

# ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE RECONECTADORES DE 7.62 KV, 15 kV, 38 kV Y 48 kV





CONTROL DE CAMBIOS								
Fecha			Elaboró y Revisó	Aprobó	Descripción	Entrada en vigencia		
DD	MM	AA				DD	MM	AA
01	01	2017	UNIDAD CET N&E	JEFE UNIDAD CET N&E	ELABORACIÓN	01	01	2017

<b>ENERGÍA</b>	<b>RECONECTADORES</b>	<b>ET-TD-ME05-01</b>	REV. <b>0</b>
	<b>RECONECTADORES</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 01/01/2017
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES			ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 1 de 22

## CONTENIDO

1.	OBJETIVO.....	3
2.	ALCANCE .....	3
3.	DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	3
4.	REQUISITOS TÉCNICOS.....	4
4.1.	LISTADO DE ELEMENTOS ESPECIFICADOS .....	4
4.2.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS EXIGIDAS .....	4
4.2.1.	RECONECTADOR Y CONTROL MONOFÁSICO 7.62KV O 15KV 400A.....	4
4.2.2.	RECONECTADOR Y CONTROL TRIFÁSICO 15KV 630A.....	8
4.2.3.	RECONECTADOR Y CONTROL TRIFÁSICO 38KV 630A.....	11
4.2.4.	RECONECTADOR Y CONTROL TRIFÁSICO 48KV 630A.....	15
5.	ENSAYOS .....	19
5.1.	ENSAYOS DE RUTINA Y RECEPCIÓN .....	20
6.	ASESORIA TÉCNICA .....	20
7.	EMPAQUE .....	20
8.	MARCACIÓN .....	21
8.1.	PLACA DE CARACTERÍSTICAS DEL RECONECTADOR.....	21
8.2.	MARCACIÓN DEL EMPAQUE.....	21
9.	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO .....	21
10.	DOCUMENTOS SOLICITADOS.....	22

<b>ENERGÍA</b>	<b>RECONECTADORES</b>	<b>ET-TD-ME05-01</b>	REV. <b>0</b>
	RECONECTADORES	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 01/01/2017
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
		PÁGINA: 2 de 22	

## 1. OBJETIVO

Establecer las características técnicas que deben cumplir los reconectores utilizados por el Grupo EPM en las redes de distribución aérea.

## 2. ALCANCE

Este documento aplica específicamente a los reconectores de 7.62 KV, 15 KV, 38 KV y 48 kV.

## 3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Los materiales y equipos se deben suministrar de conformidad con las normas establecidas en la presente especificación.


De acuerdo con los diseños de los fabricantes pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente especificación técnica, siendo potestativo de las empresas del Grupo EPM aceptar o rechazar la norma que el oferente pone a su consideración.

Las normas citadas o cualquier otra que llegase a ser aceptada por el Grupo EPM son referidas a su última versión.

En caso de discrepancia entre las normas y esta especificación, prevalecerá lo aquí establecido.

Para efectos de esta especificación aplican las siguientes normas:

NORMA	DESCRIPCIÓN
IEEE C37.60	IEEE/IEC High-voltage switchgear and controlgear - Part 111: Automatic circuit reclosers and fault interrupters for alternating current systems up to 38 kV
IEEE C37.112	IEEE Standard Inverse-Time Characteristic Equations for Overcurrent Relays
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 and fault interrupters for alternating current systems up to 38 kV
IEC 60255-151	Measuring relays and protection equipment - Part 151: Functional requirements for over/under current protection
IEC 60870-5-104	Telecontrol equipment and systems - Part 5-104: Transmission protocols.
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.

<b>ENERGÍA</b>	<b>RECONECTADORES</b>	<b>ET-TD-ME05-01</b>	REV. <b>0</b>
	<b>RECONECTADORES</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 01/01/2017
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 3 de 22

## 4. REQUISITOS TÉCNICOS


### 4.1. LISTADO DE ELEMENTOS ESPECIFICADOS

LISTADO DE ELEMENTOS ESPECIFICADOS		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
1	RECONECTADOR MONOFÁSICO 7.62kV 400A	200995
	CONTROL RECONECTADOR MONOFÁSICO 7.62kV 400A	200999
2	RECONECTADOR MONOFÁSICO 15kV 400A	215382
	CONTROL RECONECTADOR MONOFÁSICO 15kV 400A	215383
3	RECONECTADOR TRIFÁSICO 15kV 630A	200992
	CONTROL RECONECTADOR TRIFÁSICO 15kV 630A	200996
4	RECONECTADOR TRIFÁSICO 38kV 630A	200993
	CONTROL RECONECTADOR TRIFÁSICO 38kV 630A	200997
5	RECONECTADOR TRIFÁSICO 48kV 630A	200994
	CONTROL RECONECTADOR TRIFÁSICO 48kV 630A	200998

### 4.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS EXIGIDAS

#### 4.2.1. RECONECTADOR Y CONTROL MONOFÁSICO 7.62KV O 15KV 400A

N°	DESCRIPCIÓN	GARANTIZADO FABRICANTE	N° FOLIO
<b>Requisitos generales</b>			
1	Nombre del fabricante	Indicar	
2	Modelo o referencia	Indicar	
3	Debe cumplir las normas de fabricación y ensayos, IEEE C37.60 o NTC5426 o IEC62271-111	SI ( ) NO ( )	
4	Está diseñado para un Voltaje nominal de 13.2 kV (conexión monofásica de 7.62 kV)	SI ( ) NO ( ) N.A ( )	
	Está diseñado para un Voltaje nominal de 13.2 kV (conexión monofásica 13.2kV)	SI ( ) NO ( ) N.A ( )	
5	El número de polos es 1	SI ( ) NO ( )	
6	El Voltaje de diseño es 15 kV o superior	SI ( ) NO ( )	
7	Nivel básico de aislamiento al impulso (BIL) mínimo fase - fase, fase - tierra y entre polos (abierto) de 110 kV	SI ( ) NO ( )	
8	La corriente de interrupción simétrica al voltaje máximo de diseño y cualquier valor de corriente de disparo es mínimo 6 kA	SI ( ) NO ( )	
9	Corriente nominal continua mínima de 400 A	SI ( ) NO ( )	
10	Frecuencia nominal 60 Hz	SI ( ) NO ( )	
11	El medio de interrupción es vacío	SI ( ) NO ( )	
12	El medio de aislamiento es resina	SI ( ) NO ( )	
13	Tipo de operación monopolar	SI ( ) NO ( )	
14	El número de operaciones mecánicas sin mantenimiento es mínimo 10000	SI ( ) NO ( )	
15	El número de operaciones eléctricas sin mantenimiento es mínimo 10000	SI ( ) NO ( )	
16	Número de operaciones programables rápidas - retardadas (0-4)	SI ( ) NO ( )	
17	Número de operaciones programables hasta el bloqueo (0-4)	SI ( ) NO ( )	
18	Indicador de estado de apertura y cierre del reconectador en el panel de control y en la potencia	SI ( ) NO ( )	

<b>ENERGÍA</b>	<b>RECONECTADORES</b>	<b>ET-TD-ME05-01</b>	REV. <b>0</b>
	<b>RECONECTADORES</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 01/01/2017
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 4 de 22

