ET1001 Equipo móvil de pruebas y localización de fallas de cables MT

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
0	27 Mayo 2021

Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en https://likinormas.enelcol.com.co

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

1. ALCANCE

Establecer las características técnicas que deben cumplir un equipo móvil integrado de pruebas y localización de fallas de cables de media tensión hasta 35 kV antes de su puesta en servicio o ya instalados en la infraestructura eléctrica de la zona de influencia de Enel_ Enel Colombia.

2. DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

Las definiciones están en el glosario unificado de términos que se encuentra en la intranet de la organización y puede ser consultado en la ruta:
http://oneconnection.enel.com/sitios/colombia/doc/sistemanormativo/glosario/default.aspx

- Área solicitante
- Contratación
- Homologación
- Oferta

Acrónimo y palabras clave	**Descripción**
Responsable	Persona (s) designada(s) de NDS para realizar la evaluación técnica .
Solicitante	Persona de GP que efectúo la solicitud
FOhm	Resistencia de puesta a tierra
FU	tensión de paso
VLF	Prueba de muy baja frecuencia
DC	Corriente Directa
DAC	Corrientes Alterna Amortiguada.
TFT	Pantalla de cristal líquido que usa tecnología de transistor de película delgada
IP54	Protegido contra el ingreso limitado de polvo y salpicaduras de agua
IP65	Protección total contra el polvo y chorros de agua de baja potencia

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

3. REQUERIMIENTOS GENERALES

3.1. Equipo de Pre-localización de fallas en cables:

Sistema multifuncional de inspección y localización previa de averías en cables de redes de media y baja tensión . Todas las funciones del sistema deben poder controlarse a través de una interfaz con un sólo selector, la cual debe integrar las siguientes funciones:

- Medición de Resistencia de Aislamiento cumpliendo IEEE 400 - 2012 Guide for Field Testing and Evaluation of the Insulation of Shielded Power Cable Systems Rated 5 kV and Abovey capacitancia del conductor.
- Reflectometría convencional
- Localización de fallas de alta resistencia con los métodos Medición de reflexión de arco convencional y con fuente de tensión auxiliar, método de corriente de impulso, decaimiento de tensión convencional y con fuente de tensión adicional.
- Modo Impulsador para localización puntual de fallas
- Prueba de Chaqueta en DC
- Base de datos integrada y software de emisión de reportes con histórico.

Funciones Principales:

- Filtro activo inductivo integrado para el método de reflexión de arco o ARM (Arc Reflection Method).
- Cómodo manejo y control mediante un solo botón y pantalla táctil.
- Software de fácil manejo para un control sencillo, intuitivo y seguro.
- Gran energía de choque para la localización exacta acústica hasta 2000 Joule.
- Niveles de tensión de choque para cables de media tensión de 0 ... 16/32 kV
- Niveles de tensión de choque más bajos para tensiones menores 0 ...4 / 8 kV
- Adecuado para el trabajo en campo.

Amplio circuito de seguridad para el seguimiento, entre otros, de la puesta a tierra (FOhm), la tensión de paso (FU), las puertas traseras del vehículo donde se encuentre instalado, desconexión de emergencia interna y externa, así como por sobrecalentamiento.

Debe incluir los siguientes modos de funcionamiento a través de un solo botón:

- Resistencia del aislamiento hasta 5000 V.
- Ensayo de Corriente Continua hasta 40 kV con medición de la corriente de fuga y desconexión automática en caso de aparición de una descarga por avería y las pruebas VLF antes descritas.
- Detección de la aparición de un arco con función en rampa, desconexión automática en caso de descarga disruptiva e indicación de la tensión de descarga.
- Método de pre-localización por Medición de reflexión de arco convencional y con fuente de tensión auxiliar, método de corriente de impulso, decaimiento de tensión convencional y con fuente de tensión adicional.
- Localización exacta acústica

