

**GERENCIA DE SUBESTACIONES**

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**

**SISTEMA OP AUTOMATIZACIÓN LOCAL- (2004708)**

**UNIDAD TERMINAL REMOTA (UTR) PARA SUBESTACIONES**



## Contenido

<b>2. ALCANCE .....</b>	<b>5</b>
<b>3. NORMAS .....</b>	<b>5</b>
<b>4. GARANTIA DE CALIDAD .....</b>	<b>6</b>
<b>5. LA UNIDAD CENTRAL .....</b>	<b>6</b>
<b>5.1 CARÁCTERÍSTICAS TÉCNICA UNIDAD CENTRAL .....</b>	<b>6</b>
<b>5.1 SINCRONIZACIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>5.2 BASE DE DATOS .....</b>	<b>8</b>
<b>5.3 MANDOS .....</b>	<b>8</b>
<b>5.4 LÓGICA PROGRAMABLE .....</b>	<b>9</b>
<b>5.5 GESTIÓN DE EVENTOS .....</b>	<b>9</b>
<b>5.6 GESTIÓN DE ALARMA .....</b>	<b>9</b>
<b>5.7 AUTOMATISMO .....</b>	<b>9</b>
<b>5.8 REDUNDANCIA.....</b>	<b>9</b>
<b>5.9 AUTO-VERIFICACIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>5.10 INTERFAZ HOMBRE MAQUINA .....</b>	<b>10</b>
<b>5.11 SERVIDOR IEC 61850.....</b>	<b>10</b>
<b>5.12 PROTOCOLO NIVEL 3 .....</b>	<b>10</b>
<b>5.13 FUENTE DE ALIMENTACIÓN .....</b>	<b>11</b>
<b>5.14 CPU .....</b>	<b>11</b>
<b>5.15 COMUNICACIÓN .....</b>	<b>11</b>
<b>5.17 ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES .....</b>	<b>12</b>
<b>5.18 COMUNICACIÓN NIVEL 3.....</b>	<b>12</b>
<b>5.19 HMI LOCAL .....</b>	<b>12</b>
<b>6. TERMINAL DE CONTROL .....</b>	<b>13</b>
<b>6.1 CARÁCTERÍSTICAS TÉCNICA TERMINAL DE CONTROL .....</b>	<b>13</b>
<b>6.2 DIMENSIONES .....</b>	<b>13</b>
<b>6.3 FUENTE DE ALIMETACIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>6.4 ENTRADAS DIGITALES.....</b>	<b>13</b>
<b>6.5 SALIDAS DIGITALES .....</b>	<b>13</b>
<b>6.6 PUERTO DE COMUNICACIÓN LOCAL.....</b>	<b>13</b>
<b>6.7 PUERTO DE COMUNICACIÓN REMOTO .....</b>	<b>14</b>
<b>6.8 PROTOCOLO IEC 61850.....</b>	<b>14</b>
<b>6.9 PROTOCOLO DNP3.....</b>	<b>14</b>

6.10 SINCRONIZACIÓN.....	14
6.11 INFORMACIÓN LOCAL DISPLAY Y TECLAS.....	14
6.12 LÓGICA PROGRAMABLE .....	15
6.13 CONTROL LOCAL .....	15
6.14 SUPERVISIÓN DE LA TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN.....	15
6.15 COMUNICACIÓN .....	15
6.16 COMUNICACIÓN ORDENADOR PC .....	16
7. SWITCH COMUNICACIÓN .....	16
7.3 DIMENSIONES .....	17
7.4 ENTRADA FUENTE ALIMENTACIÓN .....	17
7.5 CONECTOR I/O.....	17
7.6 ACCESO AL EQUIPO .....	17
7.8 PUERTO DE COMUNICACIONES .....	18
7.9 PUERTO SFP .....	18
7.10 PUERTO RS-232.....	18
7.11 SEÑALIZACIÓN DE LED'S .....	18
7.13 OTRAS CARACTERÍSTICAS DEL SWITCH.....	18
7.14 CERTIFICACIONES.....	19
8. RELOJ SATÉLITAL.....	19
8.3 DIMENSIONES.....	20
8.4 ENTRADA FUENTE ALIMENTACIÓN .....	20
8.5 CONTACTO DE ALARMA .....	20
8.6 PUERTO DE COMUNICACIÓN LOCAL.....	20
8.7 PUERTO DE COMUNICACIÓN TRASERO .....	20
8.8 ANTENA.....	20
8.9 INFORMACIÓN LOCAL DISPLAY.....	20
8.10 COMUNICACIONES .....	21
8.11 COMUNICACIÓN ORDENADOR PC .....	21
9. MONITOR .....	21
9.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MONITOR .....	21
9.2 DISPLAY .....	21
9.3 MONTURA.....	22
9.4 SISTEMA .....	22
10. ARMARIO TERMINAL DE AUTOMATIZACIÓN UTR .....	22
10.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ARMARIO .....	22
10.1 DIMENSIONES .....	23

<b>10.2 PUERTA .....</b>	<b>23</b>
<b>10.3 CABLEADO ELÉCTRICO .....</b>	<b>23</b>
<b>10.4 BORNAS DE CONEXIÓN .....</b>	<b>23</b>
<b>10.5 RESISTENCIA CALEFACCIÓN.....</b>	<b>23</b>
<b>10.6 ILUMINACIÓN Y TOMAS .....</b>	<b>23</b>
<b>10.7 SISTEMA DE TIERRA .....</b>	<b>23</b>
<b>10.8 SEÑALIZACIÓN .....</b>	<b>24</b>
<b>10.9 TENSIÓN DE OPERACIÓN.....</b>	<b>24</b>
<b>10.10 PLACAS DE IDENTIFICACIÓN .....</b>	<b>24</b>
<b>11. OTRO SUMINISTROS.....</b>	<b>24</b>
<b>12. ENTRENAMIENTO .....</b>	<b>24</b>
<b>13. PUESTA EN MARCHA EN SITIO .....</b>	<b>25</b>
<b>13.1 RESPONSABILIDAD EN SITIO .....</b>	<b>25</b>
<b>14. ENSAYO DE RECEPCIÓN .....</b>	<b>26</b>
<b>15. MARCAS .....</b>	<b>26</b>
<b>16. EMPAQUETADO.....</b>	<b>26</b>
<b>17. ALCANCE DE LA OFERTA .....</b>	<b>26</b>
<b>17.1 ENSAYO .....</b>	<b>27</b>
<b>18. GARANTÍA Y CERTIFICACIÓN .....</b>	<b>27</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>43</b>



## 1. OBJETO

Esta especificación tiene por objeto definir las características técnicas, el control de calidad y la asistencia en sitio que debe cumplir el sistema OP automatización local y otros suministros, para el telecontrol en tiempo real de las subestaciones eléctricas de Edenorte Dominicana.

En esta especificación se denominarán a este tipo de sistema OP automatización local como “**UNIDAD TERMINAL REMOTA UTR**”

## 2. ALCANCE

La presente especificación tiene por alcance el siguiente sistema OP automatización local.

**Tabla 1**

Código	Material
2004708	SISTEMA OP AUTOMATIZACIÓN LOCAL

## 3. NORMAS

Unidad terminal remota UTR, objeto de esta especificación, se ajustarán a las siguientes normas:

- IEC 60255-5
- IEC 60255-221
- IEC 60255-22-4
- IEC 61000-4-4
- IEC 61000-4-3
- IEC 61000-4-6
- IEC 60255-6
- IEC 6255-11
- IEC 60255-21-1
- IEC 60255-21-2

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

En todo lo que no esté expresamente indicado en estas especificaciones, rige lo establecido en las normas ANSI o IEC.



## 4. GARANTIA DE CALIDAD

El fabricante elegido deberá tener al menos 10 años de experiencia en la fabricación de terminal de automatización UTR.

El fabricante de la terminal de automatización UTR, debe estar completamente y el único responsable del funcionamiento de los terminal de automatización UTR.

El fabricante de la terminal de automatización UTR, deberá tener certificación ISO 9001

## 5. LA UNIDAD CENTRAL

### 5.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICA UNIDAD CENTRAL

A continuación, se describen las características técnicas del “hardware” y “Software” que deben cumplir la unidad central.

Las funciones de la unidad central deberán estar habilitada para Embedded Web HMI basado en procesamiento de datos en tiempo real.

El montaje de la unidad central debe ser Rack19, con un máximo de 2U normalizadas de altura, display de al menos 20 columnas y 4 filas para presentar los menús de información de operación además debe incluir LED' s, al menos 4 para diagnóstico de estado del sistema, situados en el panel frontal todos ellos configurables.

Principalmente deberá comunicarse con los equipos de protección y control de la subestación mediante el protocolo de comunicaciones recogido en el estándar IEC-61850 a través de una interfaz de red Ethernet 100-base T.

También debe ser posible comunicarse con los equipos de nivel 1 mediante conexiones serie y/o TCP/IP o de fibra óptica utilizando los siguientes protocolos: IEC-6087-5-103, DNP3, Modbus, se valorará positivamente la posibilidad de usos de versiones anteriores en aquellas instalaciones en las que existan equipos previamente suministrados.

Así mismo debe comunicarse emulando los protocolos necesarios en cada caso con el centro de control para informar al mismo de los eventos que suceden en la subestación y permitir maniobrar sobre los elementos activos. Como mínimo, debe soportar DNP3, IEC60870-5-101I, IEC60870-5-101B, IEC60870-5-104 y MODBUS. Debe ser posible comunicar con otros dispositivos de nivel 2, la comunicación debe poder ser bidireccional, es decir la unidad central puede actuar tanto de maestro/cliente como esclavo/servidor con este tipo de dispositivos.

