LOTE 3

CELDAS TIPO METALCLAD PARA 23 kV

1. CONDICIONES GENERALES

1.1. La presente especificación cubre el suministro de conjuntos de celdas blindadas tipo METALCLAD, ensayadas contra arco eléctrico interno, montaje interior, con interruptores de tipo extraíble y con todo el equipo auxiliar especificado más adelante. Cada Celda deberá contar con una Unidad Integrada de Protección, Medición y Control para Celdas de 24 kV. El conjunto de celdas deberán estar diseñado de modo que permita su acople al conjunto de celdas existentes o futuras.

1.2. **El Oferente de forma a ser considerado elegible para proveer este equipo deberá, presentar una copia autenticada del certificado de aceptación del prototipo del equipo ofertado u otro con una tensión nominal igual o superior a la solicitada en el presente documento y con una antigüedad menor o igual a 15 años, realizados conforme establecido en las normas y expedido por parte de un laboratorio acreditado y de reconocido prestigio internacional, tales como, KEMA, CESI, CEPEL, LAPEM.**

2. NORMAS

Las celdas deberán ser proyectadas, construidas y probadas de acuerdo a las recomendaciones dadas en las normas de la Comisión Electromecánica Internacional, IEC 62271-200 y 62271-100 en lo que sea aplicable, salvo en lo que expresamente se indique en la presente especificación.

3. CONDICIONES AMBIENTALES

Clima:.....subtropical

Altura sobre el nivel del mar:..... 500 m. aprox.

Temperatura máxima:.....45 °C

Temperatura mínima: ..... -5 °C

Temperatura media diaria no superior a:..... 33 °C

Humedad relativa ambiente máxima: 90%

4. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL SISTEMA

Las celdas operarán en un sistema de las siguientes características:

Sistema .....: trifásico

Tensión nominal de servicio:.....23 kV

Tensión máxima de operación: .....25,8 kV

Frecuencia: ..... 50 Hz

Neutro del sistema:.....Conectado rígidamente a tierra.

5. SERVICIOS AUXILIARES

La Subestación donde serán instaladas las celdas contará con una fuente de servicios auxiliares en corriente alterna de 380/220 V, 50 Hz, tres fases, cuatro hilos y una fuente de 110 V corriente continua, por batería, para alimentación de los circuitos de control.

Las bobinas de cierre y desenganche, motores de tensionado de resortes de interruptores, etc., se alimentarán de la fuente de corriente de 110 V.

Las luces, calefactores y enchufes para herramientas pequeñas se alimentarán de la fuente de corriente alterna.

6. CARACTERÍSTICAS DE LOS INTERRUPTORES

Tipo: ..... en vacío

Tensión nominal: ..... 24 kV

Nivel de aislación soportable a impulso atmosférico: ..... 125 kV

Capacidad de ruptura: ..... 1000 MVA

Frecuencia: ..... 50 Hz

Corriente nominal: ..... variable (según unifilar)

Capacidad nominal de cierre: ..... 63 kA

Corriente de corta duración (1 seg): ..... 25 kA

Corriente capacitiva de interrupción: ..... 400 A

Cantidad de contactos auxiliares: ..... 6NA + 6NC (con salidas por plug)

Tiempo de interrupción: ..... <= 0,080 s

Tiempo de cierre: ..... <= 0,100 s

Ciclo de operación: ..... 0 - 0,3 s – CO – 3 min – CO

Los interruptores serán del tipo extraíble montados en enchufes adecuados para inserción y extracción y transportables entre celdas. En caso de ser necesarios carros independientes de los interruptores para hacer el transporte de los mismos, estos deberán ser de un único tipo para los diferentes tipos de interruptores utilizados en el conjunto de celdas. Siendo así, deberán ser entregados dos (2) carros por cada Celda de Llegada de Transformador.

7. CARACTERÍSTICAS DE LOS TRANSFORMADORES DE MEDIDA

7.1 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

- Relación (Pos. Llegada TR – TR 30 MVA a 50 MVA): ..... 200/400/800/1200/1600-5-5 A MR
- Relación (Pos. Llegada TR – TR 80 MVA): ..... 500/1000/1500/2000/2500-5-5 A MR
- Relación (Interr. Alimentador, BC y TR SS.AA): ..... 100/200/400/800/1200-5-5 A MR
- Tipo: ..... monofásico
- Tensión Nominal: ..... 24 kV
- Nivel de aislación soportable a Impulso atmosférico: ..... 125 KV

- **Núcleo I**

  Prestación: ..... 30 VA

  Clase: ..... 5 P 20

  Índice de saturación: ..... N>20

- **Núcleo II**

  Prestación: ..... 30 VA

  Clase: 0,2

  Índice de saturación: ..... N<5

- Sobrecorriente permanente: ..... 1,2 In
- Corriente límite térmica (I_{th}): ..... 25 kA
- Corriente límite dinámica (I*dyn*): ..... 2,55 Ith

7.2 TRANSFORMADORES DE TENSIÓN

- Relación: ..... $23.000/\sqrt{3} - 110/\sqrt{3}\ V$
- Tipo: ..... monofásico
- Nivel de aislación soportable a Impulso atmosférico: ..... 125 kV
- Clase: 0,2
- Capacidad límite térmico: ..... 720 VA

8. UNIDAD INTEGRADA DE PROTECCIÓN, MEDICIÓN Y CONTROL

Las Unidades Integradas de Protección, Medición y Control para Celdas de 23 kV, deberán estar basados en tecnología digital y microprocesados, serán utilizados para control integrado de barras y alimentadores de distribución, bancos de capacitores, transformadores de servicios auxiliares y Transformadores Zig-Zag en los casos que correspondan, en Estaciones y Subestaciones.

Las modificaciones cualquiera de los ajustes de los diferentes módulos, sean estos de protección, medición, control, monitoreo y/o señalización, deberán hacerse sin retirarlo de servicio y deberán ser accesibles por la parte frontal, con indicación en display de los valores ajustados, a través de teclas en el panel del operador (frontal), y a través de un puerto serial, disponible en la parte frontal.

De la misma forma se deberá hacer localmente, la lectura y monitoreo del sistema, para visualizar los parámetros y monitorear las condiciones del sistema. Esta actividad se deberá realizar sin que exista la posibilidad de modificar los parámetros del dispositivo de manera accidental para lo que se deberá contar con claves y niveles de acceso para cada tarea del equipo.

Deben poseer encapsulamiento de gran confiabilidad y el relé debe ser sometido a un proceso de envejecimiento controlado. Deberá ser tropicalizado (plaquetas de circuito impreso con barniz anti-moho en ambas fases. Protección IP51).

Rutina de auto-chequeo y monitoreo continuo de la integridad del sistema de adquisición de datos, de la fuente de alimentación del software almacenado en la EPROM, de los ajustes y del funcionamiento de la CPU. Deberá ser prevista señalización visual en el IHM del relé y contacto de salida para señalización externa.

La unidad deberá contar como mínimo, con ocho (8) señalizaciones, por medio de LED´S indicadores, totalmente programables o configurables con funciones de protección, entradas digitales, mando, etc., en el panel frontal del mismo, con excepción de uno de ellos que indefectiblemente deberá ser la indicación del auto-chequeo.

Los bornes de salida deben ser robustos, tanto eléctrica como mecánicamente y tener dimensiones para conexionado de dos cables de 1,5 mm^2.

Los bornes de los circuitos de corriente deben ser apropiados para interconexión con conductores de 4,0 mm^2.

Las entradas de corriente deberán ser de 5 A para fase y neutro.

La alimentación auxiliar: 125 Vcc (+10% - 25%)

Frecuencia Nominal: 50 Hz (± 5%).

Entradas digitales configurables: 8 ocho (mínimo)

Salidas digitales configurables: 10 diez (mínimo); 2 + 2 disparo y cierre + 6 config.

8.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

8.1.1 PROTECCIÓN Y MEDICIÓN

La unidad deberá poseer, principalmente, capacidad de protección de sobrecorriente y estará provisto de dispositivos de pruebas.

Deberá poseer aislamiento galvánico entre circuitos de entrada y salida, inmune a frecuencias armónicas y poseer protección contra inversión de polaridad de la tensión de alimentación.

Las curvas de Parametrización que deberá ser, como mínimo, adecuada a la Norma IEC 60255-4, en su versión más reciente; además de posibilitar la Parametrización por Tiempo Definido; adicionalmente se aceptará también curvas definidas por el usuario y contará como mínimo con dos grupos de ajustes programables.

Deberá permitir la implementación de lógicas internas a través de software que permita combinación entre las diversas funciones de protección, entradas y salidas digitales.

Las modificaciones de los ajustes deberán hacerse sin retirarlo de servicio de acuerdo al párrafo anterior.

Deberá poseer almacenamiento y transmisión de datos de las últimas corrientes de falta.

Además poseerá registro de perturbaciones en lista de eventos, faltas y oscilografías, con posibilidad de partida oscilográfica a través de entrada digital.

Los registros de eventos, fallas y oscilografías deberán contar con estampa de tiempo conteniendo, día, año, hora, minuto, segundo y milisegundo y los mismos deberán ser almacenados en memoria no volátil con un mínimo de 150 registros.

Registro individual y acumulativo de las corrientes de interrupción del interruptor, por fase.

Filtros para armónicos y supresores de picos en los circuitos CA y CC.

Posibilidad de pruebas de rutina con el alimentador en operación.

Debe incorporar la función de recierre (79) configurable hasta 4 veces.

El relé deberá posibilitar el bloqueo individual, por mando local o remoto, del módulo de neutro, neutro sensible y de reconexión o recierre.

De acuerdo a la norma ANSI se solicitan las siguientes funciones de protección:

- 50/51; 50/51N; 46; 49; 27; 59; 59N; 79; 50BF; 67; 86.

8.1.2 AJUSTES DE PROTECCIÓN DE SOBRECORRIENTE

Se deberán contar como mínimo con las siguientes posibilidades de ajustes; sin embargo no deberán ser las únicas, debiendo además poseer las posibilidades de ajuste adecuadas de otras funciones como las de sub y sobre tensión, tensión residual, secuencia negativa, tiempos definidos, etc.