19	Permite la visualización del número de operaciones	SI ( ) NO ( )	
20	Tiempo de apertura total menor a 100 ms	SI ( ) NO ( )	
21	Tiempo de recierre programable	SI ( ) NO ( )	
22	Tiempo de reposición programable	SI ( ) NO ( )	
23	Tiempo de arqueo (ms)	Indicar	
<b>24</b>	<b>Sensores</b>		
24.1	Tiene mínimo 1 sensor de corriente tipo y relación apropiado a los valores nominales del reconectador	SI ( ) NO ( )	
24.2	Tiene mínimo 1 sensor de tensión (3 del lado de), de tipo y relación apropiado a los valores nominales del reconectador	SI ( ) NO ( )	
<b>25</b>	<b>Control</b>		
25.1	Nombre del fabricante	Indicar	
25.2	Modelo o referencia	Indicar	
25.3	Debe soportar una temperatura $\geq 65^{\circ}\text{C}$ y la humedad relativa máxima será 95 (%)	SI ( ) NO ( )	
25.4	Incluye mando u operación local: manual (pértiga), disparo, bloqueo	SI ( ) NO ( )	
25.5	Incluye mando u operación desde el panel de control: cierre - disparo - recierres - protecciones - falla a tierra - control (local - remoto)	SI ( ) NO ( )	
25.6	Incluye mando u operación remoto: cierre - disparo - bloqueo recierres - protecciones - falla a tierra	SI ( ) NO ( )	
25.7	Incluye DPS para protección del control, instalado desde fábrica	SI ( ) NO ( )	
25.8	Cuenta con espacio en el gabinete de control para alojar radio o modem de comunicación (suministrado por el Grupo EPM), además de una salida de alimentación de 12 V DC para la conexión, con su respectiva protección reemplazable	SI ( ) NO ( )	
25.9	Incluye indicador de estado de baterías y de la fuente de alimentación	SI ( ) NO ( )	
25.10	Incluye cable de alimentación y cable de control (interfaz entre control y potencia) de mínimo 6 m de longitud, con sus respectivos pasacables	SI ( ) NO ( )	
25.11	El control incluye etiquetas de marcación en idioma español	SI ( ) NO ( )	
25.12	El gabinete de control está fabricado con un grado de protección al ingreso de sólidos y líquidos IP55	SI ( ) NO ( )	
25.13	Función trabajo línea viva (Hot Line Tag).	SI ( ) NO ( )	
25.14	Salida de alimentación auxiliar 115 VCA.	SI ( ) NO ( )	
<b>26</b>	<b>Protecciones</b>		
26.1	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 ( )	
26.2	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 ( )	
26.3	Incluye curvas de disparo de fase con ajustes de tiempo-corriente, según IEC60255-151, IEEE C37.112 y preferencias de usuario	SI ( ) NO ( )	
26.4	Incluye curvas de disparo de tierra con ajustes de tiempo-corriente, según IEC 60255-151, IEEE C37.112 y preferencias de usuario	SI ( ) NO ( )	

<b>ENERGÍA</b>	<b>RECONECTADORES</b>	<b>ET-TD-ME05-01</b>	REV. <b>0</b>
	<b>RECONECTADORES</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 01/01/2017
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 5 de 22

26.5	Valores seleccionables de mínima corriente de disparo (pickup current)	SI ( ) NO ( )	
26.6	De fase programable (5 - 200% In)	SI ( ) NO ( )	
26.7	De tierra programable (2.5 - 120% In)	SI ( ) NO ( )	
26.8	Debe permitir la coordinación de protecciones con otros equipos o dispositivos de protección	SI ( ) NO ( )	
26.9	Incluye protección para evitar disparos no deseados por corriente inrush y corriente de arranque en frío, con modificadores de tiempo – corriente acorde al tipo de corriente.	SI ( ) NO ( )	
26.10	Incluye protección de bajo y sobre voltaje.	SI ( ) NO ( )	
26.11	Incluye protección de baja y sobre frecuencia.	SI ( ) NO ( )	
26.12	Incluye selección de al menos 3 grupos de protección, por software y panel de control, e indicación visual en el panel del grupo seleccionado.	SI ( ) NO ( )	
26.13	Incluye función de protección direccional (Tiene la función de inhabilitar el cierre del equipo si el mismo detecta presencia de tensión en sus bornes del lado de carga).	SI ( ) NO ( )	
26.14	Incluye función de chequeo de sincronismo.	SI ( ) NO ( )	
26.15	Incluye función de Loop Automation.	SI ( ) NO ( )	
26.17	Incluye función de seccionador.	SI ( ) NO ( )	
26.18	Incluye función de seccionalizador.	SI ( ) NO ( )	
26.19	Permite el bloqueo manual desde la potencia, anulando el cierre del equipo de forma remota o desde el control.	SI ( ) NO ( )	
26.20	Tiene un mínimo de 4 entradas y 4 salidas físicas configurables por el usuario.	SI ( ) NO ( )	
<b>27</b>	<b>Medidas</b>		
27.1	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 y perfiles de carga.	SI ( ) NO ( )	
27.2	Incluye registro de eventos e históricos	SI ( ) NO ( )	
27.3	Capacidad de registro de eventos de falla mínimo 500	SI ( ) NO ( )	
27.4	Capacidad de registro de eventos de sistema mínimo 1000	SI ( ) NO ( )	
27.5	Capacidad de registro históricos mínimo 2000	SI ( ) NO ( )	
27.6	Incluye oscilografía de eventos, con registro de algunos ciclos antes, durante y después del evento.	SI ( ) NO ( )	
<b>28</b>	<b>Software</b>		
28.1	Permite simulación por software de las variables eléctricas (voltaje y corriente), para pruebas y verificación de ajustes cargados al equipo.	SI ( ) NO ( )	
28.2	Permite cambio de firmware por medio del software de gestión propio del equipo.	SI ( ) NO ( )	
28.3	Permite configuración de conexión, estableciendo lado fuente, lado carga y fase por polo.	SI ( ) NO ( )	
28.4	Permite ver estado en tiempo real a través del software de gestión	SI ( ) NO ( )	
28.5	Permite configuración de contraseña por nivel de seguridad.	SI ( ) NO ( )	
28.6	Tiene interfaz gráfica y amigable al usuario.	SI ( ) NO ( )	
28.7	Se suministran 40 o más licencias de software.	SI ( ) NO ( )	
28.8	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 ( )	
28.9	Permite configuración de secuencia de polos.	SI ( ) NO ( )	

<b>ENERGÍA</b>	<b>RECONECTADORES</b>	<b>ET-TD-ME05-01</b>	REV. <b>0</b>
	<b>RECONECTADORES</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 01/01/2017
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 6 de 22