El cambio de protocolo debe realizarse por programación, sin realizar ningún tipo de adquisición adicional de “hardware y/o software”

La consola de operaciones asociada a la unidad central de subestación residirá en la propia unidad central (en la forma de consola web embebida) de forma que el usuario únicamente necesite un ordenador con MS Windows para conectarse a la página web de la consola embebida de la unidad central y/o desde cualquier punto remoto con acceso a la red de la UCS.



Deberá contar con una herramienta que permita el “mapeo” del (inglés mapping) de puntos fácilmente para la creación y administración de bases de datos y librería de mapas de puntos de diferentes dispositivos electrónicos inteligentes “IED’s”

Debe incluir plantillas de relés de protecciones de las principales marcas como (ABB, SIEMENS, SEL, ZIV, AREVA, ALSTOM SCHNEIDER etc.) y todas las herramientas para que el personal de Edenorte Dominicana pueda desarrollar sus propias librerías de mapas y bases de datos utilizados.

La herramienta de programación de la unidad central debe ser la misma de unos de los relés. No se aceptarán aplicaciones diferentes.

Deberá contar con un Registrador Cronológico de Eventos con resolución de 1milisegundo y capacidad de almacenamiento de al menos 2000 registros sin que los mismos sean borrados. Debe existir la posibilidad de descargar estos sucesos de manera que puedan ser tratados mediante un sistema externo para el análisis de incidencias en un entorno diferente al de producción.

Los eventos deben tener etiquetas (texto) de la señal correspondiente definida por Edenorte Dominicana con estampado de tiempo en formato de hora, minutos, segundos y milisegundos.

También tendrá un registrador dinámico e interactivo de fácil navegación que permita realizar filtrados, consultas y que pueda ser extraíble y exportado a formatos compatibles con herramientas como Excel, Word, etc.

El monitoreo en tiempo real de toda la subestación deberá incluir un unifilar general de una instalación un unifilar particular de posición a través del HMI de la misma, además existirá una pantalla de estado de la red comunicaciones de la instalación. Deberá mostrar el estado de los elementos de conmutación (interruptores, seccionadores etc.) valores de medidas analógicas, alarmas de cada posición de la instalación mostrando cambios de colores de los gráficos según su estado (abierto/cerrado, etc.), coloreo automático de los segmentos que representan las conexiones eléctrica en función de la presencia o no de voltaje, entre otras presentaciones.

El oferente ganador deberá acordar con Edenorte Dominicana los detalles generales de las pantallas que deben ser mostradas, unifilar, alarmas, colores, textos y gráficos, etc.

La operación de cada elemento de la instalación se realizará a través del HMI de la misma con mensajes de advertencia y literatura informativa respecto a la acción que se pretende ejecutar.

También debe permitir bloqueos de operación por desconocimiento del estado del elemento a operar por situación de control en local o remoto y bloqueo de operación vía la propia plataforma de telecontrol por parte de un usuario esta.

Los informes y reportes para fines de Ingeniería. (Extracción de registros de eventos, filtrados de información, extracción de la base de datos, etc., serán en formato de Excel, Word o archivo de texto.



La unidad central deberá contar con los protocolos de comunicación DNP3.0, IEC60870-5-101I, IEC60870-5-101B, IEC60870-5-104 y modbus esclavo en sus versiones más avanzadas y disponibles para integración con sistemas maestros.

Para sistemas esclavos los protocolos deben ser, al menos, IEC60870-5-103, DNP3.0 y modbus. También los protocolos deben ser residentes y nativos en la plataforma, sin el uso de emuladores ni de transductores ni convertidores.

## 5.1 SINCRONIZACIÓN

Existirá un reloj patrón para la instalación. El sistema dispondrá de GPS externo que será el patrón de tiempo para la instalación, este sincronizará a la unidad central y ella será la encargada de servir la señal de tiempo necesaria para sincronizar a los equipos de nivel 1.

Esta será manera general de sincronizar los equipos. No obstante, podrían existir equipos en la instalación que pudieran necesitar acceder directamente a la señal de tiempo proveniente del propio reloj maestro.

La unidad central debe permitir la sincronización con reloj GPS que utilice indistintamente protocolo IRIG-B de tipo analógico y/o NTP, dependiendo del sistema presente en cada instalación la interfaz será serie o una Ethernet.

## 5.2 BASE DE DATOS

La unidad central será la encargada de recoger los datos de las unidades de posición, control y medidas de la subestación, además deberá mantener una base de datos actualizadas en tiempo real.

La base de datos debe ser de soporte de información para la consola de operación Web embebida en la propia unidad central y todas las demás aplicaciones que mantiene comunicación con la unidad central, como son los telemandos, tareas internas, etc.

La capacidad mínima de la unidad central en su base de datos deberá ser de 2000 puntos, incluyendo los puntos de los IED's integrados a la unidad central, y las entradas y salidas directas que puedan utilizarse en su funcionalidad de RTU.

Debe existir la posibilidad de descargar estos sucesos de manera que puedan ser tratados mediante un sistema externo para el análisis de incidencias en un entorno diferente al de producción.

## 5.3 MANDOS

La unidad central debe permitir la realización de mandos sobre los elementos configurables de la instalación.

El origen del mando debe ser interno (automatismos, lógica) o externa (cliente Web conectado a la consola de operación de la unidad central, telemando). Además debe ser capaz de modificar el formato de mandos entre los diferentes protocolos de forma que el mando llegue al equipo.





## 5.4 LÓGICA PROGRAMABLE

La unidad central, debe disponer de un módulo de lógica programable que permita al usuario desarrollar sus propias aplicaciones a partir de elementos de la base de todos, automatismos, deslastes de cargas, falsas diferenciales y automatismos de reposición de servicio.

La interfaz de configuración debe cumplir con el estándar IEC61131 y al menos debe permitir el uso del lenguaje Functional Block Diagram (FBD).

## 5.5 GESTIÓN DE EVENTOS

La recogida de la información de los equipos nivel 1 por parte de la unidad central se debe realizar siguiendo las pautas y dependerá del protocolo de comunicación empleado, aunque en todos los casos el primer caso se consiste en solicitar el estado de todas las señales, medidas y contadores disponible para el usuario.

El estándar IEC-61850 proporcionara servicios para que los equipos nivel 1 envíen a la unidad central de forma espontánea los cambios de señales, medidas y contadores.

## 5.6 GESTIÓN DE ALARMA

La unidad central será la encargada de gestionar las alarmas producidas en la subestación. El filtrado será, a nivel de la consola Web embebida de la unidad central, los cambios recibidos de los equipos de nivel 1 serán establecidos por el usuario cuando sean consideradas alarma.

## 5.7 AUTOMATISMO

La unidad central debe realizar ciertos automatismos a nivel de subestación, en los que intervienen señales de varios equipos.

Estos automatismos pueden ser de dos tipos: fijo o programables.

## 5.8 REDUNDANCIA

Aun cuando la solución estándar no contempla el uso de redundancia en lo que a unidad central se refiere, el sistema propuesto debe poder migrarse a una solución que contemple redundancia.

En aquellas instalaciones que se estime que debido a su criticidad o complejidad es necesaria la funcionalidad de redundancia esta se solicitará expresamente y aparte de esta especificación.

La redundancia de la unidad central debe poder ser Hot-Stand By. La unidad primaria realiza las funciones propias de una central, así como monitorizando ciertas variables críticas.

Además, la unidad central secundaria estará a la espera de que se detecte un fallo para tomar el control de la subestación.

## 5.9 AUTO-VERIFICACIÓN

La unidad central realizara periódicamente un chequeo de la integridad del “hardware” y del “Software” almacenado en su dispositivo de memoria permanente.

Asimismo, deberá disponer de un sistema de que capture cualquier error que se produzca al hardware del equipo de forma que el sistema pueda continuar funcionando en modo denominado emergencia.

## 5.10 INTERFAZ HOMBRE MAQUINA

La unidad centra deberá disponer de una interfaz para el operador que permita obtener información acerca de la funcionalidad del equipo, así como información que permita supervisar el rendimiento y operatividad en cada momento de la unidad central.

## 5.11 SERVIDOR IEC 61850

El servidor IEC 61850 de la unidad central debe utilizar el modelo de datos definitivo por la norma IEC 61850 para moldear a nivel lógicos de las funciones internas de la unidad central.

También tiene que ser visibles para otros IED’s.

El servidor IEC 61850 de la unidad central debe disponer de los siguientes elementos y servicios:

- Un dispositivo lógico que incluya diversos nodos lógicos para mostrar información de interés para otros IED’s.
- Capacidad de suscripción a GOOSE-control –Blocks de otros IED’s de la subestación para recibir sus mensajes.
- Capacidad de publicación de mensajes GOOSE-control-Blocks.
- Capacidad de publicación de Reports de tipo Buffered, a partir de sus Report-control-Blocks.
- Capacidad de admitir ordenes de otros IED’s sobre sus datos controlables IEC 61850.

## 5.12 PROTOCOLO NIVEL 3

La información que recoja la base de datos de los equipos de la subestación (virtual o reales) deberá estar disponible para ser utilizada en otros sistemas, internos o externos. Para transferir esta información a los sistemas superior se utilizará el protocolo DNP3.0.



