

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

UTR PARA SUBESTACIONES DE
AT/AT Y AT/MT

EDENOR S.A.

Redactó E. Ares M. Bula	Revisó L. Spigarolo	Aprobó A. Paolini	Fecha 15/07/11
--------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	--------------------------

INDICE

GLOSARIO DE TÉRMINOS

NORMAS DE REFERENCIA UTILIZADAS

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Objetivos de la Especificación**
- 1.2. Condiciones de utilización**

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- 2.1. Característica Generales**
- 2.2. Comunicaciones**
 - 2.2.1. Interfase comunicaciones internas**
 - 2.2.2. Interfase comunicaciones externas**
 - 2.2.3. Protocolos**
- 2.3. Interconexión con la instalación eléctrica**
 - 2.3.1. Entradas Digitales**
 - 2.3.2. Salidas Digitales**
 - 2.3.3. Entradas Analógicas**
 - 2.3.4. Salidas Analógicas**
 - 2.3.5. Alimentación**
- 2.4 Funciones de la UTR**
 - 2.4.1. Sincronización horaria**
 - 2.4.2. Tratamiento de entradas digitales**
 - 2.4.3. Ejecución de Salida digital y Analógica**
 - 2.4.4. Tratamiento de entradas Analógicas**
 - 2.4.5. Ejecución de Salida Analógica**
 - 2.4.6. Funciones de Programación de Automatismo**
 - 2.4.7. Control e integridad de la Información**
 - 2.4.8. Registros internos**
- 2.5 Control Local Digitalizado**
 - 2.5.1. Características Generales**
 - 2.5.2. Representación esquemática de la Subestación**
 - 2.5.3. Visualización de alarmas activas**
 - 2.5.4. Visualización de medidas**
 - 2.5.5. Visualización del registro de histórico de alarmas**
 - 2.5.6. Mando**
 - 2.5.6. Accesibilidad remota del esquema unifilar instantáneo**
- 2.6 Supervisión a distancia y mantenimiento de Base de Datos**
 - 2.6.1. Herramientas de Test y diagnóstico**
- 2.7 Características Mecánicas**
 - 2.7.1. Gabinete**
 - 2.7.2. Bastidores o racks**
 - 2.7.3. Pintura**
 - 2.7.4. Cableado**

2.7.5. Puesta a tierra.

3. DOCUMENTO DE TRABAJO

4. ENSAYOS

4.1. Ensayos de componentes

4.2. Ensayos de tipo

4.2.1. Ensayos de Rigidez dieléctrica (según IEC -7)

4.2.2. Ensayos de Interferencia Electromagnética (según IEC -3)

4.2.3. Ensayos de funcionamiento sobre condiciones ambientales (según IEC - 2)

4.2.4. Ensayos sobre Entradas y salidas digitales (según IEC - 9)

4.2.5. Ensayos sobre Entradas analógicas (según IEC - 9)

4.3. Ensayos de Recepción

4.3.1. Ensayo de aceptación en fábrica (FAT)

4.3.2. Ensayo de aceptación en sitio (SAT)

4.3.3. Ensayo de Marcha Industrial

4.4. Ejecución de los ensayos

5 - RECEPCIÓN

5.1.- Recepción Provisoria

5.2 - Recepción definitiva

6. DOCUMENTACIÓN

6.1. Suministro Hardware

6.2. Suministro Software

6.3. Copias de la Documentación

7. EQUIPAMIENTO ADICIONAL

7.1. Repuestos aconsejables.

7.2. UTR de Prueba de Laboratorio.

7.2. Unidad de Prueba.

8. CAPACITACIÓN

8.1. Curso de Hardware

8.2. Curso de Software

8.3. Cursos de operación

9. GARANTÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA

9.1. Garantía

9.2. Asistencia Técnica

10. MULTAS Y PENALIDADES

11. LISTADO DE ANEXOS

GLOSARIO DE TÉRMINOS

AA	Alarma de Actuación
AT	Alta Tensión
AI	Entrada Analógica
BDD	Base de Datos
BT	Baja Tensión
CC	Centro de Control
CCE	Centro de Control de Edenor
CCRE	Centro de Control de Respaldo Edenor
CLD	Control Local Digital
CPU	Unidad Central de Proceso
CT	Centro de transformación
DT	Documento de Trabajo
EP	Entorno de Pruebas
DI	Entrada Digital
DO	Salida Digital
ET	Especificación Técnica
GMT	Horario meridiano de Greenwich
GPS	Sistema Satelital Geoestacionario
IEC	Comité Electrotécnico Internacional
I/O	Entrada/Salida
MT	Media Tensión
MTBF	Tiempo Medio Entre Fallas
MTTR	Tiempo Medio De Reparación
PC	Computadora Personal
PPL	Principal
RAL	Red de Area Local
RAT	Regulador Automático de Tensión
RES	Reserva
SE	Subestación
SACME	Sociedad Anónima Centro de Movimiento de energía
SADI	Sistema Argentino de Interconexión
SCADA	Supervisory Control And Data Adquisition
SOE	Secuencia de Eventos
STE	Sistema de Telecontrol de Edenor
TAC	Transferencia Automática de Carga
TI	Transformador de Intensidad
TR	Tiempo Real
TV	Transformador de Tensión
UTR	Unidad Terminal Remota

NORMAS DE REFERENCIA UTILIZADAS

- [1] IEC 870: Equipos y Sistemas de Telecontrol. (1988)
- [2] IEC 870-2-1: Condiciones de Operación. Condiciones ambientales y del sistema de alimentación. (1987)
- [3] IEC 870-2-2: Condiciones de Operación. Compatibilidad Electromagnética. (1990)
- [4] IEC 870-3: Interfaces. Características Eléctricas. (1989)
- [5] IEC 870-4: Requerimientos de Performance. (1990)
- [6] IEC 870-6: Protocolos para Telecontrol. Compatibilidad con estándares ISO y CCITT. (1990)
- [7] IEC 255-5: Pruebas de Aislación para Equipamiento Eléctrico. (1977)
- [8] IEC 144: Protección Mecánica para Equipamiento Eléctrico.
- [9] IEC 258: Instrumentos de Medición de Magnitudes Eléctricas y sus Accesorios. (1968)
- [10] IEC 68: Procedimiento básico de Pruebas Ambientales. (1969)
- [12] IEC 870-5-1: Protocolos de Transmisión. Formatos de Transmisión. (1990)

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objetivos de la especificación

La presente Especificación Técnica tiene como objetivo establecer las condiciones y características técnicas que deberá satisfacer la Unidad Terminal Remota que será utilizada para telecontrolar y automatizar las instalaciones de AT y MT de EDENOR.

1.2. Condiciones de utilización

Los equipos se instalarán en las SE (Transmisión y Subtransmisión) y en Centros de Distribución y de Transformación de EDENOR, y sus módulos y componentes se montarán, según su aplicación en:

- .- Armarios metálicos tipo interior, montados en casetas (kioscos) ubicados en las playas de AT de las S.E.
- .- Armarios metálicos tipo interior, ubicados en las salas de MT y de Control de SE.
- .- Armarios metálicos tipo interior, ubicados en Centros de Distribución y de Transformación.

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.1. Características generales

- .- La UTR a proponer debe tener ampliamente probada su confiabilidad por el uso en el mercado eléctrico. El oferente debe adjuntar información de las empresas eléctricas y las instalaciones donde se utilizan actualmente.
- .- Procesamiento en tiempo real con posibilidad de agregar funciones adicionales para programar automatismos locales como Regulación Automática de Transformadores, Transferencia Automática de Cargas, funciones de programación de operaciones (Scheduler, Bloqueo por sub tensión primaria), programación de enclavamientos, y, otras actualmente en explotación en Edenor.
- .- Discriminación de eventos con resolución de un milisegundo (función SOE).
- .- Deberá tener sincronización de reloj por señal GPS. En caso de falta de la sincronización local, aceptará telegramas de comando de sincronización desde cualquier centro de control SCADA conectado de acuerdo a prioridades programables. En este último caso se deberán implementar los algoritmos necesarios para corregir los tiempos de retardo que garanticen la resolución del milisegundo
- .- Facilidad "Power Filesafe/Auto Start", recuperación automática frente a fallas propias o pérdida de alimentación.
- .-La UTR deberá incluir una función de re-arranque por procesador ante solicitud manual o automática, el tiempo de re-establecimiento de todas las condiciones de funcionamiento, deberá alcanzarse en tiempo no superior a los 30 segundos.
- .- Arquitectura basada en un procesador central (CPU) y procesadores distribuidos con posibilidad de programación de funciones de supervisión y control.
- .- El software de la UTR deberá residir en su propia memoria, permitirá modificar su Base de Datos residente desde el exterior, a través de la PC de mantenimiento en forma Local o a distancia

- .- Equipamiento bajo el concepto flexible, modular y expandible para el ingreso de nuevas señales (según IEEE C371-1994 punto 7).**
- .- Todos los módulos deberán tener un autochequeo permanente a fin de identificar rápida y fácilmente las posibles averías, que serán reportadas tanto en forma local (Terminal Local) como al Centro o Centros de Control.**
- .- El oferente indicará la necesidad de módulos duplicados para lograr la confiabilidad y disponibilidad exigida a la unidad.**

2.2. Comunicaciones

2.2.1. Interfase de comunicaciones internas

La UTR deberá tener la capacidad de permitir montar la CPU y los módulos en gabinetes distantes. Las comunicaciones entre la CPU y los módulos deberán ser en RS-485. En aquellos casos en que los módulos se encuentren montados fuera del gabinete de la CPU y que se superen las distancias permitidas se utilizará fibra óptica u otro sistema que garantice la inmunidad al ruido. En estos casos el proveedor deberá suministrar las interfaces correspondientes.

