



Universidad de Sonora.

Departamento de Ingeniería Industrial.

Ingeniería en Sistemas de Información.

Proyecto:

**“Configuración e integración de Consola de Control Local
Nacozari y apoyo general”.**

Empresa:

Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Zona de transmisión Hermosillo.

Alumno:

Francisco Manuel Domínguez Mendoza.

Índice

Introducción.....	3
Descripción del área.....	4
Justificación del proyecto.....	5
Definiciones.....	6
Objetivo del proyecto.....	7
Procedimiento y actividades.....	8
• Consola de Control Local	
• Firewall	
Resultados obtenidos.....	38
Conclusiones.....	40
Retroalimentación.....	41
• Fortalezas y debilidades	
• Oportunidades detectadas y recomendaciones	
Referencias.....	43

Introducción.

En el presente documento tiene como objetivo principal la descripción de las actividades realizadas durante la estancia profesional, durante el periodo comprendido del 25 de septiembre al 01 de diciembre del 2017 para obtener la liberación de las misma en la “Universidad de Sonora”.

Las prácticas profesionales se llevaron a cabo en la empresa CFE Zona de transmisión de Hermosillo en el departamento de Control.

En el periodo de prácticas se desarrolló un proyecto que lleva por nombre “Configuración e integración de Consola de control local (CCL) Nacozari y apoyo general”, con la finalidad de tener un control total de la subestación de la empresa.

La estructura del documento muestra:

El porqué de su realización, una descripción del departamento a el cual fui asignado, así mismo el desarrollo de las actividades durante nuestra estancia en la empresa y los resultados obtenidos.

Por otro lado se describe en forma clara y sencilla el procedimiento de configuración del equipo Firewall VPN-1, el cual está diseñado para el control de comunicación, restricciones y acceso entre redes.

Descripción del área.

La Comisión Federal de Electricidad es una empresa productiva encargada de controlar, generar, transmitir y comercializar energía eléctrica para más de 35.6 millones de clientes, lo cual representa a más de 100 millones de habitantes beneficiados e incorpora anualmente a más de un millón de clientes nuevos.

A continuación daremos una breve explicación sobre cómo está dividida la empresa y hablaremos sobre el departamento en el cual realizamos nuestras prácticas profesionales.

CFE está dividido en zonas, que en conjunto suministran a todo el país de energía eléctrica. El estado de Sonora y parte del estado de Sinaloa conforma la división Noroeste y a su vez esta se divide en tres áreas que son: Transmisión, Control y Distribución, las cuales realizan diferentes funciones pero que interconectadas entre si se encargan de satisfacer la demanda de energía en los estados que le pertenecen.

Mi estancia profesional fue realizada en la Zona de transmisión, en el departamento de control el cual se encarga del mantenimiento y puesta en servicio SCADA (supervisión, control y adquisición de datos), así como equipos de conectividad, para el control y monitoreo del sistema eléctrico de potencia.

Justificación.

Este proyecto se origina con el fin de tener un mejor manejo sobre la subestación Nacozari. Ya que a través de la Consola de Control Local se obtienen las funciones de supervisión y control de la subestación.

El departamento de control de la zona de transmisión Hermosillo solicito a la subgerencia un practicante debido a que en la subestación Nacozari se había estropeado el equipo con el CCL que ya se tenía en él.

Debido a esto se recurrió al disco duro en el que se tenía el respaldo y se percataron que no contaban con tal entidad.

Por lo cual no se podía tener una subestación sin su consola de control local.

Se optó por este proyecto, porque era el que más urgía, ya que actualmente se estaban haciendo las cosas de forma semi-manual, lo cual conlleva un mayor tiempo dedicado a esta acción, sin tener un control claro de la subestación y por otro lado se estaba corriendo un riesgo de que los operadores se adentraran a trabajar en los equipos sin a ver realizado las actividades anteriores correctamente y llegaran a tener algún accidente laboral.

Definiciones.

Estas definiciones fueron solicitadas por el jefe del departamento para tener una mejor interpretación de algunos conceptos y poder entender las juntas que se realizan todos los lunes en el dpto. De control.

Protocolo de comunicación (SCADA): es un concepto que se emplea para realizar y supervisar procesos industriales a distancia.

Adquisición de datos: es el proceso de medir desde una pc un fenómeno eléctrico o físico como voltaje, corriente, temperatura, presión o sonido.

DNP 3.0: protocolo para red distribuida, desarrollado para alcanzar interoperabilidad abierta y estándar entre los elementos de subestaciones como IED's, PC's y las estaciones principales de monitoreo y control en las compañías eléctricas.

IEC 1850: estándar para la automatización de subestaciones. El total de la norma se divide en 10 partes, se abordan aspectos relacionados con requerimientos generales del sistema.

Entradas digitales: permiten conectar a los autómatas captadores de tipo todo o nada como finales de carrera pulsadores, trabajan con señales de tensión, on/off o 0/1.

Salidas digitales: es la forma mas sencilla de controlar un dispositivo electrónico y básicamente las acciones físicas sobre el serán las de encendido y apagado.

Interruptor: dispositivo cuya función es interrumpir o establecer la continuidad en un circuito eléctrico.

Cuchillas: dispositivo que sirve para conectar y desconectar diversas partes de una instalación eléctrica. La misión es aislar tramos de circuitos de forma visible para estén libres de corriente.

Diagrama Unifilar: representación gráfica de una instalación eléctrica o de parte de ella, se distingue por el conjunto de conductores de un circuito se representan mediante una única línea.

Feedback: devolución de una señal modificada a su emisor.

CCL: consola de control local.

SEL: empresa dedicada a hacer la energía más segura, confiable y económica.

Objetivo del proyecto.

El objetivo por el cual es necesario que se lleve a cabo el proyecto es la importancia de “Contar con una interfaz hombre-máquina como lo es la consola de control local la cual se utiliza para realizar la operación de la subestación y control de maniobras del equipo eléctrico primario de alta tensión como por ejemplo: interruptores y cuchillas”. Asimismo controla los bloqueos y desbloqueos de los relevadores y la visualización de los flujos de energía que entran y salen de la subestación.

La Consola de control local provee el estado de la subestación al operador a través de accesos a comandos, eventos y alarmas en la pantalla.

La CCL debe presentar en la pantalla a través de páginas las diferentes condiciones operativas de la subestación para la supervisión, control, y protección de los equipos eléctricos primarios, así como el estado operativo de los equipos que integran el sistema como son los servidores SCADA, MCAD's, IED's, LAN switch, firewall, inversor, Consola de ingeniería a través del intercambio de información. Lo anterior incluye alarmas propias de los equipos, estado de la comunicación entre los dispositivos.

Procedimiento y actividades.

Para la primera semana se me otorgó unos documentos de pdf para tener conocimiento sobre lo que se hace en el departamento e irme envolviendo en el entorno laboral. Los documentos son:

- Procedimiento de Configuración de Consola de Ingeniería
- Procedimiento Dominio y PS CCL
- Procedimiento Instalación de System Platform 2012 R2 en CCLs (Windows Server 2008)
- Procedimiento Instalación Windows Server 2008 en Oracle Server

Después se me encargo una serie de definiciones, algunas de las que se encuentran es la pág. 6, todo esto con el fin de estar en el ambiente laboral y entender un poco más de lo que se habla en la oficina y en las juntas realizadas todos los lunes.

Por otro lado investigue y recordé un poco los comandos cmd para poder brindar un apoyo a los empleados e intercambiar conocimientos dentro de los trabajos que realizan.

Todos los lunes que se asistió a las prácticas profesionales se llevaban a cabo platicas de seguridad para que el trabajo se realice de mejor forma y evitar lesiones o accidentes en el trabajo. Los temas que se trataron en estas pláticas son los siguientes:

- Uso de casco
- Ropa y calzado
- Uso de celular
- Uso de escalera

Por otro lado se tuvieron pláticas que ayudan a los empleados a conocer el rumbo de la empresa y hacia donde se quiere llegar.

- Platica objetivo del mes y diabetes
- Transformación hacia la excelencia

Para el inicio del proyecto de Nacozari se tomó la base de datos de las mediciones, se organizaron y se les agrego un índice (índice) para poder identificar las mismas. Se empezó del número 2000 para que no se intervenga con otros índices antes utilizados y tener un margen para una posible expansión.

Agregar base de datos al Subnet.

Para agregar la base de datos al Subnet lo de que tenemos que hacer es acceder desde una computadora del laboratorio vía escritorio remoto al servidor de ingeniería (figura 1).



Figura 1. Ventana de acceso remoto desde la oficina.

Una vez dentro accedemos a ArchestrA IDE en la figura 2.

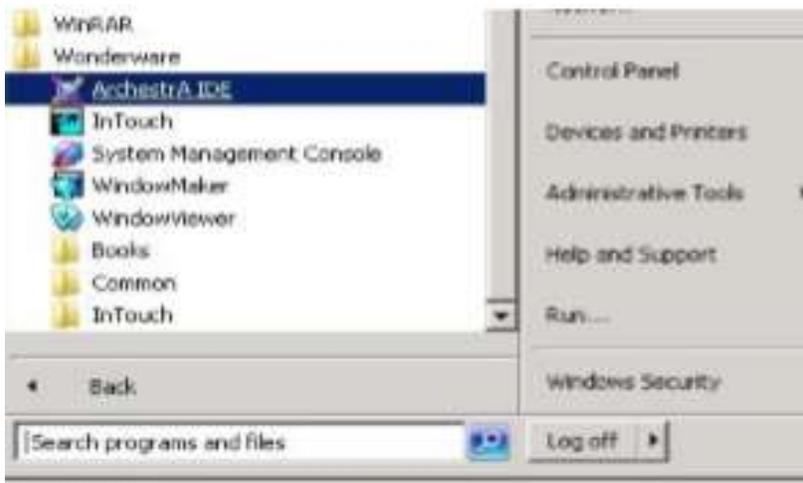


Figura 2. Ubicación de ArchestrA IDE.

Después nos mostrara una ventana como la siguiente, en la cual los campos GR node name= GRNODE y Galaxy name= GRtno_CEMODAT y los otros campos se llenan automáticamente, damos clic en “conectar” (figura 3).



Figura 3. Ventana de conexión.

Al finalizar estaremos conectados a la base de datos de ingeniería.

Una vez dentro del ArchestrA IDE como en la figura 4, en el costado izquierdo tenemos el “Template toolbox” y nos vamos a la carpeta de integración y damos clic derecho en PSubnetXXX (XXX es el nombre de la subestación en nuestro caso es NRI) el cual instanciaremos 2 veces con los nombres:

- PSubnetNRI
- RSubnetNRI

Que son un OPC Client que se ejecutan en la consola de control local principal y respaldo respectivamente.

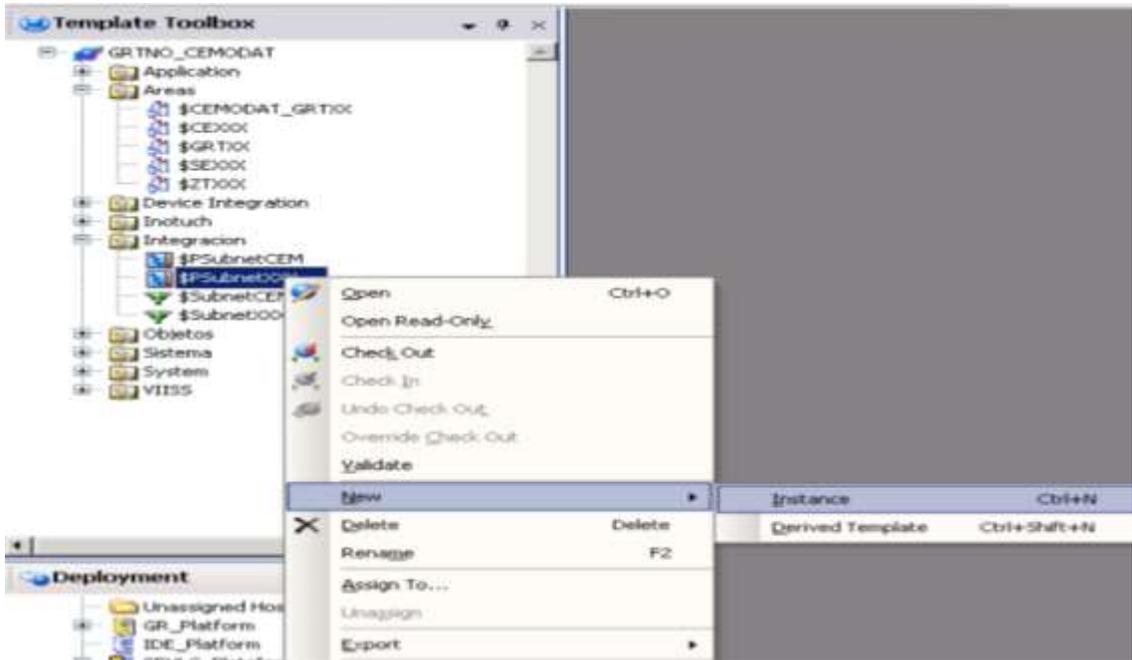


Figura 4. Instancias para el Subnet.

En la pestaña de Scan Group (círculo rojo) agregar el grupo GPO_Tagname, tal como se muestra en la siguiente imagen (figura 5). (Esto se realiza para ambos OPC Client). En la cuadro de abajo vamos a importar la base de datos a la cual agregamos el índice anteriormente.

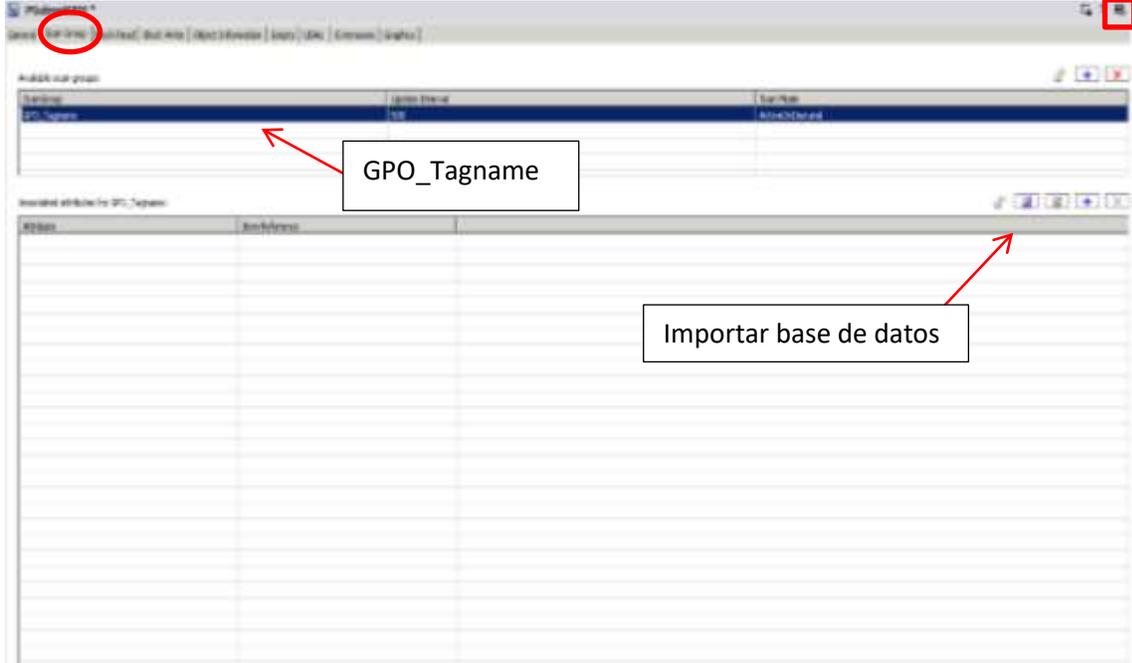


Figura 5. Ventana para agregar base de datos.

Para guardar y cerrar daremos clic en el cuadro rojo que aparece en la imagen anterior (figura 5).