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

3.1.1. Datos Técnicos Equipo de Pre-localización de fallas en cables:

Pantalla	Táctil de 21.5" hasta 19”, 1.920 x 1.080 (16:9), Full HD para guía al usuario , información de estado, ingreso de datos y resultado de ensayos; botón único de operación.
Voltaje de Ensayo de Aislamiento	1000 V a 5000 V en pasos de 100 V.
Rangos de Resistencia	1 kOhm, 5 MOhmios, 100 MOhmios
Ensayos en DC	0...40 kV DC
Corriente de Fuga	0 ... 1/10/100 mA auto rango
Reconocimiento de Falla	0 ... 40 kV;
Conversión de Falla	0 ... 8 kV ; 750 mA / 0 ... 20 kV ; 100 mA
Opciones de Sobretensión	0...16 kV / 32 kV
Opcionalmente rangos inferiores de sobretensión	0 ... 4 kV o 0... 8 kV
Energía de Sobretensión	Max. 2000 J en cada rango.
Tasa de Sobretensión	0...20 pulsos por minuto y un solo pulso
Localización de Fallas en la Chaqueta	0 ... 5000/10000 V con 750 mA máx.
Tasa de Pulso Voltaje de Paso	Continuo, 1:3 1:4; 1:6 (seg)
Reflectómetría	Trifásica o monofásica con determinación de longitud del cable , distancia de falla , amplificación, rango de medición desde 20 m ... 1.280 km (para v/2 = 80 m/µs); resolución 0.1 m
Prelocalización de Falla AT:	ARM Multishot,
	Corriente de Impulso ICE
	Atenuación de Voltaje DECAY
Temperatura de Operación	-10 ... + 55 °C
Alimentación	60 Hz 110 V opcional
Potencia de Entrada	Menor a 3 kVA max.
Receptor de GPS	Integrado
Peso	Máximo 120 kg

3.2. Sistema de Pruebas VLF (Very Low Frequency) hasta 35 kV:

Características Principales:

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- Pruebas de aislamiento y pruebas de Cubierta con manejo integrado desde una unidad de control centralizada con un solo botón.
- Debe permitir realizar pruebas VLF de alta potencia en 0.1 Hz (con 1 µF @ 44 kVrms). Las Pruebas de cables permitidas deben cumplir con la norma IEEE400.2-2013 Guide for Field Testing of Shielded Power Cable Systems Using Very Low Frequency (VLF)(less than 1 Hz) e IEC60229.(Tests on extruded oversheaths with a special protective function)
- Deberá contar con alta capacidad de prueba de hasta 10 µF con voltajes y frecuencias reducidas
- Ciclo de prueba continua (prueba sin interrupciones operacionales)
- Prueba de CA / CC conforme a DIN VDE, EN, IEEE
- Medición de la corriente de fuga en DC y VLF rectangular.
- Máxima seguridad para el usuario mediante la descarga automática del objeto de prueba y monitoreo de bucle de tierra .
- Detección de fallas y reconocimiento de carga (R, C)
- Pruebas de la chaqueta y falla de la chaqueta de cable IEC 60229.
- Opción para medición de descargas parciales con Onda Seno, Coseno Rectangular y DAC.
- Ajuste de frecuencia manual y automático.
- Frecuencia Rango de 0.01 a 1 Hz.
- Precisión en la salida de voltaje +/-1%.
- Resolución 0.1 kV.
- Corriente de salida rango de medición 0...40 mA.
- Precisión +/- 1%.
- Resolución 10 µA.
- Detección de averías con desconexión automática de la tensión de prueba y la descarga del objeto de prueba si la corriente de carga es demasiado alta.
- Mayor seguridad al usuario a través de la descarga automática del objeto de prueba y monitoreo del bucle de la tierra .
- Interface puerto USB para acceso a actualizaciones de software y firmware
- Software de usuario intuitivo con memoria interna con capacidad hasta 1000 mediciones

3.2.1. Características específicas requeridas a cumplir sistema Pruebas VLF:

Voltaje de Salida	
• VLF Sinusoidal/Cosenoidal	0 ... 62 kVpico/ 0 ... 44 kVrms
• VLF rectangular	0 ... 62 kV
• DC±	0 ... 62 kV
Frecuencia	0.01 ... 0.1 Hz con ajuste automático de la mejor frecuencia
Capacidad de Carga	Al menos 1µF @ 62 kVpico y 0.1 Hz.
• VLF Seno/Coseno	Capacitancia máxima 10µF (a voltajes y frecuencias reducidas)
Medición de Corriente de Fuga	En modos DC y VLF rectangular
Prueba de Cubierta según IEC 60229	0 ... 20 kV DC
Localización de Fallas de Cubierta	0 ... 20 kV DC, Tasa de pulsos de 1:3, 1:4
Quemador	Al menos 1 minuto luego que la falla es detectada.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Evaluación de los datos	Evaluación automática de la medición de tangente delta basado en el tipo de aislamiento y el estándar seleccionado.
Memoria Interna	Con capacidad mínima de 1000 mediciones
No. de componentes	VLF con Tangente Delta integrado en una sola unidad
Peso	Menor o igual a 60 kg
Pantalla	5,7” a color legible a la luz del sol.
Ciclo de trabajo	continuo
Temperatura de Operación	-20 ... +55 °C
Temperatura de Almacenaje	-20 ... +70 °C
Seguridad	1) Detección de voltaje de ruptura y descarga del objeto bajo prueba para máxima seguridad .
	2) Posibilidad para conectar un Sistema de seguridad externo.
Software	1) Debe incluir una función de ayuda, selección de fase , selección rápida del modo de prueba y un historial integrado de todas las mediciones.
	2) El software debe almacenar automáticamente todas las mediciones realizadas.

