

1.1.14.4 El bridge será capaz de altas velocidades de filtrado y reenvío.

1.1.15 Concentradores

1.1.15.1 Los concentradores son un tipo especial de bridge que permite que múltiples Redes de Área Local se interconecten unas con otras.

1.1.15.2 Todos los concentradores serán capaces de “dual homing” y soportarán el uso de un mecanismo opcional de bypass para mantener la integridad de la LAN en el caso de que falle un concentrador.

1.1.16 Tarjetas de Interfase de Red Redundantes en Teaming

1.1.16.1 Cada servidor SCADA tendrá dos interfases de red implementados como dos Tarjetas de interfase de red separadas (NICs), Cada puerto se enchufará en un switch separado.

1.1.16.2 Una falla en un NIC no afectará ninguno de los procesadores en los servidores SCADA.

1.1.16.3 Cada NIC soportará IPSec para cifrar todo el tránsito de datos en la LAN.

1.1.17 Redundancia múltiple de líneas de Comunicaciones con los dispositivos de Adquisición de Datos

1.1.17.1 El sistema SCADA será capaz de reunir datos desde varias RTUs y unidades IED en el campo. Los medios de comunicación pueden ser líneas dedicadas, cables de fibra óptica, radios y canales de satélite o microondas.

1.1.17.2 El sistema será capaz de soportar más de una ruta adicional alternativa de comunicación de respaldo (líneas redundantes automáticas).

1.1.17.3 En el servidor de terminales (Front End), este canal se conectará a través de una combinación servidor / módem / conversor que será diferente de la del canal primario dedicado.

1.1.17.4 Será posible iniciar manualmente la ruta después de la pérdida de una ruta crítica primaria. Sin embargo, una vez que se haya seleccionado una ruta para una unidad de terminal remota en particular, o para un controlador lógico programable, el sistema realizará las tareas necesarias para establecer y mantener el vínculo.

1.1.17.5 El sistema proveerá la capacidad de pasar automáticamente a una ruta alternativa cuando se produzca una falla. Una vez restablecida la ruta primaria, el servidor de terminales (Front End) retomará la misma automáticamente. Si se establece un Paso Automático de la Falla a la Ruta Alternativa, el sistema monitoreará la ruta alternativa regularmente cada 10 segundos

1.1.17.6 La configuración inicial del sistema SCADA soportará un mínimo de 32 líneas primarias con igual número de líneas de comunicación físicas como rutas alternativas.

- 1.1.17.7 El sistema SCADA permite la expansión sencilla a un número mayor de rutas en el futuro.
- 1.1.17.8 El sistema será capaz de sostener cualquier protocolo en cualquier ruta de comunicaciones, siempre que exista el hardware auxiliar apropiado de comunicaciones (por ejemplo, convertidores de protocolo).
- 1.1.17.9 El sistema será capaz de sostener cualquier número de rutas de enlace de comunicación (conexiones) desde el servidor SCADA hacia cualquier RTU o EID.
- 1.1.17.10 Todas las interfaces seriales de comunicación podrán soportar controles del módem por hardware y una operación full dúplex. El usuario podrá definir sobre el servidor de terminales (Front End), los valores de tiempo límite de respuesta (time out), nro. de reintentos de comunicación, time out de comandos, escaneo de integridad, tiempo de sincronización, mínimo número de respuestas de RTU sobre una base individual de RTU en cualquier línea de comunicación. Habrá valores separados de tiempo límite de respuesta disponibles para líneas dedicadas y de discado.
- 1.1.17.11 El proveedor del sistema SCADA deberá indicar las funcionalidades a implementar tomando en consideración las características del sistema actual de comunicaciones de ENERSA. En caso de que alguna funcionalidad se viera afectada por la configuración actual del sistema de comunicaciones, el oferente detallar explícitamente las causas y limitaciones.

1.1.18 Software del Sistema Multitarea y Multiusuario

- 1.1.18.1 El Proveedor proveerá un sistema operativo comprobado, multi tarea y multi usuario con una base instalada grande.
- 1.1.18.2 El Proveedor proveerá soporte de hardware de acceso desde los fabricantes del equipo original para todos los componentes del sistema SCADA que caen dentro del rango de esta especificación.
- 1.1.18.3 El sistema operativo también cumplirá con los criterios comunes (CC) certificados según la Evaluación del Nivel de Seguridad EAL4 y esto deberá hacerse sin ninguna modificación en el sistema operativo.