28.10	Permite copia de ajustes entre grupos de protección.	SI ( ) NO ( )	
28.11	Permite realizar copia de la configuración del mapeo entre equipos.	SI ( ) NO ( )	
28.12	Permite sincronización de fecha y hora desde software de gestión.	SI ( ) NO ( )	
28.13	Permite visualización gráfica en el software de gestión, de las curvas de protección programadas en el equipo.	SI ( ) NO ( )	
28.14	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 ( )	
<b>29</b>	<b>Comunicaciones</b>		
29.1	Las variables a monitorear remotamente son como mínimo: estado (abierto - cerrado) estado de bloqueo, variables censadas y de control.	SI ( ) NO ( )	
29.2	Maneja protocolos de comunicación DNP3.0 LAN e IEC 60870-5-104 nativos del equipo, sin elementos o conversores adicionales.	SI ( ) NO ( )	
29.3	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 ( )	
29.4	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.	SI ( ) NO ( )	
29.5	Incluye puerto Ethernet 10/100 Base T y puerto serial RS232 nativos del equipo, sin elementos o conversores adicionales.	SI ( ) NO ( )	
<b>30</b>	<b>Alimentación</b>		
30.1	Incluye UPS con baterías, cargador de baterías y baterías comerciales de reemplazo.	SI ( ) NO ( )	
30.2	Indicar la autonomía del sistema de alimentación (UPS) en horas y/o operaciones.	Indicar	
30.3	El sistema de alimentación (UPS) cuenta con un indicador de estado de operación.	SI ( ) NO ( )	
30.4	Incluye transformador de alimentación (0.5 kVA 13200V (o 7620V) /120 V) convencional aceite mineral en los ítems requeridos.	SI ( ) NO ( )	
<b>31</b>	<b>Ensayos, soporte, accesorios y generalidades</b>		
31.1	Incluye reporte de pruebas tipo según IEEE C37.60.	SI ( ) NO ( )	
31.2	Incluye reporte de ensayos de rutina según IEEE C37.60, en medio digital, para cada uno de los equipos.	SI ( ) NO ( )	
31.3	Incluye suministro de protectores de vida silvestre, para los bujes de lado de fuente y carga del reconectador.	SI ( ) NO ( )	
31.4	Se suministran soportes para la instalación de DPS's de media tensión, fijados a la unidad de potencia del reconectador.	SI ( ) NO ( )	
31.5	Incluye barrajes y conectores para los terminales del reconectador y sensores de corriente, y soportes o estructura para montaje en poste.	SI ( ) NO ( )	
31.6	Tiene marcación según IEEE C37.60 - NTC5426 - IEC62271-111, en idioma español.	SI ( ) NO ( )	
31.7	El control cuenta con los siguientes datos característicos como mínimo: número de serie y características eléctricas de operación.	SI ( ) NO ( )	
31.8	Incluye manuales digitales de operación y manejo actualizados, correspondientes a la versión del equipo y software de gestión a suministrar.	SI ( ) NO ( )	
<b>ENERGÍA</b>		<b>RECONECTADORES</b>	
<b>ET-TD-ME05-01</b>		REV. <b>0</b>	
	<b>RECONECTADORES</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 01/01/2017
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 7 de 22

31.9	Incluye capacitación para la instalación, programación, comunicación y operación, de los equipos en forma detallada en las instalaciones del Grupo EPM y con personal técnico calificado, con un mínimo de 24 horas.	SI ( ) NO ( )	
31.10	Peso total del reconectador y el control	Indicar	
31.11	Dimensiones (largo, ancho y alto)	Indicar	

#### 4.2.2. RECONECTADOR Y CONTROL TRIFÁSICO 15KV 630A

N°	DESCRIPCIÓN	GARANTIZADO FABRICANTE	N° FOLIO
<b>Requisitos generales</b>			
1	Nombre del fabricante	Indicar	
2	Modelo o referencia	Indicar	
3	Debe cumplir las normas de fabricación y ensayos, IEEE C37.60 o NTC5426 o IEC62271-111	SI ( ) NO ( )	
4	Está diseñado para un Voltaje nominal de 13.2 kV	SI ( ) NO ( )	
5	El número de polos es 3	SI ( ) NO ( )	
6	El Voltaje de diseño 15 kV o superior	SI ( ) NO ( )	
7	Nivel básico de aislamiento al impulso (BIL) mínimo fase - fase, fase - tierra y entre polos (abierto) de 110 kV	SI ( ) NO ( )	
8	La corriente de interrupción simétrica al voltaje máximo de diseño y cualquier valor de corriente de disparo es mínimo 12.5 kA	SI ( ) NO ( )	
9	Corriente nominal continua mínima de 630 A	SI ( ) NO ( )	
10	Frecuencia nominal 60 Hz	SI ( ) NO ( )	
11	El medio de interrupción es vacío	SI ( ) NO ( )	
12	El medio de aislamiento es resina	SI ( ) NO ( )	
13	Tipo de operación tripolar con enclavamiento mecánico	SI ( ) NO ( )	
14	El número de operaciones mecánicas sin mantenimiento es mínimo 10000	SI ( ) NO ( )	
15	El número de operaciones eléctricas sin mantenimiento es mínimo 10000	SI ( ) NO ( )	
16	Número de operaciones programables rápidas - retardadas (0-4)	SI ( ) NO ( )	
17	Número de operaciones programables hasta el bloqueo (0-4)	SI ( ) NO ( )	
18	Indicador de estado de apertura y cierre del reconectador en el panel de control y en la potencia	SI ( ) NO ( )	
19	Permite la visualización del número de operaciones	SI ( ) NO ( )	
20	Tiempo de apertura total menor a 100 ms	SI ( ) NO ( )	
21	Tiempo de recierre programable	SI ( ) NO ( )	
22	Tiempo de reposición programable	SI ( ) NO ( )	
23	Tiempo de arqueo (ms)	Indicar	
<b>24 Sensores</b>			
24.1	Tiene mínimo 3 sensores de corriente tipo y relación apropiado a los valores nominales del reconectador	SI ( ) NO ( )	
24.2	Tiene mínimo 6 sensores de tensión (3 del lado de fuente y 3 en lado de carga), de tipo y relación apropiado a los valores nominales del reconectador	SI ( ) NO ( )	
<b>25 Control</b>			
25.1	Nombre del fabricante	Indicar	
25.2	Modelo o referencia	Indicar	
25.3	Debe soportar una temperatura $\geq 65^{\circ}\text{C}$ y la humedad relativa máxima será 95 (%)	SI ( ) NO ( )	

<b>ENERGÍA</b>	<b>RECONECTADORES</b>	<b>ET-TD-ME05-01</b>	REV. <b>0</b>
	<b>RECONECTADORES</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 01/01/2017
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 8 de 22



25.4	Incluye mando u operación local: manual (pértiga), disparo, bloqueo	SI ( ) NO ( )	
25.5	Incluye mando u operación desde el panel de control: cierre - disparo - recierres - protecciones - falla a tierra - control (local - remoto)	SI ( ) NO ( )	
25.6	Incluye mando u operación remoto: cierre - disparo - bloqueo recierres - protecciones - falla a tierra	SI ( ) NO ( )	
25.7	Incluye DPS para protección del control, instalado desde fábrica	SI ( ) NO ( )	
25.8	Cuenta con espacio en el gabinete de control para alojar radio o modem de comunicación (suministrado por el Grupo EPM), además de una salida de alimentación de 12 V DC para la conexión, con su respectiva protección reemplazable	SI ( ) NO ( )	
25.9	Incluye indicador de estado de baterías y de la fuente de alimentación	SI ( ) NO ( )	
25.10	Incluye cable de alimentación y cable de control (interfaz entre control y potencia) de mínimo 6 m de longitud, con sus respectivos pasacables	SI ( ) NO ( )	
25.11	El control incluye etiquetas de marcación en idioma español	SI ( ) NO ( )	
25.12	El gabinete de control está fabricado con un grado de protección al ingreso de sólidos y líquidos IP55	SI ( ) NO ( )	
25.13	Función trabajo línea viva (Hot Line Tag).	SI ( ) NO ( )	
25.14	Salida de alimentación auxiliar 115 VCA.	SI ( ) NO ( )	
<b>26</b>	<b>Protecciones</b>		
26.1	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 ( )	
26.2	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 ( )	
26.3	Incluye curvas de disparo de fase con ajustes de tiempo-corriente, según IEC60255-151, IEEE C37.112 y preferencias de usuario	SI ( ) NO ( )	
26.4	Incluye curvas de disparo de tierra con ajustes de tiempo-corriente, según IEC60255-151, IEEE C37.112 y preferencias de usuario	SI ( ) NO ( )	
26.5	Valores seleccionables de mínima corriente de disparo (pickup current)	SI ( ) NO ( )	
26.6	De fase programable (5 - 200% In)	SI ( ) NO ( )	
26.7	De tierra programable (2.5 - 120% In)	SI ( ) NO ( )	
26.8	Debe permitir la coordinación de protecciones con otros equipos o dispositivos de protección	SI ( ) NO ( )	
26.9	Incluye protección para evitar disparos no deseados por corriente inrush y corriente de arranque en frío, con modificadores de tiempo – corriente acorde al tipo de corriente.	SI ( ) NO ( )	
26.10	Incluye protección de bajo y sobre voltaje	SI ( ) NO ( )	
26.11	Incluye protección de baja y sobre frecuencia	SI ( ) NO ( )	
26.12	Incluye selección de al menos 3 grupos de protección, por software y panel de control, e indicación visual en el panel del grupo seleccionado.	SI ( ) NO ( )	

