

Especificación técnica

ET-TD-ME05-01

Reconectores de 7.62 kV, 15 kV, 38 kV Y 48 kV

Grupo EPM – Centros de Excelencia Técnica - Unidad CET Normalización y Laboratorios



CONTROL DE CAMBIOS				
Fecha	Naturaleza del cambio	Elaboró	Revisó	Aprobó
2017-01-01	Creación	Equipo homologación Grupo EPM ¹	Equipo homologación Grupo EPM ²	Jefe Unidad CET NyL ³
2021-09-01	Se ajusta el error máximo de la exactitud de los sensores de tensión, pasa 1% al 2.5% (Característica técnica 2.2 de los Reconectores 7.6kV, 15kV y 38kV)	Equipo homologación Grupo EPM ¹	Equipo homologación Grupo EPM ²	Jefe Unidad CET NyL ³
2022-02-28	Ajuste de numerales 3.12, 3.13, 4.16, 5.1, 5.3 y 5.4	Equipo homologación Grupo EPM ¹	Equipo homologación Grupo EPM ²	Jefe Unidad CET NyL ³
2022-05-11	Se define que los sensores de tensión solicitados en el numeral 2.2 de los Reconectores 7.6kV, 15kV y 38kV deben estar integrados a cada polo	Equipo homologación Grupo EPM ¹	Equipo homologación Grupo EPM ²	Jefe Unidad CET NyL ³
Equipo homologación Grupo EPM: CET CENS: Wuhelner Buitrago ^{1 y 2} . CET CHEC: Jose Orozco ^{1 y 2} . Proyectos EDEQ: Orlando Ramirez ^{1 y 2} . CET NyL EPM: Jaime Velasquez y Gabriel Carmona ^{1 y 2} . CET ESSA: Adriana Ortiz y Fredy Pico ^{1 y 2} . Jefe Unidad CET NyL: Ramón Héctor Ortiz T. ³				

CONTENIDO

1. ALCANCE.....	3
2. REQUISITOS TÉCNICOS	3
2.1. DOCUMENTOS DE REFERENCIA	3
2.2. LISTADO DE ELEMENTOS ESPECIFICADOS	3
2.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS EXIGIDAS	4
2.3.1. RECONECTADOR Y CONTROL MONOFÁSICO 7.62KV 630A	4
2.3.2. RECONECTADOR Y CONTROL MONOFÁSICO 15KV 630A	9
2.3.3. RECONECTADOR Y CONTROL TRIFÁSICO 15KV 630A	15
2.3.4. RECONECTADOR Y CONTROL TRIFÁSICO 38KV 630A	21
2.3.5. RECONECTADOR Y CONTROL TRIFÁSICO 48KV 630A	27
3. ANEXOS	33

Grupo ®

1. ALCANCE

Este documento aplica específicamente a los Reconectores de 7.62 kV, 15 kV, 38 kV y 48 kV. Establecer las características técnicas que deben cumplir los Reconectores utilizados por el Grupo EPM en las redes de distribución aérea.

Esta especificación tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que deben cumplir los Reconectores a ser utilizados en la infraestructura del sistema de energía eléctrica del Grupo EPM.

Los requisitos técnicos de esta especificación aplican para Reconectores monofásicos y trifásicos de 7.6kV, 15kV, 38kV y 48kV.

En los Anexos I, II y III del documento se presentan requisitos complementarios aplicables a los bienes cubiertos por esta especificación.

2. REQUISITOS TÉCNICOS

2.1. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

En la Tabla 1 se listan los documentos de referencia, los cuales son exigibles en el cumplimiento de los requisitos técnicos de los elementos.

Las resoluciones, los reglamentos nacionales, las normas y guías técnicas nacionales e internacionales y demás documentos relacionados deben ser considerados en su última versión, a menos que se indique una versión diferente.

En caso de discrepancia entre las normas técnicas y este documento, prevalecerá lo aquí establecido. Así mismo, de presentarse alguna discrepancia entre los requisitos de una norma nacional y su norma internacional de referencia o equivalente, primará lo establecido en la norma de versión más actualizada.

Tabla 1. Documentos de referencia

NORMA	DESCRIPCIÓN
IEEE C37.60	IEEE/IEC International Standard - High-voltage switchgear and controlgear - Part 111: Automatic circuit reclosers and fault interrupters for alternating current systems up to 38 kV
NTC 5426	Requisitos para Reconectores automáticos de circuito aéreos, montaje tipo pedestal, de bóveda seca y sumergibles e interruptores de falla para sistemas de corriente alterna hasta de 38 kV.
IEC 62271-111	High-voltage switchgear and controlgear - Part 111: Automatic circuit reclosers for alternating current systems up to and including 38 kV
NTC-ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad -NAC- para inspección lote a lote.

2.2. LISTADO DE ELEMENTOS ESPECIFICADOS

En la Tabla 2 se listan los elementos cubiertos por el alcance de esta especificación técnica. El código OW corresponde al número único de identificación del bien en el maestro de bienes de EPM.

En el ANEXO IV se presentan los modelos 3D, figuras, fotografías o planos de los bienes.

Tabla 2. Listado de elementos especificados

ÍTEM	CÓDIGO OW	DESCRIPCIÓN	OFERTADO
1	280597	RECONECTADOR MONOFÁSICO 7.62kV 630A (INCLUYE CONTROL)	SI () NO ()
2	280594	RECONECTADOR MONOFÁSICO 15kV 630A (INCLUYE CONTROL)	SI () NO ()
3	280598	RECONECTADOR TRIFÁSICO 15kV 630A (INCLUYE CONTROL)	SI () NO ()
4	270938	RECONECTADOR SUPLENCIA TRIFÁSICO 15KV 630A (INCLUYE CONTROL)	SI () NO ()
5	280595	RECONECTADOR TRIFÁSICO 38kV 630A (INCLUYE CONTROL)	SI () NO ()
6	270939	RECONECTADOR SUPLENCIA TRIFÁSICO 38KV 630A (INCLUYE CONTROL)	SI () NO ()
7	280596	RECONECTADOR TRIFÁSICO 48kV 630A (INCLUYE CONTROL)	SI () NO ()

2.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS EXIGIDAS

La Tabla 3 contiene las características técnicas garantizadas (CTG) para los elementos cubiertos por esta especificación técnica, las cuales deben ser cumplidas en su totalidad.

En el ANEXO I se establece el uso de estas especificaciones técnicas en los procesos de contratación.