1.1.19 Software del Sistema de Computación

- 1.1.19.1 Todas las computadoras usarán el mismo software para el sistema básico.
- 1.1.19.2 El software de sistema no impedirá la incorporación de otras computadoras al sistema SCADA, la cuales pueden usar paquetes de software diferentes pero compatibles.
- 1.1.19.3 El software del sistema operativo tendrá las siguientes características:

- será multi usuario y multi tarea,
- podrá programar procesos,
- podrá priorizar procesos,
- podrá utilizar procesamiento por lotes,
- podrá ofrecer comunicaciones entre procesadores,
- podrá administrar la memoria compartida / virtual,
- dará soporte a dispositivos de espejado,
- proveerá herramientas de análisis / resolución de problemas / funcionamiento,
- proveerá facilidades de administración de códigos,
- proveerá compiladores y depuradores que cumplan con los estándares para el desarrollo y mantenimiento de software,
- proveerá mecanismos de control de acceso para impedir que usuarios no autorizados entren a las funciones del sistema SCADA a través del uso de un Monitor de Referencia de Seguridad a través del cual se arbitrarán y evaluarán todas las consultas basadas en reglas de Control de Acceso no discrecional aplicadas al sistema operativo.
- Soportará estaciones con múltiples monitores
- podrá ofrecer ruteo para mensajes hacia dispositivos de todo tipo en la red.

1.1.19.4 El sistema operativo ofrecerá Multi Procesamiento Simétrico si se usan computadoras del tipo multi procesador

1.1.19.5 El sistema operativo proveerá acceso a todos tipos de dispositivos de red utilizados en el sistema. El acceso a los recursos de la red requerirá el arbitraje del Monitor de Referencia de Seguridad (SRM) en el sistema operativo.

1.2 Subsistema de Tiempo Real

1.2.1 Servicio Dedicado de Tiempo real

1.2.1.1 El Servicio de tiempo real proveerá el monitoreo básico y la función de control para el sistema SCADA. Este sistema deberá proveer el mecanismo para la sincronización del tiempo entre el sistema central y la RTU, para todos los modelos de equipos actualmente instalados.

1.2.1.2 El Servicio de tiempo real incorporará el modelo de base de datos del sistema físico y el mecanismo para adquirir y procesar los datos que provienen del

campo. Este subsistema se considerará crítico para la operación del proceso y, por lo tanto, deberá ser altamente confiable.

- 1.2.1.3 El Servicio de tiempo real será un núcleo SCADA residente en memoria que realizará todas las funciones de tiempo real, incluyendo interrogación de RTUs, control de supervisión, detección de alarmas y cálculos definidos por el usuario.
- 1.2.1.4 En pro del funcionamiento y la confiabilidad, el Servicio de tiempo real utilizará memoria compartida o un mecanismo similar para intercambiar datos entre aplicaciones y procesos.
- 1.2.1.5 La adquisición de datos y la interrogación serán componentes funcionales del subsistema y utilizarán un motor de interrogación de campo.
- 1.2.1.6 Sincronización de tiempo: Los IED's marca SEL poseen GPS, las RTU's ABB, GE (Harris), Altus y Reconectores Cooper Form6 no poseen GPS. En general el sistema central a través de los Front End de comunicaciones sincroniza la hora en las terminales. El sistema central sincroniza con un dispositivo SEL.
- 1.2.1.7 El sistema proveerá lo siguiente dentro de los Servicios de tiempo real:
- Los Servicios de Tiempo Real soportarán el acceso SQL tanto para datos como para funciones a través del componente de Motor SQL.
 - Los Servicios de Réplica soportarán la réplica de todos los servicios de tiempo real o de partes de ellos a otros servidores de tiempo real de la red.
 - El sistema proveerá capacidades inteligentes de alarma incluyendo modos de filtrado de alarmas y supresión de alarmas; sin evitar la registración en la base de eventos.
 - El sistema tendrá una Base de Datos de Tiempo Real.
- 1.2.1.8 Para realizar cambios al sistema, se proveerá un editor interactivo que agregue, borre o modifique parámetros del sistema.
- 1.2.1.9 Las porciones modificadas de la base de datos estarán en uso cuando se cargan en la memoria del sistema. En ningún caso se requerirá un cierre del sistema ni una nueva compilación del sistema SCADA para modificar el contenido de las bases de datos existentes.
- 1.2.2 Bases De Datos De Tiempo Real residente en RAM con interface SQL/ODBC**
- 1.2.2.1 El sistema suministrará un almacenamiento centralizado de datos para todos los datos de tiempo real. La base de datos de tiempo real contendrá, en un formato común, accesible:

- todos los datos de telemetría,
- todos los datos que entraron manualmente,
- todos los valores calculados en tiempo de ejecución.