La siguiente ventana (figura 6) aparecerá después de cerrar y guardar, para todo cambio que se haga se le tiene que hacer un “Check in” de lo contrario no se verá reflejado en el servidor.

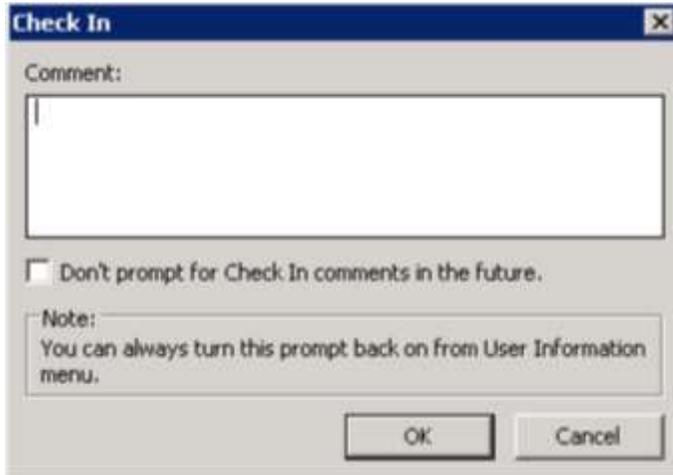


Figura 6. Ventana Check In para guardar cambios.

Asignar señalizaciones(variables) en la Consola de Ingeniería a cada bahía de Nacozari.

Realizaremos lo mismo que en paso anterior para el acceso hasta estar dentro del Archestra IDE en la parte izquierda en el cuadro Deployment (figura 7) nomas aparece lo siguiente:

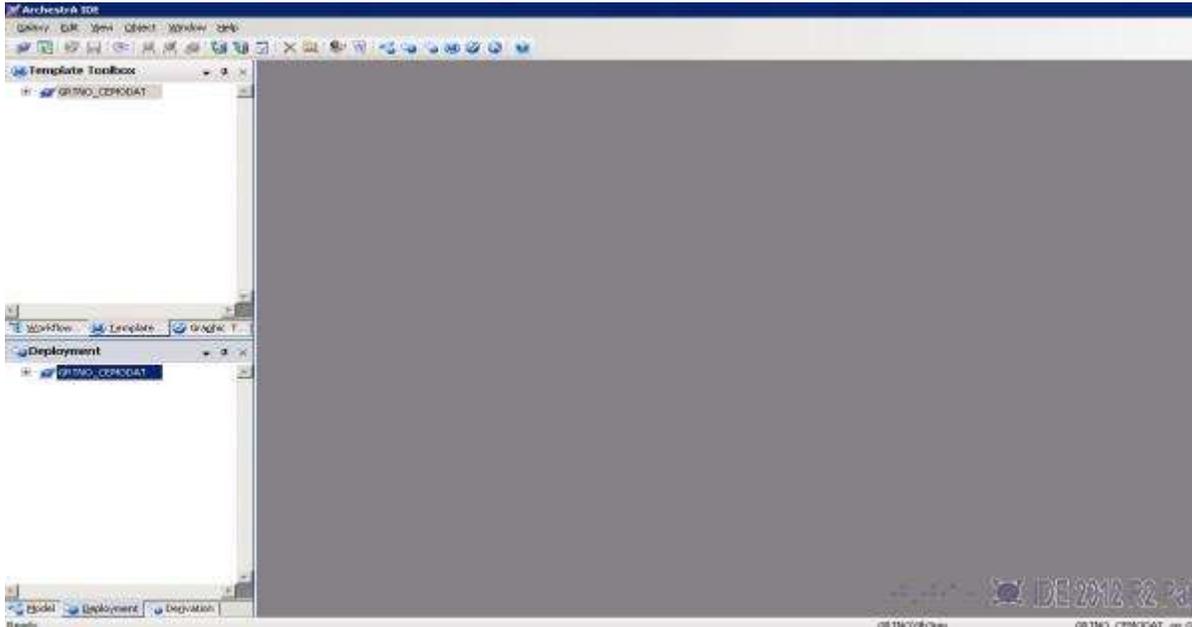


Figura 7. Ventana de Archestra IDE.

Daremos clic en el cuadro + en seguida de GRTNO_CEMODAT (figura 8) para que se desplieguen las subestaciones y buscaremos en este caso SENRI_PLATAFORMA_PPAL que es la de Nacozari (para otra solo cambia NRI=por la otra subestación)



Figura 8. Ventana de Deployment.

Una vez identificado daremos en +, para seguir con +SENRI_APPENGINE_OBJ, después en + SENRI[SENRI] y nos vamos a + NRI_BUS_230KV_NRI, que es donde ya nos despliega el numero de cada bahía a la cual agregaremos las señalizaciones.

Seleccionamos la bahía con la que vamos a trabajar y nos aparece la siguiente pantalla (figura 9).

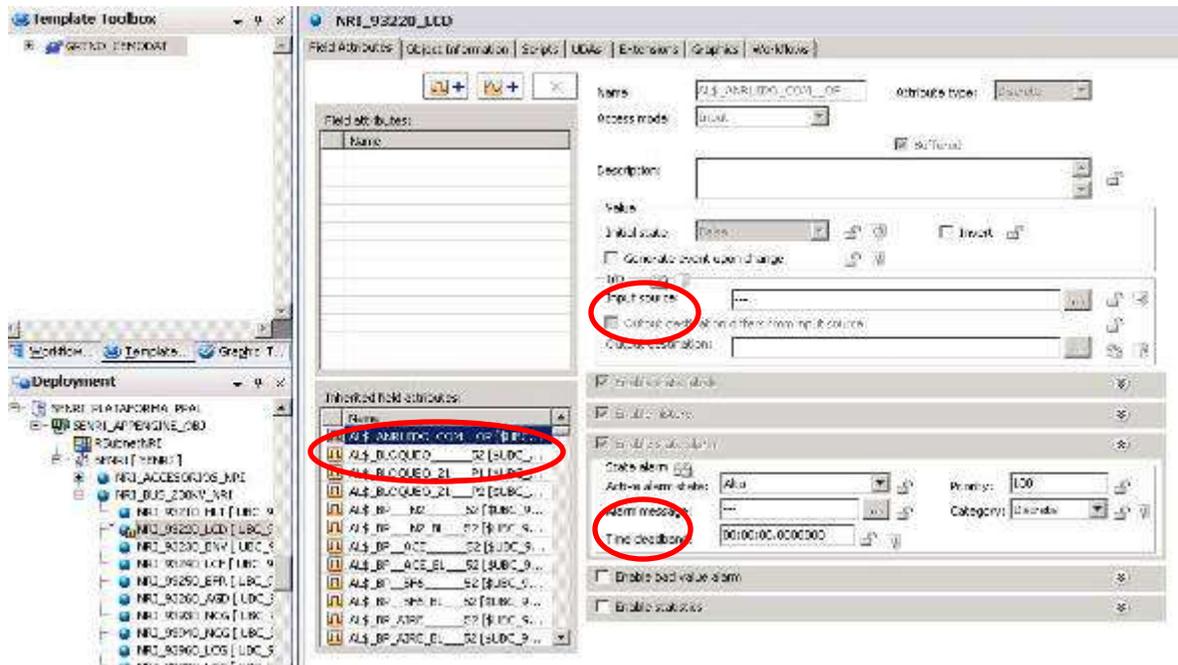


Figura 9. Ventana de cada bahía (93220).

Seleccionamos la alarma que queremos editar, y nos aparecen sus atributos (figura 10) en los cuales vamos a modificar Alarm message e Input source, los otros campo ya están por default.

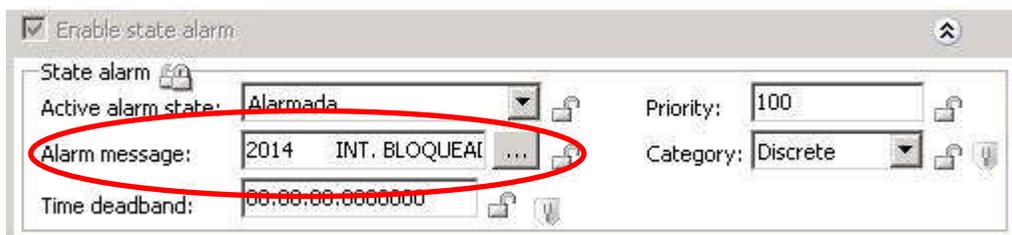


Figura 10. Alarma en cada bahía.

El campo de Alarm message se llena primero con el índice agregado en la base datos, seguido de 7 espacios en blanco y el nombre de la variable.



Figura 11. Campo Input source de cada alarma.

El campo de Input source (figura 11) daremos clic en el botón  para buscar dentro de la base de datos que agregamos en el Subnet, la cual lleva por nombre SubnetNRI y buscamos la variable y daremos clic en OK (figura 12).

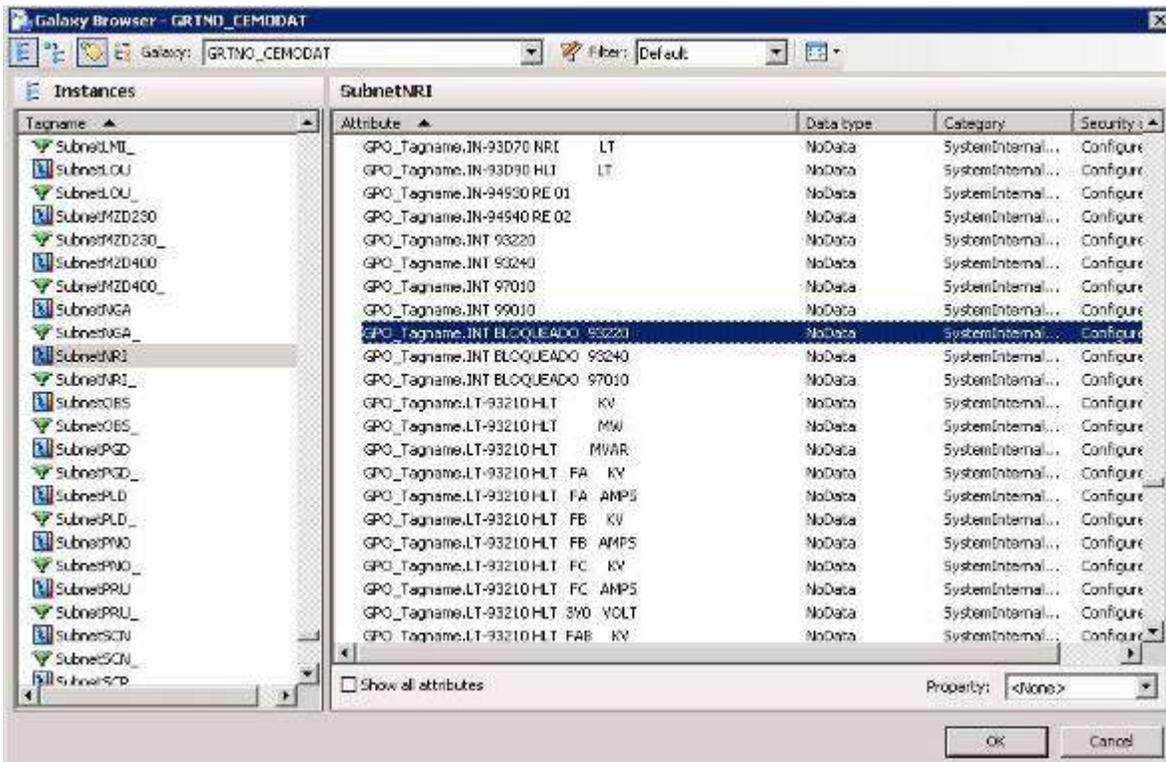


Figura 12. Base de datos Subnet.

Este es el procedimiento para cada una de las variables que pertenecen a cada bahía, este procedimiento tiene que ser hecho de uno por uno por lo cual es tardado, en total en Nacozari fueron 773 variables y en Aeropuerto(HAE) 638 variables.

Una vez terminada la bahía tenemos que guardar los cambios hechos para que se vean reflejados en el servidor, dando clic en el siguiente icono (figura 13).

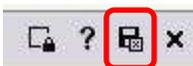


Figura 13. Salir y guardar los cambios.

Agregar mediciones (escalas) en la Consola de Ingeniería a las Bahías de Nacozari.

Para este paso seguiremos dentro del Archestra IDE, seguiremos dentro de la línea trabajada anteriormente, lo que ahora se hace es buscar las mediciones (figura 14) para editar.

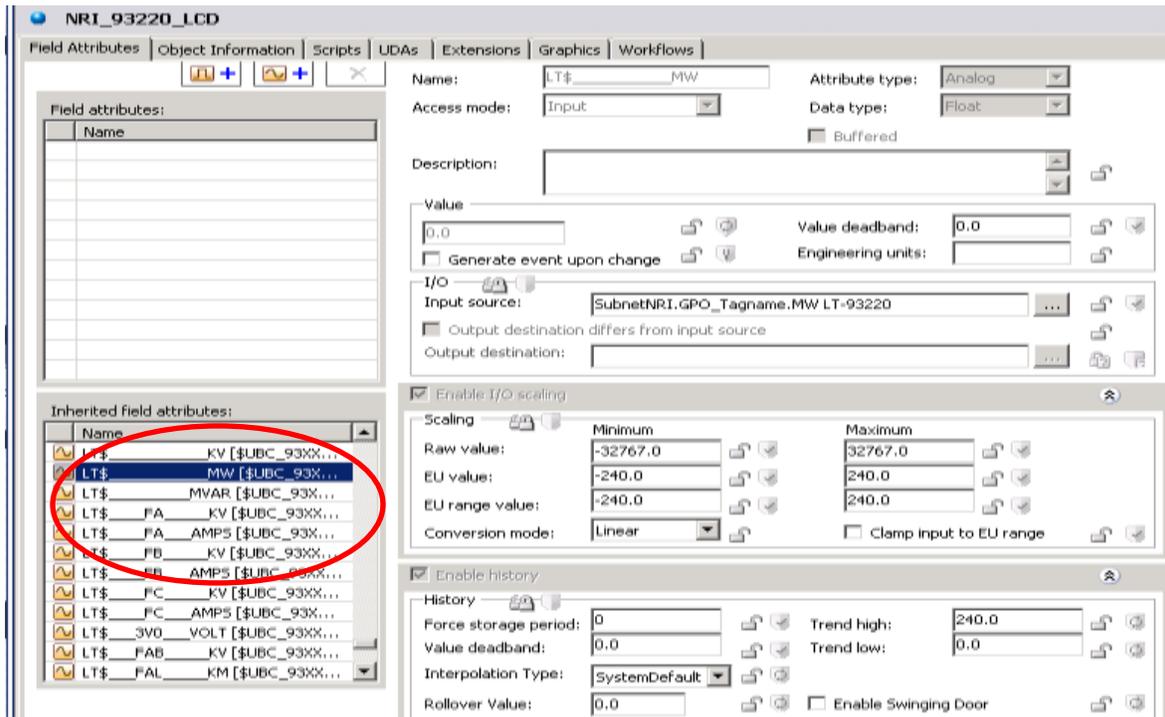


Figura 14. Ventana de una bahía con sus mediciones.

En el caso de las escalas lo que modificaremos son los mínimos y máximos, y el trend high (figura 15). Buscaremos las mediciones que queremos editar en nuestra base de datos de Excel (tabla 1) para conocer estos datos. Y el Input source se busca igual que en caso de las señalizaciones.

04HMONRI	LT-93220	FC	KV	NRI	ANA_IN	313	17.72743	0	204
04HMONRI	LT-93220	LCD	MV	NRI	ANA_IN	4	240	0	32767
04HMONRI	LT-93220	LCD	MVAR	NRI	ANA_IN	5	240	0	32767

Tabla 1. Base de datos de mediciones.