3.3. Equipamientos Complementarios.

3.3.1. Receptor Universal de Audiofrecuencia y Acústico Electromagnético para trazado y localización puntual de fallas.

La unidad móvil debe incluir una unidad completa que permita realizar el trazado de la ruta de cables energizados/des-energizados, medición de profundidad, ubicación GPS, con un transmisor de potencia hasta 12 Watts, así como un receptor de ondas de choque portátil para la localización acústica y electromagnética exacta de averías en el aislamiento interno de cables eléctricos subterráneos.

Debe poder combinar diversos métodos para amortiguar el ruido de forma eficaz lo cual permita una acústica perfecta que sólo escuche el ruido que indica las averías, sin afectación por tráfico vehicular, pisadas ni conversaciones.

El equipo debe permitir:

- Máxima insensibilidad a interferencias acústicas.
- Función silenciadora automática al detectar proximidad.
- Pantalla de color apta para la luz solar.
- Manejo muy sencillo con ajuste automático de todas las magnitudes.
- Establecimiento del recorrido con indicación de derecha/izquierda.
- Limitación del volumen a 84 dB (A)

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- Medición de la distancia en milisegundos o en metros/pies.
- “Brújula” para indicar la dirección de la falla .
- Asa ajustable de forma ergonómica y extraíble.
- Elevada estabilidad del sensor hasta 45°.

Datos Técnicos mínimos:

Receptor:

- **Pantalla:** Pantalla TFT de color de 320 x 240 píxeles
- **Seguridad:** Limitación acústica a 84 dB (A)
- **Amplificación:** > 120 dB
- **Alimentación de Corriente:** 6 baterías alcalinas LR6
- **Duración en funcionamiento:** > 10 horas
- **Dimensiones (H x A x P):** 65 mm x 225 mm x 100 mm
- **Peso:** 0,9 kg (incluidas baterías)

Sensor:

- **Dimensiones:** 230 mm de diámetro (lengüeta exterior)
- **Altura:** 140 mm
- **Longitud de la barra portadora:** Ajustable entre 480 ... 750 mm
- **Peso:** 2,2 kg (incluida barra portadora)
- **Gama dinámica:** Canal acústico >110 dB; Canal electromagnético >110 dB
- **Rango de frecuencias:** 100 ...1500 Hz
- **Niveles de filtrado:** 100 ...1500 Hz
- **Pasa-bajo:** 100 ...400 Hz
- **Pasa-banda:** 150 ...600 Hz
- **Pasa-alto:** 200 ...1500 Hz
- **Clase de protección:** IP65

3.3.2. Equipo para identificar conductores.

Equipo portátil para identificar cables debe asegurar una identificación precisa del cable a cortar debido a que es una tarea de absoluta relevación para la seguridad del personal y activos.

El sistema debe estar formado por un generador de pulsos de corriente y un receptor . Este receptor debe contar con una pinza flexible de al menos 230 mm para captar la señal de enviada por el generador identificación.

El generador de pulsos debe producir pulsos triangulares con una intensidad de pico de 100 A que se transmiten al cable para su consiguiente identificación. La corriente de estos pulsos generará un campo electromagnético con polaridad definida en torno al cable , para que pueda ser detectada con la pinza flexible del receptor , con sincronización automática e indicación de la intensidad de la señal mediante leds.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

El equipo debe contar con un software especial que controle y verifique al menos los parámetros del pulso registrado siguientes:

- Forma del pulso
- Polaridad
- Amplitud
- Frecuencia (intervalo 2 s)

La pinza de recepción debe contar con una dirección definida, que junto con los parámetros de control del receptor garanticen una identificación segura y libre de errores.