1.2.2.2 La(s) base(s) de datos de tiempo real tendrá las siguientes características:

- Capacidad para modificar los valores de las bases de datos en línea (por ejemplo, coeficientes de conversión, factores, límites, etc.) vía un editor, sin necesidad de detener o reiniciar ningún servicio y sin afectar a la operación normal del sistema
- Capacidad de modificación de los registros de las bases de datos en línea (por ejemplo, modificaciones, agregados, reemplazos o eliminaciones de puntos, unidades, líneas, RTUs, etc.) vía un editor.
- Una base de datos de aplicaciones SCADA única y “lógica” (por ejemplo, debería ser posible cambiar los datos comunes a todas las áreas funcionales con una única función y, preferiblemente, deberían existir solo en un lugar).
- La reconfiguración física del subsistema de adquisición de datos será transparente para el acceso programático o interactivo a las bases de datos (por ejemplo, cambiar la posición de un valor escaneado en una RTU o moverlo a otra RTUs no afectará la recuperación de ese valor).
- Compatibilidad con bases de datos accesibles ODBC-2 como Microsoft Excel, Microsoft Access y servidores SQL.

1.2.2.3 Los Servicios de Réplica soportarán la réplica de todos los datos de tiempo real o de parte de ellos en otros servidores de tiempo real que se encuentran dentro de la red.

1.2.2.4 La base (o bases) de datos persistirá en la memoria principal (RAM) para lograr máximas velocidades de acceso, con respaldo en medio físico.

1.2.2.5 El Proveedor minimizará la redundancia de datos a través de una normalización correcta de la estructura de la base de datos, como la normalización “Domain-Key” (Clave de dominio). Esa normalización de bases de datos hará que se pueda acceder a los datos de cualquier tabla mediante un nombre clave. El sistema hará que los datos de la base de datos tengan una clave para el acceso, indexada a la base de datos. La base de datos soportará múltiples campos de clave en una misma tabla.

1.2.2.6 El diseño de la base (o bases) de datos provisto por el Proveedor se adaptará a las interfaces estándar de la industria, utilizando ODBC y SQL.

1.2.2.7 La base (o bases) de datos de tiempo real será accesibles vía llamadas que cumplen con ANSI SQL. SQL podrá utilizar comandos que cumplen con

SQL para consultar conjuntos de datos, insertar nuevos valores o registros, modificar valores y eliminar registros.

1.2.3 Adquisición de datos: Líneas de comunicaciones redundantes simples y multi-drop

- 1.2.3.1 El sistema proveerá métodos de adquisición de datos para una variedad de conexiones físicas usando múltiples protocolos diferentes y diferentes modos de comunicación.
- 1.2.3.2 El motor de interrogación interrogará a las RTUs según la frecuencia y los perfiles de escaneo programados por el usuario.
- 1.2.3.3 El motor proveerá control de conexión.
- 1.2.3.4 El motor de interrogación manejará interrogación básica y el control de los dispositivos de campo usando un diseño orientado a objetos y en niveles que permitan la integración de nuevos protocolos.
- 1.2.3.5 El motor de interrogación será capaz de manejar un número ilimitado de líneas de comunicación.
- 1.2.3.6 La carga del sistema será mayormente independiente del número de líneas de comunicación. Dependerá solamente del número de puntos de telemetría y alarmas generados por segundo.
- 1.2.3.7 El motor de interrogación usará un enfoque genérico adaptado a los diferentes medios físicos de comunicación.
- 1.2.3.8 Será posible configurar múltiples rutas de comunicación para una remota desde el sitio primario y desde cualquier otro sitio alternativo.
- 1.2.3.9 Será posible asociar un factor de costo a cada ruta de comunicación.
- 1.2.3.10 El factor de costo se usará para localizar la conexión disponible de menor costo a una remota.
- 1.2.3.11 Será posible que las comunicaciones pasen a una ruta alternativa por orden del usuario o cuando el sistema detecte una falla de la ruta primaria.
- 1.2.3.12 Será posible habilitar y deshabilitar el paso automático de las rutas de comunicación independientemente por cada remota.
- 1.2.3.13 Se probará periódicamente una ruta de comunicación que haya fallado y se la restaurará cuando las pruebas detecten una comunicación exitosa a algún dispositivo de campo.
- 1.2.3.14 El motor de interrogación manejará los siguientes tipos de conexiones:
 - Red I/O (líneas dedicadas o de cableado fijo a través de un servidor de terminal, VSAT, radio, Ethernet).