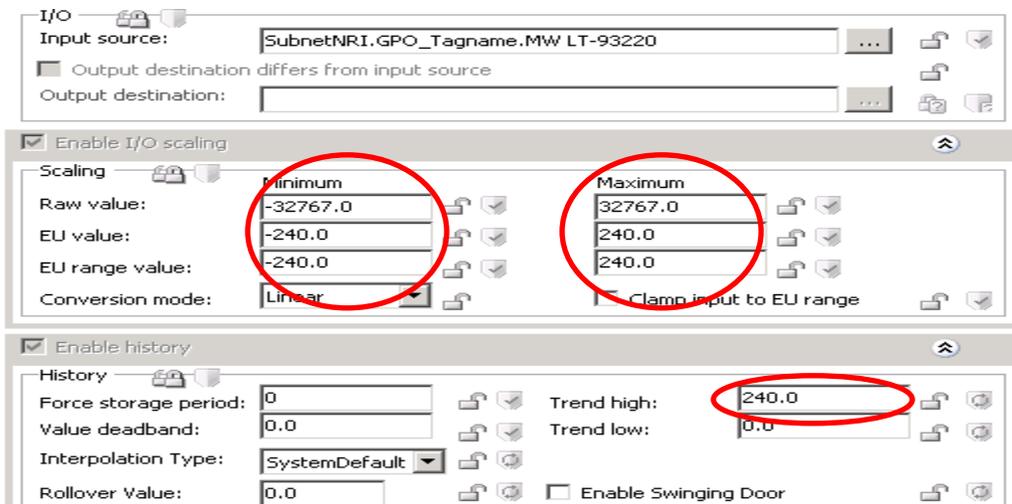
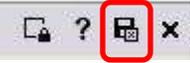


Figura 15. Ventana para editar máximos y mínimos.

Cabe recordar que para mediciones KV: los mínimos son 0, y para MW y MVAR: son iguales al máximo pero negativo.

Una vez terminado esto, continuamos con otras mediciones hasta terminar con la bahía, para esto igual que en caso anterior vamos a guardar (figura 16) para ver

reflejados los cambios en el servidor.  figura 16. Guardar cambios.

Como se puede observar este procedimiento también debe ser medición por medición de las bahías de la subestación, en el caso de Nacozari fueron 120 mediciones y Aeropuerto 105 mediciones.

Creación del diagrama unifilar con Intouch.

Como podemos darnos cuenta el diagrama unifilar es la parte más impórtate de un CCL, ya que es la representación de todo el trabajo anterior y desde el cual se puede manejar de manera más segura y cómoda la subestación.

El diagrama unifilar es una representación gráfica integral y sencilla del sistema eléctrico, en la cual se indican las cuchillas, interruptores, transformadores, tableros, circuitos alimentadores y derivados, así como la interconexión entre ellos.

Para la configuración del diagrama también trabajaremos en ArchestrA IDE solo que en este caso en el recuerdo de Template Toolbox como se muestra enseguida (figura 17).

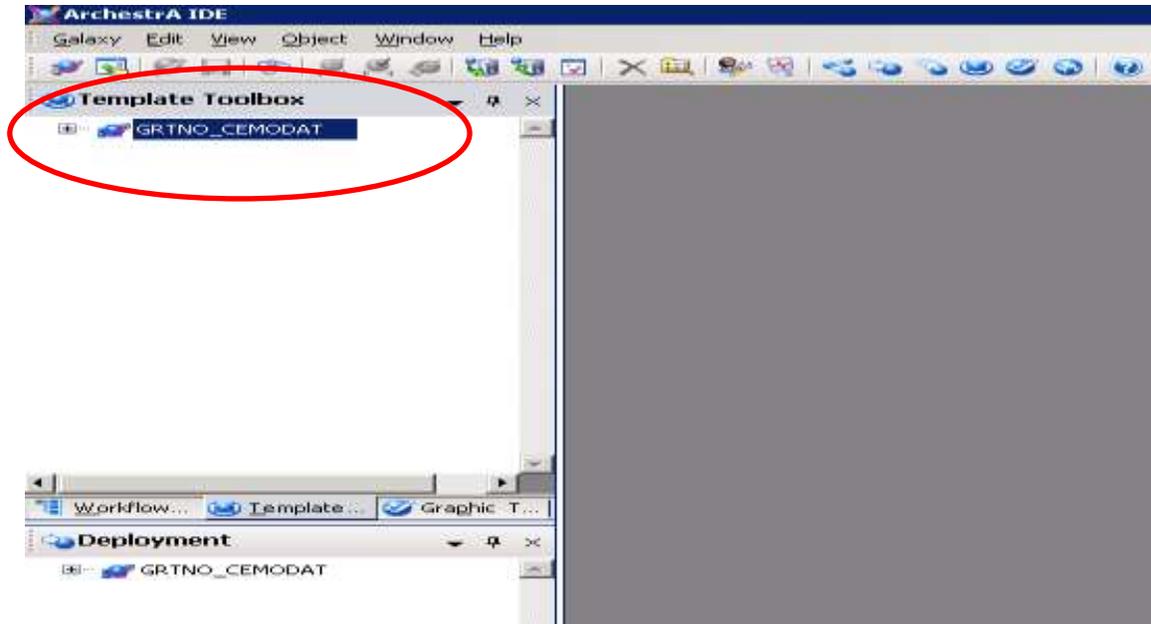
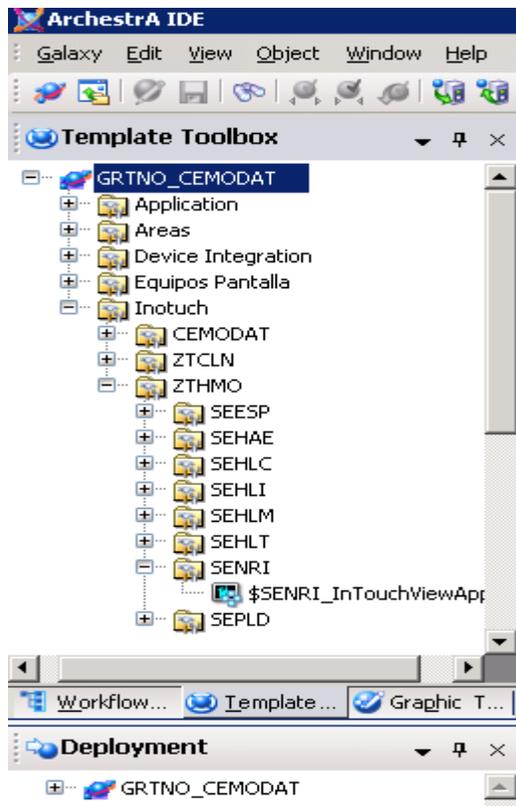


Figura 17. Menú Template Toolbox de ArchestrA IDE.



Una vez identificado esto, nos iremos a GRTNO_CEMODAT y se despliegan unas carpetas en donde buscaremos Inotuch, buscaremos la zona que es ZTHMO y la subestación donde vamos a trabajar, en este caso SENRI (figura 18).

Figura 18. Template Toolbox para buscar zona.

Existen 2 maneras de modificar un proyecto de Intouch, una es doble clic sobre la instancia y la otra doble clic sobre el template.

Abrimos el proyecto como se muestra en la imagen (figura 19).

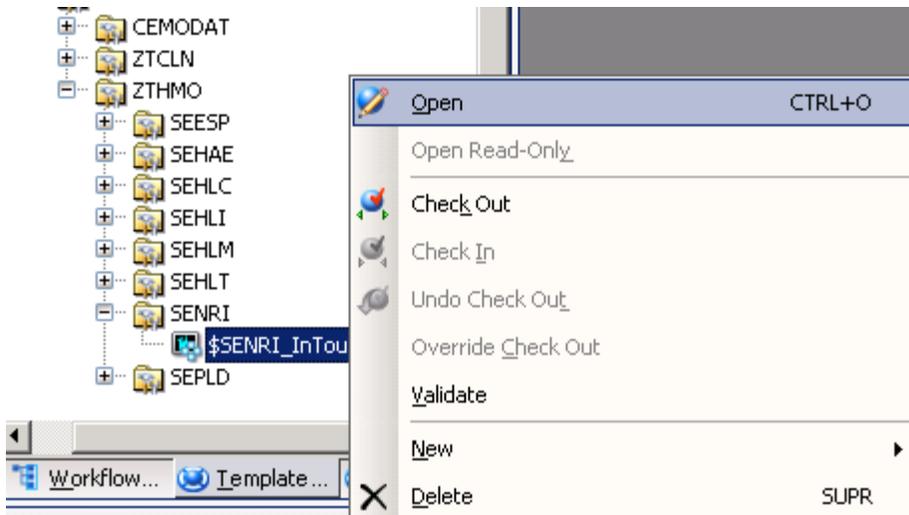


Figura 19. Abrir proyecto InTouch.

Después de eso nos abrirá otro programa llamado “WindowMarker” y despliega la siguiente ventana (figura 20).

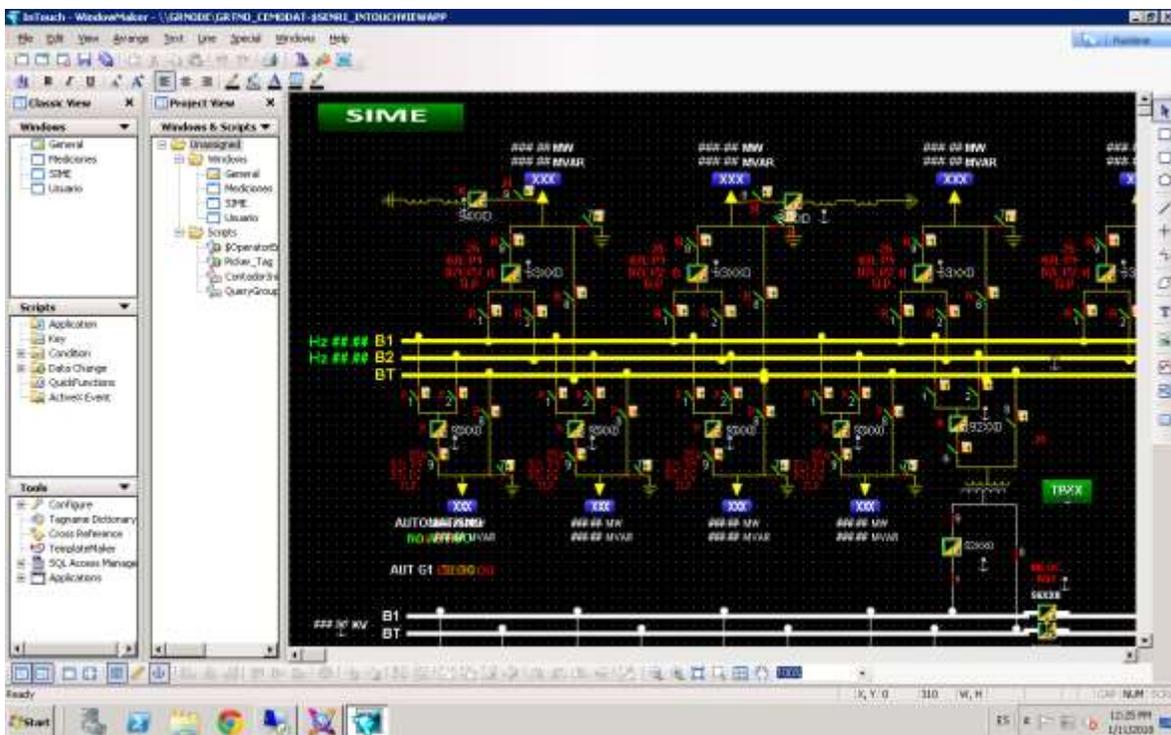


Figura 20. Pantalla principal de WindowMarker.

Para comenzar a editar, buscamos el menú edit, y nos vamos a Embed Archestra Graphic (figura 21).

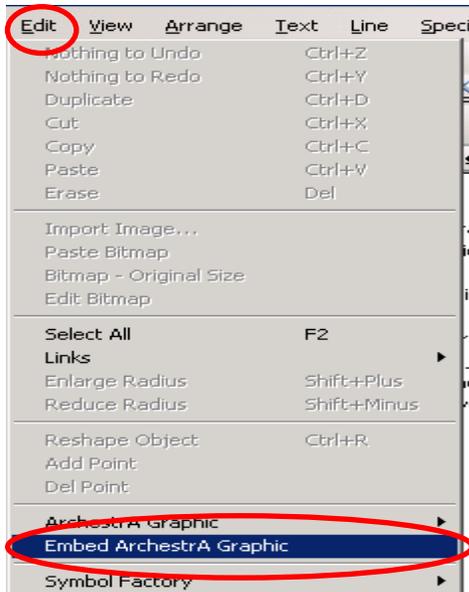


Figura 21. Menú edit dentro de WindowMarker.

Una vez dentro, tenemos la siguiente ventana (figura 22) en la cual vamos a buscar cada una de las bahías de Nacozari, en este caso tenemos la bahía NRI_93220_LCD, como podemos ver nos muestra varios gráficos de los cuales vamos a elegir Bahía General depende de la orientación que tenga esta será north o south, y de acuerdo a 1X o 2X es el tamaño del grafico, aquí tener cuidado en siempre usar el mismo tamaño en todas las bahías.

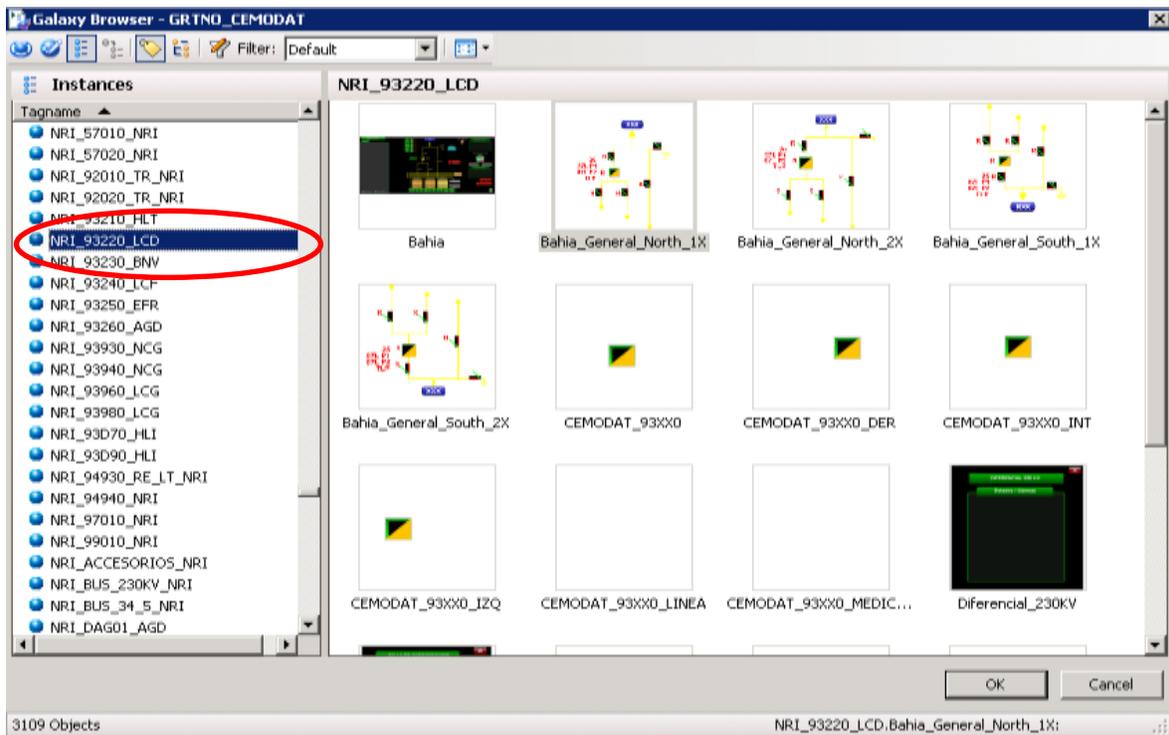
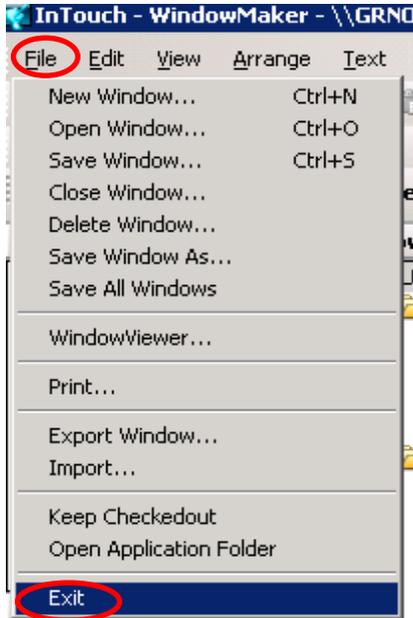


Figura 22. Ventana para asignar grafico a cada bahía.