2.3.1. RECONECTADOR Y CONTROL MONOFÁSICO 7.62KV 630A

Tabla 3. Características técnicas garantizadas

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
1	Requisitos generales		
1.1	Nombre del fabricante	INDICAR	
1.2	Modelo o referencia	INDICAR	
1.3	Debe cumplir las normas de fabricación y ensayos, IEEE C37.60 o NTC5426 o IEC62271-111	SI () NO ()	
1.4	Está diseñado para una tensión de nominal servicio de 7.62 kV	SI () NO ()	
1.5	El número de polos es 1	SI () NO ()	
1.6	La tensión de diseño debe ser 15 kV o superior	SI () NO ()	
1.7	Nivel básico de aislamiento al impulso (BIL) mínimo fase - fase, fase - tierra y entre polos (abierto) de 110 kV	SI () NO ()	
1.8	La corriente de interrupción simétrica al voltaje máximo de diseño y cualquier valor de corriente de disparo es mínimo 12.5kA	SI () NO ()	
1.9	Corriente nominal continua mínima de 630A	SI () NO ()	
1.10	Frecuencia nominal 60 Hz	SI () NO ()	
1.11	El medio de interrupción es vacío	SI () NO ()	
1.12	El medio de aislamiento es sólido, resina epóxica cicloalifática hidrofóbica o resina epóxica aromática (siempre que no se encuentre directamente expuesta a la luz solar).	SI () NO ()	
1.13	Tipo de operación monopolar	SI () NO ()	
1.14	El número de operaciones mecánicas sin mantenimiento es mínimo 10000	SI () NO ()	
1.15	El número de operaciones eléctricas sin mantenimiento es mínimo 10000	SI () NO ()	
1.16	Número de operaciones programables rápidas - retardadas (0-4)	SI () NO ()	
1.17	Número de operaciones programables hasta el bloqueo (0-4)	SI () NO ()	
1.18	Indicador de estado de apertura y cierre del reconectador en el panel de control y en la potencia	SI () NO ()	
1.19	Permite la visualización del número de operaciones	SI () NO ()	
1.20	Tiempo de apertura total menor a 50ms	SI () NO ()	
1.21	Tiempos de recierre programables (ms)	INDICAR	
1.22	Tiempo de reposición programable (ms)	INDICAR	
1.23	Tiempo de arqueo (ms)	INDICAR	
2	Sensores		
2.1	Tiene mínimo 1 sensor de corriente de tipo y relación apropiado a los valores nominales del reconectador y exactitud tal que permite garantizar un error máximo del 1% en la medida	SI () NO () Indicar el % error máximo de exactitud del sensor	
2.2	Tiene 2 sensores de tensión (1 del lado de fuente y 1 en lado de carga), de una relación apropiada a los valores nominales del reconectador y una exactitud que permite garantizar un error máximo del 2.5% en la medida, integrados a cada polo. Los factores de calibración de los sensores de tensión deben ser suministrados.	SI () NO () Indicar el % error máximo de exactitud del sensor	
3	Control		
3.1	Nombre del fabricante	INDICAR	
3.2	Modelo o referencia	INDICAR	
3.3	Versión de software y firmware	INDICAR	
3.4	El control debe ser alimentado a 120VAC	SI () NO ()	
3.5	Debe soportar una temperatura ambiente mayor o igual a 50°C y la humedad relativa máxima será 95%	SI () NO ()	
3.6	Incluye mando u operación local: manual (pértiga), disparo, bloqueo	SI () NO ()	
3.7	La operación manual (pértiga) para apertura y bloqueo, permite el bloqueo manual desde la potencia, anulando el cierre del equipo de	SI () NO ()	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
	forma remota o desde el control.		
3.8	Incluye mando u operación desde el panel de control: cierre - disparo - recierres - protecciones - falla a tierra - control (local -remoto) - cambio de grupo	SI () NO ()	
3.9	Incluye mando u operación remoto: cierre - disparo - bloqueo recierres - protecciones - falla a tierra - cambio de grupo. Estas funciones deben ser habilitables y deshabilitables por software.	SI () NO ()	
3.10	Incluye opción de reinicio del relé (Reset) de manera remota.	SI () NO ()	
3.11	Incluye DPS clase 2 (IEC 61643-11) de tecnología diodo de avalancha, con protección de sobrecorriente integrado para protección del control, sobre riel din con modulo reemplazable. instalado desde fábrica	SI () NO ()	
3.12	Cuenta con espacio en el gabinete de control para alojar radio o modem de comunicación (suministrado por las filiales del Grupo EPM), con su respectivo riel omega para la instalación del equipo.	SI () NO ()	
3.13	Incluye cable de alimentación y cable de control (interfaz entre control y potencia) de mínimo 8 m de longitud, con conectores tipo militar o tipo harting y mínimo grado de protección IP 65. El cable de control debe ser apantallado.	SI () NO ()	
3.14	El control incluye etiquetas de marcación, indicaciones de leds y comandos del panel frontal en idioma español.	SI () NO ()	
3.15	El display del control permite visualizar la información en idioma español e inglés.	SI () NO ()	
3.16	El gabinete de control está fabricado con un grado de protección al ingreso de sólidos y líquidos IP65	SI () NO ()	
3.17	El gabinete de control está fabricado en acero inoxidable	SI () NO ()	
3.18	Función trabajo línea viva (Hot Line Tag).	SI () NO ()	
3.19	El control debe incluir sensor de puerta abierta y que pueda ser detectado vía SCADA.	SI () NO ()	
3.20	El panel del relé cuenta con etiquetas configurables	SI () NO ()	
3.21	El gabinete de control debe contar con un doblez cortagoteras y bisagras internas, de forma se impida la apertura de manera forzada (Ver imagen 2 de la presente especificación).	SI () NO ()	
3.22	El control permite conmutar la fuente de alimentación principal de corriente alterna a una fuente de respaldo (de corriente alterna) y viceversa, de forma automática ante la falla o ausencia de alguna de ellas (aplica cuando el reconector sea solicitado como equipo de suplencia).	SI () NO () NA ()	
4	Protecciones		
4.1	Ajuste independiente y programable de las diferentes curvas de operación instantánea, rápida y lenta, en cada uno de los siguientes parámetros, según aplique: corriente de arranque, dial y tipo de curva. La corriente de arranque de la curva rápida podrá parametrizarse como un factor de la corriente de arranque de la curva lenta.	SI () NO ()	
4.2	Permite implementar un esquema "Salvar Fusible" a partir de la selección de mínimo dos curvas de protección diferentes, con ajustes independientes de disparo (l arranque, dial, tipo), para cada uno de los disparos programados".	SI () NO ()	
4.3	Incluye curvas de disparo de fase con ajustes de tiempo-corriente, según IEC60255-3, IEEE C37.112 y preferencias de usuario. El valor del dial debe ser ajustable en pasos de 0.01.	SI () NO ()	
4.4	Incluye curvas de disparo de tierra con ajustes de tiempo-corriente, según IEC60255-3, IEEE C37.112 y preferencias de usuario. El valor del dial debe ser ajustable en pasos de 0.01.	SI () NO ()	
4.5	Valores seleccionables de mínima corriente de disparo (pickup current)	SI () NO ()	
4.5.1	De fase programable (Desde 5 Amperios hasta el 200% In)	SI () NO ()	
4.5.2	De tierra programable (Desde 3 Amperios hasta el 120% In)	SI () NO ()	
4.6	Facilita la coordinación de protecciones con otros equipos o dispositivos, mediante la función de Secuencia de coordinación.	INDICAR	
4.7	Incluye protección para evitar disparos no deseados por corriente inrush, por segundo armónico y corriente de arranque en frío, con modificadores de tiempo – corriente acorde al tipo de corriente.	SI () NO ()	
4.8	Incluye protecciones de bajo, sobre voltaje y desplazamiento de tensión neutro (funciones de protección 27, 59 y 59N).	SI () NO ()	
4.9	Incluye protecciones de baja frecuencia, sobre frecuencia y tasa de cambio de frecuencia (funciones de protección 81U, 81O y 81R -	SI () NO ()	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
	ROCOF).		
4.10	Incluye función de localización de falla por método de impedancia (función 21FL)	SI () NO ()	
4.11	Incluye función para detección de conductor roto (función de protección 46BC)	SI () NO ()	
4.12	Incluye protección de sobrecorriente instantánea y temporizada en fase y tierra (funciones de protección 50, 51, 50N y 51N)	SI () NO ()	
4.13	Incluye función para detención de secuencia negativa (función de protección 46)	SI () NO ()	
4.14	Incluye protección instantánea y temporizada por falla a tierra sensitiva (funciones de protección 50 SGF y 51 SGF)	SI () NO ()	
4.15	Incluye selección de al menos 4 grupos de protección bidireccionales, por software y panel de control, e indicación visual en el panel del grupo seleccionado.	SI () NO ()	
4.16	Incluye funciones de protección direccional (funciones de protección 67, 67N y 67SGF).	SI () NO ()	
4.17	Incluye función de chequeo de sincronismo (función de protección 25).	SI () NO ()	
4.18	Incluye función de Loop Automation. Se debe garantizar que la funcionalidad de automatización sea nativa en el equipo, con capacidad de implementar automatización distribuida, funcionalidades basadas en un estándar que permitan realizar operaciones lógicas, aritméticas, comparadores y manejos de bits, con herramienta de software que permita el monitoreo en línea del funcionamiento del automatismo. Ésta función debe permitir relacionamiento entre al menos 5 equipos de forma simultánea.	SI () NO ()	
4.19	El Loop Automation debe permitir el uso del protocolo IEC 61850 Ed. 2.0 para la implementación de automatismos en subestaciones y redes de distribución	SI () NO ()	
4.20	Incluye función de seccionador	SI () NO ()	
4.21	Tiene un mínimo de 8 entradas y 8 salidas físicas optoacopladas con nivel de tensión de 12/24VDC y 125VDC. Las entradas y salidas pueden ser configurables por el usuario, con la opción de permanecer fijas o en pulsos, activadas por flancos positivos o flancos negativos.	SI () NO ()	
4.22	Potencia de salidas físicas optoacopladas (W)	INDICAR	
5	Medidas		
5.1	Permite almacenamiento de variables seleccionables por el usuario, en la memoria del equipo. Como mínimo las siguientes: corriente, voltaje de carga, voltaje de fuente, factor de potencia, potencia activa, potencia reactiva, potencia aparente, perfiles de carga, energía activa (importada o exportada) y energía reactiva (importada o exportada). Adicionalmente, el registro de las señales de activación/desactivación de las funciones de protección y control, entradas/salidas binarias físicas, entradas/salidas binarias virtuales y cualquier señal de autodiagnóstico del equipo. El intervalo mínimo para el registro de medidas deberá ser de 15 minutos.	SI () NO ()	
5.2	El equipo debe tener la capacidad de calcular la cantidad de pérdidas de tensión tanto del lado fuente como del lado carga y realizar un consolidado de la duración de dichos cortes.	SI () NO ()	
5.3	Incluye registro de eventos e históricos en memoria no volátil	SI () NO ()	
5.3.1	Capacidad de registro de eventos de falla mínimo 10000	SI () NO ()	
5.3.2	Capacidad de registro de eventos de sistema mínimo 10000	SI () NO ()	
5.3.3	Capacidad de registro históricos mínimo 10000	SI () NO ()	
5.4	Incluye oscilografía de eventos, con registro mínimo de 5 ciclos antes y después del evento y toda la duración del evento, exportables en archivo tipo Comtrade (IEC 60255-24 o IEEE C37.111) y descargables de forma remota.	SI () NO ()	
5.5	Incluye procedimiento de ajuste y calibración para el cambio del control o de la main board, que permita garantizar la exactitud de la medida, a partir de los factores de calibración de los sensores suministrados con el equipo.	SI () NO ()	
6	Software		
6.1	Permite simulación y visualización por software de las variables eléctricas (voltaje, corriente y potencia, con su respectiva amplitud, frecuencia y ángulo), para pruebas y verificación de ajustes cargados al equipo. No debe requerir licencias adicionales.	SI () NO ()	
6.2	Permite cambio de firmware por medio del software de gestión propio del equipo. Las mejoras contempladas en las actualizaciones del	SI () NO ()	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
	firmware deben ser reportadas. Debe permitir actualización del firmware de forma remota.		
6.3	Permite configuración de conexión, estableciendo lado fuente, lado carga y fase por polo.	SI () NO ()	
6.4	Permite ver los estados de las variables e indicaciones y generar comandos, mínimo los disponibles en el panel de control, en tiempo real a través del software de gestión.	SI () NO ()	
6.5	Permite configuración de contraseña por nivel de seguridad, limitando el acceso a las funciones habilitadas en cada nivel.	SI () NO ()	
6.6	Tiene interfaz gráfica y amigable al usuario.	SI () NO ()	
6.7	Se suministran licencias ilimitadas de software, incluyendo todos los aplicativos solicitados. El software deberá estar disponible en su última versión en el sitio web destinado por el fabricante.	SI () NO ()	
6.8	Permite la configuración personalizada por el usuario de las entradas y salidas mediante operadores lógicos programables que permitan relacionar variables y parámetros del equipo.	SI () NO ()	
6.9	Permite copia de ajustes entre grupos de protección del mismo equipo y copia de grupo de ajustes entre diferentes equipos.	SI () NO ()	
6.10	Permite exportar e importar la configuración del mapeo entre equipos.	SI () NO ()	
6.11	Permite sincronización de fecha y hora desde software de gestión y a través de los diferentes protocolos de sincronismo de tiempo.	SI () NO ()	
6.12	Permite visualización grafica en el software de gestión de ajustes de protección definidos, programados en el equipo, mediante las curvas de protección de sobrecorriente (corriente vs tiempo).	SI () NO ()	
6.13	El software debe poder realizar la descarga de información automáticamente y de manera remota en función de una selección de parámetros, horarios y equipos para mantener la información centralizada, completa y actualizada.	SI () NO ()	
6.14	El software debe permitir integración a los sistemas operativos Windows 8 y superior sin objeto de acudir a modificaciones en el sistema operativo.	SI () NO ()	
7	Comunicaciones		
7.1	Las variables a monitorear remotamente son cómo mínimo: estado (abierto - cerrado), estado de bloqueo, variables censadas y de control.	SI () NO ()	
7.2	Maneja protocolos de comunicación DNP3.0 LAN, IEC60870-5-104 e IEC 61850 2.0 nativos del equipo, sin elementos o conversores adicionales.	SI () NO ()	
7.3	El estándar IEC 61850 deberá admitir el uso de protocolos GOOSE, MMS y SNTP, y garantizar la interoperabilidad entre IED'S de diferentes fabricantes	SI () NO ()	
7.4	Número de mensajes GOOSE suscritos y publicados	INDICAR	
7.5	Permite configuración de la banda muerta de las medidas, Independiente por tipo de variable (corriente, voltaje, etc.) y en unidades que correspondan al tipo.	SI () NO ()	
7.6	Incluye protección externa reemplazable contra sobre tensiones para el puerto de datos Ethernet, diferente a la incluida en el diseño de la tarjeta de comunicaciones, instalado desde fábrica con su respectivo patch cord.	SI () NO ()	
7.7	Incluye doble puerto Ethernet 10/100 Base T, un puerto USB integrable con el software de parametrización y un puerto serial RS232, nativos del equipo, sin elementos o conversores adicionales. Los puertos Ethernet deben ser independientes, admitiendo el uso de la misma IP. En caso de disponer de un solo puerto Ethernet nativo, se aceptará el segundo puerto Ethernet a través de conversores (USB-Ethernet) instalado desde fabrica, sin que se vea sacrificado el puerto USB solicitado. En cualquiera de los dos casos, los puertos Ethernet deberán ser independientes.	SI () NO ()	
7.8	Incluye un (1) puerto Ethernet 10/100 Base T, un (1) puerto de fibra óptica, un (1) puerto USB integrable con el software de parametrización y un (1) puerto serial RS232, nativos del equipo, sin elementos o conversores adicionales. En caso de no disponer del puerto de fibra óptica nativo, se aceptará el uso conversores (USB-Fibra óptica o Ethernet-Fibra óptica) instalado desde fabrica, sin que se vea sacrificado alguno de los puertos solicitados. (Aplica a Reconectores solicitados para uso en subestaciones).	SI () NO () NA ()	
7.9	Incluye módulo WiFi o Bluetooth para conexión local con el equipo,	SI () NO ()	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
	con posibilidad de activación y desactivación, debe tener contraseña para limitar su conexión y función para de ocultar la red.		
8	Alimentación		
8.1	Incluye transformador de alimentación (0.5kVA, 7620V/120V) convencional en aceite vegetal o seco, con una base adecuada para montaje en poste. La tensión de alimentación deberá estar de acuerdo con el ítem ofertado.	SI () NO ()	
8.2	En caso de ser usado como reconectador para suplencia, se deben suministrar 2 transformadores (0.5 kVA 7620/120V) convencionales en aceite vegetal o seco, con una base adecuada para montaje en poste. El sistema de cambio de transformador será automático y no afectará el funcionamiento normal del equipo. La tensión de alimentación deberá estar de acuerdo con el ítem ofertado	SI () NO () NA ()	
8.3	Incluye una fuente de alimentación conmutada con cargador, baterías y baterías comerciales de reemplazo, con una autonomía mínima de 48 horas.	SI () NO () Indicar la capacidad batería (Ah)	
8.4	El sistema de alimentación conmutado cuenta con indicadores del estado de operación y del estado de baterías. Los indicadores deben estar en el panel del relé y deben mostrar las alarmas ya sea en pantalla o en un led dedicado.	SI () NO ()	
8.5	Incluye una salida de alimentación de 12 V DC para la conexión del equipo de comunicación, con potencia mínima de 20W, independiente del relé, con su respectiva protección de sobrecorriente, reemplazable y no integrada.	SI () NO ()	
8.6	Incluye una salida de alimentación independiente para las entradas físicas optoacopladas, independiente del relé, con su respectiva protección de sobrecorriente reemplazable y no integrada	SI () NO ()	
8.7	Incluye una salida de alimentación auxiliar 120V AC, independiente al relé, con protección de sobrecorriente, reemplazable y no integrada, y tomacorriente de alimentación NEMA 5-15R (Tipo B).	SI () NO ()	
9	Soporte y accesorios		
9.1	Incluye suministro de protectores de vida silvestre, para los bujes de lado de fuente y carga del reconectador	SI () NO ()	
9.2	La potencia del reconectador Incluye suministro de soportes para la instalación de DPS de media tensión, fijados a esta.	SI () NO ()	
9.3	Incluye barrajes y conectores para los terminales del reconectador y sensores de corriente, y soportes o estructura para montaje en poste	SI () NO ()	
9.4	Incluye manuales digitales de operación, programación del equipo, registro de eventos y manejo del software en idioma español y en idioma inglés. Adicionalmente mínimo 6 manuales físicos en idioma español y en idioma inglés. Todos los documentos deben estar actualizados y corresponder a la versión del equipo, firmware y software de gestión a suministrar.	SI () NO ()	
9.5	Incluye planos de conexionado del reconectador (Control y Potencia). Todos los documentos deben estar actualizados y corresponder a la versión del equipo. Adicional a la entrega en formato digital se deben suministrar mínimo 6 planos físicos en idioma español y en idioma inglés.	SI () NO ()	
9.6	Incluye capacitación teórico práctica para la instalación, programación, comunicación y operación, de los equipos en forma detallada en las instalaciones de las filiales del Grupo EPM y con personal técnico calificado, con un mínimo de 30 horas, ofrecida en cuatro sesiones independientes. El programa de la capacitación debe ser previamente acordado entre las partes.	SI () NO ()	
9.7	Incluye soporte técnico local, especializado en el manejo de los equipos y el software, con experiencia en desarrollo de aplicaciones de automatización de redes inteligentes.	SI () NO ()	
9.8	Incluye el acompañamiento para la implementación en al menos 3 automatizaciones de redes (Loop Automation). El acompañamiento no debe generar costo adicional y deberá incluir por lo menos lo siguiente: la evaluación y definición de restricciones, configuración de equipos, simulación de la automatización, pruebas de puesta en servicio, análisis post operativo y recomendaciones.	SI () NO ()	
9.9	Peso total del reconectador y el control	INDICAR	
9.10	Dimensiones (largo, ancho y alto)	INDICAR	
9.11	Incluye una maleta de prueba, con los respectivos accesorios, que permita simular las variables análogas y visualizar al menos la	SI () NO ()	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
	corriente, el voltaje, la potencia, los tiempos de operación y apertura y verificar los ajustes de protección. Se requiere una (1) sola maleta por cada suministro, siempre y cuando dicha maleta permita realizar las verificaciones solicitadas anteriormente en los diferentes ítems ofertados, en caso de no ser así el oferente deberá suministrar tantas maletas como sean necesarias para cumplir con el requisito.		
10	Pruebas y ensayos		
10.1	Cumple con los ensayos establecidos en la norma técnica IEEE C37.60 o IEC 62271-111 y con lo establecido en el anexo I de la presente especificación.	SI () NO ()	
11	Marcación y empaque		
11.1	Tiene marcación según IEEE C37.60 - NTC5426 - IEC62271-111, en idioma español	SI () NO ()	
11.2	El control cuenta con los siguientes datos característicos como mínimo: número de serie y características eléctricas de operación	SI () NO ()	
11.3	Incluye marcación del número de activo del reconectador y de su control (suministrado por el Grupo EPM) en vinilo autoadhesivo reflectivo grado ingeniería, de color verde o blanco, de una altura mínima de 60 mm para cada carácter. Igualmente, el número de activo en placa metálica de tamaño mínimo de 2.5cm x 7.0cm	SI () NO ()	
11.4	Los Reconectores se empacarán en guacales de madera, por unidad, de tal forma que se garantice su protección contra el clima, su almacenamiento, transporte y fácil manipulación. Su fijación al guacal podrá ser a través de zunchos, cuñas o tornillos. El guacal debe permitir que el reconectador sea levantado por la base.	SI () NO ()	
11.5	La marcación del empaque contiene la siguiente información: País de origen. Nombre y razón social del proveedor. Número de contrato o pedido. Especificación del contenido con su referencia. Peso unitario, peso total bruto y neto. Nombre de "GRUPO EPM" Cantidad de elementos. Fecha de entrega.	SI () NO ()	
12	Documentos técnicos solicitados con la oferta		
12.1	Reporte de pruebas tipo según IEEE C37.60 o IEC 62271-111	SI () NO ()	
12.2	Certificado de Conformidad del producto con el RETIE.	SI () NO ()	
12.3	Certificado de conformidad de producto con norma técnica	SI () NO ()	
12.4	Catálogo o ficha técnica de los productos ofrecidos. Nota: Ante cualquier diferencia entre lo especificado y lo presentado en el catálogo, primará lo especificado en este documento y aceptado en la tabla de características técnicas garantizadas.	SI () NO ()	
13	Documentos técnicos solicitados con la entrega del producto		
13.1	Reporte de ensayos de rutina según IEEE C37.60 o IEC 62271-111, en medio digital, para cada uno de los equipos	SI () NO ()	
13.2	Certificado de conformidad con el Estándar IEC 61850-10 Ed. 2.0 nivel A emitido por un laboratorio reconocido por la UCA (International Users Group), suministrado con la primera entrega de los bienes.	SI () NO ()	