- Manejo de población / configuración de tablas de referencias cruzadas (por ejemplo, TCP/IP a X.25)
- 1.2.3.15 El motor de interrogación permitirá la configuración dinámica de los puertos y módems del servidor de terminal.
- 1.2.3.16 El motor de interrogación manejará puertos múltiples de comunicación con una o más RTUs por puerto. Cada conexión física soportará numerosas RTUs "multi-dropped" vía un equipo de bridge de radio o telecomunicaciones que utilice línea dedicada, fibra óptica, radio o satélite.
- 1.2.3.17 El motor de interrogación proveerá soporte para numerosas líneas de comunicación y RTUs cuando sea necesario, sin un número máximo artificial de líneas que pudiera limitar la capacidad o funcionamiento del sistema. El sistema será capaz de adquirir datos en secuencia desde cada RTU sobre un canal de comunicación y en paralelo desde todos los canales de comunicación.
- 1.2.3.18 El motor de interrogación soportará múltiples velocidades de línea. Las velocidades de comunicación serán operaciones configurables por el usuario entre 300 y 38400 bits por segundo, sincrónicas o asincrónicas, por reloj o no, orientadas a bits u orientadas a bytes, con la habilidad de cambiar la paridad del lazo de comunicación serial al vuelo, cuando sea necesario. Cualquier limitación a la adquisición de datos dependerá solamente del ancho de banda del canal de comunicación y del equipo de comunicación.
- 1.2.3.19 El sistema de comunicación soportará múltiples protocolos durante una conexión única (una línea de comunicación se dedica solo a un protocolo de control por vez, en función que las RTUs no atienden al cambio del mismo, debido a que el proveedor ofrece a éstas con un protocolo estándar de mercado por defecto.
- 1.2.3.20 La instalación de comunicaciones tendrá la capacidad para mover remotas de una plataforma de circuitos y comunicación a otra plataforma, en línea, sin requerir una compilación del software SCADA.
- 1.2.3.21 El sistema será capaz de adquirir datos en secuencia desde cada RTU en un canal de comunicación y en paralelo con todos los canales de comunicación. (pooling e interrogación paralela es vigente en el actual sistema)
- 1.2.3.22 El sistema SCADA soportará la capacidad de agregar instalaciones adicionales de comunicación como parte del crecimiento normal del sistema.

1.2.4 Adquisición de datos: Protocolos Maestro

1.2.4.1 El sistema SCADA tendrá la capacidad de comunicarse usando los siguientes protocolos. El protocolo será responsable del estado digital, analógico y de acumuladores y soportará el comando de los dispositivos remotos.

1.2.4.2 Además, el sistema deberá tener la capacidad de comunicarse con dispositivos remotos que utilizan los siguientes protocolos:

- MODBUS (Serial y TCP)
- IEC104
- DNP3 Level 3
- RP570 y RP571 (en función de múltiples RTUs que aun trabajan con este protocolo) Observación importante: Debe indicar el método que utilizará para comunicarse con estas RTU's, si no soportase este protocolo.
- IEC-60870 101 e IEC-60870 104
- IEC 81650

1.2.5 Adquisición de datos: Protocolos Maestro/Esclavo

1.2.5.1 El sistema SCADA tendrá la capacidad de comunicarse con dispositivos remotos y/o otros centros de control usando los siguientes protocolos. El protocolo será responsable del estado digital, analógico y de acumuladores y soportará el comando de los dispositivos remotos.

- ICCP / TASE.2
- OPC DA 2.0
- ELCOM 90 sobre X25 para la comunicación con CAMMESA.

1.2.6 Adquisición de datos: Terminación Física / Conexión

1.2.6.1 El sistema SCADA tendrá la capacidad para aceptar datos de telemetría en los siguientes tipos de conexiones / terminación:

- RS-232
- Línea dedicada
- Onda Portadora
- VSAT
- Microondas
- Tecnologías TCP/IP – LAN, MAN, y WAN, incluyendo:
 - MPLS

- ATM
- Frame Relay
- X.25
- Circuitos T1 y T3 fraccionales.
- SONET
- FDDI
- Comunicaciones por Radio – semi dúplex y full duplex usando:
 - LAN sin cable de 802.11a, 802.11b, y 802.11g (para Estación SCADA de telecomunicaciones),
 - comunicación de Datos por Celular GPRS,
 - telemetría de radio FM
 - Espectro extendido de microondas (Microwave Spread-Spectrum)