2.2.2. Interfase de comunicaciones externas

Cada UTR deberá disponer como mínimo de 6 (seis) interfaces serie RS 232. Cualquier puerto serie deberá tener la capacidad de comunicar la UTR con diferentes centros de control, Terminal Local, y/o dispositivos inteligentes, como también la capacidad de comandar otras UTR (master-slave) a través de los protocolos especificados en el ítem 2.2.3. Cualquier puerta serie podrá comunicarse simultáneamente en el mismo protocolo con diferentes Centros de Control a través de la red TRAME de comunicaciones de Edenor y poder programarse como Back-up de otra.

Deberá tener por lo menos cuatro interfaces Ethernet nativas de 10/100 Mbps o mejor, bajo TCP/IP.

La vinculación entre remotas operando en configuración Master/Slave debe ser preferentemente por fibra óptica garantizando la inmunidad al ruido.

El proveedor deberá cotizar la provisión de la fibra, los modem's ópticos y el equipamiento adicional necesario.

La UTR deberá poseer además un puerto de mantenimiento para monitorear, customizar la misma a través de una PC en forma local o remota y un puerto para conectarse con el sistema satelital geoestacionario (GPS).

El software de mantenimiento deberá correr en entorno Windows, debiendo presentar como mínimo las siguientes prestaciones:

Chequeo de los puertos de comunicación con monitoreo de los mensajes TX y RX.

Capacidad de download y upload de la configuración de la UTR.

Capacidad de la detección de errores de la configuración.

Capacidad de acceso a registros SOE.

Capacidad de forzar puntos de estado, analógicos y realizar comandos de salida.

Capacidad de llevar registros históricos del estado de funcionamiento de los módulos.

En todos los puertos, incluido el de mantenimiento deberá poder configurarse su velocidad de comunicaciones por lo menos en 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 y/o más, baudios por software

2.2.3. Protocolos

Los Protocolos deberán contemplar los siguientes tres modos posibles para iniciar la transmisión de datos entre los sistemas de captación, Unidades Terminales Remotas (UTR's), y los centros de Control principales y/o respaldo (SACME - CCR / CCRE).

Transmisión iniciada por eventos (transmisión espontánea): se iniciará cuando ocurre un evento, por ejemplo cuando cambia el estado de un interruptor, actúa una alarma, etc..

Transmisión a demanda: la estación controlada será requerida por el Centro de Control y enviará la información actual correspondiente

Transmisión cíclica: este modo se utilizará para la transmisión de los valores medidos y la información binaria desde la estación controlada hacia el CC.

Los protocolos de comunicación serán: DNP3.0, IEC 870-5-101/104 y Modbus, los cuales deberán ser suministrados e incluidos en la oferta básica en su versión completa y el Oferente deberá ajustar los mismos al perfil que manejen los respectivos Centros de Control (Edenor y Sacme). La mejor información disponible correspondiente a dichos perfiles es la volcada en los Anexos 1 para el DNP.3.0 y en el documento 101-104 ENDESA V.4.6.1.PDF para el perfil IEC 870-5-101/104. Cualquier diferencia que surja entre la documentación que dispone Edenor y la realidad, será responsabilidad del adjudicatario el relevarla y ajustarla para permitir la perfecta operatividad de los dispositivos suministrados (UTR's) con los distintos Centros.

Será responsabilidad del proveedor establecer el diálogo de cada UTR con los centros SCADA, en configuración ON LINE y en el caso especial del protocolo DNP 3.0 habilitar objetos, variaciones y seteo de la unidad, efectuando la correspondencia con el "Document Profile DNP" utilizado por el SCADA SACME.

La UTR solicitada deberá incluir la interoperabilidad ofrecida por el estándar IEC 61850, como Cliente y Servidor, para las comunicaciones internas dentro de la Subestación de dispositivos electrónicos inteligentes, sin que esto se considere como adicional.

El Oferente deberá enumerar las posibilidades que ofrece el producto de manejar otros protocolos, como la capacidad de integrar equipos de otros fabricantes de control, protección, medición, etc.

2.3. Interconexión con la instalación eléctrica

La capacidad instalada será interpretada como el hardware necesario y completo para manejar la cantidad de E/S indicadas para cada Instalación Eléctrica en el alcance de suministro (Anexo 3) y para satisfacer las ampliaciones hasta un 50% (cincuenta por ciento) con el solo agregado de módulos de entrada y salida, sin modificar ni agregar cableado, ni rack's, ni hardware de procesamiento a la UTR.

Para un cambio rápido de los módulos de entrada y salida, sin necesidad de realizar pruebas estáticas, las conexiones al campo de los mismos, deberá realizarse a través de conectores enchufables con sujeción del cableado a tornillo (tipo Phoenix) de hasta diez conexiones. No se admitirá otro tipo de conexionado que implique remover el cableado para cambio de módulos o placas.

2.3.1. Entradas Digitales

Todas las entradas y salidas deberán estar ópticamente aisladas para ser protegidas contra ruidos eléctricos de acuerdo a la norma IEEE STD 472-1974.

Las entradas digitales deberán estar opto-acopladas, con una aislación igual o mayor a 3 KV RMS.

Cada módulo poseerá indicadores luminosos que indiquen su operatividad, como así también el estado de cada una de las entradas.

El muestreo cíclico de las entradas digitales deberá tener un período menor de 500 microsegundos.

La tensión de exploración externa deberá ser de 48 o 220 Vcc, +/- 15% a elección de Edenor para cada caso (equipamiento a telecontrolar). En caso de requerirse relés intermediarios para la captación de 48 o 220 Vcc deberán incluirse en la oferta básica, contemplando la expandibilidad del 50 % antes mencionada, es decir incluyendo los zócalos cableados, tal que para ampliar la capacidad de la RTU bastará con el solo agregado de los relés, sin modificar ni agregar cableado, ni rack's.

Todos los puntos digitales deberán tener una banda muerta programable por software de entre 0 y 200 mseg., antes de informarlo como cambio válido al Centro de Control, evitando falsas señalizaciones por rebote de contactos.

Se podrán agrupar como máximo cuatro entradas digitales por común. De utilizar agrupaciones mayores, el incremento en la cantidad de módulos de entradas digitales necesarios, para cumplir con los criterios de separación de comunes, utilizados en las instalaciones eléctricas de Edenor, será tenido en cuenta en la comparación de precios del producto.

Las entradas digitales serán:

A - Señales simples (para Alarmas y Estados).

Serán indicadoras de cambio de estado y de alarmas del tipo:

Transitorias: Señales instantáneas, que tendrán que ser memorizadas por la UTR. Serán señales que cambiarán su estado durante un tiempo de actuación breve siempre mayor a 10 (diez) mseg y luego retornarán al estado previo.

Permanentes: Señales permanentes, ante un cambio de estado permanecen en la nueva condición hasta que se produzca un nuevo cambio.

B - Señales Dobles

La propia unidad deberá detectar los estados "No Validos o Inválidos" surgidas de señales con 2 estados posibles y agrupados por la lectura (consecutiva) de 2 bits. Se considerarán válidas las combinaciones 01 y 10 (Abierto/Cerrado, Insertado/en Prueba, Local/Remoto, etc.), en tanto que serán inválidas 11 y 00.

C - Posición RBC

La posición de los reguladores bajo carga de los transformadores llega a la UTR como una señal digital de 5 bits (en código Grey-Reflex o Binario), cuyo valor binario corresponde a la posición real del regulador que será presentada en pantalla al operador. Según el transformador, el rango de posiciones del regulador será de +/-6, +/-11 o +/-15.

C - Contador de Energías

Las medidas de contadores de impulsos se captarán mediante entradas digitales. Se aceptará un impulso como válido si dura más de 20 milisegundos. La UTR será capaz de medir contadores de impulsos de hasta 10 impulsos por segundo. A partir de estos impulsos la UTR elaborará la medida pertinente de energía, que no es más que un contador de impulsos acumulados, que se pondrá a cero automáticamente en un período predefinido. El valor deberá ser almacenado en memoria y transmitido cíclicamente cada 5 minutos.

2.3.2. Salidas Digitales

Las salidas serán por módulos de relés de contacto seco los que, a su vez, actuarán sobre los circuitos auxiliares de comando local ya instalados. Estas deben estar todas incorporadas al Secuenciador de Eventos con discriminación de 1 mseg.

Las salidas digitales deberán soportar una carga de 1,5 Amp en 48 Vcc o 0,5 Amp en 220 Vcc y una aislación de contactos mayor de 1,5 KV. (y un L/R menor o igual a 40 mseg.) . En el caso de requerir la utilización de relés de interposición deberán incluirse en la oferta básica, contemplando la expandibilidad del 50 % antes mencionada.

Deberán contar con un sistema SBO (Seleccionar antes de operar) con tiempo de retención configurable, en forma individual por salida, entre 0,1 y 30 seg. También deberá indicarse si es posible la actuación de un comando en forma indefinida que solo podrá variarse por un nuevo comando o la falla o reinicio del equipo

Cada módulo poseerá indicadores luminosos que indiquen su operatividad, como así también la selección de las salidas digitales como su actuación.