<b>ENERGÍA</b>	<b>RECONECTADORES</b>	<b>ET-TD-ME05-01</b>	REV. <b>0</b>
	<b>RECONECTADORES</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 01/01/2017
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 9 de 22



26.13	Incluye función de protección direccional (Tiene la función de inhabilitar el cierre del equipo si el mismo detecta presencia de tensión en sus bornes del lado de carga).	SI ( ) NO ( )	
26.14	Incluye función de chequeo de sincronismo	SI ( ) NO ( )	
26.15	Incluye función de Loop Automation	SI ( ) NO ( )	
26.17	Incluye función de seccionador	SI ( ) NO ( )	
26.18	Incluye función de seccionizador	SI ( ) NO ( )	
26.19	Permite el bloqueo manual desde la potencia, anulando el cierre del equipo de forma remota o desde el control	SI ( ) NO ( )	
26.20	Tiene un mínimo de 4 entradas y 4 salidas físicas configurables por el usuario.	SI ( ) NO ( )	
<b>27</b>	<b>Medidas</b>		
27.1	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 y perfiles de carga.	SI ( ) NO ( )	
27.2	Incluye registro de eventos e históricos	SI ( ) NO ( )	
27.3	Capacidad de registro de eventos de falla mínimo 500	SI ( ) NO ( )	
27.4	Capacidad de registro de eventos de sistema mínimo 1000	SI ( ) NO ( )	
27.5	Capacidad de registro históricos mínimo 2000	SI ( ) NO ( )	
27.6	Incluye oscilografía de eventos, con registro de algunos ciclos antes, durante y después del evento.	SI ( ) NO ( )	
<b>28</b>	<b>Software</b>		
28.1	Permite simulación por software de las variables eléctricas (voltaje y corriente), para pruebas y verificación de ajustes cargados al equipo.	SI ( ) NO ( )	
28.2	Permite cambio de firmware por medio del software de gestión propio del equipo.	SI ( ) NO ( )	
28.3	Permite configuración de conexión, estableciendo lado fuente, lado carga y fase por polo.	SI ( ) NO ( )	
28.4	Permite ver estado en tiempo real a través del software de gestión	SI ( ) NO ( )	
28.5	Permite configuración de contraseña por nivel de seguridad	SI ( ) NO ( )	
28.6	Tiene interfaz gráfica y amigable al usuario	SI ( ) NO ( )	
28.7	Se suministran 40 o más licencias de software.	SI ( ) NO ( )	
28.8	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 ( )	
28.9	Permite configuración de secuencia de polos.	SI ( ) NO ( )	
28.10	Permite copia de ajustes entre grupos de protección.	SI ( ) NO ( )	
28.11	Permite realizar copia de la configuración del mapeo entre equipos.	SI ( ) NO ( )	
28.12	Permite sincronización de fecha y hora desde software de gestión	SI ( ) NO ( )	
28.13	Permite visualización gráfica en el software de gestión, de las curvas de protección programadas en el equipo.	SI ( ) NO ( )	
28.14	El software debe permitir 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 ( )	
<b>29</b>	<b>Comunicaciones</b>		
29.1	Las variables a monitorear remotamente son como mínimo: estado (abierto - cerrado) estado de bloqueo, variables censadas y de control.	SI ( ) NO ( )	

<b>ENERGÍA</b>	<b>RECONECTADORES</b>	<b>ET-TD-ME05-01</b>	REV. <b>0</b>
	<b>RECONECTADORES</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 01/01/2017
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 10 de 22

29.2	Maneja protocolos de comunicación DNP3.0 LAN e IEC60870-5-104 nativos del equipo, sin elementos o conversores adicionales	SI ( ) NO ( )	
29.3	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 ( )	
29.4	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.	SI ( ) NO ( )	
29.5	Incluye puerto Ethernet 10/100 Base T y puerto serial RS232 nativos del equipo, sin elementos o conversores adicionales.	SI ( ) NO ( )	
<b>30</b>	<b>Alimentación</b>		
30.1	Incluye UPS con baterías, cargador de baterías y baterías comerciales de reemplazo	SI ( ) NO ( )	
30.2	Indicar la autonomía del sistema de alimentación (UPS) en horas y/o operaciones	Indicar	
30.3	El sistema de alimentación (UPS) cuenta con un indicador de estado de operación	SI ( ) NO ( )	
30.4	Incluye transformador de alimentación (0.5 kVA 13200 V/120 V) convencional aceite mineral en los ítems requeridos	SI ( ) NO ( )	
<b>31</b>	<b>Ensayos, soporte, accesorios y generalidades</b>		
31.1	Incluye reporte de pruebas tipo según IEEE C37.60	SI ( ) NO ( )	
31.2	Incluye reporte de ensayos de rutina según IEEE C37.60, en medio digital, para cada uno de los equipos	SI ( ) NO ( )	
31.3	Incluye suministro de protectores de vida silvestre, para los bujes de lado de fuente y carga del reconectador	SI ( ) NO ( )	
31.4	La potencia del reconectador Incluye suministro de soportes para la instalación de DPS de media tensión, fijados a esta.	SI ( ) NO ( )	
31.5	Incluye barrajes y conectores para los terminales del reconectador y sensores de corriente, y soportes o estructura para montaje en poste	SI ( ) NO ( )	
31.6	Tiene marcación según IEEE C37.60 - NTC5426 - IEC62271-111, en idioma español	SI ( ) NO ( )	
31.7	El control cuenta con los siguientes datos característicos como mínimo: número de serie y características eléctricas de operación	SI ( ) NO ( )	
31.8	Incluye manuales digitales de operación y manejo actualizados, correspondientes a la versión del equipo y software de gestión a suministrar.	SI ( ) NO ( )	
31.9	Incluye capacitación para la instalación, programación, comunicación y operación, de los equipos en forma detallada en las instalaciones del Grupo EPM y con personal técnico calificado, con un mínimo de 24 horas.	SI ( ) NO ( )	
31.10	Peso total del reconectador y el control	Indicar	
31.11	Dimensiones (largo, ancho y alto)	Indicar	

#### 4.2.3. RECONECTADOR Y CONTROL TRIFÁSICO 38KV 630A

N°	DESCRIPCIÓN	GARANTIZADO FABRICANTE	N° FOLIO
	<b>Requisitos generales</b>		
1	Nombre del fabricante	Indicar	
2	Modelo o referencia	Indicar	

<b>ENERGÍA</b>	<b>RECONECTADORES</b>	<b>ET-TD-ME05-01</b>	REV. <b>0</b>
	<b>RECONECTADORES</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 01/01/2017
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 11 de 22