1.2.7 Adquisición de Datos Distribuida en múltiples Sistemas

1.2.7.1 El sistema distribuido SCADA permitirá la siguiente configuración para cualquier conexión:

- Será posible restringir la conexión de dispositivos remotos particulares a un único sistema en toda la instalación SCADA. Esta restricción aplica tanto a Sub-Front End o ET con múltiples RTUs ya que a) Sobre dispositivos concentradores SEL usados por ENERSA actualmente se pueden definir varias RTUs regionales y b): en el Sistema Central Scada una ET puede tener una composición de datos desde la adquisición de varias RTUs independientes en diferentes líneas de comunicación.
- Alternativamente, será posible transferir el control de un dispositivo remoto particular entre sistemas en toda la instalación SCADA.
- También será posible configurar las conexiones para que pertenezcan a múltiples sistemas.

1.2.7.2 No habrá límite para el número de conexiones configurables para un único dispositivo remoto o asignable a él.

1.2.7.3 Un "circuito" se definirá como un grupo configurable de conexiones. El motor de interrogación dentro del sistema SCADA ejecutará solamente un único comando en cualquier momento sobre un circuito único. Esto permitirá que se controlen las conexiones alternativas a una remota dada, incluso si esa remota contiene un puerto único. La interrogación del sistema Scada actual, se ejecuta solo por la línea de comunicación declarada en el sistema central, coincidente con la declarada en el Front End, esto asegura la

emisión de comando por una única línea de comunicación, aun cuando este se prevé prevista otra para la misma RTU en el Front End.

- 1.2.7.4 Cuando sea necesario u opcionalmente, cada definición de conexión debe hacer lugar para un factor de costo asociado. En el caso de una falla en la conexión, el motor de interrogación cambiará a la conexión con el valor de mayor velocidad y menor costo. El factor de costo se podrá configurar sin compilar el software del sistema SCADA. Esto se configura en el sistema actual en la alternativa de comunicación para una línea, la cual, si cae por interrupción de circuito, el Front End elige la alternativa. No lo hace en función de factor de costo.
- 1.2.7.5 Para asegurar el funcionamiento máximo del motor de interrogación durante las cargas pico, las rutinas de prueba de las líneas de comunicación no serán parte del motor de interrogación. Sin embargo, el Proveedor proveerá aplicaciones externas para controlar el tiempo y la lógica de las pruebas de las líneas de comunicación.
- 1.2.7.6 Para asegurar el funcionamiento máximo del motor de interrogación durante las cargas pico, la lógica conmutación (failover) y restauración (failback) no serán parte del motor de interrogación. Sin embargo, el Proveedor proveerá aplicaciones externas para controlar el tiempo y la lógica de conmutación y restauración.
- 1.2.7.7 Además, **ENERSA** podrá modificar estos utilitarios o escribir utilitarios externos para determinar la lógica y decidir cómo o cuándo realizar operaciones de conmutación y restauración.
- 1.2.7.8 Se podrá configurar el motor de interrogación para acceder a un dispositivo remoto a través de servidores de terminal redundantes y en el caso de una falla del servidor de terminal activo, el motor de interrogación empezará usando una conexión designada en el servidor de terminal alternativo. Esta funcionalidad se está utilizando actualmente.

1.2.8 Adquisición de datos: Modos de Comunicación

- 1.2.8.1 El nuevo sistema SCADA tendrá la capacidad para comunicarse usando cualquiera de los siguientes modos de comunicación:
- Balanceado (Host-Poll): adquisición de datos iniciada por el maestro (SCADA) con capacidades para emitir comandos,
 - Desbalanceado (Remote-Poll): adquisición de datos iniciada por el esclavo (RTU) con capacidades para emitir comandos,
 - Sólo escucha (Listen-Only): la adquisición de datos se realiza escuchando en la línea las respuestas de las remotas a las interrogaciones generadas por otra estación maestra.