Se incluirán los mandos ON-OFF, Subir-Bajar y Manual-Automático para los RBC.

2.3.3. Entradas Analógicas

La captación de medidas en el sistema eléctrico de Edenor se basa en la instalación de transformadores de tensión y transformadores de intensidad. Estos facilitan los circuitos de medida y protección primarios, con los valores proporcionales a los del nivel de AT y MT, con los siguientes rangos de variación:

a) circuito de corriente: 0-1 y 0-5 A

b) circuito de tensión: 100; $100/\sqrt{3}$; 110 y $110/\sqrt{3}$ V

A estos circuitos primarios se conectan los transductores de medida, protecciones, contadores y osciloperturbógrafos. Los transductores de medida están montados en un gabinete intermediario de mediciones (GIM).

Los transductores de medida que se utilizan en Edenor elaboran y traducen las magnitudes de los circuitos primarios a bucles de corriente, con rangos de variación del nivel de ± 1 mA que son los que se utilizarán para la adquisición de la telemedición por los equipos de telecontrol.

Medición de	Nominal (mA)
Corriente	0 a 1
Tensión Alterna	0 a 1

Tensión Continua	0 a 1
Potencia Activa	-1 a 0 a +1
Potencia Reactiva	-1 a 0 a +1.
Frecuencia (45-55HZ)	-1 a 0 a +1 / 0 a 1
Medicion de Temperatura	4 a 20 mA

El oferente deberá especificar las restantes variantes posibles de entradas analógicas. Los módulos encargados de procesar las entradas analógicas poseerán compensación por temperatura y capacidad de auto calibración, por lo que no deberán requerir ajustes de cero ni de fondo de escala.

Cada circuito de entrada deberá estar adecuadamente protegido contra valores excesivos de tensión, ya sea en forma de picos o permanentes, en modo común o modo diferencial.

El período con que cada medida es muestreada en la entrada de la unidad remota no debe ser superior a 20 milisegundos.

La resolución mínima requerida debe ser de 16 bits. El error de conversión no deberá ser superior al 0,1% del valor máximo del rango de cada señal.

Cada módulo poseerá indicadores luminosos que indiquen su operatividad

Edenor transmite algunas mediciones como el valor de frecuencia en milésima de Hz, indicar si existen dificultades en la transmisión de centésimas o milésimas de cualquier medida.

2.3.4. Salida Analógicas

El oferente deberá indicar las opciones disponibles y versatilidad de las mismas..

2.3.5. Alimentación

La UTR se alimentará con una tensión de 48 Vcc +/- 15%.

Las tensiones de salida de la fuente interna de la remota deberán estar galvánicamente aisladas de la entrada y poseer protección contra cortocircuito.

La fuente deberá estar dimensionada para alimentar la totalidad del consumo más una reserva del 50%.

El oferente deberá indicar la necesidad de fuentes de reserva para lograr la confiabilidad y disponibilidad exigida a la unidad. (Ver punto 2.4.6. Control e integridad de la Información)

2.4 Funciones de la UTR

2.4.1. Sincronización horaria

La UTR se sincronizará en primera instancia a través del GPS con resolución temporal de 1 milisegundo (provisión del oferente) conectado a un puerto de la UTR, y en ausencia de este, según prioridades predefinidas, a través de los mensajes de sincronismo provenientes desde algún centro SCADA conectado.

Con sincronización GPS se definirá un uso horario de “-3” con respecto a el GMT. A si mismo, ante futuras modificaciones estacionales en el uso horario las correcciones

deberán realizarse en forma automática, sin necesidad de trasladarse físicamente a la S.E... Edenor propone realizarlas a través de la diferencia detectada con los mensajes de sincronización de algún Scada conectado, de acuerdo a las prioridades mencionadas en el párrafo anterior, manteniendo la precisión de los minutos, segundos y milisegundos que le llega del GPS.

2.4.2. Tratamiento de entradas digitales

Los cambios de estado y alarmas deberán ser actualizados por excepción, y el tiempo máximo desde el momento de producción del evento hasta su presentación en pantalla y/o manifestación visual y auditiva, no deberá exceder los 3 segundos.

Filtrado: Todos los puntos digitales deberán tener una banda muerta programable por software de entre 0 y 200 mseg antes de informarlo como cambio válido al Centro de Control, evitando falsas señalizaciones por rebote de contactos.

Memorización: Para el caso de las señales transitorias (instantáneas) provenientes de las protecciones deberán ser memorizadas por un intervalo de tiempo predefinido entre 20 milisegundos y 2 segundos, transmitiendo a los centros de control que corresponda y al terminal local el inicio y final de la señal.

Inversión: Se podrá definir que el valor lógico de la señal sea el inverso del estado activo presente en la entrada física.

Validación de Señales dobles:

Las dos entradas deberán permanecer fijas por un tiempo de asentamiento, programable entre 1 y 25 segundos, antes de recibir un cambio en alguna entrada para aceptar el estado. En caso de que una de las entradas varíe excesivas veces (N veces) durante un período de tiempo (T1) se inhibirá el estado (enviando al Centro de Control el valor no válido) hasta que no esté estable un período de tiempo (T2), momento en el que se enviará el valor válido al Centro de Control. Los tiempos T1 y T2 deberán ser programables, a elección de Edenor.

Si un módulo digital esta en falla, el Centro de Control deberá recibir la información de que todos los puntos de ese módulo están fuera de escaneo.

2.4.3. Ejecución de Salida digital

Los mandos sobre relés deberán ejecutar la secuencia "select-before-execute" en la interface hombre-máquina y "check-before-operate" en la UTR. Se ejecuta en dos etapas. En la primera el centro de control enviará la codificación con la dirección de salida. La UTR verifica la estructura del mensaje recibido y predispondrá la salida seleccionada, una vez comprobado que esta etapa ha actuado correctamente contestará al centro de control retransmitiendo la dirección conforme al protocolo utilizado. En la segunda etapa si hay coincidencia con lo solicitado, el centro de control ordenará la ejecución de la salida. La UTR verificará que el mensaje recibido corresponda a la secuencia de mando en curso, si es correcto, energizará la bobina del relé seleccionado. Cualquier otro mensaje recibido por la UTR anulará todo el proceso de predisposición y generará un mensaje de error al centro de control.

Siempre que se detecte un error en la secuencia de mando o en la selección se abortará la secuencia y se informará de la causa en el Registro Cronológico Local. Tanto en el Registro Histórico del Terminal Local como el interno del UTR deberá registrarse la secuencia de comandos (selección, notificación, actuación y confirmación) realizada, y su origen (T.Local, Centro de Control, o Automatismo) con su estampado de tiempo.

En caso de detectarse una falla global del módulo se desactivarán las salidas a campo

La UTR deberá distinguir dos estados de mando en lo que a operación se refiere:

- **En modo TELECONTROL** las órdenes serán generadas desde los Centros de Control conectados según el caso. No pudiéndose generar entonces desde el Terminal Local.
- **En modo SUPERVISIÓN LOCAL** las órdenes serán generadas desde el Terminal Local rechazándose las procedentes de los Centros de Control conectados.

Para distinguir ambos estados se dispondrá de una función MANDO LOCAL/TELECONTROL que permita que el cambio a uno u otro estado se efectúe mediante una llave de transferencia ubicada cerca del Terminal local o un comando ejecutado desde el centro de control o el terminal local transfiriendo el control de operación de uno a otro.

Deberá existir un dispositivo en la UTR que inhiba los comandos de los equipos de la Subestación tanto desde el T.Local como desde el CCE. Este corte será a nivel físico y deberá tener señalización visual y por telecontrol de su estado.

Enclavamientos: Con este fin las remotas deberán permitir o impedir cada maniobra de acuerdo a condiciones lógicas o aritméticas definidas por el usuario, a partir de los estados de los órganos de la S.E. y/o eventos de las señales externas. La condición de Operable o no Operable deberá ser dada a través de una señalización de alerta en el T.Local y a los Centros de Control que correspondan. Se deberá disponer desde los Scada o del T.Local de una Función de Ingeniería que permita realizar la operación inhibida y violar así la cadena lógica programada en la UTR.

2.4.4. Tratamiento de entradas Analógicas

Si un modulo analógico esta en falla, el Centro de Control deberá recibir la información de que todos los puntos de ese módulo están fuera de escaneo

Se podrá definir por entrada un valor umbral de cambio o banda muerta, en tanto por mil del rango total, para poder ser tomado en cuenta un cambio de la medida. Es decir la UTR actualizará el nuevo valor si supera la banda muerta.

2.4.5. Ejecución de Salida Analógica

Por el momento Edenor solo dispone de los comandos analógicos de fijación de los valores de consigna y umbrales utilizados en los automatismos. El oferente deberá describir la secuencia de comando utilizada, como la seguridad adoptada para prevenir errores.

2.4.6. Funciones de Programación de Automatismo

En principio Edenor tiene entre otros, estos tres automatismos básicos:

- **Automatismo de conexión / desconexión de baterías de capacitores**

- **Automatismos de regulación de tensión de transformadores (incluyendo bloqueo por Subtensión primaria, Scheduler para el valor de consignas, Variación de consigna en función de la carga)**
- **Automatismo de transferencia automática de carga.**

La UTR deberá tener capacidad de control local, para lo cual se deberá proveer todo el software y hardware necesarios.