8.1.2.1 Unidades temporizadas

Arranques por fase: 0,2 a 2,5 In

Arranques por neutro: 0,04 a 0,8 In

Índice de tiempo de curva: 0,05 - 1 seg.

Tiempo Fijo: 0,05 - 100 seg.

8.1.2.2 Unidades instantáneas

Arranques por fase: 0,1 – 30 In

Arranques por neutro: 0,1 – 12 In

Temporización: 0 – 100 seg.

8.1.2.3 Detección de fase abierta

La función de Fase abierta (Broken conductor) deberá hacer parte de las funciones del Relé.

8.1.2.4 **Función de Arranque en Frío**

La función de Arranque en Frío (Cold Load Pickup) deberá hacer parte de las funciones del Relé.

8.1.3 FUNCIONES DE MEDICIÓN

Las unidades a ser suministradas y montadas en las Celdas deberán contar con, una precisión de clase 0,2 y como mínimo con las siguientes funciones de medición:

- Corrientes de Fase: I_a, I_b, I_c
- Corriente de Tierra: I_e
- Componentes Simétricas: I_1, I_2, $3I_0$; V_1, V_2, V_0
- Potencia: VA/P, Q, S (P, Q: total y selectiva por fase)
- Factor de Potencia: cosφ (total y selectivo por fase)
- Frecuencia
- Energía ± kWh, ± kVarh, flujo de potencia directa y flujo de potencia reversa
- Monitoreo de valores límites

Los valores medidos deben estar disponibles en el display frontal de la unidad, así como ser transmitidos por los diferentes puertos de comunicación.

La partida oscilográfica para el registro de perturbaciones en lista de eventos, faltas y oscilografías, deberá poder realizarse a través de entrada digital.

Todas estas funciones de protecciones y mediciones deberán tener la opción de ser incluido o excluido y modificados por el teclado y por sistema de comunicación.

En forma alternativa también podrán ser aceptados medidores multifuncionales en forma separada de la Unidad Integrada de Protección, Medición y Control.

En Caso de que la Unidad Integrada de Protección, Medición y Control no cumpla con la precisión solicitada, deberá ser suministrada una unidad de medición multifuncional independiente conforme Anexo N° 3.

8.1.4 COMUNICACIONES

Protocolo de Comunicación

El protocolo de comunicación de todas las unidades deberá ser el IEC-61850 en su más reciente versión u otro de calidad superior para uso en sistemas de energía, que cumpla por lo menos con todas las características arriba y deberá poseer las siguientes funcionalidades dentro de la misma Red Física:

- Tráfico de los Valores Medidos
- Tráfico de los Registros de Faltas
- Tráfico de Mensajes definidas por el usuario
- Sincronización de tiempo
- Estampa de tiempo
- Asíncrono
- Modo de transmisión cíclico y por evento
- Tasa de Transmisión mínima: 4800 bps

Se aceptará ***adicionalmente*** al protocolo mencionado anteriormente, el MODBUS y/o el DNP 3.0

El equipo dispondrá, como mínimo, de tres puertos de comunicación:

- Un (1) Puerto Serial RS232 situada en la parte frontal del equipo para comunicaciones locales temporarias, a través de lo cual debe posibilitar la implementación local y remoto (incluso) de los ajustes, colecta de eventos y oscilografías.
- Un (1) Puerto Serial RS485 para comunicación remota, situada en la parte posterior del equipo, para Supervisión y Control y/o para Parametrización Colecta de datos de oscilografía.
- Una (1) Puerto en fibra Óptica para comunicación remota, situada en la parte posterior del equipo, para Supervisión y Control y/o para Parametrización Colecta de datos de oscilografía.

9. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Las celdas estarán diseñadas y construidas como unidades independientes en chapa de acero doblada, reforzada y con tratamiento y terminación de las superficies adecuadas al ambiente caluroso y húmedo especificado, a fin de constituir una estructura autoportante, mecánicamente rígida y adecuadamente ensayada contra escape de gases generados durante el desarrollo de un eventual arco interno. **El grado de protección para las paredes de separación de las celdas y entre los diferentes compartimientos deberá ser: IP4X**

Las Celdas contarán con dispositivos (flaps) de alivio de sobrepresiones internas, estos "flaps" posibilitarán el escape de los gases generados por un arco interno. El comportamiento del tablero frente a una falla interna depende en gran medida de las dimensiones del recinto que lo contiene, por lo tanto el oferente indicará con precisión los accesorios necesarios y las dimensiones relacionadas con las condiciones previstas para la instalación.

Se entienden como accesorios a aquellos conjuntos metálicos que deben adicionarse al tablero para que cumpla con los 5 (cinco) criterios, establecidos en el anexo A de la Norma IEC 62271-200, durante las pruebas efectuadas en los compartimientos. Las pruebas de arco eléctrico deberán ser efectuadas como mínimo con 25 kA por 1 segundo. La comprobación de ese ensayo deberá ser hecha presentando protocolo de pruebas hechas en laboratorio acreditado internacionalmente.

La estructura de las celdas deberá adecuarse para acceso de cables de potencia de entrada y salida y de cables de control de la siguiente manera:

Cables de potencia	:	acceso inferior
Cables de potencia de salida	:	acceso inferior
Cables de control	:	acceso inferior

Las celdas podrán contar con una ventana de inspección en el lado posterior de las mismas, que permita un acceso fácil al recinto previsto para las mufas terminales de los cables de potencia. Se aceptará además, celdas cuya fabricación permita el acceso ó la inspección por el lado frontal exclusivamente, de acuerdo a la tendencia actual; que permite el montaje de las mismas espalda a espalda ó pegadas a la pared del recinto lo que hace que el espacio físico requerido para las mismas sea sustancialmente menor.

Las celdas serán del tipo simple barra cuya capacidad se especifica en los dibujos del Anexo N°1, de cobre encapsulado. La barra de tierra deberá ser capaz de conducir la corriente de corta duración (25 kA - 1 seg.). Se deberá incluir la provisión de pernos de anclaje y otros accesorios necesarios para el montaje de cada conjunto de celdas.

Se deberá además incluir en cada una de las celdas un sensor/indicador (led) para indicación de presencia de tensión, mismo cuando el interruptor de la celda se encuentre en la posición de abierto.

Dimensiones externas máximas permitidas para las diferentes posiciones de Celdas:

Dimensiones máximas	Profundidad (mm)	Ancho (mm)	Alto (mm)
Llegada de transformador:	2.300	1.100	2.500
Salidas de alimentador:	2.300	1.100	2.500
Transformador de Servicios Auxiliares:	2.300	1.200	2.500
Alimentación Banco de Capacitores:	2.300	1.100	2.500
Seccionamiento de Barras:	2.300	1.100+700	2.500

9. LISTADO DE LAS CELDAS REQUERIDAS

9.1 Celda para llegada de transformador

Cada celda consistente en:

- N° 1 Unidad estacionaria tipo METALCLAD
- N° 1 Juego de barras cuya capacidad se especifica en el dibujo Grupo 1 del Anexo 1, incluyendo sus conexiones.
- N° 1 Interruptor de poder tipo vacío de 24 kV, cuya corriente nominal y capacidad de ruptura se especifica en el dibujo Grupo 1 del Anexo1, extraíble, en enchufe, conexiones y accesorios.
- N° 3 Transformadores de corriente para relés y medida, localizados en el lado fuente del interruptor, en resina epóxica, 200-400-800-1200-1600/5-5 para el caso de la Pos. Llegada de TR tipo 30 MVA a 50 MVA y 500-1000-1500-2000-2500/5-5 para el caso de la Pos. Llegada de TR tipo 80 MVA, ambos tipos con doble núcleo y relación múltiple (MR).
- N° 1 Unidad Integrada de Protección, Medición y Control para Celdas de 23 kV, conforme descripción general ítem 9, con las siguientes Funciones de protección: 50/51; 50/51N; 46; 49; 27; 59N; 50BF; 86.
- N° 3 Sensores de tensión con indicación luminosa.

9.2 Celdas para alimentadores de 23 KV.

Cada celda consistente en:

- N° 1 Unidad estacionaria tipo METALCLAD.
- N° 1 Juego de barras cuya capacidad se especifica en el dibujo Grupo 1 del Anexo 1, incluyendo sus conexiones.
- N° 1 Interruptor de poder tipo vacío de 24 kV, 1.250A, 25 kA, extraíble, en enchufe, conexiones y accesorios.
- N° 3 Transformadores de corriente para relés y medida localizados en el lado carga del interruptor, en resina epóxica, 100-200-400-800-1200/5-5A doble núcleo, relación múltiple (MR).
- N° 1 Seccionador tripolar de puesta a tierra, con enclavamiento tal que impida ser cerrado estando el interruptor asociado cerrado o introducido en el cubículo.
- N° 1 Unidad Integrada de Protección, Medición y Control para Celdas de 23 kV, conforme descripción general ítem 9, con las siguientes Funciones de protección: 50/51; 50/51N; 46; 49; 27; 59N; 79; 50BF; 67; 86.
- Cada celda correspondiente a alimentadores deberá contar con un conmutador de inclusión-exclusión de operación de recierre del interruptor.
- N° 3 Sensores de tensión con indicación luminosa.

9.3 Celda para alimentación del Trafo de SS.AA.

Cada celda consistente en:

- N° 1 Unidad estacionaria tipo METALCLAD
- N° 1 Juego de barras cuya capacidad se especifica en el dibujo Grupo 1 del Anexo 1, incluyendo sus conexiones.
- N° 1 Interruptor de poder tipo vacío de 24 kV, 1.250A, 25 kA, extraíble, en enchufe, conexiones y accesorios.
- N° 3 Transformadores de corriente para relés y medida localizados en el lado carga del interruptor, en resina epóxica, 100-200-400-800-1200/5-5 A doble núcleo, relación múltiple (MR).
- N° 1 Seccionador tripolar de puesta a tierra, con enclavamiento tal que impida ser cerrado estando el interruptor asociado cerrado o introducido en el cubículo.
- N° 1 Unidad Integrada de Protección, Medición y Control para Celdas de 23 kV, conforme descripción general ítem 9, con las siguientes Funciones de protección: 50/51; 50/51N; 46; 49; 27; 59N; 79; 50BF; 67; 86.
- La celda deberá contar con un conmutador de inclusión-exclusión de operación de recierre del interruptor.
- En la celda solamente se deberá prever la salida en cable para la alimentación del transformador, ubicado a cierta distancia en recinto apropiado independiente.
- N° 3 Transformadores de tensión monofásicos conectados entre fase y neutro, en resina epóxica, montados en el lado barra del interruptor, incluyendo sus fusibles de protección en el primario.

Relación	:	$23.000/\sqrt{3} - 110/\sqrt{3}\ V$
Clase	:	0,2
Prestación	:	50 VA

9.4 Celdas para alimentación de bancos de capacitores

Cada celda consistente en:

- N° 1 Unidad estacionaria tipo METALCLAD
- N° 1 Juego de barras cuya capacidad se especifica en el dibujo Grupo 1 del Anexo 1, incluyendo sus conexiones.
- N° 1 Interruptor de poder tipo vacío de 24 kV, 1.250 A, 25 kA, extraíble, en enchufe, conexiones y accesorios, para operación de cargas capacitivas.
- N° 3 Transformadores de corriente para relés y medida localizados en el lado carga del interruptor, en resina epóxica, 100-200-400-800-1200/5-5A de doble relación (conmutable en primario) y doble núcleo.
- N° 1 Seccionador tripolar de puesta a tierra, con enclavamiento tal que impida ser cerrado estando el interruptor asociado cerrado o introducido en el cubículo.
- N° 1 Unidad Integrada de Protección, Medición y Control para Celdas de 23 kV, conforme descripción general ítem 9, con las siguientes Funciones de protección: 50/51; 50/51N; 46; 49; 27/59; 50BF; 86.

9.5 Celdas para seccionamiento de barras

Cada celda consistente en:

- N° 1 Unidad estacionaria tipo METALCLAD
- N° 1 Juego de barras cuya capacidad se especifica en el dibujo Grupo 1 del Anexo 1, incluyendo sus conexiones.
- N° 1 Interruptor de poder tipo vacío de 24 kV, cuya corriente nominal y capacidad de ruptura se especifica en el dibujo Grupo 1 del Anexo1, extraíble, en enchufe, conexiones y accesorios.

NOTA: Esta celda deberá permitir la interconexión (acoplamiento) a otro grupo de celdas a través de barras y no por medio de cables.

10. REQUISITOS OPERATIVOS Y ENCLAVAMIENTOS

10.1 Las celdas deberán disponer de elementos de enclavamientos que impidan abrir la puerta de cada celda estando cerrado el interruptor.

10.2 Los circuitos de c.c. de cada celda deberán estar provistos de llaves termomagnéticas con contacto auxiliar (contactos 1NA y 1NC), cableados hasta la bornera de salida; no se admitirán fusibles.

10.3 Cada celda deberá tener todos los enclavamientos eléctricos y mecánicos necesarios para permitir una operación y un mantenimiento seguro del interruptor, conforme IEC 60298.

10.4 Cada interruptor deberá tener un switch auxiliar de 12 contactos, 6 normalmente abiertos y 6 normalmente cerrados. Los circuitos correspondientes deberán ir conectados a la regleta de bornes de la celda, para lo cual habrá que prever los "plugs" con la capacidad necesaria.

10.5 Cada celda deberá tener una indicación visible de posición del interruptor "ABIERTO" - "CERRADO".

10.6 Cada celda deberá tener un dispositivo de comando local enclavado con un elemento de transferencia "Remoto" - "Local". La posición "Local" de éste eliminará la operación remota desde el Tablero de Control.

10.7 Los códigos de colores de los pulsadores de mando eléctrico y mecánico y el de señalizaciones deberán ser idénticos, esto es:

Rojo: cierre - cerrado

Verde: apertura - abierto.

10.8 Cada celda deberá estar provista de resistencias de caldeo y termostato para el control de la temperatura de modo a tener una temperatura sobre el punto de condensación.

10.9 Cada celda deberá contar con un indicador luminoso de presencia de tensión, en las barras de derivación, por ejemplo, aisladores capacitivos u otro similar.

10.10 El circuito de corriente de protección de la celda de llegada de transformador debe estar preparado para la conexión en serie de la protección de sobrecorriente y la protección diferencial, para lo cual deben ser previstos bornes de conexión (6mm mínimo) cortocircuitables en la regleta de bornes de Celda.

10.11 El circuito de C.C. de mando del interruptor de la celda de llegada de transformador debe ser preparado para la conexión de contactos del relé maestro 86T (1 contacto N.C. para bloqueo de

cierre y 1 contacto N.A. para apertura del interruptor), para lo cual deben ser previstas conexiones en bornes de la regleta de bornes de la Celda.

11. REPUESTOS Y ACCESORIOS

Además de lo indicado en la Tabla de Precios; se requiere la entrega de los softwares correspondientes para la parametrización de las Unidades Integradas de Protección, Medición y Control.

Deberá entregarse además, todos los accesorios necesarios para la interconexión de las Unidades Integradas de Protección, Medición y Control con una Notebook (de propiedad de ANDE), además de CD's conteniendo todos los softwares necesarios para la comunicación, la adquisición de datos, el ajuste y parametrización de las protecciones, de ajuste y parametrización de las mediciones, etc.

Deberá además suministrarse como repuesto; la cantidad indicada en la tabla de precios las Unidades Integradas de Protección, Medición y Control para Celdas de 23 kV, idénticas a las suministradas con las Celdas a ser adquiridas.

12. ENTRENAMIENTO

12.1 Una vez adjudicada y previo al suministro de los equipos en cuestión, deberá realizarse en las instalaciones de la ANDE, el entrenamiento correspondiente para el Montaje, Operación y Mantenimiento de las nuevas Celdas a ser adquiridas.

El Curso de Entrenamiento incluirá el manejo de la parte electromecánica, así como la parte relacionada con la Unidad Integrada de Protección, Medición y Control para Celdas de 23 kV.

La Empresa adjudicada deberá solicitar a la ANDE y esta proveerá de la logística adecuada (salas de aula, proyectores, PC's, etc.), para que el curso impartido sea aprovechado al máximo por el personal de esta Institución.

El curso será dictado para un mínimo de 15 personas del área técnica de la ANDE, que comprenden los sectores de proyectos, operación, mantenimiento y comunicación.

13. DOCUMENTACIÓN

El fabricante deberá suministrar, de acuerdo a la Planilla de Documentación Técnica, los juegos completos de, por lo menos, los siguientes dibujos e instrucciones:

CON LA PROPUESTA:

a. Descripción técnica de la celda propuesta.
b. Diagrama unifilar.
c. Dimensiones aproximadas de la vista frontal y fundaciones.
d. Catálogos de las celdas, interruptores y Unidades Integradas y otros dispositivos.
g. Instrucciones de operación.
h. Instrucciones de montaje.
i. Instrucciones de mantenimiento.
j. Copias de protocolos de pruebas de tipo, emitidos por laboratorios acreditados internacionalmente, en detalle:

- tensión soportable de impulso atmosférico;
- tensión soportable a la frecuencia industrial;
- elevación de temperatura;
- corriente soportable nominal de corta duración;
- arco eléctrico interno, con 25 kA por 1 segundo (o superior);
- grado de protección;
- operación mecánica.

EN EL PEDIDO:

a. Planos mostrando la planta, elevación y secciones típicas incluyendo ubicación acotada de las regletas de terminales para las conexiones secundarias y de control de ANDE.

b. Plano de anclajes.

c. Planos completos de cableado incluyendo las designaciones de terminales.

d. Planos de detalle del piso bajo las celdas.

e. Planos estructurales para determinar la exacta posición de los terminales y ubicación y dimensión de todas las conexiones de ductos del comprador (ANDE).

f. Diagramas elementales de control, corriente alterna y corriente continua.

g. Instrucciones de operación.

h. Instrucciones de montaje.

i. Instrucciones de mantenimiento.

j. Protocolos de pruebas, incluyendo curvas características, rangos de operación, corrientes de absorción, etc., del equipo y sus elementos constitutivos y/o asociados.

Después de la aprobación de los planos por ANDE el fabricante deberá suministrar los dibujos definitivos y una copia en transparente de los diagramas y dibujos indicados en (a), (b), (c), (d), (e) y (f).

Deberá además suministrar los mismos dibujos mencionados en el párrafo anterior en medio magnético (CD).

Además deberá ser anexada a la oferta, la planilla de datos garantizados que se adjunta, debidamente llenada.

14. EMBALAJE

14.1 Las celdas deberán estar embaladas de modo tal que se eviten daños al equipo (golpes, corrosión, absorción de humedad, etc.)

14.2 Todos los bultos deberán estar debidamente identificados y con sus marcas para transporte y manipulación en forma clara e indeleble.

14.3 Cada bulto deberá tener una lista con el detalle del contenido y deberá incluir facilidades para levantarlos mediante estrobos (slings)

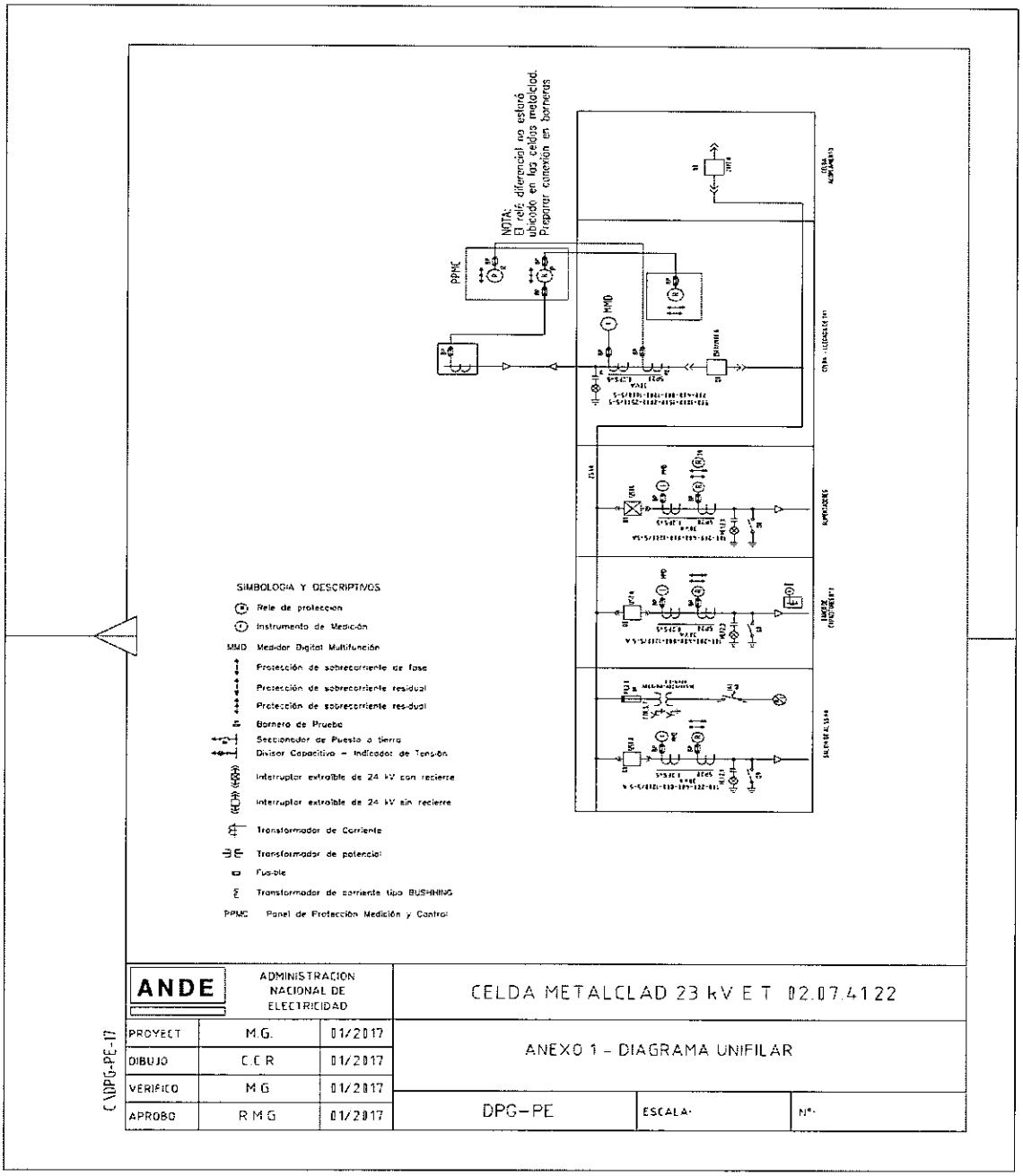
14.4 Cada bulto deberá tener claramente impresas las siguientes inscripciones: "LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL ANDE N° ....., LOTE N° .....

14.5 Los repuestos serán embalados en bultos independientes y además de llevar las inscripciones mencionadas en el numeral 15.4 anterior deberán llevar la inscripción REPUESTOS.

ANEXO N° 1

Diagramas Unifilares

DIAGRAMA UNIFILAR



ANEXO N° 2

Planilla de Datos Garantizados

CELDAS TIPO METALCLAD PARA 23 kV

1. Fabricante:.....
2. Tipos de celdas:.....
   - 2.1. Llegada de transformador.....
   - 2.2. Salidas de alimentadores.....
   - 2.3. Servicios Auxiliares.....
   - 2.4. Alimentación Banco de Capacitores.....
   - 2.5. Seccionamiento de barras .....
3. Carpintería Metálica
   - 3.1. Chapas exteriores:
     - Material: .....
     - Espesor: ..... *mm*
   - 3.2. Tabiques internos:
     - Material: .....
     - Espesor: ..... *mm*
   - 3.3. Tratamiento de la chapa
     - a. Preliminar: .....
       .....
     - b. Anticorrosivo
       - N° de capas: .....
       - Tipo: .....
     - c. Acabado
       - N° de capas: .....
       - Tipo: .....
   - 3.4. Dimensiones de las celdas

	Profundidad (*mm*)	Ancho (*mm*)	Alto (*mm*)
Llegada de transformador:	.....	.....	.....
Salidas de alimentadores:	.....	.....	.....
Transformador de Servicios Auxiliares:.....		.....	.....
Alimentación Banco de Capacitores:		.....	.....
Seccionamiento de Barras:	.....	.....	.....

4. Juegos de Barras

4.1. Aisladores soporte:

Material: .....

Resistencia a la flexión: ..... *Kg.*

Tensiones de ensayo a 50 Hz, 1 minuto: ..... *kV*

4.2. Barras:

Material: .....

Sección: ..... mm^2

Intensidad admisible permanente: ..... *A*

Intensidad admisible durante 1 minuto: ..... *kA*

Durante 1 segundo: ..... *kA*

4.3. Valor máximo simétrico (rms) de corriente compatible con el diseño estructural de aisladores y barras:

5. Interruptores

5.1. Marca: .....

5.2. Tipo: .....

5.3. Tensión nominal: ..... *kV*

5.4. Nivel de aislación soportable a impulso atmosférico: ..... *kV*

5.5. Corriente nominal continua: ..... *A*

5.6. Corriente nominal de apertura: ..... *kA*

5.7. Máxima corriente capacitiva de interrupción: ..... *A*

5.8. Corriente Nominal de Cierre: ..... *kA(pico)*

5.9. Ciclo de operación garantizado: .....

5.10. Tiempos de interrupción contados a partir de la excitación de la bobina de desenganche

a. Hasta separación de contactos: ..... *ms*

b. Hasta extensión del arco: ..... *ms*

5.11. Cantidad de contactos auxiliares: .....

5.12. Mando

Potencia del motor: ..... *W*

Consumo de la bobina de desenganche: ..... *W*

5.13. Peso total ..... *Kg.*

5.14. Contenido de gas por polo: ..... *litros*

5.15. Tensiones de ensayo

a. Ensayo c/ interruptor cerrado durante 1 min. a 50 Hz entre partes bajo tensión y masa: ..... *kV*

b. Ensayo de los circuitos auxiliares de mando durante 1 minuto a 50 Hz contra masa: ..... *kV*

5.16. Norma: .....

5.17. N° de folletos y/o catálogos anexos: .....

6. Transformador de corriente

6.1. Relaciones Pos. TR:

6.2. Relaciones Pos. ALIM:

6.3. Relaciones Pos. BC:

6.4. Relaciones Pos. TR SS.AA:

		POS. TR	POS. ALIM/BC/TR SS.AA
6.5.	Marca:	.....	.....
6.6.	Tipo:	.....	.....
6.7.	Tensión nominal:	..... *kV*	..... *kV*
6.8.	Núcleo I: Prestación:	..... *VA*	..... *VA*
	Clase:	.....	.....
6.9.	Índice de saturación:	.....	.....
6.10.	Núcleo II: Prestación:	..... *VA*	..... *VA*
	Clase:	.....	.....
	Índice de saturación:	.....	.....

6.11. Norma: .....

6.12. N° de folletos y/o catálogos anexos: .....

7. <u>Transformadores de tensión</u>

7.1. Marca: .....

7.2. Tipo: .....

7.3. Relación: ..... *V*

7.4. Precisión:. . . . . *VA* Clase: .....

7.5. Capacidad límite térmica: ..... *VA*

7.6. N° de folletos y/o catálogos anexos: .....

8. <u>Seccionadores de puesta a tierra</u>

8.1. Marca: .....

8.2. Tipo: .....

8.3. Tensión nominal: ..... *kV*

8.4. Intensidad admisible durante 1 segundo: ..... *kA*

8.5. Tensión de ensayo a 50 Hz durante 1 minuto: ..... *kV*

8.6. Norma: .....

8.7. N° de folletos y/o catálogos anexos: .....

9. Unidad integrada de Protección, control y medición.

		Lleg. de TR	Alimentadores	Bco. de Cap.	TR SS.AA
9.1.	Marca:	.....	.....	.....	.....
9.2.	Tipo:	.....	.....	.....	.....

9.3. Funciones de protección incorporadas:

a. Celda de Llegada de Transformador:

	Cód. ANSI	Función
a)	.....	.....
b)	.....	.....
c)	.....	.....
d)	.....	.....
e)	.....	.....
f)	.....	.....
g)	.....	.....
h)	.....	.....
i)	.....	.....
j)	.....	.....

b. Celda de Alimentadores:

	Cód. ANSI	Función
a)	.....	.....
b)	.....	.....
c)	.....	.....
d)	.....	.....
e)	.....	.....
f)	.....	.....
g)	.....	.....
h)	.....	.....
i)	.....	.....
j)	.....	.....

c. Celda de Banco de Capacitores:

	Cód. ANSI	Función
a)	.....	.....
b)	.....	.....
c)	.....	.....
d)	.....	.....
e)	.....	.....
f)	.....	.....
g)	.....	.....
h)	.....	.....
i)	.....	.....
j)	.....	.....

d. Celda de Transformador de SS.AA:

	Cód. ANSI	Función
a)	.....	.....
b)	.....	.....
c)	.....	.....
d)	.....	.....
e)	.....	.....
f)	.....	.....
g)	.....	.....
h)	.....	.....
i)	.....	.....
j)	.....	.....

9.4. Funciones de Medición incorporadas:

a. Celda de Llegada de Transformador:.....

.....

b. Celda de Alimentadores:.....

.....

c. Celda de Banco de Capacitores:.....

.....

d. Celda de Transformador de SS.AA:.....

.....

9.5. Funciones de Control incorporadas:

a. Celda de Llegada de Transformador: .....

.....

b. Celda de Alimentadores: .....

.....

c. Celda de Banco de Capacitores: .....

.....

d. Celda de Transformador de SS.AA: .....

.....

9.6. Cantidad de LED's señalizadores programables o configurables en el panel frontal para, protección, mando, entradas digitales, etc.: .....

9.7. Cantidad de entradas digitales configurables: .....

9.8. Cantidad de salidas digitales configurables: .....

9.9. Comunicación:

a. Puertos disponibles y ubicación: .....

.....

b. Protocolos disponibles: .....

.....

9.10. N° de folletos y/o catálogos anexos de los relés a ser suministrados: .....

.....

9. Numero del Certificado de aprobación correspondiente al prototipo del equipo ofertado o de características similares: .....

10. Informe de Ensayo contra arco eléctrico interno del conjunto (Celda / Interruptor) ofertado: .....

.....

.....

11. Diferencias con la especificación: .....

.....

.....

12. Observaciones: .....

.....

.....

.....

ANDE	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA Nº 02.07.41.22	

ANEXO N° 3

EE.TT 05.04.10.03
MEDIDOR DIGITAL MULTIFUNCIÓN

Preparado	Aprobado	Fecha	Rev. 0
Ing. Nelson Cañiza.	Ing. Agustín Rios	Febrero/2013	Fecha

MEDIDOR DIGITAL MULTIFUNCIÓN

1. GENERALIDADES

La presente Especificación Técnica establece las condiciones técnicas mínimas exigidas que se deberán cumplir para el suministro de Medidores Digitales Multifunción, de magnitudes y parámetros eléctricos de todas las posiciones 220kV, 66kV y 23kV, a ser instalados en las Estaciones y Subestaciones del país.

Estos equipos deberán medir valores de magnitudes y parámetros eléctricos tomados a través de Transformadores de Corriente (TC´s) y Transformadores de Potencial (TP´s) tales como: kV, A, MW, MVAR, kVARh, kVAh, KVA, cosφ, etc., en un sistema trifásico desequilibrado a tres (3) o cuatro (4) hilos.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

El Medidor deberá estar basado en microprocesador para realizar como mínimo las funciones de medición y comunicación con el Sistema de Supervisión y Control Local (SAS o RTU).

El equipo tendrá la capacidad para medir valores de una red trifásica desequilibrada, y será alimentado por una fuente de alimentación auxiliar. Tendrá respuesta rápida, alta rigidez dieléctrica e inmunidad a ruidos y campos electromagnéticos externos y protección contra "Surge". Deberá mantener sus funciones inalteradas bajo efectos de temperaturas elevadas o cambios repentinos de temperatura, y no deberá ofrecer riesgos de descarga eléctrica para el operador.

Estará instalado dentro de la casa de control, por lo tanto deberá ocupar un pequeño espacio, ser compacto, extraíble, fácil de instalar y de montaje rápido.

El medidor deberá ser diseñado, fabricado, ajustado y probado de acuerdo a recomendaciones de las Normas IEC en lo referente a medidores electrónicos en su edición más reciente.

El equipo deberá incorporar en su fabricación las mejorías de la técnica moderna, mismo que no esté referida en esta especificación.

3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

3.1 Condiciones ambientales de operación

3.1.1 Rango de Temperatura de Operación: 0°C a +60°C.

3.1.2 Humedad Relativa máxima: 95% sin condensación.

3.2 Dimensiones Externas Máximas (mm)

3.2.1 Largo (profundidad): .....<200

3.2.2 Ancho: .....<300

3.2.3 Alto: .....<200

3.3 Tipo de Montaje: ..... En paneles

3.4 **Posición de Montaje:** ..... Cara frontal de paneles

3.5 **Caja Externa:** de alta resistencia mecánica, de material aislante y protegido contra la corrosión.

4. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS:

4.1 **Entrada**

4.1.1 Tensión

4.1.1.1 Tensión nominal (Vn): .....110 Vac

4.1.1.2 Rango de medición: .....0 a 1,2xVn

4.1.1.3 Nº de Fases: 3

4.1.2 Corriente

4.1.2.1 Corriente nominal (In): ..... 1 A senoidal y 5 A senoidal (rango extendido)

4.1.2.2 Rango de medición: ..... 0 a 1,5xIn

4.1.2.3 Nº de Fases: 3

4.1.3 Frecuencia

4.1.3.1 Frecuencia nominal: .....50Hz ± 6%.

4.2 **Alimentación auxiliar**

4.2.1 Tensión: ..... 110 Vcc ± 15%

4.2.2 Consumo de potencia: .....<10VA

4.2.3 Aislación galvánica de entrada: ..... ≥ 4 kV

5. DISPLAY

El medidor deberá estar diseñado para la visualización de los parámetros o valores medidos con un display del tipo digital (LCD) de alta densidad, de por lo menos dos líneas con caracteres numéricos y alfanuméricos.

Deberá indicar en el display, en tiempo real, cualquier medida que haya sido seleccionada para su despliegue, mediante el manipuleo de teclas desde el frente del panel. Los parámetros mostrados en el display así como el tiempo mínimo de despliegue de los mismos deberán ser programables.

Deberá contar con contraseñas para la configuración de los parámetros internos del multimedidor.

Es deseable que el equipo posea algún tipo de señalización (leds) indicando la actividad de comunicación (TX/RX) con la RTU/SAS.

6. PARÁMETROS MEDIDOS

6.1 Tensión (kV): .....fase-fase, fase-neutro y promedio

6.2 Corriente (A): .....fase-fase y fase-neutro y promedio

6.3 Potencia activa (kW o MW): .....por fase y total

6.4 Potencia reactiva (kVAR o MVAR): .....por fase y total

6.5 Potencia aparente (kVA o MVA): .....por fase y total

6.6 Energía activa (kWh): .....por fase y total

6.7 Energía reactiva (kVARh): .....por fase y total

6.8 Energía aparente (kVAh): .....por fase y total

6.9 Factor de Potencia (cosφ): .....por fase y total

6.10 Armónicos: .....hasta la 15va

6.11 Frecuencia:

7. CLASE DE PRECISIÓN:

7.1 Tensión (F-N) ..... ≦ 0,3 %

7.2 Tensión (F-F) ..... ≦ 0,3%

7.3 Corriente ..... ≦ 0,2 %

7.4 Potencia Activa ..... ≦ 1,5 %

7.5 Potencia Reactiva ..... ≦ 1,5 %

7.6 Potencia Aparente ..... ≦ 1,7 %

7.7 Energía reactiva ..... ≦ 1,5 %

7.8 Energía aparente ..... ≦ 1 %

7.9 Factor de Potencia ..... ≦ 2 %

7.10 Frecuencia ..... ≦ 1 %

7.11 Distorción Armónica Total ..... ≦ 1 %

7.12 Factor – K ..... ≦ 5 %

8. COMUNICACIÓN

Deberá tener como mínimo dos interfaces de comunicación independientes entre si, para conectarse con el Sistema de Supervisión y Control Local. Deberá además soportar protocolos de comunicación abiertos (no propietarios) para su integración al SAS/RTU; a fin de permitir la transferencia de todos los valores medidos a través de una de sus interfaces a dicho sistema y por su intermedio al Centro de Control Regional / Nacional.

8.1. El/los Instrumento/s debe soportar los siguientes métodos de comunicación simultáneamente y de forma independiente:

- Ethernet sobre fibra óptica
- Serial: RS-232/RS-485, USB o interfaz óptica para acceso/configuración local
- Serial Óptico (*)

** En caso de no poseer un puerto serial óptico se deberá indefectiblemente proveer un conversor serial/fibra óptica con alimentación interna y con la robustez necesaria para su utilización en Subestaciones*

8.2. El Instrumento deberá soportar los siguientes protocolos de comunicación para garantizar su integración al sistema de Supervisión y Control de ANDE**

- MODBUS RTU
- IEC 61850 o en su defecto MODBUS TCP/ DNP3 TCP

** *Los protocolos deben ser completamente parametrizables de manera a garantizar la interoperabilidad con los sistemas existentes en ANDE. Se deberá proveer documentos detallados de cada protocolo.*

8.3. El Medidor deberá ordenar internamente los valores medidos en registros de modo que facilite la configuración de los datos a ser transmitidos a través del (las) interface(s) de comunicación, utilizando el (los) protocolo (s) citado (s) anteriormente.

8.4. Los registros del protocolo MODBUS RTU deben soportar el formato UNSIGNED 16 bit y/o formato SIGNED 32bit.

8.5. En caso de Cumplimiento de IEC 61850, se debe disponibilizar los siguientes nodos lógicos.

- LLN0 y LPHD
- MHAI
- MMTR
- MMXU

9. PARAMETRIZACIÓN

El instrumento deberá ser configurable del panel frontal o de cualquiera de sus puertos de comunicaciones (véase 8.1).

Todos los puertos serán independientes y deberán poder operar de forma simultánea.

El Firmware deberá estar basado en una tecnología FLASH, facilitando su actualización por cualquier puerto de comunicaciones sin necesidad de retirar el medidor para la realización de mantenimiento, Back Up, etc.

Todos los valores ajustados deben permanecer en memoria aún en el caso que ocurra una falla en la red.

10. ALMACENAMIENTO DE DATOS

El dispositivo deberá poseer una memoria no volátil de 300 kb (mínimo), para registro o almacenamiento de datos, ya sea valores medidos, eventos, tiempos, alarmas, osciloperturbógrafo, etc.

11. DATOS ADICIONALES

El oferente deberá entregar con su oferta los manuales de usuario y técnicos donde consten claramente las tablas, direcciones y descripción del o los protocolos soportados de manera a analizar las pruebas de compatibilidad e integración con la RTU/SAS. Debe ser suministrado el Certificado de suministro de equipos similares a los ofertados en caso de que estos equipos hayan sido suministrados con anterioridad a la ANDE, caso contrario, se deberá presentar los resultados de ensayos según normas internacionales.

12. ACCESORIOS

Se deberán suministrar todos los accesorios como ser: cables, conectores, dispositivos, software, etc., para la operación, ajuste, programación, calibración y mantenimiento del Medidor. El conjunto de accesorios forma parte de la Oferta Básica.

13. SOFTWARE

El Proveedor deberá suministrar:

13.1 Software completo de forma a permitir la programación, configuración y ajustes de los medidores.

13.2 El software deberá permitir la definición de niveles o perfiles de acceso a través de asignación de códigos.

14. ENSAYOS

14.1 El oferente deberá presentar junto con la oferta el informe de los ensayos con la planilla correspondiente de uno de los equipos ofertados. Deberá constar en ellos la metodología aplicada, valores medidos y calculados, instrumentos empleados y circuitos de ensayos.

14.2 Los ensayos de recepción en fábrica deberán ser efectuados en presencia del Inspector de ANDE.

15. DOCUMENTOS

El Proveedor deberá suministrar junto con los equipos:

- Manual del equipo o disco con los mismos datos en idioma español o inglés.
- Diagramas detallados de circuitos.
- Lista de componentes con número de partes.
- Manual de mantenimiento, o disco con los mismos datos, incluyendo descripción funcional de cada parte del equipo, en idioma español o inglés.
- Manual de ajustes, programación y calibración, o disco con los mismos datos, en idioma español o inglés.

El oferente deberá presentar junto con la Oferta:

- Lista de precios de repuestos recomendados.
- Catálogos y folletos.
- Copia de las Normas de Fabricación y Ensayos de los medidores.
- Planilla adjunta de Datos Garantizados debidamente llenada y firmada por el responsable técnico y rubricado por el sello del fabricante. No se aceptarán menciones o referencias a folletos y/o catálogos en el llenado de la misma.

ANDE	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS Nº 05.04.10.03	1/6

MEDIDOR DIGITAL MULTIFUNCION

1. **FABRICANTE:** .....
2. PROCEDENCIA: .....
3. MODELO: .....
4. **CARACTERÍSTICAS GENERALES**
   - Basado en microprocesador: .....
   - Realiza funciones de medición: .....
   - Realiza funciones de comunicación con SAS/RTU: .....
   - Ordena internamente los valores leídos en registros: .....
   - Posee memoria para almacenamiento de datos medidos: .....
   - Capacidad mínima de memoria (kb): .....
   - Mide valores de una red trifásica desequilibrada: .....
   - Posee fuente de alimentación auxiliar: .....
   - Tiempo de respuesta: .....
   - Rigidez eléctrica: .....
   - Inmune a ruidos externos: .....
   - Inmune a campos electromagnéticos externos: .....
   - Protección contra "Surge": .....
   - Efecto ante temperaturas elevadas: .....
   - Efecto ante cambios repentinos de temperatura: .....
   - Riesgo de descarga eléctrica para el operador: .....
   - Extraíble: .....
   - Citar la Normas de diseño, fabricación, ajuste y prueba: .....
     .....
   - Otras características generales: .....
     .....
     .....
     .....
     .....
     .....

5. **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

- **Condiciones ambientales de operación**
  - Rango de Temperatura de Operación: .....
  - Humedad Relativa máxima: .....
- **Dimensiones Externas Máximas (mm)**
  - Largo (profundidad): .....
  - Ancho: .....
  - Alto: .....
- **Montaje**
  - Tipo de Montaje: .....
  - Posición de Montaje: .....
- **Caja Externa:**
  - resistencia mecánica: .....
  - material aislante: .....
  - protección contra la corrosión: .....

6. **CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS**

- **Tensión de Entrada**
  - Señal de entrada: .....
  - Tensión nominal de entrada (Vn): .....
  - Rango de medición: .....
  - N° de Fases: .....
  - Nivel de Tierra requerido por el Equipo.....
- **Corriente de Entrada**
  - Señal de entrada: .....
  - Corriente nominal de entrada (In): .....
  - Rango de medición: .....
  - N° de Fases: .....
- **Frecuencia**
  - Frecuencia nominal: .....
- **Aislación**
  - Tipo de aislación: .....

- **Alimentación auxiliar**
  - Tensión: .....
  - Consumo de potencia: .....

7. DISPLAY

- Tipo: .....
- Densidad: .....
- Caracteres visualizados: .....
- Medidas desplegadas en tiempo real: .....
- Tiempo de despliegue programable: .....
- Parámetros mostrados programables: .....
- Contraseñas para la configuración de parámetros: .....
- Led de señalización de Comunicación: .....
- Led de señalización de Transmisión: .....
- Led de señalización de Recepción: .....

8. PARÁMETROS MEDIDOS

- Tensión (kV): .....
- Corriente (A): .....
- Potencia activa (kW o MW): .....
- Potencia reactiva (kVAR o MVAR): .....
- Potencia aparente (kVA o MVA): .....
- Energía activa (kWh): .....
- Energía reactiva (kVARh): .....
- Energía aparente (kV Ah): .....
- Factor de potencia (cosφ): .....
- Armónicos: .....
- Frecuencia: .....
- Otros parámetros medidos: .....

.....

.....

.....

.....

9. CLASE DE PRECISIÓN

- Tensión (F-N): .....
- Tensión (F-F): .....
- Corriente: .....
- Potencia Activa: .....
- Potencia Reactiva: .....
- Potencia Aparente: .....
- Energía Reactiva: .....
- Energía Aparente: .....
- Factor de Potencia: .....
- Frecuencia: .....
- De otros parámetros medidos: .....

.....

.....

.....

.....

10. COMUNICACIÓN

- Protocolo de comunicación: .....
- Otros protocolos de comunicación: .....

.....

.....

- Puerto: .....
- Otros puertos: .....

.....

.....

- Velocidad: .....
- Tipo de conexión en red: .....
- N° de dispositivos interconectados: .....
- Distancia máxima: .....
- Tipos de Salidas para Calibración.....

11. PARAMETRIZACIÓN

- Teclas en el panel Frontal: .....
- Parametrización mediante teclas: .....
- Parametrización vía interfase de comunicaciones .....
- Todos los puertos operan independiente mente: .....
- Memoria de parámetros ante falla en la red: .....

12. DATOS ADICIONALES

- Manuales de usuario: .....
- Manuales técnicos: .....
- Protocolos de Ensayo – tipos .....

13. GARANTIA

- Garantía de correcto funcionamiento continuo: .....
- Tiempo de garantía: .....

14. ACCESORIOS

- Tipo de Descargadores .....
- Tipos de Llaves de aislamiento Magnética.....
- Cables de Comunicación.....
- Otros Accesorios a ser suministrados: .....

.....

.....

.....

15. SOFTWARE

- Software de programación: .....
- Software de configuración: .....
- Software de ajustes: .....
- Niveles de acceso de usuario: .....

16. ENSAYOS

- Informe para los ensayos de un equipo: .....
- Planilla de ensayos del equipo: .....
- Circuitos de ensayos: .....
- Ensayos de recepción en fábrica: .....

17. DOCUMENTOS

- Manual (disco) del equipo: .....
- Idioma del manual: .....
- Diagrama detallado de los circuitos: .....
- Lista de componentes con número de partes: .....
- Manual (disco) de mantenimiento: .....
- Manual (disco) de ajustes, programación y calibración: .....
- Lista de precios de repuestos recomendados: .....
- Catálogos y folletos: .....
- Copia de las Normas de Fabricación y Ensayos de los medidores: .....

18. OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5.4 Cada transformador deberá llevar además lo siguiente:

5.4.1 Placa de características en idioma español con todos los datos indicados en las Normas.

5.4.2 La placa característica deberá contener además de los datos indicados en las normas, el número de la Licitación y el número de la orden de comprar a través de la cual fue adquirida. Por ejemplo, LPI ANDE N° 359/09. O.C.: 6421.

6. PRUEBAS

6.1 El fabricante deberá realizar además de las pruebas de rutina especificadas en las Normas, las pruebas siguientes:

- Descargas parciales
- Factor de disipación (tg δ)

7. ALCANCES DEL SUMINISTRO

7.1 El suministro comprenderá:

- La provisión de los transformadores tal como se ha especificado más arriba, en las cantidades indicadas en los Documentos de Licitación.
- Los planos, instrucciones de montaje y mantenimiento y los protocolos de pruebas, redactados en español, de acuerdo a lo indicado en la Planilla de Documentación Técnica.
- Curvas de saturación.

8. EMBALAJE Y TRANSPORTE

8.1 Cada transformador de corriente deberá ser embalado para el transporte marítimo y terrestre y el embalaje deberá ser tal que permita evitar daños al equipo (golpes, corrosión, absorción de humedad, etc.).

8.2 Todos los bultos deberán estar debidamente identificados y con sus marcas para transporte y manipulación en forma clara e indeleble.

8.3 Cada bulto deberá tener una lista con el detalle del contenido y deberá incluir facilidades para levantarlos mediante estrobos (slings).

8.4 Cada bulto deberá tener claramente impresa la siguiente inscripción: LICITACIÓN ANDE N° .....*[Número de la Licitación]*. LOTE N°.....*[Número del Lote correspondiente]*. O.C N°:.....*[Numero de la Orden de Compra]*

8.5 Los repuestos serán embalados en bultos independientes, que además de las inscripciones mencionadas en el numeral 8.4 anterior, deberán llevar la inscripción REPUESTOS.

ANEXO N° 1

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

N° 05.01.44.62

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 24 kV

1. CONDICIONES GENERALES

1.1. La presente especificación cubre el suministro de transformadores de corriente monofásicos de 24 kV para montaje a la intemperie sobre estructura metálica, la que no forma parte de este suministro.

1.2. Los transformadores de corriente deberán ser diseñados, fabricados y probados de acuerdo a las recomendaciones de la Norma IEC 60044-1 en su edición más reciente, salvo en lo que expresamente se indique en la presente especificación. El fabricante podrá recomendar y/o aplicar otra Norma, la que previamente deberá contar con la aprobación de ANDE. Para este efecto, el fabricante deberá enviar a ANDE dos (2) copias de la norma propuesta para su aprobación.

1.3. **El Oferente de forma a ser considerado elegible para proveer este equipo deberá, presentar una copia autenticada del certificado de aceptación del prototipo del equipo ofertado u otro con una tensión nominal, corriente nominal y corriente de corto circuito igual o superior a la solicitada en el presente documento y con una antigüedad menor o igual a 15 años, realizados conforme establecido en las normas y expedido por parte de laboratorios debidamente acreditados, certificados por la Norma ISO/IEC 17025 y de reconocido prestigio internacional, como, KEMA, CESI, CEPEL, LAPEM.**

2. CONDICIONES AMBIENTALES

- Clima ..... : Subtropical
- Precipitación media anual ..... : 1800 mm
- Temperatura máxima ..... : 45ºC
- Temperatura mínima ..... : - 5ºC
- Temperatura media diaria no superior a ..... : 33ºC
- Altura sobre el nivel del mar no superior a ..... : 500 m
- Presión máxima del viento ..... : 700 N/m^2

3. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL SISTEMA

- Sistema ..... : trifásico
- Frecuencia ..... : 50 Hz
- Tensión Nominal de servicio ..... : 23 kV
- Tensión máxima de servicio del sistema ..... : 25,8 kV
- Neutro del sistema ..... : sólidamente aterrado.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

Los transformadores de corriente deberán cumplir con las siguientes características:

4.1 Número de fases ..... .: monofásico

4.2 Tipo ..... .: moldeado en resina Ciclo-alifática a prueba de intemperie

4.3 Tensión nominal de servicio ..... .: 23 kV

4.4 Tensión máxima del Equipo (U_m) ..... .: 24 kV

4.5 Tensión Nominal Soportable a Impulso Atmosférico ..... .: 125 kV

4.6 Relación de transformación nominal ..... .: 500-1000-1500-2000-2500/5A Multirelación

4.7 El transformador de corriente deberá contar con un (1) secundario de las siguientes características:

4.7.1 Prestación ....: 30 VA

4.7.2 Clase ....: 10P

4.7.3 Índice de saturación ....: N >20

4.8 Corriente permanente ....: 1,2 x I_n

4.9 Corriente límite térmico (I_{th}) ..... .: 40 kA

4.10 Corriente límite dinámica (I_{dyn}) ..... .: 2,55 x I_{th}

5. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

5.1 Conexiones primarias (A.T.)

5.1.1 El transformador deberá ser suministrado con terminales para salida horizontal del conductor.

5.1.2 El fabricante deberá suministrar conectores de potencia de las siguientes características: para conductor de aluminio o cobre de rango de 250 a 500 MCM, salida horizontal/vertical

5.2 Conexiones secundarias (B.T.)

5.2.1 La caja de conexiones secundarias deberá tener provisión para salida inferior con cañería de Fe galvanizado del 1 1/2" φ.

5.2.2 Los bornes secundarios deberán estar convenientemente señalizados de acuerdo a Normas y deberán corresponder con las indicaciones señaladas en el diagrama de conexiones, el cual deberá estar adosado interiormente a la tapa de la caja de conexiones.

5.3 Conexiones de tierra

5.3.1 El transformador de corriente deberá estar provisto de una placa para conexión a tierra de modo de poder conectar la base a tierra incluyendo un conector a placa de cuatro pernos (NEMA) para cable de cobre 2/0 a 4/0 AWG.

5.3.2 Deberá proveerse una conexión independiente de tierra en la caja de conexiones para poder conectar en caso dado el centro de la estrella a tierra.

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 24 kV

1. Nombre del fabricante, país donde se fabrica: .....
   .....
2. Denominación dada por el fabricante, tipo, modelo: .....
   .....
3. Dibujos de dimensiones Nros.: .....
   .....
4. Diagrama de conexiones, Nros.: .....
   .....
5. Características técnicas:
   - 5.1. Número de fases .....
   - 5.2. Frecuencia: ..... Hz
   - 5.3. Tensión Nominal ..... kV
   - 5.4. Tensión Nominal Soportable a Impulso Atmosférico ..... kV
   - 5.5. Relación de transformación
     - a. .....
     - b. .....
   - 5.6. Cantidad de núcleos .....
   - 5.7. Prestación: ..... VA
   - 5.8. Precisión: ..... VA
   - 5.9. Índice de saturación: ..... VA
   - 5.10. Corriente térmica ..... kA rms
   - 5.11. Corriente Dinámica ..... kA
   - 5.12. Tipo de aislación exterior .....
   - 5.13. Tipo de aislación interior .....
   - 5.14. Tipo de montaje .....
   - 5.15. Peso aproximado ..... kg
   - 5.16. Volumen aproximado (embalado) dm3
6. Normas aplicadas y año de publicación: .....
   .....

7. Lista de folletos, planos y catálogos necesarios para describir con claridad el equipo ofertado (deben acompañarse):.....

.....

8. Diferencias con la especificación .....

.....

9. Observaciones: .....

.....

.....

OBS.: Los ítems 5.3 y 5.4 serán considerados de carácter sustancial.

LOTE 4

CABLE UNIPOLAR AISLADO DE 23 kV

1. CONDICIONES GENERALES Y NORMAS

La presente especificación cubre el suministro de cable de potencia, aislado, unipolar, con conductores de cobre.

El cable deberá ser diseñado, fabricado y probado de acuerdo a las recomendaciones de la Norma IEC 60502-SER en sus ediciones más recientes.

El Oferente podrá proponer la utilización de otras normas, las cuales deberán ser aprobadas previamente por ANDE. El Oferente deberá entregar con su oferta a ANDE dos (2) copias de la norma propuesta.

2. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura máxima	: 40 °C
Temperatura mínima	: 0 °C
Temperatura media diaria no superior a	: 33 °C
Temperatura máxima del suelo	: 30 °C
Resistividad térmica del terreno	: 100 °C.cm/W

3. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Sistema Trifásico	
Frecuencia	: 50 Hz
Tensión nominal de servicio	: 23 kV
Tensión máxima de servicio	: 25.8 kV
Tensión Nominal Soportable de Impulso	
Atmosférico (U_p)	: 150 kV
Tensión Nominal Soportable de Corta Duración a	
Frecuencia Industrial (U_d).	: 70kV
Neutro del sistema	: Conectado rígidamente a tierra.

4. CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS

Temperatura en el cobre	
- en carga nominal permanente	: 90°C
- en carga de emergencia (1h)	: 130°C
- en corto circuito	: 250°C

5. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

5.1 Conductor

El conductor será de cobre electrolítico blando, recocido, cableado en disposición concéntrica normal, peso uniforme, y podrá ser compactado. Sección indicada en la Lista de Cantidades correspondiente. La resistividad máxima a 20°C de este padrón es 0,017241 ohm.mm^2/m. La sección de los conductores será de 240 mm^2 y 400 mm^2.

5.2 Aislación

Polietileno reticulado (XLPE) de alta densidad.

La aislación debe ser continua y uniforme, a lo largo de toda la longitud del conductor y aplicada, preferentemente, bajo proceso de triple extrusión, es decir, aplicación simultánea del blindaje del conductor, aislación y blindaje semiconductor de la aislación.

5.3 Protección

El cable estará protegido con una vaina de polietileno, u otro tipo de termoplástico retardante a la llama, de acuerdo con a la serie de normas IEC 60332.

Asimismo el oferente deberá presentar protocolos de ensayos conforme a la norma citada, que certifiquen que el material propuesto como cubierta exterior ha sido ensayado satisfactoriamente.

El cable deberá poseer una barrera antihumedad impermeable sobre la aislación.

El cable deberá poseer una pantalla metálica compuesta de hilos de cobre. La sección de los hilos de cobre deberá ser dimensionada por el fabricante, tal que el conductor soporte una corriente de corto circuito de 25 kA durante 1 segundo.

No será aceptada la pantalla metálica de plomo.

6. ENSAYOS

Los cables terminados serán sometidos a los ensayos de rutina y de tipo conforme establecidos en las Normas IEC 60502- SER.

7. CONDICIONES DE MONTAJE

El cable será tendido directamente en el suelo, enterrados a una profundidad media de setenta (70) centímetros.

8. CONDICIONES DE SUMINISTRO

El cable será entregado arrollado en bobinas de construcción robusta que permita el transporte marítimo y terrestre en buenas condiciones, conforme normas correspondientes.

El suministro se enviará en bobinas con un mínimo de 200 m de cable y no se aceptará bobinas de menor longitud.

No se permitirá el empalme de conductores aislados.

En la parte externa de las bobinas irán indicadas claramente el nombre del fabricante, sección y longitud del cable, el tipo de aislación, la tensión nominal y el peso del carrete.

Los accesorios serán suministrados en embalajes separados adecuados para transporte marítimo y terrestre.

9. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El suministro comprenderá, la provisión del cable tal como especificado más arriba, en las cantidades indicadas en las Tablas de Precios.

10. DATOS A SUMINISTRAR CON LA OFERTA

El oferente deberá llenar la Planilla de Datos Garantizados que se adjunta. También deberá obligatoriamente presentar los catálogos técnicos actualizados del equipo y sus accesorios.

ANEXO N° 1

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

N° 03.02.02.44

ANDE	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS ESPECIFICACIÓN TÉCNICA Nº 03.02.02.44	1/4

CABLE UNIPOLAR AISLADO DE 23 kV – 400 mm^2

1. Fabricante (con país donde se fabrica):.....
   .....
2. Tipo de cable (denominación fabricante): .....
3. Tensión nominal:..... kV
4. Sección nominal:..... mm^2
5. Material del Conductor: .....
6. Resistencia del conductor a 20 °C:..... ohm/km
7. Intensidad máxima admisible en régimen permanente:..... A
8. Temperatura admisible con la máxima intensidad admisible:..... °C
9. Aislación del Conductor:
   Material:.....Tipo (Densidad):.....
   Espesor: .....
10. Barrera Antihumedad: Material:.....
    Espesor:.....mm
11. Pantalla Metálica: Sección Hilos de Cobre..... mm^2
    Cantidad de Hilos de Cobre .....
12. Vaina exterior: Material:.....
    Espesor: .....mm
13. Diámetro externo total:.....mm
14. Largo de fabricación:.....m
15. Peso del cable por kilómetro: ..... kg/km
16. Peso de la bobina más cable:.....kg
17. Tensión de ensayo en fábrica a 50 Hz:.....kV .....min
18. Norma/s de fabricación: .....
19. Material de mufas terminales:
    Tipo exterior.....
    Tipo interior.....
20. Lista de folletos y/o catálogos que describan en detalle las características del cable y mufas terminales ofertados:
    .....
    .....

21. Diferencias con la Especificación Técnica: .....

.....

.....

.....

OBS.: Los ítems 3, 4 y 5 serán considerados de carácter sustancial.

CABLE UNIPOLAR AISLADO DE 23 kV – 240 mm²

1. Fabricante (con país donde se fabrica):.....
   .....
2. Tipo de cable (denominación fabricante): .....
3. Tensión nominal:..... kV
4. Sección nominal:..... mm²
5. Material del Conductor: .....
6. Resistencia del conductor a 20 °C:..... ohm/km
7. Intensidad máxima admisible en régimen permanente:..... A
8. Temperatura admisible con la máxima intensidad admisible: ..... °C
9. Aislación del Conductor:
   Material:.....Tipo (Densidad):.....
   Espesor de las camadas: .....
10. Barrera Antihumedad: Material:.....
    Espesor: .....mm
11. Pantalla Metálica: Sección Hilos de Cobre ..... mm²
    Cantidad de Hilos de Cobre .....
12. Vaina exterior: Material: .....
    Espesor: .....mm
13. Diámetro externo total: .....mm
14. Largo de fabricación:.....m
15. Peso del cable por kilómetro: ..... kg/km
16. Peso de la bobina más cable:.....kg
17. Tensión de ensayo en fábrica a 50 Hz:.....kV .....min
18. Norma/s de fabricación: .....
19. Material de mufas terminales:
    Tipo exterior.....
    Tipo interior.....
20. Lista de folletos y/o catálogos que describan en detalle las características del cable y mufas terminales ofertados:
    .....
    .....

ANDE	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA Nº 02.06.04.13	1/1

MUFA TERMINAL PARA CABLE AISLADO DE 23 kV

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Mufa terminal para cable de 23 kV. El mismo deberá ser adecuado para su montaje interior o exterior.

2. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

2.1 Tensión nominal ..... : 25 kV
2.2 Intensidad nominal aproximada ..... : 700 A
2.3 Intensidad dinámica..... : 38 kA
2.4 Temperatura *Icc* ..... : 250°C
2.5 Tensión nominal soportable de corta duración a
Frecuencia industrial (Ud) ..... : 70 kV / 1 min
2.6 Tensión nominal soportable de impulso Atmosférico (Up)..... : 150 kV

3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

3.1 Las mufas terminales, tanto las del tipo interior como exterior, serán del tipo premoldeado deslizante, construido en goma sintética (elastómero).

3.2 No se aceptarán mufas terminales, tanto de exterior como de interior, construidas con aislación cerámica.

3.3 Todos los elementos y accesorios que constituyen una mufa terminal, deberán ser suministrados en conjunto, en cajas apropiadas y con folletos de instrucciones para su ejecución.

3.4 Todas las mufas terminales, de interior y exterior, deberán estar provistas de terminal con agujeros según norma NEMA.

4. ALCANCES DEL SUMINISTRO

El suministro comprenderá:

- La provisión de las mufas tal como especificado más arriba, en las cantidades indicadas en las Tablas de Precios.

5. DATOS A SUMINISTRAR

El oferente deberá llenar la "Planilla de Datos Garantizados" que se adjunta. También deberá obligatoriamente presentar los catálogos técnicos actualizados del equipo y sus accesorios.

Preparado	Aprobado	Fecha	Rev.
Ing. Jorge Amarilla	Ing. Eladio Yaluff	Mayo/2005	

ANEXO N° 1

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

N° 02.06.04.13

ANDE	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS ESPECIFICACIÓN TÉCNICA Nº 02.06.04.13	1/2

MUFA TERMINAL PARA CABLE DE 23 kV

MONTAJE A LA INTEMPERIE

1. Fabricante: .....
   .....
2. Marca: .....
3. Tipo y/o modelo: .....
4. Procedencia: .....
5. Tensión nominal: .....
6. Intensidad nominal (para conductor de cobre) .....
7. Nivel básico de impulso: .....
8. Temperatura de I.c.c.: .....
9. Intensidad dinámica: .....
10. Dimensiones según esquema: .....
11. Peso aproximado: .....
12. Material del aislante: .....
13. Condiciones ambientales de servicio:
    - Máxima temperatura ambiente: .....
    - Máxima humedad ambiente: .....
14. Máxima sección del conductor a utilizar: .....

OBS.: Los ítens 5, 6 y 7 serán considerados de carácter sustancial.

Preparado	Aprobado	Fecha	Rev.
Ing. Jorge Amarilla	Ing. Eladio Yaluff	Mayo/2005	

MUFA TERMINAL PARA CABLE DE 23 kV

MONTAJE INTERIOR

1. Fabricante: .....
2. Marca: .....
3. Tipo y/o modelo: .....
4. Procedencia: .....
5. Tensión nominal: .....
6. Intensidad nominal (para conductor de cobre) .....
7. Nivel básico de impulso: .....
8. Temperatura de l.c.c.: .....
9. Intensidad dinámica: .....
10. Dimensiones según esquema: .....
11. Peso aproximado: .....
12. Material del aislante: .....
13. Condiciones ambientales de servicio:
    - Máxima temperatura ambiente: .....
    - Máxima humedad ambiente: .....
14. Máxima sección del conductor a utilizar: .....

OBS.: Los ítens 5, 6 y 7 serán considerados de carácter sustancial.

CABLE DE COBRE DESNUDO

1. CONDICIONES GENERALES

La presente especificación establece las características constructivas y eléctricas para el suministro de cables de cobre desnudo de 70 mm^2 y 120 mm^2 a ser utilizados en los sistemas de puesta a tierra de las Subestaciones del Sistema Interconectado Nacional.

2. NORMAS

Para fines de proyecto, materia prima, ensayos y normas de fabricación, deberán ser observadas las Normas siguientes en sus ediciones más recientes, salvo en lo que expresamente se indique en la presente especificación.

ASTM-B1-01: *Standard Specification for Hard-Drawn Copper Wire.*

ASTM-B2-08: *Standard Specification for Medium-Hard-Drawn Copper Wire.*

ASTM-B3-01: *Standard Specification for Soft or Annelead Copper Wire.*

ASTM B8-04: *Standard Specification for Concentric-Lay-Stranded Copper Conductors, Hard, Medium-Hard, or Soft.*

ASTM B193-02: *Standard Test Method for Resistivity of Electrical Conductor Materials*

ASTM-B224-04: *Standard Classification of Coppers.*

ASTM-E8-01: *Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials.*

El fabricante podrá recomendar y/o aplicar otras normas, para este efecto deberá enviar a la ANDE dos (2) ejemplares de la norma propuesta para su aprobación.

3. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Los cables objeto de la presente Licitación serán cables de cobre desnudo de temple blando.

El material básico deberá ser el cobre electrolítico con un mínimo de 99,9% de pureza, computándose la plata como cobre en el análisis químico.

Las secciones y diámetros de los cables terminados deberán obedecer a la tabla II de la Norma ASTM-B8-04.

Las secciones y diámetros de los hilos componentes deberán obedecer las tablas I de las Normas ASTM-B1-01, ASTM-B2-08 y ASTM-B3-01.

El número de hilos componentes del cable terminado será 19 (diecinueve) para el cable de 70 mm^2 y 37 (treinta y siete) para los cables de 120 mm^2.

Para propósito de cálculos de masa, la densidad del cobre será de 8,89 g/cm^3.

El sentido de cableado de la capa exterior será izquierdo, las capas anteriores serán en sentido alterno.

4. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

La conductividad del cable deberá satisfacer todos los requisitos de las Normas Recomendadas para los hilos de cobre.

La conductividad eléctrica de cada hilo deberá ser determinada por el método descrito en la Norma ASTM-B193-02; la referencia para comparación es la conductividad del padrón internacional de cobre recocido con 100% de conductividad.

La resistividad máxima a 20°C (68F) de este padrón es 0,017241 ohm mm^2/m.

La resistencia efectiva del cable terminado, a 20°C, no deberá exceder la calculada en base a la conductividad de sus hilos componentes.

5. PRUEBAS

El fabricante deberá realizar toda la serie de pruebas especificadas en las Normas.

El fabricante deberá realizar en presencia del inspector de ANDE, la serie completa de pruebas de rutina especificadas en las normas.

Los protocolos de los ensayos de tipo especificados en la norma, serán entregados conforme Planilla de Documentación Técnica que se acompaña.

6. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El Suministro comprenderá:

La provisión de los cables de cobre desnudo de 70 mm^2 y 120 mm^2, tal como se ha especificado más arriba y en las cantidades indicadas en la Lista de Cantidades.

7. DATOS A SUMINISTRAR CON LA OFERTA

El oferente deberá llenar la Planilla de Datos Garantizados que se adjuntan, deberá además llevar impresa la firma responsable del Oferente.

Planos, Catálogos o Folletos que describan con claridad el cable ofertado.

8. EMBALAJE Y TRANSPORTE

8.1 Cada bulto deberá ser embalado para transporte marítimo y terrestre y el embalaje deberá ser tal, que permita evitar daños al equipo (golpes, corrosión, absorción de humedad, etc.)

8.2 Todos los bultos deberán estar debidamente identificados y con sus marcas para transporte y manipulación en forma clara e indeleble.

8.3 Cada bulto deberá tener una lista con el detalle del contenido y deberá incluir facilidades para levantarlos mediante estrobos (slings).

8.4 Cada bulto deberá tener claramente impresas las siguientes inscripciones:

LICITACIÓN ANDE N°/O.C N° (*Número de, Licitación/Orden de Compra*), MATERIAL (*Nombre del Material*), SECCIÓN Y TIPO DE CABLE, ORDEN DE FABRICACIÓN N°, PROCEDENCIA, PESO BRUTO Y NETO, LONGITUD (m), FLECHA INDICADORA DEL SENTIDO DE DESPLAZAMIENTO

8.5 El contenido de cada carrete estará comprendido entre 1,5 km. y 2 km.

ANEXO N° 1

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

N° 03.02.01.13

ANDE	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS ESPECIFICACIÓN TÉCNICA Nº 03.02.01.13	2/2

CABLE DE COBRE DESNUDO

1. Fabricante:.....País: .....
2. Sección nominal: ..... mm^2
3. Diámetro del cable:.....mm
4. Resistividad del cable a 20°C..... $Ohm.mm^2/m$
5. Peso especifico a 20°C .....g/cm^3
6. Carga de rotura a la tracción: .....kg/mm^2
7. Alargamiento a la rotura: ..... %
8. Módulo de elasticidad:.....kg/mm^2
9. Número de hilos que compone el cable: .....
10. Paso del Cableado (Capa exterior): .....mm
11. Largo de fabricación: .....m
12. Peso neto de cable por kilómetro:.....kg/km
13. Peso bruto de un carrete: .....kg
14. Norma/s aplicadas y año de publicación:.....

    .....
15. Diferencias con la especificación: .....

    .....
16. Observaciones:.....

    .....

OBS.: El ítem 2 será considerado de carácter sustancial.

Preparado	Aprobado	Fecha	Rev.
Ing. Jorge Amarilla Ing. Daniel Cabrera M.	Ing. Eladio Yaluff	Agosto/2011	