


EMISIÓN	ELABORADO:	REVISADO:	APROBADO:	FECHA:
PRIMERA	Ing. Fausto Carrión	Ing. Bryan Quero	Ing. Jorge Proaño	Agosto 2023
SEGUNDA				
FINAL	Ing. Fausto Carrión	Ing. Bryan Quero	Ing. Jorge Proaño	Agosto 2023
FIRMA				

Derechos reservados sobre este documento. Queda prohibida la reproducción y/o distribución de este documento por personas o entidades ajenas al proyecto para el cual fue elaborado.

<b>PROYECTO:</b>	"SUC ESTUDIO TÉCNICO PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN SHUSHUFINDI GD"		
<b>DOCUMENTO:</b>	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RELÉS DE PROTECCIÓN DE LAS LÍNEAS DE 69 KV Y LOS ALIMENTADORES DE 13.8 KV		
<b>CÓDIGO:</b>	SE-SU-23-ESP-02-11B	<b>N° HOJA:</b>	1/19

<b>REV. ENGYWORK:</b>


<b>REV. CLIENTE</b>


## Contenido

1.	ALCANCE.....	3
2.	NORMAS.....	3
3.	CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO .....	3
3.1.	Condiciones Ambientales .....	3
3.2.	General .....	3
4.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	3
4.1.	Características Generales .....	3
4.2.	Funciones de Protección y Elementos de Control.....	5
4.3.	Características de Monitoreo y Medición.....	6
4.4.	COMUNICACIONES.....	7
4.5.	Características de las Entradas Analógicas y las Entradas y Salidas Digitales .....	7
5.	PRUEBAS Y CERTIFICACIONES .....	7
6.	INSTALACIÓN, MONTAJE Y DIMENSIONES.....	7
7.	DISEÑOS E INFORMACION A SUMINISTRAR .....	8
7.1.	Información a ser incluida en la oferta .....	8
7.2.	Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato.....	8

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RELÉS DE PROTECCIÓN DE LAS LÍNEAS DE 69 KV Y LOS ALIMENTADORES DE 13.8 KV

### 1. ALCANCE

Estas Especificaciones Técnicas establecen los requerimientos para el diseño, fabricación y pruebas de relés de protección de las líneas de 69 kV y los alimentadores de 13.8 KV, ubicados en la celda metalclad de S/E Shushufindi

### 2. NORMAS

Los relés deberán satisfacer los requerimientos de las normas IEC 60255-1 (Measuring relays and protection equipment - Part 1: Common requirements) y ANSI/IEEE C37.90 (Standard for Relays and Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus), excepto donde, dentro de las presentes especificaciones, se haga referencia en forma explícita a otra norma. En todos los casos regirá para cada norma (incluyendo sus anexos, adenda o revisiones) la versión vigente a la fecha de la convocatoria para el Concurso.

### 3. CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO

#### 3.1. Condiciones Ambientales

Las condiciones ambientales son las siguientes:

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	DATOS ESPECIFICADOS
<b>1.</b>	<b>CONDICIONES AMBIENTALES PARA DISEÑO DE LOS EQUIPOS.</b>		
1.1	Máxima temperatura ambiente	°C	+50
1.2	Mínima temperatura ambiente	°C	-20
1.3	Máxima temperatura promedio diaria	°C	32
1.4	Humedad relativa promedio	%	90
1.5	Precipitación pluvial media anual	mm	1.000
1.6	Elevación sobre el nivel del mar	m	1.000
1.7	Velocidad máxima del viento	km/h	90
1.8	Aceleración del suelo: horizontal / vertical	g	0,5 / 0,3



#### 3.2. General

Las especificaciones y características señaladas en este documento son las básicas que se deben cumplir, y que deben ser consideradas por el Contratista.