La capacidad de programación de la UTR se considerará un punto fundamental en la comparativa técnica y se deberá explicitar claramente el lenguaje de programación junto con el detalle de las operaciones disponibles.

La herramienta software utilizada en la programación deberá estar basada en el estándar internacional de lenguajes de programación PLC's, IEC 61131-3, permitiendo la utilización de los cinco lenguajes especificados por la norma, incluyendo la posibilidad de usar funciones en códigos en "C" los cuales pueden mezclarse libremente para definir de manera completa un proceso de control y automatización.

Deberá correr bajo Windows, posibilitando las tareas de desarrollo bajo la interface de usuario de Windows.

Se deberá garantizar la capacidad (e indicar la metodología utilizada para implementarlo) de reaprovechar todos los esquemas de control ya implementados por Edenor mediante lógicas ISAGRAPH en lenguaje FBD (Function Block Diagrams), incluyendo los bloques desarrollados en lenguaje C. De no poder el oferente integrar estas aplicaciones deberá cotizar dentro de la oferta el desarrollo o adaptación de estos automatismos.

Para el desarrollo de una aplicación se deberá contar con herramientas de simulación y prueba, visualización en tiempo real del estado del programa, como su ejecución paso a paso y la posibilidad de bloquear entradas y modificar valores.

Deberá ser posible programar a la UTR en forma local a través de una PC portátil (NOTEBOOK).

Además, se valorará la posibilidad de programación remota de la misma.

2.4.7. Control e integridad de la Información

Ante la pérdida de conexión con algún Centro de Control, la UTR deberá mantener memorizados los eventos no transmitidos, enviándolos con fechoado una vez restablecida la misma. En caso de que ocurra pérdida de información por "Buffer overflow", la UTR deberá indicar el hecho al centro de Control en cuestión con la alarma correspondiente.

En todo momento la UTR deberá chequear la integridad de los datos, verificando la calidad y su estado, mediante la actualización del bit de calidad de la información.

El oferente deberá garantizar y documentar una disponibilidad total del sistema ofrecido de 99.95 % especificado en la norma IEC 870-4 parte 4 punto 3.2 "Availability" clase A3. El cumplimiento de la disponibilidad exigida se verificará durante el período de garantía, siendo en caso de corresponder aplicable las penalidades "Por incumplimiento de los valores garantizados".

2.4.8. Registros internos

Registro de Medidas.

Se podrá obtener en forma local o a distancia desde cualquier otro punto de la red de comunicaciones, a través de la aplicación de las funciones de Mantenimiento remoto los valores instantáneos de todas las medidas.

Las medidas deberán obtenerse ya escaladas en unidades de ingeniería, es decir, con el valor real.

Registro Histórico de Eventos

Toda señal captada o elaborada por la UTR deberá quedar almacenada en la UTR sobre un soporte no volátil, constituyendo el registro histórico de eventos con los últimos cambios captados por el sistema en orden cronológico, ya sea las señalizaciones locales como telealarmas elaboradas o todos los mensajes de las secuencias de diálogo de mando con los Centros de Control y el T.Local

Las señales deberán almacenarse, en listas de archivos circulares que no deberá bloquearse por saturación de alarmas, con un texto alfanumérico que la identifica, el tiempo (fecha y hora en milisegundos) del evento, el correspondiente estado final de la señal y un texto que lo identifiquen entre 20 y 50 caracteres

Para cubrir esta eventualidad la UTR deberá tener capacidad de almacenamiento de un 200% del total de puntos definidos para la SE siendo siempre como mínimo 2000 eventos para SE pequeñas.

El registro histórico deberá poder consultarse a distancia desde cualquier punto de la red de comunicaciones de Edenor (TRAME) a través de la aplicación de las funciones de Mantenimiento remoto.

Registro de Alarmas activas.

Se podrá obtener en forma local o a distancia desde cualquier otro punto de la red de comunicaciones, a través de la aplicación de las funciones de Mantenimiento remoto el listado de alarmas activas, es decir sólo las presentes en la Subestación.

Registro de Estados Topológicos.

Se podrá obtener en forma local o a distancia desde cualquier otro punto de la red de comunicaciones, a través de la aplicación de las funciones de Mantenimiento remoto un listado conteniendo el estado (abierto, cerrado o inválido) de todas las señales topológicas, tales como interruptores, carro, seccionadores de cable, de servicio interno y puesta a tierra, etc

2.5 Control Local Digitalizado

2.5.1. Características Generales

Se define al Control Local Digitalizado (Terminal Local) como la interface con el operador local de la SE.

El software preferentemente será un Sistema Scada Standard de mercado y deberá correr sobre PC con Windows XP o superior.

Las pantallas de presentación deberán ser totalmente en idioma castellano.

El T.Local se instalará en la sala de mando de la SS.EE. y se conectará a la UTR mediante protocolo, IEC 870-5-101/104 o DNP3.0

Cuando la UTR se encuentre en estado de MANDO LOCAL se podrá ejecutar desde el Terminal local comandos sobre la instalación eléctrica mientras que en estado de TELECONTROL su función sólo será de Supervisión.

Deberá permitirse además que el T.Local sea interrogado a distancia, pudiendo leer el Registro Cronológico Histórico, los esquemas unifilares con su topología actualizada al

momento de la consulta, y el Histórico de Medidas de la SE desde cualquier punto de la red de comunicaciones de Edenor (Trame) a través de la aplicación de las funciones de Mantenimiento remoto.

.

2.5.2. Representación esquemática de la Subestación

La Operación de la Subestación deberá realizarse sobre uno o más esquemas unifilares de Potencia y Servicios Auxiliares, con los estados topológicos, no topológicos, alarmas y medidas de la SE que se actualizarán en Tiempo Real.

Los esquemas unifilares serán en gráficos de color y a partir de los símbolos normalizados por EDENOR. En cualquier caso será posible su modificación mediante un editor de símbolos gráficos. (librería customizable por el usuario)

Las Alarmas No Topológicas deberán representarse en el mismo unifilar, y junto al símbolo del elemento afectado, mediante semáforos gráficos que mediante una abreviatura indicarán el tipo de alarma y con el color su criticidad.

Las medidas deberán representarse en el unifilar, junto a sus elementos asociados, y se expresarán con valores numéricos en centésimas de Unidades de Ingeniería. Cada tipo de medida se representará mediante un color distinto. En el caso de encontrarse en estado desconocido la medida deberá representar mediante un simbolismo adecuado.

La pantalla de operación será con plataforma Windows, tipo full graphics, se dividirá en varias áreas funcionales: esquema unifilar, menús de opciones, indicación de la última alarma recibida en el Terminal, etc.

2.5.3. Visualización de alarmas activas

Además de la visualización descrita anteriormente para las alarmas sobre el diagrama unifilar, deberá existir la opción de visualizar el listado exclusivo de las Alarmas Activas de la SE. Es decir el operador podrá a través de una simple consulta, obtener el listado de todas las alarmas presentes, minimizando de esta manera los tiempos de normalización.

Cada alarma deberá estar identificada por un texto normalizado según el Diccionario de Señales de EDENOR, e incluirá básicamente tres partes:

1) estado de la Alarma

2) texto descriptivo del tipo de Alarma: único para todas las alarmas del mismo tipo, y normalizado de acuerdo al diccionario de Telecontrol que dispone Edenor. El mismo podrá ser ampliado y/o modificado por Edenor, en cualquier momento, de acuerdo a los requisitos de la operación de la red eléctrica, sin la necesidad de intervención del proveedor.

3) texto de personalización de la alarma en la SE (esta parte estará integrada por el nombre del elemento asociado, su número de operación y la tensión del parque al que pertenece).

2.5.4. Visualización de medidas

Además de la visualización de medidas descripta anteriormente sobre el diagrama unifilar, en el T.Local se deberá poder visualizar el registro histórico de medidas de la UTR.

Dicho registro deberá poder utilizarse para obtener representaciones gráficas de evolución de las distintas medidas. Dicho software de representación permitirá elegir el intervalo de tiempo así como las medidas a representar. Dispondrá de escalado automático.

Dicho registro deberá tener una capacidad mínima para almacenar 200 medidas elaboradas a intervalos de 15 seg durante 2 meses.

A través de un software propio o por medio de la aplicación de las funciones de mantenimiento remoto se podrá obtener archivos conteniendo los valores de cada medida en períodos e intervalos de tiempo programables,

2.5.5. Visualización del registro de histórico de alarmas

Además de la visualización de la última alarma recibida en el área funcional destinada a tal efecto en la pantalla de operación, en el T.Local se deberá poder visualizar el Registro Cronológico de Eventos de la UTR. Cada alarma estará identificada por un texto normalizado según el Diccionario de Señales de EDENOR, que deberá incluir básicamente cuatro partes:

1) Instante de tiempo absoluto en que se produjo la alarma (con precisión de una milésima de segundo)

2) Estado de la Alarma

3) Texto descriptivo del tipo de Alarma (único para todas las alarmas del mismo tipo, y normalizado de acuerdo al diccionario de Telecontrol que dispone Edenor).

4) Texto de personalización de la alarma en la SS.EE. (Esta parte estará integrada por campos conteniendo código de la alarma, el nombre del elemento asociado, su número de operación y la tensión del parque al que pertenece).

5) Posibilidad de búsqueda por el texto de alarma o alguno de los campos descriptos anteriormente.