1.2.9 Funciones de Control (Control de Supervisión)

- 1.2.9.1 ENERSA planea la instalación de un centro de control de contingencia en la estación transformadora Gran Paraná, con la que se dispone de una línea de comunicación de fibra óptica.
- 1.2.9.2 El sistema proveerá un mecanismo para programar las comunicaciones en todos los circuitos.
- 1.2.9.3 El control de supervisión podrá controlar automáticamente los comandos que emita una aplicación del sistema o que emita manualmente el usuario.
- 1.2.9.4 Con la excepción de las operaciones de "ajuste" que se describen más abajo, los servicios de tiempo real requerirán control de supervisión iniciado por el usuario u operador para seguir una secuencia de dos pasos:
- el operador seleccionará el punto a operar y luego,
 - completará la secuencia dentro de un período ajustado por el usuario en el que se completará la acción de control deseada.
- 1.2.9.5 Si el operador no completa la secuencia de control seleccionar-controlar-operar dentro del período fijado, la selección se cancelará automáticamente. Este enfoque minimizará las oportunidades que puedan tener los operadores de emitir comandos incorrectos sin darse cuenta.
- 1.2.9.6 Los comandos de control emitidos a una remota tendrán prioridad sobre todas las otras comunicaciones.
- 1.2.9.7 El resultado del control se emitirá a la primera oportunidad. El máximo retraso antes de emitir un comando será menor que el tiempo para el mensaje más largo que vuelve por la línea desde una remota.
- 1.2.9.8 El sistema tendrá la capacidad de producir programas de aplicación que emitan resultados de control.
- 1.2.9.9 Será posible configurar un ciclo mínimo de escaneo para un dispositivo remoto.
- 1.2.9.10 Un comando "discreto" representa el estado actual de un punto dado (por ejemplo, abierto o cerrado, encendido o apagado, etc.). Los controles discretos incluirán comandos on / off (encendido / apagado), o start / stop (empezar / terminar). El sistema SCADA controlará todos los comandos discretos para las condiciones que son requisito para la operación exitosa del dispositivo.
- 1.2.9.11 Después de la ejecución del comando de control, el sistema esperará un cambio en el estado del dispositivo hacia un estado apropiado.
- 1.2.9.12 Si el sistema no detecta un cambio dentro de un período fijado, se anunciará una alarma y se cargará un evento en la base de datos histórica.

- 1.2.9.13 El usuario podrá configurar el período fijado sobre una base punto a punto. La alarma de cambio estará inhibida para puntos para los cuales se están emitiendo controles durante un tiempo definido por el usuario.
- 1.2.9.14 El sistema SCADA soportará tres tipos separados de comando de control:
- comando ciego,
 - comando de dos estados, y
 - comando de tres y cuatro estados.
 - Comando simple y doble
- 1.2.9.15 En una operación de comando ciego, no hay telemetría basada en puntos discretos del campo asociado con el punto que recibe el comando. La operación de comando ciego se completará con el envío de un comando. El comando ciego no requerirá como respuesta un mensaje de cambio de estado del punto discreto correspondiente.
- 1.2.9.16 En una operación de comando de dos estados, la ejecución exitosa del comando emitido requerirá confirmación del cambio del dispositivo a través del monitoreo. Tendrá que aparecer un punto de telemetría diferente y separada. Una operación exitosa de comando de dos estados requiere que el punto discreto cambie al estado que exigía el comando.
- 1.2.9.17 El sistema SCADA tendrá valores de tiempo individuales para cada cambio de estado y para cada punto de control. Las estampas de tiempo serán de dos tipos: el de entrada del cambio de estado/alarma al sistema Central (Lista de eventos) y el aplicado en la terminal remota con definición de milisegundos (Secuencia de Eventos). Esta última está asociada al análisis Post Operativo de las Contingencias.
- 1.2.9.18 El sistema SCADA tendrá diferentes direcciones de puntos de control para operaciones "trip" (disparo) o "open" (abiertas) y para operaciones "close" (cerradas).
- 1.2.9.19 El sistema SCADA interpretará los eventos que ocurran a través de las operaciones de control e informará sobre todos los cambios de estado.
- 1.2.9.20 La operación de comando de tres y cuatro estados será similar a la operación de comando de dos estados, excepto que el punto de estado asociado cambiará de un estado estable (abierto o cerrado) al estado en tránsito y finalmente al estado estable opuesto (cerrado o abierto, respectivamente). Estado no actualizado desde la terminal "00" o estado en error "11".
- 1.2.9.21 Los comandos de setpoint emitirán valores analógicos de setpoint y los enviarán a los RTU. El operador seleccionará un punto para el comando de setpoint, y luego se le requerirá el valor de control.