2.3.2. RECONECTADOR Y CONTROL MONOFÁSICO 15KV 630A

Tabla 4. Características técnicas garantizadas

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
1	Requisitos generales		
1.1	Nombre del fabricante	INDICAR	
1.2	Modelo o referencia	INDICAR	
1.3	Debe cumplir las normas de fabricación y ensayos, IEEE C37.60 o NTC5426 o IEC62271-111	SI () NO ()	
1.4	Está diseñado para una tensión nominal de servicio de 13.2 kV	SI () NO ()	
1.5	El número de polos es 2	SI () NO ()	
1.6	La tensión de diseño debe ser 15 kV o superior	SI () NO ()	
1.7	Nivel básico de aislamiento al impulso (BIL) mínimo fase - fase, fase - tierra y entre polos (abierto) de 110 kV	SI () NO ()	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
1.8	La corriente de interrupción simétrica al voltaje máximo de diseño y cualquier valor de corriente de disparo es mínimo 12.5kA	SI () NO ()	
1.9	Corriente nominal continua mínima de 630A	SI () NO ()	
1.10	Frecuencia nominal 60 Hz	SI () NO ()	
1.11	El medio de interrupción es vacío	SI () NO ()	
1.12	El medio de aislamiento es sólido, resina epóxica cicloalifática hidrofóbica o resina epóxica aromática (siempre que no se encuentre directamente expuesta a la luz solar).	SI () NO ()	
1.13	Tipo de operación bipolar con enclavamiento mecánico	SI () NO ()	
1.14	El número de operaciones mecánicas sin mantenimiento es mínimo 10000	SI () NO ()	
1.15	El número de operaciones eléctricas sin mantenimiento es mínimo 10000	SI () NO () Indicar el número de operaciones	
1.16	Número de operaciones programables rápidas - retardadas (0-4)	SI () NO ()	
1.17	Número de operaciones programables hasta el bloqueo (0-4)	SI () NO ()	
1.18	Indicador de estado de apertura y cierre del reconectador en el panel de control y en la potencia	SI () NO ()	
1.19	Permite la visualización del número de operaciones	SI () NO ()	
1.20	Tiempo de apertura total menor a 50ms	SI () NO ()	
1.21	Tiempos de recierre programables (ms)	INDICAR	
1.22	Tiempo de reposición programable (ms)	INDICAR	
1.23	Tiempo de arqueado (ms)	INDICAR	
2	Sensores		
2.1	Tiene mínimo 2 sensores de corriente de tipo y relación apropiados a los valores nominales del reconectador y exactitud tal que permite garantizar un error máximo del 1% en la medida	SI () NO () Indicar el % error máximo de exactitud del sensor	
2.2	Tiene 4 sensores de tensión (2 del lado de fuente y 2 en lado de carga), de una relación apropiada a los valores nominales del reconectador y una exactitud que permite garantizar un error máximo del 2.5% en la medida, integrados a cada polo. Los factores de calibración de los sensores de tensión deben ser suministrados.	SI () NO () Indicar el % error máximo de exactitud del sensor	
3	Control		
3.1	Nombre del fabricante	INDICAR	
3.2	Modelo o referencia	INDICAR	
3.3	Versión de software y firmware	INDICAR	
3.4	El control debe ser alimentado a 120VAC	SI () NO ()	
3.5	Debe soportar una temperatura ambiente mayor o igual a 50°C y la humedad relativa máxima será 95%	SI () NO ()	
3.6	Incluye mando u operación local: manual (pértiga), disparo, bloqueo	SI () NO ()	
3.7	La operación manual (pértiga) para apertura y bloqueo, permite el bloqueo manual desde la potencia, anulando el cierre del equipo de forma remota o desde el control.	SI () NO ()	
3.8	Incluye mando u operación desde el panel de control: cierre - disparo - recierres - protecciones - falla a tierra - control (local -remoto) - cambio de grupo	SI () NO ()	
3.9	Incluye mando u operación remoto: cierre - disparo - bloqueo recierres - protecciones - falla a tierra - cambio de grupo. Estas funciones deben ser habilitables y deshabilitables por software.	SI () NO ()	
3.10	Incluye opción de reinicio del relé (Reset) de manera remota.	SI () NO ()	
3.11	Incluye DPS clase 2 (IEC 61643-11) de tecnología diodo de avalancha, con protección de sobrecorriente integrado para protección del control, sobre riel din con modulo reemplazable. instalado desde fábrica.	SI () NO ()	
3.12	Cuenta con espacio en el gabinete de control para alojar radio o modem de comunicación (suministrado por las filiales del Grupo EPM), con su respectivo riel omega para la instalación del equipo.	SI () NO ()	
3.13	Incluye cable de alimentación y cable de control (interfaz entre control y potencia) de mínimo 8 m de longitud, con conectores tipo militar o tipo harting y mínimo grado de protección IP 65. El cable de control debe ser apantallado.	SI () NO ()	
3.14	El control incluye etiquetas de marcación, indicaciones de leds y comandos del panel frontal en idioma español.	SI () NO ()	
3.15	El display del control permite visualizar la información en idioma español e inglés.	SI () NO ()	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
3.16	El gabinete de control está fabricado con un grado de protección al ingreso de sólidos y líquidos IP65	SI () NO ()	
3.17	El gabinete de control está fabricado en acero inoxidable	SI () NO ()	
3.18	Función trabajo línea viva (Hot Line Tag).	SI () NO ()	
3.19	El control debe incluir sensor de puerta abierta y que pueda ser detectado vía SCADA.	SI () NO ()	
3.20	El panel del relé cuenta con etiquetas configurables	SI () NO ()	
3.21	El gabinete de control debe contar con un doblez cortagoteras y bisagras internas, de forma se impida la apertura de manera forzada. (Ver imagen 2 de la presente especificación).	SI () NO ()	
3.22	El control permite conmutar la fuente de alimentación principal de corriente alterna a una fuente de respaldo (de corriente alterna) y viceversa, de forma automática ante la falla o ausencia de alguna de ellas (aplica cuando el reconector sea solicitado como equipo de suplencia).	SI () NO () NA ()	
4	Protecciones		
4.1	Ajuste independiente y programable de las diferentes curvas de operación instantánea, rápida y lenta, en cada uno de los siguientes parámetros, según aplique: corriente de arranque, dial y tipo de curva. La corriente de arranque de la curva rápida podrá parametrizarse como un factor de la corriente de arranque de la curva lenta.	SI () NO ()	
4.2	Permite implementar un esquema "Salvar Fusible" a partir de la selección de mínimo dos curvas de protección diferentes, con ajustes independientes de disparo (I arranque, dial, tipo), para cada uno de los disparos programados".	SI () NO ()	
4.3	Incluye curvas de disparo de fase con ajustes de tiempo-corriente, según IEC60255-3, IEEE C37.112 y preferencias de usuario. El valor del dial debe ser ajustable en pasos de 0.01.	SI () NO ()	
4.4	Incluye curvas de disparo de tierra con ajustes de tiempo-corriente, según IEC60255-3, IEEE C37.112 y preferencias de usuario. El valor del dial debe ser ajustable en pasos de 0.01.	SI () NO ()	
4.5	Valores seleccionables de mínima corriente de disparo (pickup current)	SI () NO ()	
4.5.1	De fase programable (Desde 5 Amperios hasta el 200% In)	SI () NO ()	
4.5.2	De tierra programable (Desde 3 Amperios hasta el 120% In)	SI () NO ()	
4.6	Facilita la coordinación de protecciones con otros equipos o dispositivos, mediante la función de Secuencia de coordinación.	INDICAR	
4.7	Incluye protección para evitar disparos no deseados por corriente inrush, por segundo armónico y corriente de arranque en frío, con modificadores de tiempo – corriente acorde al tipo de corriente.	SI () NO ()	
4.8	Incluye protecciones de bajo, sobre voltaje y desplazamiento de tensión neutro (funciones de protección 27, 59 y 59N).	SI () NO ()	
4.9	Incluye protecciones de baja frecuencia, sobre frecuencia y tasa de cambio de frecuencia (funciones de protección 81U, 81O y 81R - ROCOF).	SI () NO ()	
4.10	Incluye función de localización de falla por método de impedancia (función 21FL)	SI () NO ()	
4.11	Incluye función para detección de conductor roto (función de protección 46BC)	SI () NO ()	
4.12	Incluye protección de sobrecorriente instantánea y temporizada en fase y tierra (funciones de protección 50, 51, 50N y 51N)	SI () NO ()	
4.13	Incluye función para detención de secuencia negativa (función de protección 46)	SI () NO ()	
4.14	Incluye protección instantánea y temporizada por falla a tierra sensitiva (funciones de protección 50 SGF y 51 SGF)	SI () NO ()	
4.15	Incluye selección de al menos 4 grupos de protección bidireccionales, por software y panel de control, e indicación visual en el panel del grupo seleccionado.	SI () NO ()	
4.16	Incluye funciones de protección direccional (funciones de protección 67, 67N y 67SGF).	SI () NO ()	
4.17	Incluye función de chequeo de sincronismo (función de protección 25).	SI () NO ()	
4.18	Incluye función de Loop Automation. Se debe garantizar que la funcionalidad de automatización sea nativa en el equipo, con capacidad de implementar automatización distribuida, funcionalidades basadas en un estándar que permitan realizar	SI () NO ()	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
	operaciones lógicas, aritméticas, comparadores y manejos de bits, con herramienta de software que permita el monitoreo en línea del funcionamiento del automatismo. Ésta función debe permitir relacionamiento entre al menos 5 equipos de forma simultánea.		
4.19	El Loop Automation debe permitir el uso del protocolo IEC 61850 Ed. 2.0 para la implementación de automatismos en subestaciones y redes de distribución	SI () NO ()	
4.20	Incluye función de seccionizador	SI () NO ()	
4.21	Tiene un mínimo de 8 entradas y 8 salidas físicas optoacopladas con nivel de tensión de 12/24VDC y 125VDC. Las entradas y salidas pueden ser configurables por el usuario, con la opción de permanecer fijas o en pulsos, activadas por flancos positivos o flancos negativos.	SI () NO ()	
4.22	Potencia de salidas físicas optoacopladas (W)	INDICAR	
5	Medidas		
5.1	Permite almacenamiento de variables seleccionables por el usuario, en la memoria del equipo. Como mínimo las siguientes: corriente, voltaje de carga, voltaje de fuente, factor de potencia, potencia activa, potencia reactiva, potencia aparente, perfiles de carga, energía activa (importada o exportada) y energía reactiva (importada o exportada). Adicionalmente, el registro de las señales de activación/desactivación de las funciones de protección y control, entradas/salidas binarias físicas, entradas/salidas binarias virtuales y cualquier señal de autodiagnóstico del equipo. El intervalo mínimo para el registro de medidas deberá ser de 15 minutos.	SI () NO ()	
5.2	El equipo debe tener la capacidad de calcular la cantidad de pérdidas de tensión tanto del lado fuente como del lado carga y realizar un consolidado de la duración de dichos cortes.	SI () NO ()	
5.3	Incluye registro de eventos e históricos en memoria no volátil	SI () NO ()	
5.3.1	Capacidad de registro de eventos de falla mínimo 10000	SI () NO ()	
5.3.2	Capacidad de registro de eventos de sistema mínimo 10000	SI () NO ()	
5.3.3	Capacidad de registro históricos mínimo 10000	SI () NO ()	
5.4	Incluye oscilografía de eventos, con registro mínimo de 5 ciclos antes y después del evento y toda la duración del evento, exportables en archivo tipo Comtrade (IEC 60255-24 o IEEE C37.111) y descargables de forma remota.	SI () NO ()	
5.5	Incluye procedimiento de ajuste y calibración para el cambio del control o de la main board, que permita garantizar la exactitud de la medida, a partir de los factores de calibración de los sensores suministrados con el equipo.	SI () NO ()	
6	Software		
6.1	Permite simulación y visualización por software de las variables eléctricas (voltaje, corriente y potencia, con su respectiva amplitud, frecuencia y ángulo), para pruebas y verificación de ajustes cargados al equipo. No debe requerir licencias adicionales.	SI () NO ()	
6.2	Permite cambio de firmware por medio del software de gestión propio del equipo. Las mejoras contempladas en las actualizaciones del firmware deben ser reportadas. Debe permitir actualización del firmware de forma remota.	SI () NO ()	
6.3	Permite configuración de conexión, estableciendo lado fuente, lado carga y fase por polo.	SI () NO ()	
6.4	Permite ver los estados de las variables e indicaciones y generar comandos, mínimo los disponibles en el panel de control, en tiempo real a través del software de gestión.	SI () NO ()	
6.5	Permite configuración de contraseña por nivel de seguridad, limitando el acceso a las funciones habilitadas en cada nivel.	SI () NO ()	
6.6	Tiene interfaz gráfica y amigable al usuario	SI () NO ()	
6.7	Se suministran licencias ilimitadas de software, incluyendo todos los aplicativos solicitados. El software deberá estar disponible en su última versión en el sitio web destinado por el fabricante.	SI () NO ()	
6.8	Permite la configuración personalizada por el usuario de las entradas y salidas mediante operadores lógicos programables que permitan relacionar variables y parámetros del equipo.	SI () NO ()	
6.9	Permite configuración de secuencia de polos.	SI () NO ()	
6.10	Permite copia de ajustes entre grupos de protección del mismo equipo y copia de grupo de ajustes entre diferentes equipos.	SI () NO ()	
6.11	Permite exportar e importar la configuración del mapeo entre	SI () NO ()	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
	equipos.		
6.12	Permite sincronización de fecha y hora desde software de gestión y a través de los diferentes protocolos de sincronismo de tiempo.	SI () NO ()	
6.13	Permite visualización grafica en el software de gestión de ajustes de protección definidos, programados en el equipo, mediante las curvas de protección de sobrecorriente (corriente vs tiempo).	SI () NO ()	
6.14	El software debe poder realizar la descarga de información automáticamente y de manera remota en función de una selección de parámetros, horarios y equipos para mantener la información centralizada, completa y actualizada.	SI () NO ()	
6.15	El software debe permitir integración a los sistemas operativos Windows 8 y superior sin objeto de acudir a modificaciones en el sistema operativo.	SI () NO ()	
7	Comunicaciones		
7.1	Las variables a monitorear remotamente son cómo mínimo: estado (abierto - cerrado), estado de bloqueo, variables censadas y de control.	SI () NO ()	
7.2	Maneja protocolos de comunicación DNP3.0 LAN, IEC60870-5-104 e IEC 61850 Ed. 2.0 nativos del equipo, sin elementos o conversores adicionales.	SI () NO ()	
7.3	El estándar IEC 61850 deberá admitir el uso de protocolos GOOSE, MMS y SNTP, y garantizar la interoperabilidad entre IED'S de diferentes fabricantes	SI () NO ()	
7.4	Número de mensajes GOOSE suscritos y publicados	INDICAR	
7.5	Permite configuración de la banda muerta de las medidas, Independiente por tipo de variable (corriente, voltaje, etc.) y en unidades que correspondan al tipo.	SI () NO ()	
7.6	Incluye protección externa reemplazable contra sobre tensiones para el puerto de datos Ethernet, diferente a la incluida en el diseño de la tarjeta de comunicaciones, instalado desde fábrica con su respectivo patch cord.	SI () NO ()	
7.7	Incluye doble puerto Ethernet 10/100 Base T, un puerto USB integrable con el software de parametrización y un puerto serial RS232, nativos del equipo, sin elementos o conversores adicionales. Los puertos Ethernet deben ser independientes, admitiendo el uso de la misma IP. En caso de disponer de un solo puerto Ethernet nativo, se aceptará el segundo puerto Ethernet a través de conversores (USB-Ethernet) instalado desde fabrica, sin que se vea sacrificado el puerto USB solicitado. En cualquiera de los dos casos, los puertos Ethernet deberán ser independientes.	SI () NO ()	
7.8	Incluye un (1) puerto Ethernet 10/100 Base T, un (1) puerto de fibra óptica, un (1) puerto USB integrable con el software de parametrización y un (1) puerto serial RS232, nativos del equipo, sin elementos o conversores adicionales. En caso de no disponer del puerto de fibra óptica nativo, se aceptará el uso conversores (USB-Fibra óptica o Ethernet-Fibra óptica) instalado desde fabrica, sin que se vea sacrificado alguno de los puertos solicitados. (Aplica a Reconectores solicitados para uso en subestaciones).	SI () NO () NA ()	
7.9	Incluye módulo WiFi o Bluetooth para conexión local con el equipo, con posibilidad de activación y desactivación, debe tener contraseña para limitar su conexión y función para de ocultar la red.	SI () NO ()	
8	Alimentación		
8.1	Incluye transformador de alimentación (0.5kVA, 13200/120V) convencional en aceite vegetal o seco, con una base adecuada para montaje en poste. La tensión de alimentación deberá estar de acuerdo con el ítem ofertado.	SI () NO ()	
8.2	En caso de ser usado como reconector para suplencia, se deben suministrar 2 transformadores (0.5 kVA 13200/120V) convencionales en aceite vegetal o seco, con una base adecuada para montaje en poste. El sistema de cambio de transformador será automático y no afectará el funcionamiento normal del equipo. La tensión de alimentación deberá estar de acuerdo con el ítem ofertado.	SI () NO () NA ()	
8.3	Incluye una fuente de alimentación conmutada con cargador, baterías y baterías comerciales de reemplazo, con una autonomía mínima de 48 horas.	SI () NO () Indicar la capacidad batería (Ah)	
8.4	El sistema de alimentación conmutado cuenta con indicadores del	SI () NO ()	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
	estado de operación y del estado de baterías. Los indicadores deben estar en el panel del relé y deben mostrar las alarmas ya sea en pantalla o en un led dedicado.		
8.5	Incluye una salida de alimentación de 12 V DC para la conexión del equipo de comunicación, con potencia mínima de 20W, independiente del relé, con su respectiva protección de sobrecorriente, reemplazable y no integrada.	SI () NO ()	
8.6	Incluye una salida de alimentación independiente para las entradas físicas optoacopladas, independiente del relé, con su respectiva protección de sobrecorriente reemplazable y no integrada	SI () NO ()	
8.7	Incluye una salida de alimentación auxiliar 120V AC, independiente al relé, con protección de sobrecorriente, reemplazable y no integrada, y tomacorriente de alimentación NEMA 5-15R (Tipo B).	SI () NO ()	
9	Soporte y accesorios		
9.1	Incluye suministro de protectores de vida silvestre, para los bujes de lado de fuente y carga del reconectador	SI () NO ()	
9.2	La potencia del reconectador Incluye suministro de soportes para la instalación de DPS de media tensión, fijados a esta.	SI () NO ()	
9.3	Incluye barrajes y conectores para los terminales del reconectador y sensores de corriente, y soportes o estructura para montaje en poste	SI () NO ()	
9.4	Incluye manuales digitales de operación, programación del equipo, registro de eventos y manejo del software en idioma español y en idioma inglés. Adicionalmente mínimo 6 manuales físicos en idioma español y en idioma inglés. Todos los documentos deben estar actualizados y corresponder a la versión del equipo, firmware y software de gestión a suministrar.	SI () NO ()	
9.5	Incluye planos de conexión del reconectador (Control y Potencia). Todos los documentos deben estar actualizados y corresponder a la versión del equipo. Adicional a la entrega en formato digital se deben suministrar mínimo 6 planos físicos en idioma español y en idioma inglés.	SI () NO ()	
9.6	Incluye capacitación teórico práctica para la instalación, programación, comunicación y operación, de los equipos en forma detallada en las instalaciones de las filiales del Grupo EPM y con personal técnico calificado, con un mínimo de 30 horas, ofrecida en cuatro sesiones independientes. El programa de la capacitación debe ser previamente acordado entre las partes.	SI () NO ()	
9.7	Incluye soporte técnico local, especializado en el manejo de los equipos y el software, con experiencia en desarrollo de aplicaciones de automatización de redes inteligentes.	SI () NO ()	
9.8	Incluye el acompañamiento para la implementación en al menos 3 automatizaciones de redes. El acompañamiento no debe generar costo adicional y deberá incluir por lo menos lo siguiente: la evaluación y definición de restricciones, configuración de equipos, simulación de la automatización, pruebas de puesta en servicio, análisis post operativo y recomendaciones.	SI () NO ()	
9.9	Peso total del reconectador y el control	INDICAR	
9.10	Dimensiones (largo, ancho y alto)	INDICAR	
9.11	Incluye una maleta de prueba, con los respectivos accesorios, que permita simular las variables análogas y visualizar al menos la corriente, el voltaje, la potencia, los tiempos de operación y apertura y verificar los ajustes de protección. Se requiere una (1) sola maleta por cada suministro, siempre y cuando dicha maleta permita realizar las verificaciones solicitadas anteriormente en los diferentes ítems ofertados, en caso de no ser así el oferente deberá suministrar tantas maletas como sean necesarias para cumplir con el requisito.	SI () NO ()	
10	Pruebas y ensayos		
10.1	Cumple con los ensayos establecidos en la norma técnica IEEE C37.60 o IEC 62271-111 y con lo establecido en el anexo I de la presente especificación.	SI () NO ()	
11	Marcación y empaque		
11.1	Tiene marcación según IEEE C37.60 - NTC5426 - IEC62271-111, en idioma español	SI () NO ()	
11.2	El control cuenta con los siguientes datos característicos como mínimo: número de serie y características eléctricas de operación	SI () NO ()	
11.3	Incluye marcación del número de activo del reconectador y de su control (suministrado por el Grupo EPM) en vinilo autoadhesivo	SI () NO ()	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
	reflectivo grado ingeniería, de color verde o blanco, de una altura mínima de 60 mm para cada carácter. Igualmente, el número de activo en placa metálica de tamaño mínimo de 2.5cm x 7.0cm		
11.4	Los Reconectores se empacarán en guacales de madera, por unidad, de tal forma que se garantice su protección contra el clima, su almacenamiento, transporte y fácil manipulación. Su fijación al guacal podrá ser a través de zunchos, cuñas o tornillos. El guacal debe permitir que el reconector sea levantado por la base.	SI () NO ()	
11.5	La marcación del empaque contiene la siguiente información: País de origen. Nombre y razón social del proveedor. Número de contrato o pedido. Especificación del contenido con su referencia. Peso unitario, peso total bruto y neto. Nombre de "GRUPO EPM" Cantidad de elementos. Fecha de entrega.	SI () NO ()	
12	Documentos técnicos solicitados con la oferta		
12.1	Reporte de pruebas tipo según IEEE C37.60 o IEC 62271-111	SI () NO ()	
12.2	Certificado de Conformidad del producto con el RETIE.	SI () NO ()	
12.3	Certificado de conformidad de producto con norma técnica	SI () NO ()	
12.4	Catálogo o ficha técnica de los productos ofrecidos. Nota: Ante cualquier diferencia entre lo especificado y lo presentado en el catálogo, primará lo especificado en este documento y aceptado en la tabla de características técnicas garantizadas.	SI () NO ()	
13	Documentos técnicos solicitados con la entrega del producto		
13.1	Reporte de ensayos de rutina según IEEE C37.60 o IEC 62271-111, en medio digital, para cada uno de los equipos	SI () NO ()	
13.2	Certificado de conformidad con el Estándar IEC 61850-10 Ed. 2.0 nivel A emitido por un laboratorio reconocido por la UCA (International Users Group), suministrado con la primera entrega de los bienes.	SI () NO ()	