### 5.13 FUENTE DE ALIMENTACIÓN

La unidad central debe estar equipada con una fuente de alimentación de 125Vdc. No será necesario redundancia de fuente en caso de que la redundancia de UCS esté compuesta por más de un equipo. La fuente de alimentación debe supervisar su estado mediante autodiagnóstico, además deberá cumplir al menos las siguientes características eléctricas:

- Interferencias y rizado: IEC 60255-11 / UNE 21-136-83 (11) < 20 % y 100 ms
- Inversión de polaridad de fuente de alimentación: IEC 61131-2

Así mismo la unidad central en su “hardware” deberá incluir como mínimo las siguientes características técnicas:

### 5.14 CPU

Al menos microprocesador central a 533MHz con rango de temperatura industrial.

### 5.15 COMUNICACIÓN

Al menos 2 canales serie asíncronos de fibra óptica de plástico o cristal (conectores ST o F-SMA).

Al menos 2 canales serie asíncronos eléctricos (RS-232C).

Al menos 2 puertos Ethernet 10/100 BaseT (RJ-45).

Al menos 1 puerto BNC con decodificador de señal IRIG-B123 para sincronización horaria.

### 5.16 PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN SOPORTADOS

Comunicación con equipos nivel 1

- IEC 60870-5-101
- IEC 60870-5-103
- Dnp3.0
- Modbus
- IEC 61850 Ed.1

Comunicación con centro de control de nivel 3 (solo se proveerá el protocolo dnp3 por instalación, pero el sistema debe tener la versatilidad de poder usar cualquiera de ellos o incluso varios al mismo tiempo.

- IEC 60870-5-101
- IEC 60870-5-104
- Modbus Slave
- Dnp3.0



### 5.17 ENTRADAS Y SALIDAS DIGITALES

La unidad central, debe permitir incluir un mínimo de 8 entradas digitales polarizadas y con negativo independiente para cada una de ellas. El rango de la tensión de entrada debe ser de 125Vcc de tensión nominal, una carga máxima de 800mw (p/u) y una tensión de activación de 75Vcc.

Además, debe permitir incluir un mínimo de 4 salidas digitales conmutadas, con capacidad de manejo de trabajar con intensidad (c.c) límite máxima de 30 A en 1 s (con carga resistiva), intensidad (c.c) máxima en servicio continuo de 8 A (con carga resistiva), capacidad de conexión máxima de 2500 W, capacidad de corte (con carga resistiva) de 150 W a 48 Vcc y de 55W en el rango de 80 – 250 Vcc. La tensión máxima de conexión será de 250 Vcc.

### 5.18 COMUNICACIÓN NIVEL 3

La comunicación con el sistema de nivel superior se hará mediante la emulación del protocolo en cuestión. No sólo se emularán los mensajes propios del protocolo, sino que, hasta donde sea posible. Se emulará el comportamiento del equipo original que utiliza el protocolo de esta forma se le hará creer al sistema del nivel superior que está comunicando con equipo original en lugar de uno emulado. Además, la unidad central debe disponer de dos interfaces de red Ethernet que se puedan utilizar para comunicar con equipos a nivel superior, manteniendo la misma funcionalidad que por las interfaces serie. El protocolo dnp3 utilizara las interfaces de red para llevar a cabo la comunicación con el sistema de nivel superior.

### 5.19 HMI LOCAL

Los periféricos presentes en el frontal del equipo que deben permitir permiten la interacción entre el usuario y la unidad central.

- Display y Teclado

El equipo deberá como mínimo contar con un display compuesto por 20 columnas y 4 filas para presentar los menús e información de operación. Deben tener al menos un teclado de funciones compuesto por teclas teclas adicionales para acceder a las diferentes opciones de menús.

El equipo debe disponer al menos de 5 parejas de LEDs (transmisión y recepción) para indicar la presencia de comunicaciones en uno u otro sentido, que será de color verde para la recepción (señal RxD) y de color rojo para la transmisión (señal TxD).

Igualmente debe disponer de un LED adicional indicando equipo Disponible y LEDs para señalización de alarmas configurables por el usuario.



## **6. TERMINAL DE CONTROL**

### **6.1 CARÁCTERÍSTICAS TÉCNICA TERMINAL DE CONTROL**

La terminal de control, debe ser basado en tecnología digital avanzada y diseñadas para proporcionar la máxima flexibilidad y versatilidad.

Además debe incorporar funciones necesarias para el control.

También debe estar dotada de una unidad de lógica programable que permita al usuario definir libremente la lógica de operación y control, para adaptarlas a las necesidades de la posición sobre el que se aplica.

### **6.2 DIMENSIONES**

El equipo terminal de control será de montaje rack de 19".

### **6.3 FUENTE DE ALIMENTACIÓN**

La terminal de control, debe incluir una entrada de fuente de alimentación auxiliar cuyo valor nominal será 125Vcc, además deberá permitir un rango de 48 - 250 Vcc/Vca ( $\pm 20\%$ ).

### **6.4 ENTRADAS DIGITALES**

La terminal de control, debe incluir un mínimo de 80 entradas digitales físicas todas ellas configurables con cualquier señal de entrada a los módulos de control preexistente o definida por el usuario en la lógica programable.

La validez de las 80 entradas Digitales será en función a la tensión de alimentación 125Vcc.

### **6.5 SALIDAS DIGITALES**

La terminal de control, debe incluir un mínimo de 20 contactos configurables.

La intensidad (c.c) límite máxima será de 60 A en 1 s con carga resistiva).

La intensidad (c.c) en servicio continuo será de 16 A con carga resistiva.

La capacidad de conexión será 250Vdc.

### **6.6 PUERTO DE COMUNICACIÓN LOCAL**

La terminal de control, debe incluir un puerto de comunicación delantero tipo RS232.



## 6.7 PUERTO DE COMUNICACIÓN REMOTO

La terminal de control, debe incluir los siguientes tipos de puertos de comunicaciones:

- Ethernet 10/100BASE-T
- EIA-RS232/485,
- Fiber-Optic MM ST Serial Port

## 6.8 PROTOCOLO IEC 61850

La terminal de control, debe incluir el Protocolo de comunicación IEC61850, además deberá contener **Certificado de conformidad IEC 61850 KEMA**.

El protocolo IEC 61850 deberá permitir reporte de la información generada en el equipo (arranques, disparos, bloqueos, etc.) a un equipo de nivel superior (Unidad central, telemando, consola, etc.).

También reporte de información rápida (**GOOSE**) a otro equipo del mismo nivel (protecciones, equipos de control, servicios auxiliares) o incluso a otros equipos de nivel superior.

Además, comunicación MMS que permite a cualquier browser **MMS** recibir el modelo de datos del equipo y poder actuar con él para cambio de ajustes y de parámetros y realizar mandos sobre el equipo.

## 6.9 PROTOCOLO DNP3

La terminal de control, debe incluir el Protocolo dnp3.0, el mismo deberá operar RTU sobre la capa TCP, de igual forma en comunicación serial.

## 6.10 SINCRONIZACIÓN

La terminal de control, debe incluir un reloj interno con una precisión de 1 milisegundo. Su sincronización deberá realizar a través de GPS (protocolo IRIG-B o NTP) o mediante comunicaciones por puerto remoto.

## 6.11 INFORMACIÓN LOCAL DISPLAY Y TECLAS

El equipo deberá incluir un display grafico que sea totalmente configurable, además deberá disponer de las siguientes funciones:

- Unifilar de posición con indicador del estado y mando de cada elemento que componen
- Control local de elementos
- Presentación de las alarmas
- Indicación de estados de las entradas y salidas digitales



## 6.12 LOGÍCA PROGRAMABLE

Debe disponer de configuración lógicas que permitan operación para establecer bloqueos, automatismos, lógicas de control, jerarquías de mando, etc., a partir de puertas lógicas conjugadas con cualquier señal capturada o calculada por el equipo.

## 6.13 CONTROL LOCAL

La terminal de control, debe ejecutar operaciones como (bloqueo del cierre, interruptores, seccionadores, automatismos, local / remoto, etc.

También deberá incluir botones configurables y dos para apertura /cierre del interruptor y seccionadores.

## 6.14 SUPERVISIÓN DE LA TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN

La terminal de control, debe incluir la función de supervisión de la tensión de alimentación.

## 6.15 COMUNICACIÓN

La comunicación para configurar, cargar o leer la configuración de la lógica programable y extraer los datos de alarma (sucesos, etc.) será a través de las puertas de comunicaciones que tengan configurado el protocolo propio del equipo.

El puerto local siempre estará asignado al protocolo propio del equipo de igual forma en comunicación serial, mientras que para los puertos remotos serán asignados los protocolos, DNP V3.0, IEC, 61850, protocolo propio del equipo, etc.

La comunicación se realizará mediante el programa de comunicación del propio equipo, el mismo, debe permitir diálogo con el equipos, bien sea localmente (a través de un PC conectado a la puerta frontal) o remotamente (vía puertas posteriores con protocolo propio del equipo.

También debe cubrir todas las necesidades en cuanto a programación, ajustes, registros, informes, etc.

La configuración de las puertas de comunicación local y remota se realiza a través del HMI.

Los ajustes de comunicación del puerto local solamente se deberán modificar desde el HMI.

Los ajustes de comunicación de los puertos remotos, en cambio, se deberán modificar utilizando el programa de comunicaciones propio del equipo.

El programa de comunicaciones del equipo, debe cubrir las aplicaciones del modelo ofertado, también debe estar protegido contra usuarios no autorizados mediante códigos de acceso.