3	Debe cumplir las normas de fabricación y ensayos, IEEE C37.60 o NTC5426 o IEC62271-111	SI ( ) NO ( )	
4	Está diseñado para un Voltaje nominal de 34.5 kV	SI ( ) NO ( )	
5	El número de polos es 3	SI ( ) NO ( )	
6	El Voltaje de diseño 38 kV o superior	SI ( ) NO ( )	
7	Nivel básico de aislamiento al impulso (BIL) mínimo fase - fase, fase - tierra y entre polos (abierto) de 170 kV	SI ( ) NO ( )	
8	La corriente de interrupción simétrica al voltaje máximo de diseño y cualquier valor de corriente de disparo es mínimo 12.5 kA	SI ( ) NO ( )	
9	Corriente nominal continua mínima de 630 A	SI ( ) NO ( )	
10	Frecuencia nominal 60 Hz	SI ( ) NO ( )	
11	El medio de interrupción es vacío	SI ( ) NO ( )	
12	El medio de aislamiento es resina	SI ( ) NO ( )	
13	Tipo de operación tripolar con enclavamiento mecánico	SI ( ) NO ( )	
14	El número de operaciones mecánicas sin mantenimiento es mínimo 10000	SI ( ) NO ( )	
15	El número de operaciones eléctricas sin mantenimiento es mínimo 10000	SI ( ) NO ( )	
16	Número de operaciones programables rápidas - retardadas (0-4)	SI ( ) NO ( )	
17	Número de operaciones programables hasta el bloqueo (0-4)	SI ( ) NO ( )	
18	Indicador de estado de apertura y cierre del reconectador en el panel de control y en la potencia	SI ( ) NO ( )	
19	Permite la visualización del número de operaciones	SI ( ) NO ( )	
20	Tiempo de apertura total menor a 100 ms	SI ( ) NO ( )	
21	Tiempo de recierre programable	SI ( ) NO ( )	
22	Tiempo de reposición programable	SI ( ) NO ( )	
23	Tiempo de arqueo (ms)	Indicar	
<b>24</b>	<b>Sensores</b>		
24.1	Tiene mínimo 3 sensores de corriente tipo y relación apropiado a los valores nominales del reconectador	SI ( ) NO ( )	
24.2	Tiene mínimo 6 sensores de tensión (3 del lado de fuente y 3 en lado de carga), de tipo y relación apropiado a los valores nominales del reconectador	SI ( ) NO ( )	
<b>25</b>	<b>Control</b>		
25.1	Nombre del fabricante	Indicar	
25.2	Modelo o referencia	Indicar	
25.3	Debe soportar una temperatura $\geq 65^{\circ}\text{C}$ y la humedad relativa máxima será 95 (%)	SI ( ) NO ( )	
25.4	Incluye mando u operación local: manual (pértiga), disparo, bloqueo	SI ( ) NO ( )	
25.5	Incluye mando u operación desde el panel de control: cierre - disparo - recierres - protecciones - falla a tierra - control (local - remoto)	SI ( ) NO ( )	
25.6	Incluye mando u operación remoto: cierre - disparo - bloqueo recierres - protecciones - falla a tierra	SI ( ) NO ( )	
25.7	Incluye DPS para protección del control, instalado desde fábrica	SI ( ) NO ( )	
25.8	Cuenta con espacio en el gabinete de control para alojar radio o modem de comunicación (suministrado por el Grupo EPM), además de una salida de alimentación de 12 V DC para la conexión, con su respectiva protección reemplazable	SI ( ) NO ( )	
25.9	Incluye indicador de estado de baterías y de la fuente de alimentación	SI ( ) NO ( )	

<b>ENERGÍA</b>	<b>RECONECTADORES</b>	<b>ET-TD-ME05-01</b>	REV. <b>0</b>
	<b>RECONECTADORES</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 01/01/2017
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 12 de 22

25.10	Incluye cable de alimentación y cable de control (interfaz entre control y potencia) de mínimo 6 m de longitud, con sus respectivos pasacables	SI ( ) NO ( )	
25.11	El control incluye etiquetas de marcación en idioma español	SI ( ) NO ( )	
25.12	El gabinete de control está fabricado con un grado de protección al ingreso de sólidos y líquidos IP55	SI ( ) NO ( )	
25.13	Función trabajo línea viva (Hot Line Tag).	SI ( ) NO ( )	
25.14	Salida de alimentación auxiliar 115 VCA.	SI ( ) NO ( )	
<b>26</b>	<b>Protecciones</b>		
26.1	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 ( )	
26.2	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 ( )	
26.3	Incluye curvas de disparo de fase con ajustes de tiempo-corriente, según IEC60255-151, IEEE C37.112 y preferencias de usuario	SI ( ) NO ( )	
26.4	Incluye curvas de disparo de tierra con ajustes de tiempo-corriente, según IEC60255-151, IEEE C37.112 y preferencias de usuario	SI ( ) NO ( )	
26.5	Valores seleccionables de mínima corriente de disparo (pickup current)	SI ( ) NO ( )	
26.6	De fase programable (5 - 200% In)	SI ( ) NO ( )	
26.7	De tierra programable (2.5 - 120% In)	SI ( ) NO ( )	
26.8	Debe permitir la coordinación de protecciones con otros equipos o dispositivos de protección	SI ( ) NO ( )	
26.9	Incluye protección para evitar disparos no deseados por corriente inrush y corriente de arranque en frío, con modificadores de tiempo – corriente acorde al tipo de corriente.	SI ( ) NO ( )	
26.10	Incluye protección de bajo y sobre voltaje.	SI ( ) NO ( )	
26.11	Incluye protección de baja y sobre frecuencia.	SI ( ) NO ( )	
26.12	Incluye selección de al menos 3 grupos de protección, por software y panel de control, e indicación visual en el panel del grupo seleccionado.	SI ( ) NO ( )	
26.13	Incluye función de protección direccional (Tiene la función de inhabilitar el cierre del equipo si el mismo detecta presencia de tensión en sus bornes del lado de carga).	SI ( ) NO ( )	
26.14	Incluye función de chequeo de sincronismo	SI ( ) NO ( )	
26.15	Incluye función de Loop Automation	SI ( ) NO ( )	
26.17	Incluye función de seccionador	SI ( ) NO ( )	
26.18	Incluye función de seccionalizador	SI ( ) NO ( )	
26.19	Permite el bloqueo manual desde la potencia, anulando el cierre del equipo de forma remota o desde el control.	SI ( ) NO ( )	
26.20	Tiene un mínimo de 4 entradas y 4 salidas físicas configurables por el usuario.	SI ( ) NO ( )	
<b>27</b>	<b>Medidas</b>		

<b>ENERGÍA</b>	<b>RECONNECTADORES</b>	<b>ET-TD-ME05-01</b>	REV. <b>0</b>
	<b>RECONNECTADORES</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 01/01/2017
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 13 de 22