2.3.3. RECONECTOR Y CONTROL TRIFÁSICO 15KV 630A

Tabla 5. Características técnicas garantizadas

No	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
1	Requisitos generales		
1.1	Nombre del fabricante	INDICAR	
1.2	Modelo o referencia	INDICAR	
1.3	Debe cumplir las normas de fabricación y ensayos, IEEE C37.60 o NTC5426 o IEC62271-111	SI () NO ()	
1.4	Está diseñado para una tensión nominal de servicio de 13.2 kV	SI () NO ()	
1.5	El número de polos es 3	SI () NO ()	
1.6	La tensión de diseño debe ser 15 kV o superior	SI () NO ()	
1.7	Nivel básico de aislamiento al impulso (BIL) mínimo fase - fase, fase - tierra y entre polos (abierto) de 110 kV	SI () NO ()	
1.8	La corriente de interrupción simétrica al voltaje máximo de diseño y cualquier valor de corriente de disparo es mínimo 12.5kA	SI () NO ()	
1.9	Corriente nominal continua mínima de 630 A	SI () NO ()	
1.10	Frecuencia nominal 60 Hz	SI () NO ()	
1.11	El medio de interrupción es vacío	SI () NO ()	
1.12	El medio de aislamiento es sólido, resina epóxica cicloalifática hidrofóbica o resina epóxica aromática (siempre que no se encuentre directamente expuesta a la luz solar).	SI () NO ()	
1.13	Tipo de operación tripolar con enclavamiento mecánico	SI () NO ()	
1.14	El número de operaciones mecánicas sin mantenimiento es mínimo 10000	SI () NO ()	
1.15	El número de operaciones eléctricas sin mantenimiento es mínimo 10000	SI () NO () Indicar el número de operaciones	
1.16	Número de operaciones programables rápidas - retardadas (0-4)	SI () NO ()	

No	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
1.17	Número de operaciones programables hasta el bloqueo (0-4)	SI () NO ()	
1.18	Indicador de estado de apertura y cierre del reconectador en el panel de control y en la potencia	SI () NO ()	
1.19	Permite la visualización del número de operaciones	SI () NO ()	
1.20	Tiempo de apertura total menor a 50ms	SI () NO ()	
1.21	Tiempo de recierre programable (ms)	INDICAR	
1.22	Tiempo de reposición programable (ms)	INDICAR	
1.23	Tiempo de arqueo (ms)	INDICAR	
2	Sensores		
2.1	Tiene mínimo 3 sensores de corriente tipo y relación apropiado a los valores nominales del reconectador y exactitud tal que permite garantizar un error máximo del 1% en la medida	SI () NO () Indicar el % error máximo de exactitud del sensor	
2.2	Tiene mínimo 6 sensores de tensión (3 del lado de fuente y 3 en lado de carga), de una relación apropiada a los valores nominales del reconectador y una exactitud que permite garantizar un error máximo del 2.5% en la medida, integrados a cada polo. Los factores de calibración de los sensores de tensión deben ser suministrados.	SI () NO () Indicar el % error máximo de exactitud del sensor	
3	Control		
3.1	Nombre del fabricante	INDICAR	
3.2	Modelo o referencia	INDICAR	
3.3	Versión de software y firmware	INDICAR	
3.4	El control debe ser alimentado a 120VAC	SI () NO ()	
3.5	Debe soportar una temperatura ambiente mayor o igual a 50°C y la humedad relativa máxima será 95%	SI () NO ()	
3.6	Incluye mando u operación local: manual (pértiga), disparo, bloqueo	SI () NO ()	
3.7	La operación manual (pértiga) para apertura y bloqueo, permite el bloqueo manual desde la potencia, anulando el cierre del equipo de forma remota o desde el control.	SI () NO ()	
3.8	Incluye mando u operación desde el panel de control: cierre - disparo - recierres - protecciones - falla a tierra - control (local -remoto) – cambio de grupo	SI () NO ()	
3.9	Incluye mando u operación remoto: cierre - disparo - bloqueo recierres - protecciones - falla a tierra – cambio de grupo. Estas funciones deben ser habilitables y deshabilitables por software.	SI () NO ()	
3.10	Incluye opción de reinicio del relé (Reset) de manera remota.	SI () NO ()	
3.11	Incluye DPS clase 2 (IEC 61643-11) de tecnología diodo de avalancha, con protección de sobrecorriente integrado para protección del control, sobre riel din con modulo reemplazable. instalado desde fábrica	SI () NO ()	
3.12	Cuenta con espacio en el gabinete de control para alojar radio o modem de comunicación (suministrado por las filiales del Grupo EPM), con su respectivo riel omega para la instalación del equipo.	SI () NO ()	
3.13	Incluye cable de alimentación y cable de control (interfaz entre control y potencia) de mínimo 8 m de longitud, con conectores tipo militar o tipo harting y mínimo grado de protección IP 65. El cable de control debe ser apantallado.	SI () NO ()	
3.14	El control incluye etiquetas de marcación, indicaciones de leds y comandos del panel frontal en idioma español.	SI () NO ()	
3.15	El display del control permite visualizar la información en idioma español e inglés.	SI () NO ()	
3.16	El gabinete de control está fabricado con un grado de protección al ingreso de sólidos y líquidos IP65	SI () NO ()	
3.17	El gabinete de control está fabricado en acero inoxidable	SI () NO ()	
3.18	Función trabajo línea viva (Hot Line Tag).	SI () NO ()	
3.19	El control debe incluir sensor de puerta abierta y que pueda ser detectado vía SCADA.	SI () NO ()	
3.20	El panel del relé cuenta con etiquetas configurables	SI () NO ()	
3.21	El gabinete de control debe contar con un doblez cortagoteras y bisagras internas, de forma que se impida la apertura de manera forzada. (Ver imagen 2 de la presente especificación).	SI () NO ()	
3.22	El control permite conmutar la fuente de alimentación principal de corriente alterna a una fuente de respaldo (de corriente alterna) y viceversa, de forma automática ante la falla o ausencia de alguna de ellas (aplica cuando el reconectador sea solicitado como equipo de suplencia).	SI () NO () NA ()	

No	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
4	Protecciones		
4.1	Ajuste independiente y programable de las diferentes curvas de operación instantánea, rápida y lenta, en cada uno de los siguientes parámetros, según aplique: corriente de arranque, dial y tipo de curva. La corriente de arranque de la curva rápida podrá parametrizarse como un factor de la corriente de arranque de la curva lenta.	SI () NO ()	
4.2	Permite implementar un esquema "Salvar Fusible" a partir de la selección de mínimo dos curvas de protección diferentes, con ajustes independientes de disparo (I arranque, dial, tipo), para cada uno de los disparos programados".	SI () NO ()	
4.3	Incluye curvas de disparo de fase con ajustes de tiempo-corriente, según IEC60255-3, IEEE C37.112 y preferencias de usuario. El valor del dial debe ser ajustable en pasos de 0.01.	SI () NO ()	
4.4	Incluye curvas de disparo de tierra con ajustes de tiempo-corriente, según IEC60255-3, IEEE C37.112 y preferencias de usuario. El valor del dial debe ser ajustable en pasos de 0.01.	SI () NO ()	
4.5	Valores seleccionables de mínima corriente de disparo (pickup current)	SI () NO ()	
4.5.1	De fase programable (Desde 5 Amperios hasta el 200% In)	SI () NO ()	
4.5.2	De tierra programable (Desde 3 Amperios hasta el 120% In)	SI () NO ()	
4.6	Facilita la coordinación de protecciones con otros equipos o dispositivos, mediante la función de Secuencia de coordinación.	INDICAR	
4.7	Incluye protección para evitar disparos no deseados por corriente inrush, por segundo armónico y corriente de arranque en frío, con modificadores de tiempo – corriente acorde al tipo de corriente.	SI () NO ()	
4.8	Incluye protecciones de bajo, sobre voltaje y desplazamiento de tensión neutro (funciones de protección 27, 59 y 59N).	SI () NO ()	
4.9	Incluye protecciones de baja frecuencia, sobre frecuencia y tasa de cambio de frecuencia (funciones de protección 81U, 81O y 81R - ROCOF).	SI () NO ()	
4.10	Incluye función de localización de falla por método de impedancia (función 21FL)	SI () NO ()	
4.11	Incluye función para detección de conductor roto (función de protección 46BC)	SI () NO ()	
4.12	Incluye protección de sobrecorriente instantánea y temporizada en fase y tierra (funciones de protección 50, 51, 50N y 51N)	SI () NO ()	
4.13	Incluye función para detención de secuencia negativa (función de protección 46)	SI () NO ()	
4.14	Incluye protección instantánea y temporizada por falla a tierra sensitiva (funciones de protección 50 SGF y 51 SGF)	SI () NO ()	
4.15	Incluye selección de al menos 4 grupos de protección bidireccionales, por software y panel de control, e indicación visual en el panel del grupo seleccionado.	SI () NO ()	
4.16	Incluye funciones de protección direccional (funciones de protección 67, 67N y 67SGF).	SI () NO ()	
4.17	Incluye función de chequeo de sincronismo (función de protección 25).	SI () NO ()	
4.18	Incluye función de Loop Automation. Se debe garantizar que la funcionalidad de automatización sea nativa en el equipo, con capacidad de implementar automatización distribuida, funcionalidades basadas en un estándar que permitan realizar operaciones lógicas, aritméticas, comparadores y manejos de bits, con herramienta de software que permita el monitoreo en línea del funcionamiento del automatismo. Ésta función debe permitir relacionamiento entre al menos 5 equipos de forma simultánea.	SI () NO ()	
4.19	El Loop Automation debe permitir el uso del protocolo IEC 61850 Ed. 2.0 para la implementación de automatismos en subestaciones y redes de distribución	SI () NO ()	
4.20	Incluye función de seccionalizador	SI () NO ()	
4.21	Tiene un mínimo de 8 entradas y 8 salidas físicas optoacopladas con nivel de tensión de 12/24VDC y 125VDC. Las entradas y salidas pueden ser configurables por el usuario, con la opción de permanecer fijas o en pulsos, activadas por flancos positivos o flancos negativos.	SI () NO ()	
4.22	Potencia de salidas físicas optoacopladas (W)	INDICAR	
5	Medidas		
5.1	Permite almacenamiento de variables seleccionables por el usuario,	SI () NO ()	