Una vez elegida, damos clic en OK y acomodamos la bahía en el lugar donde corresponde.



Una vez terminada la creación del Diagrama es importante cerrar el programa para guardar los cambios realizados, se hará de la siguiente manera (figura 23).

Nota: Es importante que el acomodo de las bahías y buses sea de acuerdo a como están ubicadas físicamente en la Subestación.

Figura 23. Guardar los cambios realizados.

Para cerrar la sesión en el ArchestrA IDE y terminar con el acceso remoto lo que haremos es dar clic en Start y nos vamos a Log off para no tener problemas de sesiones abiertas (figura 24).

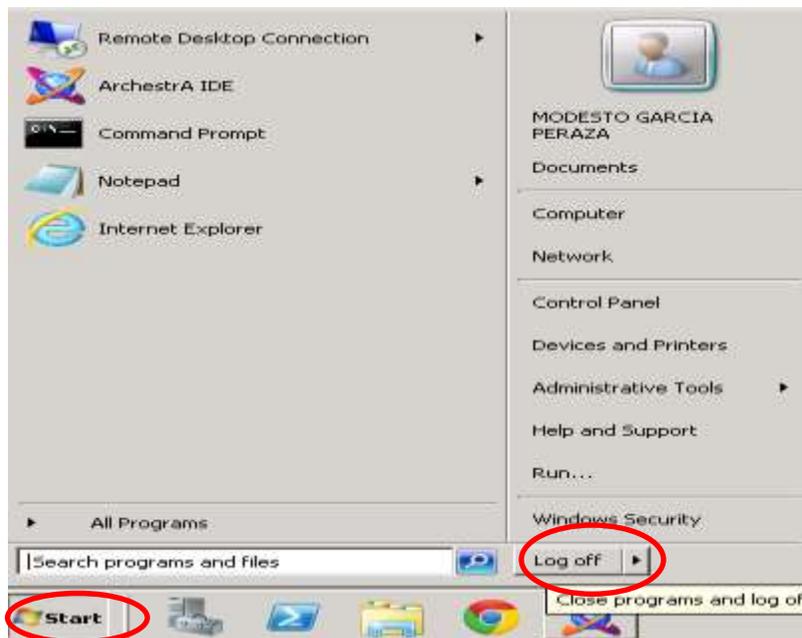


Figura 24. Cerrar sesión en ArchestrA IDE y salir del acceso remoto.

Firewall VPN.

Punto 1.

En el caso de los firewall que se configuraron, lo que sucedió es que en ambos caso se bloquearon, y al no poder acceder a ellos se tuvieron que resetear y configurar de nuevo para las subestaciones HLC y HLT.

Para realizar el reset al VPN para eliminar cualquier configuración que pudiera estar guardada en el equipo (figura 25).



Figura 25. Vista trasera del Firewall.

Mantener presionado durante 10 segundos.

Después nos conectamos a cualquier puerto Ethernet del VPN y conectamos a la computadora. (Ovalo rojo)

Configuramos nuestra red local para obtención de IP automática (figura 26) y habilitamos el DHCP (figura 27). Damos aceptar.

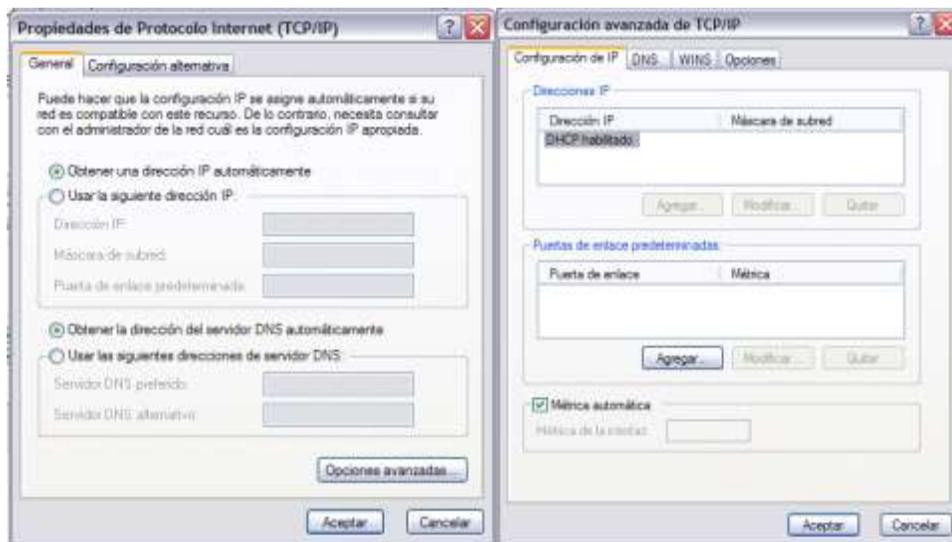


Figura 26. Obtención de IP automática y figura 27. Activación del DHCP.

Veremos que al entrar de nuevo en las propiedades que se asigna automáticamente una dirección (figura 28).



Figura 28. Propiedades de la conexión local.

En configuración de las propiedades LAN del internet, deshabilitamos la casilla de servidor proxy (figura 29).

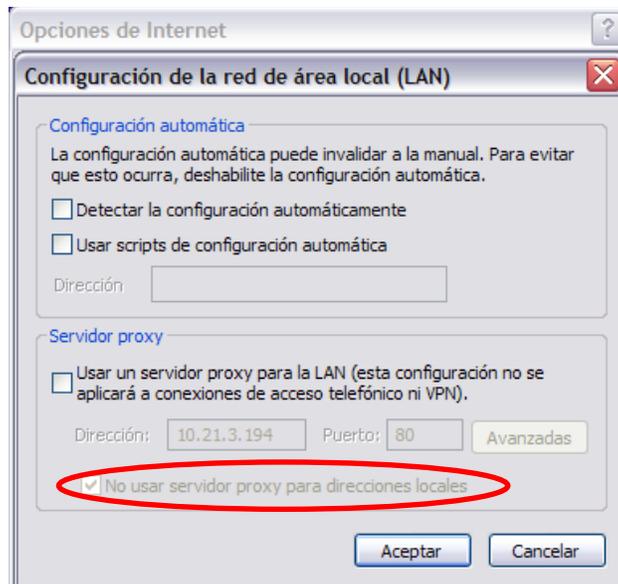


Figura 29. Configuración de la red de área local.

Punto 2. Actualización del firmare del VPN.

Abriremos el navegador y accederemos a la dirección <http://myfirewall>. También se puede poner la dirección 192.18.10.1 (figura 30). Ponemos la contraseña que tendrá el equipo a nuestro criterio.

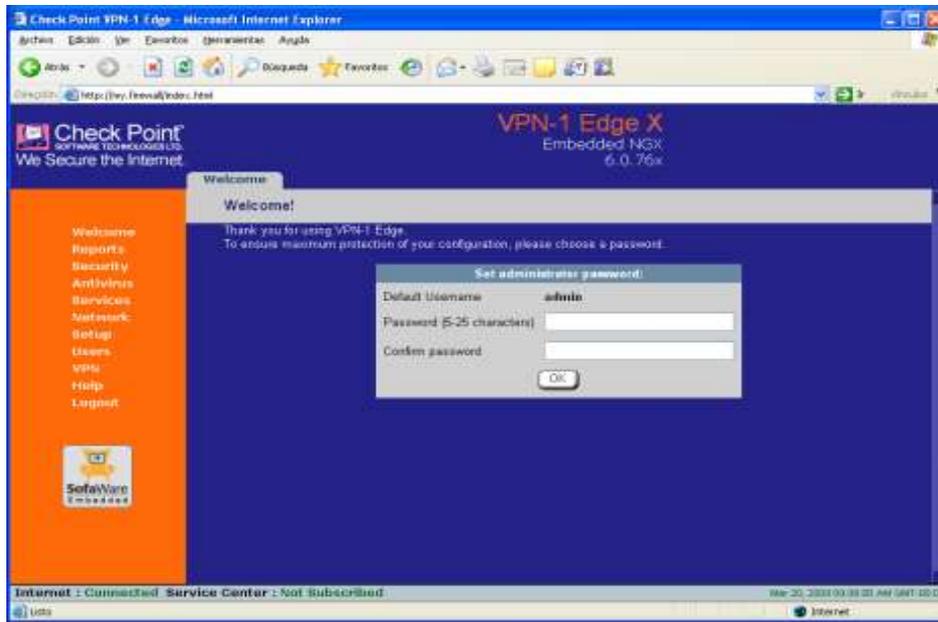


Figura 30. Imagen principal de configuración de Firewall.

Confirmamos en OK y en la siguiente ventana que aparece daremos cancelar (figura 31), ya que son configuraciones que se realizarán después.



Figura 31. Mensaje después de asignar contraseña.

De nuestro menú ubicado a la izquierda de la pantalla, seleccionamos Setup y en las pestañas de arriba Firmware. Nos aparece el recuadro para dar la ruta del archivo de actualización de firmware proporcionado por el fabricante. Lo seleccionamos y damos clic en Upload (figura 32).

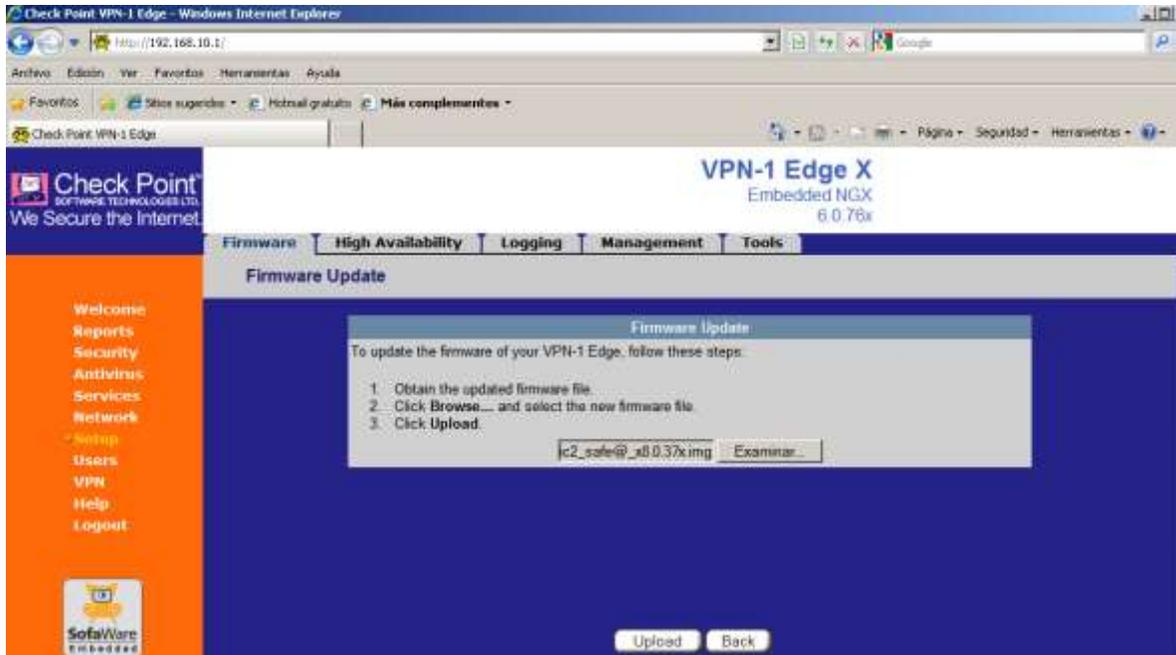


Figura 32. Ventana para cargar firmware.

El cargado del firmware puede tardar algunos minutos. Al terminar nos presentara la siguiente pantalla (figura 33). Después de esperar unos minutos actualizamos nuestro navegador y para volver a acceder nos pedirá la contraseña antes configurada.

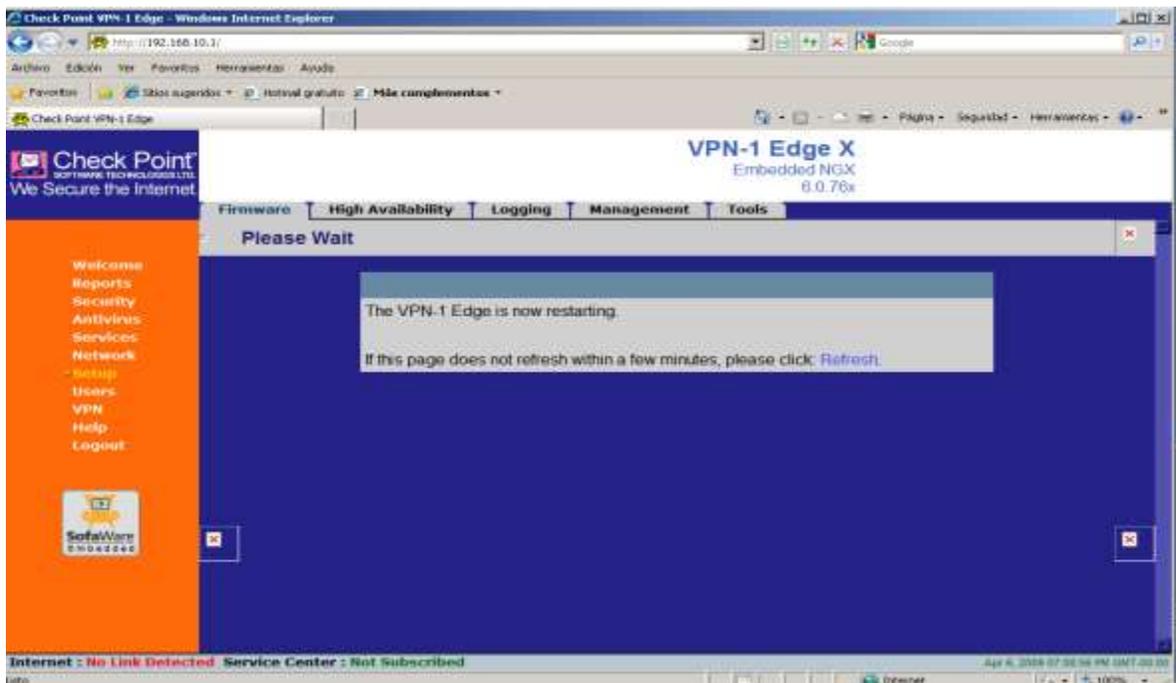


Figura 33. Carga exitosa del firmware.

Punto 3. Configuración de red WAN.

Entramos a Network desde el menú principal. En la pestaña de internet, damos clic en edit (figura 34).