27.1	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 y perfiles de carga.	SI ( ) NO ( )	
27.2	Incluye registro de eventos e históricos	SI ( ) NO ( )	
27.3	Capacidad de registro de eventos de falla mínimo 500	SI ( ) NO ( )	
27.4	Capacidad de registro de eventos de sistema mínimo 1000	SI ( ) NO ( )	
27.5	Capacidad de registro históricos mínimo 2000	SI ( ) NO ( )	
27.6	Incluye oscilografía de eventos, con registro de algunos ciclos antes, durante y después del evento.	SI ( ) NO ( )	
<b>28</b>	<b>Software</b>		
28.1	Permite simulación por software de las variables eléctricas (voltaje y corriente), para pruebas y verificación de ajustes cargados al equipo.	SI ( ) NO ( )	
28.2	Permite cambio de firmware por medio del software de gestión propio del equipo.	SI ( ) NO ( )	
28.3	Permite configuración de conexión, estableciendo lado fuente, lado carga y fase por polo.	SI ( ) NO ( )	
28.4	Permite ver estado en tiempo real a través del software de gestión.	SI ( ) NO ( )	
28.5	Permite configuración de contraseña por nivel de seguridad.	SI ( ) NO ( )	
28.6	Tiene interfaz gráfica y amigable al usuario.	SI ( ) NO ( )	
28.7	Se suministran 40 o más licencias de software.	SI ( ) NO ( )	
28.8	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 ( )	
28.9	Permite configuración de secuencia de polos.	SI ( ) NO ( )	
28.10	Permite copia de ajustes entre grupos de protección.	SI ( ) NO ( )	
28.11	Permite realizar copia de la configuración del mapeo entre equipos.	SI ( ) NO ( )	
28.12	Permite sincronización de fecha y hora desde software de gestión.	SI ( ) NO ( )	
28.13	Permite visualización grafica en el software de gestión, de las curvas de protección programadas en el equipo.	SI ( ) NO ( )	
28.14	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 ( )	
<b>29</b>	<b>Comunicaciones</b>		
29.1	Las variables a monitorear remotamente son como mínimo: estado (abierto - cerrado) estado de bloqueo, variables censadas y de control.	SI ( ) NO ( )	
29.2	Maneja protocolos de comunicación DNP3.0 LAN e IEC60870-5-104 nativos del equipo, sin elementos o conversores adicionales.	SI ( ) NO ( )	
29.3	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 ( )	
29.4	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.	SI ( ) NO ( )	
29.5	Incluye puerto Ethernet 10/100 Base T y puerto serial RS232 nativos del equipo, sin elementos o conversores adicionales.	SI ( ) NO ( )	
<b>30</b>	<b>Alimentación</b>		


<b>ENERGÍA</b>	<b>RECONNECTADORES</b>	<b>ET-TD-ME05-01</b>	REV. <b>0</b>
	<b>RECONNECTADORES</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 01/01/2017
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 14 de 22



30.1	Incluye UPS con baterías, cargador de baterías y baterías comerciales de reemplazo.	SI ( ) NO ( )	
30.2	Indicar la autonomía del sistema de alimentación (UPS) en horas y/o operaciones.	Indicar	
30.3	El sistema de alimentación (UPS) cuenta con un indicador de estado de operación.	SI ( ) NO ( )	
30.4	Incluye transformador de alimentación (0.5 kVA 34500 V/120 V) convencional aceite mineral en los ítems requeridos.	SI ( ) NO ( )	
<b>31</b>	<b>Ensayos, soporte, accesorios y generalidades</b>		
31.1	Incluye reporte de pruebas tipo según IEEE C37.60.	SI ( ) NO ( )	
31.2	Incluye reporte de ensayos de rutina según IEEE C37.60, en medio digital, para cada uno de los equipos.	SI ( ) NO ( )	
31.3	Incluye suministro de protectores de vida silvestre, para los bujes de lado de fuente y carga del reconectador	SI ( ) NO ( )	
31.4	La potencia del reconectador Incluye suministro de soportes para la instalación de DPS de media tensión, fijados a esta.	SI ( ) NO ( )	
31.5	Incluye barrajes y conectores para los terminales del reconectador y sensores de corriente, y soportes o estructura para montaje en poste.	SI ( ) NO ( )	
31.6	Tiene marcación según IEEE C37.60 - NTC5426 - IEC62271-111, en idioma español.	SI ( ) NO ( )	
31.7	El control cuenta con los siguientes datos característicos como mínimo: número de serie y características eléctricas de operación	SI ( ) NO ( )	
31.8	Incluye manuales digitales de operación y manejo actualizados, correspondientes a la versión del equipo y software de gestión a suministrar.	SI ( ) NO ( )	
31.9	Incluye capacitación para la instalación, programación, comunicación y operación, de los equipos en forma detallada en las instalaciones del Grupo EPM y con personal técnico calificado, con un mínimo de 24 horas.	SI ( ) NO ( )	
31.10	Peso total del reconectador y el control.	Indicar	
31.11	Dimensiones (largo, ancho y alto).	Indicar	

#### 4.2.4. RECONECTADOR Y CONTROL TRIFÁSICO 48KV 630A

N°	DESCRIPCIÓN	GARANTIZADO FABRICANTE	N° FOLIO
	<b>Requisitos generales</b>		
1	Nombre del fabricante	Indicar	
2	Modelo o referencia	Indicar	
3	Debe cumplir las normas de fabricación y ensayos, IEEE C37.60 o NTC5426 o IEC62271-111.	SI ( ) NO ( )	
4	Está diseñado para un Voltaje nominal de 44 kV.	SI ( ) NO ( )	
5	El número de polos es 3.	SI ( ) NO ( )	
6	El Voltaje de diseño 48 kV o superior.	SI ( ) NO ( )	
	Nivel básico de aislamiento al impulso (BIL) fase-fase, y entre polos(abierto) mínimo de 200 kV.	SI ( ) NO ( )	
7	Nivel básico de aislamiento al impulso (BIL) fase - tierra mínimo de 250 kV.	SI ( ) NO ( )	
8	La corriente de interrupción simétrica al voltaje máximo de diseño y cualquier valor de corriente de disparo es mínimo 3 kA.	SI ( ) NO ( )	
9	Corriente nominal continua mínima de 630 A.	SI ( ) NO ( )	

<b>ENERGÍA</b>	<b>RECONECTADORES</b>	<b>ET-TD-ME05-01</b>	REV. <b>0</b>
	<b>RECONECTADORES</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 01/01/2017
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 15 de 22

10	Frecuencia nominal 60 Hz.	SI ( ) NO ( )	
11	El medio de interrupción es vacío.	SI ( ) NO ( )	
12	El medio de aislamiento es resina.	SI ( ) NO ( )	
13	Tipo de operación tripolar con enclavamiento mecánico.	SI ( ) NO ( )	
14	El número de operaciones mecánicas sin mantenimiento es mínimo 10000.	SI ( ) NO ( )	
15	El número de operaciones eléctricas sin mantenimiento es mínimo 10000.	SI ( ) NO ( )	
16	Número de operaciones programables rápidas - retardadas (0-4).	SI ( ) NO ( )	
17	Número de operaciones programables hasta el bloqueo (0-4).	SI ( ) NO ( )	
18	Indicador de estado de apertura y cierre del reconectador en el panel de control y en la potencia.	SI ( ) NO ( )	
19	Permite la visualización del número de operaciones.	SI ( ) NO ( )	
20	Tiempo de apertura total menor a 100 ms.	SI ( ) NO ( )	
21	Tiempo de recierre programable.	SI ( ) NO ( )	
22	Tiempo de reposición programable.	SI ( ) NO ( )	
23	Tiempo de arqueo (ms).	Indicar	
<b>24</b>	<b>Sensores</b>		
24.1	Tiene mínimo 3 sensores de corriente tipo y relación apropiado a los valores nominales del reconectador.	SI ( ) NO ( )	
24.2	Tiene mínimo 3 sensores de tensión (3 del lado de fuente), de tipo y relación apropiado a los valores nominales del reconectador.	SI ( ) NO ( )	
<b>25</b>	<b>Control</b>		
25.1	Nombre del fabricante	Indicar	
25.2	Modelo o referencia	Indicar	
25.3	Debe soportar una temperatura $\geq 65^{\circ}\text{C}$ y la humedad relativa máxima será 95 (%).	SI ( ) NO ( )	
25.4	Incluye mando u operación local: manual (pértiga), disparo, bloqueo.	SI ( ) NO ( )	
25.5	Incluye mando u operación desde el panel de control: cierre - disparo - recierres - protecciones - falla a tierra - control (local - remoto).	SI ( ) NO ( )	
25.6	Incluye mando u operación remoto: cierre - disparo - bloqueo recierres - protecciones - falla a tierra.	SI ( ) NO ( )	
25.7	Incluye DPS para protección del control, instalado desde fábrica.	SI ( ) NO ( )	
25.8	Cuenta con espacio en el gabinete de control para alojar radio o modem de comunicación (suministrado por el Grupo EPM), además de una salida de alimentación de 12 V DC para la conexión, con su respectiva protección reemplazable.	SI ( ) NO ( )	
25.9	Incluye indicador de estado de baterías y de la fuente de alimentación.	SI ( ) NO ( )	
25.10	Incluye cable de alimentación y cable de control (interfaz entre control y potencia) de mínimo 6 m de longitud, con sus respectivos pasacables.	SI ( ) NO ( )	
25.11	El control incluye etiquetas de marcación en idioma español.	SI ( ) NO ( )	
25.12	El gabinete de control está fabricado con un grado de protección al ingreso de sólidos y líquidos IP55.	SI ( ) NO ( )	
25.13	Función trabajo línea viva (Hot Line Tag).	SI ( ) NO ( )	
25.14	Salida de alimentación auxiliar 115 VCA.	SI ( ) NO ( )	
<b>26</b>	<b>Protecciones</b>		