No	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
	en la memoria del equipo. Como mínimo las siguientes: corriente, voltaje de carga, voltaje de fuente, factor de potencia, potencia activa, potencia reactiva, potencia aparente, perfiles de carga, energía activa (importada o exportada) y energía reactiva (importada o exportada). Adicionalmente, el registro de las señales de activación/desactivación de las funciones de protección y control, entradas/salidas binarias físicas, entradas/salidas binarias virtuales y cualquier señal de autodiagnóstico del equipo. El intervalo mínimo para el registro de medidas deberá ser de 15 minutos.		
5.2	El equipo debe tener la capacidad de calcular la cantidad de pérdidas de tensión tanto del lado fuente como del lado carga y realizar un consolidado de la duración de dichos cortes.	SI () NO ()	
5.3	Incluye registro de eventos e históricos en memoria no volátil	SI () NO ()	
5.3.1	Capacidad de registro de eventos de falla mínimo 10000	SI () NO ()	
5.3.2	Capacidad de registro de eventos de sistema mínimo 10000	SI () NO ()	
5.3.3	Capacidad de registro históricos mínimo 10000	SI () NO ()	
5.4	Incluye oscilografía de eventos, con registro mínimo de 5 ciclos antes y después del evento y toda la duración del evento, exportables en archivo tipo Comtrade (IEC 60255-24 o IEEE C37.111) y descargables de forma remota.	SI () NO ()	
5.5	Incluye procedimiento de ajuste y calibración para el cambio del control o de la main board, que permita garantizar la exactitud de la medida, a partir de los factores de calibración de los sensores suministrados con el equipo.	SI () NO ()	
6	Software		
6.1	Permite simulación y visualización por software de las variables eléctricas (voltaje, corriente y potencia, con su respectiva amplitud, frecuencia y ángulo), para pruebas y verificación de ajustes cargados al equipo. No debe requerir licencias adicionales.	SI () NO ()	
6.2	Permite cambio de firmware por medio del software de gestión propio del equipo. Las mejoras contempladas en las actualizaciones del firmware deben ser reportadas. Debe permitir actualización del firmware de forma remota.	SI () NO ()	
6.3	Permite configuración de conexión, estableciendo lado fuente, lado carga y fase por polo.	SI () NO ()	
6.4	Permite ver los estados de las variables e indicaciones y generar comandos, mínimo los disponibles en el panel de control, en tiempo real a través del software de gestión.	SI () NO ()	
6.5	Permite configuración de contraseña por nivel de seguridad, limitando el acceso a las funciones habilitadas en cada nivel.	SI () NO ()	
6.6	Tiene interfaz gráfica y amigable al usuario	SI () NO ()	
6.7	Se suministran licencias ilimitadas de software, incluyendo todos los aplicativos solicitados. El software deberá estar disponible en su última versión en el sitio web destinado por el fabricante.	SI () NO ()	
6.8	Permite la configuración personalizada por el usuario de las entradas y salidas mediante operadores lógicos programables que permitan relacionar variables y parámetros del equipo.	SI () NO ()	
6.9	Permite configuración de secuencia de polos.	SI () NO ()	
6.10	Permite copia de ajustes entre grupos de protección del mismo equipo y copia de grupo de ajustes entre diferentes equipos.	SI () NO ()	
6.11	Permite exportar e importar la configuración del mapeo entre equipos.	SI () NO ()	
6.12	Permite sincronización de fecha y hora desde software de gestión y a través de los diferentes protocolos de sincronismo de tiempo.	SI () NO ()	
6.13	Permite visualización grafica en el software de gestión de ajustes de protección definidos, programados en el equipo, mediante las curvas de protección de sobrecorriente (corriente vs tiempo).	SI () NO ()	
6.14	El software debe poder realizar la descarga de información automáticamente y de manera remota en función de una selección de parámetros, horarios y equipos para mantener la información centralizada, completa y actualizada.	SI () NO ()	
6.15	El software debe permitir integración a los sistemas operativos Windows 8 y superior sin objeto de acudir a modificaciones en el sistema operativo.	SI () NO ()	
7	Comunicaciones		
7.1	Las variables a monitorear remotamente son cómo mínimo: estado (abierto - cerrado), estado de bloqueo, variables censadas y de control.	SI () NO ()	

No	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
7.2	Maneja protocolos de comunicación DNP3.0 LAN, IEC60870-5-104 e IEC 61850 Ed. 2.0 nativos del equipo, sin elementos o convertidores adicionales.	SI () NO ()	
7.3	El estándar IEC 61850 deberá admitir el uso de protocolos GOOSE, MMS y SNTP, y garantizar la interoperabilidad entre IED'S de diferentes fabricantes	SI () NO ()	
7.4	Número de mensajes GOOSE suscritos y publicados	INDICAR	
7.5	Permite configuración de la banda muerta de las medidas, Independiente por tipo de variable (corriente, voltaje, etc.) y en unidades que correspondan al tipo.	SI () NO ()	
7.6	Incluye protección externa reemplazable contra sobre tensiones para el puerto de datos Ethernet, diferente a la incluida en el diseño de la tarjeta de comunicaciones, instalado desde fábrica con su respectivo patch cord.	SI () NO ()	
7.7	Incluye doble puerto Ethernet 10/100 Base T, un puerto USB integrable con el software de parametrización y un puerto serial RS232, nativos del equipo, sin elementos o convertidores adicionales. Los puertos Ethernet deben ser independientes, admitiendo el uso de la misma IP. En caso de disponer de un solo puerto Ethernet nativo, se aceptará el segundo puerto Ethernet a través de convertidores (USB-Ethernet) instalado desde fabrica, sin que se vea sacrificado el puerto USB solicitado. En cualquiera de los dos casos, los puertos Ethernet deberán ser independientes.	SI () NO ()	
7.8	Incluye un (1) puerto Ethernet 10/100 Base T, un (1) puerto de fibra óptica, un (1) puerto USB integrable con el software de parametrización y un (1) puerto serial RS232, nativos del equipo, sin elementos o convertidores adicionales. En caso de no disponer del puerto de fibra óptica nativo, se aceptará el uso convertidores (USB-Fibra óptica o Ethernet-Fibra óptica) instalado desde fabrica, sin que se vea sacrificado alguno de los puertos solicitados. (Aplica a Reconectores solicitados para uso en subestaciones).	SI () NO () NA ()	
7.9	Incluye módulo WiFi o Bluetooth para conexión local con el equipo, con posibilidad de activación y desactivación, debe tener contraseña para limitar su conexión y función para de ocultar la red.	SI () NO ()	
8	Alimentación		
8.1	Incluye transformador de alimentación (0.5kVA, 13200/120V) convencional en aceite vegetal o seco, con una base adecuada para montaje en poste. La tensión de alimentación deberá estar de acuerdo con el ítem ofertado.	SI () NO ()	
8.2	En caso de ser usado como reconector para suplencia, se deben suministrar 2 transformadores (0.5 kVA 13200/120V) convencionales en aceite vegetal o seco, con una base adecuada para montaje en poste. El sistema de cambio de transformador será automático y no afectará el funcionamiento normal del equipo. La tensión de alimentación deberá estar de acuerdo con el ítem ofertado.	SI () NO () NA ()	
8.3	Incluye una fuente de alimentación conmutada con cargador, baterías y baterías comerciales de reemplazo, con una autonomía mínima de 48 horas.	SI () NO () Indicar la capacidad batería (Ah)	
8.4	El sistema de alimentación conmutado cuenta con indicadores del estado de operación y del estado de baterías. Los indicadores deben estar en el panel del relé y deben mostrar las alarmas ya sea en pantalla o en un led dedicado.	SI () NO ()	
8.5	Incluye una salida de alimentación de 12 V DC para la conexión del equipo de comunicación, con potencia mínima de 20W, independiente del relé, con su respectiva protección de sobrecorriente, reemplazable y no integrada.	SI () NO ()	
8.6	Incluye una salida de alimentación independiente para las entradas físicas optoacopladas, independiente del relé, con su respectiva protección de sobrecorriente reemplazable y no integrada	SI () NO ()	
8.7	Incluye una salida de alimentación auxiliar 120V AC, independiente al relé, con protección de sobrecorriente, reemplazable y no integrada, y tomacorriente de alimentación NEMA 5-15R (Tipo B).	SI () NO ()	
9	Soporte y accesorios		
9.1	Incluye suministro de protectores de vida silvestre, para los bujes de lado de fuente y carga del reconector.	SI () NO ()	
9.2	La potencia del reconector Incluye suministro de soportes para la instalación de DPS de media tensión, fijados a esta.	SI () NO ()	

No	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
9.3	Incluye barrajes y conectores para los terminales del reconectador y sensores de corriente, y soportes o estructura para montaje en poste	SI () NO ()	
9.4	Incluye manuales digitales de operación, programación del equipo, registro de eventos y manejo del software en idioma español y en idioma inglés. Adicionalmente mínimo 6 manuales físicos en idioma español y en idioma inglés. Todos los documentos deben estar actualizados y corresponder a la versión del equipo, firmware y software de gestión a suministrar.	SI () NO ()	
9.5	Incluye planos de conexionado del reconectador (Control y Potencia). Todos los documentos deben estar actualizados y corresponder a la versión del equipo. Adicional a la entrega en formato digital se deben suministrar mínimo 6 planos físicos en idioma español y en idioma inglés.	SI () NO ()	
9.6	Incluye capacitación teórico práctica para la instalación, programación, comunicación y operación, de los equipos en forma detallada en las instalaciones de las filiales del Grupo EPM y con personal técnico calificado, con un mínimo de 30 horas, ofrecida en cuatro sesiones independientes. El programa de la capacitación debe ser previamente acordado entre las partes.	SI () NO ()	
9.7	Incluye soporte técnico local, especializado en el manejo de los equipos y el software, con experiencia en desarrollo de aplicaciones de automatización de redes inteligentes.	SI () NO ()	
9.8	Incluye el acompañamiento para la implementación en al menos 3 automatizaciones de redes. El acompañamiento no debe generar costo adicional y deberá incluir por lo menos lo siguiente: la evaluación y definición de restricciones, configuración de equipos, simulación de la automatización, pruebas de puesta en servicio, análisis post operativo y recomendaciones.	SI () NO ()	
9.9	Peso total del reconectador y el control	INDICAR	
9.10	Dimensiones (largo, ancho y alto)	INDICAR	
9.11	Incluye una maleta de prueba, con los respectivos accesorios, que permita simular las variables análogas y visualizar al menos la corriente, el voltaje, la potencia, los tiempos de operación y apertura y verificar los ajustes de protección. Se requiere una (1) sola maleta por cada suministro, siempre y cuando dicha maleta permita realizar las verificaciones solicitadas anteriormente en los diferentes ítems ofertados, en caso de no ser así el oferente deberá suministrar tantas maletas como sean necesarias para cumplir con el requisito.	SI () NO ()	
10	Pruebas y ensayos		
10.1	Cumple con los ensayos establecidos en la norma técnica IEEE C37.60 o IEC 62271-111 y con lo establecido en el anexo I de la presente especificación.	SI() NO()	
11	Marcación y empaque		
11.1	Tiene marcación según IEEE C37.60 - NTC5426 - IEC62271-111, en idioma español	SI () NO ()	
11.2	El control cuenta con los siguientes datos característicos como mínimo: número de serie y características eléctricas de operación	SI () NO ()	
11.3	Incluye marcación del número de activo del reconectador y de su control (suministrado por el Grupo EPM) en vinilo autoadhesivo reflectivo grado ingeniería, de color verde o blanco, de una altura mínima de 60 mm para cada carácter. Igualmente, el número de activo en placa metálica de tamaño mínimo de 2.5cm x 7.0cm	SI () NO ()	
11.4	Los Reconectores se empacarán en guacales de madera, por unidad, de tal forma que se garantice su protección contra el clima, su almacenamiento, transporte y fácil manipulación. Su fijación al guacal podrá ser a través de zunchos, cuñas o tornillos. El guacal debe permitir que el reconectador sea levantado por la base.	SI() NO()	
11.5	La marcación del empaque contiene la siguiente información: País de origen. Nombre y razón social del proveedor. Número de contrato o pedido. Especificación del contenido con su referencia. Peso unitario, peso total bruto y neto. Nombre de "GRUPO EPM" Cantidad de elementos. Fecha de entrega.	SI() NO()	
12	Documentos técnicos solicitados con la oferta		

No	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
12.1	Reporte de pruebas tipo según IEEE C37.60 o IEC 62271-111	SI () NO ()	
12.2	Certificado de Conformidad del producto con el RETIE.	SI () NO ()	
12.3	Certificado de conformidad de producto con norma técnica	SI () NO ()	
12.4	Catálogo o ficha técnica de los productos ofrecidos. Nota: Ante cualquier diferencia entre lo especificado y lo presentado en el catálogo, primará lo especificado en este documento y aceptado en la tabla de características técnicas garantizadas.	SI () NO ()	
13	Documentos técnicos solicitados con la entrega del producto		
13.1	Reporte de ensayos de rutina según IEEE C37.60 o IEC 62271-111, en medio digital, para cada uno de los equipos	SI () NO ()	
13.2	Certificado de conformidad con el Estándar IEC 61850-10 Ed. 2.0 nivel A emitido por un laboratorio reconocido por la UCA (International Users Group), suministrado con la primera entrega de los bienes.	SI () NO ()	