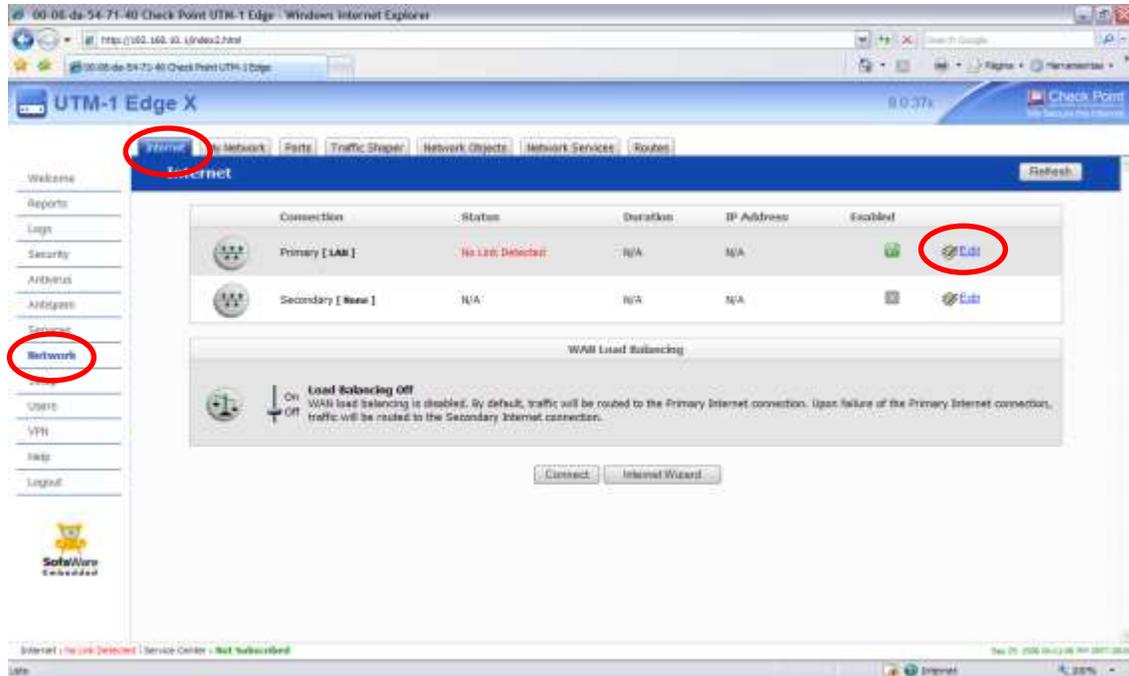


Figura 34. Menú Network en el firewall.

Configuramos a partir de la casilla de la IP. Ponemos una IP de la red local de la subestación, máscara con terminación en 192 y el Gateway de la red (figura 35). Esta IP será con la que se identificara el VPN hacia la WAN.

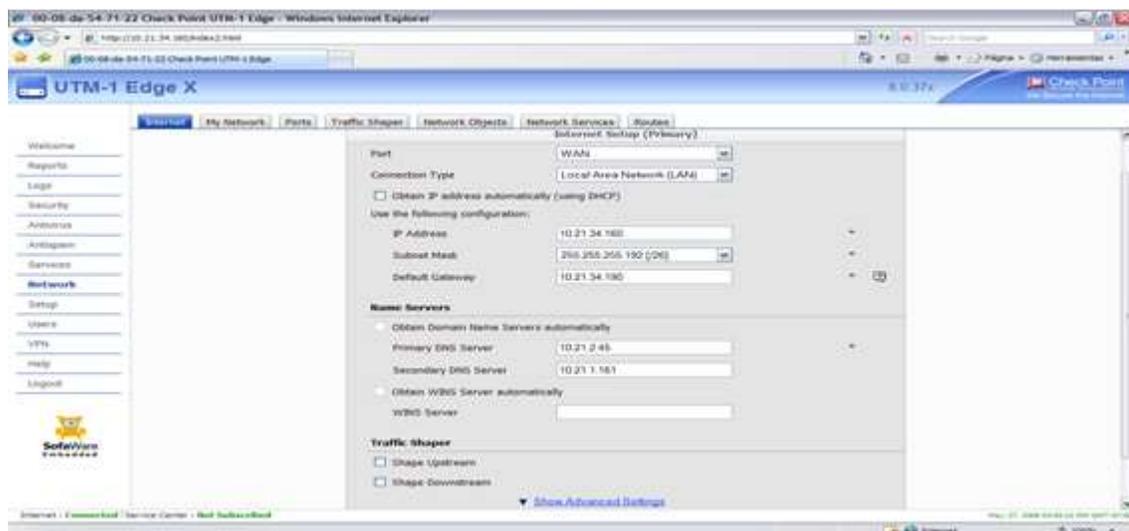


Figura 35. Configuración de la red local.

En advanced settings deshabilitamos la casilla de Probe Next Hop damos clic en aplicar.

Conectamos el puerto WAN a la red de la subestación (figura 36) y entonces nos aparecerá la conexión de esta manera (figura 37):



Figura 36. Vista trasera del firewall.

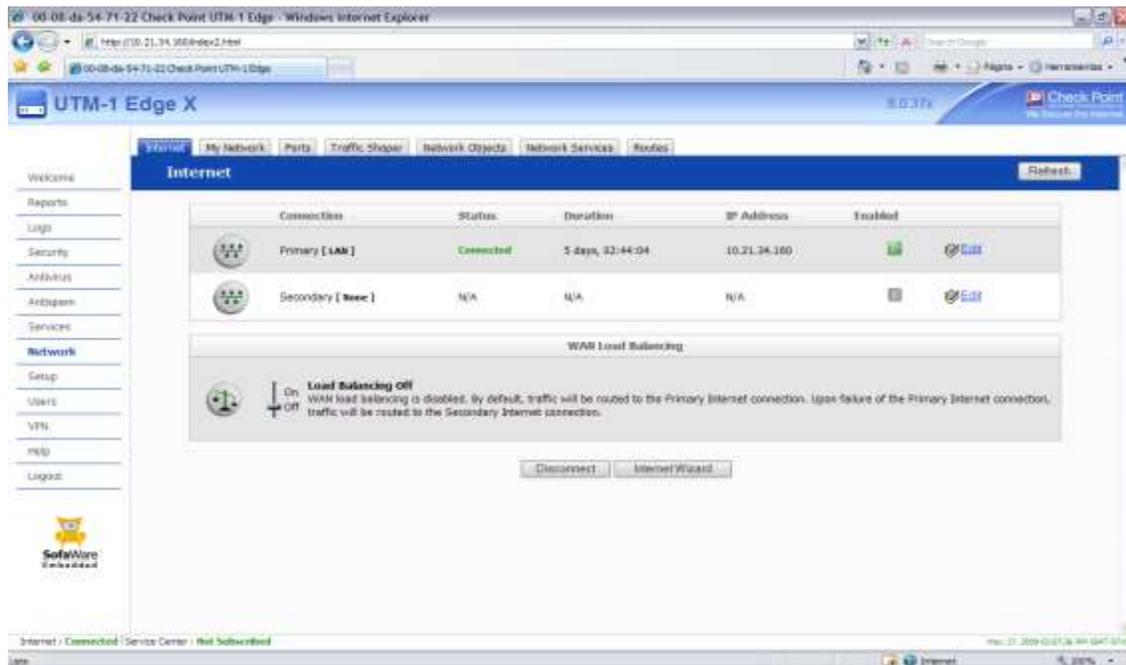


Figura 37. Menú network pestaña de internet.

Punto 4. Configuración de la red LAN.

Ahora configuramos nuestra red local, la cual vamos a proteger. Entramos a la pestaña de My Network y damos clic en edit en el puerto LAN (figura 38).

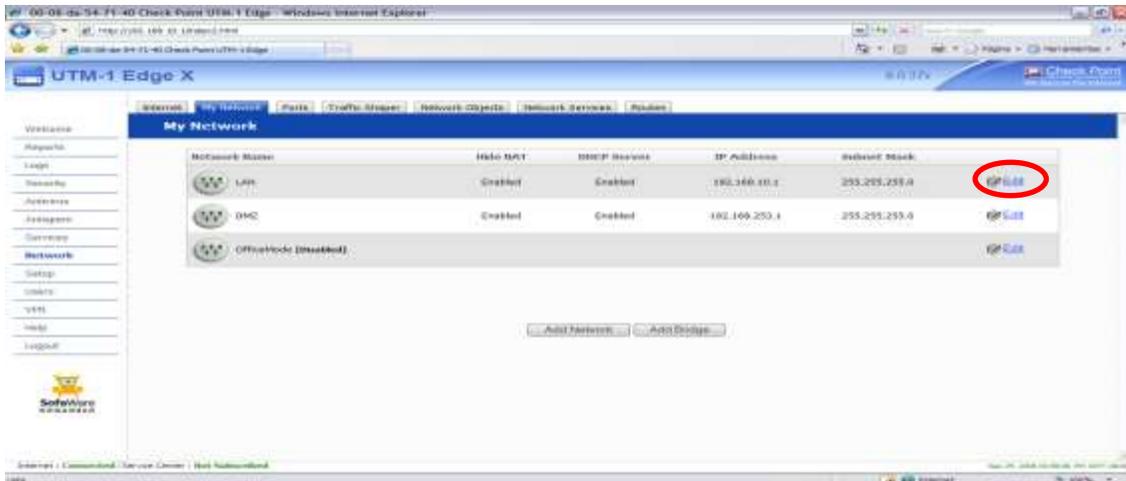


Figura 38. Menú My Network.

En la casilla de IP pondremos una dirección que sea de la red LAN que vamos a proteger. De preferencia de las ultimas del rango ya que esta dirección será la que nuestro equipo conectado en nuestra red protegida (ied's) la usaran como GATEWAY (figura 39).

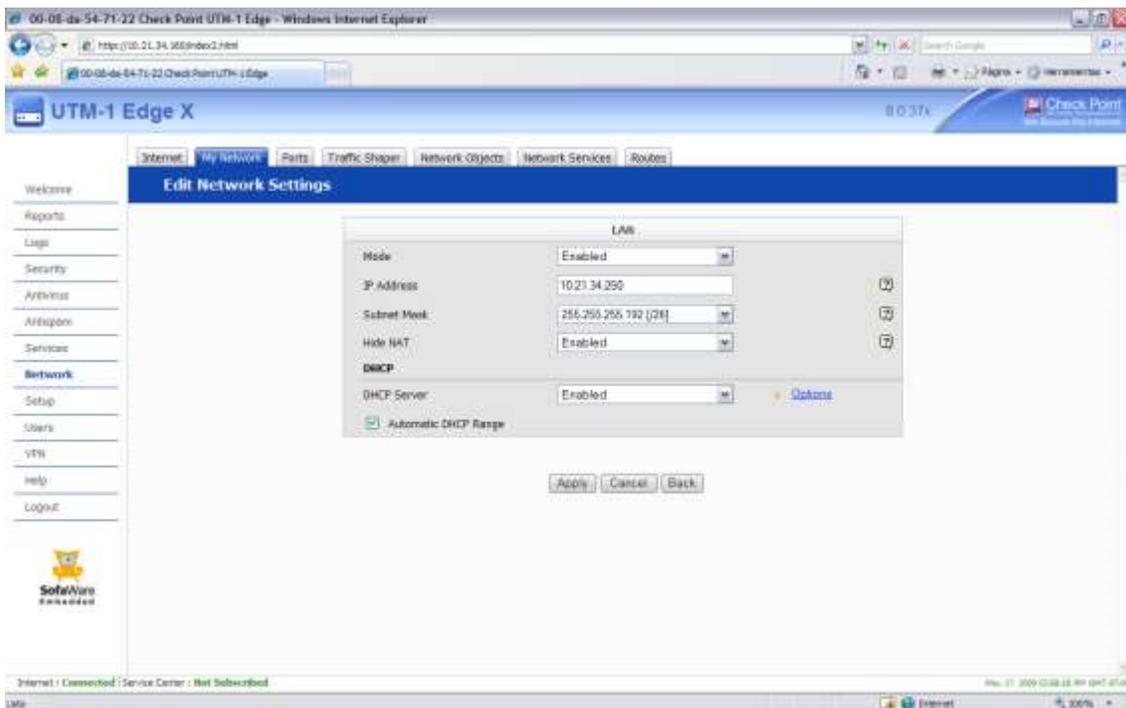


Figura 39. Configuración de red LAN.

Damos clic en Aplicar y nos aparece la siguiente ventana (figura 40). Le damos aceptar.

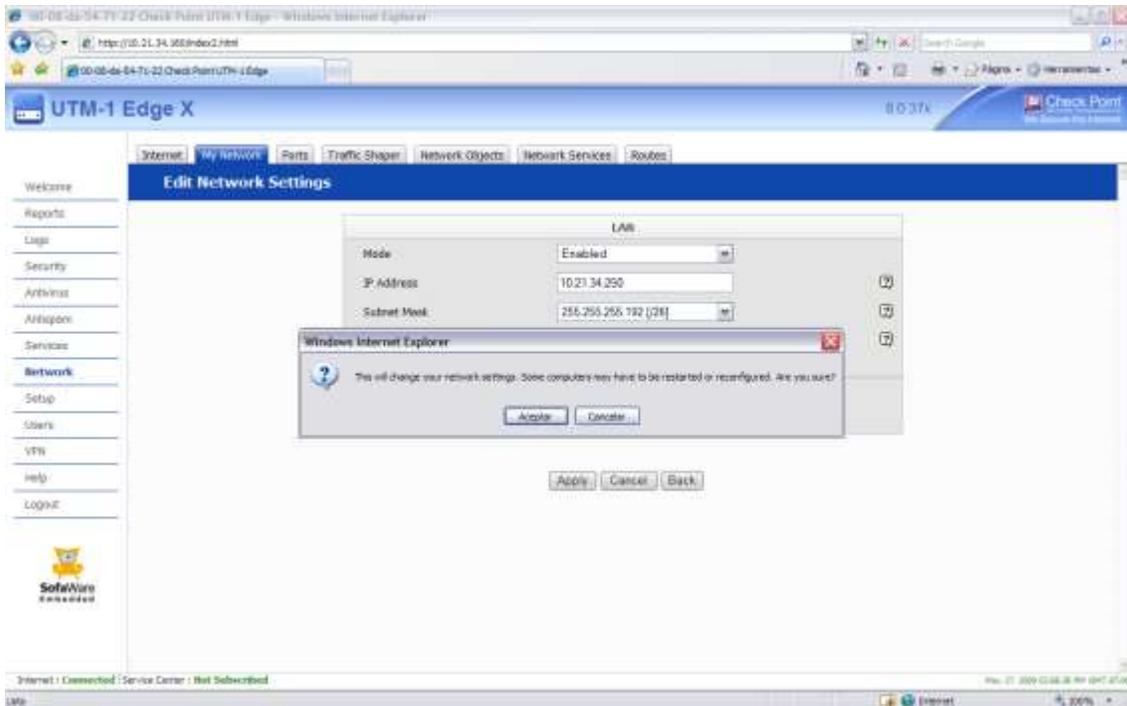


Figura 40. Ventana para verificar que los cambios se guardaron.

En este momento perderemos la conexión con el Firewall ya que cambiamos la IP asignada de fábrica (192.168.10.1) por nuestra IP (10.21.34.250). Entonces asignamos ahora una IP a la PC dentro del rango de nuestra red protegida (figura 41).