<b>ENERGÍA</b>	<b>RECONNECTADORES</b>	<b>ET-TD-ME05-01</b>	REV. <b>0</b>
	<b>RECONNECTADORES</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 01/01/2017
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 16 de 22

26.1	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 ( )	
26.2	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 ( )	
26.3	Incluye curvas de disparo de fase con ajustes de tiempo-corriente, según IEC60255-151, IEEE C37.112 y preferencias de usuario.	SI ( ) NO ( )	
26.4	Incluye curvas de disparo de tierra con ajustes de tiempo-corriente, según IEC60255-151, IEEE C37.112 y preferencias de usuario.	SI ( ) NO ( )	
26.5	Valores seleccionables de mínima corriente de disparo (pickup current).	SI ( ) NO ( )	
26.6	De fase programable (5 - 200% In).	SI ( ) NO ( )	
26.7	De tierra programable (2.5 - 120% In).	SI ( ) NO ( )	
26.8	Debe permitir la coordinación de protecciones con otros equipos o dispositivos de protección.	SI ( ) NO ( )	
26.9	Incluye protección para evitar disparos no deseados por corriente inrush y corriente de arranque en frío, con modificadores de tiempo – corriente acorde al tipo de corriente.	SI ( ) NO ( )	
26.10	Incluye protección de bajo y sobre voltaje.	SI ( ) NO ( )	
26.11	Incluye protección de baja y sobre frecuencia.	SI ( ) NO ( )	
26.12	Incluye selección de al menos 3 grupos de protección, por software y panel de control, e indicación visual en el panel del grupo seleccionado.	SI ( ) NO ( )	
26.13	Incluye función de protección direccional (Tiene la función de inhabilitar el cierre del equipo si el mismo detecta presencia de tensión en sus bornes del lado de carga).	SI ( ) NO ( )	
26.14	Incluye función de chequeo de sincronismo.	SI ( ) NO ( )	
26.15	Incluye función de Loop Automation.	SI ( ) NO ( )	
26.17	Incluye función de seccionador.	SI ( ) NO ( )	
26.18	Incluye función de seccionalizador.	SI ( ) NO ( )	
26.19	Permite el bloqueo manual desde la potencia, anulando el cierre del equipo de forma remota o desde el control.	SI ( ) NO ( )	
26.20	Tiene un mínimo de 4 entradas y 4 salidas físicas configurables por el usuario.	SI ( ) NO ( )	
<b>27</b>	<b>Medidas</b>		
27.1	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 y perfiles de carga.	SI ( ) NO ( )	
27.2	Incluye registro de eventos e históricos.	SI ( ) NO ( )	
27.3	Capacidad de registro de eventos de falla mínimo 500.	SI ( ) NO ( )	
27.4	Capacidad de registro de eventos de sistema mínimo 1000.	SI ( ) NO ( )	
27.5	Capacidad de registro históricos mínimo 2000.	SI ( ) NO ( )	
27.6	Incluye oscilografía de eventos, con registro de algunos ciclos antes, durante y después del evento.	SI ( ) NO ( )	
<b>28</b>	<b>Software</b>		

<b>ENERGÍA</b>	<b>RECONECTADORES</b>	<b>ET-TD-ME05-01</b>	REV. <b>0</b>
	<b>RECONECTADORES</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 01/01/2017
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 17 de 22

28.1	Permite simulación por software de las variables eléctricas (voltaje y corriente), para pruebas y verificación de ajustes cargados al equipo.	SI ( ) NO ( )	
28.2	Permite cambio de firmware por medio del software de gestión propio del equipo.	SI ( ) NO ( )	
28.3	Permite configuración de conexión, estableciendo lado fuente, lado carga y fase por polo.	SI ( ) NO ( )	
28.4	Permite ver estado en tiempo real a través del software de gestión.	SI ( ) NO ( )	
28.5	Permite configuración de contraseña por nivel de seguridad.	SI ( ) NO ( )	
28.6	Tiene interfaz gráfica y amigable al usuario.	SI ( ) NO ( )	
28.7	Se suministran 40 o más licencias de software.	SI ( ) NO ( )	
28.8	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 ( )	
28.9	Permite configuración de secuencia de polos.	SI ( ) NO ( )	
28.10	Permite copia de ajustes entre grupos de protección.	SI ( ) NO ( )	
28.11	Permite realizar copia de la configuración del mapeo entre equipos.	SI ( ) NO ( )	
28.12	Permite sincronización de fecha y hora desde software de gestión.	SI ( ) NO ( )	
28.13	Permite visualización grafica en el software de gestión, de las curvas de protección programadas en el equipo.	SI ( ) NO ( )	
28.14	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 ( )	
<b>29</b>	<b>Comunicaciones</b>		
29.1	Las variables a monitorear remotamente son mínimas: estado (abierto - cerrado) estado de bloqueo, variables censadas y de control.	SI ( ) NO ( )	
29.2	Maneja protocolos de comunicación DNP3.0 LAN e IEC60870-5-104 nativos del equipo, sin elementos o conversores adicionales.	SI ( ) NO ( )	
29.3	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 ( )	
29.4	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.	SI ( ) NO ( )	
29.5	Incluye puerto Ethernet 10/100 Base T y puerto serial RS232 nativos del equipo, sin elementos o conversores adicionales.	SI ( ) NO ( )	
<b>30</b>	<b>Alimentación</b>		
30.1	Incluye UPS con baterías, cargador de baterías y baterías comerciales de reemplazo.	SI ( ) NO ( )	
30.2	Indicar la autonomía del sistema de alimentación (UPS) en horas y/o operaciones.	Indicar	
30.3	El sistema de alimentación (UPS) cuenta con un indicador de estado de operación.	SI ( ) NO ( )	
30.4	Incluye transformador de alimentación (kVA según control y comunicaciones y relación de tensión 44000 V/120 V) convencional aceite mineral en los ítems requeridos.	SI ( ) NO ( )	
<b>31</b>	<b>Ensayos, soporte, accesorios y generalidades</b>		
31.1	Incluye reporte de pruebas tipo según IEEE C37.60.	SI ( ) NO ( )	
31.2	Incluye reporte de ensayos de rutina según IEEE C37.60, en medio digital, para cada uno de los equipos.	SI ( ) NO ( )	