## 6.16 COMUNICACIÓN ORDENADOR PC

El programa debe estar diseñado para dialogar directamente con los equipos, permitiendo la conexión desde un ordenador PC, tanto directamente a través de la puerta local como remotamente.

El programa del equipo debe facilitar el acceso sencillo y cómodo al usuario, además de toda la información disponible en el equipo con el que se dialoga, así como la realización de los cambios de ajustes posibles y la extracción de la información disponible en éstos en forma de registros o informes.

También debe ser capaz de generar, enviar, recibir y gestionar las diferentes configuraciones que se pueden cargar al equipo.

## 7. SWITCH COMUNICACIÓN

### 7.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SWITCH COMUNICACIÓN

El Switch de comunicación para la terminal de automatización UTR, debe ser basado en tecnología digital avanzada y diseñadas para proporcionar la máxima flexibilidad y versatilidad.

También, debe soportar los protocolos de gestión SNMPv1, SNMPv2c y SNMPv3, así como los protocolos y servicio LLDP, GARP/GMRP, IGMP, NTP/SNTP, TACACS+ y RADIUS. Como conmutador de nivel 2 debe cumplir con las exigencias para su uso en la automatización de las subestaciones eléctricas conforme al estándar IEC 61850.

Debe soportar el estándar de sincronización de relojes IEEE 1588v2 (Precisión time protocol) en modo transparent Clock (TC).

Debe ser accesible de forma local y remota, bien mediante consola local, servidor telnet y servicio SSH, o a través de un servidor web incorporado, HTTP o HTTPS.

Debe almacenar copia de seguridad interna del software de aplicación para que en caso de incidencia, se garantice la operación del equipo mediante la ejecución de software de backup.

### 7.2 NORMA

El Switch de comunicación para la terminal de automatización UTR, objeto de esta especificación, se ajustarán a las siguientes normas:

- EN 60950: Seguridad eléctrica
- EN 55022: Emisiones R.F
- EN 60255-5: Rigidez dieléctrica
- EN 61000-4-2: inmunidad a las descargas electrostáticas
- EN 61000-4-3: Inmunidad a los campos electromagnéticos permanentes de R.F
- EN 61000-4-4: Inmunidad a los transitorios rápidos en ráfagas
- EN 61000-4-5: Inmunidad a la onda de choque



- EN 61000-4-6: Inmunidad a las perturbaciones conducidas por campos de R.F
- EN 61000-4-18: Inmunidad a la onda oscilatoria amortiguada
- EN 61000-4-29: Inmunidad a los huecos, interrupciones y variaciones de tension en c.c.:
- EN 61000-4-11: Inmunidad a los huecos, interrupciones y variaciones de tension en c.a.:
- IEEE 1613: Requisitos ambientales y de prueba para dispositivos de redes de comunicaciones en subestaciones eléctricas.
- IEC 61850: Redes de comunicaciones y Sistema en subestaciones eléctricas

### 7.3 DIMENSIONES

Las dimensiones, serán rack de 19" y 1U de altura normalizada. Asimismo debe estar previstos para su montaje empotrado en armarios porta-racks.

### 7.4 ENTRADA FUENTE ALIMENTACIÓN

El Switch de comunicación para la terminal de automatización UTR, debe incluir dos entrada de fuente de alimentación auxiliar cuyo valor nominal será 125Vcc, además deberá permitir un rango de 80 - 250 Vcc/Vca 60Hz(±20%). También debe estar protegida mediante diodo inversión de polaridad.

### 7.5 CONECTOR I/O

El Switch de comunicación para la terminal de automatización UTR, debe incluir una entrada y salida digital ambas gestionable vía SNMP, están aislada galvánicamente.

### 7.6 ACCESO AL EQUIPO

El Switch de comunicación para la terminal de automatización UTR, debe ser gestionable de forma local y remota, bien mediante de consola a través de un servidor web incorporado, además debe operar con protocolo HTTP y/o HTTPS.

El equipo debe proporcionar una aplicación de consola de usuario, accesible a través de un conector DB9 estándar y que opere a 115200 bit/s.

La consola de usuario, en función de la identidad del mismo, debe proporcionar el acceso completo a la totalidad de los datos de configuración del equipo.

### 7.7 CONTROL DE ACCESO

El control de acceso debe permitir determinar los nombres de usuarios y la contraseña asociada para los perfiles predeterminado: (Administrador e invitado).



El perfil de invitado únicamente tendrá acceso a las operaciones e consultar; Por el contrario, el perfil de administrador tendrá acceso a la totalidad de los datos de configuración del sistema.

## 7.8 PUERTO DE COMUNICACIONES

El Switch de comunicación para la terminal de automatización UTR, debe incluir los siguientes tipos de puertos de comunicación:

- Ocho puertos Ethernet 10/100BASE-T
- Ocho puertos 100Base-FX MM LC
- Ocho puertos 100Base-FX MM ST
- Dos puertos SFP (Gigabit Ethernet)

## 7.9 PUERTO SFP

El Switch de comunicación para la terminal de automatización UTR, debe incluir 4 bahías SFP para incluir los módulos SFP en caso necesario.

## 7.10 PUERTO RS-232

El Switch de comunicación para la terminal de automatización UTR, debe incluir un conector para mantenimiento IEA RS-232.

## 7.11 SEÑALIZACIÓN DE LED'S

El Switch de comunicación para la terminal de automatización UTR, debe incluir leds específicos asociados a los módulos de comunicaciones.

## 7.13 OTRAS CARACTERÍSTICAS DEL SWITCH

- Core de conmutación full dúplex Wired Speed.
- Detección automática de velocidad de puerto.
- STP y RSTP para resolución de bucles en la red y funcionamiento de anillos.
- Gestión de múltiples VLANs ( $\geq 250$  simultánea).
- Poder usar los campos de prioridad incluidos en el tag IEEE 802.1q, como el identificador DSCP incluido en la cabecera IP.
- Limitación de tráfico Broadcast y Multicast.
- Lista de control de acceso MAC y autenticación de usuarios 802.1X.
- Agrupación de enlaces mediante función LAG (Link Aggregation Group), estática según norma IEEE 802.1ad.
- Port mirroring.
- Enlaces en modo nativo VLAN.
- Interoperación con IEDs (Intelligent Electronic Device) conforme al estándar IEC 61850.



- Compatible con el estándar de sincronización de relojes IEEE 1588v2 (precisión time protocol) en modo transparent Clock (TC) P2P.

## 7.14 CERTIFICACIONES

- CE
- Diseñado para aplicaciones industriales
- Diseñado para subestaciones eléctricas

## 8. RELOJ SATÉLITAL

### 8.1 CARACTERÍSTICAS RELOJ DE RED SINCRONIZADO POR SATELITE

El reloj de red sincronizado por satélite, debe ser basado en tecnología digital avanzada y diseñadas para proporcionar la máxima flexibilidad y versatilidad.

Además debe recibir señales del sistema global de navegación por satélite (GNSS).

También debe distribuir la hora precisa a través de múltiples protocolos de salidas incluyendo el IRIG-B y el protocolo NTP.

La precisión de la hora debe cumplir con los requisitos más exigentes. Además, debe proporcionar salida de tiempo IRIG-B demodulada para aplicaciones de protección, relés de sincronización, unidades de medición y otros equipos electrónicos.

### 8.2 NORMA

El reloj de red sincronizado por satélite, objeto de esta especificación, se ajustarán a las siguientes normas:

- IEC 60255-25:2000
- IEC 60255-22-6:2001
- IEC 61000-4-6:2008
- IEC 60255-22-3:2007
- IEC 61000-4-3:2008
- IEC 60255-22-2:2008
- IEEE C37.90.3-2001
- IEC 60255-22-1:2007
- IEC 60255-22-4:2008
- IEC 60255-22-5:2008
- IEC 61000-4-8:2009
- IEC 61000-4-9:2001
- IEC 61000-4-10:2001
- IEC 60255-11:2008
- IEC 60255-11:2008
- IEEE 1588: IEEE Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems.



- IEEE 1613 : IEEE Standard Environmental and Testing Requirements for Communications Networking Devices Installed in Electric Power Substations (last version)

### 8.3 DIMENSIONES

Las dimensiones, serán rack de 19" y 1U de altura normalizada. Además debe estar previstos para su montaje empotrado en armarios porta-racks.

### 8.4 ENTRADA FUENTE ALIMENTACIÓN

El reloj de red sincronizado por satélite, debe incluir dos entrada de fuente de alimentación auxiliar cuyo valor nominal será 125Vcc, además deberá permitir un rango de 110 - 240 Vcc/Vca 60Hz.

### 8.5 CONTACTO DE ALARMA

El reloj de red sincronizado por satélite, debe incluir contacto de alarma mecánico de forma (C).

### 8.6 PUERTO DE COMUNICACIÓN LOCAL

El reloj de red sincronizado por satélite, debe incluir un puerto de comunicación frontal para gestión tipo USB

### 8.7 PUERTO DE COMUNICACIÓN TRASERO

El reloj de red sincronizado por satélite, debe incluir los siguientes tipos de puertos de comunicación:

- Dos puertos Ethernet 10/100BASE-T

### 8.8 ANTENA

El reloj de red sincronizado por satélite, debe incluir entrada de antena para adaptarse a cable coaxial RG58, además debe incluir una antena con su kit de instalación para hasta 300m. También debe incluir los elementos necesarios para la protección contra sobretensión y para la protección contra rayos.

### 8.9 INFORMACIÓN LOCAL DISPLAY

El reloj de red sincronizado por satélite, debe incluir un display alfanúmero para la visualización de la hora, la precisión, la latitud/longitud, etc.



