



# ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA FUSIBLES DUALES 13.2 KV





CONTROL DE CAMBIOS								
Fecha			Elaboró y Revisó	Aprobó	Descripción	Entrada en vigencia		
DD	MM	AA				DD	MM	AA
01	12	2017	UNIDAD CET N&E	JEFE UNIDAD CET N&E	ELABORACIÓN	01	12	2017
25	02	2019	UNIDAD CET N&E	JEFE UNIDAD CET N&E	ACTUALIZACION DE TABLA No. 2 ELEMENTOS ESPECIFICADOS DE ACUERDO A ESTRUCTURA DE CALIDAD DE DATOS			

ENERGÍA	FUSIBLES			ET-TD-ME05-21	REV. 0	
	FUSIBLES DUALES 13.2 KV			ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E	
				APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/09/09	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES				ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 1 de 9

## CONTENIDO

1. OBJETIVO .....	3
2. ALCANCE .....	3
3. NORMAS .....	3
4. REQUISITOS TÉCNICOS .....	4
ANEXO I. ENSAYOS .....	7
ANEXO II. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO .....	8
ANEXO III. ESQUEMA DE FUSIBLE DUAL.....	9

Grupo 

ENERGÍA	FUSIBLES			ET-TD-ME05-21	REV. 0	
	FUSIBLES DUALES 13.2 KV			ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E	
				APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/09/09	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES				ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 2 de 9

## 1. OBJETIVO

Especificar los fusibles de duales para 15kV y 38kV a ser empleados en el sistema eléctrico de las empresas del Grupo EPM.

## 2. ALCANCE

Establecer las características técnicas, ensayos y empaque correspondientes a fusibles de tipo dual para 15kV y 38kV que se usan en el sistema eléctrico del Grupo EPM.

Los fusibles a ser especificados serán los siguientes:

### Listado de Elementos Especificados

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CODIGO OW	OFERTADO
1	FUSIBLE EXPULSION 0.4A TIPO DUAL 15KV	211038	SI ( ) NO ( )
2	FUSIBLE EXPULSION 0.6A TIPO DUAL 15KV	211039	SI ( ) NO ( )
3	FUSIBLE EXPULSION 0.7A TIPO DUAL 15KV	211040	SI ( ) NO ( )
4	FUSIBLE EXPULSION 1A TIPO DUAL 15KV	211041	SI ( ) NO ( )
5	FUSIBLE EXPULSION 1.3A TIPO DUAL 15KV	211042	SI ( ) NO ( )
6	FUSIBLE EXPULSION 1.4A TIPO DUAL 15KV	211043	SI ( ) NO ( )
7	FUSIBLE EXPULSION 1.6A TIPO DUAL 15KV	211044	SI ( ) NO ( )
8	FUSIBLE EXPULSION 2.1A TIPO DUAL 15KV	211047	SI ( ) NO ( )
9	FUSIBLE EXPULSION 3.1A TIPO DUAL 15KV	211048	SI ( ) NO ( )
10	FUSIBLE EXPULSION 3.5A TIPO DUAL 15KV	211049	SI ( ) NO ( )
11	FUSIBLE EXPULSION 4.2A TIPO DUAL 15KV	211050	SI ( ) NO ( )
12	FUSIBLE EXPULSION 5.2A TIPO DUAL 15KV	211051	SI ( ) NO ( )
13	FUSIBLE EXPULSION 7.8A TIPO DUAL 15KV	211052	SI ( ) NO ( )
14	FUSIBLE EXPULSION 6.3A TIPO DUAL 15KV	211053	SI ( ) NO ( )
15	FUSIBLE EXPULSION 10.4A TIPO DUAL 15KV	211045	SI ( ) NO ( )
16	FUSIBLE EXPULSION 14A TIPO DUAL 15KV	211046	SI ( ) NO ( )

## 3. NORMAS


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:

ENERGÍA	FUSIBLES			ET-TD-ME05-21	REV. 0	
	FUSIBLES DUALES 13.2 KV			ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E	
				APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/09/09	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES				ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 3 de 9


### Normas aplicables

NORMA	DESCRIPCIÓN
NTC 2133	Especificaciones para fusibles tipo expulsión de alta tensión para Distribución, cortacircuitos, seccionadores de fusible e hilos fusibles.
ASTM D710	Standard Specification for Vulcanized Fibre Sheets, Rods, and Tubes Used for Electrical Insulation