<b>ENERGÍA</b>	<b>RECONECTADORES</b>	<b>ET-TD-ME05-01</b>	REV. <b>0</b>
	<b>RECONECTADORES</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 01/01/2017
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 18 de 22

31.3	Incluye suministro de protectores de vida silvestre, para los bujes de lado de fuente y carga del reconectador.	SI ( ) NO ( )	
31.4	La potencia del reconectador Incluye suministro de soportes para la instalación de DPS de media tensión, fijados a esta.	SI ( ) NO ( )	
31.5	Incluye barrajes y conectores para los terminales del reconectador y sensores de corriente, y soportes o estructura para montaje en poste.	SI ( ) NO ( )	
31.6	Tiene marcación según IEEE C37.60 - NTC5426 - IEC62271-111, en idioma español.	SI ( ) NO ( )	
31.7	El control cuenta con los siguientes datos característicos como mínimo: Número de serie y características eléctricas de operación.	SI ( ) NO ( )	
31.8	Incluye manuales digitales de operación y manejo actualizados, correspondientes a la versión del equipo y software de gestión a suministrar.	SI ( ) NO ( )	
31.9	Incluye capacitación para la instalación, programación, comunicación y operación, de los equipos en forma detallada en las instalaciones del Grupo EPM y con personal técnico calificado, con un mínimo de 24 horas.	SI ( ) NO ( )	
31.10	Peso total del reconectador y el control.	Indicar	
31.11	Dimensiones (largo, ancho y alto).	Indicar	

## 5. ENSAYOS

Las pruebas especificadas en el presente documento, serán efectuadas en laboratorios propios del fabricante o de terceros, seleccionados de común acuerdo entre las partes, y todos los instrumentos, equipos o sistemas de medición deben ser calibrados de tal manera que se garantice la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales e incluyan información sobre las medidas realizadas y las incertidumbres asociadas.

Se debe asegurar la trazabilidad de los instrumentos en el sistema de confirmación metrológica, respaldándose en los certificados o informes de calibración para el equipo, que incluya y valide la fuente, fecha, incertidumbre y las condiciones bajo las cuales se obtuvieron los resultados.

La conformidad de producto se verificará mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma y RETIE, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en laboratorios con equipos calibrados que garanticen el cumplimiento de los parámetros aquí establecidos. Los protocolos de los ensayos tipo serán solicitados en caso de ser necesario.

Las pruebas de rutina y recepción están destinadas a eliminar los elementos que presenten defectos de fabricación.

En caso de ser requerido y de común acuerdo entre las partes, 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 en la presente especificación, "CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO" (tipo de muestreo, nivel aceptable de calidad, nivel de inspección y tipo de inspección), de acuerdo con lo establecido en la norma NTC-ISO 2859-1 o normas particulares del producto.

<b>ENERGÍA</b>	<b>RECONECTADORES</b>	<b>ET-TD-ME05-01</b>	REV. <b>0</b>
	<b>RECONECTADORES</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 01/01/2017
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 19 de 22



El fabricante o en su defecto el comercializador debe indicar en su oferta en cuál laboratorio se harán las pruebas de recepción.

El costo de los ensayos será a cargo del fabricante.

### 5.1. ENSAYOS DE RUTINA Y RECEPCIÓN

El fabricante debe proporcionar al interventor, administrador o gestor de contrato todas las facilidades razonables para asegurarse que el material se presenta de acuerdo con esta especificación.

Todos los ensayos de recepción y la inspección se harán antes de la entrega, en el lugar de fabricación o en laboratorio acordado.

El interventor seleccionará los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas.

A continuación, se listan algunas de las pruebas que se podrían realizar:

- Pruebas dieléctricas en el circuito principal
  - Pruebas de tensión aplicada
  - Pruebas de impulso de tensión
- Pruebas en los circuitos auxiliares y de control
- Medida de la resistencia del circuito principal
- Prueba de estanqueidad
- Calibración de recierres y sobrecorrientes
- Descargas parciales
- Operaciones mecánicas sin carga



### 6. ASESORIA TÉCNICA

El proponente seleccionado deberá contemplar en su oferta una capacitación en las instalaciones del Grupo EPM sobre el funcionamiento y las recomendaciones de operación, instalación, programación y puesta en funcionamiento de los reconectores, además de dejar establecida en forma satisfactoria la prueba FUNCIONAL de comunicación remota del control con el sistema SCADA. La capacitación debe incluir manejo del software.

### 7. EMPAQUE

Los reconectores deben ser provistos de un empaque que permita su protección contra el clima, su almacenamiento y transporte. Se empacarán por unidad en guacales o estibas de tal manera que se garantice su fácil manipulación.

La fijación puede ser por zuncho, cuñas o tornillos, y debe permitir que el reconector sea levantado por la base.

<b>ENERGÍA</b>	<b>RECONECTADORES</b>	<b>ET-TD-ME05-01</b>	REV. <b>0</b>
	RECONECTADORES	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 01/01/2017
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
			PÁGINA: 20 de 22



## 8. MARCACIÓN

### 8.1. PLACA DE CARACTERISTICAS DEL RECONECTADOR

Deberá estar escrita en español, e incluir como mínimo la siguiente información:

- Fabricante
- Referencia o Modelo
- Número de fases
- Corriente nominal
- Voltaje nominal
- Frecuencia nominal
- Corriente de interrupción simétrica nominal
- Tensión nominal de impulso tipo rayo BIL, con onda completa (kV cresta)
- Número de serie y fecha de fabricación
- Peso

### 8.2. MARCACIÓN DEL EMPAQUE

La marcación del empaque tendrá como mínimo 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 "FILIAL - **GRUPO EPM**"
- Cantidad de elementos.
- Fecha de entrega.



## 9. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación y el tipo de muestreo para todos los diferentes ensayos serán de acuerdo con lo indicado en la norma NTC-ISO 2859-1, y será potestad del interventor o administrador técnico aplicar el plan de muestreo señalado en este numeral.

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

**TABLA. Plan de muestreo para pruebas de recepción  
(Nivel de Inspección I, NCA= 4%)**

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
2 a 15	2	0

ENERGÍA	RECONECTADORES	ET-TD-ME05-01	REV. 0
	RECONECTADORES	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 01/01/2017
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 21 de 22

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
16 a 25	3	0
26 a 90	5	0
91 a 150	8	1
151 a 280	13	1
281 a 500	20	2
501 a 1200	32	3
1201 a 3200	50	5
3201 a 10000	80	7
10001 y mas	125	10

Se considera que un (1) lote cumple con los requisitos dimensionales, mecánicos y eléctricos, cuando al probar todos los elementos de la muestra se encuentra el número de elementos defectuosos permitidos o menos.

En el lote rechazado el fabricante deberá ensayar cada uno de los elementos que lo componen, remitir los resultados de las pruebas a la empresa y solicitar nuevamente la inspección de los mismos.

Los elementos rechazados de los lotes aprobados y las unidades componentes de los lotes definitivamente rechazados no podrán formar parte del suministro en cumplimiento del pedido de la empresa.

## 10. DOCUMENTOS SOLICITADOS

Se deberá entregar la siguiente documentación con la oferta:

- Certificado de Conformidad del producto bajo RETIE.
- Certificado de Conformidad del producto bajo Norma Técnica respectiva.
- Catálogo de los bienes ofrecidos.

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.

<b>ENERGÍA</b>	<b>RECONECTADORES</b>	<b>ET-TD-ME05-01</b>	REV. <b>0</b>
	<b>RECONECTADORES</b>	ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
		APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 01/01/2017
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES		 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN PÁGINA: 22 de 22