## 8.10 COMUNICACIONES

La comunicación para configurar, cargar o leer la configuración y extraer los datos de alarma (sucesos, etc.) será a través de las puertas de comunicaciones que tengan configurado el protocolo propio del equipo.

La comunicación se realizara mediante el programa de comunicación del propio equipo, el mismo, debe permitir diálogo con el equipos, bien sea localmente (a través de un PC conectado a la puerta frontal) o remotamente (vía puertas posteriores con protocolo propio del equipo. Además debe cubrir todas las necesidades en cuanto a programación, ajustes, registros, informes, etc.

## 8.11 COMUNICACIÓN ORDENADOR PC

El programa debe está diseñado para dialogar directamente con el equipo, permitiendo la conexión desde un ordenador PC, tanto directamente a través de la puerta local como remotamente mediante el uso de un modem o por medio de TCP/IP en una LAN o WAN.

El programa del equipo, debe facilita el acceso sencillo y cómodo al usuario, además de toda la información disponible en el equipo con el que se dialoga, así como la realización de los cambios de ajustes posibles y la extracción de la información disponible en éstos en forma de registros o informes.

# 9. MONITOR

## 9.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MONITOR

Las características técnicas del control de calidad que debe cumplir el monitor sistema, para el telecontrol en tiempo real de las subestaciones eléctricas de Edenorte Dominicana.

La resolución debe ser de hasta 1280x1024 y brillo de 350 cd/m<sup>2</sup>, contraste de 800:1.

La pantalla debe disponer de una superficie plana y panel Frontal IP65 a prueba de polvo y salpicaduras de agua, además debe estar diseñado para marco frontal de aluminio fundido a presión, debe ser resistente y confiable para el entorno industrial.

Debe disponer de entrada de señal digital y analógica a través de al menos estos tres tipos de interfaz de pantalla:( VGA, DVI-D y DisplayPort)

La pantalla debe incluir puerto USB y puerto COM, también debe incluir función OSD para ajustar las opciones de visualización de la pantalla.

La fuente de alimentación debe ser 24Vdc. Certificación de seguridad CE, FCC y UL.

## 9.2 DISPLAY

- 19" SXGA TFT LCD
- 19" TFT LED panel
- Máxima resolución 1280x1024
- Brillo (cd/ m<sup>2</sup>) 350



- Resolución de contraste 800:1

### 9.3 MONTURA

- Construcción panel frontal
- Montaje Rack 19 pulgadas

### 9.4 SISTEMA

Al menos debe tener:

- Intel® Atom™ E3827 1.75 GHz dual-core/Celeron® J1900 2 GHz quad-core processor
- 1 x SODIMM with 4 GB DDR3L SDRAM (supports up to 8 GB)
- LAN: 2 x 10/100/1000BASE-T
- Expansion Slots 1 x Full-size mini PCIe
- Storage :1 x 2.5" SATA SSD (optional)
- I/O
  - 1 x RS-232
  - 1 x RS-232/422/485
  - 1 x USB 3.0
  - 1 x USB 2.0
- Windows 10 IoT Enterprise

## 10. ARMARIO TERMINAL DE AUTOMATIZACIÓN UTR

### 10.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ARMARIO

El armario debe ser autosoportado y tener un solo acceso hombre, el cual se requiere que sea totalmente frontal.

Deberá contar con barra de cobre anillado para aterrizaje.

Deberá tener una puerta frontal reversible y con cerradura.

El acceso del cableado de campo será a través de la parte inferior de cara a la superficie del suelo.

Debe estar listo para ser instalado y puesto en servicio, siendo sólo necesario que Edenorte Dominicana, S.A. interconecte al mismo, las señales procedentes de campo (estados digitales, análogos y control).

El armario del sistema OP debe ser suministrado completamente alambrado y probado incluyendo todos los materiales de comunicación.



## 10.1 DIMENSIONES

- 2000x800x800mm
- Zócalo 100mm (Altura)

## 10.2 PUERTA

Debe tener puerta con ventana firmes de metacrilato.

## 10.3 CABLEADO ELÉCTRICO

Los cables para todos los equipos y el control deberán ser de 1.5mm<sup>2</sup> de cobre trenzado y aislados para operar hasta 600Voltios.

## 10.4 BORNAS DE CONEXIÓN

Debe suministrarse con borneras seccionables para las señales de estados, alarmas, control, circuitos de salidas. Para la consola y entrada de la unidad central borneras ABB M4/6.

La alimentación de corriente alterna y continúa borneras ABB M10/10.

## 10.5 RESISTENCIA CALEFACCIÓN

Deberá proveerse de un espacio totalmente encerrado, con calefacción para Protección contra humedad alimentada a 120Vca.

Las resistencias de calefacción deberán estar localizadas en la parte más baja del armario en forma tal que no sea un peligro para el equipo o cableado y también para que no afecte el rango de temperatura del equipo.

Los circuitos de calefacción deberán proveerse de un controlador automático.

## 10.6 ILUMINACIÓN Y TOMAS

Debe iluminarse internamente por medio de lámparas fluorescentes a 125Vcc.

Los circuitos de alumbrado y tomas deberán ser a 120Vca y protegerse con breakers magnetotérmico.

## 10.7 SISTEMA DE TIERRA

Los equipos bases y estructura comprometerán aterrizaje, excepto donde esta debe estar aislada por requerimientos específicos.



## 10.8 SEÑALIZACIÓN

Todos los equipos de comunicación, control, automatización y todos los elementos que hacen posible la identificación el sistema OP, deberán estar provisto con indicadores.

## 10.9 TENSIÓN DE OPERACIÓN

Todos los equipos de comunicación control y automatización, deberán ser para operar en un sistema de suministro de 125Vcc.

## 10.10 PLACAS DE IDENTIFICACIÓN

Cada dispositivo de comunicación, control y automatización debe estar claramente identificado, con letras grabadas sobre las placas.

## 11. OTRO SUMINISTROS

Además de los equipos mencionados, el oferente ganador deberá suministrar como repuesto estratégicos los siguientes equipos: Dos (2) unidad central, dos (2) monitores, dos (2) teclados de la cantidad total requerida en la licitación.

## 12. ENTRENAMIENTO

La propuesta debe contemplar el entrenamiento en sitio del personal técnico de Edenorte Dominicana, S.A. a cargo del proyecto y el mantenimiento preventivo y correctivo de la plataforma ofertada.

Este entrenamiento deberá ser ofrecido en el idioma español con una permanencia de una semana.

El oferente ganador, luego de ser adjudicado el proyecto, deberá reunirse con el personal técnico de Edenorte Dominicana, S.A. para revisar los cronogramas y contenidos referentes al entrenamiento.

El personal técnico de Edenorte Dominicana, S.A. que resulte entrenado por el oferente ganador, deberá adquirir el conocimiento "know how" necesario para realizar la instalación de proyectos similares bajo la misma tecnología y para poder llevar a cabo las labores de mantenimiento y expansión a futuro de la plataforma.

También Deben ser entregados los manuales de usuario, manuales de manejo y mantenimiento de la plataforma en idioma Español.





## 13. PUESTA EN MARCHA EN SITIO

La propuesta debe contemplar la ingeniería de lógicas de control, diseño de la arquitectura de comunicación, ingeniería de la base de datos, suministros de materiales de comunicación y puesta en marcha en sitio de una subestación eléctricas de Edenorte Dominicana. **Ver Anexo, unifilar Subestación propuesta.**

### 13.1 RESPONSABILIDAD EN SITIO

**Responsabilidad de Edenorte Dominicana para la integración, pruebas y puesta en marcha en sitio:**

- Proporcionar personal técnico, telecomunicaciones / Subestaciones para apoyar las pruebas que sean necesaria en el terreno.
- Proporcionar personal técnico, telecomunicaciones / Subestaciones para instalar los equipos que sean necesaria en el terreno.
- Proporcionar los puntos y protocolos a utilizar en la base de datos.

**Responsabilidad del oferente ganador para la integración, pruebas y puesta en marcha en sitio:**

- Facilitar los materiales de comunicación que sean necesarios, para llevar a cabo las pruebas y puesta en marcha en el terreno.
- Elaborar la ingeniería de la base de datos para la unidad central y todos los equipos (IED's) instalados en la subestación.
- Elaborar la ingeniería de la arquitectura de comunicación.
- Elaborar la ingeniería de lógicas del control.
- Establecer comunicación con todos los IED's y estación maestra.
- Probar todos los puntos de la base de datos a nivel inferior y superior.
- Proveer el soporte técnico necesario de fábrica, para el desarrollo exitoso de las pruebas en terreno.



## 14. ENSAYO DE RECEPCIÓN

Para garantizar que el sistema adquirido cumpla con el objetivo principal de integrar todos los elementos de las subestaciones, se requerirá como evaluación técnica, que el postor ganador realice las siguientes pruebas:

- Conectividad con el sistema SCADA existente en EDENORTE, verificando el intercambio de señales analógicas, estados digitales y señales de control.
- Conectividad con cada tipo de relé existente vía protocolo de comunicación, en la Subestación e integración de señales de campo vía RTU, verificando en cada caso el intercambio correcto de señales analógicas, estados digitales y señales de control.
- Prueba de confirmación de cronológico de eventos en la subestación.

Igualmente, el Oferente debe suministrar a la empresa, en el plazo de 10 días después de realizar los ensayos de recepción, certificaciones de todos los datos y resultados de las pruebas realizadas.