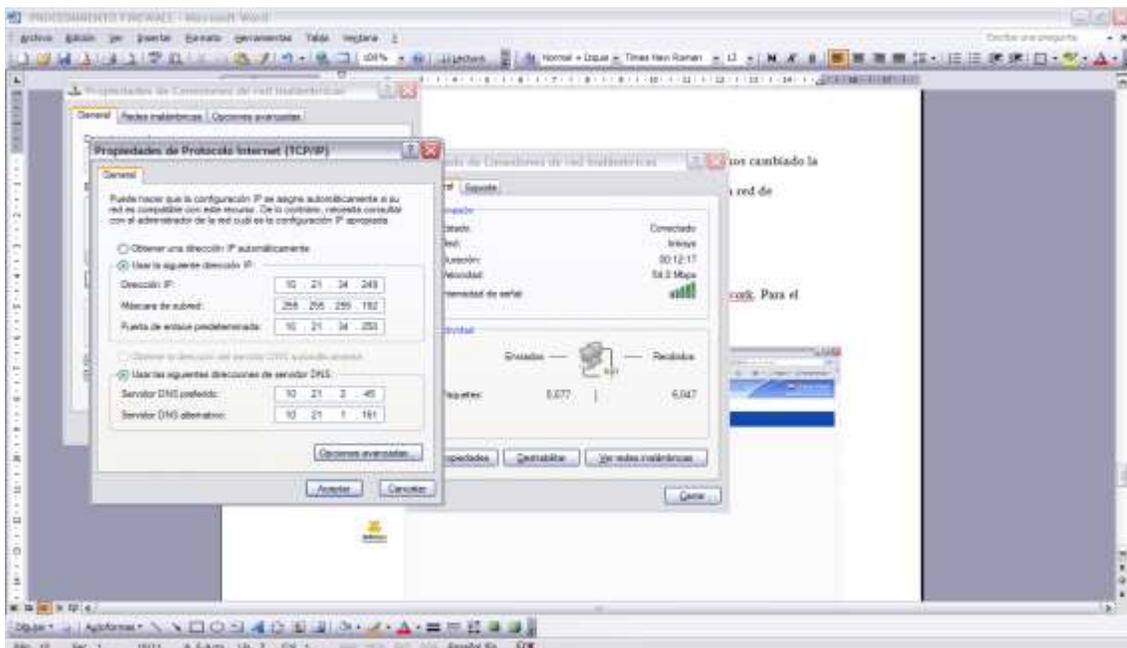


Figura 41. Asignación de IP's.

Ahora el acceso al firewall es la dirección asignada en My Network.

Punto 5. Configuración de objetos en la red protegida.

Para configurar los objetos de nuestra red, entraremos en la pestaña de Network Objects (figura 42). Donde nos presentara la siguiente pantalla. Daremos clic en New.

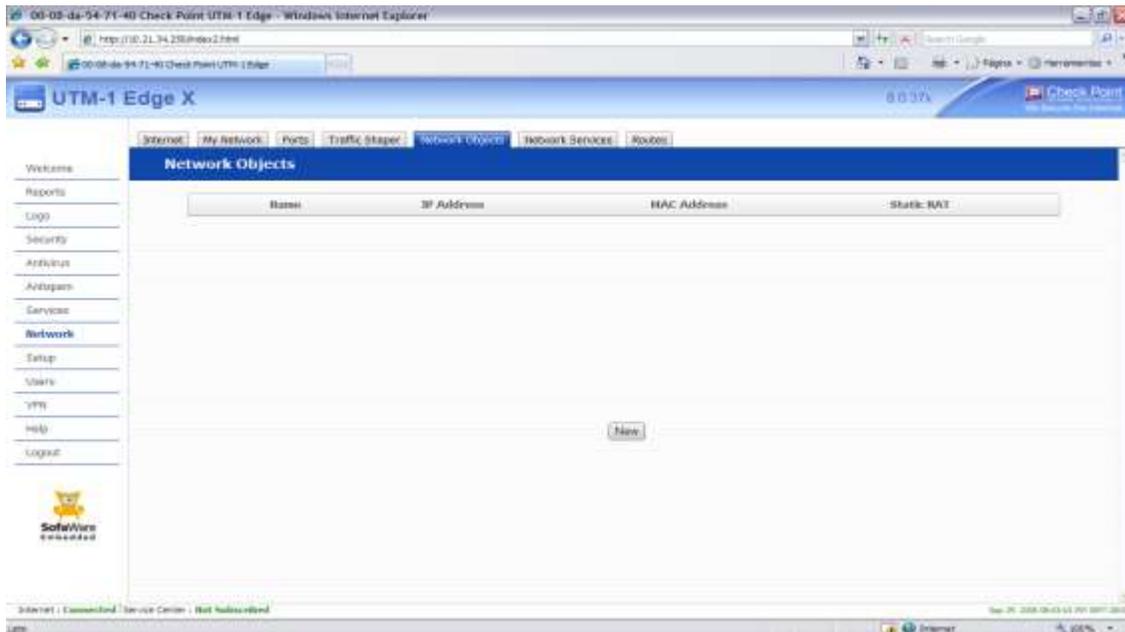


Figura 42. Pestaña Network Objects de menú network.

Se nos abrirá la siguiente pantalla (figura 43), Single computer se utiliza cuando el acceso es a una sola dirección de IED. Aquí crearemos para el Lantronix.

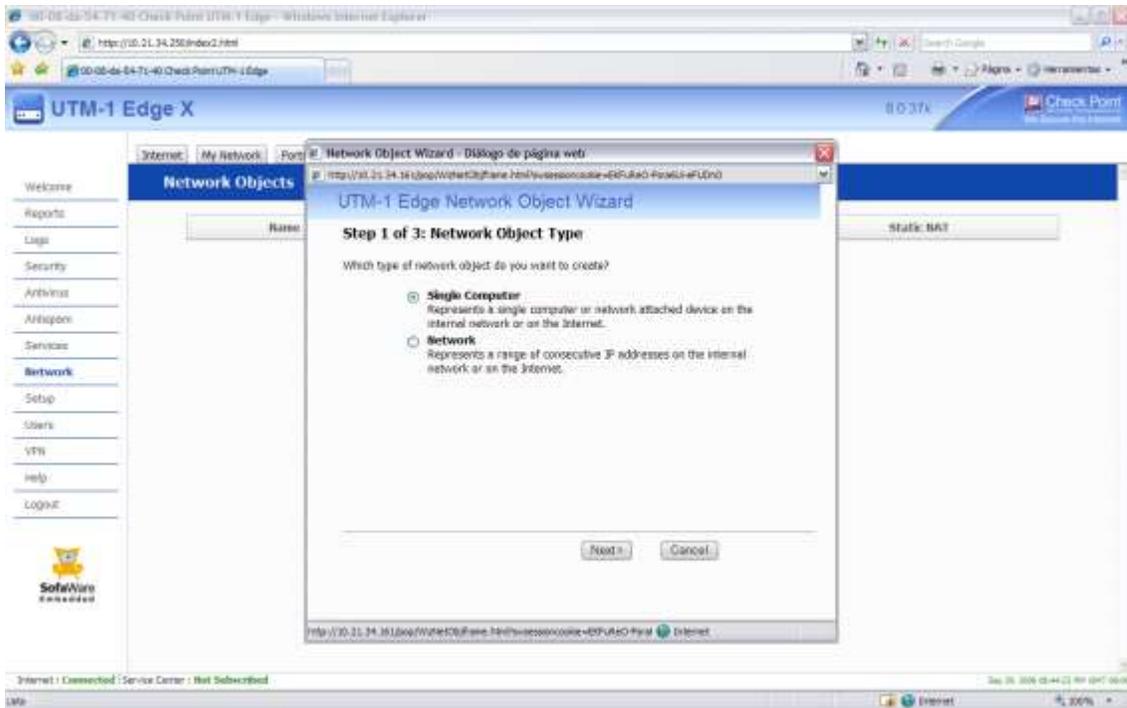


Figura 43. Agregar objetos.

Damos clic en next, y nos pedirá que ingresemos la IP Adress (figura 44), ingresamos la del lantronix en este caso.

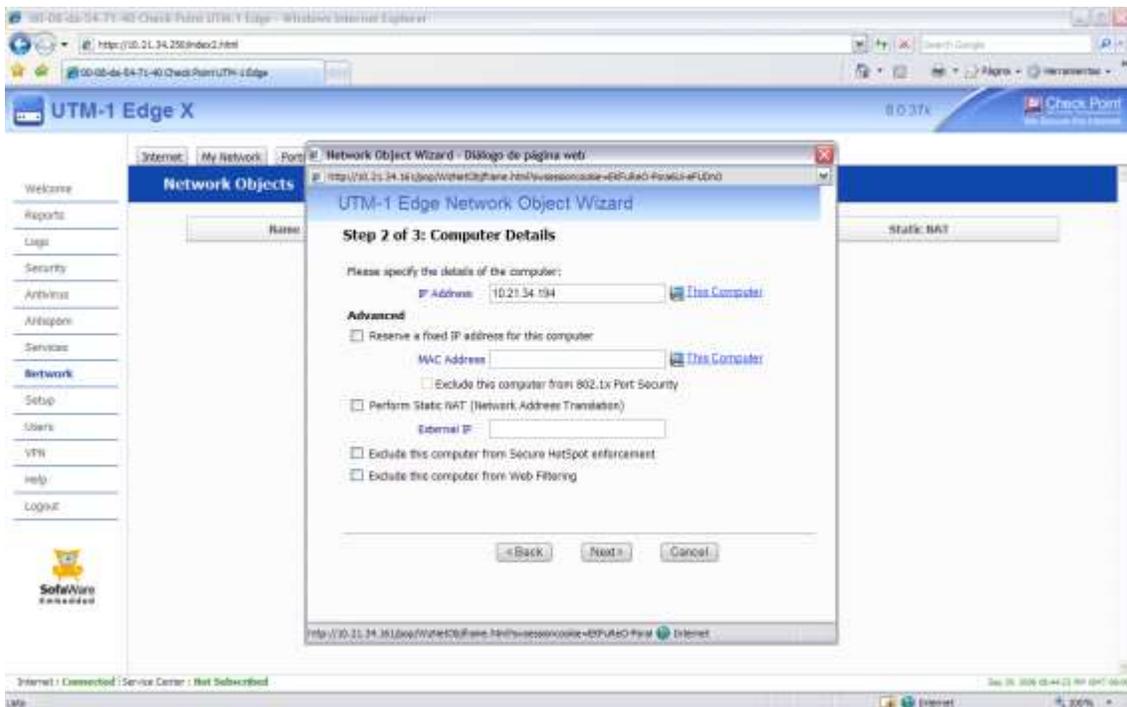


Figura 44. Ventana para configurar el objeto creado.

Clic en next y nos pedirá el nombre de nuestra IED y damos clic en finish, con esto ya tendremos creado nuestro objeto (figura 45).

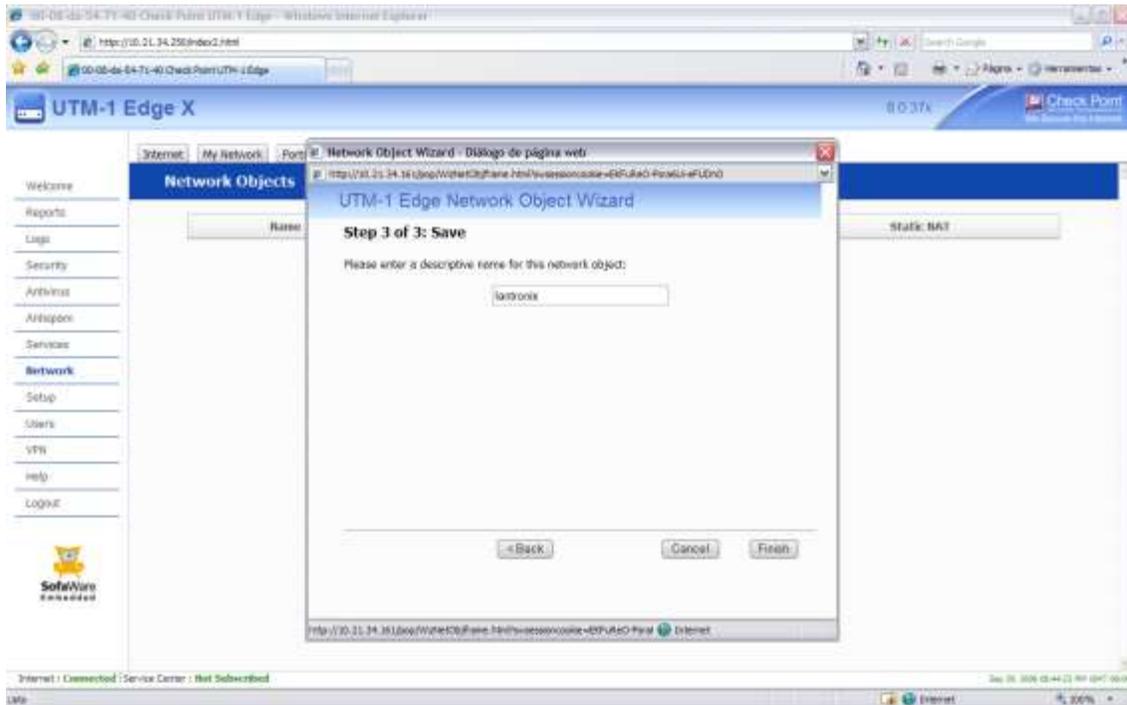


Figura 45. Nombrar el objeto creado.

Ahora lo que se hará, es crear un objeto Network (figura 46).

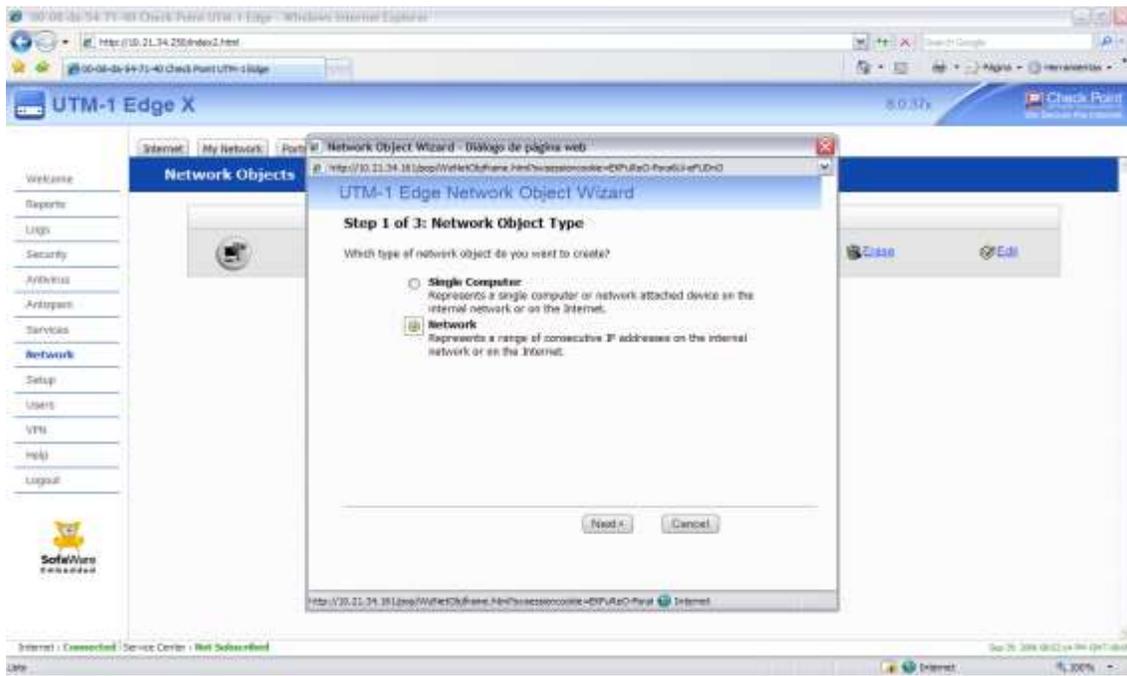


Figura 46. Crear objeto network.

Ponemos el rango de IP's que tendrá el objeto (figura 47) y a las cuales podremos acceder.



Figura 47. Asignar rango de ip's.

Aplicamos en Next y ponemos el nombre del objeto. Damos clic en finish y ya tendremos el objeto creado (figura 48).