## 4. REQUISITOS TÉCNICOS

### Características Técnicas Garantizadas de los fusibles de expulsión para 15kV y 38kV

No.	EXIGIDO POR EL GRUPO EPM	GARANTIZADO POR EL FABRICANTE	FOLIO
<b>1</b>	<b>Requisitos generales</b>		
1.1	Fabricante	Indicar	
1.2	Marca	Indicar	
1.3	Referencia	Indicar	
1.4	Debe cumplir las normas de fabricación y ensayos NTC 2133 y ASTM D710	SI ( ) NO ( )	
<b>2</b>	<b>Características constructivas</b>		
2.1	Están diseñados para seguir las curvas de carga segura del transformador. Esto permite usar al máximo la capacidad de sobrecarga de corto plazo del transformador.	SI ( ) NO ( )	
2.2	El segmento lento del elemento fusible, con característica tiempo-corriente relativamente plana sigue la curva de carga segura del transformador, y el segmento rápido con característica tiempo corriente empinada permite la rápida interrupción de fallas de alto nivel.	SI ( ) NO ( )	
2.3	Estos fusibles serán construidos y ensayados de acuerdo con las normas citadas. Los mismos responderán a los valores, de corriente nominal y velocidad de interrupción, que se indican en la planilla de datos garantizados	SI ( ) NO ( )	
<b>3</b>	<b>Requisitos eléctricos</b>		
3.1	En la Cabeza se estamparán las características necesarias para identificar al fusible (corriente nominal).	SI ( ) NO ( )	
3.2	Corriente nominal en los valores indicados en la tabla del alcance	SI ( ) NO ( )	
3.3	Tensión de servicio 13.2 kV	SI ( ) NO ( )	
3.4	Tensión máxima RMS 15 kV	SI ( ) NO ( )	
3.5	Diámetro de la cabeza acorde con la norma NTC 2133	SI ( ) NO ( )	
3.6	Cabeza de cobre plateada	SI ( ) NO ( )	
3.7	Material de la arandela, cobre	SI ( ) NO ( )	
3.8	Tubo de fibra vulcanizada según norma ASTM D710	SI ( ) NO ( )	
3.9	Material retenedor del calor tipo cerámico.	SI ( ) NO ( )	
3.10	Largo total del fusible de 510 mm	SI ( ) NO ( )	
3.11	Tensión mecánica de tracción de 4.5 kgf	SI ( ) NO ( )	



ENERGÍA	FUSIBLES			ET-TD-ME05-21	REV. 0
Grupo·epm®	FUSIBLES DUALES 13.2 KV			ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
				APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/09/09
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES				ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
					PÁGINA: 4 de 9