Características de Funcionamiento:

El equipo de identificador de cables debe tener las siguientes características:

- Ajuste de amplitud y sensibilidad.
- Fácil conexión.
- Indicador en LED verde y rojo.
- Operación por medio de baterías.
- Indicación de conexión errónea o circuito abierto.
- Potencia suficiente para identificar cables de al menos 1 kilómetros de largo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
GENERADOR	
Fuente de Alimentación	100 – 240VAC /60Hz
Acumulador	Batería Sellada integrada 12VCD ion liquido
Tiempo de funcionamiento con batería	> 3.8 horas
Tiempo de carga	< 6.2 horas
Tensión del pulso	55 VCD
Corriente máxima del pulso	100A
Ancho de pulso	72ms
Peso	< 1.8kg
Dimensiones	<202x122x82
Protección	IP54
Temperatura de servicio	-10ºC / +60ºC
Receptor	
Alimentación	2 pilas de 1.5V AA
Tiempo de funcionamiento	>50 horas

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Sensor	Pinza de corriente flexible de 230mm
Ajuste de la sensibilidad	De 10 niveles: 3 – 24dB
Peso	<0.5kg
Protección	IP54
Dimensiones	<152x67x37mm
Temperatura de servicio	-10ºC / +60ºC
ISO	9001:2008

3.3.3. Otros Requisitos:

- Todos los equipos deben ser suministrados con todos los accesorios necesarios, para la operación de los mismos y la realización correcta de las pruebas. (ej: cables, conectores, caja de transporte, estuche, adaptadores, calibradores, cargadores de baterías, baterías, interfaces, accesorios para pruebas, protectores, memorias y equipo para generar reportes impresos y cualquier otro elemento para la buena operación del equipo).
- Se deben entregar todos los catálogos y guía de usuario en idioma español.
- Deben entregar manuales de operación y mantenimiento , con guías de solución y problemas.
- Deben suministrar, listas de partes con número de catálogo y descripción.
- Deben aportar certificados de calibración de los equipos.

3.4 Características generales del vehículo

Es indispensable que la marca del vehículo ofrecido tenga como mínimo de una marca reconocida en el mercado y que se comercialice en el país, para ello debe aportar junto con la oferta Certificación original del Fabricante en donde se demuestre este apartado, en nuestro país (Colombia).
Es requisito indispensable que la marca ofertada del vehículo tenga un representante autorizado por el fabricante en nuestro país, y que hayan brindado el servicio de mantenimiento del vehículo cotizado.

Características generales del vehículo		
1	Tipo	Van (panel de carga)
2	Cantidad	1 unidad
3	No. Puertas	Mínimo cuatro, dos de acceso a la cabina, una de acceso lateral (lado derecho corrediza con ventanas) y una en la parte trasera para tener libre acceso de carga en toda su área trasera.
4	No. de Puestos y acondicionamiento de cabina.	Mínimo 2, Los asientos deben ser ergonómicos, tipo butaca ajustable.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

5	Acondicionamiento interno del Vehículo	Debe venir con todos los forros internos de fábrica tanto cielo raso, laterales y piso.
6	Dimensiones	Las dimensiones de largo, ancho y alto tanto exterior como interior deberán se propuestas por el proveedor
		Externas:
		1- Largo total máximo: 5,3 m.
		2- Ancho Total máximo): 2 m.
		Alto total máximo 2 m
7	Capacidad de carga	Peso bruto admisible: 3000 kg.
		Carga útil: no menor a 1150 kg.
8	Motor (No. de Cilindros)	Mínimo cuatro cilindros en línea con una capacidad de al menos 1900 centímetros cúbicos. 16 válvulas. Turbo Diesel.
9	Potencia de Motor	140 HP/rpm (se admite una variación de hasta un ±5%)
10	Torque	340 / 1.750 Nm/rpm
11	Sistema de Alimentación	Debe ser de normativa y construido para trabajar bajo especificaciones y calidades de combustible distribuidas en Colombia y como mínimo debe cumplir con las normas de emisión del vehículo: EURO V.
12	Combustible	Diesel.
13	Sistema de Transmisión	Manual, 6 velocidades en avance y una en reversa.
14	Sistema de Dirección	Asistido electrónicamente, servo asistida hidráulicamente o asistida eléctricamente o similar. Volante ajuste en altura e inclinación.
15	Sistema de Frenos	De disco en los dos ejes, tipo de freno delantero: Discos Ventilados. Tipos de Frenos Traseros: Discos. Sistema de Frenos ABS y sistema de frenos AFU.
16	Luces Principales	
17	Color	Blanco
18	Tipo de pintura	Original de fábrica
19	Tracción	Trasera 4 x 2.
20	Sistema de seguridad	Con Air bag para el conductor y el acompañante, además, todos los requerimientos según Ley de Tránsito vigente en Colombia para este tipo de vehículo como: calcomanías de seguridad , triángulos, apoya cabezas en todos los asientos, cinturones de seguridad de tres puntos de inercia ajustables y dos puntos según posición dentro del vehículo como está normado
21	Otros aditamentos estándar	Aditamentos exigidos por la Ley de Tránsito vigente en Colombia: triángulos, chaleco, extintor entre otros.
		Además, deberá aportar un juego de alfombras independientes para cada pasajero.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