## 15. MARCAS

La terminal de control, deberá llevar marcado y de forma indeleble, como mínimo:

- Nombre del fabricante y referencia del material.
- Año de fabricación.
- Serie del equipo.
- Numero de partes.
- Cualquier otro dato que el fabricante entienda que debe incluir.

## 16. EMPAQUETADO

El empaquetado de los sistemas OP, se realizará de tal modo que garantice la protección en el transporte y en el manejo de los mismos.

## 17. ALCANCE DE LA OFERTA

El ofertante adjuntará toda la documentación que considere oportuna para una definición lo más exacta posible de la terminal de control, a suministrar, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación:



- Ficha técnica de la terminal de control, adjunta en la ficha de datos garantizados de este documento, completada con las características particulares del sistema OP del fabricante.
- Plano del sistema OP, con las características eléctricas, dimensionales y mecánicas.
- Fotocopia de certificado de aseguramiento a la calidad.
- Catálogo comercial de la terminal de control.

## 17.1 ENSAYO

Dentro del alcance del suministro quedan incluidos los ensayos de recepción establecidos en el presente documento.

- Aislamiento Rigidez Dieléctrica, (IEC-60255-5)
- Medidas de la resistencia de aislamiento, (IEC-60255-5)
- Impulso de tensión, (IEC-60255-5)
- Perturbación de 1 MHz, (IEC-60255-221 Clase III), (UNE 21-136-92/22-1)
- Perturbación de transitorios rápidos, IEC-60255-22-4 Clase IV), (UNE 21-136-92/22-4), (IEC-61000-4-4)
- Inmunidad a campos radiados, (IEC-61000-4-3)
- Inmunidad a señales conducidas, (IEC 61000-4-6 Clase III EN50141)
- Inmunidad a onda de choque, (IEC 61000-4-6 Clase III), (UNE 61000-4-5)
- Descargas electrostáticas, (IEC 60255-22-2 Clase IV), (UNE 21-136-92/22-2) IEC61000-4-2)
- Temperatura, (IEC 60255-6 )
- Interferencia y rizado en alimentación, (IEC 6255-11/UNE 21-136-83 (11)
- Vibraciones (sinusoidal), (IEC-60255-21-1 Clase I)
- Choque y sacudidas, (IEC-60255-21-2 Clase I)

## 18. GARANTÍA Y CERTIFICACIÓN

La garantía de la terminal de automatización UTR, cumplirá contra cualquier defecto atribuible a materiales, diseño o fabricación y será de 24 meses contados desde el momento de la entrega al almacén de EDENORTE DOMINICANA.

El oferente y el fabricante deben cumplir con 10 años de garantía para la unidad central requeridos en la tabla de datos garantizados.

**Es obligatorio presentar certificación del fabricante.**



## 19. FICHA DE OFERTA Y DATOS GARANTIZADOS

Planilla de Datos Garantizados					
TERMINAL DE AUTOMATIZACIÓN UTR				Código:	2004708
				Fecha Revisión:	19/08/2021
Descripción SAP: SISTEMA OP AUTOMATIZACIÓN LOCAL				Área especialista:	Gerencia Subestaciones
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PEDIDO	OFRECIDO	COMENTARIO
1	Empresa proveedora	.....	*		
2	Fabricación	.....	*		
3	Marca	.....	*		
4	Modelo (designación de fábrica)	.....	*		
5	Numero de parte (unidad central) Obligatorio	.....	*		
6	Numero de parte (Switch comunicación ) Obligatorio	.....	*		
7	Numero de parte (Reloj satelital) Obligatorio	.....	*		
8	Numero de parte (Monitor) Obligatorio	.....	*		
9	Numero de parte (terminal de control) Obligatorio	.....	*		
10	País de origen	.....	*		
11.	<b>Unidad central</b>				
11.1	<b>Norma de fabricación y ensayos, IEC, IEEE:</b> IEC 60255-5, IEC 60255-221, IEC 60255-22-4, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-6, IEC 60255-6, IEC 6255-11, IEC 60255-21-1, IEC 60255-21-2	....	Inf. Fabricante		
11.2	Montaje unidad central 2U	.....	Rack 19 Pulgada		
11.3	Led's de diagnósticos		Incluido		
11.4	Comunicarse con los equipos de nivel 1 mediante conexiones serie y/o TCP/IP o de fibra óptica utilizando los siguientes protocolos: IEC-6087-5-103, DNP3, modbus.	....	Incluido		

11.5	Comunicación estándar IEC-61850 a través de una interfaces de red Ethernet 100-base T.	....	Incluido		
11.6	Herramienta que permita el “mapeo” del (inglés mapping) de puntos fácilmente para la creación y administración de bases de datos.	....	Incluido		
11.7	plantillas de relés de protecciones de las principales marcas como (ABB, SIEMENS, SEL, ZIV, AREVA, ALSTOM SCHNEIDER	....	Incluido		
11.8	Registrador de cronológicos de eventos de un milisegundo y capacidad de almacenamiento de un mínimo de 2,000 registros sin que los mismos sean borrados.	....	Inf. Fabricante		
11.9	Eventos con etiquetas (texto) de la señal correspondiente definida con estampado de tiempo en formato de hora, minutos, segundos y milisegundos.	....	Incluido		
11.10	Registrador dinámico e interactivo de fácil navegación que permita realizar filtrados, consultas y que pueda ser extraíble y exportado a formatos compatibles con herramientas como Excel, Word, etc.	....	Incluido		
11.11	monitoreo en tiempo real,	....	Incluido		
11.12	Pantalla de estado de la red comunicaciones de la instalación	....	Incluido		
11.13	Estado de los elementos de conmutación (interruptores, seccionadores etc.), Valores de medidas analógicas, alarmas de cada posición de la instalación mostrando cambios de colores de los gráficos según su estado.	....	Incluido		
11.14	Operación de cada elemento de la instalación se realizará a través del HMI de la misma con mensajes de advertencia y literatura informativa respecto a la acción que se pretende ejecutar.	....	Incluido		
11.15	Bloqueos de operación por desconocimiento del estado del elemento a operar por situación de control en local o remoto y bloqueo de operación vía la propia plataforma de telecontrol por parte de un usuario	....	Incluido		
11.16	Extracción de registros de eventos, filtrados de información, extracción de la base de datos, etc., serán en formato de Excel, Word o archivo de texto.	....	Incluido		
11.17	Protocolos de comunicación DNP3.0 e IEC 60870-5-104 ambos en sus versiones más avanzadas y disponibles para integración	....	Inf. Fabricante		

	tanto con sistemas maestros, como para sistemas esclavos				
11.18	Los protocolos de comunicación residentes y nativos en la plataforma, sin el uso de emuladores ni de transductores ni convertidores	....	Incluido		
11.19	Soportar mínimo: DNP3, IEC60870-5-101I, IEC60870-5-101B, IEC60870-5-104 y MODBUS.	....	Inf. Fabricante		
11.20	Comunicar con otros dispositivos de nivel 2, la comunicación debe poder ser bidireccional, es decir la unidad central puede actuar tanto de maestro/cliente como esclavo/servidor con este tipo de dispositivos.	....	Inf. Fabricante		
11.21	Posibilidad de instalar programas de configuración / ajustes de protecciones o cualquier otra aplicación de acuerdo a las necesidades de Edenorte Dominicana.	....	Inf. Fabricante		
11.22	Reloj patrón para la instalación al que la unidad central interrogará periódicamente para mantenerse sincronizado los equipos de nivel 1	....	Incluido		
11.23	Sincronización tiene la posibilidad de realizarse mediante el protocolo NTP (Simple Network Time Protocol).	....	Incluido		
11.24	La unidad central será la encargada de recoger los datos de las unidades de posición, control y medidas de la subestación, además deberá mantener una base de datos actualizadas en tiempo real.	....	Incluido		
11.25	La base de datos debe ser de soporte de información para la consola de operación Web embebida en la propia unidad central y todas las demás aplicaciones que mantiene comunicación con la unidad central, como son los telemandos, tareas internas, etc.	....	Incluido		
11.26	Capacidad mínima de la unidad central en su base de datos: 2000 puntos, incluyendo los puntos de los IED's integrados a la unidad central, y las entradas y salidas directas que puedan utilizarse en su funcionalidad de RTU.	....	Inf. Fabricante		

11.27	Permitir la realización de mandos sobre los elementos configurables de la instalación	....	Incluido		
11.28	Origen del mando: interno (automatismos, lógica) o externa (cliente Web conectado a la consola de operación de la unidad central, telemando).	....	Incluido		
11.29	Módulo de lógica programable: permitir al usuario desarrollar sus propias aplicaciones a partir de elementos de la base de todos, automatismos, deslastes de cargas, falsas diferenciales y automatismos de reposición de servicio. La interfaz de configuración debe cumplir con el estándar IEC61131 y al menos debe permitir el uso del lenguaje Functional Block Diagram (FBD).	....	Incluido		
11.30	Recogida de la información de los equipos nivel 1 por parte de la unidad central se debe realizar siguiendo las pautas y dependerá del protocolo de comunicación	....	Incluido		
11.31	Estándar IEC-61850 proporcionara servicios para que los equipos nivel 1 envíen a la unidad central de forma espontánea los cambios de señales, medidas y contadores	....	Incluido		
11.32	Unidad central debe realizar ciertos automatismos a nivel de subestación, en los que intervienen señales de varios equipos. Estos automatismos pueden ser de dos tipos: fijo o programables	....	Incluido		
11.33	Automatismos a nivel de subestación, en los que intervienen señales de varios equipos. Estos automatismos pueden ser de dos tipos: fijo o programables.	....	Incluido		
11.34	Redundancia: (hot-Stand By)	....	Incluido		
11.35	Chequeo periódicamente de la integridad del "hardware" y del "Software" almacenado en su dispositivo de memoria permanente.	....	Incluido		
11.36	Interfaz para el operador que permita obtener información acerca de la funcionalidad del equipo, así como información que permita supervisar el rendimiento y operatividad en cada momento de la unidad central.	....	Incluido		
11.37	Servidor IEC 61850 de la unidad central debe disponer de los siguientes elementos y servicios:	....	Incluido		