### 4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

#### 4.1. Características Generales

Para los relés de protección de líneas de 69 KV y los alimentadores de 13.8 KV se requiere lo siguiente:

	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RELÉS DE PROTECCIÓN DE LAS LÍNEAS DE 69 KV Y LOS ALIMENTADORES DE 13.8 KV</b> <b>SUC ESTUDIO TÉCNICO PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN SHUSHUFINDI GD</b>	
---	--	---

- Los relés de Protecciones serán integralmente numéricos de tecnología de procesamiento digital de señales, basado en microprocesador de última generación. Deberán poseer autodiagnóstico e indicación de falla interna del relé.
- La protección de líneas de 69 kV y alimentadores de 13.8 KV se realizara 67 con un IED con protección con funciones de controlador de bahía BCU .
- Adicionalmente, los relés funcionaran como unidades electrónicas inteligentes (IED'S), las cuales realizaran la adquisición de datos para fácil integración a sistemas de monitoreo: Mediciones, Alarmas, Señalización, el BCU tendrá control de los Interruptores.
- Los contactos de los IEDs deberán tener la capacidad para actuar directamente sobre la bobina de apertura y cierre del interruptor.
- El tiempo de operación de la protección instantánea será menor a 50 ms
- Mínimo cuatro grupos independientes de ajustes para los IEDs.
- Los relés dispondrán también de entradas lógicas programables, las cuales pueden ser utilizadas para el control, enclavamiento eléctrico, etc.
- Todos los relés tendrán capacidad de almacenamiento de datos oscilográficos en memoria no volátil (y facilidad de exportar los datos en formato archivos Comtrade) en condiciones normales y durante los periodos de falla del sistema. Los relés registraran los eventos sincronizados a través de una base de tiempo común proporcionada por un reloj patrón (GPS). Los IED's serán capaces de ser ajustados local y remotamente desde un Centro de Control.
- El número de entradas y salidas de los IEDs debe corresponder a los equipos de maniobra que integran los cubículos de 13.8 KV, se requerirá que el IED disponga mínimo de 10 entradas digitales, 3 salidas tipo relé y 8 salidas de alta corriente y alta velocidad.
- Cumplir con la norma IEC 61850 para comunicaciones dentro de la subestación, debe proveer una interfaz para intercambio de información con otros IED's a nivel de bahía asi como a nivel de subestación. Para comprobar el cumplimiento de la norma IEC 61850 se debe presentar certificaciones emitidas por un laboratorio reconocido.
- Se preferirán IED's con hardware modular y plataforma común que permita fácilmente la actualización de versiones en hardware, software y firmware, por lo que deberá constar de memoria flash. Cada módulo será fácilmente reemplazable.
- LED's (Light Emitting Diode) frontales para señalar la operación de las funciones de protección y alarmas. La cantidad mínima de LED's totalmente configurables de lo IEDs serán de 14.
- Salidas digitales de los IEDs de alimentador, se requiere mínimo 2 salidas tipo relé y 8 salidas de alta corriente y alta velocidad. Las salidas serán configurables y lo suficientemente robustas para las tareas de operación.
- Salidas digitales de los IEDs de línea, se requiere mínimo 3 salidas tipo relé y 6 salidas de alta corriente y alta velocidad. Las salidas serán configurables y lo suficientemente robustas para las tareas de operación
- Entradas digitales de los IEDs de alimentador, se requiere mínimo 10 entradas. Las entradas serán configurables y lo suficientemente robustas para las tareas de operación.
- Entradas digitales de los IEDs de línea, se requiere mínimo 24 entradas. Las entradas serán configurables y lo suficientemente robustas para las tareas de operación