22	Sistema aire acondicionado del vehículo.	Aire Acondicionado climatizado capaz de ambientar la cabina de los pasajeros.
23	Sistema de parqueo seguro.	Deberá traer un sistema de aviso para parquear, dar avisos en forma luminosa y sonora.
24	Sistema eléctrico	12 voltios.
25	Capacidad de ascenso teórica	Mínimo de 25° ó aproximadamente 46% de pendiente, calculado bajo el peso bruto vehicular máximo indicado por el fabricante. Para tal propósito se deberá aportar como información de respaldo lo siguiente: curva de potencia y torque vs rpm para el motor, desmultiplicaciones de la caja para todas las velocidades (1, 2, 3, 4, 5, 6 y reversa), desmultiplicaciones del diferencial, radio dinámico de las ruedas a la presión recomendada por el fabricante para el peso del vehículo en esa condición.
26	Distancia libre al suelo	0,2 m mínimo con una tolerancia de un ±5%.
27	Matrícula	El vehículo debe ser matriculado en la ciudad de Bogota D.C con placa amarilla de servicio particular
28	Señalización	EL vehículo deberá contar con la señalización aplicable según exigencias vigentes de la secretaria de movilidad o ente de transito correspondiente

3.4.1. Seguridad

Módulo de seguridad : Sistema de monitoreo antes, durante la operación del sistema que deshabilita la salida de tensión y ejecución de las pruebas al detectar situaciones de riesgo. Esto garantiza la seguridad tanto del personal como los equipos. El oferente deberá presentar un listado de todas las seguridades incluidas

Características específicas

El módulo de seguridad debe incluir al menos las siguientes características:

- Puesta a tierra del Sistema : Todas las partes metálicas del equipo como las del vehículo deben estar puestas a tierra por medio de un cable de protección y con la respectiva indicación de su estado y que no permita operación del equipo cuando la resistencia de puesta a tierra entre la pantalla del cable a evaluar y la conexión a tierra exceda los 6 ohmios.
- Tensiones de paso: Se deberá incluir los accesorios necesarios para la puesta a tierra local por ejemplo: la varilla, conductores, conectores para la conexión a tierra y evitar tensiones de paso peligrosas en el terreno. El sistema se deberá desconectar ante la presencia de tensiones mayores de 25 V.
- Enclavamiento de puertas traseras del compartimiento de alta tensión del vehículo: Se deben incluir

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

sensores que verifiquen que las puertas donde se encuentran los equipos de alto voltaje se mantengan cerradas antes y durante la realización de las pruebas y que desconectan las salidas de tensión en caso de apertura de las mismas.
- Descarga automática del cable probado: El sistema deberá descargar automáticamente al cable probado. Las mismas deben contar con resistencia interna para una descarga suave, aislados adecuadamente para seguridad del operador e indicación de voltaje residual.
- Transformador de aislamiento: Se incluirá un transformador de protección de 5 KVA que aísla la fuente de alimentación y previene voltajes procedentes del neutro del sistema .
- Extinguidor de fuego : En CO2 con tanque de 2 Kg como mínimo.
- Fuente Principal y condición del estatus de los sistemas conectados, para su monitoreo y operación. Esta pantalla mostrará información sobre alarmas del sistema de seguridad instalado, monitoreo del lazo de resistencia del voltaje de paso para la protección y operación aterrizada, protección de eventos transitorios y monitoreo del estado de las puertas traseras en el compartimiento de alta tensión . Mediante este sistema , todas las funciones de los dispositivos conectados (On/Off, y HVOn/Off) pueden ser activadas y controlados de manera remota.
- Unidad de conexión de Alimentación eléctrica, y espacios disponibles para la conexión de equipos o aparatos eléctricos adicionales a 110V @ 60 Hz.
- Unidad de conexión de Alimentación
- Carrete de cable de alimentación: 50mts 2x4 mm2 con tambor manual.
- Carrete de cable de tierra : 50mts 16 mm2 con tambor manual.
- Carrete de Cable de conexión de alto voltaje libre de descargas parciales operado manualmente con longitud de 1 x 50mts.
- Iluminación interior del área de operación.
- Salida de cables en la puerta trasera tipo ventana abatible.
- Sistema de aire acondicionado para la cabina del operador.
- La instalación de los equipos debe cumplir con los siguientes aspectos:

3.4.2. Instalación de Mueblería Interna y acabados.

Se debe cumplir con los siguientes detalles:

- Suelo antideslizante muy resistente a golpes.
- Recubrimiento especial con material plástico para las paredes internas del furgón y la cabina (material de fácil lavado). Aislamiento de las paredes y techo.
- Escritorio para el módulo de control.
- Cajonera, con cerradura de apertura fácil y con llave para seguridad , para evitar que se abran durante el traslado en los trabajos.
- Mueble para la colocación de instrumentos portátiles.
- División interna, para separar el área de control y la alta tensión .
- Montaje de una iluminación fluorescente 12 V. adecuada al área de trabajo .
- Tomas de corriente a 120 V en el área del operador de control.
- Salida de cables con tapa abatible y guía de cables.
- Forrado del interior y aislación térmica.
- Estructuras de fijación para la instalación de los sistemas de prueba, diagnóstico y localización.
- Silla giratoria para el operador con avistamientos para fijarla al escritorio durante el traslado al sitio de prueba.
- Escritorio instalado en el vehículo con gavetas con cerradura.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- Soporte y estructura para almacenaje de Instrumentos.
- Se deben suministrar e instalar todos los herrajes necesarios para la correcta sujeción de los equipos para trabajo y transporte.

Los equipos y accesorios deben fijarse al vehículo, esto con el fin de proteger los mismos y los ocupantes durante los viajes para realizar pruebas. Es requisito tomar en cuenta la repartición del peso de los equipos instalados para el balance del vehículo, un estudio del aprovechamiento del espacio, diferenciar la zona de trabajo del operario con la zona de alta tensión , realizar una instalación práctica sin descuidar la estética.

Los sistemas a instalar en el vehículo a suministrar deberán tomar en cuenta la apertura de las puertas laterales y traseras.

4. NORMAS DE FABRICACIÓN Y PRUEBAS

Los procedimientos de fabricación de los equipos de prueba, diagnóstico, localización de falla y de seguridad de operación deberán cumplir con los requerimientos establecidos en normas internacionales que apliquen: VDE, IEC, ISO, IEEE o cualquier otra norma internacional de rango similar.

- Ensayo de las cubiertas de los cables según IEC60502/IEC 60229
- Ensayo de tensión de materiales de servicio eléctrico según la norma IEEE 433.
- Ensayo de cables según: DIN VDE 0276-620/621 (CENELEC HD 620/621), IEEE 400-2012, IEEE 400.2-2013, IEC 60060-3

NORMA	DESCRIPCIÓN
IEEE 400.2-2013	Guide for Field Testing of Shielded Power Cable Systems Using Very Low Frequency (VLF)(less than 1 Hz
IEC60502:2020 SER	SeriesPower cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV) - ALL PARTS
IEEE 433: 2009	Recommended Practice for Insulation Testing of AC Electric Machinery with High Voltage at Very Low Frequency
IEEE 400.4-2015	Guide for Field Testing of Shielded Power Cable Systems Rated 5 kV and Above with Damped Alternating Current (DAC) Voltage
IEC60229:2007	Electric cables - Tests on extruded oversheaths with a special protective function
IEC 60060-3:2006	High-voltage test techniques - Part 3: Definitions and requirements for on-site testing

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

DIN VDE 0276-620:2018-04	Distribution cables with extruded insulation for rated voltages from 3,6/6 (7,2) kV up to and including 20,8/36 (42) kV
IEEE 400 - 2012	Guide for Field Testing and Evaluation of the Insulation of Shielded Power Cable Systems Rated 5 kV and Abovey capacitancia del conductor.

5. GARANTÍA Y VIDA ÚTIL

La garantía mínima debe ser de 3 años. Ante un proceso de garantía el proveedor debe asumir todos los costos asociados a ésta. Al ser devuelto algún equipo por garantía, el proveedor lo debe reemplazar a más tardar en 30 días calendario.

La garantía del equipo incluye la calibración , mantenimiento y actualización de software y hardware.

Los equipos devueltos por garantía los debe recoger el proveedor y entregar su reemplazo en las bodegas de Enel Colombia en la Ciudad de Bogotá. Enel Colombia indicará al proveedor la ubicación de la bodega cuando se genere la primera devolución.

Si un equipo falla tres veces en un mismo año calendario, el proveedor debe cambiar el equipo por uno nuevo, similar o de mayores características, en plazo máximo de 30 días calendario. La vida útil debe ser como mínimo de 10 años.

6. RESPUESTOS

El proveedor debe garantizar el suministro de accesorios por garantía o para cuando estén fuera de garantía o su daño no sea atribuible a la calidad de estos.