	Un dispositivo lógico que incluya diversos nodos lógicos para mostrar información de interés para otros IED's, Capacidad de suscripción a GOOSE-control –Blocks de otros IED's de la subestación para recibir sus mensajes, Capacidad de publicación de mensajes GOOSE-control-Blocks, Capacidad de publicación de Reports de tipo Buffered, a partir de sus Report-control-Blocks, Capacidad de admitir ordenes de otros IED's sobre sus datos controlables IEC 61850.				
11.38	Fuente de alimentación con un rango de entrada de 80 a 250 Vac y 80 a 250 Vdc	....	Incluido		
11.39	Capacidad de CPU según descripción	....	Inf. Fabricante		
11.40	Dos (2) canales serie asíncronos de fibra óptica de plástico o cristal (conectores ST o F-SMA). Dos (2) canales serie asíncronos eléctricos (RS-232C). Dos (2) puertos Ethernet 10/100 BaseT (RJ-45). Un (1) puerto BNC con decodificador de señal IRIG-B123 para sincronización horaria.	....	Inf. Fabricante		
11.41	Protocolos de comunicación nivel 1: IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, Dnp3.0, Modbus, IEC 61850 Ed.1	....	Inf. Fabricante		
11.42	Protocolos de comunicación nivel 3: IEC 60870-5-104, DNP3	....	Inf. Fabricante		
11.43	Mínimo de 8 entradas digitales. El rango de la tensión de entrada debe ser de 125Vcc de tensión nominal	....	Inf. Fabricante		
11.44	Mínimo de 4 salidas digitales de intensidad en servicio continuo de 8 amperio y un nivel de capacidad de conexión máxima de 2500 W.	....	Inf. Fabricante		
<b>12</b>	<b>Terminal de control</b>				
12.1	<b>Norma de fabricación y ensayos, IEC, IEEE:</b>  Programmable controllers - Part 3 Programming languages IEC 61131-3, Measuring relays and protection equipment and parts IEC 60255, Communication networks and systems in Substations and parts IEC 61850, Industrial communication networks High availability	....	Inf. Fabricante	....	



	automation networks and parts. IEC 62439, Environmental Testing IEC 60068, Electromagnetic Compatibility IEC 61000, IEEE Standard for a Precision Clock Synchronization Protocol for Networked Measurement and Control Systems. IEEE 1588, IEEE Standard Environmental and Testing Requirements for Communications Networking Devices Installed in Electric Power Substations (last version IEEE 1613, Programmable controllers - Part 3 Programming languages IEC 61131-3, Measuring relays and protection equipment and parts IEC 60255, Communication networks and systems in Substations and parts IEC 61850, Industrial communication networks High availability automation networks and parts IEC 62439, Environmental Testing IEC 60068, Electromagnetic Compatibility IEC 61000				
12.2	Montaje equipos	.....	Rack 19		
12.3	Alto	.....	6U		
12.4	Temperatura	....	-40° a +85°C -40° a +185°F		
12.5	Vibraciones (sinusoidal)		IEC-60255-21-1 Clase I		
12.6	Choques y sacudidas		IEC-60255-21-2 Clase I		
12.7	Niveles de protección externa		IEC-60529 / IEC 60068-2-75		
12.8	Símica		IEC 60255-21-3 clase 2		
12.9	Niveles de protección externa		IEC-60529 / IEC 60068-2-75		
12.10	Símica		IEC 60255-21-3 clase 2		
12.11	Entrada voltaje fuente de alimentación	Vcc	125		
11.12	Rango de voltaje entrada fuente alimentación	Vcc	48 - 250		
12.13	Inversión de polaridad de la fuente de alimentación	....	Incluido		
12.14	Mínima cantidad entradas digitales	....	≥80		
12.15	Voltaje nominal	Vcc	125		

12.16	Activación de entrada digital	Vcc	> 68% tensión nominal o indicar		
12.17	Mínima cantidad entradas digitales	....	≥80		
12.18	Mínima cantidad de salidas digitales		20		
12.19	Tensión de conexión máxima	Vcc	250		
12.20	Corriente en servicio continuo	A	16		
12.21	Corriente límite máximo	A	50 o 60 en 1s		
12.22	Mínimo puerto de comunicación local	....	1		
12.23	Puerto local	....	RS232		
12.24	Mínimo cantidad de puerto remoto	....	2		
12.25	Puerto Remoto Ethernet 10/100Base-T	....	Incluido		
12.26	Puerto remoto 100base –FX	....	Incluido		
12.27	Puerto remoto Serial Fibra óptica MM ST	....	Incluido		
12.28	Puerto remoto RS232/485	....	Incluido		
12.29	Dnp3 TC-IP	....	Incluido		
12.30	Dnp3 serial	....	Incluido		
12.31	IEC 61850 GOOSE	....	Incluido		
12.32	IEC 61850 MMS	....	Incluido		
12.33	Certificado de conformidad IEC 61850 KEMA	....	Incluido		
12.34	IRG-B	....	Incluido		
12.35	Tipo de conector	....	BNC		
12.36	Precisión sincronización	....	±1ms		
12.37	NTP	....	Incluido		
12.38	Estado de las entradas y salidas	....	Incluido		
12.39	Tensión de la alimentación (Vcc)	....	Incluido		
12.40	Consulta de registro y gestión remoto por software propietario	....	Incluido		
12.41	Sucesos	....	Incluido		
12.42	Configuración de lógica	....	Incluido		
12.43	Operación local	....	Incluido		
12.44	Supervisión voltaje fuente de alimentación	....	Incluido		

13	Switch Comunicación				
13.1	<p><b>Norma de fabricación y ensayos, IEC, IEEE:</b></p> <p>EN 60950: Seguridad eléctrica, EN 55022: Emisiones R.F, EN 60255-5: Rigidez dieléctrica, EN 61000-4-2: inmunidad a las descarga electrostáticas, EN 61000-4-3: Inmunidad a los campos electromagneticos permanentes de R.F, EN 61000-4-4: Inmunidad a los transitorios rápidos en ráfagas</p> <p>EN 61000-4-5: Inmunidad a la onda de choque, EN 61000-4-6: Inmunidad a las perturbaciones conducidas por campos de R.F, EN 6100-4-13: Inmunidad a los armónicos de baja frecuencia, EN 61000-4-18: Inmunidad a la onda oscilatoria amortiguada, EN 61000-4-29: Inmunidad a los huecos, interrupciones y variaciones de tension en c.c.: , EN 61000-4-11: Inmunidad a los huecos, interrupciones y variaciones de tension en c.a.: , IEEE 1613: Requisitos ambientales y de prueba para dispositivos de redes de comunicaciones en subestaciones eléctricas., IEC 61850: Redes de comunicaciones y Sistema en subestaciones eléctricas</p>	....	Inf. Fabricante		
13.2	Protocolos de gestión SNMPv1, SNMPv2c y SNMPv3, así como los protocolos y servicio LLDP, GARP/GMRP, IGMP, NTP/SNTP, TACACS+ y RADIUS	....	Incluido		
13.3	Conmutador de nivel 2 debe cumplir con las exigencias para su uso en la automatización de las subestaciones eléctricas conforme al estándar IEC 61850.	....	Incluido		
13.4	Soportar el estándar de sincronización de relojes IEEE 1588v2 (Precision time protocol) en modo transparent Clock (TC).	....	Incluido		
13.5	Accesible de forma local y remota, bien mediante consola local, servidor telnet y servicio SSH, o a través de un servidor web incorporado, HTTP o HTTPS.	....	Incluido		
13.6	almacenar copia de seguridad interna del software de aplicación para que en caso de incidencia, se garantice la operación del	....	Incluido		

	equipo mediante la ejecución de software de backup				
13.7	Montaje equipos	.....	Rack 19		
13.8	Alto	.....	1U		
13.9	Rango de Temperatura	....	-25° a +70°C -13° a +158°F		
13.10	Húmeda relativa		No superior al 95% según IEC 721-3-3 clase 3K5 climatograma 3K5)		
13.11	Entrada voltaje fuente de alimentación	Vcc	125		
13.12	Cantidad de fuente de alimentación	....	2		
13.13	Rango de voltaje entrada fuente alimentación	Vcc	80- 250		
13.14	Inversión de polaridad de la fuente de alimentación	....	Incluido		
13.15	Entrada digital	....	1		
13.16	Salida Digital	....	1		
13.17	Local	....	Incluido		
13.18	Remoto	....	Incluido		
13.19	Mediante consola	....	Incluido		
13.20	A través de servidor	....	Incluido		
13.21	Mínimo cantidad de puerto	....	24		
13.22	Ocho (8) Puerto Remoto Ethernet 10/100Base-T	....	Incluido		
13.23	Ocho (8) Puerto remoto 100base –FX LC	....	Incluido		
13.24	Ocho (8) Puerto remoto 100base –FX ST	....	Incluido		
13.25	Dos (2) Dos puertos SFP (Gigabit Ethernet				
13.26	Core de conmutación full dúplex Wired Speed.	....	Incluido		
13.27	Detección automática de velocidad de puerto.	....	Incluido		
13.28	STP y RSTP para resolución de bucles en la red y funcionamiento de anillos.	....	Incluido		