- El software de manejo y configuración del relé debe ser suministrado incluyendo rutinas para: definición de ajustes, construcción de esquemas lógicos y análisis de fallas (registros de oscilografía, registros de eventos, registros de fallas, etc.). Éste deberá ser susceptible de actualizaciones futuras.
- Medición de las diferentes variables eléctricas: corrientes, tensiones, potencias, energías, ángulos de fase, etc.
- El IED de alimentador tendrá mínimo cuatro botones configurables para acceso rápido: bloqueo de las funciones de protección, cambio del grupo de ajustes, etc.
- El IED de línea tendrá mínimo doce botones configurables para acceso rápido: bloqueo de las funciones de protección, cambio del grupo de ajustes, etc.
- Registro del perfil de carga: cada 15 minutos por lo menos 40 días.
- Disponer de una pantalla en la que se muestren tanto los valores de configuración como los de medición y el unifilar de posición mínimo para 6 equipos. La pantalla será el medio por el cual se realicen cambios en la configuración, ajustes, visualización de eventos, debe permitir el control de los equipos de la posición, etc.
- Puerto de comunicación para conectividad local mediante puerto frontal y para conectividad remota para la gestión de protección mediante un puerto posterior.
- Puertos de comunicaciones para el control, la supervisión y comunicación entre IED's mediante el protocolo IEC61850.
- Puertos de comunicaciones de Fibra óptica para permitir funciones de PRP
- Un puerto para sincronización mediante GPS, con protocolo IRIG B y SNTP/NTP.
- Los puertos estarán galvánicamente aislados de la electrónica principal.
- Poseer lógica de auto chequeo y autodiagnóstico, con contacto para alarma externa, en caso de falla interna.
- Resumen de fallas y registro detallado del IED de por lo menos las últimas 20 fallas.
- Resumen de por lo menos los últimos 512 eventos del IED.
- La lógica que determina la interacción de las entradas con las salidas y otras condiciones, será totalmente configurable.
- El voltaje de alimentación del relé será de 125 Vcc/110vac. Frecuencia 60Hz.
- El oferente deberá entregar todas las licencias de los protocolos y las necesarias para la configuración, operación y mantenimiento del IED suministrado.
- Conjuntamente con el IED que deberá tener al menos 1 Puerto frontal serial, usb o ethernet, para configuración y fácil acceso, se deberá entregar la interfase física que permita interconectarse directamente a un PC mediante puerto USB para la configuración respectiva.
- Garantía y Soporte Técnico.
- El IED deberá disponer de una garantía de al menos 10 años y soporte técnico de al menos cinco (5) años.

#### **4.2. Funciones de Protección y Elementos de Control**

El IED con funciones de BCU tendrá las siguientes funciones de protección:

27/27I	Subvoltaje de tiempo definido, subvoltaje de fase con característica inversa, subvoltaje con verificación de sincronismo
32	Direccional de Potencia.
49	Imagen térmica - protección contra sobrecargas
50 BF	Falla Breaker
50(P, G, Q), 50N	Sobrecorriente (fase, conexión a tierra, secuencia negativa), sobrecorriente de neutro
51(P, G, Q), 51N	Sobrecorriente de tiempo (fase, conexión a tierra, secuencia negativa), sobrecorriente de tiempo de neutro
59 (P, G, Q)	Sobrevoltaje de tiempo definido (fase, conexión a tierra, secuencia negativa)
67(P, G, Q), 67N	Sobrecorriente direccional de: fase, conexión a tierra, secuencia negativa.
60	Perdida de potencial
79	Autorecloser
81(O,U,R,RF)	Baja y Alta frecuencia (tasa, tasa rápida).

#### 4.3. Características de Monitoreo y Medición

Los relés deberán disponer de las siguientes características de monitoreo y medición:

- Capacidad de medición y registro de corrientes de fase, neutro y de secuencias.
- Capacidad de medición de voltajes, potencia activa, potencia reactiva, potencia aparente, frecuencias y energía.
- Capacidad de registrar reportes de fallas.
- Registro de eventos con capacidad mínima de 512 eventos con estampa de tiempo en microsegundos del IED.
- Oscilografías de hasta 32 registros y resolución mínima de 16 muestras por ciclo, exportable en archivo Comtrade.
- Entrada IRIG-B, SNTP/NTP para sincronización con reloj satelital.
- Pantalla e interfase hombre - máquina en donde se podrá navegar por todos los menús de ajustes, programación, comandos, monitoreo y registros.
- Autodiagnóstico.

- Configuración de claves para acceso local y/o remoto y control de cambios de configuraciones y ajustes.

#### **4.4. COMUNICACIONES**

Los relés deberán de disponer de los siguientes puertos y protocolos de comunicación:

- Un puerto RS232/USB/RJ45 frontal para comunicación local.
- Puerto serial posterior RS485.
- En general, los relés deberán soportar al menos los siguientes protocolos: Sincrofasores IEEE C37.118, Modbus RTU, Modbus TCP/IP, DNP3.0, IEC 61850, PRP, Telnet, FFT, IIRIG B, SNTP/NTP.
- Puerto redundante de fibra óptica con puerto RJ45.