2.3.4. RECONECTADOR Y CONTROL TRIFÁSICO 38KV 630A

Tabla 6. Características técnicas garantizadas

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
1	Requisitos generales		
1.1	Nombre del fabricante	INDICAR	
1.2	Modelo o referencia	INDICAR	
1.3	Debe cumplir las normas de fabricación y ensayos, IEEE C37.60 o NTC5426 o IEC62271-111	SI () NO ()	
1.4	Está diseñado para un Voltaje nominal de 34.5 kV	SI () NO ()	
1.5	El número de polos es 3	SI () NO ()	
1.6	El Voltaje de diseño 38 kV o superior	SI () NO ()	
1.7	Nivel básico de aislamiento al impulso (BIL) mínimo fase - fase, fase - tierra y entre polos (abierto) de 170 kV	SI () NO ()	
1.8	La corriente de interrupción simétrica al voltaje máximo de diseño y cualquier valor de corriente de disparo es mínimo 16kA	SI () NO ()	
1.9	Corriente nominal continua mínima de 630 A	SI () NO ()	
1.10	Frecuencia nominal 60 Hz	SI () NO ()	
1.11	El medio de interrupción es vacío	SI () NO ()	
1.12	El medio de aislamiento es sólido, resina epóxica cicloalifática hidrofóbica o resina epóxica aromática (siempre que no se encuentre directamente expuesta a la luz solar).	SI () NO ()	
1.13	Tipo de operación tripolar con enclavamiento mecánico	SI () NO ()	
1.14	El número de operaciones mecánicas sin mantenimiento es mínimo 10000	SI () NO ()	
1.15	El número de operaciones eléctricas sin mantenimiento es mínimo 10000	SI () NO () Indicar el número de operaciones	
1.16	Número de operaciones programables rápidas - retardadas (0-4)	SI () NO ()	
1.17	Número de operaciones programables hasta el bloqueo (0-4)	SI () NO ()	
1.18	Indicador de estado de apertura y cierre del reconectador en el panel de control y en la potencia	SI () NO ()	
1.19	Permite la visualización del número de operaciones	SI () NO ()	
1.20	Tiempo de apertura total menor a 50ms	SI () NO ()	
1.21	Tiempo de recierre programable (ms)	INDICAR	
1.22	Tiempo de reposición programable (ms)	INDICAR	
1.23	Tiempo de arqueo (ms)	INDICAR	
2	Sensores		
2.1	Tiene mínimo 3 sensores de corriente tipo y relación apropiado a los valores nominales del reconectador y exactitud tal que permite garantizar un error máximo del 1% en la medida	SI () NO () Indicar el % error máximo de exactitud del sensor	
2.2	Tiene mínimo 6 sensores de tensión (3 del lado de fuente y 3 en lado de carga), de una relación apropiada a los valores nominales del reconectador y una exactitud que permite garantizar un error máximo del 2.5% en la medida, integrados a cada polo. Los factores de calibración de los sensores de tensión deben ser suministrados.	SI () NO () Indicar el % error máximo de exactitud del sensor	
3	Control		
3.1	Nombre del fabricante	INDICAR	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
3.2	Modelo o referencia	INDICAR	
3.3	Versión de software y firmware	INDICAR	
3.4	El control debe ser alimentado a 120VAC	SI () NO ()	
3.5	Debe soportar una temperatura ambiente mayor o igual a 50°C y la humedad relativa máxima será 95%	SI () NO ()	
3.6	Incluye mando u operación local: manual (pértiga), disparo, bloqueo	SI () NO ()	
3.7	La operación manual (pértiga) para apertura y bloqueo, permite el bloqueo manual desde la potencia, anulando el cierre del equipo de forma remota o desde el control.	SI () NO ()	
3.8	Incluye mando u operación desde el panel de control: cierre - disparo - recierres - protecciones - falla a tierra - control (local -remoto) – cambio de grupo	SI () NO ()	
3.9	Incluye mando u operación remoto: cierre - disparo - bloqueo recierres - protecciones - falla a tierra – cambio de grupo. Estas funciones deben ser habilitables y deshabilitables por software.	SI () NO ()	
3.10	Incluye opción de reinicio del relé (Reset) de manera remota.	SI () NO ()	
3.11	Incluye DPS clase 2 (IEC 61643-11) de tecnología diodo de avalancha, con protección de sobrecorriente integrado para protección del control, sobre riel din con modulo reemplazable. instalado desde fábrica	SI () NO ()	
3.12	Cuenta con espacio en el gabinete de control para alojar radio o modem de comunicación (suministrado por las filiales del Grupo EPM), con su respectivo riel omega para la instalación del equipo.	SI () NO ()	
3.13	Incluye cable de alimentación y cable de control (interfaz entre control y potencia) de mínimo 8 m de longitud, con conectores tipo militar o tipo harting y mínimo grado de protección IP 65. El cable de control debe ser apantallado.	SI () NO ()	
3.14	El control incluye etiquetas de marcación, indicaciones de leds y comandos del panel frontal en idioma español.	SI () NO ()	
3.15	El display del control permite visualizar la información en idioma español e inglés.	SI () NO ()	
3.16	El gabinete de control está fabricado con un grado de protección al ingreso de sólidos y líquidos IP65	SI () NO ()	
3.17	El gabinete de control está fabricado en acero inoxidable	SI () NO ()	
3.18	Función trabajo línea viva (Hot Line Tag).	SI () NO ()	
3.19	El control debe incluir sensor de puerta abierta y que pueda ser detectado vía SCADA.	SI () NO ()	
3.20	El panel del relé cuenta con etiquetas configurables	SI () NO ()	
3.21	El gabinete de control debe contar con un doblez cortagoteras y bisagras internas, de forma se impida la apertura de manera forzada. (Ver imagen 2 de la presente especificación).	SI () NO ()	
3.22	El control permite conmutar la fuente de alimentación principal de corriente alterna a una fuente de respaldo (de corriente alterna) y viceversa, de forma automática ante la falla o ausencia de alguna de ellas (aplica cuando el reconector sea solicitado como equipo de suplencia).	SI () NO () NA ()	
4	Protecciones		
4.1	Ajuste independiente y programable de las diferentes curvas de operación instantánea, rápida y lenta, en cada uno de los siguientes parámetros, según aplique: corriente de arranque, dial y tipo de curva. La corriente de arranque de la curva rápida podrá parametrizarse como un factor de la corriente de arranque de la curva lenta.	SI () NO ()	
4.2	Permite implementar un esquema "Salvar Fusible" a partir de la selección de mínimo dos curvas de protección diferentes, con ajustes independientes de disparo (I arranque, dial, tipo), para cada uno de los disparos programados".	SI () NO ()	
4.3	Incluye curvas de disparo de fase con ajustes de tiempo-corriente, según IEC60255-3, IEEE C37.112 y preferencias de usuario. El valor del dial debe ser ajustable en pasos de 0.01.	SI () NO ()	
4.4	Incluye curvas de disparo de tierra con ajustes de tiempo-corriente, según IEC60255-3, IEEE C37.112 y preferencias de usuario. El valor del dial debe ser ajustable en pasos de 0.01.	SI () NO ()	
4.5	Valores seleccionables de mínima corriente de disparo (pickup current)	SI () NO ()	
4.5.1	De fase programable (Desde 5 Amperios hasta el 200% In)	SI () NO ()	
4.5.2	De tierra programable (Desde 3 Amperios hasta el 120% In)	SI () NO ()	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
4.6	Facilita la coordinación de protecciones con otros equipos o dispositivos, mediante la función de Secuencia de coordinación.	INDICAR	
4.7	Incluye protección para evitar disparos no deseados por corriente inrush, por segundo armónico y corriente de arranque en frío, con modificadores de tiempo – corriente acorde al tipo de corriente.	SI () NO ()	
4.8	Incluye protecciones de bajo, sobre voltaje y desplazamiento de tensión neutro (funciones de protección 27, 59 y 59N).	SI () NO ()	
4.9	Incluye protecciones de baja frecuencia, sobre frecuencia y tasa de cambio de frecuencia (funciones de protección 81U, 81O y 81R - ROCOF).	SI () NO ()	
4.10	Incluye función de localización de falla por método de impedancia (función 21FL)	SI () NO ()	
4.11	Incluye función para detección de conductor roto (función de protección 46BC)	SI () NO ()	
4.12	Incluye protección de sobrecorriente instantánea y temporizada en fase y tierra (funciones de protección 50, 51, 50N y 51N)	SI () NO ()	
4.13	Incluye función para detención de secuencia negativa (función de protección 46)	SI () NO ()	
4.14	Incluye protección instantánea y temporizada por falla a tierra sensitiva (funciones de protección 50 SGF y 51 SGF)	SI () NO ()	
4.15	Incluye selección de al menos 4 grupos de protección bidireccionales, por software y panel de control, e indicación visual en el panel del grupo seleccionado.	SI () NO ()	
4.16	Incluye funciones de protección direccional (funciones de protección 67, 67N y 67SGF).	SI () NO ()	
4.17	Incluye función de chequeo de sincronismo (función de protección 25).	SI () NO ()	
4.18	Incluye función de Loop Automation. Se debe garantizar que la funcionalidad de automatización sea nativa en el equipo, con capacidad de implementar automatización distribuida, funcionalidades basadas en un estándar que permitan realizar operaciones lógicas, aritméticas, comparadores y manejos de bits, con herramienta de software que permita el monitoreo en línea del funcionamiento del automatismo. Ésta función debe permitir relacionamiento entre al menos 5 equipos de forma simultánea.	SI () NO ()	
4.19	El Loop Automation debe permitir el uso del protocolo IEC 61850 Ed. 2.0 para la implementación de automatismos en subestaciones y redes de distribución	SI () NO ()	
4.20	Incluye función de seccionalizador	SI () NO ()	
4.21	Tiene un mínimo de 8 entradas y 8 salidas físicas optoacopladas con nivel de tensión de 12/24VDC y 125VDC. Las entradas y salidas pueden ser configurables por el usuario, con la opción de permanecer fijas o en pulsos, activadas por flancos positivos o flancos negativos.	SI () NO ()	
4.22	Potencia de salidas físicas optoacopladas (W)	INDICAR	
5	Medidas		
5.1	Permite almacenamiento de variables seleccionables por el usuario, en la memoria del equipo. Como mínimo las siguientes: corriente, voltaje de carga, voltaje de fuente, factor de potencia, potencia activa, potencia reactiva, potencia aparente, perfiles de carga, energía activa (importada o exportada) y energía reactiva (importada o exportada). Adicionalmente, el registro de las señales de activación/desactivación de las funciones de protección y control, entradas/salidas binarias físicas, entradas/salidas binarias virtuales y cualquier señal de autodiagnóstico del equipo. El intervalo mínimo para el registro de medidas deberá ser de 15 minutos.	SI () NO ()	
5.2	El equipo debe tener la capacidad de calcular la cantidad de pérdidas de tensión tanto del lado fuente como del lado carga y realizar un consolidado de la duración de dichos cortes.	SI () NO ()	
5.3	Incluye registro de eventos e históricos en memoria no volátil	SI () NO ()	
5.3.1	Capacidad de registro de eventos de falla mínimo 10000	SI () NO ()	
5.3.2	Capacidad de registro de eventos de sistema mínimo 10000	SI () NO ()	
5.3.3	Capacidad de registro históricos mínimo 10000	SI () NO ()	
5.4	Incluye oscilografía de eventos, con registro mínimo de 5 ciclos antes y después del evento y toda la duración del evento, exportables en archivo tipo Comtrade (IEC 60255-24 o IEEE C37.111) y descargables de forma remota.	SI () NO ()	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
5.5	Incluye procedimiento de ajuste y calibración para el cambio del control o de la main board, que permita garantizar la exactitud de la medida, a partir de los factores de calibración de los sensores suministrados con el equipo.	SI () NO ()	
6	Software		
6.1	Permite simulación y visualización por software de las variables eléctricas (voltaje, corriente y potencia, con su respectiva amplitud, frecuencia y ángulo), para pruebas y verificación de ajustes cargados al equipo. No debe requerir licencias adicionales.	SI () NO ()	
6.2	Permite cambio de firmware por medio del software de gestión propio del equipo. Las mejoras contempladas en las actualizaciones del firmware deben ser reportadas. Debe permitir actualización del firmware de forma remota.	SI () NO ()	
6.3	Permite configuración de conexión, estableciendo lado fuente, lado carga y fase por polo.	SI () NO ()	
6.4	Permite ver los estados de las variables e indicaciones y generar comandos, mínimo los disponibles en el panel de control, en tiempo real a través del software de gestión.	SI () NO ()	
6.5	Permite configuración de contraseña por nivel de seguridad, limitando el acceso a las funciones habilitadas en cada nivel.	SI () NO ()	
6.6	Tiene interfaz gráfica y amigable al usuario	SI () NO ()	
6.7	Se suministran licencias ilimitadas de software, incluyendo todos los aplicativos solicitados. El software deberá estar disponible en su última versión en el sitio web destinado por el fabricante.	SI () NO ()	
6.8	Permite la configuración personalizada por el usuario de las entradas y salidas mediante operadores lógicos programables que permitan relacionar variables y parámetros del equipo.	SI () NO ()	
6.9	Permite configuración de secuencia de polos.	SI () NO ()	
6.10	Permite copia de ajustes entre grupos de protección del mismo equipo y copia de grupo de ajustes entre diferentes equipos.	SI () NO ()	
6.11	Permite exportar e importar la configuración del mapeo entre equipos.	SI () NO ()	
6.12	Permite sincronización de fecha y hora desde software de gestión y a través de los diferentes protocolos de sincronismo de tiempo.	SI () NO ()	
6.13	Permite visualización gráfica en el software de gestión de ajustes de protección definidos, programados en el equipo, mediante las curvas de protección de sobrecorriente (corriente vs tiempo).	SI () NO ()	
6.14	El software debe poder realizar la descarga de información automáticamente y de manera remota en función de una selección de parámetros, horarios y equipos para mantener la información centralizada, completa y actualizada.	SI () NO ()	
6.15	El software debe permitir integración a los sistemas operativos Windows 8 y superior sin objeto de acudir a modificaciones en el sistema operativo.	SI () NO ()	
7	Comunicaciones		
7.1	Las variables a monitorear remotamente son como mínimo: estado (abierto - cerrado), estado de bloqueo, variables censadas y de control.	SI () NO ()	
7.2	Maneja protocolos de comunicación DNP3.0 LAN, IEC60870-5-104 e IEC 61850 Ed. 2.0 nativos del equipo, sin elementos o conversores adicionales.	SI () NO ()	
7.3	El estándar IEC 61850 deberá admitir el uso de protocolos GOOSE, MMS y SNTP, y garantizar la interoperabilidad entre IED'S de diferentes fabricantes	SI () NO ()	
7.4	Número de mensajes GOOSE suscritos y publicados	INDICAR	
7.5	Permite configuración de la banda muerta de las medidas, Independiente por tipo de variable (corriente, voltaje, etc.) y en unidades que correspondan al tipo.	SI () NO ()	
7.6	Incluye protección externa reemplazable contra sobre tensiones para el puerto de datos Ethernet, diferente a la incluida en el diseño de la tarjeta de comunicaciones, instalado desde fábrica con su respectivo patch cord.	SI () NO ()	
7.7	Incluye doble puerto Ethernet 10/100 Base T, un puerto USB integrable con el software de parametrización y un puerto serial RS232, nativos del equipo, sin elementos o conversores adicionales. Los puertos Ethernet deben ser independientes, admitiendo el uso de la misma IP. En caso de disponer de un solo puerto Ethernet nativo,	SI () NO ()	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
	se aceptará el segundo puerto Ethernet a través de conversores (USB-Ethernet) instalado desde fabrica, sin que se vea sacrificado el puerto USB solicitado. En cualquiera de los dos casos, los puertos Ethernet deberán ser independientes.		
7.8	Incluye un (1) puerto Ethernet 10/100 Base T, un (1) puerto de fibra óptica, un (1) puerto USB integrable con el software de parametrización y un (1) puerto serial RS232, nativos del equipo, sin elementos o conversores adicionales. En caso de no disponer del puerto de fibra óptica nativo, se aceptará el uso conversores (USB-Fibra óptica o Ethernet-Fibra óptica) instalado desde fabrica, sin que se vea sacrificado alguno de los puertos solicitados. (Aplica a Reconectores solicitados para uso en subestaciones).	SI () NO () NA ()	
7.9	Incluye módulo WiFi o Bluetooth para conexión local con el equipo, con posibilidad de activación y desactivación, debe tener contraseña para limitar su conexión y función para de ocultar la red.	SI () NO ()	
8	Alimentación		
8.1	Incluye transformador de alimentación (0.5kVA, 34500V/120V) convencional en aceite vegetal o seco, con una base adecuada para montaje en poste. La tensión de alimentación deberá estar de acuerdo con el ítem ofertado.	SI () NO ()	
8.2	En caso de ser usado como reconector para suplencia, se deben suministrar 2 transformadores (0.5 kVA 13200/120V) convencionales en aceite vegetal o seco, con una base adecuada para montaje en poste. El sistema de cambio de transformador será automático y no afectará el funcionamiento normal del equipo. La tensión de alimentación deberá estar de acuerdo con el ítem ofertado.	SI () NO () NA ()	
8.3	Incluye una fuente de alimentación conmutada con cargador, baterías y baterías comerciales de reemplazo, con una autonomía mínima de 48 horas.	SI () NO () Indicar la capacidad batería (Ah)	
8.4	El sistema de alimentación conmutado cuenta con indicadores del estado de operación y del estado de baterías. Los indicadores deben estar en el panel del relé y deben mostrar las alarmas ya sea en pantalla o en un led dedicado.	SI () NO ()	
8.5	Incluye una salida de alimentación de 12 V DC para la conexión del equipo de comunicación, con potencia mínima de 20W, independiente del relé, con su respectiva protección de sobrecorriente, reemplazable y no integrada.	SI () NO ()	
8.6	Incluye una salida de alimentación independiente para las entradas físicas optoacopladas, independiente del relé, con su respectiva protección de sobrecorriente reemplazable y no integrada	SI () NO ()	
8.7	Incluye una salida de alimentación auxiliar 120V AC, independiente al relé, con protección de sobrecorriente, reemplazable y no integrada, y tomacorriente de alimentación NEMA 5-15R (Tipo B).	SI () NO ()	
9	Ensayos, soporte, accesorios y generalidades		
9.1	Incluye suministro de protectores de vida silvestre, para los bujes de lado de fuente y carga del reconector	SI () NO ()	
9.2	La potencia del reconector Incluye suministro de soportes para la instalación de DPS de media tensión, fijados a esta.	SI () NO ()	
9.3	Incluye barrajes y conectores para los terminales del reconector y sensores de corriente, y soportes o estructura para montaje en poste	SI () NO ()	
9.4	Incluye manuales digitales de operación, programación del equipo, registro de eventos y manejo del software en idioma español y en idioma inglés. Adicionalmente mínimo 6 manuales físicos en idioma español y en idioma inglés. Todos los documentos deben estar actualizados y corresponder a la versión del equipo, firmware y software de gestión a suministrar.	SI () NO ()	
9.5	Incluye planos de conexionado del reconector (Control y Potencia). Todos los documentos deben estar actualizados y corresponder a la versión del equipo. Adicional a la entrega en formato digital se deben suministrar mínimo 6 planos físicos en idioma español y en idioma inglés.	SI () NO ()	
9.6	Incluye capacitación teórico práctica para la instalación, programación, comunicación y operación, de los equipos en forma detallada en las instalaciones de las filiales del Grupo EPM y con personal técnico calificado, con un mínimo de 30 horas, ofrecida en cuatro sesiones independientes. El programa de la capacitación debe ser previamente acordado entre las partes.	SI () NO ()	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
9.7	Incluye soporte técnico local, especializado en el manejo de los equipos y el software, con experiencia en desarrollo de aplicaciones de automatización de redes inteligentes.	SI () NO ()	
9.8	Incluye el acompañamiento para la implementación en al menos 3 automatizaciones de redes. El acompañamiento no debe generar costo adicional y deberá incluir por lo menos lo siguiente: la evaluación y definición de restricciones, configuración de equipos, simulación de la automatización, pruebas de puesta en servicio, análisis post operativo y recomendaciones.	SI () NO ()	
9.9	Peso total del reconector y el control	INDICAR	
9.10	Dimensiones (largo, ancho y alto)	INDICAR	
9.11	Incluye una maleta de prueba, con los respectivos accesorios, que permita simular las variables análogas y visualizar al menos la corriente, el voltaje, la potencia, los tiempos de operación y apertura y verificar los ajustes de protección. Se requiere una (1) sola maleta por cada suministro, siempre y cuando dicha maleta permita realizar las verificaciones solicitadas anteriormente en los diferentes ítems ofertados, en caso de no ser así el oferente deberá suministrar tantas maletas como sean necesarias para cumplir con el requisito.	SI () NO ()	
10	Pruebas y ensayos		
10.1	Cumple con los ensayos establecidos en la norma técnica IEEE C37.60 o IEC 62271-111 y con lo establecido en el anexo I de la presente especificación.	SI () NO ()	
11	Marcación y empaque		
11.1	Tiene marcación según IEEE C37.60 - NTC5426 - IEC62271-111, en idioma español	SI () NO ()	
11.2	El control cuenta con los siguientes datos característicos como mínimo: número de serie y características eléctricas de operación	SI () NO ()	
11.3	Incluye marcación del número de activo del reconector y de su control (suministrado por el Grupo EPM) en vinilo autoadhesivo reflectivo grado ingeniería, de color verde o blanco, de una altura mínima de 60 mm para cada carácter. Igualmente, el número de activo en placa metálica de tamaño mínimo de 2.5cm x 7.0cm	SI () NO ()	
11.4	Los Reconectores se empacarán en guacales de madera, por unidad, de tal forma que se garantice su protección contra el clima, su almacenamiento, transporte y fácil manipulación. Su fijación al guacal podrá ser a través de zunchos, cuñas o tornillos. El guacal debe permitir que el reconector sea levantado por la base.	SI () NO ()	
11.5	La marcación del empaque contiene la siguiente información: País de origen. Nombre y razón social del proveedor. Número de contrato o pedido. Especificación del contenido con su referencia. Peso unitario, peso total bruto y neto. Nombre de "GRUPO EPM" Cantidad de elementos. Fecha de entrega.	SI () NO ()	
12	Documentos técnicos solicitados con la oferta		
12.1	Reporte de pruebas tipo según IEEE C37.60 o IEC 62271-111	SI () NO ()	
12.2	Certificado de Conformidad del producto con el RETIE.	SI () NO ()	
12.3	Certificado de conformidad de producto con norma técnica	SI () NO ()	
12.4	Catálogo o ficha técnica de los productos ofrecidos. Nota: Ante cualquier diferencia entre lo especificado y lo presentado en el catálogo, primará lo especificado en este documento y aceptado en la tabla de características técnicas garantizadas.	SI () NO ()	
13	Documentos técnicos solicitados con la entrega del producto		
13.1	Reporte de ensayos de rutina según IEEE C37.60 o IEC 62271-111, en medio digital, para cada uno de los equipos	SI () NO ()	
13.2	Certificado de conformidad con el Estándar IEC 61850-10 Ed. 2.0 nivel A emitido por un laboratorio reconocido por la UCA (International Users Group), suministrado con la primera entrega de los bienes.	SI () NO ()	