A través de un software propio o por medio de la aplicación de las funciones de mantenimiento remoto se podrá obtener archivos conteniendo el Registro Cronológico de Eventos de la UTR en períodos e intervalos de tiempo programables.

El terminal local deberá facilitar la posibilidad de capturar históricos acotados por fecha y hora inicial y final, y almacenarlo en archivo de texto en el disco rígido del terminal local a través de una función propia del Scada local.

9

2.5.6. Mando

Desde la pantalla de operación, y sobre el unifilar, deberá ser posible la realización de órdenes sobre la UTR de la SE, siempre y cuando ésta se encuentre en estado de MANDO LOCAL.

Por consideraciones de seguridad el protocolo de mando deberá basarse en la filosofía de "seleccionar antes de ejecutar" y "verificar antes de operar".

La interface de operación deberá estar protegida con un tiempo máximo de espera caso de no darse la ejecución de la orden después de la selección. Este tiempo será Programable y del orden de los 20 segundos.

La secuencia de mandos deberá quedar registrada en el Registro Cronológico de Eventos en cada una de sus fases (selección, notificación, actuación y confirmación) Cada fase de la orden deberá tener un texto estructurado similar al descrito para las alarmas (tiempo, estado, texto normalizado para cada tipo de mando, personalización para cada elemento de la SE.). Además deberán registrarse en el registro cronológico de eventos la secuencia de mandos realizada por otros centros de control o por los automatismos propios de la UTR indicando la procedencia de los mismos.

2.5.7. Accesibilidad remota del esquema unifilar instantáneo


Se deberá permitir que desde cualquier otro punto de la red de comunicaciones, y mediante la aplicación de mantenimiento descrita anteriormente, se puedan obtener y representar de forma virtual los esquemas unifilares de una SE con toda su información: topología, estado de alarmas, valores de medidas correspondientes a ese instante de tiempo, etc. como si del propio T.Local se tratara.

2.5.8. Alimentación del Control Local

La PC utilizada como Terminal Local deberá estar alimentada con tensión segura de 220Vca 50Hz, a través de un inversor de *onda senoidal pura*, provisto por el oferente, de 48Vcc a 220 Vca (La tensión de 48 Vcc será tomada del rectificador que alimenta la UTR).

La característica técnica de éste inversor es la siguiente:

ENTRADA	40Vcc a 60Vcc sin polaridad
---------	-----------------------------

 Edenor Dirección Distribución y Comercialización		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA UTR PARA SUBESTACIONES DE AT/AT Y AT/MT		E.T. N° TLC0711 Pág. 19/32
SALIDA	Tensión	220 Vca +/- 3% (Senoidal Monofásica)		
	Frecuencia	50 Hz +/- 0,5%		
	Distorsión armónica	<3% de THD con carga resistiva		
	Respuesta a transitorios	<4% para variación instantánea de carga del 100% y reposición al 1% en menos de 2ms		
	Sobrecarga	125% durante 20 seg.		
POTENCIA DE SALIDA MAXIMA	1 KVA continua			
FACTOR DE POTENCIA MAXIMA	+/- 0,8			
PROTECCIONES	1.- Contra sobrecarga y/o cortocircuito por limitación de corriente de salida 2.- Corte por baja y alta tensión de entrada (38Vcc y 60Vcc) 3.- Corte por sobretensión de salida mayor a 15% de la tensión nominal. Se repone por apagado y encendido de la tensión de entrada. 4.- Llave termomagnética en la entrada.			
CONEXIONES	1.- Entrada por bornera para cable de hasta 16mm2. 2.- Salida de 220Vca por bornera de seguridad. 3.- Conexión a tierra de gabinete.			
AMBIENTALES	Temperatura en ambiente de trabajo: -10 a +50°C Humedad 95%			
Gabinete	Montaje en pared			

2.6 Supervisión a distancia y mantenimiento de Base de Datos

2.6.1. Herramientas de Test y diagnóstico

Los Registros Cronológico de Eventos e Histórico de Medidas deberán poder obtenerse a distancia desde cualquier otro punto de la red de comunicaciones a través de la aplicación de las funciones de Mantenimiento remoto.

Dado el volumen de información a transmitir será necesario utilizar alguna técnica de compactación de la información para minimizar el tiempo de obtención de un registro y para minimizar la carga sobre la red de comunicaciones.

La UTR deberá disponer de funcionalidades de mantenimiento accesibles tanto de forma local desde el T.Local o desde cualquier otro punto de la red de comunicaciones a través de la aplicación de las funciones de Mantenimiento remoto desde una PC.

Entre dichas funcionalidades también deberán poder obtenerse listados del estado de Alarmas Topológicas, No Topológicas, Alarmas de Actuación, Alarmas activas, Alarmas Internas del propio sistema (estado de las comunicaciones, de estado de funcionamiento de los diferentes módulos, etc.), listados del Registro Cronológico de Eventos, T.Local y

UTR (con posibilidad de definir filtros para listar sólo un cierto intervalo de tiempo o ciertas alarmas seleccionables según su estado, elemento asociado, etc.), listados del valor de las medidas según el tipo (Tensiones, Potencias Activas, Reactivas, Intensidades, Energías, Frecuencias, Ángulos de fase, etc.), listado de Registro histórico de medidas, con selección de medida, período de muestreo e intervalo de tiempo, listados de versiones de software de la UTR y todas las informaciones internas de la UTR que se consideren necesarias para su correcto mantenimiento.

El software de diagnóstico debe correr en línea, es decir que no será necesario suspender la operación normal de la UTR durante la realización de los mismos.

Los programas de diagnóstico de Hardware deberán permitir verificar el funcionamiento de la CPU, Memorias, red de datos, etc. El equipo en su conjunto deberá tener la capacidad de generar reportes de funcionamiento de distintas partes del Hardware, la capacidad de monitoreo del funcionamiento, y sistema de alarmas ante fallas.

Los programas de diagnóstico de software deberán tener la capacidad de verificar el funcionamiento de los programas del sistema operativo, base de datos y consistencia de los datos.

El software de mantenimiento deberá permitir la captación de esquemas unifilares en tiempo real (instantáneo no actualizable).

El software de mantenimiento deberá tener la posibilidad de monitorear los mensajes recibidos y enviados por la UTR de los distintos Centros de Control y generar el envío de nuevos mensajes en ambos sentidos. El oferente indicará la posibilidad de implementar el software de mantenimiento a nivel de T.Local.

El software de mantenimiento deberá correr sobre Pc con plataforma Windows XP o superior. Las pantallas de presentación deberán ser totalmente en idioma castellano.

2.7 Características Mecánicas

2.7.1. Gabinete

Gabinetes metálicos normalizados de 31" pulgadas de ancho (790mm) como máximo, 2 metros de alto, de 600 mm a 800 mm de profundidad aptos para su instalación en pisos sobreelevados con paneles removibles y/o sobre canales según corresponda.

Los gabinetes tendrán los accesorios adecuados que permitan el montaje de equipos normalizados al estándar industrial de 19" (diecinueve pulgadas) de ancho.

Los gabinetes propuestos tendrán acceso mediante puertas fácilmente desmontables colocadas en las partes anterior y posterior, de fácil cambio del sentido de apertura. Estas puertas serán de una sola hoja de chapa de acero doble decapado de 1,25 mm mínimo de espesor, con bisagras de acero, cerradura de seguridad y de mecanismos de apertura y cierre a falleba.

Todas las puertas se proveerán con cerraduras y 3 (tres) copias de llaves. Los paneles o cubiertas laterales también serán fácilmente desmontables, en chapa de acero doble decapado de 0,90 mm como mínimo de espesor. Cada armario suministrado se entregará con ambas tapas laterales.

El diseño de la apertura de las puertas será tal que no exista inconveniente alguno en ubicar gabinetes contiguos.

Las puertas, paneles, estructuras abisagradas y accesorios, serán de lámina de acero reforzados por medio de varillas, nervios, etc. a los efectos de lograr solidez mecánica y estructural.

Las puertas deberán poseer en su interior un compartimiento o bolsillo para el depósito de la documentación del propio gabinete.

El techo y sobretecho será de chapa de acero doble decapado de 1,25 mm como mínimo de espesor, con módulo de ventilación forzada controlado por termostato, e iluminación interior fluorescente con corte por cierre de puertas. Todos estos accesorios deberán estar sujetos con remaches u otro sistema que dificulte su extracción maliciosa.

Los distintos elementos y partes que conforman cada gabinete deberán ser de producción seriada y estándar, que brinde intercambiabilidad entre dos componentes iguales pertenecientes a distintos gabinetes.

Los gabinetes deberán poseer en el perímetro de su techo cáncamos desmontables que permitan un traslado fácil y seguro durante las tareas de montaje.

La protección mecánica de los armarios será de acuerdo con la IEC 144 categoría IP42.

2.7.2. Bastidores o racks

Los bastidores o racks deberán ser de 19" (diecinueve pulgadas).

Las guías portaplaquetas se fijarán a los anaqueles (racks) y permitirán un preciso y suave desplazamiento de los circuitos impresos.

Los módulos deberán poseer un sistema de enclavamiento mecánico que evite la colocación de tarjetas electrónicas en guías previstas originariamente para otro tipo de circuitos impresos.

Los racks o bastidores serán de fácil extracción de los gabinetes.