#### **4.5. Características de las Entradas Analógicas y las Entradas y Salidas Digitales**

Las Entradas Analógicas deberán cumplir con las siguientes características:

- Entradas de corriente.
  - Entrada nominal de 5 A, 60 Hz
- Entradas de Voltaje.
  - Entrada nominal hasta 300 Vca, 60 Hz
- Entradas digitales deberán cumplir con las siguientes características:
  - Capacidad máxima hasta 125 Vcc/110Vac
  - Tolerancia máxima de +/- 5%
- Salidas digitales deberán cumplir con las siguientes características:
  - Contactos de salida que cumplan la norma ANSI C37.90 (30 A por 0,2 seg)
  - Tiempo de operación menor a 8 ms
  - Capacidad continua no menor a 6 A

### **5. PRUEBAS Y CERTIFICACIONES**

Los relés deberán cumplir con las normas IEC o ANSI/IEEE correspondiente a vibraciones, inmunidad al campo magnético, variaciones e interrupciones de voltaje, descargas electrostáticas, resistencia de aislamiento, transiente oscilatorio, etc. Además de las correspondientes a temperatura, humedad, etc.

### **6. INSTALACIÓN, MONTAJE Y DIMENSIONES**

Los relés deberán cumplir lo siguiente:

- Temperaturas de operación.
  - -40°C a +85°C
- Otros.
  - Humedad (sin condensación): IEC 60068-2-30, 95%
  - Altitud: Hasta 2.000 m



Para que el equipo se pueda integrar al sistema SCADA, el contratista será el encargado de realizar dicha función por los protocolos definidos por la entidad contratante.

## **7. DISEÑOS E INFORMACION A SUMINISTRAR**

### **7.1. Información a ser incluida en la oferta**

Para cada tipo de relé, el oferente incluirá en su propuesta la siguiente información y documentación:

- a) Copias de los reportes de pruebas prototipo realizadas en equipos idénticos a los ofertados.
- b) En la oferta se incluirá también información en forma de literatura descriptiva, dibujos, gráficos, reportes, datos tabulados, etcétera:
  - Esquemas que muestren las principales dimensiones de los relés y la localización de sus componentes.
  - Boletines descriptivos y catálogos de los relés, y otros elementos importantes.

### **7.2. Información a ser suministrada después de la suscripción del contrato**

Después de la suscripción del contrato, el Contratista remitirá para la información de la CNEL EP, los planos, catálogos, reportes y demás información que se señala a continuación, en la forma y dentro de los plazos establecidos en los documentos del concurso:

- a) Lista de diseños y datos para información:

Dentro de los 30 días posteriores a la suscripción del contrato, el Contratista enviará para información la lista de diseños, normas, datos técnicos e instrucciones. La lista se actualizará y complementará regularmente durante el período de ejecución del contrato, debiendo ser enviada para información en cada ocasión.

- b) Planos y demás información para información.

Antes de iniciar la fabricación, el Contratista enviará para información, los diseños, los cálculos y los datos técnicos que demuestren que los relés a ser suministrados cumplen plenamente los requerimientos de estas especificaciones. Los planos deberán entregarse también en formato AUTOCAD última versión.

La información mínima contendrá lo siguiente:

- Planos del relé que muestren sus dimensiones, acceso a sus componentes, pesos netos y las medidas para ensamblaje.
- Características mecánicas y eléctricas del equipo.



- Fotografías, catálogos y figuras que muestren el tipo y el estilo de instalación del relé, así como sus características de operación.
- Los Manuales deben ser preferiblemente en español, pero se aceptará en inglés de no ser posible lo anterior, conteniendo instrucciones completas para el montaje, operación y mantenimiento de cada relé.
- Referencia a las normas conforme a las cuales se ha diseñado el relé.
- Dimensiones y pesos de embalaje.
- Reportes de las pruebas.