No.	EXIGIDO POR EL GRUPO EPM	GARANTIZADO POR EL FABRICANTE	FOLIO																																																																																																																																																						
3.12	La tabla de corrientes de fusión contra tiempo será:	SI ( ) NO ( )																																																																																																																																																							
	<table><tr><th rowspan="2">Corriente nominal permanente (A)</th><th colspan="2">Corriente Nominal 300 Segundos</th><th colspan="2">Corriente Nominal 10 Segundos</th><th colspan="2">Corriente Nominal 0,1 segundos</th><th rowspan="2">Relación de Velocidad</th></tr><tr><th>Mínimo</th><th>Máximo</th><th>Mínimo</th><th>Máximo</th><th>Mínimo</th><th>Máximo</th></tr><tr><td>0,4</td><td>1,2</td><td>1,5</td><td>5,8</td><td>6,7</td><td>36</td><td>45</td><td>30</td></tr><tr><td>0,6</td><td>1,9</td><td>2,3</td><td>8,5</td><td>9,8</td><td>41</td><td>49</td><td>21,5</td></tr><tr><td>0,7</td><td>2,1</td><td>2,5</td><td>9,4</td><td>11</td><td>43</td><td>52</td><td>20,4</td></tr><tr><td>1</td><td>3,1</td><td>3,6</td><td>13,5</td><td>16</td><td>60</td><td>74</td><td>19,3</td></tr><tr><td>1,3</td><td>3,9</td><td>4,5</td><td>16</td><td>19</td><td>68</td><td>84</td><td>17,4</td></tr><tr><td>1,4</td><td>4,2</td><td>5</td><td>17</td><td>20</td><td>72</td><td>90</td><td>17,1</td></tr><tr><td>1,6</td><td>4,8</td><td>5,8</td><td>21</td><td>25</td><td>90</td><td>110</td><td>18,7</td></tr><tr><td>2,1</td><td>6,3</td><td>7,5</td><td>29</td><td>34</td><td>110</td><td>140</td><td>17,4</td></tr><tr><td>3,1</td><td>9,6</td><td>12</td><td>38</td><td>44</td><td>155</td><td>190</td><td>16,1</td></tr><tr><td>3,5</td><td>11</td><td>13</td><td>41</td><td>47</td><td>165</td><td>203</td><td>15</td></tr><tr><td>4,2</td><td>13</td><td>15</td><td>46</td><td>55</td><td>210</td><td>250</td><td>19,2</td></tr><tr><td>5,2</td><td>15</td><td>18</td><td>57</td><td>66</td><td>250</td><td>310</td><td>16,6</td></tr><tr><td>6,3</td><td>18</td><td>21</td><td>64</td><td>74</td><td>300</td><td>365</td><td>16,6</td></tr><tr><td>7,8</td><td>24</td><td>28</td><td>82</td><td>96</td><td>400</td><td>475</td><td>16,6</td></tr><tr><td>10,4</td><td>29</td><td>34</td><td>98</td><td>115</td><td>500</td><td>620</td><td>17,2</td></tr><tr><td>14</td><td>44</td><td>52</td><td>132</td><td>158</td><td>580</td><td>720</td><td>13,1</td></tr><tr><td>21</td><td>69</td><td>82</td><td>185</td><td>225</td><td>940</td><td>1100</td><td>13,6</td></tr></table>			Corriente nominal permanente (A)	Corriente Nominal 300 Segundos		Corriente Nominal 10 Segundos		Corriente Nominal 0,1 segundos		Relación de Velocidad	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	0,4	1,2	1,5	5,8	6,7	36	45	30	0,6	1,9	2,3	8,5	9,8	41	49	21,5	0,7	2,1	2,5	9,4	11	43	52	20,4	1	3,1	3,6	13,5	16	60	74	19,3	1,3	3,9	4,5	16	19	68	84	17,4	1,4	4,2	5	17	20	72	90	17,1	1,6	4,8	5,8	21	25	90	110	18,7	2,1	6,3	7,5	29	34	110	140	17,4	3,1	9,6	12	38	44	155	190	16,1	3,5	11	13	41	47	165	203	15	4,2	13	15	46	55	210	250	19,2	5,2	15	18	57	66	250	310	16,6	6,3	18	21	64	74	300	365	16,6	7,8	24	28	82	96	400	475	16,6	10,4	29	34	98	115	500	620	17,2	14	44	52	132	158	580	720	13,1	21	69	82	185	225	940	1100	13,6
	Corriente nominal permanente (A)				Corriente Nominal 300 Segundos		Corriente Nominal 10 Segundos		Corriente Nominal 0,1 segundos			Relación de Velocidad																																																																																																																																													
				Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo																																																																																																																																																
	0,4			1,2	1,5	5,8	6,7	36	45	30																																																																																																																																															
	0,6			1,9	2,3	8,5	9,8	41	49	21,5																																																																																																																																															
	0,7			2,1	2,5	9,4	11	43	52	20,4																																																																																																																																															
	1			3,1	3,6	13,5	16	60	74	19,3																																																																																																																																															
	1,3			3,9	4,5	16	19	68	84	17,4																																																																																																																																															
	1,4			4,2	5	17	20	72	90	17,1																																																																																																																																															
	1,6			4,8	5,8	21	25	90	110	18,7																																																																																																																																															
	2,1			6,3	7,5	29	34	110	140	17,4																																																																																																																																															
	3,1			9,6	12	38	44	155	190	16,1																																																																																																																																															
	3,5			11	13	41	47	165	203	15																																																																																																																																															
	4,2			13	15	46	55	210	250	19,2																																																																																																																																															
	5,2			15	18	57	66	250	310	16,6																																																																																																																																															
	6,3			18	21	64	74	300	365	16,6																																																																																																																																															
	7,8			24	28	82	96	400	475	16,6																																																																																																																																															
	10,4			29	34	98	115	500	620	17,2																																																																																																																																															
	14			44	52	132	158	580	720	13,1																																																																																																																																															
21	69	82	185	225	940	1100	13,6																																																																																																																																																		
4	Rotulado																																																																																																																																																								
4.1	La marcación del fusible contendrá: - Nombre del fabricante o marca de fabrica - Tipo o letra de identificación del fusible - Corriente nominal permanente	SI ( ) NO ( )																																																																																																																																																							
5	Empaque																																																																																																																																																								
5.1	Debe ser empacado individualmente en bolsa plástica de polietileno transparente y sellado de tal manera que evite la entrada de humedad; posteriormente se embalarán en caja de cartón para 50 unidades.  Así mismo la caja debe tener la siguiente información: - País de origen. - Nombre y razón social del proveedor. - Número de contrato y pedido. - Especificación del contenido con su referencia. - Cantidad de elementos. - Peso unitario, peso bruto. - Nombre "GRUPO EPM". - Fecha de entrega.	SI ( ) NO ( )																																																																																																																																																							
6	Documentos técnicos solicitados con la oferta																																																																																																																																																								
6.1	Certificación de conformidad del producto bajo norma técnica respectiva	SI ( ) NO ( )																																																																																																																																																							
6.2	Certificación de conformidad del producto bajo RETIE	SI ( ) NO ( )																																																																																																																																																							