7. REQUISITOS DE LAS OFERTAS

La oferta técnica deberá entregarse en medio magnético. El oferente deberá incluir con su propuesta la siguiente información:

- Relación de los bienes cotizados.
- Información del oferente, relación de clientes, evidencia de su capacidad técnica y experiencias relacionadas con los materiales y/o equipos cotizados. Dentro de la experiencia deberá demostrar que ha suministrado soluciones similares de equipos de pruebas de cables de media tensión .
- Solo se aceptarán ofertas de proveedores que hayan desarrollado este tipo de soluciones con equipos de pruebas de cables de media tensión (10 a 35 KV). No se recibirán ofertas de proveedores que solo demuestren experiencias con equipos de pruebas de cables de baja tensión

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

y/o de telecomunicaciones.

- Listado de normas técnicas aplicables a los bienes cotizados.
- Planilla de características técnicas garantizadas indicada en el Anexo 1, la cual deberá ser diligenciada completamente por el oferente. Esta planilla debe entregarse en formato Excel y por ningún motivo debe ser modificada, ya que puede ser causal de rechazo para la oferta.
- Catálogos originales, completos y actualizados, que contengan características técnicas principales correspondientes a los bienes cotizados en la planilla de características técnicas garantizadas.
- Protocolos de pruebas de acuerdo con las normas indicadas en esta especificación. En tales protocolos se deberán anotar las fechas de fabricación y de realización de las pruebas, para permitir la verificación de las características técnicas garantizadas.
- El oferente adjuntará con su propuesta el certificado del sistema de calidad (ISO 9001).
- Los oferentes deberán ofrecer una garantía absoluta de sus productos de por lo menos dos (3) años.
- Información adicional que considere aporta explicación a su diseño (dibujos, detalles, características de operación, dimensiones y pesos de los equipos ofertados).
- Relación de las excepciones de carácter exclusivamente técnico de la oferta, respecto a los bienes solicitados. Si la oferta no presenta excepción, esto se indicaría expresamente.
- Enel-Codensa. Podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones, sin expresión de causa ni obligación de compensación.

8. GARANTÍA DE FÁBRICA

Enel-Codensa requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de treinta y seis (36) meses, a partir de la entrega de los bienes. Adicionalmente deberá incluir al menos un mantenimiento preventivo durante el periodo de garantía

9. INSPECCIÓN EN FÁBRICA

El valor de las pruebas y ensayos debe incluirse en los precios cotizados en la propuesta. ENEL-Enel Colombia. Se reserva el derecho de descartar las propuestas que no ofrezcan pruebas, o si las ofrecidas son consideradas insuficientes para garantizar la calidad de los dispositivos.

El proveedor deberá suministrar los protocolos de pruebas de rutina que realizan durante el proceso de fabricación de cada uno de los equipos a entregar de acuerdo a normas de referencia o similares que apliquen

Dentro de los requisitos de entrega el proveedor debe indicar como realiza la marcación de cada uno de los equipos para su fácil identificación en el proceso de recepción.

Anexo 1.
CARACTERISTICAS TECNICAS GARANTIZADAS

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

ITEM	Requerido	Ofertado
1. Equipo de Pre-localización		
Pantalla	Táctil de 21.5" hasta 19”, 1.920 x 1.080 (16:9), Full HD	
Voltaje de Ensayo de Aislamiento	1000 V a 5000 V en pasos de 100 V.	
Rangos de Resistencia	1 kOhm, 5 MOhmios, 100 MOhmios	
Ensayos en DC	0...40 kV DC	
Corriente de Fuga	0 ... 1/10/100 mA auto rango	
Reconocimiento de Falla	0 ... 40 kV;	
Conversión de Falla	0 ... 8 kV ; 750 mA / 0 ... 20 kV ; 100 mA	
Opciones de Sobretensión	0...16 kV / 32 kV	
Opcionalmente rangos inferiores de sobretensión	0 ... 4 kV o 0... 8 kV	
Energía de Sobretensión	Max. 2000 J en cada rango.	
Tasa de Sobretensión	0...20 pulsos por minuto y un solo pulso	
Localización de Fallas en la Chaqueta	0 ... 5000/10000 V con 750 mA máx.	
Tasa de Pulso Voltaje de Paso	Continuo, 1:3 1:4; 1:6 (seg)	
Reflectómetría	Trifásica o monofasica con determinación de longitud del cable , distancia de falla , amplificación, rango de medición desde 20 m ... 1.280 km (para v/2 = 80 m/µs); resolución 0.1 m	
Prelocalización de Falla AT:	ARM Multishot,	
	Corriente de Impulso ICE	
	Atenuación de Voltaje DECAY	
Temperatura de Operación	-10 ... + 55 °C	
Alimentación	60 Hz 110 V opcional	
Potencia de Entrada	Menor a 3 kVA max.	
Receptor de GPS	Integrado	
Peso	máx. 120 kg	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