EL relé deberá cumplir al menos las siguientes características:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE RELÉS DE PROTECCIÓN DE ALIMENTADORES DE DISTRIBUCIÓN				
Item	Descripción	Especificación Solicitada	Especificación Ofertada	Referencia / Observación
1	<b>Cantidad</b>	5		Adjuntar catálogos o folletos, con número de página para evidenciar el cumplimiento de la especificación solicitada
2	<b>País de procedencia</b>	Indicar		
3	<b>Marca</b>	Indicar		
4	<b>Modelo</b>	Indicar		
5	<b>Año de fabricación</b>	No anterior al 2025		
6	<b>Tipo</b>	Relé de bahía		
7	<b>Montaje</b>	En tablero/ Rack		
8	<b>Características generales</b>	Revestimiento (coating) de circuitos		
9		Electrónico/ dispositivo digital (IED)		
10		Memoria no volátil		
11		Formato de idioma: español		
12		Conexiones eléctricas en la parte posterior.		
13		Capacidad de actualización de las versiones de software y firmware, sin necesidad de nuevas compras.		
14		Expandible para agregar o sustituir		

		tarjetas de entradas/salidas.		
15	<b>Protecciones básicas</b>	27 (bajo voltaje)		
16		50/50N (sobrecorriente instantánea)		
17		50BF (falla de interruptor)		
18		51/51N (sobrecorriente de tiempo inverso)		
19		59 (sobre voltaje)		
20		67/67N (sobrecorriente direccional)		
21		81 U/O (bajo/sobre frecuencia)		
22	<b>Funciones del equipo</b>	Mínimo 4 grupos de ajustes de protecciones		
23		Alta estabilidad de operación durante fallas bajo condiciones de saturación de TCs y con desbalances debido a efectos y errores de los TCs		
24		Tiempo de operación de protección instantánea $\leq 50$ ms		
25		Selección de curvas características ANSI o IEC para fase, neutro y tierra		
26		Control de mínimo 4 elementos (seccionadores, interruptor y puesta a tierra)		
27		Registro de perfiles de carga cada 15 min mínimo 12 señales		
28		Detector de fallas incipientes		
29	<b>Características eléctricas</b>	Fuente de alimentación: 125Vdc/110Vac		
30		Frecuencia: 60Hz		
31		Consumo de potencia: $\leq 25$ W		

32	<b>Interfaz del equipo</b>	Pantalla IHM : 5 pulgadas touchscreen A color		
33		Pulsadores: Mínimo 4 pulsadores configurables		
34		Leds: Mínimo 14 leds indicadores configurables de: fallas, estados, advertencias, etc.		
35	<b>Entradas/ Salidas</b>	Entradas digitales: mínimo 10 entradas a 125Vdc/110Vac		
36		Salidas Digitales: Mínimo 3 salidas tipo relé NO		
37		Salidas de Fuerza: Mínimo 8 salidas de alta corriente y alta velocidad.		
38		Entradas analógicas de corriente: Mínimo 4 entradas de corriente para 5 A		
39		Entradas analógicas de voltaje: Mínimo 3 entradas de voltaje de hasta 300 Vac		
40	<b>Puertos de Comunicación</b>	1 Puerto frontal serial, usb o ethernet, para configuración y fácil acceso		
41		Mínimo 1 puerto serial EIA-232		
42		Mínimo 2 puertos Ethernet SFP 100BASE-FX MM LC		
43	<b>Protocolos de comunicación</b>	Sincrofasores IEEE C37.118 (PMU)		
44		Modbus RTU		
45		DNP3.0		
46		Modbus TCP/IP		
47		IEC 61850		
48		PRP		
49		FTP		
50		SNTP		

51	<b>Características Ambientales</b>	Temperatura de operación: -40° a +85°C		
52		Humedad relativa: 95%, sin condensación		
53		Altitud ≥ 2000 m.s.n.m		
54	<b>Normas/Estándares</b>	Compatibilidad electromagnética: IEC 60255-26:2013		
55		Estándares de seguridad: IEC 60255-27:2013 UL 508		
56		Resistencia a vibración: IEC 60255-21-1:1988		
57		Inmunidad a descarga electrostáticas: IEC 61000-4-2:2008		
58		Inmunidad a radiación RF: IEC 61000-4-3:2010		
59		Inmunidad a campos magnéticos: IEC 61000-4-8:2009		
60		Diseño y fabricación: ISO 9001		
61		Grado de Protección: ≥ IP 54		
62	<b>Funciones adicionales</b>	Muestreo para oscilografía: ≥ 16 muestras por ciclo		
63		Registro de perturbaciones y eventos		
64		Reportes COMTRADE		
65		Medición y Monitoreo		
66		Bloqueo de armónicos para protección segura durante la energización.		
67		Monitorización de desgaste del interruptor.		
68		Modificar y personalizar el		

