planta baja.</p>	<p>Dar click derecho sobre la variable (AV7) y seleccionar Show Extension</p>
 <p>Crear la tendencia a la temperatura de zona.</p>	 <p>Se configura un buffer con tamaño de 144 muestras, se toma los datos cada 10 minutos, sin embargo el sistema soporta hasta 5000 muestras y un intervalo del 68400 seg.</p>
 <p>Finalizar</p>	 <p>En la variable se añade un item con nombre Tren.</p>

Figura 11. Creación de Tendencias