- 1.2.9.22 La entrada del valor de control estará en unidades de ingeniería. Los Servicios de tiempo real proveerán las conversiones apropiadas para el RTU seleccionado.
- 1.2.9.23 Antes de emitir el comando de setpoint, el sistema SCADA controlará el valor que se entró al sistema contra los límites aceptables para ese dispositivo. Si el valor está fuera de los límites aceptables, el sistema SCADA alertará al operador.
- 1.2.9.24 Con la emisión del pedido de comando, el sistema esperará una respuesta que le informe que el setpoint ha cambiado en el dispositivo de campo. Si el sistema SCADA no detecta este cambio dentro de un período fijado, se anunciará una alarma para indicar un comando fallido. El usuario podrá configurar este período sobre la base de un punto a punto.
- 1.2.9.25 Las secuencias de control podrán dispararse a partir de comandos del usuario: cierta hora del día en particular, un cambio de estado en cualquier punto, un cambio de valor de cualquier punto analógico, software de aplicación "externa" y cálculos específicos o intervalos de tiempo específicos.

1.2.10 Bloqueo de Mandos mediante Etiquetas

- 1.2.10.1 El etiquetado inhibirá el control de supervisión o el control automático de los dispositivos remotos de campo.
- 1.2.10.2 El etiquetado permitirá un número no limitado de etiquetas por punto de base de datos.
- 1.2.10.3 El sistema registrará al autor de la etiqueta y permitirá la inclusión de comentarios con cada etiqueta.
- 1.2.10.4 Los puntos etiquetados no aceptarán comandos de control de ninguna estación de operador ni de ningún algoritmo de control.
- 1.2.10.5 Cualquier intento para emitir un control hacia un punto etiquetado tendrá como resultado la generación de un mensaje de alarma que alertará al operador sobre el intento de emitir un control prohibido.
- 1.2.10.6 Cada etiqueta tendrá por lo menos seis tipos de indicadores de etiquetas:
- Etiqueta de Advertencia – el operador no podrá emitir ningún comando directamente, opcionalmente podrá anular la advertencia. Los programas de aplicación no podrán crear etiquetas.
 - Etiqueta de ningún comando emitido por un programa – el operador puede emitir comandos, pero no puede hacerlo un programa de aplicación.
 - Etiqueta de ningún comando del operador – un programa de aplicación puede emitir comandos, pero el operador no.

- Etiqueta de ningún comando abierto – ni el operador ni un programa de aplicación pueden emitir comandos “abiertos,” pero los dos pueden emitir comandos “cerrados”.
- Etiqueta de ningún comando cerrado – ni el operador ni un programa de aplicación pueden emitir comandos “cerrados” pero ambos pueden emitir comandos “abiertos”.
- Etiqueta de ningún comando – ni el operador ni un programa de aplicación pueden emitir comandos.

1.2.10.7 Basados en los tipos anteriores, el sistema permitirá definir etiquetas personalizadas por el usuario, permitiendo además seleccionar el icono/símbolo asociado a cada tipo de etiqueta.

1.2.10.8 Habrá un campo de texto de formato libre para que los operadores puedan entrar o ver información sobre puntos etiquetados.

1.2.10.9 Habrá un campo de Orden de Trabajo para permitir que se introduzcan números de Orden de Trabajo asociados.

1.2.10.10 El sistema permitirá asignar la misma etiqueta a un grupo de señales (etiquetado en grupo).

1.2.10.11 El sistema asegurará la remoción de toda la información textual relacionada con una etiqueta una vez que se haya quitado la etiqueta al punto asociado.

1.2.11 Configuración de la estrategia de poleo/interrogación

1.2.11.1 Programación en ciclos (Round Robin) – El sistema permitirá interrogaciones con el formato de programación en ciclos. Esto significa que el escaneo de las unidades remotas tendrá lugar en un orden previamente definido que volverá al primer dispositivo después de terminar un ciclo completo.

1.2.11.2 Cuando no reciba respuesta de un dispositivo remoto, el sistema intentará varias veces la interrogación según un número configurado de reiteraciones configurado por el usuario antes de declarar que se terminó el tiempo y de seguir con el dispositivo siguiente.

1.2.11.3 Se podrá escanear con rapidez una RTU en particular a una velocidad más rápida que en condiciones normales, utilizando dos métodos:

- Manual – Escaneo rápido de una RTU iniciado por el usuario.
- Comando (automatizado) – Escaneo rápido de una RTU iniciado por el software.

1.2.11.4 El escaneo rápido hará que la RTU particular reciba un resultado cada dos ciclos de interrogación para un proceso dado de interrogación.