		diagrama unifilar para el HMI		
69		Lógica de control programable		
70		Web server para acceso remoto		
71	<b>Software</b>	Funciones: - Protección - Monitoreo - Supervisión - Control - Configuración - Registro de oscilografías - Descarga de datos almacenados - Análisis de fallas		
72		Nombre y versión del software		
73		Software para computadora bajo ambiente WINDOWS 7 o superior, de 32 o 64 bits		
74		Software de gestión para configuración 61850		
75		Capacidad de actualización de software y firmware por ethernet.		
76		El oferente entregará el software necesario para el manejo, configuración y uso del equipo, sin costo adicional.		
77	<b>Garantía</b>	≥ 10 años		
78	<b>MTBF</b>	≥ 1000 años		
79	<b>Manuales</b>	Originales detallados para: montaje, calibración y mantenimiento, impreso y en CD, en idioma inglés y español. Completos.		
80	<b>Certificados</b>	Certificado de conformidad de calidad ISO 9001 del fabricante vigente y avalado por el Servicio de		

		Acreditación Ecuatoriana (SAE)		
81		Certificado de Representante Autorizado		
82	<b>Capacitación</b>	El oferente impartirá una capacitación de la programación, configuración, instalación, manejo y uso correcto del equipo; de al menos 8 horas, dirigido a las personas delegadas por la entidad contratante.		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE RELÉS DE PROTECCIÓN DE LÍNEAS DE SUBTRANSMISIÓN				
Item	Descripción	Especificación Solicitada	Especificación Ofertada	Referencia / Observación
1	<b>Cantidad</b>	2		Adjuntar catálogos o folletos, con número de página para evidenciar el cumplimiento de la especificación solicitada
2	<b>País de procedencia</b>	Indicar		
3	<b>Marca</b>	Indicar		
4	<b>Modelo</b>	Indicar		
5	<b>Año de fabricación</b>	No anterior al 2025		
6	<b>Tipo</b>	Relé de Línea		
7	<b>Montaje</b>	En tablero/ Rack		
8	<b>Características generales</b>	Revestimiento (coating) de circuitos		
9		Electrónico/ dispositivo digital (IED)		
10		Memoria no volátil		
11		Formato de idioma: español		
12		Conexiones eléctricas en la parte posterior.		
13		Capacidad de actualización de las versiones de software y firmware, sin necesidad de nuevas compras.		

14		Expandible para agregar o sustituir tarjetas de entradas/salidas.		
15	<b>Protecciones básicas</b>	21 (protección de distancia)		
16		25 (verificación de sincronismo)		
17		27 (bajo voltaje)		
18		50 (sobrecorriente instantánea)		
19		50BF (falla de interruptor)		
20		51 (sobrecorriente de tiempo inverso)		
21		59 (sobre voltaje)		
22		67 (sobrecorriente direccional)		
23		81 U/O (bajo/sobre frecuencia)		
24		87L (Diferencial de Línea)		
25	<b>Protecciones Avanzadas</b>	Detector de falla externa		
		Protección diferencial de secuencia cero, secuencia negativa y fases		
		Localizador de fallas de onda viajera de alta precisión		
26		Detección de conductores rotos.		
27		Monitor de estadísticas del canal diferencial		
28	<b>Funciones del equipo</b>	Mínimo 6 grupos de ajustes de protecciones		
29		Alta estabilidad de operación durante fallas bajo condiciones de saturación de TCs y con desbalances debido a efectos y errores de los TCs		
30		Tiempo de operación de protección instantánea $\leq 50$ ms		
31		Selección de curvas características ANSI o IEC para fase, neutro y tierra		
32		Control de mínimo 4 elementos (seccionadores, interruptor y puesta a tierra)		
33	<b>Características eléctricas</b>	Fuente de alimentación: 125Vdc/110Vac		
34		Frecuencia: 60Hz		