2.3.5. RECONECTADOR Y CONTROL TRIFÁSICO 48KV 630A

Tabla 7. Características técnicas garantizadas

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
1	Requisitos generales		
1.1	Nombre del fabricante	INDICAR	
1.2	Modelo o referencia	INDICAR	
1.3	Debe cumplir las normas de fabricación y ensayos, IEEE C37.60 o NTC5426 o IEC62271-111	SI () NO ()	
1.4	Está diseñado para un Voltaje nominal de 44 kV	SI () NO ()	
1.5	El número de polos es 3	SI () NO ()	
1.6	El Voltaje de diseño 48 kV o superior	SI () NO ()	
1.7	Nivel básico de aislamiento al impulso (BIL) fase-fase, y entre polos(abierto) mínimo de 200 kV	SI () NO ()	
1.8	Nivel básico de aislamiento al impulso (BIL) fase - tierra mínimo de 250 kV	SI () NO ()	
1.9	La corriente de interrupción simétrica al voltaje máximo de diseño y cualquier valor de corriente de disparo es mínimo 3 kA	SI () NO () Indicar la capacidad de interrupción máxima	
1.10	Corriente nominal continua mínima de 630 A	SI () NO ()	
1.11	Frecuencia nominal 60 Hz	SI () NO ()	
1.12	El medio de interrupción es vacío	SI () NO ()	
1.13	El medio de aislamiento es sólido, resina epóxica cicloalifática hidrofóbica o resina epóxica aromática (siempre que no se encuentre directamente expuesta a la luz solar).	SI () NO ()	
1.14	Tipo de operación tripolar con enclavamiento mecánico	SI () NO ()	
1.15	El número de operaciones mecánicas sin mantenimiento es mínimo 10000	SI () NO ()	
1.16	El número de operaciones eléctricas sin mantenimiento es mínimo 10000	SI () NO () Indicar el número de operaciones	
1.17	Número de operaciones programables rápidas - retardadas (0-4)	SI () NO ()	
1.18	Número de operaciones programables hasta el bloqueo (0-4)	SI () NO ()	
1.19	Indicador de estado de apertura y cierre del reconectador en el panel de control y en la potencia	SI () NO ()	
1.20	Permite la visualización del número de operaciones	SI () NO ()	
1.21	Tiempo de apertura total menor a 50ms	SI () NO ()	
1.22	Tiempo de recierre programable (ms)	INDICAR	
1.23	Tiempo de reposición programable (ms)	INDICAR	
1.24	Tiempo de arqueo (ms)	INDICAR	
1.25	La bobina de apertura debe estar fabricada en material inoxidable o estar embebida o protegida con un material que no permita la corrosión de esta. La bobina debe tener una vida útil de acuerdo al número de operaciones exigido en el numeral 1.15 y 1.16.	SI () NO ()	
1.26	Los terminales de entrada y salida del interruptor deben venir ubicados en sentido contrario entre ellas. Se debe enviar diagrama de ubicación para aprobación previa a la fabricación de los equipos.	SI () NO ()	
2	Sensores		
2.1	Tiene mínimo 3 sensores de corriente del tipo y relación apropiado a los valores nominales del reconectador y exactitud tal que permite garantizar un error máximo del 1% en la medida	SI () NO ()	
2.2	Tiene mínimo 3 sensores de tensión (3 del lado de fuente), del tipo y relación apropiado a los valores nominales del reconectador y una exactitud para poder garantizar un error máximo permisible del 1%. Los factores de calibración de los sensores de tensión deben ser suministrados.	SI () NO ()	
2.3	La conexión secundaria de los sensores de corriente y tensión debe ser directa al control del reconectador sin pasar por cajas de empalme, y usando conectores universales del tipo militar.	SI () NO ()	
2.4	Los elementos para la conexión primaria de los sensores de corriente y tensión deben ser suministrados con el equipo.	SI () NO ()	
3	Control		
3.1	Nombre del fabricante	INDICAR	
3.2	Modelo o referencia	INDICAR	
3.3	Versión de software y firmware	INDICAR	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
3.4	El control debe ser alimentado a 120VAC	SI () NO ()	
3.5	Debe soportar una temperatura ambiente mayor o igual a 50°C y la humedad relativa máxima será 95%	SI () NO ()	
3.6	Incluye mando u operación local: manual (pértiga), disparo, bloqueo	SI () NO ()	
3.7	La operación manual (pértiga) para apertura y bloqueo, permite el bloqueo manual desde la potencia, anulando el cierre del equipo de forma remota o desde el control.	SI () NO ()	
3.8	Incluye mando u operación desde el panel de control: cierre - disparo - recierres - protecciones - falla a tierra - control (local -remoto) – cambio de grupo	SI () NO ()	
3.9	Incluye mando u operación remoto: cierre - disparo - bloqueo recierres - protecciones - falla a tierra – cambio de grupo. Estas funciones deben ser habilitables y deshabilitables por software.	SI () NO ()	
3.10	Incluye opción de reinicio del relé (Reset) de manera remota.	SI () NO ()	
3.11	Incluye DPS clase 2 (IEC 61643-11) de tecnología diodo de avalancha, con protección de sobrecorriente integrado para protección del control, sobre riel din con modulo reemplazable. instalado desde fábrica	SI () NO ()	
3.12	Cuenta con espacio en el gabinete de control para alojar radio o modem de comunicación (suministrado por las filiales del Grupo EPM), con su respectivo riel omega para la instalación del equipo.	SI () NO ()	
3.13	Incluye cable de alimentación y cable de control (interfaz entre control y potencia) de mínimo 8 m de longitud, con conectores tipo militar o tipo harting y mínimo grado de protección IP 65. El cable de control debe ser apantallado.	SI () NO ()	
3.14	El control incluye etiquetas de marcación, indicaciones de leds y comandos del panel frontal en idioma español.	SI () NO ()	
3.15	El display del control permite visualizar la información en idioma español e inglés.	SI () NO ()	
3.16	El gabinete de control está fabricado con un grado de protección al ingreso de sólidos y líquidos IP65	SI () NO ()	
3.17	El gabinete de control está fabricado en acero inoxidable	SI () NO ()	
3.18	Función trabajo línea viva (Hot Line Tag).	SI () NO ()	
3.19	El control debe incluir sensor de puerta abierta y que pueda ser detectado vía SCADA.	SI () NO ()	
3.20	El panel del relé cuenta con etiquetas configurables	SI () NO ()	
3.21	El gabinete de control debe contar con un doblez cortagoteras y bisagras internas, de forma se impida la apertura de manera forzada. (Ver imagen 2 de la presente especificación).	SI () NO ()	
3.22	El control permite conmutar la fuente de alimentación principal de corriente alterna a una fuente de respaldo (de corriente alterna) y viceversa, de forma automática ante la falla o ausencia de alguna de ellas (aplica cuando el reconector sea solicitado como equipo de suplencia).	SI () NO ()	
3.23	El control debe disponer de 3 entradas conforme a los 3 sensores de tensión suministrados, y 3 entradas adicionales de mínimo 300VAC para el lado que no cuenta con los sensores de tensión (Fuente o Carga de acuerdo al diseño del fabricante).	SI () NO ()	
4	Protecciones		
4.1	Ajuste independiente y programable de las diferentes curvas de operación instantánea, rápida y lenta, en cada uno de los siguientes parámetros, según aplique: corriente de arranque, dial y tipo de curva. La corriente de arranque de la curva rápida podrá parametrizarse como un factor de la corriente de arranque de la curva lenta.	SI () NO ()	
4.2	Permite implementar un esquema "Salvar Fusible" a partir de la selección de mínimo dos curvas de protección diferentes, con ajustes independientes de disparo (I arranque, dial, tipo), para cada uno de los disparos programados".	SI () NO ()	
4.3	Incluye curvas de disparo de fase con ajustes de tiempo-corriente, según IEC60255-3, IEEE C37.112 y preferencias de usuario. El valor del dial debe ser ajustable en pasos de 0.01.	SI () NO ()	
4.4	Incluye curvas de disparo de tierra con ajustes de tiempo-corriente, según IEC60255-3, IEEE C37.112 y preferencias de usuario. El valor del dial debe ser ajustable en pasos de 0.01.	SI () NO ()	
4.5	Valores seleccionables de mínima corriente de disparo (pickup current)	SI () NO ()	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
4.5.1	De fase programable (Desde 30 Amperios hasta el 200% In)	SI () NO ()	
4.5.2	De tierra programable (Desde 3 Amperios hasta el 120% In)	SI () NO ()	
4.6	Facilita la coordinación de protecciones con otros equipos o dispositivos, mediante la función de Secuencia de coordinación.	INDICAR	
4.7	Incluye protección para evitar disparos no deseados por corriente inrush, por segundo armónico y corriente de arranque en frío, con modificadores de tiempo – corriente acorde al tipo de corriente.	SI () NO ()	
4.8	Incluye protecciones de bajo, sobre voltaje y desplazamiento de tensión neutro (funciones de protección 27, 59 y 59N).	SI () NO ()	
4.9	Incluye protecciones de baja frecuencia, sobre frecuencia y tasa de cambio de frecuencia (funciones de protección 81U, 81O y 81R - ROCOF).	SI () NO ()	
4.10	Incluye función de localización de falla por método de impedancia (función 21FL)	SI () NO ()	
4.11	Incluye función para detección de conductor roto (función de protección 46BC)	SI () NO ()	
4.12	Incluye protección de sobrecorriente instantánea y temporizada en fase y tierra (funciones de protección 50, 51, 50N y 51N)	SI () NO ()	
4.13	Incluye función para detención de secuencia negativa (función de protección 46)	SI () NO ()	
4.14	Incluye protección instantánea y temporizada por falla a tierra sensitiva (funciones de protección 50 SGF y 51 SGF)	SI () NO ()	
4.15	Incluye selección de al menos 4 grupos de protección bidireccionales, por software y panel de control, e indicación visual en el panel del grupo seleccionado.	SI () NO ()	
4.16	Incluye funciones de protección direccional (funciones de protección 67, 67N y 67SGF).	SI () NO ()	
4.17	Incluye función de chequeo de sincronismo (función de protección 25).	SI () NO ()	
4.18	Incluye función de Loop Automation. Se debe garantizar que la funcionalidad de automatización sea nativa en el equipo, con capacidad de implementar automatización distribuida, funcionalidades basadas en un estándar que permitan realizar operaciones lógicas, aritméticas, comparadores y manejos de bits, con herramienta de software que permita el monitoreo en línea del funcionamiento del automatismo. Ésta función debe permitir relacionamiento entre al menos 5 equipos de forma simultánea.	SI () NO ()	
4.19	El Loop Automation debe permitir el uso del protocolo IEC 61850 Ed. 2.0 para la implementación de automatismos en subestaciones y redes de distribución	SI () NO ()	
4.20	Incluye función de seccionalizador	SI () NO ()	
4.21	Tiene un mínimo de 7 entradas (5 de 12V DC y 2 de 125V DC) y 8 salidas físicas optoacopladas. Las entradas y salidas pueden ser configurables por el usuario, con la opción de permanecer fijas o en pulsos, activadas por flancos positivos o flancos negativos.	SI () NO ()	
4.22	Potencia de salidas físicas optoacopladas (W)	INDICAR	
5	Medidas		
5.1	Permite almacenamiento de variables seleccionables por el usuario, en la memoria del equipo. Como mínimo las siguientes: corriente, voltaje de carga, voltaje de fuente, factor de potencia, potencia activa, potencia reactiva, potencia aparente, perfiles de carga, energía activa (importada o exportada) y energía reactiva (importada o exportada). Adicionalmente, el registro de las señales de activación/desactivación de las funciones de protección y control, entradas/salidas binarias físicas, entradas/salidas binarias virtuales y cualquier señal de autodiagnóstico del equipo. El intervalo mínimo para el registro de medidas deberá ser de 15 minutos.	SI () NO ()	
5.2	El equipo debe tener la capacidad de calcular la cantidad de pérdidas de tensión tanto del lado fuente como del lado carga y realizar un consolidado de la duración de dichos cortes.	SI () NO ()	
5.3	Incluye registro de eventos e históricos en memoria no volátil	SI () NO ()	
5.3.1	Capacidad de registro de eventos de falla mínimo 10000	SI () NO ()	
5.3.2	Capacidad de registro de eventos de sistema mínimo 10000	SI () NO ()	
5.3.3	Capacidad de registro históricos mínimo 10000	SI () NO ()	
5.4	Incluye oscilografía de eventos, con registro mínimo de 5 ciclos antes y después del evento y toda la duración del evento, exportables en archivo tipo Comtrade (IEC 60255-24 o IEEE	SI () NO ()	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
	C37.111) y descargables de forma remota.		
5.5	Incluye procedimiento de ajuste y calibración para el cambio del control o de la main board, que permita garantizar la exactitud de la medida, a partir de los factores de calibración de los sensores suministrados con el equipo.	SI () NO () NA ()	
6	Software		
6.1	Permite visualización por software de las variables eléctricas (voltaje, corriente y potencia, con su respectiva amplitud, frecuencia y ángulo), para pruebas y verificación de ajustes cargados al equipo. No debe requerir licencias adicionales.	SI () NO ()	
6.2	Permite cambio de firmware por medio del software de gestión propio del equipo. Las mejoras contempladas en las actualizaciones del firmware deben ser reportadas.	SI () NO ()	
6.3	Permite configuración de conexión, estableciendo lado fuente, lado carga y fase por polo.	SI () NO ()	
6.4	Permite ver los estados de las variables e indicaciones y generar comandos, mínimo los disponibles en el panel de control, en tiempo real a través del software de gestión.	SI () NO ()	
6.5	Permite configuración de contraseña por nivel de seguridad, limitando el acceso a las funciones habilitadas en cada nivel.	SI () NO ()	
6.6	Tiene interfaz gráfica y amigable al usuario	SI () NO ()	
6.7	Se suministran licencias ilimitadas de software, incluyendo todos los aplicativos solicitados. El software deberá estar disponible en su última versión en el sitio web destinado por el fabricante.	SI () NO ()	
6.8	Permite la configuración personalizada por el usuario de las entradas y salidas mediante operadores lógicos programables que permitan relacionar variables y parámetros del equipo.	SI () NO ()	
6.9	Permite configuración de secuencia de polos.	SI () NO ()	
6.10	Permite copia de ajustes entre grupos de protección del mismo equipo y copia de grupo de ajustes entre diferentes equipos.	SI () NO ()	
6.11	Permite exportar e importar la configuración del mapeo entre equipos.	SI () NO ()	
6.12	Permite sincronización de fecha y hora desde software de gestión y a través de los diferentes protocolos de sincronismo de tiempo.	SI () NO ()	
6.13	Permite visualización gráfica en el software de gestión de ajustes de protección definidos, programados en el equipo, mediante las curvas de protección de sobrecorriente (corriente vs tiempo).	INDICAR	
6.14	El software debe poder realizar la descarga de información automáticamente y de manera remota en función de una selección de parámetros, horarios y equipos para mantener la información centralizada, completa y actualizada.	SI () NO ()	
6.15	El software debe permitir integración a los sistemas operativos Windows 8 y superior sin objeto de acudir a modificaciones en el sistema operativo.	SI () NO ()	
7	Comunicaciones		
7.1	Las variables a monitorear remotamente son cómo mínimo: estado (abierto - cerrado), estado de bloqueo, variables censadas y de control.	SI () NO ()	
7.2	Maneja protocolos de comunicación DNP3.0 LAN, IEC60870-5-104 e IEC 61850 Ed. 2.0 nativos del equipo, sin elementos o conversores adicionales.	SI () NO ()	
7.3	El estándar IEC 61850 deberá admitir el uso de protocolos GOOSE, MMS y SNTP, y garantizar la interoperabilidad entre IED'S de diferentes fabricantes	SI () NO ()	
7.4	Número de mensajes GOOSE suscritos y publicados	INDICAR	
7.5	Permite configuración de la banda muerta de las medidas, Independiente por tipo de variable (corriente, voltaje, etc.) y en unidades que correspondan al tipo.	SI () NO ()	
7.6	Incluye protección externa reemplazable contra sobre tensiones para el puerto de datos Ethernet, diferente a la incluida en el diseño de la tarjeta de comunicaciones, instalado desde fábrica con su respectivo patch cord.	SI () NO ()	
7.7	Incluye doble puerto Ethernet 10/100 Base T, un puerto USB integrable con el software de parametrización y un puerto serial RS232, nativos del equipo, sin elementos o conversores adicionales. Los puertos Ethernet deben ser independientes, admitiendo el uso de la misma IP. En caso de disponer de un solo puerto Ethernet	SI () NO ()	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
	nativo, se aceptará el segundo puerto Ethernet a través de conversores (USB-Ethernet) instalado desde fabrica, sin que se vea sacrificado el puerto USB solicitado. En cualquiera de los dos casos, los puertos Ethernet deberán ser independientes.		
7.8	Incluye un (1) puerto Ethernet 10/100 Base T, un (1) puerto de fibra óptica, un (1) puerto USB integrable con el software de parametrización y un (1) puerto serial RS232, nativos del equipo, sin elementos o conversores adicionales. En caso de no disponer del puerto de fibra óptica nativo, se aceptará el uso conversores (USB-Fibra óptica o Ethernet-Fibra óptica) instalado desde fabrica, sin que se vea sacrificado alguno de los puertos solicitados. (Aplica a Reconectores solicitados para uso en subestaciones).	SI () NO () NA ()	
7.9	Incluye módulo WiFi o Bluetooth para conexión local con el equipo, con posibilidad de activación y desactivación, debe tener contraseña para limitar su conexión y función para de ocultar la red.	SI () NO ()	
8	Alimentación		
8.1	Incluye transformador de alimentación (1 kVA, 44000V/120V) convencional en aceite vegetal o seco, con una base adecuada para montaje en poste. La tensión de alimentación deberá estar de acuerdo con el ítem ofertado.	SI () NO ()	
8.2	En caso de ser usado como reconector para suplencia, se deben suministrar 2 transformadores (1 kVA 44000/120V) convencionales en aceite vegetal o seco, con una base adecuada para montaje en poste. El sistema de cambio de transformador será automático y no afectará el funcionamiento normal del equipo. La tensión de alimentación deberá estar de acuerdo con el ítem ofertado.	SI () NO () NA ()	
8.3	Incluye una fuente de alimentación conmutada con cargador, baterías y baterías comerciales de reemplazo, con una autonomía mínima de 48 horas.	SI () NO () Indicar la capacidad batería (Ah)	
8.4	El sistema de alimentación conmutado cuenta con indicadores del estado de operación y del estado de baterías. Los indicadores deben estar en el panel del relé y deben mostrar las alarmas ya sea en pantalla o en un led dedicado.	SI () NO ()	
8.5	Incluye una salida de alimentación de 12 V DC para la conexión del equipo de comunicación, con potencia mínima de 20W, independiente del relé, con su respectiva protección de sobrecorriente, reemplazable y no integrada.	SI () NO ()	
8.6	Incluye una salida de alimentación independiente para las entradas físicas optoacopladas, independiente del relé, con su respectiva protección de sobrecorriente reemplazable y no integrada	SI () NO ()	
8.7	Incluye una salida de alimentación auxiliar 120V AC, independiente al relé, con protección de sobrecorriente, reemplazable y no integrada, y tomacorriente de alimentación NEMA 5-15R (Tipo B).	SI () NO ()	
9	Ensayos, soporte, accesorios y generalidades		
9.1	Incluye suministro de protectores de vida silvestre, para los bujes de lado de fuente y carga del reconector	SI () NO ()	
9.2	La potencia del reconector Incluye suministro de soportes para la instalación de DPS de media tensión, fijados a esta.	SI () NO ()	
9.3	Incluye barrajes y conectores para los terminales del reconector y sensores de corriente, y soportes o estructura para montaje en poste	SI () NO ()	
9.4	Incluye manuales digitales de operación, programación del equipo, registro de eventos y manejo del software en idioma español y en idioma inglés. Adicionalmente mínimo 6 manuales físicos en idioma español y en idioma inglés. Todos los documentos deben estar actualizados y corresponder a la versión del equipo, firmware y software de gestión a suministrar.	SI () NO ()	
9.5	Incluye planos de conexionado del reconector (Control y Potencia). Todos los documentos deben estar actualizados y corresponder a la versión del equipo. Adicional a la entrega en formato digital se deben suministrar mínimo 6 planos físicos en idioma español y en idioma inglés.	SI () NO ()	
9.6	Incluye capacitación teórico práctica para la instalación, programación, comunicación y operación, de los equipos en forma detallada en las instalaciones de las filiales del Grupo EPM y con personal técnico calificado, con un mínimo de 30 horas, ofrecida en cuatro sesiones independientes. El programa de la capacitación debe ser previamente acordado entre las partes.	SI () NO ()	