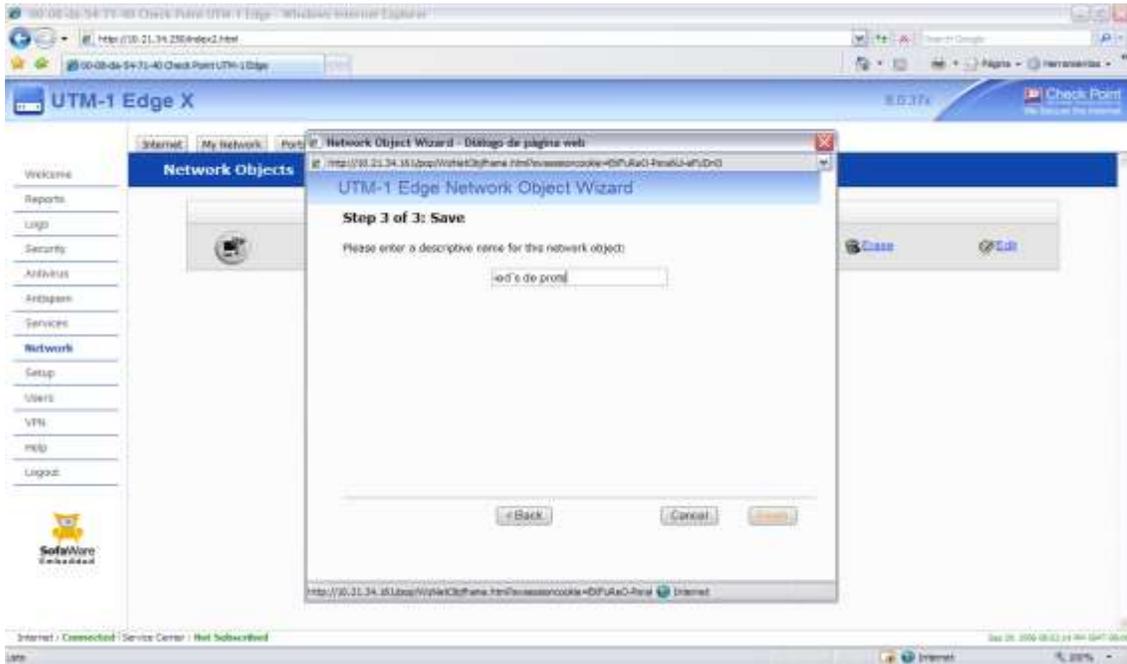


Figura 48. Asignar nombre al objeto creado.

Así iremos creando cada objeto ya sea Single computer o Network según sea el caso en el listado de objetos de cada subestación.

Punto 6. Configuración de usuarios y reglas de acceso.

Ahora procederemos a configurar Usuarios que podrán tener acceso a los objetos. Para esto nos vamos al menú security y ponemos Security level en *Block All* (figura 49).

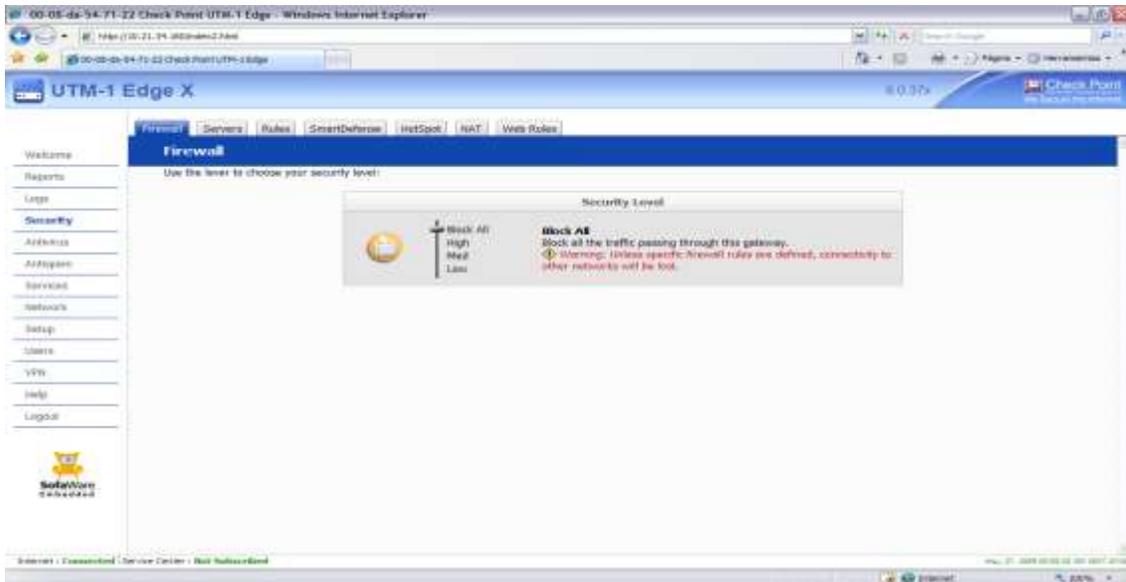


Figura 49. Modificamos el nivel de seguridad.

Entramos a la pestaña Rules. Y damos clic en Add rules (figura 50).

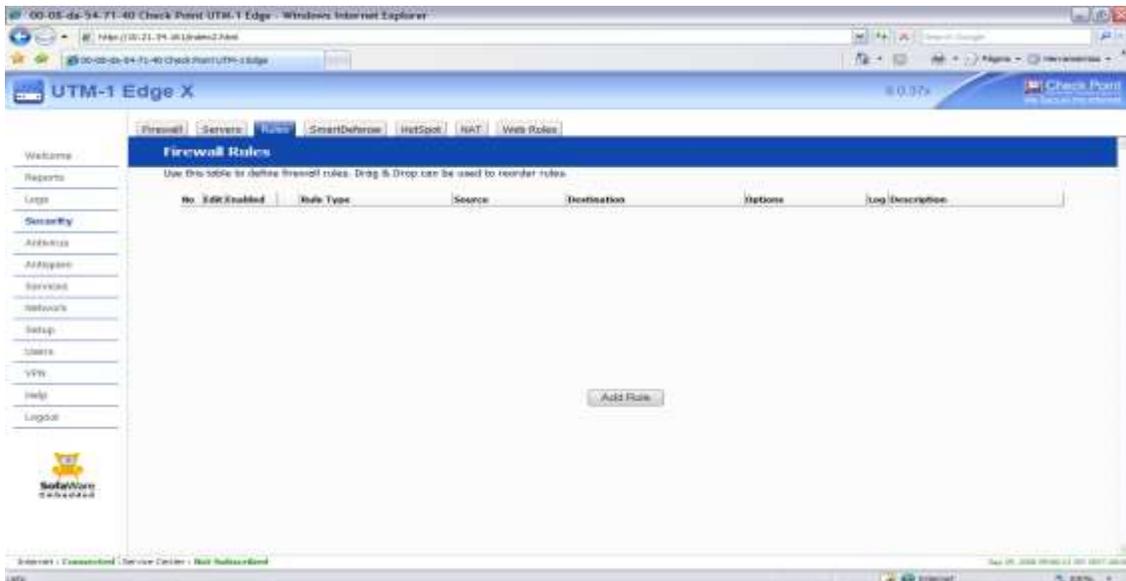


Figura 50. Agregar reglas al firewall.

Seleccionamos la casilla de Allow y damos clic en Next en la figura 51.

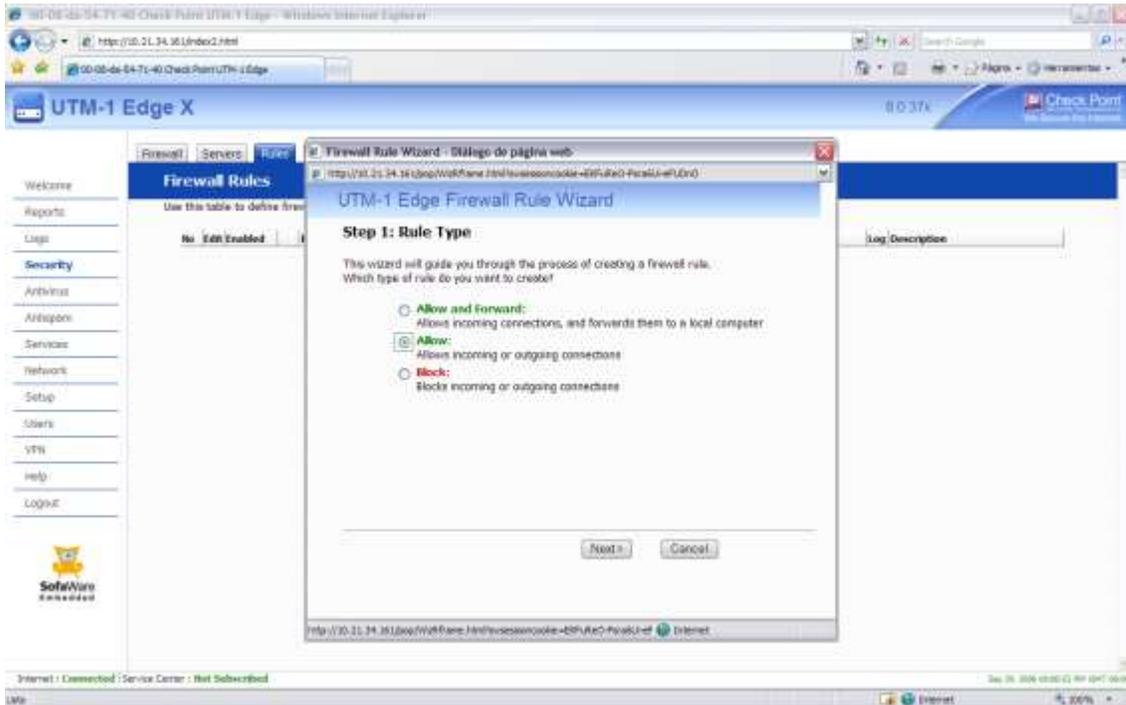


Figura 51. Configuración de reglas en firewall.

Seleccionamos el protocolo a utilizar y el puerto o rango de puertos utilizados por el protocolo de acceso, damos clic en Next (figura 52).

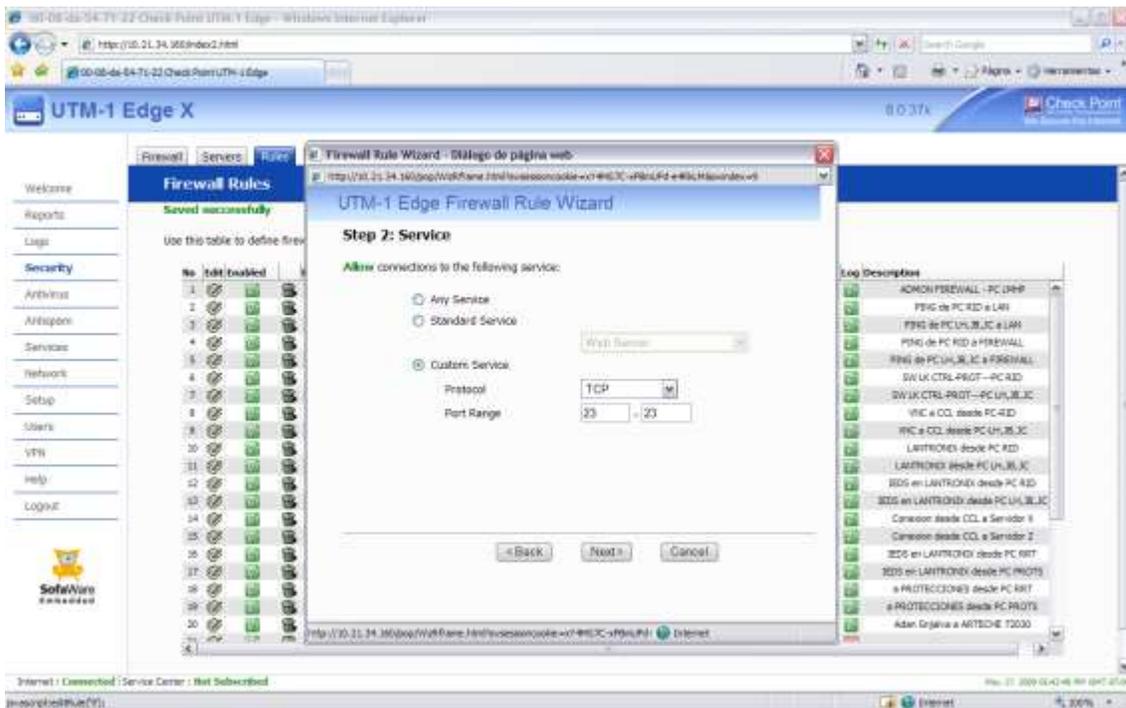


Figura 52. Procedimiento de configuración de reglas.

Configuramos la fuente que tendrá acceso en el primer campo, y después configuramos el objeto al que se tendrá este acceso (figura 53), en este caso será al lantronix.

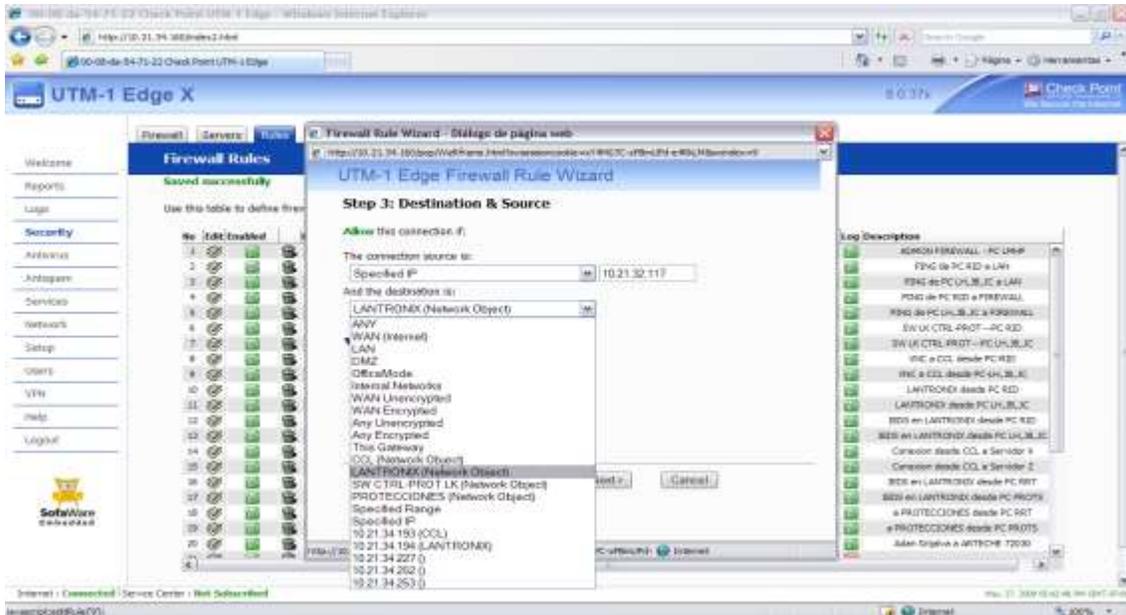


Figura 53. Origen y destino de las reglas.

Dejamos la Quality of service class en Default y seleccionamos la casilla de Log accepted conexions (figura 54). Esta casilla sirve para que podamos ver en el logger la actividad de esta conexión. Damos clic en next donde pondremos un nombre a la conexión.