2. Sistema Pruebas VLF		
Voltaje de Salida		
- VLF Sinusoidal/Cosenoidal	0 ... 62 kVpico/ 0 ... 44 kVrms	
- VLF rectangular	0 ... 62 kV	
DC±	0 ... 62 kV	
Frecuencia	0.01 ... 0.1 Hz con ajuste automático de la mejor frecuencia	
Capacidad de Carga	Al menos 1µF @ 62 kVpico y 0.1 Hz.	
VLF Seno/Coseno	Capacitancia máxima 10µF (a voltajes y frecuencias reducidas)	
Medición de Corriente de Fuga	En modos DC y VLF rectangular	
Prueba de Cubierta según IEC 60229	0 ... 20 kV DC	
Localización de Fallas de Cubierta	0 ... 20 kV DC, Tasa de pulsos de 1:3, 1:4	
Quemador	Al menos 1 minuto luego que la falla es detectada.	
Evaluación de los datos	Evaluación automática de la medición de tangente delta basado en el tipo de aislamiento y el estándar seleccionado.	
Memoria Interna	Con capacidad mínima de 1000 mediciones	
No. de componentes	VLF con Tangente Delta integrado en una sola unidad	
Peso	Menor o igual a 60 kg	
Pantalla	5,7” a color legible a la luz del sol.	
Temperatura de Operación	-20 ... +55 °C	
Temperatura de Almacenaje	-20 ... +70 °C	

3. Vehículo		

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Tipo	Van (panel de carga)	
No. Puertas	Mínimo cuatro, dos de acceso a la cabina, una de acceso lateral (lado derecho corrediza con ventanas) y una en la parte trasera	
No. de Puestos y acondicionamiento de cabina.	Mínimo 2, ergonómico y ajustables.	
Acondicionamiento interno del Vehículo	Forros internos de fábrica tanto cielo raso, laterales y piso.	
Dimensiones	Las dimensiones de largo, ancho y alto tanto exterior como interior deberán se propuestas por el proveedor	
	Externas:	
	Largo total máximo: 5,3 m.	
	Ancho Total máximo: 2 m.	
	Alto total máximo 2 m	
Capacidad de carga	Peso bruto : 3000 kg.	
	Carga útil: mayor a 1200 kg.	
Motor (No. de Cilindros)	Mínimo cuatro cilindros en línea con una capacidad de al menos 1900 centímetros cúbicos. 16 válvulas. Turbo Diesel	
Potencia de Motor	140 HP/rpm ±5%	
Torque	340 / 1.750 Nm/rpm	
Sistema de Alimentación	Debe ser de normativa y construido para trabajar bajo especificaciones y calidades de combustible distribuidas en Colombia y como mínimo debe cumplir con las normas de emisión del vehículo: EURO V.	
Combustible	Diesel.	
Sistema de Transmisión	Manual, 6 velocidades en avance y una en reversa.	
Sistema de Dirección	Asistido electrónicamente, servo asistida hidráulicamente o asistida eléctricamente o similar. Volante ajuste en altura e inclinación.	
Sistema de Frenos	Sistema de Frenos ABS y sistema de frenos AFU	
Luces Principales		

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Color	Blanco	
Tipo de pintura	Original de fábrica	
Tracción	Trasera 4 x 2.	
Sistema de seguridad	Air bag para el conductor y el acompañante,	
	Apoya cabezas en todos los asientos	
	Cinturones de seguridad de tres puntos de inercia ajustables y dos puntos según posición dentro del vehículo	
Otros aditamentos estándar	Aditamentos exigidos por la Ley de Tránsito vigente en Colombia: triángulos, chaleco, extintor entre otros.	
	Además, deberá aportar un juego de alfombras independientes para cada pasajero.	
Sistema aire acondicionado del vehículo.	Aire Acondicionado climatizado para a cabina de pasajeros.	
Sistema de parqueo seguro.	Sistema de aviso para parquear en forma luminosa y sonora.	
Sistema eléctrico	12 voltios.	
Capacidad de ascenso teórica	Mínimo de 25° ó aproximadamente 46% de pendiente, calculado bajo el peso bruto vehicular máximo indicado por el fabricante.	
Distancia libre al suelo	0,2 m mínimo con una tolerancia de un ±5%.	
Matrícula	El vehículo debe ser matriculado en la ciudad de Bogota D.C con placa amarilla de servicio particular	
Señalización	EL vehículo deberá contar con la señalización aplicable según exigencias vigentes de la secretaria de movilidad o ente de transito correspondiente	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.