No.	CARACTERÍSTICA TÉCNICA EXIGIDA	VALOR GARANTIZADO	DOCUMENTO Y PÁGINA
9.7	Incluye soporte técnico local, especializado en el manejo de los equipos y el software, con experiencia en desarrollo de aplicaciones de automatización de redes inteligentes.	SI () NO ()	
9.8	Incluye el acompañamiento para la implementación en al menos 3 automatizaciones de redes. El acompañamiento no debe generar costo adicional y deberá incluir por lo menos lo siguiente: la evaluación y definición de restricciones, configuración de equipos, simulación de la automatización, pruebas de puesta en servicio, análisis post operativo y recomendaciones.	SI () NO ()	
9.9	Peso total del reconector y el control	INDICAR	
9.10	Dimensiones (largo, ancho y alto)	INDICAR	
9.11	Incluye una maleta de prueba, con los respectivos accesorios, que permita simular las variables análogas y visualizar al menos la corriente, el voltaje, la potencia, los tiempos de operación y apertura y verificar los ajustes de protección. Se requiere una (1) sola maleta por cada suministro, siempre y cuando dicha maleta permita realizar las verificaciones solicitadas anteriormente en los diferentes ítems ofertados, en caso de no ser así el oferente deberá suministrar tantas maletas como sean necesarias para cumplir con el requisito.	SI () NO ()	
10	Pruebas y ensayos		
10.1	Cumple con los ensayos establecidos en la norma técnica IEEE C37.60 o IEC 62271-111 y con lo establecido en el anexo I de la presente especificación.	SI () NO ()	
11	Marcación y empaque		
11.1	Tiene marcación según IEEE C37.60 - NTC5426 - IEC62271-111, en idioma inglés	SI () NO ()	
11.2	El control cuenta con los siguientes datos característicos como mínimo: número de serie y características eléctricas de operación	SI () NO ()	
11.3	Incluye marcación del número de activo del reconector y de su control (suministrado por el Grupo EPM) en vinilo autoadhesivo reflectivo grado ingeniería, de color verde o blanco, de una altura mínima de 60 mm para cada carácter. Igualmente, el número de activo en placa metálica de tamaño mínimo de 2.5cm x 7.0cm	SI () NO ()	
11.4	Los Reconectores se empacarán en guacales de madera, por unidad, de tal forma que se garantice su protección contra el clima, su almacenamiento, transporte y fácil manipulación. Su fijación al guacal podrá ser a través de zunchos, cuñas o tornillos. El guacal debe permitir que el reconector sea levantado por la base.	SI () NO ()	
11.5	La marcación del empaque contiene la siguiente información: País de origen. Nombre y razón social del proveedor. Número de contrato o pedido. Especificación del contenido con su referencia. Peso unitario, peso total bruto y neto. Nombre de "GRUPO EPM" Cantidad de elementos. Fecha de entrega.	SI () NO ()	
12	Documentos técnicos solicitados con la oferta		
12.1	Reporte de pruebas tipo según IEEE C37.60 o IEC 62271-111	SI () NO ()	
12.2	Certificado de Conformidad del producto con el RETIE.	SI () NO ()	
12.3	Certificado de conformidad de producto con norma técnica	SI () NO ()	
12.4	Catálogo o ficha técnica de los productos ofrecidos. Nota: Ante cualquier diferencia entre lo especificado y lo presentado en el catálogo, primará lo especificado en este documento y aceptado en la tabla de características técnicas garantizadas.	SI () NO ()	
13	Documentos técnicos solicitados con la entrega del producto		
13.1	Reporte de ensayos de rutina según IEEE C37.60 o IEC 62271-111, en medio digital, para cada uno de los equipos	SI () NO ()	
13.2	Certificado de conformidad con el Estándar IEC 61850-10 Ed. 2.0 nivel A emitido por un laboratorio reconocido por la UCA (International Users Group), suministrado con la primera entrega de los bienes.	SI () NO ()	

3. ANEXOS

ANEXO I. USO CONTRACTUAL DE LA ESPECIFICACIÓN

Como parte de los procesos de compra y suministro de estos bienes es indispensable que, para cada característica técnica exigida, el oferente o contratista diligencie de manera completa, clara y concisa los campos “VALOR GARANTIZADO” y “DOCUMENTO Y PÁGINA”, garantizando el cumplimiento de los valores exigidos. Cuando aparezca “indicar” es preciso que suministren la información solicitada. Si el requisito no es aplicable a los bienes, deberán indicar NA (No Aplica) y sustentar su respuesta. Las aclaraciones se tomarán como parte integral de los valores garantizados.

Las CTG diligenciadas serán analizadas en el momento de evaluar la oferta y será potestad de EPM solicitar aclaraciones para evaluar el cumplimiento técnico.

EL OFERENTE podrá soportar la información consignada en los formularios con información técnica adicional tal como: manuales, catálogos, fichas o especificaciones. En todos los casos, la información suministrada en los formularios de características técnicas garantizadas prevalecerá sobre la información técnica adicional aportada.

Los documentos técnicos solicitados con la oferta deben ser entregados en su totalidad de forma concreta y legible, los cuales harán parte integral de la evaluación del cumplimiento técnico. Los documentos técnicos solicitados con la oferta y con la entrega del producto deben ser en idioma español o inglés. En caso de ser en otro idioma debe presentar traducción oficial a español o a inglés.

ANEXO II. ENSAYOS

La conformidad de producto podrá verificarse mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma o reglamentos técnicos, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en fábrica o laboratorios.

El interventor, administrador o gestor técnico del contrato podrá solicitar al fabricante los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, de acuerdo con las normas de fabricación y ensayo.

Las pruebas destinadas a garantizar la conformidad del producto serán efectuadas en los laboratorios de EPM o Grupo EPM, en los del fabricante o de tercera parte, acreditado o que permita correcta trazabilidad, seleccionados de común acuerdo entre las partes, y su costo estará a cargo del fabricante [tener en cuenta que la realización de ensayos y costos asociados a cuenta del fabricante debe quedar claro en las condiciones particulares].

Todos los instrumentos, equipos o sistemas de medición deberán estar calibrados de tal manera que se garantice la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, respaldándose en certificados o informes de calibración que incluyan la fecha, incertidumbre de medida y las condiciones bajo las cuales se obtuvieron los resultados. Igualmente, deberá contar con métodos de ensayo claramente definidos y aplicados.

ANEXO III. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Los criterios de aceptación y el tipo de muestreo aplicados a las modalidades de aceptación técnica de los bienes por inspección y ensayos en fábrica, ensayos de laboratorio o inspección en sitio de entrega se deben realizar de acuerdo con lo indicado en la norma NTC-ISO 2859-1.

Se procederá a la extracción de la muestra aleatoriamente, de tal manera que se asegure la representatividad del lote de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla:

**Plan de muestreo simple para inspección reducida en pruebas de recepción
(Nivel de Inspección general I, NCA= 4%)**

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
2 a 90	2	0
91 a 150	3	1
151 a 280	5	1
281 a 500	8	1
501 a 1200	13	2
1201 a 3200	20	3
3201 a 10000	32	5
10001 a 35000	50	6
35001 a 150000	80	8
150001 a 500000	125	10
500001 o más	200	10

Se considera que el lote cumple con los requisitos, cuando al inspeccionar o ensayar todos los elementos de la muestra contra lo establecido, se encuentra el número de elementos defectuosos permitidos o menos.

Los elementos evaluados con resultado no conforme no podrán formar parte de la entrega.

En caso de ser requerido y, de común acuerdo entre las partes, por las exigencias propias de la norma técnica del producto, por razones de orden económico, por la naturaleza de los ensayos o por las exigencias del proceso, podrán realizarse cambios sobre el plan de muestreo establecido.

ANEXO IV. FIGURAS

Figura 1. Reconectador trifásico 15kV 630A



Figura 2. Doble Cortagoterías y Bisagras internas del Gabinete.