Todos los racks o bastidores a proveer deberán ser completados con frentes de módulos ciegos en los lugares o slots que no contengan tarjetas de circuitos impresos.

Los bornes del conector a plaqueta de circuitos impresos deberán ser elásticos y recubiertos con baños de níquel y oro con espesores de 0,12 (uno coma dos) y 0,04 (cero coma cuatro) mm como mínimo.

El piso deberá ser fraccionado en sectores para tener apertura parcial para cables y acceso a cable canal con tapa.

2.7.3. Pintura

Los gabinetes metálicos deberán tener un tratamiento inicial o previo a la pintura en todas las superficies interiores y/o exteriores realizados con procedimientos mecánicos (limpiado, arenado, etc.), que completados con tratamientos químicos, eliminarán todo vestigio de óxido, grasa, polvo y otras suciedades presentes. En las superficies metálicas inaccesibles al tratamiento mecánico, la limpieza se realizará por inmersión en un baño químico seguido de una pasivación adecuada.

Para la pintura de fondo en todas las piezas interiores como exteriores, se aplicarán como mínimo dos manos de compuestos convertidores y/o estabilizadores de óxido de hierro. El convertidor y/o estabilizador de óxido de hierro que se aplique, deberá ser apto para soportar las sollicitaciones mecánicas y térmicas a que se vean sometidas las superficies tratadas durante el funcionamiento en los lugares a instalarse.

El acabado superficial con tratamiento fosfatizado y pintado electrostáticamente con pintura en polvo epoxi-poliéster color RAL 7032 texturado.

2.7.4. Cableado

Los cables de acometida al gabinete, ingresarán por su parte inferior.

El tendido interno de los cables en el gabinete se realizará a través de canales de cables. Todos los cables deberán estar perfectamente identificados.

La identificación se efectuará con sistema inalterable a través del tiempo.

No se admitirán tarjetas ni medallones colgantes en el cableado interno del gabinete.

Los conductores en borneras se deberán identificar con el sistema direccional, marcándose cada extremo con la nomenclatura del borne opuesto.

Los tramos serán enteros y no se admitirá ningún tipo de unión o soldadura.

En aquellos tramos sometidos a flexión, los cables deberán ser del tipo extraflexible.

Para los cables de acometida deberán emplearse canales adecuados.

Los cables se conectarán a las borneras mediante terminales de tipo a compresión.

La disposición de los distintos cables y la distribución interna de equipos en gabinetes deberá realizarse teniendo en cuenta que el aire de refrigeración ingresará por la parte inferior de los gabinetes.

Los gabinetes estarán provistos de varios tomacorrientes para 220VCA, 10A; que serán alimentados en forma independiente del sistema para facilidad de conexión de instrumental, iluminación, etc.

La alimentación de cada gabinete deberá contar con una adecuada bornera de acceso.

Los cable canales serán del tipo ZOLODA o calidad superior y las dimensiones deben ser tales que aseguren holgadamente contener la cantidad de cables necesaria para conectar el máximo número de módulos y entradas/salidas que pueda albergar el gabinete más un 30%.

2.7.5. Puesta a tierra.

Toda la estructura metálica del gabinete estará unida a una barra de puesta a tierra. A esta barra serán conectadas todas las partes metálicas y componentes del gabinete que no estén bajo tensión.

La barra de puesta a tierra será instalada en la parte inferior del gabinete de largo igual al ancho del mismo.

Todas las partes móviles del gabinete estarán vinculadas a la estructura fija del mismo por medio de mallas desnudas flexibles.

El punto de unión deberá asegurar la continuidad del circuito a tierra, debiéndose efectuar la misma conforme a normas vigentes.

La barra de puesta a tierra deberá ser de cobre de 200 (doscientos) mm² (5 X 20) de sección y estar provista de los elementos necesarios que permitan el conexionado a la barra de puesta a tierra de otro gabinete adyacente.

La misma deberá tener 2 (dos) agujeros con rosca de 5/32" (cinco treinta y dos pulgadas) y otro de 1/4" (un cuarto de pulgada) en cada extremo.

3. DOCUMENTO DE TRABAJO

Transcurrido el período de diez días de aceptada la Oferta, en las instalaciones de Edenor (Tronador 661, Buenos Aires), se deberá iniciar la redacción del documento de trabajo donde se especificará, además de la definición de detalle del sistema, el plan de validación y aceptación del mismo y el procedimiento de implementación a utilizar.

Se deberá incluir el cronograma de actividades, con detalle de asignación de recursos y fechas, que permitan cumplir con los plazos exigidos por Edenor.

Basándose en los acuerdos logrados entre las partes, el proveedor será el responsable de la redacción final de este documento, el que deberá ser sometido a consideración de Edenor, con tiempo suficiente para su revisión y posterior aprobación.

A partir de la firma del DT por Edenor y el Proveedor, este será el documento de referencia permanente para el desarrollo de todo el proyecto.

Las situaciones que no estén contempladas en el DT, u ofrezcan dificultades de interpretación, deberán resolverse sobre la base de los criterios establecidos en la presente Especificación técnica.

4. ENSAYOS

Los protocolos de ensayos serán desarrollados y documentados por el proveedor asegurando que los mismos son adecuados para asegurar que el equipamiento (Hardware) y los programas (software) a suministrar son operativos y cumplen con sus especificaciones técnicas garantizadas. En el documento de trabajo se fijará el cronograma de entrega y revisión hasta la aprobación por parte de EDENOR.

Las diferentes partes de la presente provisión (placas de entradas/salidas fuente de alimentación, etc.) deberán estar diseñadas para soportar los siguientes ensayos:

4.1. Ensayos de componentes

Los componentes a utilizarse en la fabricación de los equipos deberán poseer datos de vida garantizados por su fabricante.

No obstante, si no los hubiere, a juicio exclusivo de EDENOR S.A., éste podrá exigir al proveedor los ensayos de vida de algunos componentes que considere importantes, previa aprobación de las normas a emplear y en presencia de los agentes que ella designe a tal efecto. El costo de dichos ensayos, será por cuenta del proveedor, exclusivamente.

4.2. Ensayos de tipo

El Proveedor deberá presentar, como parte de este ensayo, fotocopias de los certificados de los Ensayos de Tipo realizados sobre modelos iguales a los provistos. Estos ensayos deben haber sido ejecutados por una institución especializada y homologada para tal fin, no vinculada a la empresa oferente,

Los certificados deberán llevar el membrete de dicho Ente, Fabricante y la firma aclarada de las personas presentes en las pruebas.

No se aceptarán protocolos con más de 2 (dos) años de antigüedad, ni aquellos en que se pueda inferir, segura o presuntamente, que han existido modificaciones de diseño, materiales o procesos que puedan afectar las características del equipo.

Aún cumpliendo con todos los requisitos exigidos en cuanto a Ensayos de Tipo, EDENOR S.A. se reserva el derecho de solicitar a su cargo la repetición de alguna o todas estas pruebas. A tal fin el oferente someterá a la aprobación de EDENOR S.A., el laboratorio en el cual ellas serán eventualmente ejecutadas y cotizará en forma separada el costo de los ensayos solicitados.

En caso de no contar con certificados o protocolos aprobados, y siempre que a juicio de EDENOR S.A. ellos no afecte la aptitud técnica del material y/o equipo, el Proveedor deberá realizar los Ensayos de Tipo solicitados a su exclusivo cargo y en presencia de los agentes que EDENOR S.A. designe a tal efecto.

4.2.1. Ensayos de Rigidez dieléctrica (según IEC - 7)

4.2.2. Ensayos de Interferencia Electromagnética (según IEC - 3)**4.2.3. Ensayos de funcionamiento sobre condiciones ambientales (según IEC - 2)****4.2.4. Ensayos sobre Entradas y salidas digitales (según IEC - 9)****4.2.5. Ensayos sobre Entradas analógicas**

La descripción de los ensayos tipo deberá ser suministrada detalladamente por el proveedor.

4.3. Ensayos de Recepción**4.3.1. Ensayo de aceptación en fábrica (FAT)**

El ensayo permitirá verificar que el funcionamiento del hardware y software instalado cumpla con lo especificado en la presente ET.

Se aplicará a todo el hardware del UTR y el CLD, incluyendo todos los periféricos, entrada/salida digitales y analógicas, etc. Esta verificación alcanzará también al instrumental y equipamiento de prueba como al muestreo de los repuestos de hardware.

El Proveedor deberá disponer de todo el hardware y software necesarios para crear las condiciones externas que permitan una simulación continua, de todos los estados posibles de una red eléctrica

Simultáneamente se deberán cumplir todas las funciones automáticas definidas en esta ET, según su frecuencia de ejecución especificada

No se aceptará el uso de las funciones de inicialización, rearranque y de conmutación manuales como medio de normalización para continuar el ensayo, si ocurriese alguna pérdida, falla o degradación de alguna función. Tampoco se aceptarán rearranques o conmutaciones automáticas

Luego de la instalación se deberá demostrar que todo el hardware está operativo mediante la corrida de diagnósticos en línea y fuera de línea.

Todas las actividades de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, serán responsabilidad del Proveedor hasta el comienzo de la Marcha Industrial, contando en todo momento con la participación del personal de EDENOR previamente capacitado por el Proveedor

Este ensayo se iniciará en fecha acordada por EDENOR y el Proveedor, una vez que se hayan concluido las tareas de instalación y puesta en servicio de todo el equipamiento, determinándose la correcta operatividad de todo el sistema.