ENERGÍA	FUSIBLES			ET-TD-ME05-21	REV. 0	
	FUSIBLES DUALES 13.2 KV			ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E	
				APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/09/09	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES				ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 5 de 9

No.	EXIGIDO POR EL GRUPO EPM	GARANTIZADO POR EL FABRICANTE	FOLIO
6.3	Catálogos de los productos 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.	SI ( ) NO ( )	
6.4	Los protocolos de los ensayos de tipo solicitados en ésta especificación efectuados de acuerdo a las normas estipuladas serán requeridos por el interventor en la primera entrega. Los mismos habrán sido realizados en un laboratorio oficial o independiente.	SI ( ) NO ( )	
6.5	Así mismo presentará los ensayos efectuados a la fibra vulcanizada según ASTM D710 en la primera entrega.	SI ( ) NO ( )	

Grupo 

ENERGÍA	FUSIBLES			ET-TD-ME05-21	REV. 0	
	FUSIBLES DUALES 13.2 KV			ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E	
				APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/09/09	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES				ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 6 de 9

## ANEXO I. 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.

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.

### 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 las pruebas que se realizarán:

- ✓ Inspección Visual
- ✓ Dimensional
- ✓ Resistencia
- ✓ Calentamiento y potencia disipada
- ✓ Corriente convencional de no fusión
- ✓ Corriente convencional de fusión
- ✓ Verificación de característica tiempo-corriente
- ✓ Verificación del indicador de fusión

ENERGÍA	FUSIBLES			ET-TD-ME05-21	REV. 0	
	FUSIBLES DUALES 13.2 KV			ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E	
				APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/09/09	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES				ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 7 de 9

## ANEXO II. 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 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:



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

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

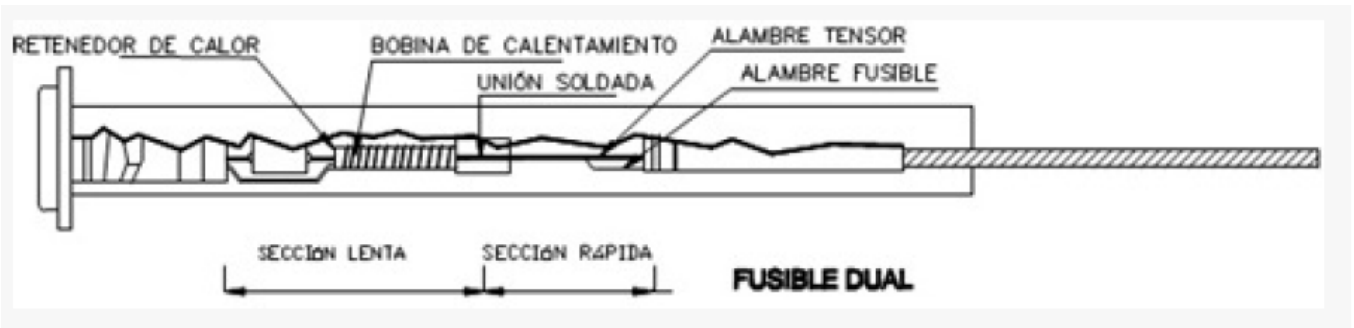
En el lote rechazado el fabricante deberá ensayar cada uno de los elementos que lo componen, remitir los resultados de las pruebas a la empresa y solicitar nuevamente la inspección de los mismos.

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.


ENERGÍA	FUSIBLES			ET-TD-ME05-21	REV. 0	
	FUSIBLES DUALES 13.2 KV			ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E	
				APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/09/09	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES				ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN	PÁGINA: 8 de 9



### ANEXO III. ESQUEMA DE FUSIBLE DUAL



Grupo **epm**<sup>®</sup>

ENERGÍA	FUSIBLES			ET-TD-ME05-21	REV. 0
Grupo·epm®	FUSIBLES DUALES 13.2 KV			ELABORÓ: UNIDAD CET N&E	REVISÓ: UNIDAD CET N&E
				APROBÓ: JEFE UNIDAD CET N&E	FECHA: 2016/09/09
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y ESPECIFICACIONES				ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: UN
					PÁGINA: 9 de 9