35		Burden: $\leq 35W$		
36	<b>Interfaz del equipo</b>	Pantalla IHM : LCD o equivalente Mínimo 3" x 3" Mínimo 128 x 128 pixeles retroiluminación		
37		Pulsadores: Mínimo 12 pulsadores configurables		
38		Leds: Mínimo 20 leds indicadores configurables de: fallas, estados, advertencias, etc.		
39	<b>Entradas/ Salidas</b>	Entradas digitales: mínimo 24 entradas a 125Vdc/110Vac		
40		Salidas Digitales: Mínimo 2 salidas tipo relé		
41		Salidas de Fuerza: Mínimo 6 salidas de alta corriente y alta velocidad.		
42		Entradas analógicas de corriente: Mínimo 6 entradas de corriente para 5 A		
43		Entradas analógicas de voltaje: Mínimo 6 entradas de voltaje de hasta 300 Vac		
44	<b>Puertos de Comunicación</b>	1 Puerto frontal serial, usb o ethernet, para configuración y fácil acceso		
46		Mínimo 2 puertos Ethernet RJ45 100BASE-T		
47		Mínimo 2 puertos Ethernet SFP 100BASE-FX MM LC		
48		Mínimo 2 puertos F.O. para 1300 nm para protección diferencial 87L		
49	<b>Protocolos de comunicación</b>	Sincrofasores IEEE C37.118 (PMU)		
50		DNP3 LAN/WAN		
51		IEC 61850		
52		Telnet		
53		PTP		
54		PRP o HSR		
55		FTP		
56		SNTP		

57	<b>IEC 61850</b>	Capacidad de supervisar la mensajería GOOSE MAC ADDRESS VLANs APP IDs		
58		Capacidad de modos de control TEST MODE BLOCKED MODE		
59	<b>Características Ambientales</b>	Temperatura de operación: -40° a +85°C		
60		Humedad relativa: 95%, sin condensación		
61		Altitud ≥ 2000 m.s.n.m		
62	<b>Normas/Estándares</b>	Compatibilidad electromagnética: IEC 60255-26:2013		
63		Estándares de seguridad: IEC 60255-27:2013		
64		Resistencia a vibración: IEC 60255-21-1:1988		
65		Inmunidad a descarga electrostáticas: IEC 61000-4-2:2008		
66		Inmunidad a radiación RF: IEC 61000-4-3:2006		
67		Inmunidad a campos magnéticos: IEC 61000-4-8:2009		
68		Diseño y fabricación: ISO 9001		
69		Grado de Protección: ≥ IP 20		
70	<b>Funciones adicionales</b>	Muestreo para oscilografía: ≥ 128 muestras por ciclo		
71		Registro de perturbaciones y eventos		
72		Reportes COMTRADE		
73		Medición y Monitoreo		
74		Bloqueo de armónicos para protección segura durante la energización.		
75		Monitorización de desgaste del interruptor.		
76		Modificar y personalizar el diagrama unifilar para el HMI		
77		Lógica de control programable		

78		Web server para acceso remoto		
79	<b>Software</b>	Funciones: - Protección - Monitoreo - Supervisión - Control - Configuración - Registro de oscilografías - Descarga de datos almacenados - Análisis de fallas		
80		Nombre y versión del software		
81		Software para computadora bajo ambiente WINDOWS 7 o superior, de 32 o 64 bits		
82		Software de gestión para configuración 61850		
83		Capacidad de actualización de software y firmware por ethernet.		
84		El oferente entregará el software necesario para el manejo, configuración y uso del equipo, sin costo adicional.		
85	<b>MTBF</b>	≥ 1000 años		
86	<b>Garantía</b>	≥ 10 años		
87	<b>Manuales</b>	Originales detallados para: montaje, calibración y mantenimiento, impreso y en CD, en idioma inglés y español. Completos.		
88	<b>Certificados</b>	Certificado de conformidad de calidad ISO 9001 del fabricante vigente y avalado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriana (SAE)		
89		Certificado de Representante Autorizado		

90	<b>Capacitación</b>	<p>Capacitación: Curso local de 8 horas para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo en general del software.</li> <li>- Parametrización de ajustes de protección.</li> <li>- Creación de módulos y rutinas de control.</li> <li>- Configuración de canales e interfaces de comunicación.</li> <li>- Configuración de la Estación 61850 (Data Sets y Report Control Block, Modelo de Servicios).</li> <li>- Parametrización de protocolos DNP3 y norma 61850 (Goose, MMS).</li> <li>- El curso no debe ser para conocimiento del producto, sino que debe profundizar en aspectos técnicos. El temario será previamente aprobado por el Administrador del Contrato.</li> </ul>		
----	---------------------	--	--	--