El oferente deberá presentar los correspondientes protocolos para su aprobación por parte de EDENOR que abarque siguientes ensayos:

4.3.1.1. De funcionalidad.

El contratista deberá cargar la Base de Datos suministrada por EDENOR, sobre la unidad completamente configurada. Los ensayos abarcarán los siguientes ítems:

-Puertos de comunicación:

Sobre cada puerto de comunicación con protocolo DNP 3.0, se verificarán los objetos y funciones requeridas en los documentos incluidos en el ANEXO 1. Sobre los puertos con protocolo CEI 870-5- 101 se verificará lo detallado en el “Perfil de interoperabilidad para protocolo CEI 870-5- 101” incluidos en el documento 101-104 ENDESA V.4.6.1. Se generará requerimientos de integridad o de reporte de eventos a la UTR, interrumpiendo la comunicación desde un puerto, por ejemplo del puerto PPL en DNP en medio de la transacción, conmutando al puerto de RES, verificando la no pérdida de datos. Idem con el puerto en protocolo CEI 870-5- 101.

Se instalarán dos simuladores de centro uno conectado al puerto PPL y el otro al puerto de RES y se interrogará en forma alternativa, verificando el correcto funcionamiento de los buffers.

-Salidas digitales (comandos).

Se deberá verificar las habilitaciones de mandos LOCAL/REMOTO y desde cada CENTRO SCADA.

La cantidad y tipo de mandos a realizar, se definirán ad-doc.

Verificación de la actuación de las ecuaciones de enclavamiento.

Se simulará una falla hardware en una placa DO, para verificar la señalización correspondiente ya sea en la palabra de estado o en la emisión hacia los centros del mensaje digital indicando "Fuera de servicio" de la placa DO.

Se probará como responde la UTR ante el envío de dos selecciones consecutivas de mandos, verificando que se ejecuta la primera y no la segunda.

Se probará como responde la UTR ante el envío de una selección y pasado el tiempo "time out", se reitera la selección y el comando con secuencia correcta, el cual debe ser admitido.

Actuación de la Función de Ingeniería (FI), verificando: Que un comando que no puede realizarse por estar enclavado, puede ejecutarse utilizando la función FI.

La actuación de un comando dentro del período de validación.

La no actuación de un comando fuera del período de validación.

-Entradas digitales:

Se enviarán varios cambios de estado con y sin SOE, verificando que los mismos son reportados desde los puertos de salida (al centro SCADA EDENOR, al SCADA SACME y a la T.Local).

Se generará una avalancha de alarmas con y sin SOE, de manera que:

- a) No supere el buffer y verificando que se listan todas las alarmas.
- b) Superando la capacidad del buffer, verificando la presencia de la indicación OVERFLOW y como resuelve el sistema el máximo de eventos con SOE permitidos.

Se generarán eventos consecutivos, con separaciones máximas de un milisegundo, verificando la marca de tiempo.

Se retirará un módulo I/O cualquiera del rack y se verificará en los dos centros y en el Se requerirán pedidos de integridad en forma simultánea desde los dos centros y T.Local, para verificar como el sistema responde a una transferencia elevada de datos.

Enclavamientos y habilitaciones desde los centros:

Cuando una placa DI que contenga datos del enclavamiento, esté fuera de servicio, se deberá verificar que la UTR no permite la ejecución del mando.

La habilitación debe ser inmediata a la puesta en servicio del módulo correspondiente.

En las entradas digitales con marca de tiempo se corroborará el intervalo de rebote con osciloscopio y generador de señal.

-Entradas analógicas:

Se requerirán 5 valores de lectura en las AI, con valores máximo positivo, máximo negativo, cero y 2 valores intermedios a elección.

Se verificará con una fuente regulada la actuación de la Banda Muerta. Se realizarán pruebas sobre puntos a definir ad doc.

Se comprobará la indicación de OVERFLOW (saturación de la medida).

Se verificará en aquellas entradas definidas como unipolares, la indicación de error por el envío de un valor opuesto.

Se comprobará al igual que en las DI, las indicaciones de pérdida de comunicación o de falla de los módulos con la señalización OFF LINE.

4.3.1.2. De tensión de alimentación

Se hará trabajar en los extremos de rango (+/-15%)

4.3.1.3. De automatismos

Se probarán todos los automatismos desarrollados hasta el presente por Edenor, descriptos en el apartado 2.4.5, o en su defecto los sustitutos ofrecidos por el proveedor.

4.3.1.4. De la plataforma informática.

Se realizarán ensayos a los procesadores ejecutando los programas de diagnóstico provistos.

4.3.1.5. Seguridad de la Base de Datos.

Se verificará la actuación del programa de consistencia de la base de datos.

4.3.2. Ensayo de aceptación en sitio (SAT)

Estos ensayos serán supervisados por el Proveedor una vez que la UTR esté vinculada a cada Centro SCADA SACME/EDENOR y eventualmente al T.Local.

Se realizarán como mínimo los siguientes Ensayos:

-Verificación de la correcta instalación y funcionamiento de todo el equipamiento, para lo cual se repetirán los Protocolos previstos para el FAT, que demuestren condiciones reales de operación.

-Ensayos dinámicos ó de continuidad operativa, en los mismos términos definidos para el FAT, pero utilizando las condiciones reales de adquisición de datos y operación.

-Prueba de los programas de las aplicaciones exigidas.

4.3.3. Ensayo de Marcha Industrial

Seguirá al de los ensayos de aceptación FAT y SAT, siempre que el resultado de éstos sean satisfactorios y aprobados por EDENOR.

Este ensayo tiene como objetivo la verificación de los requerimientos de disponibilidad definidos en la presente ET. Además, comprobar que funciona en forma continua, de acuerdo a lo especificado, sin que se evidencien mal funcionamiento total o de alguna parte del sistema.

La duración del ensayo será definida de común acuerdo entre el Proveedor y EDENOR durante la confección del Documento de Trabajo, debiendo ser superior de 2160 (dos mil ciento sesenta) horas continuas de uso.

Antes de comenzar este ensayo deberán ser ubicados todos los equipos en su posición definitiva.

Es condición indispensable para el comienzo de la Marcha Industrial, la resolución previa de todos los "desvíos" que se hubieran detectado en ensayos anteriores.

4.4. Ejecución de los ensayos

La ejecución de los ensayos será programada para días hábiles en el horario de 9 a 18 Hs.

En el caso de producirse demoras o modificaciones en los cronogramas aprobados para la realización de dichos ensayos, no imputables a Edenor y que implicaran una extensión en la permanencia del personal en fábrica o en las instalaciones de Edenor, los costos emergentes correrán por cuenta del proveedor.

5 - RECEPCIÓN

5.1 - Recepción provisoria

EDENOR S.A. extenderá el certificado de recepción provisoria una vez concluido con éxito la marcha industrial y luego que el proveedor cumpla en tiempo y forma con la entrega de toda la documentación exigida, la entrega del equipamiento y su puesta en servicio

Ante cualquier incumplimiento en que incurra el proveedor, Edenor S.A no extenderá el certificado de Recepción Provisoria (acta) hasta tanto normalice el suministro. El período de garantía será a partir del acta de recepción provisoria del proyecto

5.2 - Recepción definitiva

Se producirá al vencer el período de garantía a partir de la fecha de emisión por parte de Edenor S.A. del “Certificado de Recepción Provisoria”.

Para ello el proveedor solicitará por escrito 15 (quince) días antes de vencer el plazo de garantía el acta de Recepción Definitiva.

6. DOCUMENTACIÓN

Toda la documentación deberá suministrarse en Idioma castellano.

6.1. Suministro Hardware

Los manuales técnicos de los equipos deberán suministrar en forma detallada la información que se detalla a continuación:

-Teoría de funcionamiento:

Incluirá la teoría de funcionamiento de todos los módulos del equipamiento, partiendo desde el nivel de bloques hasta el nivel de detalle de funcionamiento de componentes y para cada una de las plaquetas o submódulos, sean estos fabricados por el proveedor o por terceros.

Para el caso de plaquetas de la UTR se deberá asegurar la aislación de la falla a nivel del componente electrónico (microcircuito o componente discreto).

La información se completará con diagramas de temporización, diagramas de estados de circuitos secuenciales con las condiciones de transición entre estados, listado de memorias programables y toda otra información que clarifique el funcionamiento total del equipamiento.

-Diagramas de circuitos:

Los manuales técnicos incluirán los diagramas de circuitos de todo el equipamiento, hasta el nivel de señales y componentes. Se utilizará simbología estándar para la representación de los componentes activos y pasivos.

-Diagramas de circuitos impresos:

Los diagramas de circuitos estarán complementados por diagramas topográficos que muestren el montaje de componentes en placas de circuito impreso y módulos funcionales. Permitirán identificar el componente por su nombre simbólico y ubicar la posición del mismo en la placa o módulo.

-Lista de componentes:

Se proveerá la lista completa de componentes electrónicos (activos y pasivos) de todas las placas y módulos funcionales. Esa lista contendrá el nombre simbólico, denominación y código estándar del componente; sus características funcionales, eléctricas y mecánicas, y su eventual componente equivalente de reemplazo.

Además se adjuntarán para cada componente sus hojas de datos y notas de aplicación.