1.2.11.5 El sistema tendrá lugar para múltiples protocolos en las siguientes formas:

- En circuitos – se podrá tener dos circuitos con dos protocolos diferentes.
- Circuitos compartidos – Será posible tener un circuito que use más de un protocolo (interrogar RTUs con protocolos diferentes).

1.2.11.6 Se podrá configurar un ciclo mínimo de escaneo para cualquier dispositivo remoto.

1.2.11.7 Los comandos tendrán prioridad sobre las funciones normales de interrogación e interrumpirán un ciclo de interrogación dado para asegurar el procesamiento inmediato del comando al dispositivo en el campo.

1.2.12 Procesamiento de Datos

1.2.12.1 El sistema SCADA podrá adquirir y procesar cuatro tipos de datos numéricos a partir de los RTUs:

- puntos analógicos (medidas),
- puntos de estado digital (señales digitales de 1 o 2 bits),
- puntos de estado discreto (señales digitales de más de 2 bits) o multistates,
- puntos de acumuladores (contadores)

1.2.12.2 El sistema SCADA proveerá datos en bruto flexibles para la conversión de unidades de ingeniería. La conversión de unidades de ingeniería se llevará a cabo de tal modo que los errores de conversión no sean más de +/- el peso del bit menos significativo del campo de datos.

1.2.12.3 El sistema tendrá formas de manipular los puntos no telemétricos de la base de datos para permitir las entradas manuales de datos que no sean directamente accesibles para el usuario desde el campo. No habrá diferenciación entre los puntos telemétricos y no telemétricos para propósitos de carga, cálculo y registro.

1.2.12.4 Los procedimientos de manipulación de datos, aplicaciones, tendencias y sistema histórico podrán acceder a los datos almacenados en puntos no telemétricos de las bases de datos.

1.2.13 Procesamiento de Datos Analógicos

1.2.13.1 El sistema tendrá formas de procesar puntos analógicos de campo y actualizar los valores analógicos que se muestran en todas las interfaces del operador. El procesamiento analógico se logrará como sigue:

1.2.13.2 Conversión de unidades de ingeniería - Todos los valores en bruto de puntos analógicos se convertirán a formato de unidades de ingeniería vía

una transformación lineal de la fórmula $EU = A$ (datos en bruto) + B donde la escala es "A" y la tara es "B" apenas los datos entran por telemetría al sistema. La escala "A" y la tara "B" se podrán configurar para cada punto analógico.

- 1.2.13.3 Control de alarma – el sistema soportará el procesamiento de cada punto analógico contra cuatro parejas de límites configurables como se explica a continuación. Cada límite de alarma incorporará una banda muerta que se pueda configurar para cada punto.
- 1.2.13.4 Severidad de la alarma – cada punto analógico estará asociado con uno de los siete niveles de severidad de la alarma (bajo, medio, alto, etc.). Estos niveles de severidad indicarán al usuario la importancia de cualquier alarma generada por el punto correspondiente.
- 1.2.13.5 Alarma de velocidad de cambio (ROC) – el sistema soportará alarmas de velocidad de cambio en las que los límites se podrán configurar en unidades de ingeniería por cambio de unidad de tiempo para cada punto.
- 1.2.13.6 Alarma por falla de instrumento – el sistema soportará las alarmas por falla de instrumentos en las que el RTU y el protocolo asociado soportan lo mismo.
- 1.2.13.7 Alarma de detección de deriva – el sistema tendrá una alarma de detección de deriva en la que un dispositivo analógico se desvía una cantidad especificada de un valor dado en un tiempo dado.
- 1.2.13.8 Flat Alarm – el sistema generará una alarma cuando un valor analógico permanezca sin cambio durante un tiempo superior al definido por el administrador.
- 1.2.13.9 El sistema permitirá definir una banda muerta, de manera que los valores cercanos a cero puedan ser redondeados a este valor y así eliminar el efecto de tableteo de las medidas. Deberán poder implementarse los conceptos de banda muerta relativa y banda muerta absoluta.
- 1.2.13.10 Valores Promedio, máximo y mínimo – será posible recuperar promedios actuales y previos de cada minuto, hora, día y mes accediendo a los campos apropiados en la(s) base(s) de datos de tiempo real. De igual forma proporcionará los valores actuales máximos y mínimos actuales y previos de cada hora, día y mes.

1.2.14 Procesamiento de Entradas Digitales de Estado

- 1.2.14.1 El sistema tendrá procesamiento para puntos digitales de estado y actualizará los valores digitales de estado que se muestren en todas las interfaces del operador. El procesamiento digital de los puntos de estado será como se explica a continuación:

