ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 02.34.30

SINCRONIZADOR PARA REGULADORES DE TENSIÓN MONOFÁSICOS DE MEDIA TENSIÓN

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:	Fecha:
Ing. Nadia S. Nuñez M. DD/NSD1 Nº Personal: 11288	Ing. José A. Espinoza D. DD/NSD Nº Personal: 5671	Ing. Medardo K. Inoue U. DD/ID Nº Personal: 2638	25/05/15
Revisión:: - - - -			
Hojas revisadas: - - - -			

Grupo: *Equipos de regulación de tensión*

Reemplaza a: *- - -*
Fecha: *- - -*

ÍNDICE

1. OBJETIVO 1

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS 1

3. CONDICIONES DE SERVICIO 3
   3.1. Condiciones de instalación 3
   3.2. Condiciones ambientales 3
   3.3. Características eléctricas de la red 4

4. CARACTERÍSTICAS DEL SINCRONIZADOR 4
   4.1. Características eléctricas 4
   4.2. Características de funcionamiento 4
   4.3. Características constructivas 5
   4.4. Marcación 17

5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN 17
   5.1. Ensayos de tipo 17
   5.2. Ensayos de rutina 19
   5.3. Ensayos de recepción 21
   5.4. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción 21

6. EMBALAJE 22
   6.1. Embalaje 22
   6.2. Marcación del embalaje 23

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO 23
   7.1. Consideraciones preliminares 23
   7.2. Requisitos técnicos 23
   7.3. Muestras y software 24
   7.4. Accesorios 24
   7.5. Capacitación 24

8. GARANTIA 25

DISEÑOS 26

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 32

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADOS 43

1. OBJETIVO:

1.1. Estas especificaciones técnicas establecen los requerimientos mínimos para el diseño, fabricación, ensayos y desempeño que debe satisfacer el suministro de los sincronizadores para reguladores de tensión monofásicos, a ser utilizados en redes de distribución aéreas de Media Tensión.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Sincronizador para reguladores de tensión monofásicos de Media Tensión

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia al equipo descripto en la Tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas Especificaciones, el término "Sincronizador para reguladores de tensión monofásicos de Media Tensión" es designado como igual por la palabra "Sincronizador".

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS:

2.1. En la aplicación de esta Especificaciones Técnicas, es conveniente consultar las siguientes Normas en su edición más reciente.

ANSI C.57.15	Requirements for terminology and test code for step-voltage and induction-voltage regulators.
ASTM E376	Standard Practice for Measuring Coating Thickness by Magnetic-Field or Eddy-Current (Electromagnetic) Testing Methods
IEC 61000-4-2	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test
IEC 61000-4-3	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test

IEC 61000-4-4	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-4: Testing and measurement techniques - Electrical fast transient / burst immunity test. Basic EMC publication
IEC 60068-2-1	Environmental testing - Part 2-1: Tests - Test A: Cold
IEC 60068-2-2	Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests: Tests B: Dry heat
IEC 60068-2-6	Environmental testing - Part 2: Tests - Test Fc: Vibration (sinusoidal)
IEC 60255-5	IEC 60255-5 Ed. 2.0 b:2000, Electrical Relays - Part 5: Insulation coordination for measuring relays and protection equipment - Requirements and tests
IEC60255-22-1	Electrical relays - Part 22-1: Electrical disturbance tests for measuring relays and protection equipment - 1 MHz burst immunity tests
IEC 60068-2-6	Environmental testing - Part 2: Tests - Test Fc: Vibration (sinusoidal)
NBR 5426	Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos - Procedimento
NBR 5390	Generalidades sobre os ensaios básicos climáticos e mecânicos
NBR 6146	Invólucros de equipamentos elétricos - Proteção - Especificação
NBR 7116	Relés elétricos - Ensaios de isolamento – Especificação
NBR 7289	Cabos de controle com isolação extrudada de PE ou PVC para tensões até 1 kV – Requisitos de desempenho
NBR 8096	Material metálico revestido e não-revestido - Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre - Método de ensaio

NBR 11003	Tintas - Determinação da aderência - Método de ensaio
NBR 11770	Relés de medição e sistemas de proteção - Especificação
NBR 11809	Reguladores de tensão – Especificação

2.2. Son aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del equipo igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de utilizar además otras Normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2, las mismas deben ser proveídas para el análisis de la oferta. Estas Normas deben estar en el idioma de origen que sean el español, inglés o portugués, siendo así, en caso de estar en otro idioma las mismas deben estar traducidas al español y autenticadas legalmente.

2.4. Los sincronizadores, objeto de estas Especificaciones, están destinados a ser utilizados en conjunto con el equipo cuyas Especificaciones y considerando su última revisión, es el siguiente:

EE.TT. Nº 02.34.31	Regulador de Tensión Monofásico para Líneas de Media Tensión

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. El Sincronizador descripto en la Tabla 1 debe ser instalado a la intemperie, el mismo debe poder ser instalado indistintamente en el cuerpo del regulador o en diferentes tipos de postes mediante herrajes adecuados suministrados para el efecto.

3.2. Condiciones ambientales:

• Temperatura máxima del aire:	45 ºC
• Temperatura media diaria del aire:	30 ºC
• Temperatura mínima del aire:	-5 ºC
• Humedad relativa ambiente máxima:	100 %
• Cota de instalación máxima:	1.000 m.s.n.m
• Radiación solar máxima:	1.000 W/m^2
• Nivel de contaminación mínima:	Medio (II) – IEC 60815

3.3. Características eléctricas de la red:

- **Configuración del Sistema:**

➢ **Media Tensión:**
- **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- **Trifásico trifilar,** conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

➢ **Baja Tensión:**
- **Trifásico tetrafilar,** conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- **Monofásico bifilar/trifilar,** neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- **Tensión Nominal y tolerancias:**

➢ **Media Tensión:**
- Entre fases: 23.000 V ± 5 %
- Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %

➢ **Baja Tensión:**
- Entre fases: 380 V ±10 %
- Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL SINCRONIZADOR:

4.1. Características eléctricas:

4.4.1. El sincronizador debe ser compatible para operar con todos los reguladores de tensión utilizados en redes de distribución aéreas de la ANDE conforme norma ANSI/IEEE C 57.15 y la Especificaciones Técnicas ANDE N° 02.34.31 en su última revisión.

4.2. Características de funcionamiento:

4.2.1. **Rangos de regulación:** El sincronizador debe comandar los reguladores en los siguientes rangos de regulación:

- - 10% a + 10% en pasos de 5/8 %.

4.2.2. **Corrientes residuales en régimen continuo (carga adicional o load bonnus):** Cuando los reguladores de tensión operan con corrientes por encima de sus capacidades nominales, el sincronizador debe bloquear automáticamente el rango de operación, limitando la capacidad de regulación. Estos rangos de operación se deben ajustar a la capacidad actual de los reguladores y deben ser llevados a cabo según la Tabla 2:

Tabla 2

% de regulación: - 10% a 10%		
% de la I nominal	Posiciones	
	Mín	*Máx*
100%	- 16	+ 16
110%	- 14	+ 14
120%	- 12	+ 12
135%	- 10	+ 10
160%	- 8	+ 8

4.3. Características constructivas:

4.3.1. Gabinete:

4.3.1.1. **Material**: Chapa de acero al carbono SAE 1010/20.

4.3.1.2. **Espesor**: Mínimo de 2 mm en todas sus partes.

4.3.1.3. **Recubrimiento**: Galvanizado en caliente, con espesor mínimo de 65 µm.

4.3.1.4. **Terminación**: Debe tener una capa de epoxi rich con espesor de entre 60 y 70 µm, y como segunda capa debe poseer un esmalte poliuretánico con espesor de entre 70 y 80 µm. El color del esmalte debe ser Munsell N 6.5.

4.3.1.5. **Aspecto superficial**: Debe estar exenta de rebabas, aristas cortantes y fallas en las piezas moldeadas.

4.3.1.6. **Componentes:** El gabinete debe contener todos los componentes del sincronizador, cada uno de los componentes deben estar separados en compartimientos. El gabinete está compuesto por los siguientes componentes: relé, batería para el sistema del UPS, inversor de frecuencia, tarjeta de control del sistema UPS y modem GPRS., principalmente.

4.3.1.7. **Compartimientos:** Cada compartimiento debe poseer aberturas para permitir el paso de los cables entre ellos. El compartimiento que contiene el modem GPRS debe poseer una altura mínima de 80 mm y poseer en su interior dispositivos que permitan la instalación de una antena externa.

4.3.1.8. **Grado de protección:** Debe tener grado de protección IP 53, de acuerdo con la Norma NBR IEC 60529.

4.3.1.9. **Resistencia mecánica:** El Tablero debe poseer resistencia mecánica garantizando el grado de protección k ≥ 10, de acuerdo con la norma IEC 61439-5.

4.3.1.10. **Ventilación interna:** Debe poseer aberturas en la parte inferior y superior del gabinete que permitan la ventilación interior, así como también dispositivos que impidan el calentamiento excesivo de la superficie lateral externa por la radiación solar.

4.3.1.11. **Dimensiones:** Las dimensiones deben ser aclaradas según se indica en la Figura 1 de estas Especificaciones Técnicas.

4.3.2. Sistema de apertura y cierre de la puerta:

4.3.2.1 **Puerta frontal**: El Tablero debe poseer una puerta sujeta por medio de bisagras, que permita una apertura mínima de 105 °.

4.3.2.2. **Bisagras:** Deben ser del tipo externa como se muestra en la Fig. 1 y deben permitir la extracción de la puerta, sólo después de la apertura de la misma a un ángulo mayor o igual a 90°.

4.3.2.3. **Burlete de goma:** La puerta debe poseer burlete de goma en su interior para asegurar un grado de protección IP53.

4.3.2.4. **Mecanismo de traba**: Se debe realizar mediante dos pestillos de presión de acero, situado en el lado opuesto de las bisagras como el que se muestra en la Fig. 1.

4.3.2.5. La puerta debe estar equipada para permitir trabas por candado.

4.3.3. Dispositivos y barra de puesta a tierra:

4.3.3.1. **Dispositivos de puesta a tierra:** Todas las partes metálicas accesibles y susceptibles de quedar bajo tensión deben quedar conectadas a la barra de puesta a tierra del Tablero, como el gabinete y la puerta, entre otros. Los mismos deben tener continuidad eléctrica

mediante dispositivos adecuados.

4.3.3.2. **Terminal de tierra:** Debe estar situado en la parte inferior y ser apto para conectar cables con secciones nominales de 4 mm² a 35 mm².

4.3.4. Panel de control:

4.3.4.1. El panel de control instalado en el interior del gabinete debe estar ubicado de manera a permitir el fácil acceso a su parte posterior, así como a los demás componentes instalados dentro del mismo.

4.3.4.2. Debe poseer contactos auxiliares que permitan cortocircuitar el secundario de los transformadores de corriente de cada uno de los reguladores del banco, cuando es retirado el panel de control.

4.3.4.3. La clase de precisión del sistema de control debe presentar el error global máximo de 0,5%.

4.3.4.4. Debe funcionar con una fuente de tensión variable entre 108 y 128 V.

4.3.4.5. El sincronizador debe referenciar las tensiones de salida nominal de los transformadores de potencial de los reguladores, especificadas en las placas de identificación de los equipos, como siendo equivalentes a la tensión nominal del regulador en el lado de media tensión. Los valores de tensión que se indican en el display deben ser siempre referentes al nivel de media tensión.

4.3.4.6. Los circuitos electrónicos deben mantener sus características en un rango de temperatura de -5 °C a +60 °C. Todas las entradas deben estar protegidas contra sobretensiones provenientes del circuito externo.

4.3.4.7. Las siguientes funciones de ajuste deben estar disponibles en el panel de control y deben ser de fácil acceso al operador según NBR 11809 en su última edición:

a. Nivel de la tensión de referencia ajustable de 4000 V a 38000 V (mínimo);
b. Ancho de banda, ajustable de 0,8% a 5% de la tensión de referencia (mínimo);
c. Compensador de caída de tensión en la línea, incluyendo la resistencia y la reactancia ajustable, independientemente entre 0 a 25% de la tensión de referencia ajustada;
d. Temporización, ajustable entre 15 s y 120s (mínimo), ajustables en intervalos de 10 s. La temporización es aplicable solamente en la primera conmutación;

e. Limitador de tensión mínima para la operación de los reguladores: ajustable entre -1% y -13% de la tensión de referencia por debajo del ancho de banda parametrizado;
f. Limitador de tensión máxima para la operación de los reguladores: ajustable entre 1% y 13% de la tensión de referencia por encima del ancho de banda parametrizado;
g. Corriente máxima de servicio admisible: ajustable de 0,5 a 2,0 veces la corriente nominal;
h. Selección del flujo de potencia: directo y directo/inverso;
i. Compensación del desfasaje angular debido a la interconexión de los bancos de reguladores (0° – 30° y + 30°);
j. Número de reguladores que compone el banco (1, 2 o 3);
k. Límites de variación del (indicador de posición del conmutador) tap que deben ser mantenidas entre el regulador maestro y los otros reguladores del banco; ajustes de -5 a +5;
l. Variación permitida del tap para la operación del banco en modo monofásico: ajustes de 1 a 10;
m. Selección del regulador maestro: ajustes 1, 2 ó 3 (R, S, T);
n. **Sistema de almacenamiento típico del tap:** para cada regulador el sincronizador debe registrar en la memoria, a través de una tabla que indique los tap's recorridos por los conmutadores. Estos registros deben incluir por lo menos tres perfiles de carga de diferentes días, programables, siendo registrados los tap's de los reguladores en un intervalo de tiempo máximo de 15 minutos;
o. **Modo de operación:**
   1. **Monofásico:** debe permitir el funcionamiento independiente de cada uno de los reguladores de tensión del banco y poder ser ajustados conforme la selección de funcionamiento según ***ítem p;***
   2. **Trifásico:** debe operar el banco de reguladores de forma trifásica, correlacionando el tap de operación del regulador maestro, seleccionado según ***ítem m,*** con los otros reguladores del banco con las variaciones de tap programados según ***ítem k;***
p. **Selección de funcionamiento:** deben estar disponibles los siguientes funcionamientos:
   1. **Funcionamiento monofásico libre:** siempre debe funcionar en modo monofásico, independientemente de la variación del tap entre el banco de reguladores;
   2. **Funcionamiento sincronización con tap fijo:** el banco debe funcionar con cada componente independientemente en modo monofásico hasta que el banco de reguladores compense la variación del tap programada según el ***ítem l.*** En este caso, el banco debe comenzar a funcionar en el modo trifásico aplicando la variación de tap programada según el ***ítem k,*** durante el tiempo de sincronismo especificado en el ***ítem q;***

3. **Funcionamiento de sincronización con tap variable:** el banco debe funcionar con cada componente independientemente en modo monofásico hasta que el banco de reguladores compense la variación del tap programada según el ***ítem l***. En este caso, el banco debe comenzar a funcionar en el modo trifásico aplicando la variación del tap programada según el ***ítem n***, durante el tiempo de sincronismo especificado en el ***ítem q***;
4. **Funcionamiento mediante la aplicación tap tabulado:** el banco de reguladores debe funcionar en el modo trifásico aplicando los tap's de los registros de la memoria de las tablas según ***ítem n***;

q. **Tiempo de permanencia en sincronismo:** tiempo en que los reguladores permanecen en sincronismo. Después de este tiempo el sistema debe volver al modo de funcionamiento monofásico: ajustes de 10-1440 min;

r. **Corriente de cortocircuito:** el sincronizador debe detectar y registrar el paso de corriente de cortocircuito por el banco de reguladores. El valor mínimo de la corriente de corto circuito simétrica a ser identificada debe ser ajustable por lo menos de 3 a 10 veces la corriente nominal de los equipos.

4.3.4.8. Los siguientes accionamientos deben estar disponibles en el panel de control:

a. Selección del modo de funcionamiento del banco de reguladores en las formas siguientes:
   1. **Manual:** debe permitir el accionamiento directo de los conmutadores de derivación en carga de los reguladores, individualmente, por parte del operador, en ambos sentidos (subir o bajar);
   2. **Automático:** debe permitir el funcionamiento automático del sincronizador en los conmutadores de derivación en carga de los reguladores, atendiendo los parámetros programados;
   3. **Bloqueado:** bloquea el accionamiento de los conmutadores de derivación en carga de los reguladores individualmente.

b. **Neutralización de los bancos de los reguladores,** a través de una tecla específica: debe llevar a los reguladores al modo de funcionamiento manual, llevando automáticamente los conmutadores de los reguladores a la posición neutra o cero y bloqueando las operaciones. Esta tecla debe estar indicada con la palabra que lo identifique claramente. A modo de ejemplo:"NEUTRO AUTOMATICO".

4.3.4.9. El panel de control debe poseer también los siguientes accesorios:

a. Lámparas indicadoras de posición "Neutra", para cada regulador del banco, las mismas deben ser independientes de los indicadores de posición del conmutador;
b. Contadores de operaciones independientes para cada conmutador;

c. Terminales para alimentación externa de los dispositivos de control;
d. Terminales de pruebas para la verificación de las tensiones reguladas;
e. Llave selectora para alimentación normal, desconectada y externa;
f. Protección de dispositivos de control y de los motores de los conmutadores;
g. Medios para restablecer la indicación de las posiciones máxima y mínima para la posición actual de todos los indicadores de posición externa (si existe);
h. Indicadores de actuación fuera del rango de tensión (si el accionamiento esta para disminuir o aumentar la tensión) para cada regulador del banco;
i. Indicador de que los reguladores han sido puestos a cero correctamente: la condición se presenta cuando los indicadores de posición en el panel están puestos a cero y las lámparas de neutro de todos los reguladores se encienden;
j. Indicador de falla en el proceso de puesta a cero;
k. Pantalla que permite la visualización de los tap's actuales de los tres reguladores, y la parametrización y lectura de las mediciones;
l. Contador del número de sincronizaciones del sistema.

4.3.5. El sincronizador debe presentar a demás de lo indicado en el ítem 4.3.4.9. las siguientes características:

4.3.5.1. Unidad de control por microprocesador con al menos dos puertos de comunicación serial estándar RS-232, siendo el puerto frontal usado para el monitoreo y/o parametrización de la unidad a partir de un software dedicado proporcionado por el fabricante y el otro puerto para la comunicación con el software de supervisión y control con protocolo de comunicación DNP 3.0;

4.3.5.2. Los requisitos básicos del protocolo DNP 3.0 para la comunicación con el centro de control se detallan a continuación.

a. El control debe comunicarse a través del protocolo de comunicación DNP 3.0;
b. El Proponente debe relacionar los protocolos de comunicación que pueda tener además del DNP 3.0. El DNP 3.0 ofrecido debe ser compatible con el proporcionado por (ASE), satisfaciendo parcialmente el nivel 2;
c. El oferente debe adjuntar a su propuesta el Point List del control;
d. El dispositivo de comunicación, cuando sea necesario, debe ser capaz de establecer comunicación (realizar el enlace) a través del sistema público de telefonía celular de tecnología GSM y TDMA, siendo en sistema discado o a través del sistema GPRS (General Packet Radio Service).

4.3.5.3. **Requisitos específicos para la implementación del protocolo DNP 3.0**: Para la supervisión y el control de los reguladores a distancia, por el Centro de Control será

necesario la implementación de las siguientes funciones soportadas por el protocolo DNP 3.0:

a. **Restablecer Enlace**: asegura la normalización del enlace de comunicaciones después de un fallo o ruido cualquiera de los medios de comunicación;
b. **Habilitación "respuesta unsolicite"**: permite que el dispositivo remoto tome la iniciativa de comunicación para informar de la aparición de cualquier excepción;
c. **Desactivar "respuesta unsolicite":** permite la presentación de informes de bloqueo a distancia excepto para evitar por ejemplo, una alta ocupación de frecuencia de los medios de comunicación debido a la parametrización incorrecta del dispositivo remoto o alguna anormalidad en el mismo o en el Sistema Eléctrico;
d. **Clase de exploración 0 (objeto 60 - Variación 1- calificador 06):** Para leer las variables designado como "Clase 0": todos los estados, medidas y contadores en su estado actual;
e. **Clase de exploración 1/2/3 (objeto 60 - variaciones 2/3/4 - calificador 06)**: para leer las variables designadas como "Clase 1", "Clase 2" y "Clase 3": estas exploraciones son consideradas de lecturas de cambio. Solamente se informan los puntos que varían;
f. **Comando directo (Bloque de control - Objeto 12 - Variación 1- calificador28) :** para actuar en salidas digitales cambiando los estados del dispositivo remoto (que tienen salidas del tipo de impulsos o "cerrado");
g. **Respuesta No solicitada:** mensaje originado en el dispositivo remoto para alertar la ocurrencia de una excepción en el mismo (cambio de estado, cambio de medición por encima de la banda muerta definida, etc.);
h. **Sincronismo (objeto 50 - Variación 01- calificador 07):** enviado periódicamente por el Centro, o cuando el dispositivo remoto informa que no está sincronizado por indicación del byte de estado;
i. **Funcionamiento directo con salida analógica (Bloq salida analógica - Objeto 41):** para la parametrización de control.

4.3.5.4. Toda la documentación del protocolo utilizado debe ser proporcionada para permitir la integración con el software de supervisión y control existente. La comunicación DNP 3.0 también debe proporcionar la medición de la distorsión de la armónica de tensión siendo: la fundamental, la tercera armónica, la quinta armónica y la THD (distorsión armónica total), como mínimo.

c. El envío de al menos la siguiente información para el software de supervisión y control:
   1. Posición de los conmutadores;

2. Posición de elevación máxima de los reguladores;
3. Posición de descenso máxima de los reguladores;
4. Contadores de operación;
5. Corrientes en las fases;
6. Tensiones en el lado de la carga;
7. Tensiones en el lado de la fuente;
8. Factores de potencia;
9. Corriente de cortocircuito.

d. Ejecución de la unidad de control de los siguientes comandos recibidos del software supervisión y control:
   1. Comando para subir y bajar la posición del conmutador;
   2. Bloqueo de operación automática;
   3. Desbloqueo de operación automática;
   4. Parametrización de las funciones de los ajustes del sincronizador.

e. Capacidad de almacenar y entregar a través del puerto frontal los siguientes parámetros de todos los reguladores del banco, en forma simultánea:
   1. Tensión, Corriente, Factor de potencia;
   2. Tap; Modo de funcionamiento (monofásico o trifásico);
   3. Fecha / hora de la adquisición;
   4. Eventos de cortocircuito;

4.3.5.5. El software que se encuentra en el equipo debe ser propietario. El mismo debe garantizar que todas las funcionalidades de monitoreo, almacenamiento, comunicación, configuración y de operación del equipo, entre otros sean compatibles y accesibles en forma local y/o remota. Las licencias del software deben estar habilitadas de manera perpetua, uno por equipo.

4.3.5.6. El fabricante debe suministrar además de los mencionados en el ítem 4.3.5., los dispositivos necesarios para el perfecto funcionamiento de los reguladores.

4.3.5.7. En la alimentación externa de los dispositivos de control, el panel de control debe contar con dispositivos que impidan la excitación indebida del transformador de potencial o de otra fuente interna de los reguladores.

4.3.6. Detector de flujo inverso:

4.3.6.1. Los sincronizadores deben estar equipados con un detector de flujo inverso de potencia, que permita regular la tensión con el flujo de potencia en ambos sentidos, directa e inversamente. El detector debe monitorear el flujo de potencia en la línea y enviar una señal que indique si el flujo de potencia es en sentido directo o inverso, para que sean

procesados automáticamente los cambios necesarios en los accionamientos de los reguladores.

4.3.6.2. Debe ser capaz de detectar corrientes inversas de 1% a 3% del valor de la corriente nominal.

4.3.6.3. Todos los componentes necesarios del detector de flujo inverso debe ser instalados internamente en el panel de control.

4.3.7. Cables de conexión del sincronizador a los reguladores:

4.3.7.1. Los sincronizadores deben estar equipados con cables de conexión a los reguladores de tensión. Estos cables deben tener por lo menos diez (10) vías para proporcionar la conducción de todas las señales necesarias para realizar la lógica del sincronizador.

4.3.7.2. Los cables de control deben tener las características siguientes:

1. Deben tener una capa de PVC adecuado para su uso a la intemperie. El aislamiento debe ser continuo y uniforme a lo largo de toda su longitud;
2. Longitud mínima del cable del sincronizador:
   - El cable que conecta el sincronizador con el regulador central, debe tener una longitud mínima de 3 metros;
   - Los cables que conectan el sincronizador con los reguladores externos del banco, debe tener una longitud mínima de 6 metros.
3. Debe poseer aislamiento eléctrico 0,6 / 1 kV, conforme norma NBR 7289;
4. Debe estar equipado con conectores tipo hembra para 10 pines según ítem 4.3.7.3. y Figura 3.

4.3.7.3. Los conectores de los cables de conexión deben estar de acuerdo con la Fig. 9 y 10 y cumplir con los siguientes requisitos;

a. Externamente deben ser fabricados en aluminio anodizado;
b. Poseer aislamiento de 1,5 kV, 1 minuto, 50 Hz;
c. Poseer guía para el direccionamiento de la conexión en una sola posición especificada, impidiendo la conexión del terminal macho con la hembra fuera de la posición indicada.;
d. Debe tener grado de protección IP54;
e. Debe tener un sistema de fijación propio para la conexión al conector tipo macho, hecho por anillo rosca tipo M 32, con paso de 1,5 mm;
f. Poseer perforaciones para 18 contactos;
g. Utilizar 10 pines, con los contactos adecuados para la conexión para un pin macho de 2 mm de diámetro, fabricados con materiales que mantengan sus propiedades

conductoras durante la vida útil del equipo, según Norma NBR 11809, para la conexión de las señales provenientes de los reguladores como se describe a continuación y se muestra en la Fig. 11:

1. Pin 1 - Neutro;
2. Pin 2 - Contacto del contador de operaciones que se cierra en el punto neutro;
3. Pin 3 - Contacto de la luz neutra que se cierra en el punto neutro;
4. Pin 4 - Fase del TC;
5. Pin 5 - Fase del TP;
6. Pin 6 - Levantar Motor;
7. Pin 7 - Bajar Motor;
8. Pin 8 - Reset del contador de operaciones;
9. Pin 9 - Contacto de retención del conmutador;
10. Pin 10 - Contacto de la luz neutra que cierra la fase.

4.3.8. Sistema UPS:

4.3.8.1. El sincronizador debe estar equipado con un sistema de UPS capaz de poner a cero o neutralizar los reguladores cuando se produce una desenergización del banco de reguladores.

4.3.8.2. El sistema UPS debe:

a. Estar provisto de un banco de baterías selladas con varias unidades de 12 voltios y 7 Ah, como mínimo;
b. Tener un cargador de baterías con una capacidad mínima de 2,0 A;
c. Poseer inversor de frecuencia capaz de entregar la energía suficiente para accionar simultáneamente tres reguladores de tensión;
d. Poseer dispositivos que impidan la energización de las partes activas del regulador del banco cuando el UPS fue accionado.

4.3.9. Sistema Bluetooth:

4.3.9.1. El sincronizador debe tener un sistema de comunicación por bluetooth, protegido con contraseña, que permita la supervisión y el control del regulador a través del computador.

4.3.10. Interfaces de comunicación:

4.3.10.1. Se debe contar como mínimo con las interfaces siguientes:

1. Interfaz de comunicación con módem GPRS apto para funcionar con dos SIM.
2. Puerto Ethernet 10/100 Base-Tx, conector RJ-45, para cable FTP multipropósito.
3. Puerto de comunicación serial RS 232.
4. Puerto dedicado (USB, serial o Eth) para configuración del equipo.
5. Puerto de comunicación por fibra óptica.

4.4. Accesorios:

4.4.1. Los sincronizadores para reguladores de tensión deben:

a. Ser suministrados con todos los accesorios necesarios para su perfecto funcionamiento;

b. Deben ser suministrados los conectores con los pinos machos con las conexiones compatibles con los conectores con pinos hembra que se indican en el ítem 4.3.7.3/g y que harán la función de interconexión del sincronizador con los reguladores a los cuales deben estar conectados;

c. En el gabinete del sincronizador debe disponerse de un toma de alimentación en 110 Vac, del tipo Nema (USA) 1-15 o 5-15 de tres contactos o su equivalente, para PC, consumo menor a 2 A.

d. Tener todas las partes intercambiables entre sí, cuando tengan las mismas características nominales y sean suministradas por el mismo proveedor, de acuerdo con esta especificación.

4.4.2. Modem de comunicación:

4.4.2.1. El modem de comunicación debe poder ser utilizado con dos Operadoras de telefonía celular al mismo tiempo en régimen de redundancia.

4.4.2.2. El modem de comunicación debe poseer los siguientes puertos de comunicación:

a. Puerto Ethernet 10/100 Base-Tx, conector RJ-45, para cable FTP multipropósito.

b. Puerto de comunicación serial RS 232.

4.4.3. Sistema bluetooth: para la supervisión y el control del regulador a través del computador.

4.4.4. **Interconexión auxiliar para conexión a la red de 220 V.**

4.4.5. **Baterías:** las baterías deben estar instaladas dentro del sincronizador y ser suministradas con carga.

4.4.6. **Puertos de comunicación:** suministrar con todos los puertos solicitados en la EE.TT.

4.4.7. **Otros:** cualquier otro accesorio que no se encuentre indicado y sea necesario para la puesta en funcionamiento y el respectivo ensayo.

4.4.8. **Soporte para el sincronizador:**

4.4.8.1. **Material:**

a. **Perfil ángulo:** Acero al carbono SAE 1010/1020, ASTM A36.

b. **Pernos, tornillos, tuercas y arandelas:** Acero al carbono SAE 1010/1020, ASTM A36.

4.4.8.2. **Dimensiones:**

a. **Para postes:** El sincronizador será montado al postes por medios de abrazaderas Tipo AH y/o Tipo AC. Los mismos no deben ser proveídos por el oferente, su utilización dependerá del tipo de poste al que será montado Fig. 4

b. **Para sujetar por el regulador:** Las dimensiones y forma, se establecen en el diseño adjunto de estas Especificaciones. (Fig. 5). Los mismos deben ser proveídos por el oferente junto con el sincronizador.

4.4.8.3. **Unión de piezas:** deben ser efectuadas mediante cordones continuos de soldadura de alta resistencia mecánica.

4.4.8.4. **Tratamiento superficial:** Los perfiles y elementos de apriete (pernos, tornillos, tuercas y arandelas), deben tener una protección contra la corrosión consistente en un galvanizado por inmersión en caliente, con valores mínimos de acuerdo a la indicación siguiente:

a. **Para fundición y forja de hierro y de acero, herrajes en general, planchuelas**: 85 µm.

b. **Para pernos tornillos, bulones, pasadores, tuercas y arandelas**: 55 µm.

4.4.8.5. **Adherencia de cinc:** La adherencia de cinc por las piezas, debe ser firme y sólida, sin

presentar desprendimiento alguno, en las capas de cinc.

4.4.8.6. **Aspecto superficial:** De planchuelas y elementos de apriete (pernos, tornillos, tuercas y arandelas), deben tener un color uniforme y estar exentos de grietas, aristas cortantes, abolladuras, grasas y pintura.

4.5. Marcación:

4.5.1. Placa de identificación: Cada sincronizador debe ser suministrado con una placa de identificación en acero inoxidable o aluminio anodizado, con espesura mínima de 0,8 mm, localizada en la parte interior de la puerta, en el borde superior derecho como se muestra en la Fig. 1 grabado bajo relieve, inalterable a la intemperie, consignando los datos de forma indeleble y legible, impresos en idioma español.

4.5.2. La placa de identificación debe estar adosada a la puerta mediante un sistema de fijación adecuado de manera que quede firme, queda exento la perforación de la tapa, la utilización de remaches y tornillos para la fijación de la misma.

4.5.3. La placa de identificación de los sincronizadores debe contar con las siguientes informaciones como mínimo:

a) Administración Nacional de Electricidad - ANDE;
b) Número y año de la Licitación;
c) Marca;
d) Fabricante;
e) Procedencia;
f) Modelo;
g) Año de fabricación;
h) Versión del software;
i) Peso total, en kg.

5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN:

5.1. Ensayo de tipo:

5.1.1. La ejecución de los ensayos de tipo es obligatoria. Eventualmente puede solicitarse la repetición de algunos o todos los ensayos de tipo, de forma a verificar la calidad de fabricación en el correr del tiempo.

5.1.2. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados por laboratorios particulares u oficiales, nacionales o internacionales, debidamente acreditados, sobre especímenes idénticos a los ofrecidos, siendo que los resultados de los mismos deben constar en Protocolos.

5.1.3. Los Ensayos de tipo deben ser realizados sobre un solo equipo que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo y tipo a ser suministrado, estos ensayos deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones.

5.1.4. Los Ensayos de tipo deben ser repetidas toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos.

5.1.5. Si el oferente hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma o recomendación diferente a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al castellano en forma indefectible, reservándose la ANDE el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los Ensayos de tipo de acuerdo a lo indicado en la presente especificación técnica a cargo del oferente.

5.1.6. Los Ensayos de tipo a que deben ser sometidos los sincronizadores están previstos en la Norma ABNT- NBR 11809 o ANSI C. 57.15, siendo indicados en la Tabla 3, y son los siguientes:

Tabla 3

Ensayos	Norma de referencia
1. Ensayos en la pintura	
a) Exposición al dióxido de azufre	NBR 8096
b) Ensayo de Humedad a 40°C	
c) Ensayo de impermeabilidad	
2. Ensayos realizados al panel de control	
a) Aislamiento:	
• Medición de la resistencia de aislamiento	NBR 7116 o IEC 60255-5
• Tensión soportable a frecuencia industrial en	NBR 7116 o IEC 60255-5
• Impulso de tensión	NBR 7116 o IEC 60255-5.

//Tabla 3.

Tabla 3. Continuación.

Ensayos	Norma de referencia
b) Susceptibilidad:	
• Perturbación de alta frecuencia, 1 MHz	NBR 11770 o IEC 60255-22-1, Clase 2
• Transitorios rápidos - tren de impulsos	IEC 61000 -4- 4, con nivel de gravedad 4;
• Perturbación del campo electromagnético radiado	IEC 61000 -4 -3, con el nivel Severidad 3;
• La descarga electrostática	IEC 61000-4-2 con nivel de gravedad 2.
c) Climático:	
c1. **Con control desenergizado:**	
• Ensayo de calor seco	NBR 5390 o IEC 60068-2-2;
• Ensayo de frío	NBR 5390 o IEC 60068-2-1;
• Ensayo de la variación de temperatura	NBR 5390 o IEC 60068-2-1;
Ensayos	**Norma de referencia**
2. Ensayos realizados al panel de control	
c2. **Con control energizado:**	
• Ensayo de calor seco	NBR 5390 o IEC 60068-2-2;
• Ensayo de calor húmedo	NBR 5390 o IEC 60068-2-2;
• Ensayo de frío	NBR 5390 o IEC 60068-2-1;
• Ensayo de la variación de temperatura	NBR 5390 o IEC 60068-2-1;
• Ensayo de vibración	NBR 11770 (Clase 1) y IEC 60068-2-6.

5.1.7. Las pruebas de control electrónico se deben realizar en una pieza de cada tipo ofrecido. En el caso de que uno o más tipos de control son ofertados, los ensayos anteriores deben ser realizado en todos ellos.

5.2. Ensayos de rutina:

5.2.1. Los ensayos de rutina deben ser ejecutados sobre cada uno de los sincronizadores completamente montados y antes de su entrega, con la finalidad de demostrar la

integridad del equipo, y verificar si el sincronizador atiende las especificaciones del proyecto.

5.2.2. Los Ensayos de Rutina deben ser realizados según lo establecido en la Norma NBR 11809 y/o la ANSI C 57.15 y citados a continuación:

5.2.3. **Inspección Visual:**

5.2.3.1. Antes de la realización de los ensayos de rutina se debe verificar que los siguientes ítems estén de acuerdo a lo exigido por la EE.TT. el numero de sincronizadores a ser sometidos a la inspección visual se encuentra indicado en la Tabla 4.

a. Material;
b. Construcción;
c. Terminación superficial y el aspecto general;
d. Verificación de la marcación y el embalaje.

5.2.4. Verificación dimensional:

5.2.4.1. Las características dimensionales de los sincronizadores deben ser comparadas con las dimensiones correspondientes del diseño previamente aprobado por la ANDE, en un número de unidades de acuerdo a la Tabla 4.

5.2.4.2. El sincronizador debe ser aprobado si sus dimensiones estuvieren en conformidad con las dimensiones contenidas en el diseño.

5.2.5. Ensayos eléctricos:

a. Precisión de la medición de tensión en los tres reguladores;
b. Precisión de la medición de corriente en los tres reguladores;
c. Precisión de la actuación en el ancho de banda en los tres reguladores;
d. Precisión de la actuación de la temporización en los tres reguladores con 45 y 90 segundos;
e. Rendimiento del compensador de caída de línea;
f. Indicación del tap para los diversos modelos de reguladores existentes;
g. Contador de tap;
h. Actuación de la protección de tensión máxima, mínima y corriente máxima;
i. Bloqueo de tap máximo y mínimo;
j. Operación en modo trifásico, monofásico e sincronizado;
k. Operación de auto cero;
l. Verificación del contador de operación;

m. Verificación del contador de sincronismo;
n. Reset de las memorias máximas y mínimas;
l. Operación en modo manual.

5.2.6. Ensayos en la pintura:

a. **Verificación de la adherencia de la pintura:** según Norma NBR 11003 y/o ISO 2409, solo serán aceptados los gabinetes que hayan alcanzado el grado Gr0 o Gr1. El número de gabinetes a ser ensayados se indican en la Tabla 4.

b. **Espesor de la pintura:** según Norma ASTM E376. El número de gabinetes a ser ensayados se indican en la Tabla 4.

5.2.7. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de rutina:

5.2.7.1. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo a ser utilizado para los Ensayos de Rutina, es el establecido en la Tabla 4 de estas Especificaciones, respectivamente.

5.3. Ensayos de recepción:

5.3.1. El fabricante debe disponer de las Normas de aplicación mencionadas en el ítem 2 de estas Especificaciones Técnicas, siendo así, las mismas se deben poner a disposición del inspector de la ANDE al momento de realizar estos ensayos.

5.3.2. Los ensayos de recepción deben ser realizados conforme lo establecido en los Ensayos de Rutina y en las Norma NBR 11809 y/o la ANSI C 57.15.

5.4. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:

5.4.1. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo a ser utilizado para los Ensayos de Recepción, es el establecido en la Tabla 4 de estas Especificaciones.
Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), debe ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, debe ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

//Tabla 4:

Tabla 4. Criterio de Muestreo, Aceptación o Rechazo para los Ensayos de Recepción

• Verificación visual. • Verificación dimensional.		• Verificación de la adherencia de la pintura. • Verificación del grado de protección.		
Tamaño del lote	**Nº de muestra**	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**
Hasta 50	1ª	5	0	2
	2ª	5	1	2
51 a 90	1ª	8	0	3
	2ª	8	3	4
91 a 150	1ª	13	1	4
	2ª	13	4	5
151 a 280	1ª	20	2	5
	2ª	20	6	7

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la Aceptación del lote.
Re: N° de unidades defectuosas que implica el Rechazo del lote.

5.4.2. La aceptación del lote, y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo:

a) No eximen al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de esta Especificación;
b) No invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE respecto de la calidad del material y/o de la fabricación.

5.4.3. En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de esta Especificación, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta del fabricante.

5.4.4. **Verificación de documentos de referencia normativa:** El fabricante debe disponer de todas las Normas de ensayos de recepción del equipo indicadas en el ítem 5.3.1. de estas Especificaciones Técnicas.

6. EMBALAJE:

6.1. Embalaje:

6.1.1. El Sincronizador debe suministrarse en caja de cartón, agruparse en paquetes de 3 unidades por embalaje y ser colocados en forma apilada, separadas entre ellos mediante separadores de cartón o similar para evitar posibles roces y averías.

6.1.2. El material del embalaje debe ser material polietileno de manera que se pueda evitar el

contacto directo con el ambiente. Todos los embalajes deben tener la misma cantidad de unidades, para facilitar el traslado, manipulación y almacenamiento.

6.1.3. Deben ser colocados y agrupados sobre pallets con un peso máximo de 1000 kg, y hasta una altura máxima de 1,45 m.

6.1.4. Todos los materiales utilizados para el embalaje deben ser reciclables.

6.2. Marcación del embalaje:

6.2.1. En la superficie externa de cada embalaje debe figurar como mínimo la siguiente información:

1. Administración Nacional de Electricidad - ANDE;
2. Número y Año de la Licitación;
3. Número de Contrato;
4. Descripción de acuerdo a la Tabla 1 de estas Especificaciones;
5. Nombre del fabricante o del responsable de la comercialización del producto (fraccionador, vendedor, exportador, etc.);
6. Procedencia;
7. Año de Fabricación.

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO:

7.1. Consideraciones preliminares:

7.1.1. **En la presentación de la oferta**: Para su debido análisis técnico será imprescindible que se presenten las documentaciones de requisitos técnicos, como así también una muestra siendo los mismos los indicados en los ítems 7.2 y 7.3 de estas EE.TT. En caso de no reunir los requisitos de estas EE.TT, la oferta será rechazada.

7.1.2. **En la entrega de los sincronizadores:** Luego de haber sido realizado la recepción del primer lote se debe realizar una capacitación como indicado en el ítem 7.5. de estas EE.TT.

7.2. Requisitos técnicos:

7.2.1. Diseño de los sincronizadores a suministrar con los detalles constructivos y marcaciones correspondientes.

7.2.2. **Manuales:** de instalación operación y programación del software.

7.2.3. **Planos dimensionales:** Copias

7.3. Muestra y software:

7.3.1. En la presentación de la oferta debe ser suministrada:

a. **Muestra:** 1 (una) muestra del equipo ofertado. Para la verificación dimensional, así como las características constructivas del mismo según lo dispuesto en esta EE.TT.

b. **Software de monitoreo:** para verificación de los parámetros, magnitudes o eventos que se podrían programar o ser verificadas según la EE.TT.

7.3.2. Las muestras entregadas deberán ser funcionales independientemente de la conexión con el regulador en donde aplique. La ANDE no se responsabiliza por los daños que la muestra pudiera sufrir durante los ensayos.

7.3.3. Las muestras serán devueltas al oferente posterior al periodo de adjudicación. Las mismas no forman parte de la provisión de compra.

7.4. Accesorios:

7.4.1. Los accesorios deben ser suministrados de acuerdo al ítem y la cantidad a ser suministradas debe ser de 1 (un) kit por cada equipo suministrado.

7.5. Capacitación:

7.5.1. La provisión de los sincronizadores debe incluir un curso de capacitación, como mínimo de 2 (dos) día de duración, debe ser realizada en las instalaciones de la ANDE, en idioma español en la cual indique los siguientes:

1. Detalles técnicos: Detalles constructivos. Materiales
2. Detalles ambientales. Consideraciones legales y cuidados.
3. Instrucciones completas para la manipulación: Almacenaje, durante la instalación y procedimientos.
4. Folletos y/o catálogos comerciales.
5. Los manuales y demás instructivos deben estar en idioma español.

8. GARANTÍA

8.1. El sincronizador debe ser cubierto por el fabricante con una garantía contra cualquier tipo de fallas del mismo, sean así en su proyecto de fabricación, materiales o procesos productivos que forman parte del sincronizador.

8.2. El periodo de garantía es de 24 meses y debe ser computado a partir del último acta de entrega en los depósitos de los lotes de compra realizados por la ANDE.

8.3. El fabricante será obligado a reparar tales fallas, y de ser necesario sustituir los sincronizadores y ser repuestos en los depósitos de la ANDE.

8.4. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del equipo, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el fabricante será obligado a sustituirlos íntegramente.

8.5. Garantías y licencias del software del equipo: Según ítem 4.3.5.5.

DISEÑOS

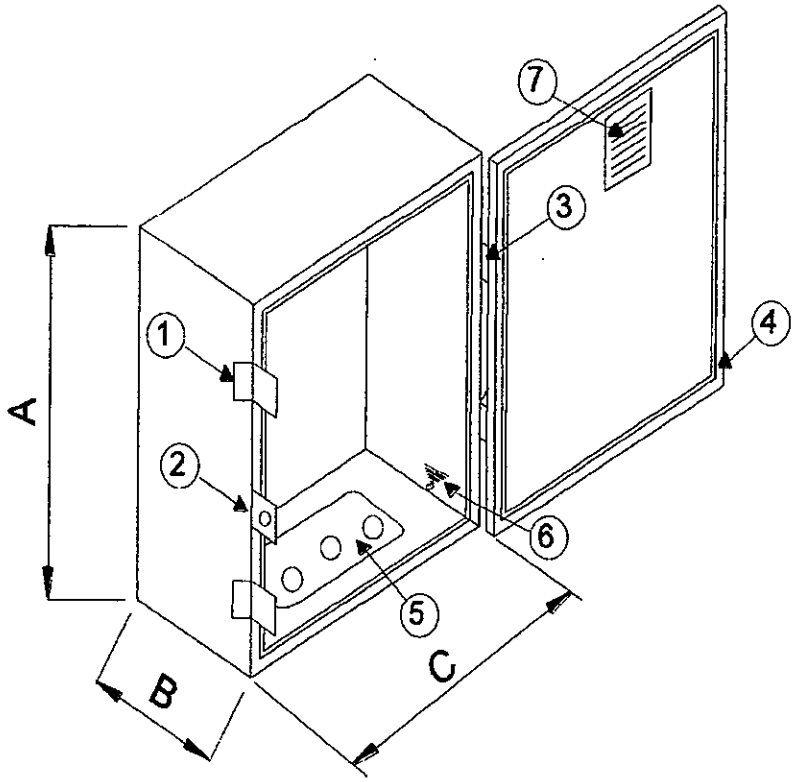


Figura 1: Detalles del Tablero

Referencias:

1. Pestillo de presión de acero
2. Sistema para trabas por candado.
3. Bisagras externas.
4. Burlete de goma.
5. Zona de perforación.
6. Terminal de PAT.
7. Placa de Identificación.

Tabla 5: Dimensiones del Tablero (mm)

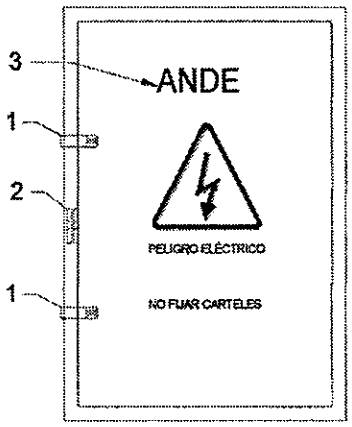
A	B	C
——	——	——

Nota:

1- Las figuras del diseño son de carácter orientativo, los detalles constructivos pueden diferir siempre y cuando sean respetadas las prescripciones establecidas en estas Especificaciones.

2- El diseño no está a escala.

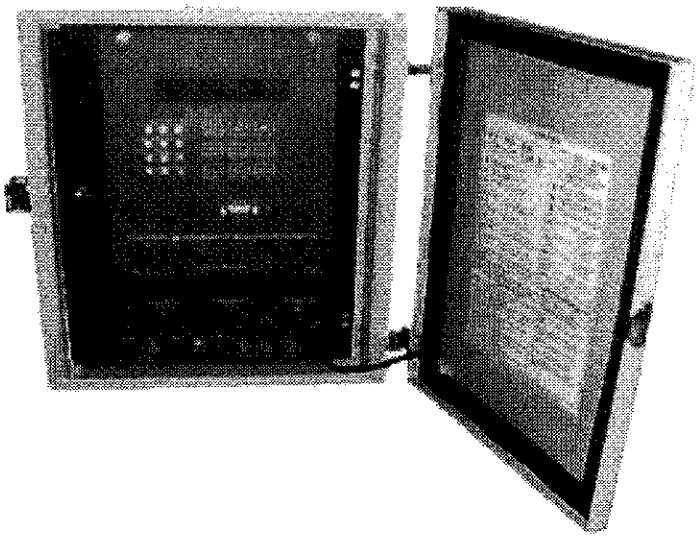
DISEÑOS



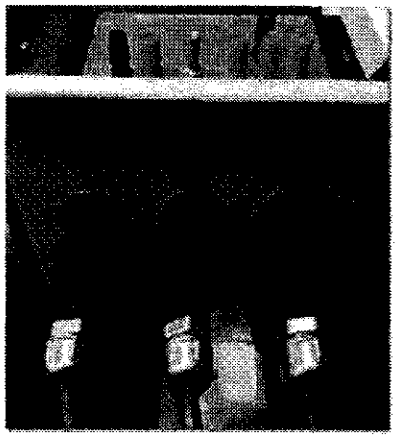
Referencias:

1. Cerradura tipo pestillo de presión de acero.
2. Sistema para trabas por candado.
3. Logo "ANDE"

Figura 2: Vista frontal del Tablero



Diseño isométrico del sincronizador.



Disposición y cantidad de los conectores hembras.

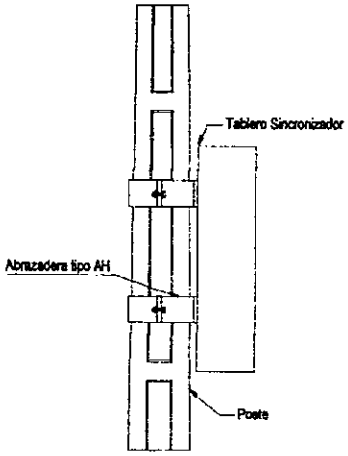
Figura 3: Detalles principales del sincronizador.

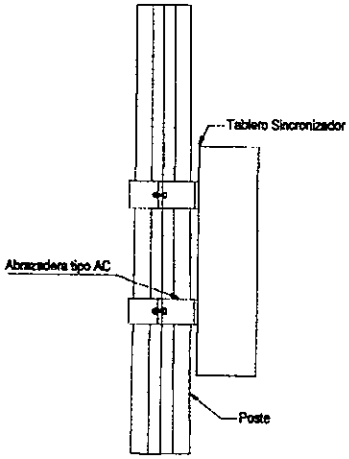
Nota:

1- Las figuras del diseño son de carácter orientativo, los detalles constructivos pueden diferir siempre y cuando sean respetadas las prescripciones establecidas en estas Especificaciones.

2- El diseño no está a escala.

DISEÑOS





Postes de hormigón **Poste de acero circular**

Figura 4: Detalles de vista lateral de los herrajes para diferentes postes

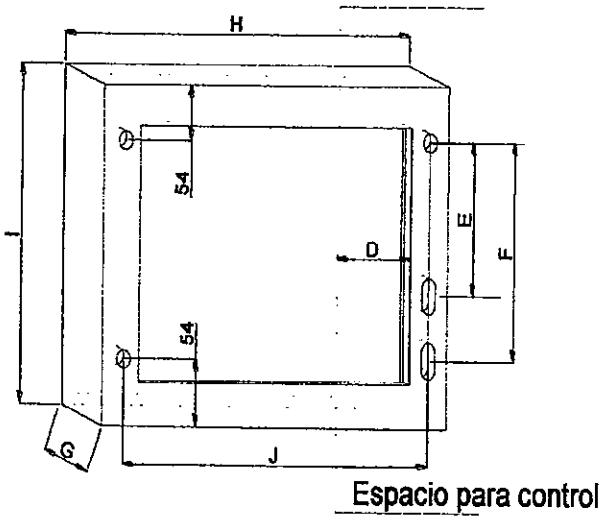


Tabla 6: Dimensiones del soporte (mm)

D	E	F	G	H	I	J
200	395	565	50,8	454	675	400

Obs:

1. El perno debe ser de 5/8" x 1 ¼ roca completa
2. Tolerancia ± 5%.

Figura 5: Detalles del herraje de Soporte del sincronizador

Nota:

1- Las figuras del diseño son de carácter orientativo, los detalles constructivos pueden diferir siempre y cuando sean respetadas las prescripciones establecidas en estas Especificaciones.

2- El diseño no está a escala.

DISEÑOS

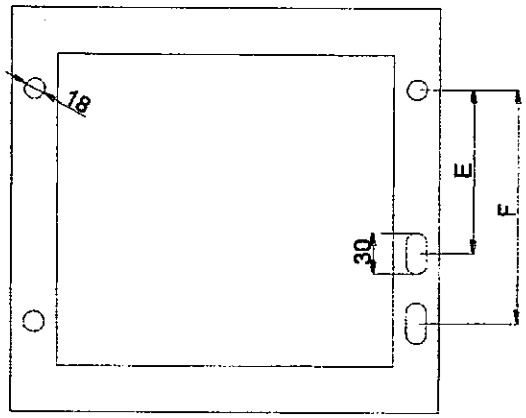


Figura 6: Vista frontal del soporte

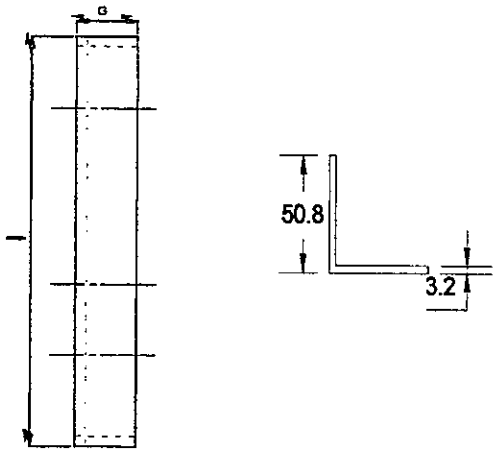


Figura 7: Vista lateral y detalles del perfil

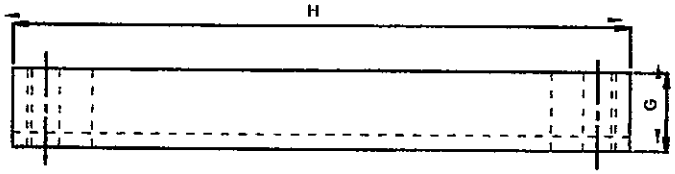


Figura 8: Vista superior del soporte

Nota:

1- Las figuras del diseño son de carácter orientativo, los detalles constructivos pueden diferir siempre y cuando sean respetadas las prescripciones establecidas en estas Especificaciones.

2- El diseño no está a escala.

DISEÑOS

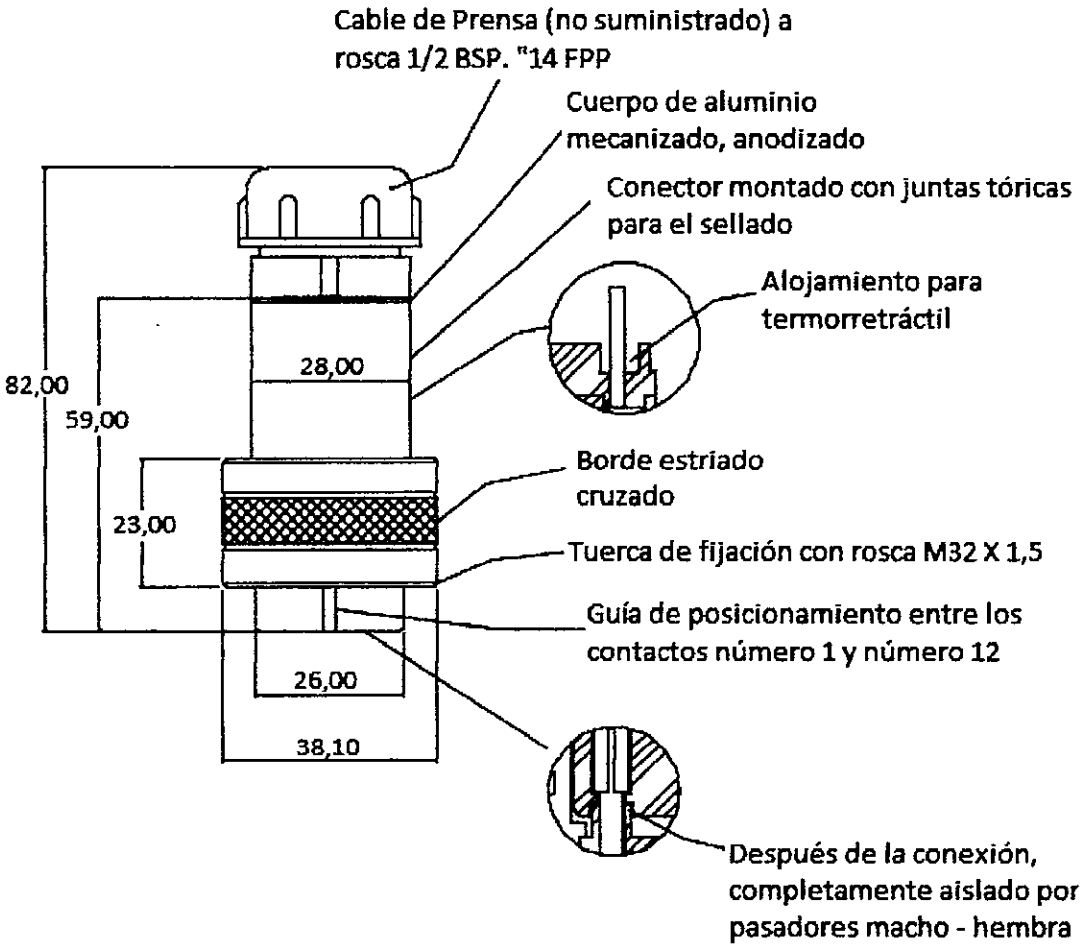


Figura 9. Conectores hembras para la interconexión de los cables del sincronizador

Nota:

1- Las figuras del diseño son de carácter orientativo, los detalles constructivos pueden diferir siempre y cuando sean respetadas las prescripciones establecidas en estas Especificaciones.

2- El diseño no está a escala.

DISEÑOS

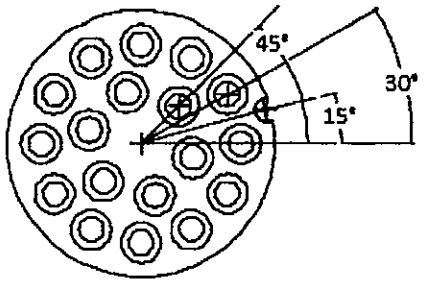
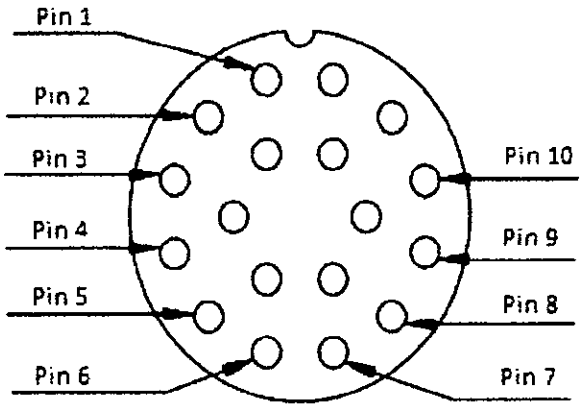


Figura 10: Pines del conector hembra



1.

Referencias:

1. **Pin 1** - Neutro;
2. **Pin 2** - Contacto del contador de operaciones que se cierra en el punto neutro;
3. **Pin 3** - Contacto de la luz neutra que se cierra en el punto neutro;
4. **Pin 4** - Fase del TC;
5. **Pin 5** - Fase del TP;
6. **Pin 6** - Levantar Motor;
7. **Pin 7** - Bajar Motor;
8. **Pin 8** - Reset del contador de operaciones;
9. **Pin 9** - Contacto de retención del conmutador;
10. **Pin 10** - Contacto de la luz neutra que cierra la fase.

Figura 11: Pines del conector macho

Nota:

1- Las figuras del diseño son de carácter orientativo, los detalles constructivos pueden diferir siempre y cuando sean respetadas las prescripciones establecidas en estas Especificaciones.

2- El diseño no está a escala.

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						**Ítem:**
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/11)					**EE.TT. 02.34.30**	**GARANTIZADO**
MARCA					Aclarar	
FABRICANTE					Aclarar	
MODELO					Aclarar	
TIPO O MODELO (denominación comercial o según catalogo)					Aclarar	
2	REFERENCIAS NORMATIVAS	Según Normas indicadas en el ítem 2.1			Aclarar	
		Según otras Normas indicadas en el ítem 2.2 y 2.3			Sí / No; Aclarar	
		Debe suministrar Normas indicadas en los ítems 2.2 y 2.3, si aplica			Sí	
3	CONDICIONES DE SERVICIO	Apto para funcionar con las condiciones de instalación según ítem 3.1			Sí	
		Apto para funcionar con características ambientales según ítem 3.2.			Sí	
		Apto para funcionar con las características de la red según ítem 3.3			Sí	
4	CARACTERISTICAS DEL SINCRONIZADOR	**Características eléctricas**	Compatible: Según ítem 4.1.1.		Sí	
		Características de funcionamiento	Rangos de regulación: Según ítem 4.2.1.		Sí	
			Corrientes residuales en régimen continuo: Según ítem 4.2.2.		Sí	
		Características constructivas – Gabinete	Chapa de acero		SAE 1010 / SAE 1020	
			Espesor de la chapa en todas sus partes (mm)		≥ 2	
			Recubrimiento galvanizado en caliente (µm)		≥ 65	
			Terminación – Primera capa	Epoxi rich	Si	
				Espesor (µm)	≥ 60 ; ≤ 70	
			Terminación – Segunda capa	Esmalte poliuretánico	Si	
				Espesor (µm)	≥ 70; ≤ 80	
				Color	Munsell N 6.5	
			Exento de rebabas, aristas cortantes y fallas.		Sí	
			Componentes	Contienen todos los componentes del control: Según ítem 4.3.1.6.	Sí	
				Separados en compartimiento	Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								**Ítem:**
DESCRIPCIÓN (Hoja 2/11)							**EE.TT. 02.34.30**	**GARANTIZADO**
4	CARACTERISTICAS DEL SINCRONIZADOR	Características constructivas	Gabinete	Compartimientos		Posee aberturas para el paso de los cables	Sí	
						Altura para contener el GPRS (mm)	≥ 80	
						Posee dispositivos para la instalación de antena externa	Sí	
				Grado de protección (IP)			≥ 53	
				Resistencia mecánica (k)			≥ 10	
				Ventilación interna: según ítem 4.3.1.10			Sí	
				Dimensiones: Según Tabla 5			Aclarar	
				Sistema de apertura y cierre	Apertura de la puerta (° grados).		≥ 105	
					Bisagras externas		Sí	
					Permite la extracción de la puerta		Sí	
					Burlete de goma que aseguren un IP 53		Sí	
					Sistema de trabas mediante pestillos de presión de acero.		≥ 2	
					Permite la traba por candado.		Sí	
				Dispositivo y barra de puesta a tierra	Dispositivo de tierra	Posee continuidad eléctrica entre la puerta y el gabinete.	Sí	
						Todas la partes metálicas están conectadas a tierra	Sí	
					Barra	Situado en la parte inferior	Sí	
						Apto para cables de secciones nominales de 4 mm² a 35 mm²	Sí	
			Panel de control	Instalado: según ítem 4.3.4.1.			Sí	
				Posee contactos auxiliares que permitan cortocircuitar el secundario de los TC's: según ítem 4.3.4.2.			Sí	
				Error global de la clase de precisión (%)			≤ 0,5	
				Funciona con fuente de tensión variable (V)			≥ 108; ≤128	
				Tensiones de salida: según ítem 4.3.4.5.			Sí	
				Circuitos electrónicos		Rango de temperatura (°C)	≥- 5; ≤ 60	
						Posee protección contra sobretensiones externas	Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								**Ítem:**
DESCRIPCIÓN (Hoja 3/11)							**EE.TT. 02.34.30**	**GARANTIZADO**
4	**CARACTERISTICAS DEL SINCRONIZADOR**	**Características constructivas**	Panel de control	Funciones de ajuste	Nivel de la tensión de referencia ajustable (mínimo) (V)		≥ 4000 ; ≤ 38000	
					Ancho de banda, de la tensión de referencia ajustable (mínimo) (%)		≥ 0,8; ≤ 5	
					Compensador de caída de tensión en la línea ajustable, independientemente de la tensión de referencia ajustada (%)		0; ≤ 25	
					Temporización ajustable (mínimo), ajustables en intervalos de 10 s , aplicable solo en la primera conmutación (s)		≥ 15 ; ≤ 120	
					Limitador de tensión mínima ajustable para la operación de los reguladores (%)		- 1 a -13	
					Limitador de tensión máxima ajustable para la operación de los reguladores (%)		1 a 13	
					Corriente máxima de servicio admisible, ajustable ; veces la corriente nominal (A)		0,5 a 2,0	
					Selección del flujo de potencia: directo e inverso		Sí	
					Compensación del desfasaje angular debido a la interconexión de los bancos de reguladores (° grados)		0 /-30/+30	
					Número de reguladores que compone el banco		1; 2 o 3	
					Límites de variación del tap dispuestos entre el regulador maestro y los otros reguladores del banco; ajustables (V)		-5 a +5;	
					Variación permitida del tap para la operación del banco en modo monofásico: ajustable		1 a 10	
					Selección del regulador maestro: ajustable		1, 2 ó 3 (R, S, T);	
					Sistema de almacenamiento típico del tap: según ítems 4.3.4.7./n		Sí	
					Modo de operación	**Monofásico:** según ítem 4.3.4.7./p/1	Sí	
						Trifásico: según 4.3.4.7./p/2	Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								**Ítem:**
DESCRIPCIÓN (Hoja 4/11)							**EE.TT. 02.34.30**	**GARANTIZADO**
4	**Características del sincronizador**	**Características constructivas**	Panel de control	Funciones de ajuste	Selección de funcionamiento:	Funcionamiento monofásico libre: según ítem 4.3.4.7./1	Sí	
						Funcionamiento sincronización con tap fijo: según ítem 4.3.4.7./2	Sí	
						Funcionamiento de sincronización con tap variable: según ítem 4.3.4.7./3	Sí	
						Funcionamiento mediante la aplicación tap tabulado: según ítem 4.3.4.7./4	Sí	
					Tiempo de permanencia en sincronismo (min)		10 a 1440	
					Corriente de cortocircuito; veces la corriente nominal (A)		3 a 10	
				Accionamientos del panel de control	Manual: según ítem 4.3.4.8./a/1		Sí	
					Automático: según ítem 4.3.4.8./a/2		Sí	
					Bloqueado: según ítem 4.3.4.8./a/3		Sí	
					Neutralización de los bancos de los reguladores: según ítem 4.3.4.8./b		Sí	
				Accesorios del panel de control	Lámparas indicadoras de posición "Neutra", para cada regulador del banco		Sí	
					Contadores de operaciones independientes para cada conmutador		Sí	
					Terminales para alimentación externa de los dispositivos de control		Sí	
					Terminales de pruebas para la verificación de las tensiones reguladas;		Sí	
					Llave selectora para alimentación normal, desconectada y externa		Sí	
					Protección de dispositivos de control y de los motores de los conmutadores		Sí	
					Medios para restablecer la indicación de las posiciones máxima y mínima para la posición actual de todos los indicadores de posición externa		Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								**Ítem:**
DESCRIPCIÓN (Hoja 5/11)							**EE.TT. 02.34.30**	**GARANTIZADO**
4	Características del sincronizador	Características constructivas	Panel de control	Accesorios del panel de control		*Indicadores de actuación fuera del rango de tensión*	Sí	
						Indicador de que los reguladores han sido puestos a cero correctamente	Sí	
						Indicador de falla en el proceso de puesta a cero	Sí	
						Pantalla que permite la visualización de los tap´s actuales de los tres reguladores, y la parametrización y lectura de las mediciones	Sí	
						Contador del número de sincronizaciones del sistema.	Sí	
				Características del sincronizador		Unidad de control por microprocesador: según ítem 4.3.5.1.	Sí	
					Requisitos básicos del protocolo DNP 3.0	Permite la comunicación del control a través del protocolo de comunicación DNP 3.0.	Sí	
						El DNP 3.0 ofrecido es compatible con el proporcionado por (ASE), satisfaciendo parcialmente el nivel 2.	Sí	
						Se adjunta el Point List del control	Sí	
						El dispositivo de comunicación permite establecer la comunicación: según (llamada respuesta) del sistema público a través de la tecnología GSM celular y TDMA, ya sea hacia arriba del sistema o a través del sistema GPRS (General Packet Radio Service).	Sí	
					Requisitos específicos para la implementación del protocolo DNP 3.0:	Permite restablecer Enlace	Sí	
						Permite la habilitación "respuesta unsolicite"	Sí	
						Permite desactivar "respuesta unsolicite"	Sí	
						Posee clase de exploración 0	Sí	
						Posee clase de exploración 1/2/3	Sí	
						Permite el comando directo	Sí	
						Respuesta No Solicitada	Sí	
						Posee funciones de Sincronismo	Sí	
						Funcionamiento directo con salida analógica	Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								**Ítem:**
DESCRIPCIÓN (Hoja 6/11)							**EE.TT. 02.34.30**	**GARANTIZADO**
4	**Características del sincronizador**	**Características constructivas**	Panel de control	Accesorios del panel de control	Indicadores de actuación fuera del rango de tensión		Sí	
					Envío de información para el software de supervisión y control	Posición de los conmutadores	Sí	
						Posición de elevación máxima de los reguladores	Sí	
						Posición de descenso máxima de los reguladores	Sí	
						Contadores de operación	Sí	
						Corrientes en las fases	Sí	
						Tensiones en el lado de la carga	Sí	
						Tensiones en el lado de la fuente	Sí	
						Factores de potencia	Sí	
						Corriente de cortocircuito	Sí	
				Características del sincronizador	Ejecución de la unidad de control	Comando para subir y bajar la posición del conmutador	Sí	
						Bloqueo de operación automática	Sí	
						Desbloqueo de operación automática	Sí	
						Parametrización de las funciones de los ajustes del sincronizador	Sí	
					Almacenaje y entrega de los parámetros a través del puerto frontal	Tensión	Sí	
						Corriente	Sí	
						Factor de potencia	Sí	
						Tap	Sí	
						Modo de funcionamiento (monofásico o trifásico)	Sí	
						Fecha / hora de la adquisición	Sí	
						Eventos de cortocircuito	Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								**Ítem:**
DESCRIPCIÓN (Hoja 7/11)							**EE.TT. 02.34.30**	**GARANTIZADO**
4	Características del sincronizador	Características constructivas	Panel de control	El software del equipo cumple lo indicado en el ítem 4.3.5.5.			Sí	
				Se suministra los dispositivos necesarios para el perfecto funcionamiento de los reguladores			Sí	
				El panel de control cuenta con dispositivos que impidan la excitación indebida del transformador de potencial o de otra fuente interna de los reguladores.			Sí	
				Detector de flujo inverso	Detecta flujo de potencia directo /inverso		Sí	
					Detecta corrientes inversas (%)		1 a 3	
					Posee componentes instalados internamente en el panel de control		Sí	
				Cables de conexión Sincronizador - Reguladores	Posee una capa de PVC adecuado para la intemperie		Sí	
					Poseer aislamiento eléctrico 0,6/1 kV, conforme norma NBR 7289		Sí	
					Posee aislamiento continuo y uniforme a lo largo de toda su longitud		Sí	
					Longitud mínima	Conecta el sincronizador con el regulador central (m)	Sí	
						Conecta el sincronizador con los reguladores externos del banco (m)	Sí	
					Posee un conector tipo hembra para 10 pines: según ítem 4.3.7.3.		Sí	
				Características de los conectores de los cables	Fabricado externamente en aluminio anodizado		Sí	
					Posee aislamiento de 1,5 kV, 1 minuto, 50 Hz;		Sí	
					Posee guía para el direccionamiento de la conexión en una sola posición		Sí	
					Grado de protección		Sí	
					Posee sistema de fijación propio: según 4.3.7.3.		Sí	
					Posee perforaciones para 18 contactos		Sí	
					Utilizar 10 pines, con los contactos adecuados para la conexión para un pino macho de 2 mm de diámetro, fabricados con materiales que mantengan sus propiedades conductoras durante la vida útil del equipo. Según Norma NBR 11809		Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								**Ítem:**
DESCRIPCIÓN (Hoja 8/11)							**EE.TT. 02.34.30**	**GARANTIZADO**
4	Características del sincronizador	Características constructivas	Panel de control	Cables de conexión del sincronizador a los reguladores		Posee una capa de PVC adecuado para la intemperie	Sí	
						Poseer aislamiento eléctrico 0,6/1 kV, conforme norma NBR 7289	Sí	
						Posee aislamiento continuo y uniforme a lo largo de toda su longitud	Sí	
					Longitud mínima	Conecta el sincronizador con el regulador central (m)	≥ 3	
						Conecta el sincronizador con los reguladores externos del banco (m)	≥ 6	
						Posee tres conectores tipo hembra para 10 pines: según ítem 4.3.7.3. (una para cada regulador)	Sí	
				Características de los conectores de los cables		Fabricado externamente en aluminio anodizado	Sí	
						Posee aislamiento de 1,5 kV, 1 minuto, 50 Hz;	Sí	
						Posee guía para el direccionamiento de la conexión en una sola posición	Sí	
						Grado de protección	≥ IP54	
						Posee sistema de fijación propio: según 4.3.7.3.	Sí	
						Posee perforaciones para 18 contactos	Sí	
						Utilizar 10 pines, con los contactos adecuados para la conexión para un pino macho de 2 mm de diámetro, fabricados con materiales	Sí	
				Sistema UPS		Posee sistema de UPS capaz de poner a cero o neutralizar el regulador cuando se produce una desenergización del banco de reguladores	Sí	
					Componentes	Posee batería selladas de 12 V y 7 Ah, como mínimo	Sí	
						Posee cargador de baterías con una capacidad (A)	Sí	
						Poseer inversor de frecuencia capaz de entregar la energía suficiente para accionar simultáneamente tres reguladores de	Sí	
						Poseer dispositivos que impidan la energización de las partes activas del regulador del banco cuando el UPS fue	Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente								**Ítem:**
DESCRIPCIÓN (Hoja 9/11)							**EE.TT. 02.34.30**	**GARANTIZADO**
4	Características del sincronizador	Características constructivas	Accesorios	Accesorios: Según ítem 4.4.1./a			Sí	
				Se suministran los conectores para la interconexión del sincronizador con los reguladores: Según ítem 4.4.1./b			Sí	
				El gabinete del sincronizador posee un toma de alimentación: Según item 4.4.1./c.			Sí	
				Permite la intercambiabilidad de las partes: Según ítem 4.4.1./c			Sí	
				Modem celular	Puede ser utilizado con dos operadoras de telefonía celular al mismo tiempo.		Sí	
					Posee puerto Ethernet 10/100 Base-Tx, conector RJ-45		Sí	
					Posee puerto de comunicación serial RS 232.		Sí	
				Posee sistema bluetooth. Según item 4.4.3.			Sí	
				Posee interconexión auxiliar para conexión a la red de 220 V. Según ítem 4.4.4.			Sí	
				Posee baterías. Según ítem 4.4.5.			Sí	
				Posee puertos de comunicación. Según ítem 4.4.6.			Sí	
				Otros			Aclarar	
				Soporte para el sincronizador	Planchuelas		SAE 1010/1020, ASTM A36.	
					Pernos, tornillos, tuercas y arandelas		SAE 1010/1020, ASTM A36.	
					Dimensiones:	Para postes. Según Fig. 4	Sí	
						Para sujetar por el regulador. Según Fig. 5	Sí	
					Uniones de piezas mediante cordones continuos de soldaduras de alta resistencia		Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente									**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente									**Ítem:**
DESCRIPCIÓN (Hoja 10/11)								**EE.TT. 02.34.30**	**GARANTIZADO**
4	Características del sincronizador	Características constructivas	Accesorios	Soporte para el sincronizador	Tratamiento superficial	Galvanizado por inmersión en caliente		Sí	
						Espesor (µm)	Planchuelas, herrajes en general	85	
							Pernos, tornillos bulones, tuercas arandelas	55	
						La adherencia al cinc no presenta desprendimientos en las capas de cinc		Sí	
						Presentan color uniforme y están exentos de grietas, aristas cortantes, abolladuras, grasas y pintura.		Sí	
			Marcación	Placa de identificación	Material:			Acero inoxidable/ aluminio anodizado	
					Espesor y características (mm)			≥ 0,8	
					En el borde superior derecho como se muestra en la Fig. 1			Sí	
					grabado bajo relieve, inalterable a la intemperie,			Sí	
					Datos legibles e impresos en idioma español.			Sí	
				Fijación: según ítem 4.4.2.				Sí	
				Datos de placa de identificación: Según ítem 4.4.3.				Sí	
6	EMBALAJE			Embalaje: Según ítem 6.1.				Sí	
				Marcación del embalaje: Según ítem 6.2.				Sí	
7	ALCANCE DEL SUMINISTRO			Consideraciones preliminares		Presentación de oferta: Según ítem 7.1.		Sí	
						Entrega de las crucetas: Según ítem 7.2.		Sí	
				Diseño de los sincronizadores a suministrar con los detalles constructivos y marcaciones correspondientes				Sí	
				Manuales: de instalación operación y programación del software.				Sí	
				Planos dimensionales: Copias				Sí	
				Muestra y software		Muestra. Según ítem 7.3.1/a		Sí	
						Software de monitoreo. Según ítem 7.3.1/b		Sí	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				**Ítem:**
DESCRIPCIÓN (Hoja 11/11)			**EE.TT. 02.34.30**	**GARANTIZADO**
7	**ALCANCE DEL SUMINISTRO**	Accesorios. Según ítem 7.4.	Sí	
		Capacitación. Según ítem 7.5	Sí	
8	**GARANTÍA**	Garantía, según ítem 9.1	Sí	
		24 meses a partir de la última entrega del lote correspondiente en los depósitos de la ANDE	Sí	
		Reposición y sustitución del suministro ante fallas indicadas en el ítem 9.3.	Sí	
		Sustitución íntegra de los equipos ante fallas según ítem 9.4.	Sí	
		Garantías y licencias del software del equipo: Según ítem 4.3.5.5.	Sí	

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**Ítem:**
EE.TT. 02.34.30				**GARANTIZADO**	
DESCRIPCIÓN (Hoja 1/2)				**Laboratorio en el cual se realizó el ensayo con N° de protocolo y Normas utilizadas**	**Valores y Magnitudes obtenidos**
5	**ENSAYOS DE TIPO**	**Protocolos de Ensayos de Tipo adjuntados**	**1. Ensayos en la pintura**		
			Exposición al dióxido de azufre;		
			Ensayo de Humedad a 40°C;		
			Ensayo de impermeabilidad;		
			2. Ensayos realizados al panel de control		
			a) Aislamiento:		
			Medición de la resistencia de aislamiento;		
			Tensión soportable a frecuencia industrial en el comando y circuitos auxiliares;		
			Impulso de tensión;		
			b) Susceptibilidad:		
			Perturbación de alta frecuencia, 1 MHz;		
			Transitorios rápidos - tren de impulsos;		
			Perturbación del campo electromagnético radiado;		
			La descarga electrostática;		

PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**Lote:**
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					**Ítem:**
EE.TT. 02.34.30				**GARANTIZADO**	
DESCRIPCIÓN (Hoja 2/2)				**Laboratorio en el cual se realizó el ensayo con N° de protocolo y Normas utilizadas**	**Valores y Magnitudes obtenidos**
5	**ENSAYOS DE TIPO**	**Protocolos de Ensayos de Tipo adjuntados**	c) Climático:		
			c1. Con control desenergizado:		
			Ensayo de calor seco NBR-5390 o IEC 60068-2-2;		
			Ensayo de frío NBR 5390 o IEC 60068-2-1;		
			Ensayo de la variación de temperatura NBR 5390 o IEC 60068-2-1;		
			c2. Con control energizado		
			Ensayo de calor seco NBR 5390 o IEC 60068-2-2;		
			Ensayo de calor húmedo NBR 5390 o IEC 60068-2-2;		
			Ensayo de frío NBR 5390 o IEC 60068-2-1;		
			Ensayo de la variación de temperatura NBR 5390 o IEC 60068-2-1;		
			Ensayo de vibración NBR 11770 (Clase 1) y IEC 60068-2-6.		

EQUIPO GENERADOR DE IMPULSO

1. **Característica generales**
2. **Características Técnicas**
3. **Características Constructivas**
4. **Accesorios**
5. **Conjunto receptor de ondas de choque**
6. **Alcance del Suministro**
7. **Accesorios opcionales para cables**

1.- Características Generales:

La presente especificación técnica tiene por objeto definir las características que deben satisfacer el equipo Generador de Impulso, conocida como Generadores de Ondas de Choque, para ser utilizado en la prelocalización y la localización exacta de fallas en líneas de energía subterráneas de media y baja tensión.

Esta unidad será de una sola pieza, de construcción robusta, considerando las adversas condiciones de trabajo, vibraciones y ser transportable por dos personas con comodidad.

2.- Características Técnicas:

2.1.- Esta unidad se utilizará para prelocalización y localización exacta de fallas en líneas subterráneas a través de los distintos métodos de medición.
El mencionado equipo deberá reunir las características técnicas que se detallan a continuación:

2.2.- Poseer un banco de capacitores que pueda ser cargado de 0 – 8/16/32 Kv., ajustable en forma contínua respectivamente.

2.3.- Ondas de tensión ajustable con intervalo aproximado de 10, 20 impulsos/minutos.

2.4.- Tener incorporado un interruptor automático que sirva de protección a los capacitores contra sobre carga de tensión.

2.5.- Contar con un circuito especial que permita la puesta a tierra resistiva automática, del cable a ensayarse y los capacitores internos al apagarse la alta tensión.

2.6.- En el diseño debe incluirse un sistema de enclavamiento que permita la puesta en servicio del equipo con la tensión en mínimo.

2.7.- La tensión de descarga, será indicada en un Kilovoltímetro incorporado, desarrollando una energía promedio de 800 a 1000 joule a la máxima tensión de salida.

2.8-Datos técnicos:

2.8.1 Tensión de alimentación 220 / 230 V.
2.8.2 Frecuencia de operación 45 - 60 Hz
2.8.3 Tensión de alimentación 220 / 230 V.
2.8.4 Rangos de tensión con selector de ondas de tensión ajustable de 0 – 8/16/32 KV.
2.8.5 Potencia consumida máxima: 2 – 3 KVA.
2.8.6 Energía a máxima tensión: 1.100 -1.200 Joule.
2.8.7 Corriente máxima primaria 10 A.
2.8.8 Alcance de la medición 10 km.
2.8.9 Corriente de salida continúas mínimo 560 mA., 280 mA. Y 140 mA.
2.8.10 Apertura por sobre carga incorporado.
2.8.11 Kilovoltímetro para medición de tensión con alcance de 8, 16 y 32 KV., clase 1,5 incorporado.
2.8.12 Comando, señalización y medición en el módulo de operación instalado en el equipo.
2.8.13 Ritmo de descarga automática y manual de 10, 20 impulsos/minutos.
2.8.14 Instrumentos protegidos electrónicamente contra sobrecargas.
2.8.15 Dimensiones aproximadas: 514 x 645 x 730 mm.
2.8.16 Peso aproximado 140 kg.

3.- Características Constructivas

3.1. La unidad deberá ser de una sola pieza (gabinete único), de construcción robusta, considerando las adversas condiciones de trabajo, vibraciones, deberá ser transportable por dos personas con comodidad y además deberá incluirse ruedas que faciliten el desplazamiento.
3.2. Protección de entrada tipo termomagnética integral.
3.3. Conductor de salida AT deberá poseer un apantallamiento conectado a tierra.
3.4. Los conductores de salida de AT, alimentación y tierra deberá ser del tipo ultra-flexible.
3.5. El equipo deberá contar con un conector hembra de AT, protegido contra contactos accidentales y su respectivo conector macho con sujeción blindada.
3.6. Todos los accesorios deberán ser incorporados al equipo.
3.7. La calidad de los equipos y del sistema, se realizarán de acuerdo con la normativa ISO 9001, que garantice un alto nivel de calidad y eficiencia.

4.- Accesorios (Obs. Cantidad 2 (dos) unid.)

4.1. Cable de alta tensión blindado del tipo ultraflexible con pinza de conexión con un largo de 20 metros con carrete contenedor.
4.2. Cable para conexión a tierra del tipo ultraflexible con un largo de 15 metros con carrete contenedor.
4.3. Cable de alimentación con una longitud de 20 metros con carrete contenedor.
4.4. Jabalina para conexión a tierra.

4.5. Manual de operación y mantenimiento en idioma español.
4.6. Base de transporte con ruedas.
4.7. Certificado de calibración (Factory Test Report)

5.- Conjunto receptor de ondas de choque

El equipo será destinado para la localización puntual de averías, deberá disponer de tecnología para determinar la dirección, y distancia de la falla por medio de emisión electromagnética y/o acústica. Además el conjunto mencionado debe brindar la utilización de geófonos cuyas bandas de frecuencias puedan eliminar o reducir interferencias externas.

5.1. Modo de operación
- 5.1.1. Receptor de impulso acústico por simple geófono.
- 5.1.2. Receptor de impulso electromagnético.

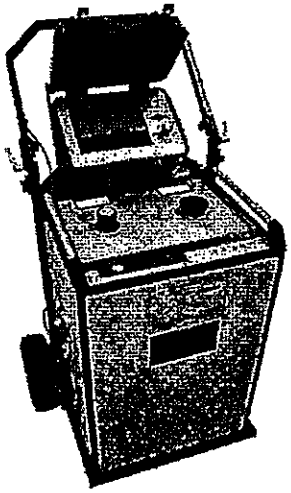
5.2. Rango:..... De a 96 ms.
5.3. Resolución:..... 0,1 ms.
5.4. Entradas:..... Para geófonos.
5.5. Salidas:..... Jack estéreo para auriculares.
5.6. Volumen:..... De 0 a 100%.
5.7. Ganancia acústica:..... Automática o manual.
5.8. Ganancia electromagnética:..... Automática o manual.
5.9. Banda acústica:..... De 200 a 1000 Hz.
5.10. Display:..... Tipo LCD con iluminación interna.
5.11. Alimentación:..... Por medio de pilas de 1,5 Volts.
5.12. Apagado:..... Automático luego de 1 hora.
5.13. Autonomía:..... Superior a 40 horas.
5.14. Temperatura de trabajo:..... De -20 a +55 °C.
5.15. Dimensiones máximas:..... 228 x 96 x 102 mm.
5.16. Peso máximo:..... 550 g.
5.17. Componentes del conjunto: (Obs. Cantidad 3 (tres) unid.)
- 5.17.1. 1 (Uno) Módulo receptor.
- 5.17.2. 2 (Dos) Micrófonos de suelo.
- 5.17.3. 2 (Dos) Auriculares de alta impedancia.
- 5.17.4. 1 (Uno) Valija de transporte.
- 5.17.5. 1 (Uno) Manual de operación en español.

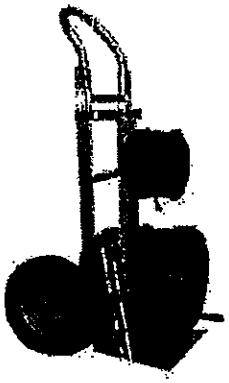
6.- Alcance del suministro

6.1. El suministro del equipo completo con todos los accesorios, el manual de operación, mantenimiento y reparación, deberá ser en idioma español.

6.2. Esquema de conexionado de aplicación del equipo para los distintos métodos de mediciones.

6.3. El fabricante deberá suministrar una copia heliográfica o Xerox del circuito eléctrico del equipo.
6.4. Diagrama en bloques de identificación de los componentes debidamente especificada del equipo que permitan solicitar eventuales repuestos.
6.5. El fabricante debe suministrar capacitación técnica a los potenciales usuarios del equipo a proveer, cuyo costo deberá incluirse como parte integral de la oferta principal.
6.6. El oferente deberá tener un taller de reparaciones y asistencia técnica en uno de los países del MERCOSUR.
6.7. El fabricante deberá ofrecer una garantía como mínimo de un año, a contar de la recepción en ANDE, contra cualquier defecto de fabricación del equipo.
6.8. La firma oferente deberá proveer toda la información necesaria que permita a la ANDE analizar y determinar si el equipo ofertado cumple con cada característica establecida a través de la presente especificación técnica.
6.9. Completar la PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS, debidamente llenadas y firmadas por el responsable técnico y rubricados con el sello del fabricante, adjunta y en caso de no ser suficiente, confeccionar una nota en la que se detallen las características correspondientes.
6.10. Informaciones complementarias de publicaciones descriptivas y folletos técnicos del equipo completo ofrecido, en idioma español.
6.11. El año de fabricación del equipo, deberá estar dentro del plazo de doce meses de la fecha de la oferta.

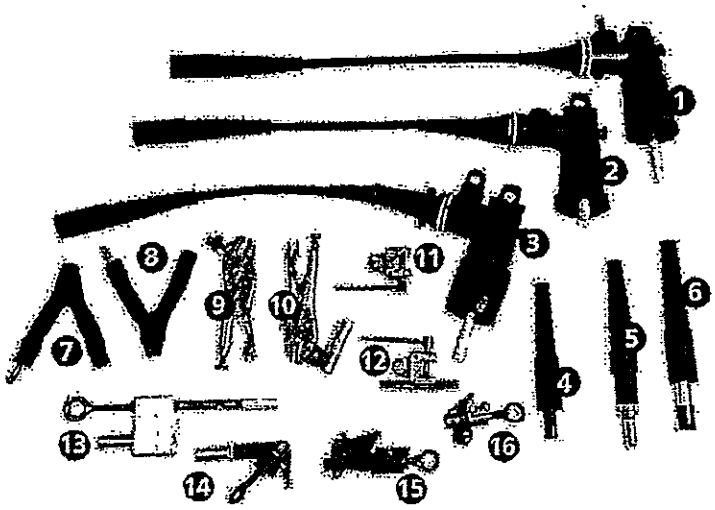




Ing. Edgar D. Castro N.
Jefe Dpto. Mto. de Líneas
ANDE - DD//MLD

8. Accesorios opcionales para cables

1 - Adaptador de codo 25 kV
2 - Adaptador de codo 15 kV
3 - Adaptador de codo 35 kV
4 - MC hembra 10 mm, con funda de caucho
5 - MC macho 14 mm, con funda de caucho
6 - MC hembra 14 mm, con funda de caucho
7 - Pinza batería HD con MC macho 10 mm
8 - Pinza batería HD con MC macho 10 mm
9 - Pinza de presión con retención por tuerca
10 - Pinza de presión con MC hembra 14 mm
11 - Pinza de mordaza de bronce
12 - Pinza de mordaza de bronce sobre placa de montaje
13 - Conector de pasador de aislador pasamuros 15/25 kV con MC
14 - Pinza estrecha para línea con tensión con MC hembra 14 mm
15 - Pinza para línea con tensión
16 - Pinza pequeña para línea con tensión



Preparado por:	Aprobado por:	Fecha: As.
Toribio Bobadilla	Ing. Edgar Dario Castro	01/11/2016

Ing. Edgar D. Castro N.
Jefe Dpto. Mto. de Líneas
ANDE - DD//MLD

A. N. D. E.	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS Nº DD/MLD/01/2016	Hoja 1/1

EQUIPO GENERADOR DE IMPULSO

1. Fabricante: .....
2. Origen: .....
3. Tipo: ..... Modelo: .....
4. Norma de fabricación: .....
5. Tensión de operación: V
6. Tensión de salida máxima: ..... KV
7. Energía a máxima tensión: ..... Joule
8. Ajuste de tensión de salida continuo: ..... KV
9. Ritmo de descarga:
   - A- Automático: ..... desc./min
   - B- Manual: .....
   - C- Neutro: .....
10. Dimensiones: Largo: .....: mm – Ancho: ..... mm – Profundidad: ..... mm
11. Peso: ..... Kg
12. Banco de capacitores: ..... UF
13. Cable de conexión a tierra: ..... mts
14. Cables de conexión de alta tensión: .....
15. Accesorios: .....
    .....
    .....
16. Tipo de protección incorporado: .....
17. Manual de operación en español: .....
18. Otros datos técnicos: .....
    .....
19. Observaciones: .....
    .....

Preparado por:	Aprobado por:	Fecha: As.
Toribio Bobadilla	Ing. Edgar Darío Castro Ing. Edgar D. Castro N. Jefe Dpto. Mto. de Líneas ANDE - DD//MLD	01/11/2016

EQUIPO DE PRUEBA DE CABLES (VLF)

1. **Característica generales**
2. **Características Técnicas**
3. **Características Constructivas**
4. **Accesorios**

1.- Características Generales:

Prueba de VLF, Prueba de CC y prueba de cubiertas en un dispositivo de alta capacitancia de prueba para probar las tres fases en forma simultánea, un sistema de descarga y detección de ruptura integrados de mediciones de corriente de pérdida para evaluación de la calidad del aislamiento del cable para la elaboración automática de informes

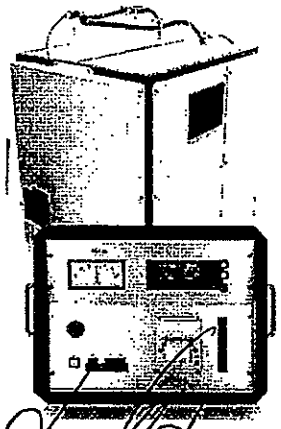
2.- Características Técnicas:

2.1. VLF CR coseno rectangular es una forma de onda patentada por aprobada por IEC e IEEE.

2.2. Los modelos VLF CR permiten probar cables de alta capacitancia de hasta 5 µF @ 0,1 Hz.

2.3. Los sistemas de prueba de alto rendimiento y eficiencia energética de VLF CR se utilizan para probar cables según las normas IEC/IEEE/CENELEC.

2.4. Se dispone de soluciones de unidades portátiles a poderosos sistemas con capacidad de pruebas de 25 µF.



Ing. Edgar D. Castro N.
Jefe Dpto. Mto. de Líneas
ANDE - DD//MLD

2.2. Datos técnicos:

Tensión de prueba con VLF	0 hasta 40 kVrms
Frecuencia	0,1Hz
Forma de onda	CR
Capacitancia de cable de prueba	2,4 µF (modelo básico) 4,8 µF (modelo básico)
Tensión de CC de prueba	0 a 40 kV
Pruebas de cubierta	2 a 10 kV
Localización de fallas en la cubierta	2 a10 kV
Rango del pulso	1:3,1:4 o 1:9
Medición de corriente de salida	0 hasta 7 mA
Dimensiones	21,6 x 43 x 16,5 pulg. 550 x 1100 x 420 mm
Peso	121,2+105,8 lb (55 Kg + 48 kg)
Portátil	Sí
Tensión de alimentación	220 / 230 V.
Frecuencia de operación	45 - 60 Hz

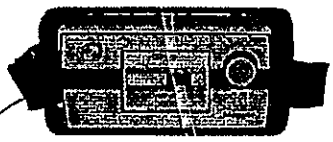
3.- Características Constructivas

3.1. La unidad deberá ser de una sola pieza (gabinete único), de construcción robusta, considerando las adversas condiciones de trabajo, vibraciones, deberá ser transportable por dos personas con comodidad y además deberá incluirse ruedas que faciliten el desplazamiento.

3.2. Todos los accesorios deberán ser incorporados al equipo.

3.3. La calidad de los equipos y del sistema, se realizarán de acuerdo con la normativa ISO 9001, que garantice un alto nivel de calidad y eficiencia.

4.- Accesorios (Obs. Cantidad 2 (dos) unid.)



4. 1. Localización precisa de fallas en la cubierta.

4. 2. Manual de operación y mantenimiento en idioma español

Preparado por:	Aprobado por:	Fecha: As.
Toribio Bobadilla	Ing. Edgar Dario Castro	01/11/2016

Ing. Edgar D. Castro N.
Jefe Dpto. Mto. de Líneas
ANDE - DD//MLD

A. N. D. E.	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS Nº DD/MLD/02/2016	Hoja 1/1

EQUIPO DE PRUEBA DE CABLES (VLF)

1. Fabricante: .....
2. Origen: .....
3. Tipo: ..... Modelo: .....
4. Norma de fabricación: .....
5. Tensión de operación: V
6. Tensión de salida máxima: ..... KV
7. Ajuste de tensión de salida continuo: ..... KV
8. Dimensiones: Largo: ..... mm – Ancho: ..... mm – Profundidad: ..... mm
9. Peso: ..... Kg
10. Cable de conexión a tierra: ..... mts
11. Cables de conexión de alta tensión: .....
12. Accesorios: .....
    .....
    .....
13. Tipo de protección incorporado: .....
14. Manual de operación en español: .....
15. Otros datos técnicos: .....
    .....
16. Observaciones: .....
.....

Preparado por:	Aprobado por:	Fecha: As.
Toribio Bobadilla	Ing. Edgar Dario Castro Ing. Edgar D. Castro N. Jefe Dpto. Mto. de Líneas ANDE - DD//MLD	01/11/2016

A. N. D. E.	ESPECIFICACIONES TECNICAS Nº DD/MLD/03/2016	Hoja 1/1

LOCALIZADOR DE FALLAS EN CABLES

1. **Característica generales**
2. **Características Técnicas**

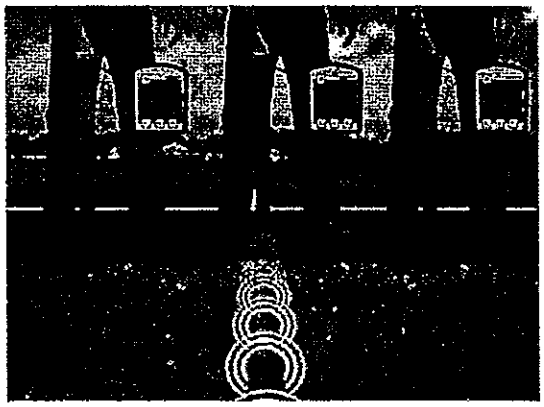
1.- Características Generales:

Es un sistema rápido y sencillo de operar para detectar y trazar sistemas de cables y tuberías subterráneos. El receptor de muestra el nivel de señal recibido y marca el máximo.

Los operadores pueden trabajar con señal de audio y confirmación visual en todo momento. Las mediciones de profundidad se pueden obtener con solo pulsar un botón, identificando el sensor seleccionado.

2.- Características Técnicas:

2.1. Evita daños en los cables y ayuda a minimizar accidentes costosos y demoras inconvenientes
2.2. Medición de profundidad con solo pulsar un botón, aún sin un transmisor
2.3. 33 kHz – compatible con otros sistemas de localización
2.4. Pantalla grande con retro iluminación automática
2.5. Rápido y sencillo de operar



Preparado por:	Aprobado por:	Fecha: As.
Toribio Bobadilla	Ing. Edgar Dario Castro	01/11/2016

Ing. Edgar D. Castro N.
Jefe Dpto. Mto. de Líneas
ANDE - DD/MLD

A. N. D. E.	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS N° DD/MLD/03/2016	Hoja 1/1

LOCALIZADOR DE FALLAS EN CABLES

1. Fabricante: .....
2. Origen: .....
3. Tipo: ..... Modelo: .....
4. Norma de fabricación: .....
5. Tensión de operación: V
6. Tensión de salida máxima: ..... KV
7. Ajuste de tensión de salida continuo: ..... KV
8. Dimensiones: Largo: ..... mm – Ancho: ..... mm – Profundidad: ..... mm
9. Peso: ..... Kg
10. Accesorios: .....
    .....
    .....
11. Tipo de protección incorporado: .....
12. Manual de operación en español: .....
13. Otros datos técnicos: .....
    .....
14. Observaciones: .....
.....

Preparado por:	Aprobado por:	Fecha: As.
Toribio Bobadilla	Ing. Edgar Dario Castro	01/11/2016

Ing. Edgar D. Castro N.
Jefe Dpto. Mto. de Líneas
ANDE - DD//MLD

A. N. D. E.	ESPECIFICACIONES TECNICAS N° DD/MLD/01/2017	Hoja 1/1

KIT COMPLETO PARA DECAPADO/EMPALME PRIMARIO CABLES DE ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEOS DE DISTRIBUCIÓN

1. **Características generales.**
2. **Características Técnicas.**
3. **Herramientas Asociadas.**

1.- Características Generales:

Permite al usuario empalmar cualquier distribución primaria de voltaje medio Cables de alimentación subterráneos con cáscara desprendible (easypeel) o semi-conificado.

2.- Características Técnicas:

Diámetro	Capacidad de la herramienta Dimensiones	Dimensiones		
	Sección según la tensión nominal Longitud Anchura Altura	Longitud	Ancho	Alto
16 - 58 mm 0,630 - 2,283 en	50 - 630 mm²	390 mm 15.354 en	310 mm 12.205 en	145 mm 5.709 en

Peso sin caja 7,5 Kg.
+ caja de herramientas y accesorios

Preparado por:	Aprobado por:	Fecha: As.
Toribio Bobadilla	Ing. Edgar Dario Castro	09/02/2017

KIT COMPLETO PARA DECAPADO/EMPALME PRIMARIO CABLES DE ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEOS DE DISTRIBUCIÓN

3.- Herramientas Asociadas:

K7 / GRATT - Cartidge dedicado a la abrasión de la funda, para ser montado sobre la herramienta ROTO-TMG.

ALROCRAN - Alicates de apriete.

MF3 / 60-C - Herramienta multifunción para funda, semiconductor pelable con chaflán, aislamiento.

SCH - Estilete biselado para aislamiento.

CWB / 18-60-FEP - Herramienta para extraer semiconductores unidos con chaflán en el semiconductor.

ROTO-TMG - Soporte de conector para conexiones atornilladas y de sujeción

GFE-TMG - Bloque de rodillos para ROTO-TMG para apretar la vaina externa sobre la conexión de la pantalla.

ALROC-FENTE - Herramienta para realizar ranuras en la funda exterior del cable

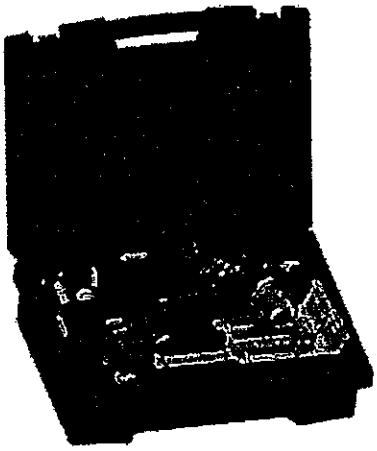
EV / NPT - Herramienta para extender la funda externa de PE con pantalla de aluminio.

LIGAREX - Herramienta de sujeción con resorte de retorno para correas.

A. N. D. E.	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS N° DD/MLD/01/2017	Hoja 1/1

KIT COMPLETO PARA DECAPADO/EMPALME PRIMARIO CABLES DE ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEOS DE DISTRUBICIÓN

1. Fabricante: .....
2. Origen: .....
3. Tipo: ..... Modelo: .....
4. Norma de fabricación: .....
5. Dimensiones: Largo: ..... mm – Ancho: ..... mm – Profundidad: ..... mm
6. Peso: ..... Kg
7. Accesorios y/o Herramientas asociadas: .....
   .....
8. Manual de operación en español: .....
9. Otros datos técnicos: .....
   .....
10. Observaciones: .....
11. Caja de herramientas y accesorios.....



Preparado por: Toribio Bobadilla	Aprobado por: Ing. Edgar Darío Castro	Fecha: As. 09/02/2017

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 05.92.36

CAMARA DIGITAL TERMOGRAFICA

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:	Fecha:
Tco. Mario R. González J. DD/NSD1 Nº Personal: 3569	Ing. José A. Espinoza D. DD/NSD Nº Personal: 5671	Ing. Medardo K. Inoue U DD/ID Nº Personal: 2638	06/07/11
Revisión:			

Grupo: *Medidores, Equipos de medición*

Reemplaza a: *- - -*
Fecha: *- - -*

ÍNDICE

1. OBJETIVO 1

2. NORMAS DE CONSULTA 1

3. CONDICIONES DE SERVICIO 2
3.1. Condiciones de utilización 2
3.2. Condiciones ambientales 2
3.3. Características eléctricas de la red 2

4. CARACTERÍSTICAS TECNICAS 3
4.1. Rendimiento 3
4.2. Medición 3
4.3. Pantalla 3
4.4. Puntero láser 4
4.5. Imagen 4
4.6. Interfaces 4
4.7. Software para PC 4
4.8. Especificaciones mecánicas 4
4.9. Sistema de alimentación 4
4.10. Configuraciones y controles 5

5. ALCANCE DEL SUMINISTRO 5
5.1. Repuestos 5
5.2. Accesorios 5
5.3. Capacitación 6
5.4. Garantía 6

6. MARCACION 6

7. ENSAYOS 6
7.1. Ensayos de Recepción 6
7.2. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción 7

8. EMBALAJE 7
8.1 Embalaje e identificación 7

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 8

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas tienen por objeto establecer los requisitos mínimos que deben ser satisfechos en el suministro de la Cámara Digital Termográfica, a ser utilizada para el control del estado de temperatura de equipos eléctricos y electromecánicos, así como materiales y accesorios montados en las redes eléctricas aéreas, subterráneas y en locales donde se disponga de suministro de energía eléctrica a diferentes potenciales.

1.2. Estas Especificaciones comprende el siguiente ítem:

Tabla 1

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Cámara Digital Termográfica

2. NORMAS TÉCNICAS:

2.1 La Cámara Digital Termográfica debe tener las características que se detallan en estas Especificaciones y las condiciones mínimas exigidas en las siguientes Normas, en sus ediciones más recientes:

- IEC 60529 — Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).
- IEC 60068-2-6 — Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (Sinusoidal).
- IEC 60068-2-29 — Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Eb and guidance: Bump
- IEC 61000-6-2 — Compatibilidad electromagnética (CEM) Parte 2: Normas genéricas – Inmunidad en entornos industriales.
- IEC 61000-6-3 — Compatibilidad electromagnética (CEM) Parte 3: Normas genéricas – Norma de emisión en entornos residenciales, comerciales y de industrias ligeras.
- IEC 61010-1 — Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio. Parte 1: Requisitos generales.

- IEC 61326-1 Material eléctrico para medida, control y uso en laboratorio. Requisitos de compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 1: Requisitos generales.

2.2. Se aceptan las Normas de fabricación y ensayos del país de origen del material, siempre y cuando no se contradigan con el ítem 2.1 de esta Especificación.

2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas, prevalece lo indicado en las Especificaciones.

3 CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1 Condiciones de utilización:

3.1.1 La cámara Digital Termografica debe estar preparada para ser utilizada en horarios diurnos y nocturnos como así también en zonas con iluminación artificial.

3.2 Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire : 45 ºC
- Temperatura media diaria máxima : 30 ºC
- Temperatura mínima del aire : - 5 ºC
- Humedad relativa ambiente máxima : 100 %
- Cota de instalación (m.s.n.m.) : < 1000 metros

3.3 Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:
  - Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
    Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

- Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensión de servicio:

  - Media Tensión:
    - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
    - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %

  - Baja Tensión:
    - Entre fases: 380 V ± 10 %
    - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia: 50 Hz ± 2%.

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

4.1 Rendimiento:

4.1.1 Campo de visión (FOV): mínimo 20º x 15º
4.1.2 Sistema de enfoque: automático y manual
4.1.3 Distancia de enfoque: mínimo 300 mm hasta el infinito
4.1.4 Rango espectral: 7,5 a 14 µm
4.1.5 Sensibilidad térmica: inferior a 1 ºC a 30 ºC
4.1.6 Tipo de Detector: mínimo 160 x 120 pixeles, microbolometro no refrigerado

4.2 Medición:

4.2.1 Rango de temperatura: - 10 a 250 ºC
4.2.2 Corrección de emisividad: Seleccionable de 0,2 a 1 en incrementos de 0,01 con compensación de temperatura ambiente reflejada
4.2.3 Precisión: ± 2 ºC o ± 2 % de lectura

4.3 Pantalla:

4.3.1 Tipo: LCD color con iluminación de fondo, regulable
4.3.2 Paletas de color: mínimo 4 (hierro, blanco y negro, arco iris, escala de grises)

4.4 Puntero láser:

4.4.1 Tipo: clase 2 integrado para resaltar la zona de medición central

4.5 Imagen:

4.5.1 Debe captar y grabar la imagen del objeto observado, para su posterior análisis, evaluación y preparación de informe
4.5.2 Debe tener incorporados diodos emisores de luz (LED) que optimicen las imágenes visuales de calidad sea cual fuere las condiciones de iluminación de la zona de trabajo
4.5.3 Cantidad de almacenamiento: mínimo 1.000 imágenes en tarjeta SD incluida
4.5.4 Soporte: Las imágenes térmicas deben poder almacenarse como datos radiométricos en tarjeta SD (mínimo 1 Gb) suministrada
4.5.5 Combinación de imágenes: Dos tipos de imágenes, la térmica con la visible

4.6 Interfaces:

4.6.1 Dispositivo: USB tipo B

4.7 Software para PC:

4.7.1 Debe poder instalarse en un PC con Windows XP/Vista, en adelante a los efectos de que las imágenes térmicas puedan ser analizadas con detalle y facilitar su análisis

4.8 Especificaciones mecánicas:

4.8.1 Debe ser manual, portátil, compacta, liviana.
4.8.2 Carcasa: Plástico resistente a impactos con grado de protección IP 54
4.8.3 Formas de montaje: Portátil y en un trípode
4.8.4 Mango: antideslizante ergonómico
4.8.6 Peso: máximo 1,5 Kg. con pila incluida

4.9 Sistema de alimentación:

4.9.1 Tipo: Batería recargable (incluida)
4.9.2 Sistema recarga de batería: dentro de la cámara
4.9.3 Administración de alimentación: apagado automático
4.9.4 Tiempo de funcionamiento continuo con batería: mínimo 4 horas

4.10 Configuraciones y controles:

4.10.1 Botón de apagado/encendido
4.10.2 Botón de rango seleccionable
4.10.3 Botón de nivel seleccionable
4.10.4 Ajuste automático del rango y el nivel
4.10.5 Interruptor del disparador del láser
4.10.6 Lectura en ºC
4.10.7 Captación de imagen, hora y fecha
4.10.8 Zoom digital: mínimo 2x
4.10.9 Menús de búsqueda de imágenes
4.10.10 En pantalla se debe visualizar un indicador del nivel de energía de la batería
4.10.11 Ajustes del brillo y contraste
4.10.12 Debe disponer de la función de auto apagado
4.10.13 Función de congelado de imagen
4.10.14 Debe disponer de la función de emisividad ajustable.
4.10.15 Corrección de la temperatura ambiente reflejada
4.10.16 Ajustes de puntos fríos y calientes en la imagen seleccionable
4.10.17 Posibilidad de grabar comentarios de voz junto con la imagen térmica capturada (Opcional)
4.10.18 Otros parámetros

5 ALCANCE DEL SUMINISTRO:

5.1 Repuestos:

5.1.1 1 (una) batería recargable

5.2 Accesorios:

5.2.1 1 (uno) maletín adecuado para su protección y transporte
5.2.2 Manual de uso y mantenimiento en idioma español

5.2.3 Software para PC para presentación, registro y análisis de imágenes en infrarrojos y visibles
5.2.4 Tarjeta de memoria SD (minimo1 Gb)
5.2.5 Cable USB para conectar a PC
5.2.6 Interfase para conexión SD/USB
5.2.7 1(uno) cargador CA
5.2.8 1 (una) correa de mano

5.3 Capacitación:

5.3.1 El suministro, debe incluir un curso de capacitación en idioma español, que demande una inversión de tiempo mínimo de 1 (un) día y, que contemple modalidad adecuada de utilización, lectura de los registros de todos los parámetros, mantenimiento preventivo del equipo e indicación de otros detalles especiales objeto de su uso. Dicha capacitación debe ser realizada en las instalaciones de la Administración Nacional de Electricidad – ANDE.

5.4 Garantía:

5.4.1 El equipo ofertado debe tener como mínimo 2 (dos) años de garantía, a partir de su recepción, ante una eventual reposición de piezas defectuosas de fabricación como así también a los gastos de traslado y mano de obra que demanden

6 MARCACIÓN:

6.1 La Cámara Digital Termografica debe llevar una placa de datos con las siguientes inscripciones, en forma legible e indeleble:

- Marca
- Fabricante y Procedencia
- Año de fabricación
- Número de serie
- Otros datos relevantes

7 ENSAYOS:

7.1 Ensayos de Recepción:

a) **Inspección general**: Deben ser verificados los siguientes requisitos:

1 Marcación, según lo establecido en el ítem 6 de estas EE.TT.
2 Alcance del suministro, según lo establecido en el ítem 5 de estas EE.TT.
3 Embalaje e identificación, según lo establecido en ítem 8 de estas EE.TT

b) **Ensayo funcional**: Se comprueba el funcionamiento del equipo según manual de montaje y utilización del fabricante.

7.2 Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:

7.2.1 Los Ensayos de Recepción se realizan sobre todas las unidades que componen el lote.

7.2.2 En caso de resultado no satisfactorio de alguno de los Ensayos especificados en 7.1, se procede al rechazo de la unidad defectuosa.

8 EMBALAJE:

8.1 Embalaje e identificación:

8.1.1 Los distintos componentes del equipo, mencionados en el ítem 5, serán acomodados en embalajes de madera o cartón. El embalaje debe proteger al equipo, durante la manipulación, transporte y almacenado.

8.1.2 En la superficie externa del embalaje, debe figurar la siguiente información:

- Administración Nacional de Electricidad - ANDE
- Marca y Fabricante
- Procedencia.
- Número y año de Licitación
- Peso bruto total (kg).

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					
DESCRIPCIÓN				**EE.TT ANDE 05.92.36**	**GARANTIZADO**
MARCA				Aclarar	
FABRICANTE				Aclarar	
PROCEDENCIA				Aclarar	
TIPO O MODELO				Aclarar	
2	**NORMAS TÉCNICAS**			Aclarar	
3	**CONDICIONES DE SERVICIO**	Apto para las condiciones de utilización según ítem 3.1 de estas Especificaciones		Si	
		Apto para las condiciones ambientales según ítem 3.2 de estas Especificaciones		Si	
		Apto para las características eléctricas de la red según ítem 3.3 de estas Especificaciones		Si	
4	**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**	**Rendimiento**	Campo de visión (FOV) (º)	≥ (20 x 15)	
			Sistema de enfoque	Manual y automático	
			Distancia de enfoque (mm)	≤ 300 a infinito	
			Rango espectral (µm)	7,5 a 14	
			Sensibilidad térmica (ºC)	< 1 a 30	
			Tipo de detector (pixeles) microbolometro no refrigerado	≥ (160 x 120)	
		Medición	Rango de temperatura (ºC)	- 10 a + 250	
			Corrección de emisividad: Seleccionable	0,2 a 1	
			Corrección de emisividad: Con compensación de temperatura ambiente	En incrementos de 0,01	
			Precisión (lectura)	± 2 ºC o ± 2 %	
		Pantalla	Tipo	LCD color, con iluminación regulable	
			Paletas de color (mínimo)	hierro, blanco y negro, arco iris, escala de grises	
		Puntero láser	Tipo (Integrado para resaltar la zona de medición central	Clase 2	
		Imágenes	Capta y graba imagen del objeto observado	Si	
			Optimiza imágenes de calidad en cualquier condición de iluminación de la zona de trabajo	Si	
			Cantidad de almacenamiento de imágenes en tarjeta SD incluida	≥ 1.000	
			Soporte de almacenamiento: Tarjeta SD	≥ 1 GB	
			Combina imagen térmica con la visible	Si	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente						
DESCRIPCIÓN					**EE.TT ANDE 05.92.36**	**GARANTIZADO**
4	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Interfaces: Dispositivo			USB tipo B	
		Software para PC			Windows XP/Vista, en adelante	
		Especificaciones mecánicas	Manual, portátil, compacta, liviana		Si	
			Carcasa	Plástico resistente a impactos	Si	
				Protección IP	≥ 54	
			Forma de montaje		Portátil y en trípode	
			Mango Antideslizante ergonómico		Si	
			Peso (kg) pila incluida		≤ 1,5	
		Sistema de alimentación	Batería recargable (incluida)		Si	
			Sistema de recarga de batería		Dentro de la Cámara	
			Administración de alimentación		Apagado automático	
			Funcionamiento continuo con batería (horas)		≥ 4	
		Configuraciones y controles	Botón de apagado/encendido		Si	
			Botón de rango seleccionable		Si	
			Botón de nivel seleccionable		Si	
			Ajuste automático del rango y el nivel de temperatura, iluminación y otros		Si	
			Interruptor del disparador del láser		Si	
			Lectura en ºC		Si	
			Visualización en imagen, fecha y hora		Si	
			Zoom digital		≥ 2 x	
			Zoom óptico		Aclarar	
			Menús de búsqueda de imágenes		Si	
			En la pantalla se visualiza un indicador del nivel de energía de la batería		Si	
			Ajustes del brillo y contraste		Si	
			Función de auto apagado		Si	
			Función de congelado de imagen		Si	
			Corrección de la temperatura ambiente reflejada		Si	
			Ajustes de puntos fríos y calientes en la imagen seleccionable		Si	
			Graba comentarios de voz junto con la imagen térmica		Si /No	

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					
DESCRIPCIÓN				**EE.TT ANDE 05.92.36**	**GARANTIZADO**
4	**CARACTERISTICAS TECNICAS**	Configuraciones Y Controles	Otros parámetros	Aclarar	
5	**ALCANCE DEL SUMINISTRO**	**Repuestos**	1 (una) batería recargable	Si	
		Accesorios	1 (uno) Maletín	Si	
			Manual de uso en idioma español	Si	
			Software para PC	Si	
			Tarjeta de memoria SD (mínimo 1 Gb)	Si	
			Cable USB para conectar a PC	Si	
			Interfase para conexión SD/USB	Si	
			1(uno) cargador CA	Si	
			1 (una) correa de mano	Si	
			Otro accesorios	Si /No, Aclarar	
		Capacitación		Según ítem 5.3 de estas Especificaciones	
		Garantía		Según ítem 5.4 de estas Especificaciones	
6	**MARCACIÓN**			Según ítem 6.1 de estas Especificaciones	
8	**EMBALAJE**			Según ítem 8.1 de estas Especificaciones	
OBSERVACIONES					

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ANDE Nº 05.92.34

VOLTIMETRO DIGITAL PORTÁTIL PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN

Elaborado:	**Revisado:**	**Aprobado:**	**Fecha:**
Tco. Mario R. González J. DD/NSD1 Nº Personal: 3569	Ing. José A. Espinoza D. DD/NSD Nº Personal: 5671	Ing. Mediano K. Inoue U DD/ID Nº Personal: 2638	15/06/11
Revisión:			

Grupo: *Medidores, Equipos de medición*

Reemplaza a: - - -
Fecha: - - -

ÍNDICE

1. OBJETIVO 1

2. NORMAS DE CONSULTA 1

3. CONDICIONES DE SERVICIO 2
3.1. Condiciones de utilización 2
3.2. Condiciones ambientales 2
3.3. Características eléctricas de la red 2

4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO 3
4.1. Características eléctricas 3
4.2. Características constructivas 3
4.3. Marcación 3

5. ENSAYOS 4
5.1. Ensayos de Recepción 4
5.2. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción 4

6. ALCANCE DEL SUMINISTRO 4
6.1. Materiales y accesorios 4
6.2. Capacitación 5

7. EMBALAJE 5
7.1. Embalaje e identificación 5

DISEÑO 6

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS 7

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas tienen por objeto establecer los requisitos mínimos que deben ser satisfechos en el suministro del Voltímetro digital portátil con sus accesorios, a ser utilizados para la medición de la diferencia de potencial entre las fases, y entre fase y neutro, en líneas de distribución primaria trifásica aérea y subterránea, de Media Tensión que deben ser interconectadas.

1.2. Estas Especificaciones comprende el siguiente ítem:

Tabla 1

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Voltímetro digital portátil para redes de Media Tensión

2. NORMAS DE CONSULTA:

2..1 El Voltímetro digital portátil debe tener las características que se detallan en estas Especificaciones y las condiciones mínimas exigidas en las siguientes Normas, en sus ediciones más recientes:

- IEC 60529 — Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).
- IEC 61000-4-2 — Compatibilidad electromagnética (CEM): Técnicas de ensayo y de medida - Ensayo de inmunidad a las descargas electrostáticas.
- IEC 61010-031 — Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio. Parte 031: Requisitos de seguridad para sondas manuales para medidas y ensayos eléctricos.
- IEC 61326-1 — Material eléctrico para medida, control y uso en laboratorio. Requisitos de compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 1: Requisitos generales

2.2. Se aceptan las Normas de fabricación y ensayos del país de origen del material, siempre y cuando no se contradigan con el ítem 2.1 de esta Especificación.

2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas, prevalece lo indicado en las Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1 Condiciones de utilización:

3.1.1. El Voltímetro digital portátil debe trabajar directamente sobre los conductores de las líneas aéreas y subterráneas de distribución trifásicas de Media Tensión, a potencial de líneas.

3.1.2. Los tipos de medición a realizar deben ser de Fase-Fase y Fase-Neutro

3.1.3. Su utilización debe adaptarse a todos los tipos de pértigas aislantes mediante adaptadores de acople intermedio

3.2 Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire : 45 °C
- Temperatura media diaria máxima : 30 °C
- Temperatura mínima del aire : - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima : 100 %
- Cota de instalación (m.s.n.m.) : < 1000 metros

3.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:
  - Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
    Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
    Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Tensión de servicio:
  - Media Tensión:

- Entre fases: 23.000 V ± 5 %
- Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %

➢ Baja Tensión:

- Entre fases: 380 V ± 10 %
- Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

• Frecuencia: 50 Hz ± 2%.

4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO:

4.1 Características eléctricas:

- Rango de medición : 0 – 50 kV
- Frecuencia Nominal de operación : 50 Hz.
- Indicador : LCD de 3.1/2 dígitos, con altura de los dígitos de 10 mm, como mínimo.
- Alimentación : Batería de 9 V
- Consumo 10 mW

4.2 Características constructivas:

4.2.1. Debe ser portátil, liviano, resistente a los impactos, a la humedad y al polvo, para lo cual debe poseer un Grado de Protección IP 55, como mínimo.

4.2.2. Forma de las puntas de contacto: tipo V

4.2.3. Soportes: Deben ser de material Resina acetal y tener una longitud, desde la punta de contacto hasta el acople inclusive, de 0,65 metros

4.2.4. Longitud de cables entre soportes: minino de 2,0 metros

4.2.5. Entre las puntas de contacto y los bornes de entrada del instrumento se intercalan dos soportes de alta impedancia.

4.2.6. Para el momento de la medición, los soportes deben unirse a las pértigas de maniobra, a través de acoples hexagonales de polipropileno, de 21 mm entre caras.

4.2.7. El material de las envolventes, debe ser aislante, sin porosidades, ser químicamente inerte.

4.2.8. Debe soportar los esfuerzos que eventualmente pudieran producirse en la instalación del equipo, particularmente en el momento de la instalación o desinstalación en la línea.

4.3. Marcación:

4.3.1 El Voltímetro digital portátil, debe llevar una placa de datos con las siguientes inscripciones, en forma legible e indeleble:

- Marca
- Fabricante y Procedencia
- Año de fabricación
- Número de serie
- Nivel de tensión de trabajo, en kV
- Frecuencia nominal, en Hz.

5. ENSAYOS

5.1 Ensayos de Recepción:

a) **Inspección general**: Deben ser verificados los siguientes requisitos:

- **Material**, Acabado superficial, forma y dimensiones de acuerdo a las características generales establecidas en el ítem 4.2 de estas Especificaciones Técnicas.
- **Marcación**, según lo establecido en el ítem 4.3 de estas Especificaciones Técnicas.
- **Materiales accesorios**, según lo establecido en el ítem 6.1 de estas Especificaciones Técnicas.
- **Embalaje e identificación**, según lo establecido en el ítem 7.1 de estas Especificaciones Técnicas

b) **Ensayo funcional**: Se comprueba el funcionamiento del equipo según manual de montaje y utilización del fabricante.

5.2 Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:

5.2.1 Los Ensayos de Recepción se realizan sobre todas las unidades que componen el lote

5.2.2 En caso de resultado no satisfactorio de alguno de los Ensayos especificados en el ítem 5.1, se procede al rechazo de la unidad defectuosa

6 ALCANCE DEL SUMINISTRO:

6.1 Materiales y accesorios:

6.1.1 El Voltímetro digital portátil debe ser suministrado en forma de juego, con los siguientes accesorios:

- **Pértigas:** 2 (dos) unidades; longitud 0,75 m cada una; diámetro 38 mm cada una; punta exagonal 21 mm entre caras

- **Estuche o maletín para el transporte:** Debe ser de material metálico o de material sintético reforzado.

- **Manual de Instrucciones:** Uno por cada juego suministrado, conteniendo las instrucciones para almacenamiento, instalación y manipuleo en general de los equipos, o accesorios, en idioma español.

- El fabricante debe agregar a la lista otros materiales que considere indispensables para el correcto funcionamiento del equipo.

6.2 Capacitación

6.2.1 El suministro del Voltímetro digital portátil, debe incluir un curso de capacitación en idioma español, que demande una inversión de tiempo mínimo de 1 (un) día y, que contemple: modalidad adecuada de instalación y utilización de los accesorios, mantenimiento preventivo del equipo e indicación de la aparición de otros eventuales problemas objeto de su utilización

6.2.2 Dicha capacitación debe ser realizada en las instalaciones de la Administración Nacional de Electricidad – ANDE.

7 EMBALAJE

7.1 Embalaje e identificación:

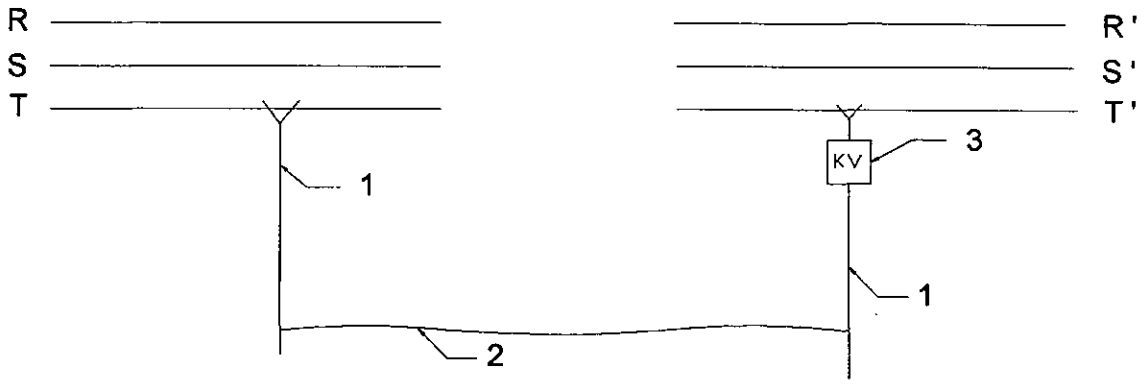
7.1.1 Los distintos componentes del Voltímetro digital portátil, dentro del estuche mencionado en el ítem 6.1.1, serán acomodados en embalajes de madera o cartón. El embalaje debe proteger al equipo, durante la manipulación, transporte y almacenado.

7.1.2 En la superficie externa de cada embalaje debe figurar la siguiente información:

- Administración Nacional de Electricidad - ANDE
- Marca y Fabricante
- Procedencia.
- Número y año de Licitación
- Cantidad de equipos en el embalaje.
- Peso bruto total (kg).

DISEÑO

Figura 1: Esquema de conexión



Referencia

1- Pértiga
2- Cable entre pértigas
3- Equipo digital

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					
DESCRIPCIÓN				**EE.TT ANDE 05.92.34**	**GARANTIZADO FABRICANTE**
MARCA				Aclarar	
FABRICANTE				Aclarar	
PROCEDENCIA				Aclarar	
TIPO O MODELO				Aclarar	
2	**NORMAS DE CONSULTA**			Aclarar	
3	**CONDICIONES DE SERVICIO**	Apto para las condiciones de utilización según ítem 3.1 de estas Especificaciones		Si	
		Apto para las condiciones ambientales según ítem 3.2 de estas Especificaciones		Si	
		Apto para las características eléctricas de la red según ítem 3.3 de estas Especificaciones		Si	
4	**CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO**	**ELÉCTRICAS**	Rango de Medición (kV)	0 – 50	
			Frecuencia Nominal (Hz)	50	
			Indicador LCD de 3.1/2 dígitos de 10 mm de altura mínimo	Si	
			Alimentación con Batería de 9 V	Si	
			Consumo (mW)	10	
		GENERALES	Forma y protección del equipo	Según ítem 4.2.1 de estas Especificaciones	
			Forma de las puntas de contacto	Tipo V	
			Soportes	Según ítem 4.2.3 de estas Especificaciones	
			Longitud del cable entre soportes (m)	≥ 2	
			Material de la envolvente	Según ítem 4.2.7 de estas Especificaciones	
			Soporta esfuerzos eventuales en la instalación y desinstalación	Sí	
			Peso del equipo sin pértiga (kg)	Aclarar	
			Peso de las pértigas (kg)	Aclarar	
		MARCACIÓN		Según ítem 4.3.1 de estas Especificaciones	
6	**ALCANCE DEL SUMINISTRO**	Materiales y accesorios		Según ítem 6.1de estas Especificaciones	
		Curso de capacitación		Si	
7	**EMBALAJE**	Embalaje e identificación		Según ítem 7.1 de estas Especificaciones	
OBSERVACIONES					

ANDE	ESPECIFICACIONES TECNICAS	Nº: DD/GRD/01/2011
	DEPARTAMENTO DE GESTION DE REDES DE DISTRIBUCION	Hoja: 1 /1

EQUIPO DE RELEVAMIENTO CON GEOPOSICIONAMIENTO INTEGRADO

Item1

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1	SISTEMA OPERATIVO	WINDOWS MOBILE Version 6 o superior
2	MEMORIA ALMACENAMIENTO	Almacenamiento Flash de 6 Giga no volatil
3	PANTALLA Y TECLADO	VGA. 3,5 pulgadas, color, legible a la luz del sol, Con teclado Numerico
4	SOFTWARE INCLUIDOS	MICROSOFT ACTIVESYNC
		Windows Mobile office
		Software controlador de GPS. Con protocolo NMEA 183 de salida, SRIF.
5	COMUNICACIONES ENTRADA-SALIDA	Ranura de Tarjeta de Memorias Source Digital
		Conexión Asincronica
		Moden Celular Integrado GSM GPRS/EDGE
		LAN Inalambrico 802.11 B/G
		Sistema BLUETOOTH
		Serial de RS232 y conectores de cliente USB
		IRDA sistema de conexion por INFRARROJO
6	BATERIAS	Modulo de Baterias de Ion de Litio recargables e intercambiables por el usuario de 15 horas de uso activo
7	GPS Integrado	receptor GPS Sirf Star III integrado con precisión de 2-5 en postprocesamiento
8	ACCESORIOS A INCLUIR	Lapiz Grafico robusto con punta a resorte
		Adaptador de corriente alterna 220 voltios
		Adaptador de corriente continua 12 Voltios
		Estuche de transporte en el terreno
9	OPCIONALES	Camara digital integrdo
		Reproduccion de video en formatos MJPEG, MJPEG1
		Conector para Auriculares
		Grabador de voz
		Microfono

Preparado por: _____ Ing. Roberto F. Casco V.
Fecha: / /

Vo Bo Dpto.: _____ Ing. Ismael A. Ferreira B.
Fecha: 21/10/11

Vo Bo Div.: _____ Ing. José González
Fecha: 21/10/11