-Manuales de Mantenimiento:

Se suministrarán instrucciones detalladas para la prueba o el diagnóstico, la detección, la aislación, y la reparación de fallas del hardware. Además se indicarán procedimientos de mantenimiento preventivo (exámenes, pruebas, y ajustes) con el propósito de disminuir la posibilidad de fallas.

-Documentación de los programas de diagnóstico:

Manuales de operación y descriptivos de los programas de diagnóstico Hardware en todos los niveles del sistema en que estén disponible.

-Manuales de operación del T.Local

Estos documentos contendrán todas las instrucciones de operación, que permitan hacer pleno uso de las capacidades del sistema T.Local.

6.2. Suministro Software**-T.Local**

Todos los módulos de software (Sistema Operativo y programas de aplicación) suministrados para la unidad CLD contarán con manuales técnicos, de referencia y de uso tales que permitan al usuario disponer de la información para evacuar dudas de operación y/o implementación.

Se deberá tener en cuenta la vinculación funcional de los programas entre si, su relación con la Base de Datos y archivos que estén definidos

Se suministrará en forma precisa todos los procedimientos de instalación del software que lo compone sobre la PC descrita en el ítem 2.5

-UTR

Se suministrarán los manuales de mantenimiento de los programas y bases de datos utilizadas, incluyendo los procedimientos para ampliaciones de capacidad de la UTR

Código fuente de todos los programas almacenados en EPROM; EEPROM o equivalentes.

También se documentarán de ser necesario los procedimientos de almacenamiento de datos, modificación de parámetros, etc.

-Licencias

Se deberán incluir dentro de la oferta básica todas las licencias: Terminal local, herramientas de mantenimiento, de configuración, de programación de automatismos, de desarrollo e ingeniería.

6.3. Copias de la Documentación

El proveedor deberá entregar junto con el equipamiento y en las condiciones especificadas anteriormente, las siguientes cantidades de copias de la documentación técnica (impresos y en CD's:

3 (tres) juegos completo de documentación Hardware, según ítem 6.1.

3 (tres) juegos completo de documentación Software, según ítem 6.2

2 (dos) juegos completo de documentación de ensayos, según ítem 4

5 (cinco) manuales de operación del T.Local.

Además, entregará las licencias de uso de todos los programas y utilitarios del sistema (inclusive los correspondientes al software de diagnóstico, mantenimiento y programación)

7. EQUIPAMIENTO ADICIONAL.**7.1. Repuestos requeridos.**

El oferente deberá ofertar y listar unitariamente como repuestos una cantidad de módulos y accesorios igual o superior al 5% y como mínimo dos de cada tipo del material licitado (Alcance de la Provisión). Esto, además de los módulos propios de la UTR, incluye accesorios como equipo inversor, terminal local, y módulos de interface entre la UTR con los Centros de Control, Terminal local y/o armarios distribuidos.

7.2. UTR de Prueba de Laboratorio.

El oferente deberá incluir en la oferta una remota de prueba para Laboratorio con una configuración similar a la remota de campo definida como tipo A en la licitación pero montada sobre un bastidor que permita las pruebas de todas las entradas y salidas digitales y analógicas y de los automatismos de cualquier base de datos. Para el caso de los automatismos deberá permitir una prueba integral de cada uno de ellos.

7.2. Unidad de Prueba.

El oferente deberá incluir en la oferta la cotización de unidades de prueba basadas en computadoras portátiles, tipo "Lap-top" de última generación y las aplicaciones para:

-Programar, monitorear, setear y parametrizar la UTR.

-Simular y monitorear el diálogo en protocolo DNP y CEI 60870-5-101/104 desde y hacia la UTR.

8. CAPACITACIÓN

El Oferente deberá incluir en su oferta una propuesta detallada del plan de capacitación previsto, con el costo de cursos de entrenamiento orientado a especialistas, describiendo claramente la organización, el nivel y experiencia de los docentes, los programas a ejecutar, el tiempo estimado de cada curso y a las prácticas correspondientes.

El Oferente debe garantizar que los responsables de la ejecución del entrenamiento y la instrucción, sean especialistas en el área respectiva, integrantes de los planteles técnicos permanentes del Oferente. No se aceptarán instructores no especializados en la temática

y/o solamente orientados a la información general referida a comercialización de productos.

El programa de capacitación ofrecido, deberá asegurar que el personal de EDENOR resulte habilitado para realizar un mantenimiento totalmente autónomo de la unidad.

Los cursos se realizarán en instalaciones del proveedor o en su defecto será acordado el lugar durante el documento de trabajo.

El entrenamiento particularmente en relación con el software debe proveer el uso de estaciones de trabajo idénticas a las que se instalarán, con las mismas facilidades de interface hombre-máquina referidas al sistema eléctrico a controlar de la subestación.

Los cursos deberán desarrollarse en idioma castellano.

Edenor se reserva el derecho, antes de su aprobación, de realizar cambios, modificaciones y/o agregados que considere necesario.

El proveedor deberá entregar una copia de los manuales de capacitación en castellano para cada participante, como mínimo 12 (doce) días antes del comienzo del curso.

El contenido del curso será como mínimo el desarrollo detallado del curso e incluirá además los manuales de operación, mantenimiento y/o programación correspondiente.

El proveedor deberá disponer de la infraestructura necesaria (herramientas, equipos, etc.) que contribuya a una enseñanza completa.

8.1. Curso de Software

Los cursos destinados a este grupo deben incluir al menos los siguientes temas:

Estructura general (software y hardware) de la UTR. Su integración en la administración de la base de datos y de los programas de aplicación de la UTR. Conocimiento de todos los procedimientos batch y en tiempo real para generación de base de datos. Procedimientos de arranque y parada. Uso de herramientas de seguimiento de procedimientos y programas, etc.

Revisión del Sistema Operativo y software red área local (LAN), si es aplicable.

El Proveedor debe suministrar un conocimiento exhaustivo y detalle del sistema de generación de la base de datos, de las principales características y estructura de la UTR. Procedimientos para la expansión de la base de datos por inclusión de nuevas señales, reprogramación de la unidad.

Entrenamiento y conocimiento de la interfaz y protocolos de comunicación, el uso de los programas de test y diagnósticos.

8.2. Curso de Hardware

La capacitación y entrenamiento de este personal, deberá asegurar que el mismo pueda hacerse cargo del mantenimiento preventivo y correctivo futuro de todos los equipos recibidos como parte de la provisión y de encarar con éxito ampliaciones y/o modificaciones de configuraciones que eventualmente se requieran.

Los cursos deberán cubrir como mínimo, los siguientes aspectos:

Visión general del sistema, configuración, funciones implementadas y su relación con el hardware, operación e interpretación de funciones orientadas al mantenimiento hardware (control de configuración, análisis de performance, etc.), protocolos de comunicaciones, interfaz, y todo otro aspecto que contribuya a la mejor comprensión del funcionamiento del sistema a proveer.

Diagnóstico y análisis de averías y problemas en el hardware de todos los componentes del sistema ofrecido. El personal de EDENOR debe quedar capacitado para localizar y

reparar las fallas a nivel módulo y/o componente, corregirlo mediante la sustitución del mismo o el reemplazo del equipo.

8.3. Cursos de operación

Deberán describir todas las funciones y facilidades para la operación del T.Local y de los programas de Test y diagnóstico.

9. GARANTÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA

9.1. Garantía

El proveedor responderá por el correcto funcionamiento de los equipos y servicios provistos, durante un período de 24 meses debiendo extenderse el mismo hasta tanto no se haya solucionado las incidencias pendientes surgidas durante el período en cuestión (garantía). Dicha demora será tenida en cuenta también en la entrega de la Certificado de Recepción Definitiva

9.2. Asistencia Técnica

El proveedor deberá, en todo momento, brindar a Edenor sin costo alguno la asistencia técnica telefónica completa a nivel consulta, en todo lo relacionado con el equipamiento provisto, las 24 horas del día, los 365 días del año y personalizada en caso que Edenor lo requiera, con una asistencia al lugar de la falla en un tiempo no mayor a seis horas desde la notificación.

Durante el período de garantía esta asistencia no se refiere únicamente a los malos funcionamientos de los equipos, sino también a todas aquellas necesidades de consulta surgidas de modificaciones y/o ampliaciones que Edenor decidiera implementar con personal propio.

El proveedor deberá garantizar en su propuesta la disponibilidad, por un tiempo no inferior a 10 años contados a partir de la recepción definitiva, de los repuestos y de un servicio de atención posventa con personal capacitado para responder en tiempo y forma a las consultas de Edenor.

La propuesta deberá incluir también, una descripción detallada de este servicio indicando claramente los procedimientos utilizados para minimizar las demoras en la obtención de la asistencia técnica.

El proveedor deberá informar a Edenor con la antelación necesaria si por cualquier causa, este decide discontinuar parte o el total de las series de los equipamientos suministrados de hardware y software, a fin de tomar todos los recaudos del caso para mantener en forma segura la marcha sobre toda su vida útil.

10. MULTAS Y PENALIDADES

Al incumplimiento por parte del contratista de las obligaciones contractuales definidas en el Documento de Trabajo a través de los respectivos cronogramas de entregas, EDENOR S.A. aplicará las multas detalladas en la sección "Condiciones Generales de Compra de EDENOR S.A.,

11. LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1: Perfil de interoperabilidad protocolo DNP.

Anexo 2: Perfil de interoperabilidad para protocolo IEC 60870-5-101 y 104.