13.29	Gesti3n de m3ltiples VLANs ( $\geq 250$ simult3nea)	....	Incluido		
13.30	Poder usar los campos de prioridad incluidos en el tag IEEE 802.1q, como el identificador DSCP incluido en la cabecera IP.	....	Incluido		
13.31	Limitaci3n de tráfcos Broadcast y Multicast.	....	Incluido		
13.32	Lista de control de acceso MAC y autenticaci3n de usuarios 802.1X	....	Incluido		
13.33	Agrupaci3n de enlaces mediante funci3n LAG (Link Aggregation Group), est3tica seg3n norma IEEE 802.1ad.	....	Incluido		
13.34	Port mirroring	....	Incluido		
13.35	Enlaces en modo nativo VLAN.	....	Incluido		
13.36	Interoperaci3n con IEDs (Intelligent Electronic Device) conforme al est3ndar IEC 61850.	....	Incluido		
13.37	Compatible con el est3ndar de sincronizaci3n de relojes IEEE 1588v2 (precisi3n time	....	Incluido		
13.37	Protocol) en modo transparent Clock (TC) P2P.	....	Incluido		
14	<b>Reloj Satelital</b>				
14.1	<b>Norma de fabricaci3n y ensayos, IEC, IEEE:</b>  IEC 60255-25:2000, IEC 60255-22-6:2001, IEC 61000-4-6:2008, IEC 60255-22-3:2007, IEC 61000-4-3:2008, IEC 60255-22-2:2008, IEEE C37.90.3-2001, IEC 60255-22-1:2007, IEC 60255-22-4:2008, IEC 60255-22-5:2008, IEC 61000-4-8:2009, IEC 61000-4-9:2001, IEC 61000-4-10:2001, IEC 60255-11:2008, IEC 60255-11:2008	....	Inf. Fabricante		
14.2	Las dimensiones, ser3n rack de 19" y 1U de altura normalizada. Adem3s debe estar previstos para su montaje empotrado en armarios porta-racks	....	Incluido		
14.3	Entrada de fuente de alimentaci3n auxiliar cuyo valor nominal ser3 125Vcc, adem3s deber3 permitir un rango de 110-240 Vcc.	....	Inf. Fabricante		

14.4	Contacto de alarma mecánico de forma (C) y un contacto temporizado de estado sólido de forma (A).	....	Incluido		
14.5	puerto de comunicación delantero USB	....	Incluido		
14.6	Cantidad de puerto de comunicación trasero: Dos (2) puertos Ethernet 10/100BASE-T	....	Inf. Fabricante		
14.7	Entrada de antena para cable RG58	....	Incluido		
14.8	Antena con su kit de instalación	....	Incluido		
14.9	Protección contra sobretensión y para la protección contra rayos.	....	Incluido		
14.10	Display alfanúmero para la visualización de la hora, la precisión, la latitud/longitud, etc.	....	Incluido		
14.11	Permitir conexión desde un ordenador PC, tanto directamente a través de la puerta local como remotamente mediante el uso de un modem o por medio de TCP/IP en una LAN o WAN	....	Incluido		
<b>15</b>	<b>Monitor</b>				
15.1	Display: 19" SXGA TFT LCD, 19" TFT LED panel, Máxima resolución 1280x1024 Brillo (cd/ m²) 350, Resolución de contraste 800:1	....	Inf. Fabricante		
15.2	Montura: Construcción panel frontal Montaje Rack 19 pulgadas	....	Incluido		
15.3	<b>Sistema:</b> Al menos debe tener: Intel® Atom™ E3827 1.75 GHz dual-core/Celeron® J1900 2 GHz quad-core processor 1 x SODIMM with 4 GB DDR3L SDRAM (supports up to 8 GB) LAN: 2 x 10/100/1000BASE-T, Expansion Slots 1 x Full-size mini PCIe, Storage :1 x 2.5" SATA SSD (optional) I/O, 1 x RS-232 1 x RS-232/422/485 1 x USB 3.0 1 x USB 2.0 Windows 10 IoT Enterprise	....	Inf. Fabricante		
<b>16</b>	<b>Armario Terminal de Automatización UTR</b>				
16.1	<b>Características:</b> Debe ser autosoportado y tener un solo acceso hombre, el cual se requiere que sea totalmente frontal. Debe	....	Incluido		

	contar con barra de cobre anillado para aterrizaje. Debe tener una puerta frontal reversible y con cerradura. El acceso del cableado de campo será a través de la parte inferior de cara a la superficie del suelo. Debe estar listo para ser instalado y puesto en servicio, siendo sólo necesario que Edenorte Dominicana, S.A. interconecte al mismo, las señales procedentes de campo (estados digitales, análogos y control).				
16.2	Dimensiones: 2000x800x800mm Zócalo 100mm (Altura)	....	Inf. Fabricante		
16.3	puerta con ventana firmes de metacrilato	....	Incluido		
16.4	Los cables para todos los equipos y el control deberán ser de 1.5mm <sup>2</sup> de cobre trenzado y aislados para operar hasta 600Voltios	....	Incluido		
16.5	Borneras seccionables para las señales de estados, alarmas, control, circuitos de salidas	....	Incluido		
16.7	Borneras ABB M10/10 para la corriente alterna y continua	....	Incluido		
16.8	Calefacción para Protección contra humedad alimentada a 120Vca.	....	Incluido		
16.9	iluminarse internamente por medio de lámparas fluorescentes a 125Vcc	....	Incluido		
16.10	Circuitos de alumbrado y tomas deberán ser a 120Vca	....	Incluido		
16.11	Equipos bases y estructura comprometerán aterrizaje	....	Incluido		
16.12	Señalización para todos los equipos de control, automatización y todos los elementos	....	Incluido		
<b>17</b>	<b>Otros Suministros</b>				
17.1	Dos (2) Unidad central	....	Inf. Fabricante		
17.2	Dos (2) (monitor	....	Inf. Fabricante		
17.3	Dos (2) Teclado	....	Inf. Fabricante		
<b>18</b>	<b>Documentación</b>				
18.1	Documentación técnica correspondiente al equipo a suministrar.	....	Incluido		

	Manual del sistema OP, en soporte digital. Copia de los ensayos de tipo realizados a la terminal de automatización UTR. Cables (Interface Usuario). Software para la configuración de la terminal de automatización UTR.				
<b>19</b>	<b>Entrenamiento</b>				
19.1	<p>La propuesta debe contemplar el entrenamiento en sitio del personal técnico de Edenorte Dominicana, S.A. a cargo del proyecto y el mantenimiento preventivo y correctivo de la plataforma ofertada.</p> <p>Este entrenamiento deberá ser ofrecido en el idioma español con una permanencia de una semana.</p> <p>El oferente ganador, luego de ser adjudicado el proyecto, deberá reunirse con el personal técnico de Edenorte Dominicana, S.A. para revisar los cronogramas y contenidos referentes al entrenamiento.</p> <p>El personal técnico de Edenorte Dominicana, S.A. que resulte entrenado por el oferente ganador, deberá adquirir el conocimiento "know how" necesario para realizar la instalación de proyectos similares bajo la misma tecnología y para poder llevar a cabo las labores de mantenimiento y expansión a futuro de la plataforma.</p> <p>También Deben ser entregados los manuales de usuario, manuales de manejo y mantenimiento de la plataforma en idioma Español</p>	....	Incluido		
<b>20</b>	<b>Puesta en marcha en sitio</b>				
20.1	La propuesta debe contemplar la ingeniería de lógicas de control, diseño de la arquitectura de comunicación, ingeniería de la base de datos, suministros de materiales de comunicación y puesta en marcha en sitio de una subestación eléctricas de Edenorte Dominicana. <b>Ver Anexo, unifilar Subestación propuesta.</b>	....	Inf. Fabricante		



	<b>Responsabilidad del oferente ganador para la integración, pruebas y puesta en marcha en sitio:</b>  Facilitar los materiales de comunicación que sean necesarios, para llevar a cabo las pruebas y puesta en marcha en el terreno.  Elaborar la ingeniería de la base de datos para la unidad central y todos los equipos (IED's) instalados en la subestación.  Elaborar la ingeniería de la arquitectura de comunicación.  Elaborar la ingeniería de lógicas del control.  Establecer comunicación con todos los IED's y estación maestra.  Probar todos los puntos de la base de datos a nivel inferior y superior.  Proveer el soporte técnico necesario de fábrica, para el desarrollo exitoso de las pruebas en terreno.				
22	<b>Garantía.</b>	Meses	24		
22.1	<b>Garantía unida central</b>	Años	10		
22.2	<b>Certificado de garantía de fábrica Unidad Central) Obligatorio</b>	....	Inf. Fabricante		
<b>* A indicar por el oferente</b>					
					
			Fecha de la oferta		
	Jose Rafael Villa M. Gerencia de Subestaciones		Nombre y firma del oferente		

Comentarios:

**\*Las casillas que están con (Inf. Fabricantes), deben estar debidamente llenada por el postor con los datos que se solicitan, no con la palabra (SI). De no cumplir con este requerimiento la oferta no se tomara en cuenta y queda inmediatamente descalificada.**



## ANEXO