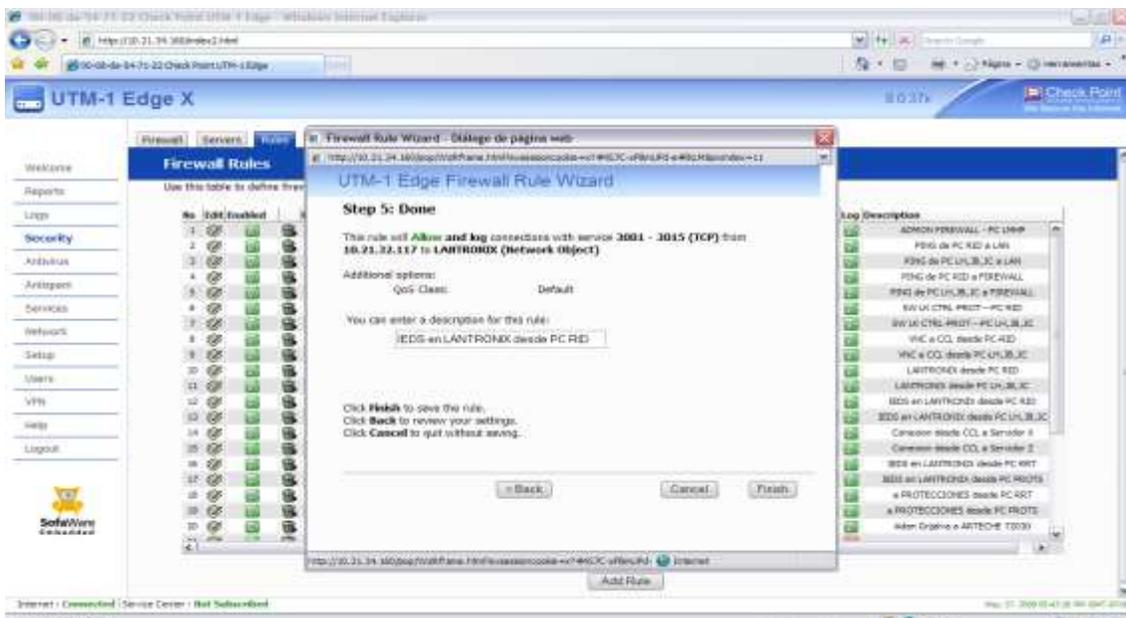


Figura 54. Asignar nombre a la regla configurada.

Daremos clic en finish y ya está guardada la regla.

Para ambos firewall tanto de HLT y HLC se realizó el mismo procedimiento, pero el único que se instaló fue el de HLT (Hermosillo la tres ubicada en San Pedro), en donde se llevaron a cabo los pasos 3 y 4 para su correcto funcionamiento.

Subestación Esperanza.

Ida a subestación esperanza (entrada a la costa de Hermosillo) lo que se realizó aquí fue la inspección en los gabinetes de control de que estos coincidieran con diagramas hechos en AutoCAD, si se tenía alguna diferencia lo que se hacía era modificar el diagrama para que estos estén actualizados con la subestación. Otra actividad realizada fue la del retiro de cableado innecesario o que no estuviera en uso, se retiró de las canaletas para tener un mejor orden en la subestación.

Integración del CCL en Nacozeni.

Para esta etapa, 2 empleados del departamento fueron a Nacozeni, Sonora a la subestación ubicada en dicho lugar para poder integrar y dejar listo para su uso la Consola de Control Local.

Base de datos.

Todas las bases de datos utilizadas fueron elaboradas en Excel, por la comodidad de poder exportar e importar con los programas utilizados en la empresa, para las Depuraciones lo que se hizo fue organizar todas las señalizaciones, mediciones y mandos por separado, dentro de los acomodos que se hicieron fue tomar las señalizaciones, mediciones y mandos y asignarlos a la bahía que pertenecían.

Resultados.

Ejemplo de cómo es la estructura donde se encuentra el CCL (figura 55).



Figura 55. Ejemplo de CCL en subestación.

Diagrama unifilar completo de la subestación NRI (figura 56) presentado en el CCL.

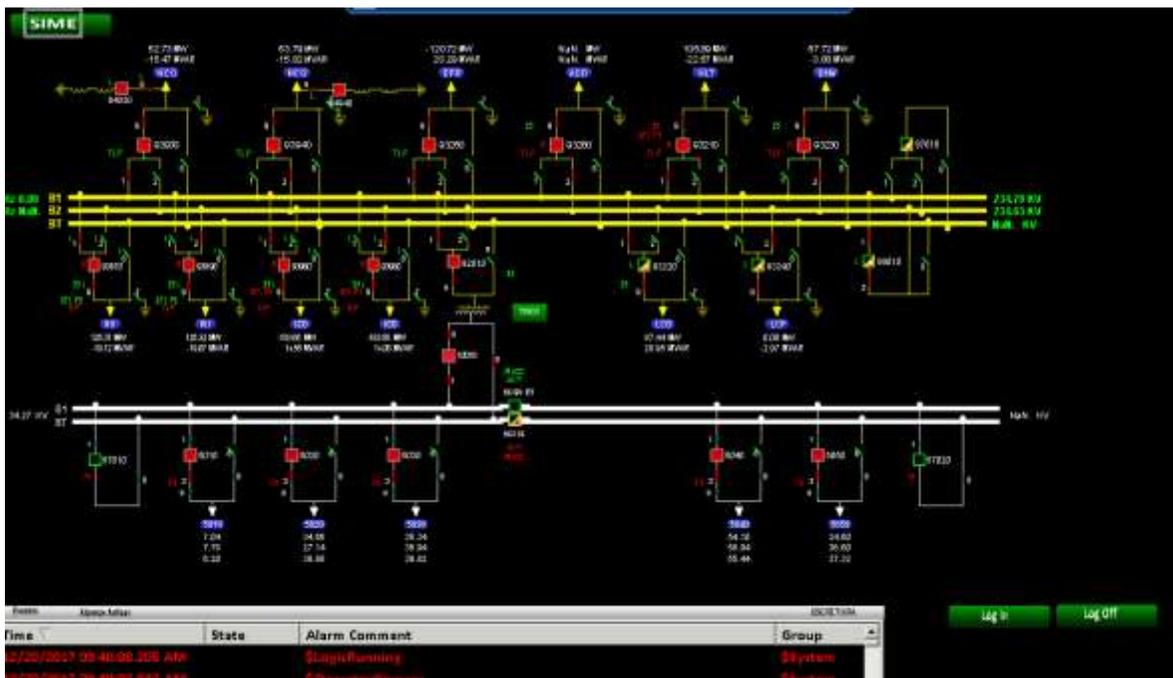


Figura 56. Diagrama unifilar Nacozari.

Unifilar de una bahía(93960) en donde podemos observar las alarmas, abrir y cerrar cuchillas e interruptores, ver los estados de las alarmas, diferenciales de bus, entre otras cosas relacionadas a las potencias que viajan por la bahía (figura 57 y 58).

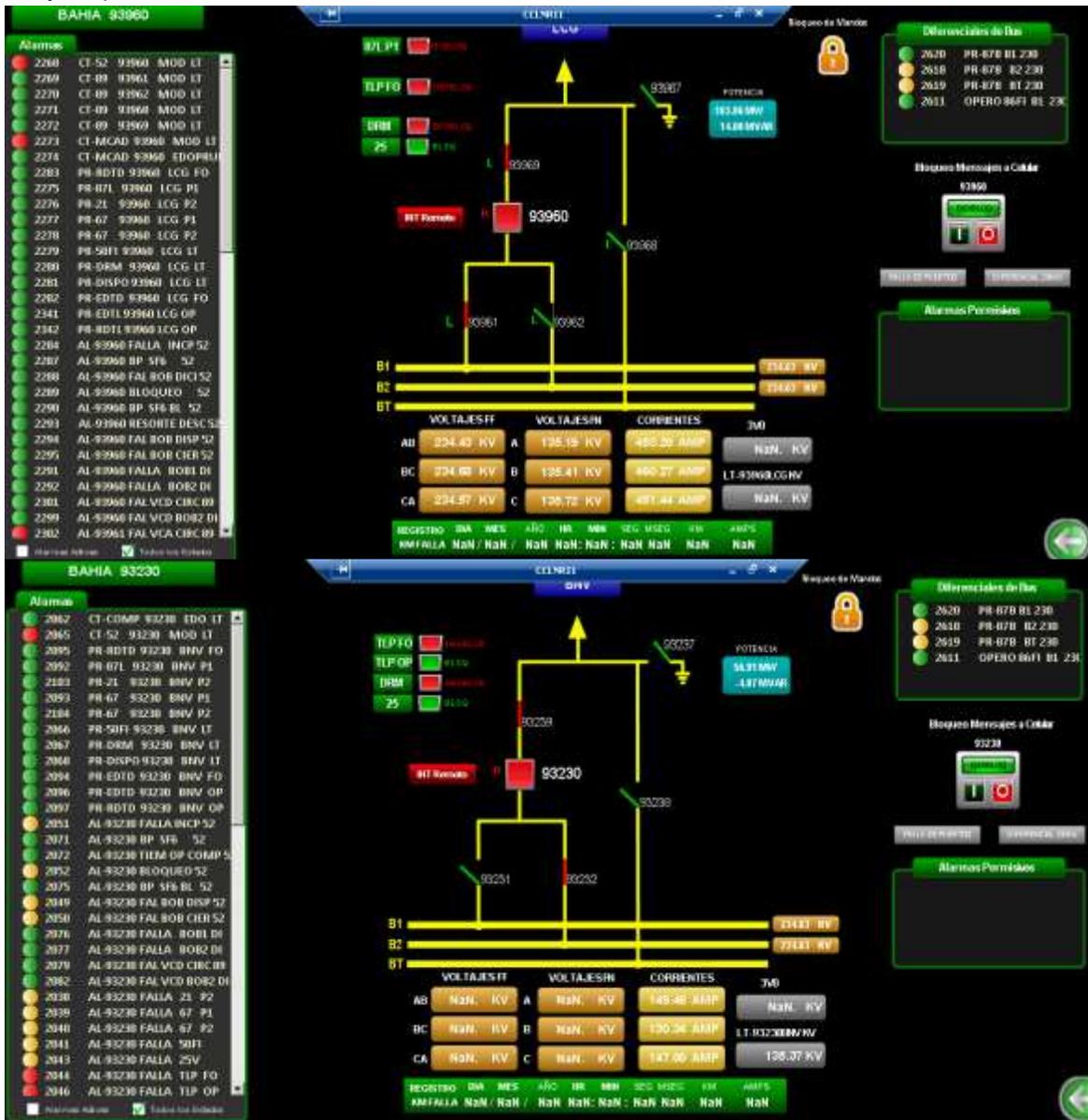


Figura 57 y 58. Diagrama unifilar de la bahía 93960 y bahía 93230.

Conclusiones.

Como nos podemos dar cuenta que la subestación no cuente con un CCL es muy malo, ya que se puede decir que es el centro de control de toda la subestación. Es importante en aspectos laborales como de seguridad. Ya que facilita en el ámbito laboral poder realizar las cosas más rápidas, ya sea cerrar una cuchilla, un interruptor, identificar alguna anomalía en la subestación, entre otras cosas. Por el lado de la seguridad para los empleados se puede evitar algún accidente si los trabajos previos no se realizaron de manera correcta y así tener mayor certeza en las actividades, gracias al CCL podemos obtener reportes y tener identificado las alarmas o eventos que puedan darse en tiempo real para poder garantizar el correcto funcionamiento de la subestación NRI.

A través del CCL se obtienen las funciones de supervisión y control de la subestación. La CCL provee el estado de la subestación al operador a través de acceso a comandos, eventos y alarmas en la pantalla.

Por otra parte tenemos el Firewall el cual está diseñado para el control de comunicación, restricciones y acceso entre redes.

Esto permitirá tener una red local específica, en total bloqueo contra intrusiones no deseadas de externos y darnos la flexibilidad de elegir como administradores del equipo, las reglas y permisos de acceso a nuestra red protegida de acuerdo al perfil de necesidades del usuario.

Esto es muy importante ya que con esto controlas los accesos y la información que cada uno de los departamentos y empleados pueden ver de acuerdo a sus necesidades. Y por otro lado nos permite proteger contra virus.

Retroalimentación.

a) Fortalezas y debilidades.

Una de las principales fortalezas que se fomentan muy bien en la carrera, es la del trabajo en equipo, que son de las actividades más frecuentes en la mayoría de las empresas ya que con esto, se tiene una mejor convivencia y un ambiente más agradable entre los empleados y se tiene un mayor avance en los trabajos.

Por otro lado algo que me sirvió mucho para poder manejar mis tiempos dentro de la empresa y poder cumplir con las actividades solicitadas. Fue la gestión de proyectos, y es que a veces uno subestima todo aquello que tenga que ver con documentación y planeación, sin darse cuenta que al final de cuentas es un gran apoyo para poder medir el nivel de avance y tener un mejor control sobre el proyecto.

En aspectos de base de datos, como pudimos ver lo que utilizan es Excel, gracias al maestro de Análisis de datos, Jaime Olea nos impartió un curso de Microsoft Excel el cual me sirvió para la depuración, el acomodo, el indexado y todas las actividades relacionadas a este programa. Creo que nosotros en esta carrera subestimamos en muchas ocasiones este software sin darnos cuenta de todas las aplicaciones que tiene y no vemos que actualmente muchas empresas lo utilizan para sus operaciones.

Gracias a las materias de redes, se me facilito la adaptación ya que en el departamento de control donde fui asignado se maneja mucho equipo para la conectividad y la comunicación, por lo cual ya estaba más familiarizado en ese ambiente.

En la dirección contraria, lo que creo que puedo considerar una debilidad, es que no tenía un conocimiento amplio en la cuestión de electricidad, porque creo que en la carrera no se profundiza tanto en estos aspectos.

Claro está que la universidad es la base para el alumnos y en una empresa ya se realizan actividades más en concreto y en una dirección y no tan generales como se manejan en la universidad.

b) Oportunidades detectadas y recomendaciones.

Como podemos darnos cuenta cada día la tecnología avanza a pasos agigantados, mientras más pasan los días el ser humano está más apegado a ella. Con en el ritmo de vida y trabajo que se tiene hoy en día es importante realizar las actividades de forma sencilla y rápida.

Por el lado de la empresa me pude percatar que al realizar las actividades encargadas por el jefe del departamento se tiene que mandar un reporte en el que documenten los resultados para tener pruebas de que se hicieron. Los empleados casi a diario salen a las subestación y el reporte tienen que realizarlo hasta que llegan a la oficina, en este aspecto creo que sería buena idea tener una aplicación móvil para agilizar este proceso y así aprovechar al máximo el tiempo laboral.

También aprovechando esta aplicación, se podría agregar una sección con los pendientes a realizar y así no olvidar las actividades de la semana para cumplir con los objetivos de la empresa.

Gracias a los nuevos retos que se me presentaron en la empresa, tuve la oportunidad de aprender por mi cuenta, lo cual te hace alguien más responsable, y poder reforzar estos conocimientos con los empleados del departamento me ayudo a relacionarme y tener una mejor comunicación. Lo cual nos ayuda a perder el miedo y los nervios y así realizar los trabajos de una manera más segura.

Como recomendación para el departamento creo que por lo que viví en las prácticas profesionales me gustaría ver estado mejor preparado con respecto al tema de electricidad. Creo que se podría profundizar un poco en estos temas.

Creo que por otro lado sería bueno abordar el tema de la seguridad ya sea en los sistemas como el las bases de datos, porque así como avanza la tecnología para las empresa surgen más amenazas que podrían afectar su correcto funcionamiento.

Creo que estaría bien agregar una asignatura en la cual se enfoque al alumno que está a punto de salir, guiarnos a el como buscar un trabajo, vendernos con la empresa y como cobrar nuestro trabajo. También tener un mayor acercamiento con las empresas y estar actualizados con las tecnologías, lenguajes que se estén usando.

Algo que me quedo muy claro es que no por ser ingeniero en sistemas, tienes que programar solamente, existe una gran variedad de oportunidades para nosotros, por eso hay que darnos tiempo de conocer las áreas y enfocarnos en lo que nos gusta.

Referencias.

CFE (2010) Sistema de información y control local de estación (SICLE):

<http://lapem.cfe.gob.mx/normas/pdfs/f/G0000-34.pdf>

SICCOA (2013) SICLE SCADA DE CFE para subestaciones eléctricas:

<http://www.siccoa.com/index.php/lista-de-los-servicios/plc/sicle>

Servelec (2015) Elaboración de diagrama unifilar:

<http://www.servelec.mx/elaboracion-de-diagrama-unifilar.html>

CENACE (2016) Diagramas unificables del sistema eléctrico nacional:

<http://www.cenace.gob.mx/Docs/MercadoOperacion/ModGralPlaneacion/Mod%20Gral%20Planeaci%C3%B3n%202016-2021%20Diagramas%20Unificables%20RNT%20y%20RGD%20del%20MEM.pdf>